DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 263 914 A1

4(51) A 01 N 37/42
A 01 N 37/36
A 01 N 37/10
A 01 N 37/18
A 01 N 37/34

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

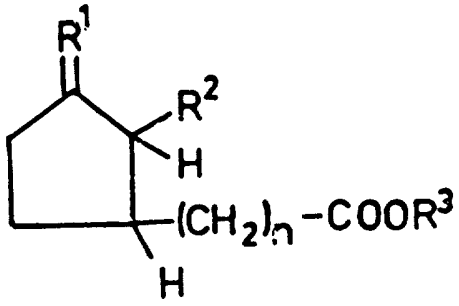
(21)	WP A 01 N / 304 862 7	(22)	13 07.87	(44)	18.01.89

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Otto-Nuschke-Straße 22/23, Berlin, 1080, DD
(72) Miersch, Otto, Dr. Dipl.-Chem.; Sembdner, Günther, Prof. Dr. Dipl.-Biol.; Stark, Christian, Dr. Dipl.-Agr.-Ing.; Strobel, Ute, Dr. Dipl.-Biol.; Kramer, Wilfried, Prof. Dr. Dipl.-Landw.; Steinke, Walter, Dr. Dipl.-Chem.; Wozniak, Hartmut, Dr. Dipl.-Agr.-Ing.; Reinhardt, Petra, Dr. Dipl.-Chem., DD
(74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Biochemie der Pflanzen, Büro für Schutzrechte, Weinberg 3, Halle (Saale), 4050, DD

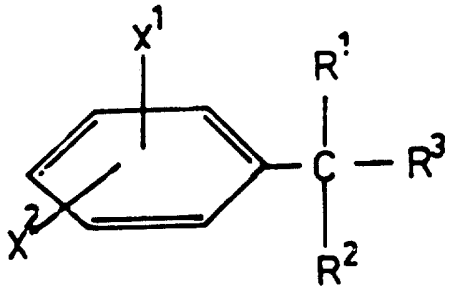
(54) Mittel zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen bei Rispengetreide

(55) Wachstumsregulator, Halmstabilisierung, Ertragsbeeinflussung, Ernteerleichterung, Rispengetreide, Jasmonsäure, Halogenphenyldialkylessigsäurederivate, Chlorphenyldimethylessigsäure

(57) Durch Kombination von Verbindungen des Jasmonsäuretyps (I) mit Verbindungen des Typs halogenierter Phenyldialkylessigsäuren (II) werden neue Mittel zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen bei Rispengetreide erhalten. Sie rufen eine Halmstauchung unter Erhalt oder Erhöhung des Ertrages hervor. Durch die Erfindung werden Standfestigkeit des Getreides verbessert und Ernteverluste vermieden; der Einsatz moderner Erntetechnik wird erleichtert. Formeln I und II



Formel I



Formel II

ISSN 0433-6461

BAD ORIGINAL

Patentansprüche:

