



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **226 471 A1**4(51) **A 01 N 37/02**  
**A 01 N 37/06****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP A 01 N / 267 346 6	(22)	17.09.84	(44)	28.08.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	Akademie der Wissenschaften der DDR, 1086 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD
(72)	Voigt, Beate, Dr. sc.; Bergmann, Hans, Dr. agr. Dr. sc. nat.; Eckert, Hans, Dr. agr.; Meisgeier, Gerd, Dipl.-Agr.-Ing.; Vier, Barbara, Dipl.-Chem.; Junne, Wolf, Dipl.-Ing.; Mai, Werner, Dr. rer. nat., DD

---

**(54) Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen**

(57) Die Erfindung betrifft Mittel, die bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung angewendet werden. Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung von Mitteln, die kostengünstig herstellbar sowie toxikologisch, arbeitshygienisch und hinsichtlich des Umweltschutzes unbedenklich sind. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Mittel zu entwickeln, deren Anwendung nicht zur Hemmung der biologischen Stoffproduktion führt und die eine leichte biologische Abbaubarkeit aufweisen. Die erfindungsgemäßen Mittel enthalten neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff ein Fettsäuregemisch mikrobieller Herkunft, dessen Anteil an ungesättigten C<sub>18</sub> bis C<sub>22</sub>-Fettsäuren > 70 % beträgt und das einen obligatorischen Anteil an C<sub>22:1</sub>-Fettsäuren, vorzugsweise > 45 %, aufweist. Die Wirkstoffe sind ebenfalls in Form der fettsäurehaltigen Lipidextrakte einsetzbar. Die Wirkstoffe können aus mikrobiellen Biomassen gewonnen werden, die bei der Herstellung von Penicillin als Abprodukte anfallen.

### Titel der Erfindung

Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft Mittel, die bei Kulturpflanzen zur Erhöhung der Ausnutzung des ertragsbegrenzenden Wasserangebotes angewendet werden. Sie ist in die IPK A 01 N einzuordnen.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 10 Der gegenwärtige Stand der technischen Lösungen ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe von transpirationshemmenden Chemikalien die Wasserausnutzung verbessert werden soll. Die wassersparende Wirkung der Effektoren wird  
15 entweder durch zeitweilige Stomataaperturverkleinerung oder durch Ausbildung von wasserdampfschwerdurchlässigen Molekularfilmen auf Blättern erzielt.

- Zu den stomataschließenden Chemikalien gehören vor allem Phenylquecksilberazetat ), aliphatische Epoxymonocarbonsäuren (DD-PS 96 002),  $\alpha$ -Hydroxy- und  
20  $\alpha$ -Ketomonocarbonsäuren (DE-OS 1 767 829; DD-PS 75 420), Dezenylbernsteinsäure und einige Arylsulfonate. Wasserdampfschwerdurchlässige Filme bilden Präpolymere bekannter polymerisierender Stoffklassen, Silikonöle und Wachse.

Der Nachteil der drastisch transpirationshemmenden Stoffgrup-

pen besteht darin, daß parallel zur Transpiration die Photosynthese und biologische Stoffproduktion gehemmt werden. Unter Klimabedingungen mit nur zeitweiliger mäßiger Trockenheit führt die effektorbedingte Photosyntheseeinschränkung vielfach zu Ertragsdepressionen in der Pflanzenproduktion.

Mit Abszisisäure - einem Phytohormon - ist eine ertragswirksame verbesserte Wasserausnutzung nur bei 4 bis 10 Gaben erzielbar. 1-Triacontanol-Effekte (DE-OS 2 722 384) sind an spezifische Voraussetzungen geknüpft. Außerdem ist die Substanzproduktion kostspielig.

Bekannte Phytoeffektoren (Chlorcholinchlorid, Ethrel), die zur Wachstumsregulation eingesetzt werden, verbessern nur sporadisch und in ungenügendem Umfang die Wasserausnutzung.

Den ertragsgünstigen Wirkungen von Dimethylsulfoxid (DD-PS 126141, SU-PS 1017252) stehen arbeitshygienische Nachteile gegenüber. Die Wirkung von Ethanolamin weist besondere Umwelt- und Genotypabhängigkeiten auf.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung unter Trockentoleranz für landwirtschaftlich wichtige Kulturpflanzen zu entwickeln, die kostengünstig herstellbar, toxikologisch, arbeitshygienisch sowie hinsichtlich des Umweltschutzes unbedenklich sind.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Mittel zu entwickeln, deren Anwendung nicht zur Hemmung der biologischen Stoffproduktion führt und die eine leichte biologische Abbaubarkeit aufweisen.

