DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **230 756 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **A 01 N 33/08**
A 01 N 39/02
A 01 N 37/10
A 01 N 57/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 01 N / 241 108 5 (22) 19.06.81 (44) 11.12.85

(71) Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit, 1278 Müncheberg, Wilhelm-Pieck-Straße 72, DD

(72) Bergmann, Hans, Dr. sc. nat.; Augsten, Helmut, Dr. rer. nat. Dipl.-Biol.; Eckert, Hans, Dr. agr. Dipl.-Landw.; Hoh, Georg, Dipl.-Landw.; Kachel, Klaus, Dr. agr. Dipl.-Landw.; Kochmann, Werner, Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Kramer, Wilfried, Prof. Dr. agr. Dipl.-Landw.; Lang, Sieghard, Dr. agr. Dipl.-Landw.; Roth, Dieter, Prof. Dr. agr. Dipl.-Landw.; Schöppe, Günther, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Sembdner, Günther, Dr. rer. nat. Dipl.-Biol.; Steinke, Walter, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Wozniak, Hartmut, Dr. agr. Hochschul-Agr.-Ing., DD

(54) Mittel zur Erhöhung des Wasseraneignungsvermögens bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen

(57) Die Erfindung betrifft Mittel, die bei Kulturpflanzen die Wasseraneignung sowie die ertragswirksame Wasserausnutzungserhöhung und darüber hinaus die Wasserstreßtoleranz verbessern. Diese Mittel sind dadurch gekennzeichnet, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoffe Ethanolamin, gegenenfalls in Kombination mit Salizyl- bzw. Azetylsalizylsäure und 2-Chlorethanphosphonsäure und als zusätzliche Wirkstoffe Phenoxyisobuttersäurederivate oder Aluminiumsulfat oder Alaun enthalten.

ISSN 0433-6461

10 Seiten

Mittel zur Erhöhung des Wasseraneignungsvermögens landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Mittel können in Kulturpflanzenbeständen zur Erhöhung des Aneignungsvermögens für im Boden gespeichertes Niederschlags- und Zusatzwasser zwecks Steigerung der ertragswirksamen Wasserausnutzung angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen 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 (US-PS 4927428 DD-PS 125372; DE-OS 213286). Auf diese Weise sind große Effektoraufwendungen 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 auszuschließen sind und die organischen 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. Bekannte Phytoeffektoren (Chlorcholinchlorid, Ethrel), die zur Wachstumsregulation eingesetzt werden, verbessern nur sporadisch und in ungenügendem Umfange die Wasseraneignung. Darüberhinaus wurden Mittel bekannt, die den Wasser-

haushalt 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). Schließlich werden Mittel zur Erhöhung der Wasseraneignung vorgeschlagen (WPA 01 N/213167), die als Wirkstoff Monoethanolamin oder Kombinationen aus Monoethanolamin mit anderen Phytoeffektoren enthalten.

Dimethylsulfoxid ist toxikologisch sehr ungünstig zu bewerten. Die Herstellungskosten für 1-Triacontanol sind 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 Wasseraneignung und den Ertrag. Auch bei geringen Bodenfeuchten war keine eindeutige Wirksamkeit erkennbar.

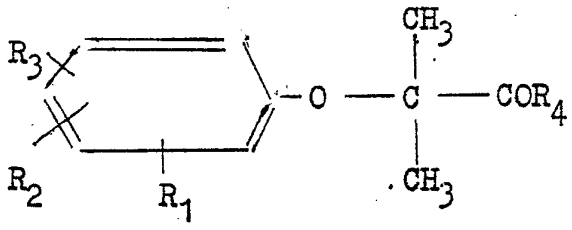
Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Mittel zur Erhöhung der Wasseraneignung und Verbesserung 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 Wasseraneignung und Verbesserung der ertragswirksamen Wasserausnutzung bei Kulturpflanzen unter natürlichen Standortbedingungen mit unterschiedlichen

