



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 261 302 A1

 4(51) A 01 N 33/06
 A 01 N 33/10
 A 01 N 31/14

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 01 N / 303 186 0	(22)	27.05.87	(44)	26.10.88
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, Bitterfeld, 4400, DD

(72) Moll, Rainer, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Andreas, Wolfgang, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Beinhauer, Klaus, Dr. rer. nat. Dipl.-Biol.; Creuzburg, Dörthe, Dr. rer. nat. Dipl.-Biol.; Luthardt, Horst, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Mammen, Heiko, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Schumann, Siegfried, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Schulze, Frank, Dipl.-Agr.-Ing.; Stohr, Peter, Dipl.-Chem.; Michel, Hans-Jürgen, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Wozniak, Hartmut, Dr. rer. nat. Dipl.-Agr.-Ing., DD

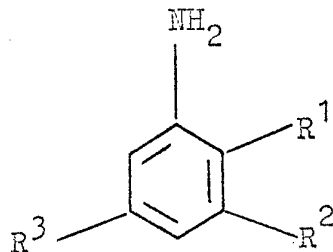
(54) Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung

(55) Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung, Sproß, Seitentriebe, Früchte, Wurzel/Sproßverhältnis, substituierte aromatische Amine

(57) Die Erfindung betrifft neue Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung, vorzugsweise zur Beeinflussung der Sprosse, der Seitentriebe und der Früchte sowie des Wurzel/Sproßverhältnisses landwirtschaftlicher Kulturen. Als Wirkstoffe enthalten sie substituierte aromatische Amine neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen.

Patentanspruch:

Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung, vorzugsweise zur Beeinflussung der Sprosse, der Seitentriebe und der Früchte, sowie zur Beeinflussung des Wurzel/Sproßverhältnisses landwirtschaftlicher Kulturen, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen mindestens einen Wirkstoff der allgemeinen Formel



in der $R^1 = \text{H oder OH}$,
 $R^2 = \text{H oder Alkoxy und}$
 $R^3 = \text{H oder niederes Alkyl}$
 bedeuten, enthalten.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft neue Wirkstoffe mit retardierender Wirkung zur Regulierung des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung, insbesondere zur Hemmung des Seitentriebwachstums.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannt ist, daß synthetische Phytoeffektoren des Stoffwechsels an den verschiedensten Rezeptoren angreifen können und in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand der Pflanze, von der Applikationsart, vom Anwendungszeitpunkt, von der Konzentration und von der Formulierung des Wirkstoffs unterschiedliche Wachstums- und Entwicklungsreaktionen auslösen. Daraus ergeben sich mannigfaltige Anwendungsmöglichkeiten.

Eine der Angriffsmöglichkeiten eines synthetischen Mittels besteht darin, als Antagonist eines Phytoeffektors zu agieren und somit dessen biologische Wirkung aufzuheben bzw. ins Gegenteil zu verkehren. Cytokininantagonisten wurden bisher von KOSHIMIZU 1981 und BIANLO-COLOMAS 1983 beschrieben, die aber vorläufig noch keine praktische Bedeutung erlangten. Weiterhin ist bekannt, daß synthetische Mittel mit wachstumsbeeinflussender Wirkung, wie z. B. $\text{C}_6\text{-C}_8$ -Carbonsäurealkylester (US-PS 3340040) oder Carbonsäureester (US-PS 319165, GB-PS 1236969, SU-PS 322866) zur Regulierung des Pflanzenwachstums, insbesondere zur Hemmung der Seitentriebe bei Tabak, in der landwirtschaftlichen Praxis eingesetzt werden. Weiterhin werden auch Kombinationen von Fettalkoholen mit Carbamaten zu diesem Zweck verwendet (US-PS 3824094). Diese Mittel weisen aber gewisse Nachteile auf, so zum Beispiel unzureichende Reproduzierbarkeit, phytotoxische und toxische Nebeneffekte, eine zu große ökonomische Belastung der Produktionsverfahren u. a.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, neue wachstumsregulierende Wirkstoffe zu finden, die mit geringen Aufwandsmengen im Tabak- und Zuckerrübenanbau zur Ernteerleichterung und Ertragserhöhung umweltfreundlich eingesetzt werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist das Auffinden relativ einfach zugänglicher Wirkstoffe mit wachstumsbeeinflussenden Wirkungen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die neuen Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel

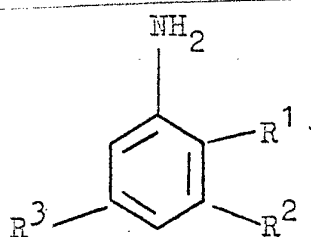


Tabelle 2

Hemmung der Achselknospen bei Bohnen (Blattapplikation)

Konz. in %		Ä	NA	Zuwachs in %
5×10^{-1}	Atrinal	5	3	7
	A	9	1	0
10^{-1}	Atrinal	0	1	76
	A	0	0	65
5×10^{-2}	Atrinal	0	1	92
	A	0	0	97
K		—	—	100

Ä = verätzte Achselknospen

NA = nicht ausgetriebene Achselknospen

Zuwachs der Seitentriebe

n den Konzentrationen 5×10^{-1} und 10^{-1} sind im Vergleich zum Standard Atrinal Vorteile in der Wirkung in allen drei Parametern zu beobachten.

