

ROYAUME DE BELGIQUE



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 898.801

Classif. Internat.:

A01N/C07C/C07F

Mis en lecture le:

16-05-1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle**Vu le procès-verbal dressé le 31 janvier 1984 à 15 h 10*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : VEB CHEMIEKOMBINAT BITTERFELD
44 Bitterfeld, (Allemagne) (R.D.A.)

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles

T.40-D

un brevet d'invention pour Produits de régulation de la croissance des
plantes

(Inv. : W.-D. Riedmann, W. Kochmann, S. Lang, W. Steinke,
E. Kern, K. Naumann, G. Schilling, W. Kramer, P. Kryslak,
J. Winkler et H. Wozniak)

qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet
déposées en Allemagne (République Démocratique) le
2 février 1983, sous les n°s WP A01N/247661-3 et
WP A01N/247662-1

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit
de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans
préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et
éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 15 février 1984

PAR DELEGATION SPECIALE

le Directeur

L. WUYTS

000001

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

VEB CHEMIEKOMBINAT BITTERFELD

pour:

"Produits de régulation de la croissance des plantes"

Priorité de deux demandes de brevet en République
Démocratique allemande déposées le 2 février 1983, sous
les n° WP AO1N/247661-3 et WP AO1N/247662-1.

Inventeurs: Wolf-Dietrich Riedmann, Werner Kochmann,
Sieghard Lang, Walter Steinke, Edgar Kern,
Kurt Naumann, Günther Schilling, Wilfried
Kramer, Paul Kryslak, Joachim Winkler et
Hartmut Wozniak.



"Produits de régulation de la croissance des plantes"

La présente invention est relative à un produit de régulation de la croissance des plantes, en particulier pour la stabilisation et l'augmentation de la récolte dans des cultures de céréales.

Il est connu que, dans l'état actuel de la technique, on peut agir d'une manière déterminée sur le mode d'action des phytohormones naturelles et des substances inhibitrices dans des processus végétaux. En outre, on connaît un grand nombre de substances actives différentes, destinées à influencer la croissance des plantes et leur métabolisme, comme par exemple l'acide 2-chloroéthane phosphonique, du chlorure de chlorocholine, de l'hydrazide d'acide succinique et d'acide maléique. De tels régulateurs peuvent agir sur les récepteurs les plus variés et, en fonction du stade de développement des plantes, du type et du moment d'application ainsi que de la concentration et de la formulation de la substance active, déclencher des réactions très différentes. Il en résulte un grand nombre de possibilités d'application. On peut par exemple influencer d'une manière déterminée la formation de bourgeons végétatifs et génératifs, le processus de floraison, la détermination du sexe et les processus de la germination ainsi qu'obtenir des effets parthénocarpiques.



A côté des modifications morphologiques générales des plantes, on peut diriger la croissance en longueur et en épaisseur.

5 Les applications de régulateurs de la croissance et du métabolisme, qui influencent de manière favorable les propriétés de transport et d'entreposage et augmentent la persistance ou la tolérance vis-à-vis de facteurs biotiques et abiotiques, ne sont pas sans importance.

10 On pourrait avancer en outre que, par la mise en oeuvre de tels régulateurs, on peut avoir une influence décisive sur l'absorption de substance nutritive, le transport de substance nutritive ainsi que sur la formation et la composition des constituants et des substances
15 de réserve des plantes. D'autre part, il est connu que, par la combinaison de produits connus en soi, on engendre des augmentations d'action qui dépassent les résultats de l'application des substances individuelles. Ainsi il est par exemple connu que l'acide 2-chloroé-
20 thanephosphonique et ses dérivés présentent des propriétés de régulation de la croissance des plantes (brevets en République Démocratique allemande 85.466, 85.876, 93.656 et 91.745). Des mélanges de l'acide 2-chloroéthanephosphonique et du cyanamide sont mis en
25 oeuvre pour la défoliation de la vigne, des arbres fruitiers et d'autres cultures (demande de brevet en République Fédérale allemande OS 2.111.178 et brevet français 2.128.278). Une inhibition de la croissance et une stabilisation des chaumes des graminées peu-
30 vent être engendrées par l'application d'un mélange d'acide 2-chloroéthanephosphonique et de 2-chloro-9-fluoro-



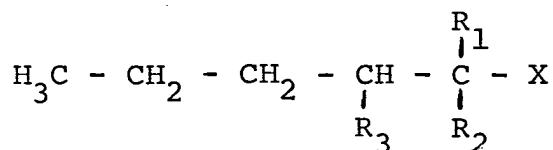
carboxylate (demande de brevet en République
Fédérale allemande OS 2.219.525).

L'action de stabilisation des chaumes de céréa-
les, comme on le sait, est obtenue entre autres par la
5 mise en oeuvre de combinaisons d'acide 2-chloroéthane-
phosphonique, de chlorure de chlorocholine et d'un
troisième composant (brevets en République Démocratique
allemande 123.051 et 119.698). Cependant ces produits
présentent des inconvénients dans diverses mesures. Il
10 est souhaitable de développer des régulateurs de la
croissance synthétiques ayant un large spectre pour les
plantes de culture pour une bonne reproductibilité des
effets et d'exclure des effets secondaires phytotoxi-
ques.

