



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **237 779 A1**

4(51) A 01 N 37/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 01 N / 276 854 4	(22)	31.05.85	(44)	30.07.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Akademie der Wissenschaften der DDR, 1080 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD
(72)	Bergmann, Hans, Dr. agr. Dr. sc. nat.; Meisgeier, Gerd, Dipl.-Agr.; Seidel, Heinz, Dr. rer. nat.; Beck, Dieter, Prof. Dr. sc. nat.; Kreuter, Theodor, Dr. rer. nat.; Voigt, Beate, Dr. rer. nat., DD

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

(57) Die Erfindung betrifft Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung von Kulturpflanzen, insbesondere Getreide. Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung von Mitteln, die kostengünstig herstellbar sowie toxikologisch, arbeitshygienisch und hinsichtlich des Umweltschutzes unbedenklich sind. Die erfindungsgemäßen Mittel enthalten neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff ein Gemisch langkettiger Carbonsäuren mit einer Kettenlänge im Bereich von etwa C₂₂ bis C₃₄. Das Gemisch langkettiger Carbonsäuren kann in Form von Montansäuren oder von rohen oder raffinierten Montanwachsen zum Einsatz kommen.

Erfindungsanspruch:

1. Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff ein Gemisch langkettiger Carbonsäuren mit einer Kettenlänge im Bereich von etwa C₂₂ bis C₃₄ enthalten, wobei die geradzahligen Carbonsäuren mit einer Kettenlänge im Bereich von C₂₆ bis C₃₂ die Hauptbestandteile des Carbonsäuregemisches sind.
2. Mittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gemisch langkettiger Fettsäuren in Form von Montansäuren zum Einsatz kommt.
3. Mittel nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß rohe oder raffinierte Montanwachse zum Einsatz kommen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Mittel, die bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zur Verbesserung der Ausnutzung von Wasser im Prozeß der biologischen Stoffproduktion angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der gegenwärtige Stand der technischen Lösungen ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe von transpirationssenkenden Mitteln eine verbesserte Wasserausnutzung erreicht werden soll. Für diese Zielstellung werden Mittel eingesetzt, die entweder zu einer drastischen Verminderung der Stomataapertur der Blätter führen oder die Ausbildung von Molekularfilmen mit geringer Wasserdampfdurchlässigkeit ermöglichen.

Zu den stomataschließenden Chemikalien gehören unter anderem Phenylquecksilberazetat, aliphatische Epoxy-, Hydroxy- und Ketomonocarbonsäuren (DD-PS 96002, DD-PS 75420, DE-OS 1767829), Decenylbernsteinsäure und einige Arylsulfonate. Wasserdampfschwerdurchlässige Filme bilden beispielsweise Alkohole mit einer Kettenlänge von C₁₁ bis C₂₂ im Gemisch mit Ethylenoxid und Ölsäure sowie Organo-Siliziumverbindungen (US-PS 2333887, US-PS 2923095), ferner Paraffinwachse (DE-OS 1767100) und Wachs-Öl-Gemische auf Basis von Erdöl (DE-OS 1767427), wobei die zuletzt genannten Stoffe zugleich das Pflanzenwachstum stimulieren sollen. Die Stimulierung des Pflanzenwachstums durch Emulsionen auf Basis von Paraffinwachsen und Erdölkohlenwasserstoffen erfordert jedoch die genaue Einhaltung von Dosierungen, die nahe an der Grenze zur Hemmung des Wachstums und zum Auftreten von Pflanzenschädigungen liegen, so daß sich bei ihrem Einsatz beträchtliche Risiken ergeben.

Der Nachteil der drastisch transpirationshemmenden synthetischen Wirkstoffe 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. Außerdem ist die Herstellung der meisten synthetischen Wirkstoffe kostspielig, oder es ergeben sich aus toxikologischen, arbeitshygienischen oder ökologischen Gründen Einsatzbedenken. Die Wirkung von Ethanolamin weist besondere Umwelt- und Genotypabhängigkeiten auf.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Mittel zur Erhöhung der Wasserausnutzung im Prozeß der biologischen Stoffproduktion insbesondere bei begrenztem Wasserangebot 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 zur Erhöhung der Wasserausnutzung im Stoffbildungsprozeß von Kulturpflanzen zu entwickeln, deren Anwendung nicht zur Hemmung der biologischen Stoffproduktion führt und die eine leichte biologische Abbaubarkeit vor allem im Boden aufweisen. Darüber hinaus wird bei geringer Dosis eine hohe biologische Aktivität angestrebt. Erfindungsgemäß enthalten derartige Mittel neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff ein Gemisch langkettiger Carbonsäuren mit einer Kettenlänge im Bereich von etwa C₂₂ bis C₃₄, wobei die geradzahligen Carbonsäuren mit einer Kettenlänge im Bereich von C₂₆ bis C₃₂ die Hauptbestandteile des Carbonsäuregemisches sind. Das Carbonsäuregemisch kommt vorzugsweise in Form von Montansäuren zum Einsatz. Die Montansäuren sind ein wesentlicher Bestandteil des Rohmontanwachses, welches bei Extraktion der Braunkohle mit organischen Lösungsmitteln in großen Mengen anfällt. Die Montansäuren, die im Rohmontanwachs zum Teil mit langkettigen aliphatischen Alkoholen verestert sind, können aus dem Rohmontanwachs oder seinen Raffinationsprodukten mit Hilfe von bekannten Verfahren gewonnen werden. Beispielsweise stellen die technisch erzeugten Montansäuren, die bei der industriellen Entharzung und oxidativen Reinigung des Rohmontanwachses unter Spaltung der Estergruppe anfallen, ein Säurewachs dar, welches überwiegend aus den erfindungsgemäßen langkettigen Carbonsäuren besteht. Es können aber auch die Rohprodukte für die erfindungsgemäßen Carbonsäuren, die rohen oder raffinierten Montanwachse, direkt zum Einsatz kommen, wobei in diesem Fall die optimale Aufwandmenge des erfindungsgemäßen Mittels der Zusammensetzung des Rohproduktes angepaßt werden muß. Das erfindungsgemäße Mittel ist zur rationellen Ausnutzung des Wassers im Stoffbildungsprozeß der Kulturpflanzen, insbesondere Getreide, einsetzbar. Die Wirkstoffe stehen als Nebenprodukte der Braunkohlenindustrie kostengünstig zur Verfügung. Sie sind bei den in den Ausführungsbeispielen dargestellten niedrigen Dosierungen toxikologisch, arbeitshygienisch sowie hinsichtlich des Umweltschutzes unbedenklich.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf die Wasserausnutzung und biologische Stoffproduktion von Sommergerste unter abiotischem Streß

