



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **217 975 A1**

3(51) **A 01 N 57/00**
A 01 N 57/20
A 01 N 25/30

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 01 N / 253 729 0	(22)	05.08.83	(44)	30.01.85
(71)	VEB Chemiekombinat Bitterfeld, 4400 Bitterfeld, Zörbiger Straße, DD				
(72)	Bergmann, Hans, Dr. sc. nat. Dipl.-Landw.; Eckert, Hans, Dr. agr.; Kemter, Peter, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Kramer, Wilfried, Prof. Dr. agr. Dipl.-Landw.; Müller, Katrin; Roth, Renate, Dr. agr.; Schöppe, Günther, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Thust, Ulf, Dr. sc. nat. Dipl.-Chem., DD				

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

(57) Die Erfindung betrifft Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei Kulturpflanzen. Als Wirkstoff enthalten sie Biolipidextrakt aus der mikrobiellen Gewinnung von Futtereiweiß aus Erdöldestillation sowie gegebenenfalls Chlorcholinchlorid und/oder 2-Chloräthanphosphonsäure.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei Kulturpflanzen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Mittel können in Kulturpflanzbeständen zur Erhöhung der Ausnutzung des im Boden gespeicherten Niederschlags- und Zusatzwasser zwecks Stabilisierung und Steigerung der Erträge angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß mit Hilfe von Bodenverbesserungsmitteln (BVM) über bodenphysikalische Prozesse die Wasseraneignung der Pflanzen potentiell vergrößert werden kann (US-PS 4927482; DD-PS 125372; DE-OS 213286). Dabei sind aber große Effektoraufwendungen zur Erzielung des angestrebten Effektes erforderlich; hinzu kommt ein beträchtlicher technischer Aufwand zur Mittelapplikation. Zudem sind infolge der hohen Aufwendungen Umweltbelastungen und Rückstände im Erntegut nicht auszuschließen, und die organischen Komponenten der Bodenverbesserungsmittel erfahren einen raschen biologischen Abbau in der wasserkritischen Hauptvegetationsperiode in unwirksame Abbauprodukte. Bekannte Phytoeffektoren (Abscisinsäure, Chlorcholinchlorid, Ethrel), die zur Wachstumsregulation eingesetzt werden, verbessern nur sporadisch und in ungenügendem Umfang die Wasserausnutzung. Darüber hinaus wurden Mittel bekannt, die den Wasserhaushalt der Pflanzen ertragsgünstig gestalten. Hierzu zählen Dimethylsulfoxid (DD-PS 126141), Dezenylbernsteinsäure, aliphatische Epoxymonocarbonsäuren (DD-PS 96022), α -Hydroxymonocarbonsäuren, α -Ketomonocarbonsäuren (DE-OS 1767829; DD-PS 75420) und 1-Triacontanol (DE-OS 2722384). Die Verwendung von Dimethylsulfoxid ist aus toxikologischer Sicht nicht unbedenklich. Die Herstellungskosten für 1-Triacontanol sind bekanntlich für seine vorwiegend an Reis nachgewiesenen nicht eindeutigen Wasserhaushaltseffekte zu hoch. Die hydrologisch günstige Wirkung der Epoxy-, Hydroxy- und Ketomonocarbonsäuren wurden in Gefäßversuchen nur in einem engen Bereich der Bodenfeuchte beobachtet. Sämtliche letztgenannten Mittel blieben bei hoher Bodenfeuchte ohne positiven Effekt auf die Wasserausnutzung und den Ertrag. Auch bei geringen Bodenfeuchten war keine eindeutige Wirksamkeit erkennbar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei landwirtschaftlich wichtigen Kulturpflanzen zu entwickeln, die zugleich die Wasserstresstoleranz der Pflanzen vergrößern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei Kulturpflanzen neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff Biolipidextrakt aus der mikrobiellen Gewinnung von Futtereiweiß aus Erdöldestillaten enthalten. Als zusätzliche Wirkstoffe können sie Chlorcholinchlorid und/oder 2-Chloräthanphosphorsäure enthalten.

