

(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **281 110 A5**

4(51) A 01 N 33/12

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP A 01 N / 327 320 0	(22)	06.04.89	(44)	01.08.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

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

(72) Eckert, Hans, Dr. agr.; Bergmann, Hans, Dr. sc. nat. Dr. agr.; Weber, Claus, Dr. agr.; Müller, Horst, Dr. nat.; Meisgeier, Gerd, Dipl.-Landw.; Roth, Dieter, Prof. Dr. agr. sc., DD

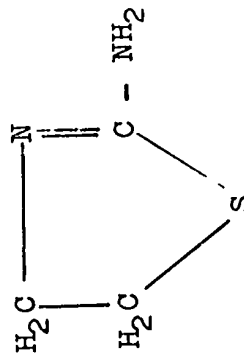
(73) siehe (71)

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

(55) Kulturpflanze; Streßtoleranz; Wasserausnutzung; 2-Amino-2-thiazolin; Ertrag

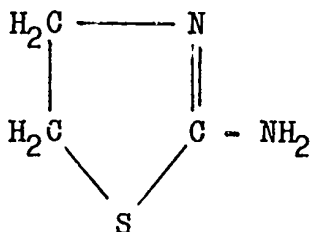
(57) Die Erfindung betrifft Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung im Prozeß der biologischen Stoffproduktion von Kulturpflanzen, insbesondere Getreide. Das Problem der verbesserten Wasserausnutzung wird dadurch gelöst, daß als Wirkstoff 2-Amino-2-thiazolin der Formel 1 an Kulturpflanzen verabreicht wird. Formel 1

(Formel 1)



**Patentanspruch:**

Mittel zur Erhöhung der ertragswirksamen Wasserausnutzung im Ertragsbildungsprozeß von Kulturpflanzen, insbesondere von Getreide auch bei bedarfsgerechter Wasserversorgung, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff 2-Amino-2-thiazolin der Formel 1 enthalten.



(Formel 1)

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft Mittel, die bei Kulturpflanzen zur Erhöhung der Ausnutzung des Produktionsfaktors Wasser im Ertragsbildungsprozeß angewendet werden.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

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 entweder durch zeitweilige Stomataaperturverkleinerung oder durch Ausbildung von wasserdampfschwerdurchlässigen Molekularfilmen auf Blättern erzielt.

Zu den stomataschließenden Chemikalien gehören Phenylphosphoriumsalze (DD-PS 02149), Phenylquecksilberacetat (DD-PS 217975), Carbamoylamino-1,2,3-Thiodiazole (DD-PS 103124), aliphatische Hydroxy-, Epoxy- und Ketomonocarbonsäuren (DD-PS 96002, DD-PS 75420, DE-OS 1767829) sowie Decenylbernsteinsäure (DE-OS 1767829), Arylsulfonate, N-Benzylimidazole (DD-PS 85224 sowie Chlorethanthionophosphorsäuredichlorid (DD-PS 85224).

Wasserdampfschwerdurchlässige Filme bilden Präpolymere bekannter polymerisierender Stoffklassen, Silikonöle, natürliche Wachse sowie Paraffinwachse, wie Erdölwachse unter Zusatz von Sorbitanmonooleaten als Emulgatoren (DE-OS 1767100); wobei die letztgenannten Präparate zugleich das Pflanzenwachstum stimulieren (DE-OS 1767427).

Wasserundurchlässige Filme bilden auch Alkohole mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub> im Gemisch mit Ethylenoxid plus Ölsäure und Siliziumverbindungen (US 2333887, US 2923095).

Der Nachteil der drastisch transpirationshemmenden Stoffgruppen 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 Abscisinsäure (ABA) – einem Phytohormon – ist eine endertragswirksame verbesserte Wasserausnutzung nur bei 4 bis 10 Gaben erzielbar. Zugleich führt ein wiederholter ABA-Einsatz zur Einschränkung des Ertragspotentials, so daß keine Höchsterträge erreicht werden können. 1-Triacontanol-Effekte (DE-OS 2722384) sind an spezifische Voraussetzungen geknüpft. Außerdem ist die Substanzproduktion kostenaufwendig.