Erfindungsgemäß enthalten derartige Mittel neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff ein Fettsäuregemisch mikrobieller Herkunft, dessen Anteil an  $C_{22:1}$ -Fettsäuren vorzugsweise  $> 45 \%$  und an ungesättigten  $C_{18}$ - bis  $C_{22}$ -Fettsäuren  $> 70 \%$  beträgt. Die Kettenlänge der Fettsäuren umfaßt insgesamt einen Bereich von 12 bis 22 Kohlenstoffatomen. Das Fettsäuregemisch kann mittels bekannter Verfahren aus mikrobiellen Biomassen gewonnen werden, die bei der Herstellung von Penicillin beispielsweise mit dem Stamm *Penicillium chrysogenum* als Abprodukte anfallen. Durch Anreicherungsverfahren kann der Anteil an  $C_{22:1}$ -Fettsäuren im Fettsäuregemisch erforderlichenfalls erhöht werden. Es ist auch möglich, daß das Fettsäuregemisch in Form der fettsäurehaltigen Lipidextrakte zum Einsatz kommt, die mit vergleichsweise geringerem präparativen Aufwand gewinnbar sind.

Die erfindungsgemäßen Mittel sind in erster Linie zur Ertragsstabilisierung und zur Effektuierung des Wasserhaushaltes von Kulturpflanzen, insbesondere von Getreide, einsetzbar. Die Fettsäuregemische und fettsäurehaltigen Lipidextrakte sind toxikologisch unbedenklich und mikrobiell abbaubar. Die Wirkstoffe stehen als Abprodukte der mikrobiellen Gewinnung von Penicillin kostengünstig zur Verfügung.

Die nachfolgenden Beispiele dienen zur näheren Erläuterung der Erfindung, ohne sie zu beschränken.

## Ausführungsbeispiele

### Beispiel 1

Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung und Biomasseproduktion von Sommergerste

- 5 Der Einfluß des erfindungsgemäßen Fettsäuregemischs auf die Wasserausnutzung und den Ertrag von Sommergerste wurde in einem Gefäßversuch ermittelt. Die Pflanzenanzucht erfolgte mit einem Substratgemisch aus Quarzsand und Löss-schwarzerde (im Masseverhältnis 1 : 2, 6,5 kg lufttrockene Substratmasse). In jedem Mitscherlichgefäß sind 15
- 10 Getreidepflanzen kultiviert worden. Düngung/Gefäß: 1,6 g N (1/2 davon als Kopfdüngung), 0,66 g P, 1,50 g K (1/3 davon als Kopfdüngung), 0,32 g Mg, 1 ml A-Z (a)-Lösung nach Hoagland (1 : 50 verdünnt).
- 15 Das in Gefäßkulturen verbrauchte Wasser (aktuelle Evapotranspiration) ist durch täglich wiederholte Wägung der Gefäße ermittelt und im Anschluß an jede Wägung ersetzt worden.
- 20 Das Transpirationsquantum pro Mitscherlich-Gefäß wurde durch Subtraktion des Evapotranspirationsanteils vom Wasserverbrauch/Gefäß errechnet. Die Erfassung des Evaporationsanteils erfolgte in separaten Mitscherlich-Gefäßen mit abgetötetem Pflanzenmaterial. Bei gravimetrischen Wasserverbrauchsermittlungen fand der Biomassezuwachs
- 25 Berücksichtigung.

