

PATENTSCHRIFT 151 104

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	151 104	(44)	08.10.81	Int. Cl. ³ 3(51)	A 01 N 33/08 A 01 N 37/40 A 01 N 57/20
(21)	WP A 01 N / 213 167	(22)	28.05.79		

(71) siehe (72)

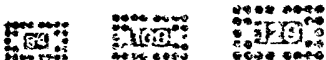
(72) Bergmann, Hans, Dr. Dipl.-Landw.; Hoh, Georg, Dipl.-Landw.; Kachel, Klaus, Dr. Dipl.-Landw.; Kochmann, Werner, Dr. Dipl.-Chem.; Kramer, Wilfried, Dr. Dipl.-Landw.; Lang, Sieghard, Dr. Dipl.-Landw.; Roth, Dieter, Dr.sc. Dipl.-Landw., DD

(73) siehe (72)

(74) Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, BfN, 1278 Müncheberg, Wilhelm-Pieck-Straße 72

(54) Mittel zur Erhöhung des Wasseraneignungsvermögens landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

(57) Die Erfindung beschreibt Mittel, die an Kulturpflanzen, insbesondere Getreide und Zuckerrüben die Wasseraneignung unter natürlichen Standortbedingungen bei unterschiedlichen Feuchteregimen erhöhen und den Ertrag verbessern. Die Mittel sind gekennzeichnet durch einen Gehalt an Athanolamin der Formel I oder eine Wirkstoffkombination aus Athanolamin der Formel I und mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel II, in der für R₁ H oder -COCH₃ und für R₂ H, ein Metallion bzw. ein gegebenenfalls substituierter Alkyl- oder Arylrest stehen kann, oder einer Wirkstoffkombination aus Athanolamin der Formel I, mindestens einem Salizylsäurederivat der allgemeinen Formel II und Paraformaldehyd der Formel III oder 2-Chloräthanthosphonsäure der Formel IV.
- Formeln I bis IV -



Mittel zur Erhöhung des Wasseraneignungsvermögens landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

1. Anwendungsgebiet

Die Erfindung erstreckt sich auf die Anwendung von Mitteln
5 in Kulturpflanzenbeständen zur Erhöhung des Aneignungsvermögens für im Boden gespeichertes Niederschlags- und Zusatzwasser zwecks Steigerung der Ertragsleistung.

2. Charakteristik der bekannten Lösungen

Der gegenwärtige Stand der technischen Lösungen ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe von Bodenverbesserungsmitteln (BVM) über bodenphysikalische Prozesse die Wasseraneignung der Pflanzen potentiell vergrößert wird
10 (HILLEL 1978, US 4027428; KOTH u.a. 1977, DDR 125372; NAKASHIMA u.a. 1976, BRD 213286). Auf diese Weise sind große
15 Effektoraufwandmengen zur Erzielung des angestrebten Effektes erforderlich; hinzu kommt ein beträchtlicher technischer Aufwand zur Mittelapplikation. Da außerdem infolge der hohen BVM-Aufwendungen Umweltbelastungen und Rückstände im Erntegut nicht ausgeschlossen sind und die organischen
20 Komponenten der BVM einen raschen biologischen Abbau in der wasserkritischen Hauptvegetationsperiode in unwirksame Abbauprodukte erfahren, ist die Entwicklung von Phytoeffektoren zur Erhöhung der Wasseraneignung der Pflanzen anzustreben.
25 Erfindungen, deren Patentansprüche sich direkt auf die Verbesserung des pflanzlichen Wasseraneignungsvermögens bezie-

hen, liegen nicht vor. Jedoch wurden Mittel bekannt, die den Wasserhaushalt der Pflanzen ertragsgünstig gestalten; hierzu zählen Dimethylsulfoxid (BERGMANN u.a. 1977; DDR 126141), Dezenylbernsteinsäure, aliphatische Epoxymonocarbonsäuren
5 (MAYR u.a. 1973, DDR 96022), α -Hydroxymonocarbonsäuren, α -Ketomonocarbonsäuren (MÜLLER u.a. 1973, BRD 1767829; MÜLLER u.a. 1970, DDR 75420) und 1-Triacontanol (RIES 1978, BRD DOS 2722384).