1. Mittel zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen bei Rispengetreide, **dadurch gekennzeichnet,** daß sie Kombinationen aus mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel I mit mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel II enthalten, wobei in der allgemeinen Formel I
   R^1 = O, $<^{OH}_{H}$;
   R^2 = gesättigtes oder ungesättigtes Alkyl;
   R^3 = H, Alkali-, Erdalkalimetall, NR^4_4 (R^4 = H und/oder Alkyl (C_1–C_5)), Alkyl (C_1–C_{10});
   n = Ziffer zwischen 1 und 7 bedeuten
   und in der allgemeinen Formel II
   X^1 = H oder Halogen;
   X^2 = Halogen;
   R^1, R^2 = geradkettiges oder verzweigtes Alkyl (C_1–C_{10}), Aralkyl, Cycloalkyl (C_3–C_6);
   R^3 = $COOR^4$ (R^4 = H, Alkyl (C_1–C_{10}), Aminoalkyl, β-Dialkylaminoalkyl oder dessen Salze, Alkali- oder Erdalkalimetall), CO-Halogen, $CONR^5_2$ (R^5 = H und/oder Alkyl (C_1–C_5)) CN
   symbolisieren.
2. Mittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß sie neben den Wirkstoffen der allgemeinen Formeln I und II übliche Hilfs- und Zusatzstoffe, insbesondere flüssige oder feste Streck- oder Verdünnungsmittel und/oder oberflächenaktive Stoffe sowie gegebenenfalls weitere Dispergier- oder Trägerstoffe enthalten
3. Mittel nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß sie außer den Wirkstoffen der allgemeinen Formeln I und II andere Wachstumsregulatoren, Phytohormone, Herbizide, Dünge-, Pflanzenschutz- und/oder Bodenverbesserungsmittel enthalten oder zusammen mit ihnen appliziert werden.
4. Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Verhältnis der Wirkstoffkomponenten der allgemeinen Formeln I und II im Bereich von 1:3 bis 3:1 liegt.
5. Mittel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Verhältnis der Wirkstoffkomponenten der allgemeinen Formeln I und II zwischen 1:2 und 2:1 liegt.
6. Verfahren zur Herstellung der Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Verbindungen der allgemeinen Formeln I und II und die Zusätze vermischt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 als Lösungen, Emulsionen, Suspensionen oder Pulver formuliert.
8. Verwendung der Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß man sie zur Halmstauchung bzw. -stabilisierung und zur Ertragsoptimierung bei Rispengetreide einsetzt.
9. Verfahren zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen bei Rispengetreide, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Mittel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 in solchen Aufwandmengen appliziert, daß die Gesamtaufwandmenge an Wirkstoff der allgemeinen Formeln I und II, 0,5 bis 4,0 kg/ha beträgt, wobei die Wirkstoffmengen der einzelnen Komponenten zwischen 0,2 und 3,0 kg/ha liegen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Applikation vor, während oder nach der Bestockungsphase durchführt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß man die Applikation in der Mitte der Bestockungsphase, d. h. bei Dezimalcode 22–25, durchführt.

Hierzu 1 Seite Formeln

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Mittel zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen bei Rispengetreide. Hierbei sind diese Prozesse im weiten Sinne zu verstehen und umfassen z. B. auch Stoffbildungs-, Translokations- und Akkumulationsprozesse.
Die Erfindung ist für die Pflanzenproduktion von Interesse. Der Einsatz der erfindungsgemäßen Mittel führt zu einer Halmstauchung und -stabilisierung bei Rispengetreide, insbesondere bei Reis, ohne den Ertrag negativ zu beeinflussen.