Beispiel 3

Seitentriebhemmung bei Tabak im Gewächshaus

Tabakpflanzen der Sorte „Canella“ wurden im Gewächshaus kultiviert. Zu Beginn der Blüte erfolgte das Köpfen der Pflanzen mit anschließender Spritzapplikation des Mittels.

Bei der Auswertung nach 14 Tagen wurden die Seitentriebe ausgezählt sowie deren Frischmasse bestimmt (relativ zur geköpften, unbehandelten Kontrolle; Kontrolle = 100).

Tabelle 3

Seitentriebhemmung bei Tabak im Gewächshaus

Wirkstoff	Anwend.- Konz. kg AS/ha	Anzahl lebender Seiten- triebe in %	Frisch- masse d. Seiten- triebe in %	Frisch- masse d. oberen 3 Blätter in %
FL 425 + MH	3,0 + 0,75	0	0	104
A	3,0	54	5	107
	4,0	6	0	107

FL 425 = Fettsäuregemisch ($C_4 \dots C_{12}$)

MH = Maleinsäurehydrazid

Die Vorteile der Substanz A gegenüber dem Standard sind geringere Aufwandmengen, erhöhte Frischmasse der oberen Blätter und Ersatz des Maleinsäurehydrazids als Verbindung mit toxikologischen Problemen.

Beispiel 4

Reduktion des Fruchtansatzes bei Tomate

Tomaten der Sorte „Harzfeuer“ wurden in Töpfen mit Einheitserde bis zum Sichtbarwerden der 1. Infloreszenz angezogen. Bei Sichtbarwerden der 1. Einzelblüte wurde Verbindung B auf den gesamten Blütenstand appliziert. Alle 8 Tage wurde die Fruchtentwicklung durch Auszählen der Früchte überprüft.

Tabelle 4

Reduktion des Fruchtansatzes bei Tomate

Wirkstoff	Konz. in %	1. Termin	Anzahl der Früchte 2. Termin	3. Termin	4. Termin
Kontrolle		4,0	3,8	3,8	3,6
B	10^{-2}	4,1	4,5	4,5	2,3

Beispiel 5

Erhöhung des Weißzuckerertrages in Zuckerrüben

Zuckerrüben der Sorte „Ponemo“ wurden in Mitscherlichgefäßen angezogen. Die Applikation im 20-Blattstadium erfolgte im Spritzverfahren. Nach 4 Wochen wurden die Frischmasse (FM) unterschieden nach Blatt und Rübe und der Zuckergehalt ermittelt. Zu einem Prüfglied gehören 12 Gefäße, jedes Prüfglied wurde 3fach wiederholt.

enthält, in der
 $R^1 = H$ oder OH
 $R^2 = H$ oder Alkoxy und
 $R^3 = H$ oder niederes Alkyl
 bedeuten.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß diese neuen Wirkstoffe über wachstumsregulierende Eigenschaften verfügen, wobei insbesondere der Zuwachs an Biomasse, speziell auch das Wachstum von Seitentrieben, günstig beeinflusst wird. Somit wird auf die Sproßentwicklung, die Entwicklung der Seitentriebe und der Früchte sowie auf das Wurzel/Sproßverhältnis positiv Einfluß genommen. Dadurch wird es beispielsweise möglich, im Tabakanbau die im allgemeinen manuell durchgeführte Ausgeizung der Seitentriebe einzusparen.

Im Zuckerrübenanbau kann eine Erhöhung des Weißzuckergehalts durch Veränderung des Sproß-Wurzel-Verhältnisses erreicht werden. Diese beiden unterschiedlichen Wirkungen können vom gleichen Wirkstoff hervorgerufen werden.

In Abhängigkeit von Dosis, Anwendungszeitpunkt und Applikationsart werden verschiedenartige Prozesse in der Praxis relevant beeinflusst, wie z. B. Veränderung der Wuchsform und Regulierung der Fruchtbildung. Bei der Seitentriebhemmung des Tabaks werden niedrigere Konzentrationen benötigt als bei den bekannten Mitteln, bestehend aus höheren Alkoholen.