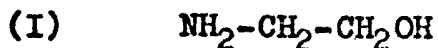
Dimethylsulfoxid ist toxikologisch sehr ungünstig zu bewerten. Die Herstellungskosten für 1-Triacontanol sind für
10 seine vorwiegend an Reis nachgewiesenen nicht eindeutigen Wasserhaushalteffekte zu hoch. Die hydrologisch günstige Wirkung der Epoxy-, Hydroxy- und Ketomonocarbonsäuren wurde in Gefäßversuchen nur in einem engen Bereich der Boden-
15 feuchte beobachtet. Sämtliche letztgenannten Mittel blieben bei hoher Bodenfeuchte ohne positiven Effekt auf die Wasseraneignung und den Ertrag. Auch bei geringen Bodenfeuchten war keine eindeutige Wirksamkeit erkennbar. Hinweise über die Eignung der Mittel bei den landwirtschaftlich verbreitetsten Kulturarten Mitteleuropas fehlen mit Ausnahme von
20 Weizen.

3. Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung ist eine Erhöhung der Wasseraneignung und der Erträge bei landwirtschaftlich wichtigen Kultur-
25 pflanzen, insbesondere Getreide und Zuckerrüben, mit und ohne Zusatzbewässerung beabsichtigt, indem toxikologisch und ökonomisch günstig zu bewertende Substanzen mittels geeigneter Verfahren auf wachsende Pflanzenbestände unter Feldbedingungen appliziert werden.

30 4. Darlegung des Wesens der Erfindung

Es wurde überraschenderweise gefunden, daß Mittel, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Äthanolamin der Formel I



sind gut wasserlöslich und applizierbar, wenn das Gewichtsverhältnis von Äthanolamin und Azetylsalizylsäure 1:1 beträgt bzw. zugunsten Äthanolamins verschoben ist.

Ein weiterer Wirkungsanstieg, der offensichtlich coergistischen Effekten zugeordnet werden kann, ist zu erreichen, wenn der Wirkstoffkombination aus Äthanolamin und einem Salizylsäurederivat, insbesondere aber Azetylsalizylsäure, noch Paraformaldehyd oder 2-Chloräthanphosphonsäure beigegeben wird. Die Aufwandmenge für Äthanolamin beträgt
5
10 1...6 kg, vorzugsweise jedoch 3...4 kg je ha.

Kombinationsprodukte aus Äthanolamin und einem Salizylsäurederivat enthalten je Gewichtsteil Äthanolamin 0,3 - 0,8 Gewichtsteile eines Salizylsäureabkömmlings. Die Aufwandmenge beträgt 2...6 vorzugsweise jedoch 4...5 kg je ha.

15 Für Kombinationen aus Äthanolamin, Salizylsäurederivat und Paraformaldehyd bzw. 2-Chloräthanphosphonsäure liegen die Mischungsverhältnisse bei 1 : 0,1...1 : 0,01...1. Die Aufwandmengen belaufen sich je nach Applikationszeitpunkt und Kulturart auf 1...6 kg/ha.

20 In Getreidekulturen werden die Mittel optimal wirksam, wenn die Applikation zwischen Feekes-Stadium 6...9 erfolgt. Die höchsten Effekte erzielt man dabei, wenn der Einsatz der Mittel vor oder zu Beginn einer Trockenperiode vorgenommen wird und die klimatische Wasserbilanz während der Jugend-
25 entwicklung der Getreidepflanzen bis zum Behandlungszeitpunkt ausgeglichen ist bzw. positive Werte annimmt.

Bei großer Dürrebelastung zum Zeitpunkt des Ährenschiebens ist gegebenenfalls eine zweite Applikation als Sonderfall günstig, wobei die Aufwandmenge stark reduziert werden
30 kann. Man benötigt etwa nur 25 % der Erstbehandlung.

In Zuckerrübenbeständen erreicht man die besten Ergebnisse,

wenn die Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel 2 Wochen nach Bestandesschluß erfolgt. Der Ertrag wird besonders positiv beeinflusst, wenn während der Jugendentwicklung und in der Applikationsphase die Bodenfeuchtigkeit relativ hoch ist. In feuchten Sommern ist eine Zweitbehandlung etwa 8 Wochen vor der Ernte mit einer um 75 % reduzierten Aufwandmenge recht günstig.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern ohne sie einzuschränken.

