

PATENTSCHRIFT 140 406

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 140 406

(44) 05.03.80

3(51) A 01 N 43/48
A 01 N 37/32

(21) WP A 01 N / 207 788

(22) 13.09.78

(71) siehe (72)

(72) Hoffmann, Siegfried, Dr.habil.; Buchholtz, Helmut, Dr.rer.nat.; Witkowski, Werner, Dr.rer.nat.; Schubert, Hermann, Prof. Dr.sc.nat.; Töpfer, Roswitha, Dipl.-Biol.; Fachmann, Ingrid, Dipl.-Gärtn.; Nowayk, Claus, Dr.rer.nat.; Buckow, Jürgen, Dipl.-Chem., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Fahlberg-List, HA Forschungsvorbereitung, Abt. Patente und Lizenzen, 301 Magdeburg, Alt-Salbke 60-63

(54) Mittel zur Beeinflussung von Wachstums- und Entwicklungsvorgängen in Pflanzen

(57) Die Erfindung betrifft die Anwendung neuer Mittel zur Beeinflussung von Wachstums- und Entwicklungsvorgängen in Pflanzen allein und in Kombination mit anderen Wirkstoffen und Synergisten. Zur Verringerung der Mängel, die bekannten Lösungen zur Erzielung auxinanaloger Wirkungen anhaften, wurden Mittel entwickelt, die einfachere und ökonomisch günstiger herzustellende Verbindungen zum Inhalt haben. Sie sind gekennzeichnet durch einen Gehalt an substituierten Phenoxy-methyl-benzimidazolen der allgemeinen Formel I. In dieser Formel können R_1 , R_2 , R_3 , R_4 gleich oder verschieden sein; sie bedeuten Wasser, Alkyl oder Nitro. Diese Verbindungen beeinflussen Wachstums- und Entwicklungsvorgänge in Pflanzen allein oder in Kombination mit o-Sulfobenzoesäureimid (Formel II). Die Verbindungen werden in Mischung mit üblichen Träger-, Füll- und Hilfsstoffen oder Lösungsmittel allein oder in Kombination miteinander angewendet. Auf Grund der Kombinationswirkung der Verbindungen nach Formel I und II wurde hinsichtlich der Bewurzelungsfähigkeit Synergismus nachgewiesen.



207788 -1-

Titel der Erfindung:

Mittel zur Beeinflussung von Wachstums- und Entwicklungsvorgängen in Pflanzen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft die Anwendung neuer Mittel zur Beeinflussung von Wachstums- und Entwicklungsvorgängen in Pflanzen allein und in Kombination mit anderen Wirkstoffen und Synergisten.

Charakteristik der bekannten Lösungen:

Es ist bekannt, daß synthetische Mittel mit auxinanaloger Wirkung, wie z. B. 2,4-Dichlorphenoxy-essigsäure, zur Regulierung des Pflanzenwachstums, insbesondere zur Förderung der Bewurzelung der Stecklinge von Nutz- und Kulturpflanzen, in der landwirtschaftlichen, gärtnerischen und forstlichen Praxis eingesetzt werden können (US-P 2.585.875).

Es ist ferner seit geraumer Zeit bekannt, daß Mittel mit sogenannter auxinsynergistischer Wirkung, wie z. B. Indol und α - und β -Naphthol die Bewurzelungswirkung der Auxine verstärken.

Diese Mittel und Verfahren weisen aber gewisse Nachteile auf, wie eingeschränkte Anwendungsgebiete durch starke Sortenabhängigkeit, häufig mangelhafte Reproduzierbarkeit, toxische Nebeneffekte, ökonomische Belastung der Produktionsverfahren und ähnliches. mehr, weshalb es notwendig ist nach effektiveren und ökonomisch günstigeren Mitteln und Verfahren zu suchen.

So ist es wünschenswert, synthetische Auxine mit einem breiteren Kulturpflanzenwirkungsspektrum bei guter Reproduzierbarkeit zu entwickeln, die Wurzelwachstumshemmungen bei hohen Auxindosierungen abzuschwächen und phytotoxische Nebeneffekte zu vermeiden.

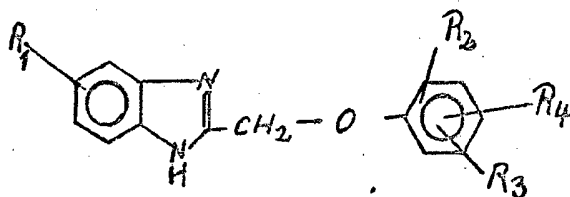
Zunehmend an Bedeutung gewinnt auch der Einsatz praxiswirksamer Synergisten.