Die Ausnutzung des angeeigneten Wassers in der biologischen Stoffproduktion (WUE) wurde wie folgt errechnet:

$$\text{WUE} = \frac{\text{erzeugte Biotrockenmasse (Gesamtbiomasse)}}{\text{Transpirationsquantum (in Vegetationszeit)}} \quad (\text{g/kg H}_2\text{O})$$

5 Tabelle 1: Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung und Biomasseproduktion von Sommergerste (Salome)

Effektor	Dosis (mg/Pflanze) <sup>1)</sup>	WUE (mg TM/g H <sub>2</sub> O)	Biomasseproduk- tion (mg/Pflanze)
10 ohne Effektor	-	2,5	210
Fettsäuregemisch <sup>2)</sup>	0,2	2,8	230
	0,02	3,1 <sup>+</sup>	260
fettsäurehaltiger	0,2	2,8	230
Lipidextrakt	0,1	2,9	240

1) je Gefäß 15 Pflanzen, Sprühapplikation

15 +  $\alpha < 0,05$  (t-Test)

20 Den Ergebnissen der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß durch das erfindungsgemäße Fettsäuregemisch gemäß Beispiel 3 die Biomasse um 10 ... 24 % und die Wasserausnutzung um 10 ... 20 % anstiegen. Durch Anwendung des fettsäurehaltigen Lipidextraktes wird eine dem Fettsäuregemisch entsprechende Wirkung erzielt.

## Beispiel 2

Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf das Wurzelwachstum und das Wurzel/Sproß-Verhältnis bei Sommergerste

---

- 5 Die Versuchsdurchführung entsprach den Angaben unter Beispiel 1.

10 Tabelle 2 zufolge erhöhte sich durch die erfindungsgemäßen Mittel die Wurzelmassebildung und die Wurzel/Sproß-Relation bis zu 30 %. Die Parameteränderungen dienten einer besseren Wasserausnutzung.

Tabelle 2: Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf das Wurzelwachstum und das Wurzel/Sproß-Verhältnis bei Sommergerste (Salome)

15

Effektor	Dosis (mg/Pflanze) <sup>1)</sup>	Wurzel-TM (mg/Pflanze)	Wurzel/Sproß (m/m)
ohne Effektor	-	150	2,5
Fettsäuregemisch	0,2	160	2,7
	0,02	190	3,2 <sup>+</sup>
20 fettsäurehaltiger Lipidextrakt	0,2	165	2,7

<sup>1)</sup> je Gefäß 15 Pflanzen, Sprühapplikation

<sup>+</sup>  $\alpha < 0,05$  (t-Test)

### Beispiel 3

Die Versuche erfolgten mit folgenden Wirkstoffen:

#### Fettsäuregemisch

5 Als Wirkstoff wurde ein Fettsäuregemisch eingesetzt, das aus einem aus Abfallbiomasse der Penicillinherstellung (Stamm *Penicillium chrysogenum*) gewonnenen Lipidextrakt nach bekannten Verfahren abgetrennt wurde. Das Fettsäuregemisch wies die in Tabelle 3 angeführte Zusammensetzung auf.

10 Tabelle 3: Zusammensetzung des Fettsäuregemisches

	<u>Länge der</u> <u>C-Kette</u>	<u>:</u>	<u>Zahl der Doppel-</u> <u>bindungen</u>	<u>Anteil in</u> <u>Masse-%</u>
	12	:	0	0,03
	14	:	0	0,05
15	15	:	0	0,31
	16	:	0	6,92
	16	:	1	0,36
	17	:	0	0,30
	17	:	1	0,11
20	18	:	0	3,82
	18	:	1	3,10
	18	:	2	24,55
	20	:	0	1,01
	20	:	1	0,89
25	20	:	2	1,81
	22	:	0	1,87
	22	:	1	59,78
	nicht bestimmt			3,09

### Fettsäurehaltiger Lipidextrakt

Als Wirkstoffgemisch wurde ein Lipidextrakt eingesetzt, der nach Extraktion einer Abfallbiomasse der Penicillin-gewinnung (Stamm: *Penicillium chrysogenum*) mit einem 5. Benzin/Ethanol/Wasser-Gemisch anfiel. Der Lipidextrakt enthielt ca. 80 % Fettsäuren in freier und gebundener Form. Das Fettsäurespektrum entsprach etwa der in Tabelle 3 angeführten Zusammensetzung.

### Erfindungsanspruch

- 5 1. Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei Kulturpflanzen, dadurch gekennzeichnet, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff ein Fettsäuregemisch mikrobieller Herkunft enthalten, dessen Anteil an ungesättigten C<sub>18</sub> bis C<sub>22</sub>-Fettsäuren > 70 % beträgt und das einen obligatorischen Anteil an C<sub>22:1</sub>-Fettsäuren, vorzugsweise > 45 %, aufweist.
  
- 10 2. Mittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Wirkstoff ein fettsäurehaltiger Lipidextrakt eingesetzt wird.