

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 136 208

## Wirtschaftspatent

Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

Int. Cl. 3

(11) 136 208 (45) 25.02.81 3(51) A 01 N 39/02  
(21) WP A 01 N / 205 130 (22) 03.05.78  
(44)<sup>1</sup> 27.06.79

---

(71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, DD  
(72) Hoh, Georg, Dipl.-Landw.; Kleiner, Ralf, Dr. Dipl.-Landw.;  
Kochmann, Werner, Dr. Dipl.-Chem.; Kramer, Wilfried, Dr.  
Dipl.-Landw.; Lang, Sieghard, Dr. Dipl.-Landw.; Naumann,  
Kurt, Dr. Dipl.-Chem.; Sembdner, Günther, Prof. Dr.  
Dipl.-Biol.; Schreiber, Klaus, Prof. Dr. Dipl.-Chem.; Schütte,  
Horst R., Prof. Dr. Dipl.-Chem.; Steinke, Walter, Dr.  
Dipl.-Chem., DD  
(73) siehe (72)  
(74) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, Patentabteilung, 4400 Bitterfeld

---

(54) Wachstumsregulatoren

---

<sup>1)</sup> Ausgabezeit der Patentschrift für das gemäß § 6 Absatz 1 AndG zum PatG erteilte Patent

205130 -1-

1933

WP A 01 N/205 130 - 136 208

### Wachstumsregulatoren

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Wachstumsregulatoren können in der Landwirtschaft und im Gartenbau zur Regulierung von Stoffwechsel- und Wachstumsvorgängen in Pflanzen verwendet werden.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß artifizielle Regulatoren des pflanzlichen Stoffwechsels und des Wachstums an den verschiedensten Rezeptoren angreifen können und in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand der Pflanze, von der Applikationsart, vom Anwendungszeitpunkt, von der Konzentration und von der Zubereitungsform des Wirkstoffes unterschiedliche Reaktionen auslösen. Daraus ergeben sich sehr mannigfaltige Anwendungsmöglichkeiten. Man kann auf diese Weise die Prozesse der Keimung gezielt fördern oder hemmen. Neben generellen morphologischen Veränderungen der Pflanze sind das Längen- und Dickenwachstum zu steuern. Des weiteren ist die vegetative und generative Knospenbildung, der Blühprozeß und die Geschlechtsdetermination zu beeinflussen sowie parthenokarpe Effekte zu erzielen.

Nicht unwesentlich sind Applikationen von Wachstums- und Stoffwechselregulatoren, die die Transport- und Lagereigenschaften günstig beeinflussen sowie die Persistenz beziehungsweise

Toleranz gegenüber biotischen und abiotischen Faktoren erhöhen. Hervorzuheben wäre weiter, daß durch den Einsatz solcher Regulatoren entscheidend Einfluß zu nehmen ist auf Nährstoffaufnahme, Nährstofftransport sowie die Bildung von Inhalts- und Speicherstoffen der Pflanzen.

Als Wachstumsregulatoren sind bisher sehr verschiedene Stoffe bekannt geworden, so beispielsweise Chlorcholinchlorid, 2-Chloräthanphosphonsäure, Bernsteinsäuredimethylhydrazid und andere. Auch halogensubstituierte Phenoxykarbonsäuren sind hierfür vorgeschlagen worden (DD-PS 121 263).

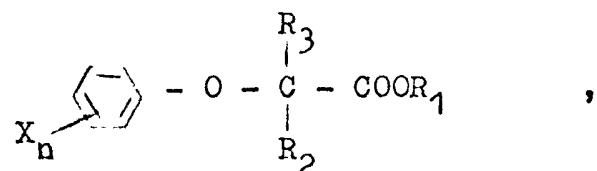
Es ist bekannt, daß sich durch Kombination verschiedener Wachstumsregulatoren oft synergistische Effekte ergeben.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Wachstumsregulatoren zu entwickeln, die einfach herstellbar sind und sich mit anderen an sich bekannten Wachstumsregulatoren leicht kombinieren lassen.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Wachstumsregulatoren neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff eine Verbindung der allgemeinen Formel



in der

$R_1$  = Wasserstoff, niederes Alkyl ( $C_1-C_3$ ) oder  
Alkalimetall

$R_2, R_3$  = Methyl oder zusammen mit dem sie bindenden  
C-Atom Cycloalkyl

X = niederes Alkyl (C<sub>1</sub> bis C<sub>2</sub>) oder die Nitrogruppe und

n = 1 bis 3 bedeuten,

enthalten.