Ziel der Erfindung:

Der Einsatz neuer Mittel und Verfahren verfolgt das Ziel, das Wachstum und/oder die Entwicklung von landwirtschaftlichen gärtnerischen und forstlichen Kulturen vorteilhaft beeinflussen. Ferner wird angestrebt, im Vergleich zu den bisher bekannten Substanzen mit auxinanaloger Wirkung, einfachere und ökonomisch günstiger herzustellende Verbindungen bereitzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich aus genannten Gründen auf die Anwendung neuer auxinanalogue und/oder auxinsynergistisch wirkender Mittel als Effektoren des Pflanzenwachstums und der Pflanzenentwicklung sowie die Anwendung geeigneter Wirkstoffkombinationen. Es wurde gefunden, daß Mittel, die als Wirkstoff substituierte Phenoxy-methyl-benzimidazole der allgemeinen Formel

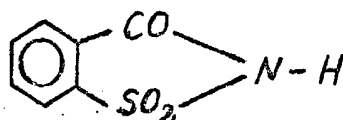


enthalten, in der R_1 , R_2 , R_3 , R_4 gleich oder verschieden sein und für Wasserstoff, Halogen, Alkyl- oder Nitro- stehen können (s. Tabelle 1) wachstumsregulatorische Eigenschaften besitzen.

In Abhängigkeit von Dosis, Anwendungszeitpunkt und Applikationsort werden verschiedenartige Prozesse in der Praxis bedeutungsvoll beeinflusst, wie z. B. Veränderungen der Wuchsform durch Veränderung der Apikaldominanz (- in niederen Konzentrationen Bewurzelungsförderung von Jungpflanzenstecklingen - . - in höheren Konzentrationen Seitentriebhemmung bei Tabak -) Ertragsbeeinflussung, Regulierung der Blütenbildung, von Fruchtansatz und -fall, des Verlaufes von Reifeprozessen und/oder der Geschlechtsdetermination. Insbesondere bei der Bewurzelungsförderung sind niedrigere Konzentrationen als bei den bekannten Auxinen erforderlich. Dadurch können phytotoxische und wurzelwachstumshemmende Einflüsse vermieden werden.

Andere Vertreter können als spezifische Herbizide dienen, die auf regulatorischer Ebene eingreifen, wie dies z. B. vom 2,4-D bekannt ist. Damit werden die Vorteile von Substanzen der allgemeinen Formel I offensichtlich.

Durch die Kombination der genannten Verbindungen mit o-Sulfobenzoesäureimid oder dessen Alkalisalz ergeben sich weitere Vorzüge in



der Anwendungs- und Wirkungsbreite.

Durch synergistisches Zusammenwirken greifen diese Kombinationen regulierend in Wachstums- und Stoffwechselvorgänge ein. So wurde z. B. sowohl mit der Formel von Gorter als auch mit Hilfe der zweifaktoriellen Varianzanalyse Synergismus hinsichtlich der Bewurzelungsfähigkeit nachgewiesen.

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel erfolgt in den üblichen Zubereitungs- bzw. Ausbringungsformen wie Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Konzentrationen, die unter Zusatz von flüssigen und/oder festen Trägerstoffen bzw. Verdünnungsmitteln zumeist unter Beigabe oberflächenaktiver Stoffe und anderen Formulierungshilfsmitteln bereit und vor 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 Misch- oder Mahlverfahren.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung, ohne sie einzuschränken.

Ausführungsbeispiele:

Beispiel 1: Koleoptilzylindertest

Aus Weizenkeimlingen (*Triticum aestivum*) der Sorte "Mironowskaja 808" herausgeschnittene Koleoptilsegmente schwimmen 24 h im Dunkeln bei 25°C auf der Testlösung.

Bei Versuchsende wird das Längenwachstum der einzelnen Koleoptilsegmente bestimmt und zu dem des Standards (Indolylbuttersäure [JBS] 10⁻⁴ Gew. %) und der Kontrolle in Beziehung gesetzt (Tabelle 2).

$$\text{Äquivalentwert} = \frac{X - K}{A - K}$$

X = Wert der Testsubstanz

K = Relativwert der Wasserkontrolle

A = Relativwert des JBS-Standards

Beispiel 2: Bewurzelungsförderung bei Gartenbohne

Methode A

Bohnenstecklinge (*Phaseolus vulgaris*) der Sorte "Jutta" werden 12 h lang 1 cm tief in die Testlösung getaucht und danach in Wasserkultur unter Gewächshausbedingungen weiterkultiviert. Bei Beginn der Bewurzelung der unbehandelten Kontrolle wird die Anzahl der Wurzeln in Relation zur Kontrolle festgestellt (Tabelle 3).