Feuchteregimen neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen Ethanolamin, gegebenenfalls in Kombination mit Salizyl- bzw. Azetylsalizylsäure oder deren Salzen oder in Kombination mit Salizyl- bzw. Azetylsalizylsäure oder deren Salzen und 2-Chlorethanphosphonsäure als zusätzliche Wirkstoffe entweder Phenoxyisobuttersäurederivate der allgemeinen Formel



in der

R_1, R_2, R_3, die gleich oder verschieden sein können,
= Wasserstoff, Halogen, Nitro-, Alkoxy-, Alkylmercapto- oder Alkylgruppen, die gegebenenfalls durch Halogen substituiert sein können, und

R_4 = Wasserstoff, Metall- oder Ammoniumkation, Alkyl- oder Arylgruppen, die gegebenenfalls substituiert sein können oder die Cyclohexylgruppe

bedeuten;
oder Aluminiumsulfat oder Alaun oder Gemische dieser Substanzen enthalten.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1:
Wasseraneignung, Wasserausnutzung und Ertrag bei Sommergerste

In mehrjährigen Feldversuchen wurde auf einem tonreichen Bodensubstrat der Einfluß der erfindungsgemäß beschriebenen Mittel auf die Wasseraneignung, die ertragswirksame Wasserausnutzung und den Ertrag der Sommergerstensorte "Trumpf" untersucht. Die Mittel wurden im FEEKES-Stadium 7-9 in wässeriger Lösung auf die Pflanzenbestände gespritzt. Jede Wirkstoffvariante ist in 4-6facher Wiederholung geprüft worden. 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 Bruttowasserangebotes errechnet. Der Betrag der Ausnutzung des Bruttowasserangebots ist ein Resultat einer bestimmten Transpirationsproduktivität und Wasseraneignung.

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

$$\frac{\text{Kornertrag je Flächeneinheit}}{\text{Bruttowasserangebot je Flächeneinheit}}$$

(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. 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.

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

Wirkstoff-variante	Brutto-wasser-Angebot	Wasseraneig-nung (mm) im Vergleich zur Kontrolle (von FEEKES 10 bis Ernte)	Korn-ertrag (dt/ha)	Wasseraus-nutzung (kg Körner/ mm) für das Bruttowas-serangebot
1. Kontrolle	321 mm	± 0	57,1	17,8
2. Ethanolamin (3...5 kg/ha)	321 mm	25 mm	62,8	19,6
3. Ethanolamin (3...5 kg/ha) + $Al_2(SO_4)_3$ (2...3 kg/ha)	321 mm	26 mm	64,0	19,9
4. Kontrolle	360 mm	± 0	63,4	17,6
5. Ethanolamin (3...5 kg/ha + $Al_2(SO_4)_3$ (2...3 kg/ha + CEPA (0,5...0,7 kg/ha)	360 mm	41 mm	72,6	20,2

Beispiel 2:

Wasseraneignung und Ertrag bei Zuckerrüben

In dreijährigen 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 Mittelanwendung 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 m^2). Zur Ermittlung des Wasseraneignungsvermögens ist nach der Mittelapplikation in Abständen 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 Bruttowasserangebotes, indem analog zum Beispiel 1 der Quotient aus Zuckerertrag und Bruttowassergehalt gebildet wurde. Das Bruttowasserangebot errechnete sich in Beispiel 2 aus der Niederschlagssumme vom 1. April bis zum 30. September und der gesamten nutzbaren Speicherfeuchte. Nach der manuellen Rodung der Rüben wurden die Rübenkörper gewaschen und gewogen. Die Untersuchungsergebnisse des Beispieles 2 werden in Tabelle 2 dargestellt. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Wasseraneignung und der Ertrag insbesondere bei Mitteln, die Ethanolamin, Azetylsalizylsäure und 2-Chlorethanphosphonsäure enthalten, verbessert wurden und zusätzliche coergistische Effekte bei Kombination mit Aluminiumsulfat (resp. Alaun) und Phenoxyisobuttersäure feststellbar waren.