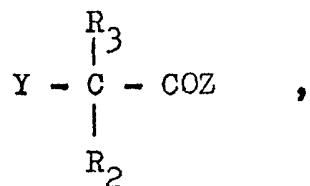
Die erfindungsgemäßen Wachstumsregulatoren können als zusätzliche Wirkstoffe auch Chlorcholinchlorid und/oder 2-Chloräthanphosphonsäure enthalten.

Die erfindungsgemäßen Mittel ermöglichen insbesondere den Einsatz einer verbesserten Anbau- und Erntetechnologie; hervorzuheben sind die guten halmstabilisierenden Eigenschaften.

Je nach ihrem Verwendungszweck können die erfindungsgemäßen Mittel in Form von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Pasten, Pulvern oder Granulaten vorliegen. Die Formulierungen werden in bekannter Weise hergestellt. Darüber hinaus kann man die Wachstumsregulatoren zwecks gesteuerter Wirkstoffabgabe an spezielle organische und anorganische Träger chemisch beziehungsweise physikalisch binden. Das Mischungsverhältnis der Wirkstoffe in Kombinationen kann sehr verschieden sein. Es wird u.a. bestimmt vom Applikationszeitpunkt, vom Entwicklungsstadium der Pflanzen, wobei unterschiedliche physiologische Reaktionen im pflanzlichen Organismus ausgelöst werden. Die erfindungsgemäßen Mittel können zur Abrundung des Wirkungsspektrums andere artifizielle Regulatoren enthalten.

Die erfindungsgemäßen Wirkstoffe können nach bekannten Methoden hergestellt werden. So kann man beispielsweise auf entsprechend substituierte Phenole Ketone und Chloroform einwirken lassen oder aber das Phenol, dessen Hydroxygruppe frei oder in ein Salz übergeführt ist, mit einer Verbindung der

allgemeine Formel



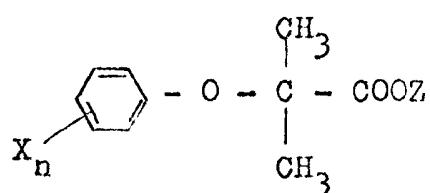
in der Y ein Halogenatom oder die Hydroxygruppe, Z die Hydroxygruppe, eine Estergruppe oder Alkalimetall und  $R_2$  und  $R_3$  die oben angegebene Bedeutung haben, umsetzen.

### Ausführungsbeispiele

In den Beispielen bedeuten:

CEPA = 2-Chloräthanphosphonsäure  
CCC = Chlorcholinchlorid

Die als erfindungsgemäße Wirkstoffe verwendeten substituierten Phenoxykarbonsäurederivate werden lediglich durch die Substituenten des Phenylrestes ( $X_n$ ) und der Carboxylgruppe (Z) charakterisiert:



#### Beispiel 1: Koleoptilwachstumstest

5 mm lange Weizenkoleoptilsegmente werden in 1 ml Testlösung unterschiedlicher Konzentration gegeben und über mehrere Stunden bei 25 °C darin aufbewahrt. Danach erfolgt die Auswertung, indem das Wachstum der Segmente gemessen und mit dem Wert des Standards (Indolyl-buttersäure) und dem der unbehandelten Kontrolle in Beziehung gesetzt wird.

Die Ergebnisse werden in einem Äquivalentwert ausgedrückt, der sich wie folgt errechnet:

Segmentlänge in Testlösung-Segmentlänge  
in aqua dest.

$\bar{A}$  =

Segmentlänge in Standardlösung-Segment-  
länge in aqua dest.

Ist der Äquivalentwert 1, entspricht die geprüfte Substanz in ihrer Wirkung dem Auxinstandard; ergibt sich der Äquivalentwert 0, so ist die Substanz wirkungslos. Negative Äquivalentwerte zeigen, daß die Substanz das Streckenwachstum hemmt.