Beispiel 3: Bewurzelungsförderung bei Chrysantheme

Mit den Chrysanthemenstecklingen (*Chrysanthemum indicum*) der Sorte "Westfield Bronze" wird wie mit den Bewurzelungsstecklingen im Beispiel 2 (Methode A) verfahren (Tabelle 4).

Beispiel 4: Bewurzelungsförderung bei Gartenbohne

Methode B

Bohnenstecklinge (*Phaseolus vulgaris*) der Sorte "Jutta" werden 5 Minuten lang 2 cm tief in Testlösung eingetaucht und danach in Wasserkultur unter Gewächshausbedingungen weiterkultiviert. Nach etwa 3 Wochen sind Wurzelzahl und Wurzellänge in Relation zur Kontrolle zu ermitteln (Tabelle 5).

Beispiel 5: Bewurzelungsförderung bei Chrysantheme

Mit den Chrysanthemenstecklingen (*Chrysanthemum indicum*) der Sorte "Alec Bedser" wird wie im Beispiel 4 (Methode B) verfahren (Tabelle 6).

Beispiel 6: Längenwachstumshemmung Monokotyle

Die Blattspreiten von Weizenpflanzen (*Triticum alstivum*) der Sorte "Hatri" werden im 2-Blatt-Stadium in Testlösung getaucht. Die Kultivierung des Getreides im Klimaraum erfolgt unter Langtagbedingungen.

Zur Auswertung 14 Tage nach Applikation werden die Länge des Scheinstengelstückes zwischen 1. und 2. Blattspreite und die Pflanzenmasse in Relation zur Kontrolle ermittelt (Tabelle 7).

Beispiel 7: Seitentriebhemmung bei Tabak

Im Gewächshaus kultivierte Tabakpflanzen (*Nicotiana tabacum*) der Sorte "Canella" werden im Stadium des Blühbeginns nach Entfernen der Blütenstände durch Tropfen der Substanzbrühe in die Blattachseln appliziert. Die Auswertung erfolgt, wenn die Seitentrieglänge der Kontrolle 10 - 15 cm beträgt. Es werden Anzahl und Länge der Seitentriebe und Blattmasse in Relation zur Kontrolle ermittelt (Tabelle 8).

Beispiel 8: Geschlechtsdetermination und Stauchung bei Gurke

Im Gewächshaus kultivierte Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus*) der Sorte "Eva" werden im 2- bis 4-Blatt-Stadium mit der Testlösung tropfnaß gespritzt.

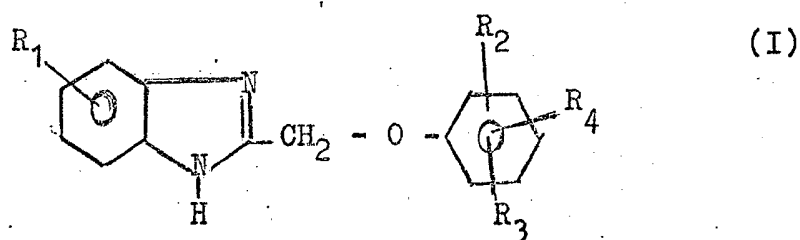
Es werden Anzahl der weiblichen Blüten und Pflanzenlänge in Relation zur Kontrolle ermittelt (Tabelle 9).

Beispiel 9: Bewurzelungsförderung bei Gartenbohne durch Kombination von Verbindung Nr. 6 mit o-Sulfobenzoesäureimid

Mit den Bohnenstecklingen (*Phaseolus vulgaris*) der Sorte "Jutta" wird die mit den Stecklingen im Beispiel 2 (Methode A) verfahren (Tabelle 10).

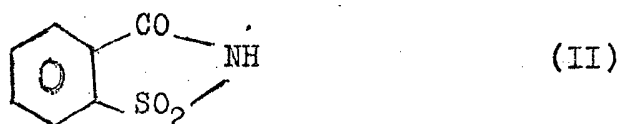
Erfindungsansprüche

1. Mittel zur Beeinflussung von Wachstums- und Entwicklungsvorgängen in Pflanzen, gekennzeichnet durch einen Gehalt an substituierten Phenoxy-methyl-benzimidazolen der allgemeinen Formel I



in der R_1 , R_2 , R_3 , R_4 gleich oder verschieden sein und für Wasserstoff, Halogen, Alkyl oder Nitro stehen können, neben üblichen Hilfs- u. Trägerstoffen.