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

Den ertragsgünstigen wassersparenden Wirkungen von Dimethylsulfoxid (DD-PS 126141, SU-PS 1017252) stehen arbeitshygienische Nachteile gegenüber. Der positive Einfluß von Ethanclamin (DD-PS 151104), Biolipiden (DD-217975) und bestimmte Fettsäuren (DD-PS 226472) weist bestimmte Umwelt- und Genotypabhängigkeiten auf und ist nur bei Trockenstreß feststellbar.

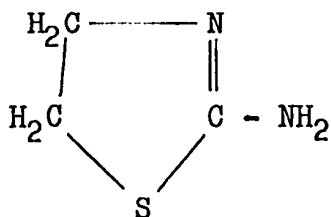
**Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, Mittel zur Erhöhung der Wasserausnutzung im Ertragsbildungsprozeß von Kulturpflanzen zu entwickeln, die bei unterschiedlicher Wasserversorgung produktivitätssteigernd wirken. Die Mittel sollen darüber hinaus toxikologisch und umwelthygienisch unbedenklich sein.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Kulturpflanzen Mittel zu entwickeln, die bei unterschiedlichem Wasserangebot die Ausnutzung des Wassers in der biologischen Stoffproduktion erhöhen und dadurch produktivitätsbegünstigend wirken.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Mittel zur ertragswirksamen Erhöhung der Wasserausnutzung von Kulturpflanzen, insbesondere von Getreide bei unterschiedlicher Wasserversorgung, neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen 2-Amino-2-thiazolin der Formel 1 enthalten



(Formel 1)

**Ausführungsbeispiele**

**Beispiel 1:**

**Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf Wasserausnutzung und biologische Stoffproduktion bei Winterweizen**

Die Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel wurde in einem Kleingefäßversuch ermittelt. Die Pflanzenanzucht erfolgte nach Standardvorschriften auf Quarzsand (1,5 kg je Gefäß), dem folgende Nährstoffmengen je Gefäß zugemischt wurden: 120 mg P, 170 mg Ca, 150 mg K, 190 mg N, 70 mg Mg, 270 µl FeCl<sub>3</sub>-Lösung (10%) und 270 µl AZ(a)-Lösung nach HOAGLAND (1:20 verdünnt). In jedem Gefäß sind 15 Pflanzen kultiviert worden. Die Befeuchtung des Substrates entsprach 50% der maximalen Wasserkapazität. Das durch Evapotranspiration verbrauchte Wasser ist durch täglich wiederholte Wägung der Versuchsgefäße ermittelt und im Anschluß an jede Wägung ersetzt worden.

Die Wasserausnutzung (WUE) ergab sich aus:

$$WUE = \frac{\text{erzeugte Biotrockenmasse} \left[ \frac{\text{g}}{\text{kg}} \right]}{\text{verbrauchtes Wasser}}$$

**Tabelle 1:** Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf die Wasserausnutzung (WUE) und die Stoffproduktion (P) bei Winterweizen „Miras“ in Kleingefäßen<sup>1)</sup>

Mittel	Dosis <sup>2)</sup> (mg/Gefäß)	WUE (g. kg <sup>-1</sup> )	WUE-Erhöhung <sup>3)</sup> (g. kg <sup>-1</sup> ) (rel.)	P (mg/Gef.)	P-Erhöhung <sup>3)</sup> (mg/Gef.) (rel.)
ATZ <sup>4)</sup>	1,5	4,69	0,51 (112)*	1 390	330 (131)*
PQA <sup>5)</sup>	2,0	4,39	0,21 (105)	965	-95 (91)*
EA <sup>6)</sup> (Standard)	1,5	4,34	0,16 (104)	1 124	64 (106)
ohne (Kontrolle)	-	4,18	- (100)	1 060	- (100)

1) Vierfache Wiederholung.

2) Sprühapplikation zu DC 12; Ernte zu DC 21.

3) WUE- und P-Erhöhung ermittelt als Zunahme gegenüber der Kontrolle. Die Relativwerte beziehen sich auf die Kontrolle (ohne).

4) ATZ = 2-Amino-2-thiazolin gem. Formel 1.

5) Phenylquecksilberacetat (als Antitranspirant).

6) EA = Monoethanolamin als Standard.

\* α ≤ 0,05.