15 L'invention a pour but de développer des pro-
duits de régulation de la croissance des plantes à base
d'acide 2-chloroéthanephosphonique et éventuellement de
chlorure de chlorocholine qui permettent, en particulier
dans des cultures de céréales, de réduire les quantités
20 d'application, d'élargir la durée d'application et
d'augmenter les rendements.

On résout ce problème, suivant l'invention,
par le fait que les produits de régulation de la crois-
sance des plantes, en particulier pour la stabilisa-
25 tion et l'augmentation de la récolte dans des cultures
de céréales, à base d'acide 2-chloroéthanephosphonique
et éventuellement de chlorure de chlorocholine, con-
tiennent, à côté des adjuvants et supports courants et à
titre de substance active supplémentaire, des dérivés
30 d'hexane de la formule générale





dans laquelle R_1 représente un radical alkyl inférieur ayant de 1 à 3 atomes de carbone, R_2 et R_3 sont semblables ou différents et représentent un atome d'hydrogène ou de chlore, et X représente le groupe CHO- ou COOH-. Le rapport pondéral entre l'acide 2-chloroéthylphosphonique et les dérivés d'hexane est alors de préférence de 9/1 à 1/1, et entre l'acide 2-chloroéthylphosphonique, le chlorure de chlorocholine et les dérivés d'hexane de 6/3/1 à 1/3/6. Les substances actives suivant l'invention peuvent être préparées suivant des procédés connus: le 2,3-dichloro-2-éthylhexanal peut être obtenu par chloration de 2-éthylhexanal; l'acide 2-chloro-2-éthylhexanoïque est obtenu par chloration catalytique d'acide 2-éthylhexanoïque en présence de trichlorure de phosphore et par hydrolyse ultérieure; l'acide 2,3-dichloro-2-éthylhexanoïque peut enfin être obtenu par oxydation à l'air de 2-éthylhexanal ce qui donne de l'acide 2-éthylhexanoïque et par chloration ultérieure.

On a découvert d'une manière surprenante qu'avec les combinaisons suivant l'invention on peut considérablement élargir la période d'application dans le cas des céréales, dans un cas extrême du stade de la feuille 5 des céréales jusqu'au stade de développement 10 selon l'échelle FEEKES. En outre, les combinaisons offrent l'avantage que, pour atteindre une action comparable à celle des préparations jusqu'à présent appliquée ou meilleure que celle-ci, on n'a besoin que d'une dépense de substance active totale beaucoup plus faible.



Si la quantité d'application en particulier du chlorure de chlorocholine est réduite à un minimum pour des considérations toxicologiques. La quantité d'application de substance active et le stade de développement des céréales au moment de l'application sont décisifs pour l'effet souhaité.

L'application des produits suivant l'invention a avantageusement lieu dans les formes de préparation et d'épandage courantes pour des produits de commande de processus biologiques, comme des solutions, des émulsions, des concentrés, qui peuvent être préparés par addition de supports liquides ou de diluants, le plus souvent avec adjonction de substances tensio-actives et d'autres substances auxiliaires et qui peuvent être dilués avec de l'eau pour l'application. Les formes d'application se déterminent d'après le but de l'utilisation. Dans chaque cas elles doivent garantir une répartition fine des substances actives. La préparation des compositions a lieu d'une manière connue en soi par un procédé de mélange.

Les produits suivant l'invention sont appliqués, selon le but de l'utilisation, en des quantités de 0,3 à 1,5 kg de substance active (SA)/ha.

Exemples de réalisation.

Les Exemples suivants illustrent de manière plus détaillée l'action des produits suivant l'invention. Dans les Tableaux I à XIII qui suivent:

- A = acide 2-chloroéthanephosphonique
- B = chlorure de chlorocholine
- C = 2,3-dichloro-2-éthylhexanal
- D = acide 2-chloro-2-éthylhexanoïque
- E = acide 2,3-dichloro-2-éthylhexanoïque

Exemple 1

Action des produits suivant l'invention sur la croissance en longueur et en masse de l'orge et du blé.

5 Dans une chambre climatisée, on traite des plantes de blé de printemps de la sorte "Hatri" et des plantes d'orge de printemps de la sorte "Trumpf" par de l'acide 2-chloroéthanephosphonique (A), du 2,3-dichloro-2-éthylhexanal (C), de l'acide 2-chloro-2-éthylhexa-
10 noïque (D) et des combinaisons de ces substances actives. L'application a lieu au stade de la feuille 2 par immersion des limbes dans la solution d'essai.

Pour garantir une absorption correspondante de la substance active, l'addition d'agents mouillants
15 est absolument nécessaire. L'évaluation a lieu 4 semaines après le commencement de la germination. Les masses vertes en rapport à des témoins non traités ainsi que la distance entre le premier limbe de feuille et le deuxième sont déterminées.