BAD ORIGINAL

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß durch Anwendung synthetischer Regulatoren, wie Chlorcholinchlorid, β-Chlorethanphosphonsäure, Bernsteinsäuredimethylhydrazid, Maleinsäurehydrazid, Diphenylharnstoff, β-Indolbuttersäure, 2,4-Dichlorphenoxyisobuttersäure, 2-Napthylessigsäure, 2,3,5-Trijodbenzoesäure, N,N'-Bis-phosphonmethylglycin, gezielt Einfluß auf Wachstum und Stoffwechsel pflanzlicher Organismen genommen werden kann.
Sowohl Verbindungen der allgemeinen Formel I als auch Verbindungen der allgemeinen Formel II sind als Mittel zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums bekannt.
Wirkstoffe der allgemeinen Formel I sind nach bekannten Verfahren (Brit. Patent 1, 286, 288; DDR-Patentschriften 158392, 216734; BRD-Offenlegungsschrift 3220385; STEVENS und HRIB, Tetrahedron Letters **22**, 4791 [1981]) zugänglich und weitere Derivate daraus durch einfache chemische Modifikationen erhältlich. Spezielle Vertreter der allgemeinen Formel I sind natürlich vorkommende Substanzen, die als Wachstumsinhibitoren das Längenwachstum von Getreidesämlingen beeinflussen können (DATHE et al., Planta **155**, 135 [1981]; YAMANE et al., Plant Cell Physiol. **22**, 689 [1981]; DDR-Patentschriften 241821, 215926). Es wurde jedoch gefunden, daß Wachstumsretardantien, darunter auch Verbindungen der allgemeinen Formel I, wie Jasmonsäure, in Konzentrationen, die eine bleibende Halmstauchung bewirken, bei Rispengetreide, insbesondere Reis, gleichzeitig eine Ertragsdepression hervorrufen.
Halogensubstituierte Phenyldialkylessigsäuren und ihre Derivate der allgemeinen Formel II sind nach verschiedenen Verfahren leicht zugänglich, entweder über eine Halogenierung alkylierter Benzylcyanide oder eine Alkylierung halogenierter Benzylcyanide (DDR-Patentschrift 132658) wie auch durch Faworsky-Umlagerung entsprechender 2-Halogen-2-alkyl-p-halogenalkylphenone (DDR-Patentschrift 113890).
Es wurde vorgeschlagen, Wirkstoffe der allgemeinen Formel II (DDR-Patentschriften 113890 und 132658) auf Getreide aufzubringen, damit die Halme kürzer und kräftiger werden, so daß deren Standfestigkeit erhöht wird. Die Mittel können nicht nur für sich allein, sondern auch in Kombination mit anderen Stoffen, wie anorganischen oder organischen Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, Wachstumsregulatoren und/oder Bodenverbesserungsmitteln angewendet werden (DDR-Patentschriften 111632 und 113890). Es mußte jedoch festgestellt werden, daß bei Rispengetreide, insbesondere Reis, Verbindungen der allgemeinen Formel II nur eine sehr geringfügige Stauchung hervorrufen.
Wie bei anderen Getreidearten führen auch bei Reis hohe Stickstoffgaben zu schweren Fruchtständen und längeren Halmen. Infolge des eintretenden Lagerns kommen Ertragsverluste zustande, die bis zu 100% betragen können (POELMANN, Breeding field crops, Westport, Connecticut 1979; SENADHIRA et al., Progress of rice varietal improvement in the dry and intermediate zones of Sri Lanka, Rice Symposium BMICH, Colombo 1980; BASAK, Agron. J. **54**, 373 [1962]). Einerseits ist man bemüht, durch Züchtung kurzstrohige und standfestere Sorten mit guten Geschmackseigenschaften und den erforderlichen pflanzenbaulichen Parametern zu schaffen; andererseits versucht man, das Problem durch Anwendung von wachstumsregulierenden Substanzen zu lösen.
Von bekannten synthetischen Wachstumsregulatoren konnte mit CCC bei der indischen Sorte I. K. W. 227 eine befriedigende Halmverkürzung bei 1,8kg/ha CCC erzielt werden (DAS et al., J. Res. Punjab Agric. Univ. (India), **5**, 33 [1968]), während ABIDI und MALIK (Sci. Ind. Karachi **8**, 326 [1971]) erst mit etwa 10kg/ha eine ausreichende Halmverkürzung und bei hoher N-Versorgung einen Mehrertrag erreichten. Weiterhin ist bekannt, daß aliphatische und alicyclische Triemethylhydrazonium-Derivate das Sproßwachstum von Reis hemmen (NAGAO und TAMURA, Agric. biol. Chem. (Tokyo) **35**, 1636 [1971]), ferner wirken Safrazin und Malamid (KIMURA und TANAKA, Plant Cell Physiol. **12**, 551 [1971]) sowie 2-Chlor-9-fluorenol-9-carbonsäure wachstumshemmend bzw. standfestigkeitserhöhend (Japan. Patent 48-10181). Von den neueren Retardantien für Reis ist Tetcyclacis hervorzuheben, eine Wirkung auf den Ertrag ist aber bei Reis nicht bekannt (RADEMACHER et al., In: Hohenheimer Arbeiten, Reihe Pflanzliche Produktion, Verlag Eugen Ulmer, 1983, Heft 129, Seiten 132–144).
Bisher gelang es nicht, mit Hilfe der bekannten Wirkstoffe ein für die Praxis geeignetes Mittel zur Halmverkürzung ohne Ertragsdepression bei Rispengetreide, insbesondere Reis, zu entwickeln (vgl. NICKEL, Plant Growth Regulating Chemicals, CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida, 1984, Vol. II).