Die Ergebnisse sind aus der Tabelle I zu ersehen:

Tabelle I: Koleoptilwachstumstest

Art der Phenoxykarbonsäure Substituenten	Z	Konzentration [Gew.%]	Äquivalentwert
Standard (Indolylbuttersäure)		$10^{-2}$	+ 0,28
		$10^{-4}$	+ 1,02
2-CH <sub>3</sub>	H	$10^{-2}$	+ 0,91
		$10^{-4}$	+ 0,09
2-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	$10^{-2}$	- 1,15
		$10^{-4}$	+ 0,52
4-NO <sub>2</sub>	H	$10^{-1}$	- 1,13
		$10^{-2}$	- 0,18
		$10^{-4}$	+ 0,08

Art der Phenoxykarbonsäure Substituenten		Konzentration [Gew.%]	Äquivalentwert
$X_n$	Z		
4-NO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-1</sup>	- 1,71
		10 <sup>-2</sup>	- 0,85
		10 <sup>-4</sup>	+ 0,03
5-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-2</sup>	- 1,34
		10 <sup>-4</sup>	- 0,04
5-CH <sub>3</sub>	H	10 <sup>-2</sup>	- 0,82
		10 <sup>-4</sup>	- 0,21

Beispiel 2: Weizenkeimlingswachstumstest

Karyopsen der Winterweizensorte Mironomskaja 808 werden in der Testlösung 24 Stunden vorgequollen, bei 25 °C gekeimt und danach auf Hydrokultur umgesetzt.

Bonitiert werden Sproßlänge, Entwicklung und Anomalien nach 6 Tagen.

Die Ergebnisse siehe Tabelle II.

Tabelle II: Weizenkeimlingswachstumstest

Art der Phenoxykarbonsäure Substituenten		Konzentration [Gew.%]	Äquivalentwert
X <sub>n</sub>	Z		
CEPA (bekannt)		$10^{-1}$ $10^{-2}$	- 33 - 12
4-NO <sub>2</sub>	H	$10^{-1}$ $10^{-2}$ $10^{-3}$	- 41 + 3 + 5
4-NO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	$10^{-1}$ $10^{-2}$ $10^{-3}$	- 32 - 4 + 13
2-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	$10^{-1}$ $10^{-2}$	- 83 - 3
2-CH <sub>3</sub>	H	$10^{-1}$ $10^{-2}$	- 91 - 5
5-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	$10^{-1}$ $10^{-4}$	- 87 - 3
5-CH <sub>3</sub>	H	$10^{-1}$ $10^{-3}$	- 96 + 3
4-CH <sub>3</sub> , 6-NO <sub>2</sub>	H	$10^{-1}$ $10^{-3}$	- 65 + 6

Beispiel 3: Defoliationstest

Zur Ermittlung defolierender Eigenschaften der erfindungsgemäßen Mittel behandelt man Bohnenpflanzen (*Phaseolus vulgaris*) durch Tauchen der Blätter in Testlösungen unterschiedlicher Konzentration. Die Bewertung des Defoliationseffektes erfolgt durch Auszählen der abgeworfenen Blätter.

Die Ergebnisse sind aus der Tabelle III zu ersehen:

Tabelle III: Defoliationstest

Art der Phenoxykarbonsäure Substituenten	Z	Konzentration [Gew.%]	Äquivalentwert
6-CH <sub>3</sub>	H	10 <sup>0</sup>	80
4-NO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-1</sup>	40

Beispiel 4: Erhöhung der Standfestigkeit

In einem Klimaraum wurde Getreide mit den erfindungsgemäßen Mitteln behandelt. Als Testpflanze diente Sommerweizen (Sorte Hatri). Die 14 Tage alten Pflanzen (2-Blatt-Stadium) behandelte man mit den erfindungsgemäßen Mitteln, indem sie langsam durch die Testlösung gezogen wurden (Tauchapplikation). Nach dem Abtropfen wurden die Pflanzen wieder in die Kulturgefäße eingesetzt.

Die Auswertung erfolgte 4 Wochen nach Keimbeginn. Bonitiert wurde der Scheinstengelabschnitt zwischen dem 1. und 2. Blatt und anschließend wurde mit den Werten der unbehandelten Kontrolle verglichen.

Die durch Kombination der Wirkstoffe erzielte Wirkungsverbesserung beruht auf synergistischen Effekten,

Nach der Berechnungsmethode von COLBY kann der Synergismus wie folgt nachgewiesen werden:

$$E_1 = \frac{x_1 y_1}{100} \quad \text{bzw.} \quad E_1 = \frac{x_1 y_1 z_1}{10000}$$

$x_1$  = relative Länge, hervorgerufen durch die Verbindung A mit der Dosis p,

$y_1$  = relative Länge, hervorgerufen durch die Verbindung B mit der Dosis q,

$z_1$  = relative Länge, hervorgerufen durch die Verbindung C mit der Dosis r,

$E_1$  = zu erwartende Länge nach der Applikation der Verbindungen A + B bei den Dosen p + q beziehungsweise A + B + C bei den Dosen p + q + r,

$E_R$  = ermittelte Länge nach der Applikation der Verbindungen A + B bei den Dosen p + q beziehungsweise A + B + C bei den Dosen p + q + r.