10 5. Ausführungsbeispiele

Beispiel 1: Wasseraneignung und Ertrag bei Sommergerste

In mehrjährigen Feldversuchen wurde auf einem tonreichen Bodensubstrat der Einfluß der erfindungsgemäß beschriebenen Mittel auf die Wasseraneignung, die Wasserausnutzung und den Ertrag der Sommergerstensorte "Trumpf" untersucht. Die Mittel wurden im FEEKES-Stadium 7-9 in wässriger Lösung auf die Pflanzenbestände gespritzt. Jede Wirkstoffvariante ist in 4-6 facher Wiederholung geprüft worden (1977: 6 Wiederholungen, Parzellengröße 15 m², 1978: 4 Wiederholungen und einer Parzellengröße von 29 m²). Zur Bestimmung des Wasseraneignungsvermögens wurde 3 Wochen nach der Wirkstoffapplikation (Entwicklungsstadium der Pflanzen: FEEKES 10) und zur Reife der Bodenwassergehalt von 0-70 cm Tiefe mit Hilfe von Erdbohrern ermittelt (je Variante und Schichttiefe 6 Proben). Außerdem wurde die Wasserausnutzung auf der Basis des Bruttowasserangebots errechnet.

Wasserausnutzung (kg . mm⁻¹) =

30
$$\frac{\text{Kornertrag je Flächeneinheit}}{\text{Bruttowasserangebot je Flächeneinheit}}$$
(Bezugnahme auf eine Flächeneinheit von 1 ha)

Das Bruttowasserangebot ergibt sich im Beispiel 1 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 1 werden in Tabelle 1 dargestellt.

5 Wurde die Bestimmung der Wasserausnutzung bei der Kontrolle gleich 0 gesetzt (Tab. 1, Spalte 3), so erhöhten die Mittel die Wasseraneignung in einem Umfange, der ein bis zwei künstlichen Regengaben entspricht.

Beispiel 2: Wasseraneignung und Ertrag bei Zuckerrüben

10 In zweijährigen Feldversuchen wurde auf einem Lößstandort der Einfluß der in der Erfindung beschriebenen Mittel in Feldversuchen mit Zuckerrüben "Ponemo" geprüft. Die Mittel sind in wässerigen Lösungen auf trockene Pflanzenbestände gespritzt worden. Die erste Wirkstoffapplikation erfolgte 2 Wochen nach Bestandesschluß, die zweite ergänzende Mittel-
15 anwendung wurde 8 Wochen vor der Ernte vorgenommen. (Aufwandmengenverhältnis von 1. zu 2. Applikation 4 : 1). Jede Wirkstoffvariante wurde in 5-facher Wiederholung geprüft (Parzellengröße 20 m²). Zur Ermittlung des Wasseraneignungsvermögens ist nach der Mittelapplikation in Ab-
20 ständen von 3 Wochen der Bodenfeuchtegehalt von 0...70 cm Tiefe nach der unter Beispiel 1 beschriebenen Methode bestimmt worden. Die Ermittlung der Wasserausnutzung geschah auf der Basis des Bruttowasserangebots, indem analog zum Beispiel 1 der Quotient aus Rübenertrag und Bruttowassergehalt gebildet wurde. Das Bruttowasserangebot errechnete sich im Beispiel 2 aus der Niederschlagssumme vom 1. April bis zum 30. September und der gesamten nutzbaren Speicher-
25 feuchte.

30 Nach der manuellen Rodung der Rüben wurden die Rübenkörper gewaschen und gewogen.

Die Untersuchungsergebnisse des Beispiels 2 werden in Tabelle 2 dargestellt. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Wasseraneignung und der Ertrag insbesondere bei Mitteln, die Äthanolamin, Azetylsalizylsäure und 2-Chlor-
35 äthanphosphonsäure enthalten, verbessert wurden.

Tabelle 1: Wasseraneignung, Wasserausnutzung und Ertrag bei Sommergerste "Trumpf"

Wirkstoffvariante	Bruttowasserangebot	Wasseraneignung (mm) im Vergleich zur Kontrolle (von FEE-KES 10 bis Ernte)	Korn-ertrag (dt/ha)	Wasserausnutzung (kg Körner/mm) für das Bruttowasserangebot
1. Kontrolle	275 mm (unberechnet)	± 0 mm	47,6	17,3 kg
2. Äthanolamin (3 kg/ha)	"	25 mm	50,5 ⁺	18,4 kg
3. Äthanolamin (3 kg/ha) + Azetylsalizylsäure (2 kg/ha)	"	44 mm	51,7 ⁺	18,8 kg
4. Äthanolamin (3 kg/ha) + Azetylsalizylsäure (2 kg/ha) + Paraformaldehyd (2,0 kg/ha)	"	51 mm	53,2 ⁺⁺	19,3 kg
5. Kontrolle	395 mm (berechnet)	± 0 mm	51,0 ⁺ (gute Standfestigk.)	12,9 kg
6. Äthanolamin (3 kg/ha) + Azetylsalizylsäure (2 kg/ha) + 2-Chloräthanphosphonsäure (0,7 kg/ha)	"	22 mm	54,0 ⁺⁺⁺ (gute Standfestigk.)	13,7 kg ¹⁾