Biolipidextrakt wird bekanntlich bei der mikrobiellen Gewinnung von Futtereiweiß aus Erdöldestillaten nach Extraktion mit einem Lösungsmittel gewonnen. Der Biolipidextrakt ist ein komplexes Gemisch und enthält als Hauptkomponenten neben 40 bis 50 % nichtutilisierten Kohlenwasserstoffen 25 bis 35 % Phosphatide, 10 bis 20 % Fette, 5 bis 10 % freie Fettsäuren, 0,5 bis 0,7 % Sterine sowie 0,1 % Ubichinone.

Die erfindungsgemäßen Mittel werden vorzugsweise als wäßrige Spritzbrühen appliziert, in Aufwandmengen von 200 bis 400 l Brühe pro Hektar. Der Gehalt an Biolipidextrakt beträgt vorzugsweise 0,1 bis 10 Gew.-%.

Ausführungsbeispiel

Beispiel 1

Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung (Water Use Efficiency — WUE) und die Biomassenproduktion von Sommergerste (Sorte Lada)

Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung und den Ertrag wurde im Gefäßversuch ermittelt. Die Pflanzenzucht erfolgte mit einem Substratgemisch aus Quarzsand und Lößschwarzerde (im Masseverhältnis 2/1; 6,5 kg lufttrockene Substratmasse). In jedem Mitscherlichgefäß sind 15 Getreidepflanzen kultiviert worden (Düngung/Gefäß: 1,80 g N [$\frac{1}{2}$ davon Kopfdüngung], 0,66 g P, 0,70 g K [$\frac{1}{3}$ davon als Kopfdüngung], 0,32 g Mg, 1 ml A-Z (a)-Lösung nach Hoagland (1:50 verdünnt)).

Das in Gefäßkulturen verbrauchte Wasser (aktuelle Evapo-Transpiration) ist durch täglich wiederholte Wägung der Gefäße ermittelt und im Anschluß an jede Wägung ersetzt worden.

Das Transpirationsquantum pro Mitscherlichgefäß wurde durch Subtraktion des Evaporationsanteils vom Wasserverbrauch/Gefäß errechnet. Die Erfassung des Evaporationsanteils erfolgte in separaten Mitscherlichgefäßen mit abgetötetem Pflanzenmaterial. Bei gravimetrischen Wasserverbrauchsermittlungen fand der Biomassezuwachs Berücksichtigung.

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

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

Das zur Beeinflussung des Pflanzenwasserhaushaltes eingesetzte erfindungsgemäße Mittel wurde stets nach Netzmittelzusatz in wäßriger Lösung auf oberirdische Pflanzenteile im 1...2-Blattstadium gesprüht.

Tabelle 1: Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Biomassebildung und Wasserausnutzung (Water Use Efficiency-WUE) bei Sommergerstenpflanzen im Gefäßversuch (Jungpflanzenstest)

Prüfglieder	Dosis (mg/Gefäß)	WUE (g TM/kg H ₂ O)	Sproß-Biotrockenmasse (TM) ¹⁾ (g TM/Gefäß)
Kontrolle	—	2,97	9,9
Biolipid	1,5	3,41	9,8
Biolipid	15	3,47	11,5
Phenylqueck- silberazetat	15	3,21	8,4

Den Ergebnissen der Tabelle I ist zu entnehmen, daß durch die erfindungsgemäßen Mittel die WUE deutlich erhöht wurde. Die bekannte transpirationshemmende Substanz Phenylquecksilberazetat verursachte demgegenüber nur eine geringe Effektivitätsverbesserung auf Kosten der Biomassebildung.

Beispiel 2

Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung (Water Use Efficiency — WUE) und den Ertrag von Winterweizen (Sorte Compal)

Die Untersuchungen erfolgten analog der im Beispiel 1 beschriebenen Verfahrensweise. Die Ergebnisse sind in Tabelle II zusammengefaßt.

Tabelle II: Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Ausnutzung des Wassers im Ertragsbildungsprozeß von Winterweizen (Sorte Compal) im Gefäßversuch

Prüfglieder	Dosis (mg/ Gefäß)	Wasserausnutzung ¹		Ertrag	
		(g Korn/kg H ₂ O)	(g TM/kg H ₂ O)	Korn (g/Gefäß)	TM (g/Gefäß)
Kontrolle	—	2,28	4,56	33,7	67,5
Lipidpräparat ²⁾	50	2,57	4,96	38,1	72,0
Lipidpräparat ²⁾	5	2,59	4,98	37,2	71,7
Ethanolamin	8,5	2,50	4,87	36,0	70,1

1) Die Angaben beziehen sich auf die erzeugte Trockenmasse an Körnern oder oberirdischen Pflanzenteilen (Korn + Stroh = TM) je kg verbrauchtes Wasser.