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Mittel zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen in Rispengetreide zu entwickeln. Durch Anwendung dieser Mittel soll eine Halmverkürzung ohne Ertragsdepression erreicht und dadurch der Einsatz moderner Erntetechnik ermöglicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch Kombination von Wirkstoffen unterschiedlicher Wirkungsweise Mittel zu entwickeln, die Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozesse derart beeinflussen, daß eine Halmverkürzung ohne Ertragsdepression erreicht wird.
Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die neuen Mittel zur Beeinflussung von Wachstums-, Entwicklungs- und Stoffwechselprozessen bei Rispengetreide Kombinationen aus mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel I mit mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel II enthalten. Dabei stehen in der allgemeinen Formel I R^1 für = O oder $<^{OH}_{H}$; R^2 für gesättigtes oder ungesättigtes Alkyl, vorzugsweise Pentyl, 2-Pentenyl oder 2,4-Pentadienyl; R^3 für H, Alkali- oder Erdalkalimetall, NR^4_4 (R^4 = H und/oder Alkyl [C_1–C_5]), vorzugsweise Ammonium, Alkyl (C_1–C_{10}), vorzugsweise Methyl oder Ehtyl; n bedeutet eine Ziffer zwischen 1 und 7, vorzugsweise 1. In der allgemeinen Formel II steht X^1 für H oder Halogen, vorzugsweise Cl; X^2 für Halogen, vorzugsweise Cl; R^1 und R^2 unabhängig voneinander für geradkettiges oder verzweigtes Alkyl (C_1–C_{10}), vorzugsweise Methyl, für Aralkyl, vorzugsweise Benzyl, oder für Cycloalkyl (C_3–C_8); R^3 für COOR^4 (R^4 = H, Alkyl (C_1–C_{10}), Aminoalkyl, β-Dialkylaminoalkyl oder dessen Salze, Alkali- oder Erdalkalimetall), CO-Halogen, $CONR^5_2$ (R^5 = H und/oder Alkyl [C_1–C_5]) oder CN.

BAD ORIGINAL

Die erfindungsgemäßen Mittel können übliche Hilfs- und Zusatzstoffe, insbesondere flüssige oder feste Streck- oder Verdünnungsmittel und/oder oberflächenaktive Stoffe enthalten. Entscheidend für eine optimale Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Mittel ist, daß die zugrundeliegenden Wirkstoffe mit geeigneten Dispergier- oder Trägerstoffen kombiniert werden, um ein maximales Eindringen der Substanzen in die Pflanzen zu gewährleisten. Die erfindungsgemäßen Mittel können in Form von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen oder Pulvern vorliegen. Die Formulierungen werden nach bekannten Technologien durch Vermischen der einzelnen Komponenten hergestellt. Die Wirkstoffe können in Form ihrer Mischungen, ihrer Formulierungen bzw. der daraus bereiteten Applikationsform angewandt werden, d.h. durch Gießen, Spritzen oder Sprühen auf die Pflanzen. Geeignete Applikationsformen sind beispielsweise wäßrige Lösungen, die durch Dispergiermittel stabilisiert sind. Zwecks gesteuerter Wirkstoffabgabe kann man die Verbindungen der allgemeinen Formel I und II auch gebunden an spezielle anorganische oder organische Träger applizieren. Außerdem können die erfindungsgemäßen Mittel zusätzlich andere Wirkstoffe, z.B. bekannte Wachstumsregulatoren, wie CCC oder Chlorethanphosphonsäure, Phytohormone, Herbizide, aber auch Dünge-, Pflanzenschutz- und/oder Bodenverbesserungsmittel enthalten oder zusammen mit ihnen appliziert werden. Die erfindungsgemäßen Mittel sind beispielsweise für Reis, insbesondere fur langstronige Reissorten, für Hafer, Hirse, z.B. Tef anwendbar. Die Applikation erfolgt kurz vor, während oder kurz nach der Bestockung, bevorzugt in der Mitte, d.h. Dezimalcode 22-25.

Die Gesamtaufwandmenge an Wirkstoff liegt bei 0,5 bis 4,0 kg/ha, wobei die Wirkstoffmengen der einzelnen Komponenten der allgemeinen Formeln I und II im allgemeinen zwischen 0,2 und 3,0 kg/ha betragen. Das Verhältnis der beiden Wirkstoffkomponente in den erfindungsgemäßen Mitteln liegt im Bereich von 1:3 bis 3:1, bevorzugt zwischen 1:2 und 2:1.

Die von den erfindungsgemäßen Mitteln bewirkte Wachstumshemmung ist insbesondere eine Reduktion des Längenwachstums, die überraschenderweise nicht von einer Ertragsdepression begleitet ist, sondern häufig sogar von einer Ertragssteigerung.

Durch die erreichte Halmstabilisierung werden Lagerverluste vermieden, und der Einsatz der modernen Erntetechnik wird erleichtert.

Die Erfindung wird im folgenden durch einige Ausführungsbeispiele erläutert.