Ist  $E_1 > E_R$ , so liegt ein Synergismus vor

Ist  $E_1 = E_R$ , ist die Wirkung additiv

Ist  $E_1 < E_R$ , so liegt eine antagonistische Wirkung vor.

Die Ergebnisse sind aus der Tabelle IV zu ersehen:

Tabelle IV: Erhöhung der Standfestigkeit

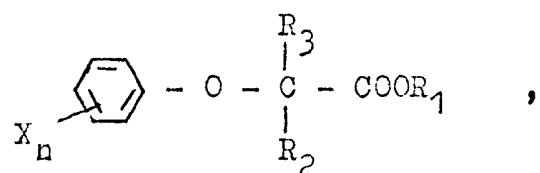
Wirkstoffkombination		Konzentration		Substanz-anteile		Verhältnis		spezifische Länge				
A	+	Art der Phenoxycarbonsäure	Z	Gew.%	Z	A	B	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	E <sub>R</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> - E <sub>R</sub>
CCC	+ 4-NO <sub>2</sub>	H	10 <sup>0</sup>	66	33	2:1	51	100	36	51	15	
				10 <sup>-1</sup>	25	75	1:3	90	100	76	90	14
CCC	+ 2-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-1</sup>	25	75	1:3	90	100	76	90	14	
				33	66	1:2	88	100	76	88	12	
				50	50	1:1	82	100	73	82	9	
CCC	+ 4-NO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-1</sup>	25	75	1:3	90	100	79	90	11	
				50	50	1:1	82	100	76	82	8	
				66	33	2:1	79	100	67	79	12	
CCC	+ 6-CH <sub>3</sub>	H	10 <sup>0</sup>	75	25	3:1	65	100	49	65	16	
				10 <sup>-1</sup>	25	75	1:3	88	100	77	88	11
				50	50	1:1	87	100	74	87	13	
				75	25	3:1	86	100	67	86	19	

Wirkstoffkombination			Konzentration Gew.%		Substanz- anteile in %		Ver- hältnis		spezifische Länge					
A	B	C	X <sub>n</sub>	Z	A	B	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	E <sub>R</sub>	E <sub>1</sub> - E <sub>R</sub>				
CEPA + 4-NO <sub>2</sub>				H	10 <sup>0</sup>	25 66	75 33	1:3 2:1	57 47	100 100	44 33	56 47	12 14	
CEPA + 2-CH <sub>3</sub>				C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-1</sup>	25 50	75 50	1:3 1:1	90 78	100 100	73 70	90 78	17 8	
CEPA + 4-NO <sub>2</sub>				C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	10 <sup>-1</sup>	25 33	75 66	1:3 1:2	90 85	100 100	58 67	90 85	32 18	
Dreierkombination (A = CEPA; B = CCC; C = Phenoxycarbonsäure)														
A	B	C	X <sub>n</sub>	Z	A	B	C	Ver- hältnis	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	E <sub>R</sub>	E <sub>1</sub> - E <sub>R</sub>		
CEPA	CCC	6-CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>		10 <sup>0</sup> 10 <sup>-1</sup>	60 60	30 30	10 10	6:3:1 6:3:1	41 88	60 80	100 100	17 80	25 10

Erfindungsanspruch

1933

1. Wachstumsregulatoren, gekennzeichnet dadurch, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff eine Verbindung der allgemeinen Formel



in der

- $\text{R}_1$  = Wasserstoff, niederes Alkyl ( $\text{C}_1\text{-C}_3$ ) oder Alkalimetall
- $\text{R}_2, \text{R}_3$  = Methyl oder zusammen mit den sie bindenden C-Atom Cycloalkyl
- $\text{X}$  = niederes Alkyl ( $\text{C}_1$  bis  $\text{C}_2$ ) oder die Nitrogruppe und
- $\text{n}$  = 1 bis 3 bedeuten,  
enthalten.

2. Wachstumsregulatoren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sie als zusätzliche Wirkstoffe Chlorcholinchlorid und/oder 2-Chloräthanphosphonsäure enthalten.

Dr. Sch/E

In Betracht gezogene Druckschriften:

DD-PS 121263 (A 01 N, 9/24)