**Beispiel 2:**

**Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf Wasserausnutzung im Kornertragsbildungsprozeß und Kornertrag bei Sommergerste**

Der Einfluß der erfindungsgemäßen Mittel auf die Wasserausnutzung im Kornertragsbildungsprozeß und den Kornertrag von Sommergerste wurde im vorliegenden Beispiel im Mitschlich-Gefäßversuch ermittelt. Die Pflanzenanzucht erfolgte nach Standardvorschriften für Gefäßversuche (7 kg Quarzsand-Bodengemisch im Verhältnis 2:1, Befeuchten des Bodensubstrates auf 50% der nutzbaren Wasserkapazität, Düngung des Substrates mit 1,6 g N [1/2 davon Kopfdüngung], 0,84 g P, 1,48 g K [1/2 davon Kopfdüngung], 0,33 g Mg, 1 ml 10% FeCl<sub>3</sub>-Lösung und Mikronährstoffe).

Die Ausnutzung des Wassers im Kornertragsbildungsprozeß wurde wie folgt errechnet:

$$WUE = \frac{\text{erzeugte Korn-Trockenmasse}}{\text{Evapotranspirationsquantum in der Vegetationszeit}} \left[ \frac{\text{g}}{\text{kg}} \right]$$

Den Ergebnissen der Tabelle 1 und 2 ist zu entnehmen, daß die erfindungsgemäßen Mittel die Wasserausnutzung (WUE) deutlich erhöht haben. Die bekannte transpirationshemmende Verbindung Phenylquecksilberacetat (PQA) verursachte zwar ebenfalls eine Effektivitätsverbesserung, die aber auf Kosten der Biomassebildung (Tab. 1) bzw. des Kornertrages (Tab 2) erfolgte.

Im Vergleich zum Standardpräparat Monoethanolamin (EA) wurde durch die erfindungsgemäßen Mittel eine höhere Wasserausnutzung erreicht, die sich auch in höheren Biomasse- bzw. Kornertagen niederschlug.

**Tabelle 2:** Einfluß des erfindungsgemäßen Mittels auf die Wasserausnutzung im Kornertragsbildungsprozeß (WUE) und die Korn-Trockenmasse (KTM) bei Sommergerste ‚Salome‘ im Gefäßversuch

Mittel	Dosis <sup>1)</sup> (mg/Gefäß)	WUE (g · kg <sup>-1</sup> )	WUE-Erhöhung <sup>2)</sup> (g · kg <sup>-1</sup> )	(rel.)	KTM (g/Gefäß)	KTM-Erhöhung <sup>2)</sup> (g/Gefäß)	(rel.)
ATZ <sup>3)</sup>	10	1,81	0,18	(257)*	51,7	3,7	(176)*
PQA	15	1,76	0,13	(186)	42,7	-5,3	(-252)*
EA <sup>5)</sup> (Standard)	10	1,70	0,07	(100)	50,1	2,1	(100)
ohne Kontrolle	-	1,63	-		48,0	-	

<sup>1)</sup> Sprühapplikation zu DC 31; etwa  $5 \cdot 10^{-3}$  molare wäßrige Lösung

<sup>2)</sup> WUE- und Korn-Trockenmasse-Erhöhung ermittelt als Zunahme gegenüber der Kontrolle. Relativwerte beziehen sich auf das Standardpräparat Monoethanolamin (EA)

<sup>3)</sup> ATZ = 2-Amino-2-thiazolin gemäß Formel 1

<sup>4)</sup> Phenylquecksilberacetat (als Antitranspirant)

<sup>5)</sup> EA = Monoethanolamin (als Standard)

\* $\alpha \leq 0,05$

Den Ergebnissen aus den Tabellen 1 und 2 ist zu entnehmen, daß das erfindungsgemäße Mittel die Wasserausnutzung (WUE) deutlich erhöht hat und zu einer gesteigerten Biomassebildung (Tab. 1) und zu erhöhten Kornerträgen (Tab. 2) führte.

Die bekannte transpirationshemmende Substanz Phenylquecksilberacetat (PQA) erhöhte zwar die Wasserausnutzung, führte aber zu einer signifikanten Produktivitätsverminderung (Tab. 1 und 2).

Im Vergleich zum Standardpräparat Monoethanolamin (EA) bewirkte das erfindungsgemäße Mittel 2-Amino-2-thiazolin (ATZ) eine deutlich verbesserte Wasserausnutzung, die zu höheren Biomasse- bzw. Kornerträgen führte.