2) Applikation des Präparates nach Netzmittelzugabe im wäßrigen Medium auf das Pflanzenmaterial im FEEKES-Stadium 7 (Sprühapplikation). Das Netzmittel selbst war ohne Einfluß.

Der Tabelle ist zu entnehmen, daß durch die erfindungsgemäßen Mittel der Korn- und Gesamtertrag sowie die Wasserausnutzung um etwa 13% erhöht wurde; die überlegene Wirkung gegenüber der Vergleichssubstanz Ethanolamin ist sichtbar.

Beispiel 3

Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung und den Ertrag bei Winterweizen (Sorte Alcedo)

In Feldversuchen wurde auf einem tonreichen Bodensubstrat der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die ertragswirksame Wasserausnutzung und den Ertrag von Winterweizen untersucht. Die Mittel wurden im FEEKES-Stadium 7 in wäßriger Lösung auf die Pflanzenbestände gespritzt. Jede Wirkstoffvariante ist in 4facher Wiederholung geprüft worden. Bei der Bestimmung der Wasserausnutzung in der Kornertragsbildung wurde wie folgt vorgegangen:

Wasserausnutzung ($\text{kg} \cdot \text{mm}^{-1}$) =

Kornertrag je Flächeneinheit

Bruttowasserangebot je Flächeneinheit

(Bezugnahme auf eine Flächeneinheit von 1 ha)

Das Bruttowasserangebot ergibt sich im Beispiel 3 aus der Summe des Niederschlages vom 1. April bis zur Gelbreife und der gesamten nutzbaren Bodenfeuchte. Die Kornerträge beziehen sich auf 86% Trockensubstanzgehalt. Die Prüfergebnisse des Beispiels 3 sind in Tabelle III dargestellt.

Tabelle III: Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Ertragsbildung sowie die Ausnutzung des potentiellen Wasserdargebots (WEP) von Winterweizen (Sorte Alcedo) im Feldversuch

Prüfglieder	Dosis (kg/ha)	WEP (kg Korn/mm/Wasser)	Kornertrag (dt/ha)
Kontrolle		15,0	55,7
Lipidpräparat ¹⁾	3	17,5	64,2
Lipidpräparat ¹⁾	1	17,0	62,5
Lipidpräparat + Chlorcholinchlorid	1 + 1	17,8	65,2
Chlorcholinchlorid	1	15,9	58,2
Lipidpräparat + 2-Chloräthanphosphonsäure	1 + 0,4	17,5	64,3
2-Chloräthanphosphonsäure	0,4	15,1	55,9
Lipidpräparat + 2-Chloräthanphosphonsäure + Chlorcholinchlorid	1 + 0,4 + 1	18,0	66,0

1) Applikation des Präparates nach Netzmittelzugabe im wäßrigen Medium auf das oberirdische Pflanzenmaterial im FEEKES-Stadium 7 (Sprühapplikation). Das Netzmittel selbst war ohne Einfluß.

Setzt man bei der Bestimmung der Wasserausnutzung die Kontrolle gleich 100, so wird die Wasserausnutzung durch die erfindungsgemäßen Mittel um rund 17% gesteigert.

Die durch den Zusatz von Chlorcholinchlorid und/oder 2-Chloräthanphosphonsäure verbesserte Wirkung beruht nicht auf den bekannten halmstabilisierenden Eigenschaften dieser Wachstumsregulatoren, sondern ist auf eine verbesserte Wasserausnutzung — verursacht durch die erfindungsgemäßen Mittel — zurückzuführen.

Erfindungsansprüche:

1. Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei Kulturpflanzen, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff Biolipidextrakt aus der mikrobiellen Gewinnung von Futtereiweiß enthalten.
2. Mittel gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie als zusätzliche Wirkstoffe Chlorcholinchlorid und/oder 2-Chloräthanphosphonsäure enthalten.