Ausführungsbeispiele

Beispiele 1 und 2

Kornertrag und Halmlänge (Relativwerte) unter dem Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel

Für die Beispiele 1 und 2 wurden je 4 Reispflanzen im 3-Blatt-Stadium in mit 6 kg Lieberwolkwitzer Ackererde gefüllte Gefäße gepflanzt. Als Grund- und Kopfdüngung wurde je Gefäß 2,5%ige Nährsalzlösung „Wopil" vor dem Umpflanzen und im Verlau der Vegetation gegeben. Die Gefäße wurden periodisch flach überstaut. Die in 0,01% WON 100 (Alkylphenolpolyglykolether) gelösten Wachstumsregulatoren wurden über die Blätter bei Dezimalcode 22-25, d.h. in der Mitte der Bestockungsphase, appliziert.

Beispiel 1

Reissorte 'Ranbali'

Wirkstoff	Aufwandmenge [kg/ha]	Kornertrag	Halmlänge
Kontrolle		100	100
A	2,0	96,0	88,3
A + B	2,0 + 1,0	107,6	94,5
A + B	1,5 + 1,5	110,4	94,1
A + B	1,0 + 2,0	112,7	94,8

A = Jasmonsäure
B = p-Chlorphenyl-dimethylessigsäure

Beispiel 2

Reissorte 'Belozem'

Wirkstoff	Aufwandmenge [kg/ha]	Kornertrag	Halmlänge
Kontrolle		100	100
A	2,0	96,7	88,4
A + B	2,0 + 1,0	93,7	92,1
A + B	1,0 + 2,0	113,3	92,6

A = Jasmonsäure
B = p-Chlorphenyl-dimethyl-dimethylessigsäure

Beispiel 3

Für das Beispiel 3 wurden Haferpflanzen der Sorte 'Solidor' unter standardisierten Bedingungen im Klimaraum mit den einzel Wirkstoffen sowie deren Kombinationen behandelt. Die Applikation erfolgte im 2-Blatt-Stadium der Pflanze durch Tauchen Blattspreiten in die Testlösung. Die Auswertung erfolgte 4 Wochen nach Keimbeginn durch Messen des Abstandes zwische und 2. Blattspreite in Relation zur Vergleichsvariante.

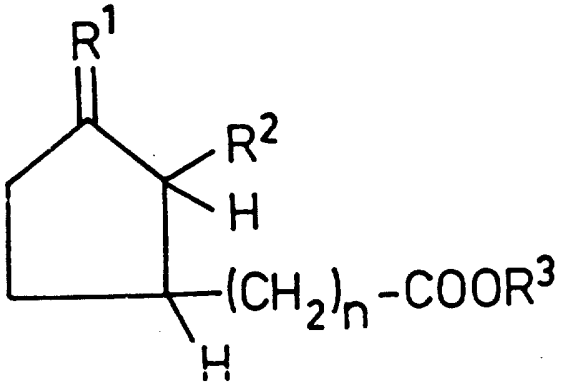
BAD ORIGINAL

Länge von Haferpflanzen relativ zur Kontrolle

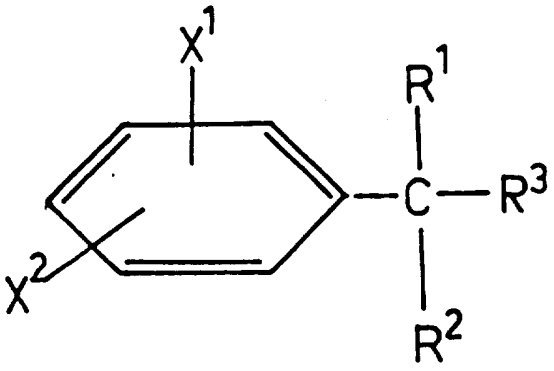
Wirkstoffe	Verhältnis der Wirkstoffe	Konzentration der Wirkstoffe bzw. Kombinationen [mg/ml]		
		100	500	1 000
Kontrolle		100	100	100
A		85	31	20
B		102	85	78
A + B	6:1	78	33	18
A + B	3:1	86	38	22
A + B	1:1	84	35	24
A + B	1:3	91	51	42
A + B	1:6	98	66	60

A = Jasmonsäure
B = Kaliumsalz der p-Chlorphenyl-dimethylessigsäure

BAD ORIGINAL



Formel I



Formel II

BAD ORIGINAL