1) Für das Zusatzwasserangebot allein erhöht sich die Ausnutzung um 91 %.
 + P < 5 % ++ P < 1 % +++ P < 0,1 %; Mittelwertvergleich zur Kontrolle (unberechnet)

Tabelle 2: Wasseraneignung, Wasserausnutzung und Ertrag bei Zuckerrüben "Ponema"

Wirkstoffvariante	Bruttowasser- angebot	Wasseraneignung (mm) im Vergleich zur Kontrolle (70 Tage vor Ernte bis zur Ernte)	Rüben- ertrag dt/ha	Wasserausnutzung (kg Rüben/mm) für das Bruttowasseran- gebot
1. Kontrolle	416 mm (unberechnet)	± 0	520	125,0
2. Äthanolamin (3 kg/ha)	"	15	560	134,6
3. Äthanolamin (3 kg/ha) + Azetylsalizylsäure (2 kg/ha)	"	22	570 ⁺	137,0
4. Äthanolamin (3 kg/ha) + Azetylsalizylsäure (2 kg/ha) + 2-Chloräthänphosphon- säure (0,5 kg/ha)	"	38 ¹⁾	610 ⁺⁺	146,6

1) Zum Erntezeitpunkt wurden bei dieser Variante in einer Tiefe von 70 bis 100 cm. 6 mm Wasser mehr ausgeschöpft als bei der Kontrolle, die zu den 38 mm noch hinzuzurechnen sind.

+ P < 5 % ++ P < 1 %

Beispiel 3: Wasseraneignung und Ertrag bei Winterweizen

Die Mittelprüfung wurde bei Winterweizen "Alcedo" unter gleichen Bedingungen durchgeführt, wie es im Beispiel 1 bei Sommergerste dargelegt worden ist.

5 Die Ergebnisse des Beispiels 3 enthält die Tabelle 3.

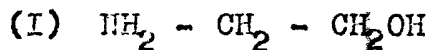
Tabelle 3: Wasseraneignung, Wasserausnutzung und Ertrag bei Winterweizen "Alcedo"

Wirkstoffvariante	Bruttowasserangebot	Wasseraneignung (mm) im Vergleich zur Kontrolle (von FEE-KES 10 bis 15)	Korn-ertrag dt/ha	Wasserausnutzung (kg Körner/mm) für das Bruttowasserangebot
1. Kontrolle	298 mm (unberechnet)	± 0	61,3	20,6
2. Äthanolamin (3 kg/ha) + Azetylsalizylsäure (2 kg/ha) + Paraformaldehyd (2 kg/ha)	"	26 mm	67,5 ⁺	22,7

+ P < 5 %

Patentanspruch

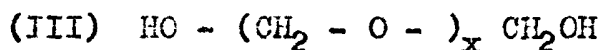
5 Mittel zur Erhöhung des Wasseraneignungsvermögens und der Ertragsleistung von Kulturpflanzen, insbesondere von Getreide und Zuckerrüben unter natürlichen Standortbedingungen mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsregimen gekennzeichnet dadurch, daß es neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff Äthanolamin der Formel I



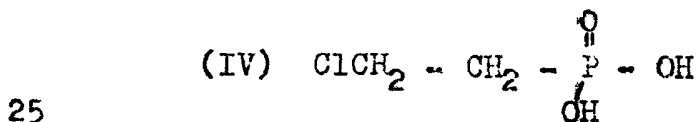
10 oder eine Wirkstoffkombination aus Äthanolamin der Formel I und mindestens einer Verbindung der allgemeinen Formel II



15 in der für R_1 H oder $-\text{COCH}_3$ und R_2 H, ein Metallion bzw. ein gegebenenfalls substituierter Alkyl- oder Arylrest stehen kann, oder eine Wirkstoffkombination aus Äthanolamin der Formel I, mindestens einem Salizylsäurederivat der allgemeinen Formel II und
20 Paraformaldehyd der Formel III



oder 2-Chloräthanphosphonsäure der Formel IV



enthält.