Die Anwendung der Substanzen erfolgt zweckmäßigerweise in den für Mittel zur biologischen Prozeßsteuerung üblichen Zubereitungen bzw. Ausbringungsformen, wie Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Konzentraten, die unter Zusatz von flüssigen und/oder festen Trägerstoffen bzw. unter Zugabe oberflächenaktiver Stoffe und anderer Formulierungshilfsstoffe bereitet und zur Anwendung mit Wasser verdünnt werden.

Ausführungsbeispiele

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie einzuschränken.

Dabei bedeuten

A = 3-Methoxy-anilin (m-Anisidin, $K_p = 251^\circ C$)

B = 3-Methyl-6-hydroxy-anilin (Kresamin, $F = 135^\circ C$)

Beispiel 1

Kinetinantagonistische Wirkung im Rettichkotyledonentest

Von vorgekeimten Rettichsamen werden Kotyledonen entnommen und das Frischgewicht von jeweils 10 Stück bestimmt.

Anschließend verbleiben die Kotyledonen mehrere Tage in Testlösung unter Dauerlicht, bevor eine erneute Frischgewichtsbestimmung erfolgt. Es werden die Differenzen zwischen Ausgangs- und Endgewicht bestimmt. Die erhaltenen Werte werden zu denen der Wasserkontrolle und des Kinetins in Beziehung gebracht. Die als Äquivalentwerte ausgedrückten Ergebnisse werden folgendermaßen berechnet

$$x = \frac{\text{Kotyledonengewicht in Testlsg.} - \text{Kotyledonengew. in aqua dest}}{\text{Kotyledonengew. in Kinetinlsg.} - \text{Kotyledonengew. in aqua dest}}$$

Beträgt der Äquivalentwert 1, entspricht die geprüfte Substanz in ihrer Wirkung dem Kinetin, ergibt sich der Wert 0, so ist die Substanz wirkungslos. Negative Werte deuten auf Wachstumshemmung hin.

Tabelle 1

Kinetinantagonistische Wirkung im Rettichkotyledonentest

Wirkstoff	Konz. in %	Äquivalentwert
Kinetin	10^{-3}	+1,00
	10^{-4}	+0,82
A	10^{-1}	-0,85
	10^{-2}	-0,32
	10^{-3}	+0,15
A 10^{-2} + Kinetin 10^{-3}		+0,45
A 10^{-2} + Kinetin 10^{-4}		+0,16
A 5×10^{-2} Kinetin 10^{-3}		-0,59
A 5×10^{-2} Kinetin 10^{-4}		-0,90

Die Substanz A hemmt mit steigender Konzentration im Vergleich zur Kontrolle das Wachstum der Rettichkotyledonen. Die Wachstumsförderung der Kinetine kann bei gleichzeitiger Applikation aufgehoben oder je nach Konzentration eine Hemmung der Frischgewichtszunahme erreicht werden. Kinetinantagonisten werden weltweit gesucht und z. B. zur Beeinflussung des Seitentriebwachstum entwickelt.

Beispiel 2

Hemmung der Achselknospen bei Phaseolus vulgaris

Drei Wochen alte Bohnenpflanzen mit voll entwickelten Primärblättern und noch nicht ausgetriebenen Achselknospen wurden 7cm unter dem Blattansatz abgeschnitten. Die Blattachseln von 5 Explantaten wurden getaucht und anschließend in Bechergläsern mit Wasser weiterkultiviert. Nach 12 Tagen erfolgte die Auszählung der verätzten und nicht ausgetriebenen Achseltriebe bzw. wurde der Zuwachs der Achseltriebe in Relation zur Kontrolle bestimmt.

Tabelle 5

Erhöhung des Weißzuckerertrages in Zuckerrüben

Aufwandmenge kg/ha von A	Blatt FM in %	Rübe FM in %	Rübe/Blatt- Verh.	Weißzucker- Ertrag %/Rübe
Kontrolle	100 (227,3 g)	100 (235,8 g)	100 (1,04)	100 (41,3 g)
1	97	111	113	109

Beispiel 6

Erhöhung des Weißzuckerertrages in Zuckerrüben

Zuckerrüben der Sorte „Ponemo“ wurden im Feldversuch (Parzellengröße 25 m²) angezogen. Die Applikation erfolgte im 20-Blattstadium.

Tabelle 6

Erhöhung des Weißzuckerertrages in Zuckerrüben

Aufwandmenge kg/ha von B	Blattertrag in % pro Hektar	Rübenenertrag in % pro Hektar	Rübe/Blatt- Verhältnis	Weißzucker- in %/Rübe
Kontrolle	100 (748,7 dt)	100 (561,4 dt)	100 (0,75)	100 (77,2 g)
1	101	107	105	109,9
2	99	100	101	106,4