Der Einfluß des erfindungsgemäßen Carbonsäuregemischs auf die Wasserausnutzung und biologische Stoffproduktion wurde in einem Gefäßversuch ermittelt. Die Pflanzenanzucht (bis FEEKES-Stadium 6) erfolgte auf Quarzsand (6,5 kg Quarzsand/Gefäß). In jedem Mitscherlichgefäß sind 25 Pflanzen bei folgender Düngung/Gefäß: 0,63 g N; 0,49 g P; 0,62 g K; 0,58 g Ca; 0,26 g Mg; 0,12 ml FeCl₃ als 10%ige Lösung; 0,12 ml A-Z(a)-Lösung nach HOAGLAND (1:20) verdünnt, kultiviert worden. Das in Gefäßkulturen verbrauchte Wasser (aktuelle Evapotranspiration) ist durch täglich wiederholte Wägung ersetzt worden. Das Transpirationsquantum pro Mitscherlichgefäß wurde durch Subtraktion des Evapotranspirationsanteils vom Wasserverbrauch/Gefäß errechnet.

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

$$WUE = \frac{\text{erzeugte Biotrockenmasse (g Gesamtbiomasse)}}{\text{Transpirationsquantum (kg in Vegetationszeit)}}$$

Die Prüfergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1:

Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf die Wasserausnutzung (WUE), biologische Stoffproduktion (P) und das Wurzelwachstum von Sommergerste bei abiotischer Belastung

Variante	Dosis ¹⁾ $\frac{\mu\text{g}}{\text{Gefäß}}$	WUE $\frac{\text{g}}{\text{kg H}_2\text{O}}$	p ²⁾ $\frac{\text{g}}{\text{Gefäß}}$	Wurzel-TM $\frac{\text{g}}{\text{Gefäß}}$
ohne Präparat	—	6,65	12,92	3,47
Carbonsäuregemisch	0,15	6,10	11,47	3,26
Carbonsäuregemisch	1,5	8,24*	16,33*	3,79
Carbonsäuregemisch	15	7,09	13,94	3,52
Carbonsäuregemisch	1500	6,24	12,42	3,68

¹⁾ Sprühapplikation

²⁾ P = Gesamttrockenmasse

Belastungsbedingungen: 8 Tage bei Trockenheit (30% nWK), übrige Vegetationszeit feucht (60% nWK)

* = signifikanter Unterschied zur Variante ohne Präparat bei 2

$\alpha = 0,05$

Den Ergebnissen der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß unter Streßbedingungen das Fettsäuregemisch (bei 1,5 µg/Gefäß, Zusammensetzung des Gemisches gemäß Beispiel 4) die WUE um 23,9% und die Biomasseproduktion um 26,4% erhöhte. Die verbesserte Wasserausnutzung ist mit einem um 9,2% gesteigerten Wurzelwachstum verknüpft.

Beispiel 2

Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf die Wasserausnutzung (WUE) von Sommergerste ohne Streß

Die Versuchsdurchführung entsprach den Angaben unter Beispiel 1. Tabelle 2 zufolge übte das erfindungsgemäße Mittel bei Ausbleiben von Belastungsbedingungen keinen nachteiligen Einfluß auf die Wasserausnutzung aus.

Tabelle 2:

Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf die Wasserausnutzung von Sommergerste ohne Umweltbelastung

Variante	Dosis $\frac{\mu\text{g}}{\text{Gefäß}}$	WUE $\frac{\text{g}}{\text{kg H}_2\text{O}}$	P $\frac{\text{g}}{\text{Gefäß}}$	Wurzel-TM $\frac{\text{g}}{\text{Gefäß}}$
ohne Präparat	—	7,9	9,08	2,67
Carbonsäuregemisch	0,38	7,8	8,18	2,29
Carbonsäuregemisch	0,75	8,1	8,10	2,19
Carbonsäuregemisch	1,5	8,0	8,02	2,33

Beispiel 3

Das in den Beispielen 1 und 2 als Wirkstoff verwendete Carbonsäuregemisch wurde wie folgt hergestellt:

Ein Rohmontanwachs eines mitteldeutschen Braunkohlenreviers, Sorte „Romonta“, wurde nach Entharzung in technisch bekannter Weise mittels Kaliumdichromat und Schwefelsäure zu Säurewachs (Montansäuren) oxidiert.

Zusammensetzung des Carbonsäuregemischs der Montansäuren:

Zahl der C-Atome	Carbonsäure Gehalt in Ma.-%
22	0,5
24	4,5
25	0,9
26	13,0
27	2,7
28	22,8
29	4,8
30	29,3
31	3,6
32	13,1
33	1,0
34	3,8