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

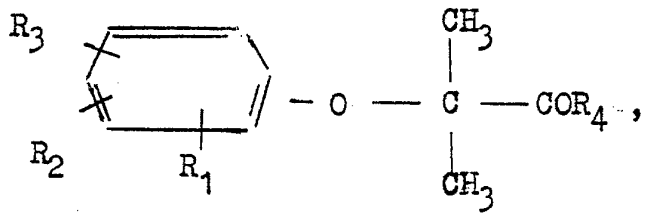
Wirkstoffvariante	Brutto-wasser-angebot	Wasseraneignung (mm) im Vergleich zur Kontrolle (70 Tage vor Ernte bis zur Ernte)	Zucker-ertrag (dt/ha)	Wasserausnutzung (kg Zucker/mm) für das Bruttowasser-angebot
1. Kontrolle	654 mm	0	127,6	19,5
2. Ethanolamin (3,0...5,0 kg/ha)	654 mm	15	139,1	21,3
3. Ethanolamin (3,0...5,0 kg/ha) + Azetylsalizylat (1,5...2,5 kg/ha)	654 mm	21	143,5	21,9
4. Ethanolamin (3,0...5,0 kg/ha) + Azetylsalizylat (1,5...2,5 kg/ha) + $Al_2(SO_4)_3$ (1,5...3,0 kg/ha)	654 mm	25	147	22,5
5. Ethanolamin (3,0...5,0 kg/ha) + Azetylsalizylat (1,5...2,5 kg/ha) + 2-(4-Chlorphenoxy)-isobuttersäure (0,5...1,0 kg/ha)	654 mm	23	143,1	21,8
6. Ethanolamin (3...5 kg/ha)+ Azetylsalizylat (1,5...2,5 kg/ha) + CEPA (0,15...0,5 kg/ha) + $Al_2(SO_4)_3$ (1,5...3,0 kg/ha)	654 mm	42	159,6	24,4

Fortsetzung Tabelle 2:

Wirkstoffvariante	Brutto-wasser-angebot	Wasseraneignung (mm) im Vergleich zur Kontrolle (70 Tage vor Ernte bis zur Ernte)	Zucker-ertrag (dt/ha)	Wasserausnutzung (kg Zucker/mm) für das Bruttowasser-angebot
7. Ethanolamin (3,0...5,0 kg/ha) + Azetylsalizylat (1,5...2,5 kg/ha) + CEPA (0,15...0,5 kg/ha) + 2-(4-Chlorphenoxy)-isobuttersäure (0,5...1,0 kg/ha)	654 mm	46	159,7	24,5
8. wie Variante 3 + $Al_2(SO_4)_3$ (1,5...3,0 kg/ha)	654 mm	47	162,7	24,9

Erfindungsanspruch

Mittel zur Erhöhung des Wasseraneignungsvermögens und der Ertragsleistung von Kulturpflanzen, insbesondere von Getreide und Zuckerrüben unter natürlichen Standortbedingungen mit unterschiedlichen Feuchtigkeitsregimen auf der Basis von Ethanolamin, gegebenenfalls in Kombination mit Salizyl- bzw. Azetylsalizylsäure oder deren Salzen oder in Kombination mit Salizyl- bzw. Azetylsalizylsäure oder deren Salzen und 2-Chlorethanphosphonsäure, gekennzeichnet dadurch, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als zusätzliche Wirkstoffe entweder Phenoxyisobuttersäurederivate der allgemeinen Formel



in der

R_1, R_2, R_3, die gleich oder verschieden sein können,
= Wasserstoff, Halogen, Nitro-, Alkoxy-, Alkylmercapto- oder Alkylgruppen, die gegebenenfalls durch Halogen substituiert sein können, und

R_4 = Wasserstoff, Metall- oder Ammoniumkation, Alkyl- oder Arylgruppen, die gegebenenfalls substituiert sein können oder die Cyclohexylgruppe

bedeuten;

oder Aluminiumsulfat oder Alaun oder Gemische dieser Substanzen enthalten.