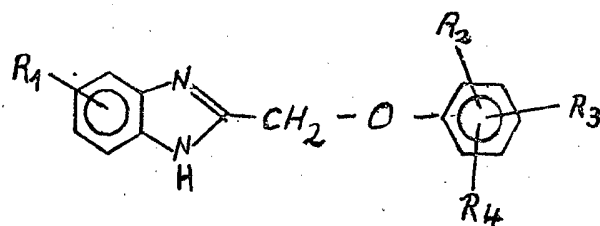
2. Mittel nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß sie allein oder in Kombination mit anderen Wirkstoffen, unter Zusatz von o-Sulfobenzoesäureimid der Formel II



oder dessen Alkalisalzen in Mischung mit Träger-, Füll- oder anderen Formulierungshilfsstoffen oder Lösungsmitteln angewendet werden.

Hierzu 4 Seiten Tabellen

Tabelle 1:



Verb.-Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Fp
1	5-Cl	2-Cl	4-Cl	H	159°C
2	H	2-Cl	4-Cl	6-Cl	161°C
3	5-NO ₂	2-NO ₂	4-NO ₂	H	208 - 210°C
4	5-NO ₂	2-Cl	4-Cl	5-NO ₂	229 - 231°C
5	H	3-Br	H	H	148 - 149°C
6	H	2-Cl	4-Cl	H	194 - 197°C

Tabelle 2: Koleoptilzylindertest

Gew. %	6 ⁺	A ⁺
10 ⁻²	+ 0,76	+ 0
10 ⁻⁴	+ 0,88	+ 0
10 ⁻⁶	+ 0,64	- 0

Bewertung: Auxinanalogs, unwirksam

(Testgrenzen: + 0,5 bedeutet auxinartig)

Tabelle 3: Bewurzelungsförderung bei

Substanz	Wirkstoffanteil	Zahl Kontrolle
6 ⁺	10 ppm	
	1 ppm	
JBS	1000 ppm	

Tabelle 4: Bewurzelungsförderung bei

Substanz	Wirkstoffanteil	Zahl Kontrolle
6 ⁺	10 ppm	
	1 ppm	

⁺Lfd. Nr. in Tabelle 1

⁺⁺o-Sulfobenzoesäureimid

Tabelle 5: Bewurzelungsförderung bei Gartenbohne

Substanz	Wirkstoff- anteil	Wurzelanzahl % zur Kontrolle	Wurzellänge % zur Kontrolle
6 ⁺	100 ppm	180	154
	10 ppm	143	100
NES	100 ppm	190	38
	10 ppm	105	83

Tabelle 6: Bewurzelungsförderung bei Chrysantheme

Substanz	Wirkstoff- anteil	Wurzelanzahl % zur Kontrolle	Wurzellänge % zur Kontrolle
6 ⁺	100 ppm	114	24
	10 ppm	186	94

Tabelle 7: Längenwachstumshemmung Monokotyle

Substanz	Wirkstoff- anteil	Länge Schein- stengelstück % zur Kontrolle	Masse % zur Kontrolle
6 ⁺	10000 ppm	26	85
	1000 ppm	41	90

Tabelle 8: Seitentriebhemmung bei Tabak

Substanz	Wirkstoffanteil	Anzahl Seiten- triebe % zur Kontrolle	Länge Seitentriebe % zur Kontr.	Blattmasse % zur Kontr.
6 ⁺	10 ppm	0	0	114
	1000	82	49	121

⁺Lfd. Nr. in Tabelle 1

Tabelle 9: Geschlechtsdetermination und Stauchung bei Gurke

Substanz	Wirkstoff- anteil	Anzahl weibl. Blüten % zur Kontrolle	Pflanzenlänge % zur Kontrolle
6 ⁺	1000 ppm	121	95
	100 ppm	284	121

Tabelle 10: Bewurzelungsförderung bei Gartenbohne durch eine Kombination

Wirkstoff- anteil	Wirkstoff- anteil	Wurzelanzahl (% zur Kontrolle)		
6 ⁺	A ⁺⁺	6 ⁺	A ⁺⁺	Kombination
10 ppm	100 ppm	215	96	340
0,1 ppm	100 ppm	95	125	249
0,1 ppm	1 ppm	95	85	148

⁺Lfd. Nr. in Tabelle 1

⁺⁺o-Sulfobenzoesäureimid