20 Ainsi qu'il ressort des Tableaux I à III, les combinaisons suivant l'invention (A + C, A + D) permettent d'obtenir, par rapport aux composants individuels, une augmentation mesurable de la formation de masse verte et simultanément une forte réduction de la crois-
25 sance en longueur.

Pour examiner l'effet de la combinaison des composants individuels, on applique l'équation selon COLBY:

30
$$E_1 = \frac{x_1 \cdot y_1}{100} ,$$

où x_1 = longueur relative, induite par le composé A pour



la dose a

y_1 = longueur relative, induite par le composé B pour la dose b

E_1 = action totale de la combinaison A + B

5 E_{R1} = longueur relative déterminée expérimentalement de la combinaison A + B pour les doses a + b.

Comme les valeurs le montrent dans le Tableau IV, l'augmentation d'action de la combinaison d'acide 2-chloroéthanephosphonique et de dichloroéthylhexanal fait apparaître de manière très nette, par rapport aux composants individuels, un effet synergique. Selon Colby, la synergie apparaît lorsque $E_1 > E_{R1}$.

Exemple 2

15 Propriétés de raccourcissement et de stabilisation des chaumes de la part des produits suivant l'invention.

Les combinaisons constituées d'acide 2-chloroéthanephosphonique (A), de chlorure de chlorocholine (B) et de dichloroéthylhexanal (C) ou d'acide 2,3-dichloro-20 2-éthylhexanoïque (E) sont examinées dans cinq essais sur petites parcelles sur les cultures d'orge d'hiver, de seigle d'hiver, de blé d'hiver, d'orge de printemps et d'avoine ainsi que dans dix-huit essais sur parcelles, exactes, sur les cultures d'orge d'hiver, de seigle d'hiver 25 et de blé d'hiver. La grandeur des petites parcelles est de 5 m^2 , celle des parcelles de 25 m^2 (à quatre reprises).

Au stade de développement 5 et 7 des céréales selon l'échelle FEEKES (Fe 5 et 7) on applique des 30 quantités d'application de substance active comprises entre 0,5 et 2,0 kg/ha. L'évaluation de l'essai a lieu au moyen d'une analyse de variance.



Ainsi que les résultats le montrent dans les Tableaux, les produits suivant l'invention se distinguent par rapport aux standards courants, en particulier par le fait qu'ils produisent déjà au stade de développement précoce Fe 5, et cela même pour une quantité de substance active fortement réduite, de très bons effets de refoulement des tiges. Ainsi, au stade de Fe 7 par exemple, la quantité d'application de substance active peut être réduite jusqu'à 0,5 kg/ha pour obtenir une stabilisation suffisante des tiges. On économise ainsi, par rapport aux produits standards, environ 1,0 kg/ha de substance active.

Selon les expériences actuelles, les combinaisons avec du chlorure de 2-chlorocholine, de préférence dans des proportions de 6/3/1 (A + B + C) conviennent en particulier pour le blé d'hiver tandis que, pour l'orge d'hiver, on utilise les combinaisons avec de l'acide 2-chloroéthanephosphonique, de préférence dans des proportions de 9/1 (A + C).

20 Exemple 3

Action des produits suivant l'invention sur la récolte.

Les produits suivant l'invention, constitués d'acide 2-chloroéthanephosphonique, de dichloroéthylhexanal et de chlorure de chlorocholine sont examinés selon la méthode d'essai décrite dans l'Exemple 2 en ce qui concerne leur action sur la récolte des céréales. Tous les résultats d'essai donné se rapportent à 86% de matière sèche.

30 Lors de l'application des produits suivant l'invention, on a pu prouver, dans tous les essais, une



augmentation de la récolte, assurée au moins de manière statistique, par rapport aux témoins non traités. Cela vaut également lorsqu'on ne peut pas constater de tendance à la verse différenciée entre les parcelles non traitées et les parcelles traitées.

Par rapport aux produits standards, on obtient, pour des quantités d'application de substance active fortement réduites par unité de surface, des récoltes excédentaires encore nettement mesurables.

10 Tandis que par exemple pour des sortes de blé à longues tiges (par exemple "Mironowakaja 808") l'application de 2 kg/ha de chlorure de chlorocholine ou respectivement de 2 kg/ha de la combinaison d'acide 2-chloroéthane-phosphonique et de chlorure de chlorocholine (2/3) est

15 nécessaire pour une stabilisation optimum des tiges et de la récolte, une application totale de substance active de 0,5 kg/ha est déjà suffisante pour obtenir des effets comparables avec les produits suivant l'invention, à la suite de l'action synergique.



30

25

20

15

10

5

TABLEAU I : Action des produits suivant l'invention sur la formation de masse verte chez l'orge de printemps.

Concentration mg/100 ml			Masse verte (par rapport aux témoins)				
A + C	A	C	9 / 1 A + C	7 / 3 A + C	1 / 1 A + C	3 / 7 A + C	1 / 9 A + C
100	98	91	90	114	95	95	95
200	96	86	100	105	110	100	86
400	95	79	114	110	114	110	114
800	93	71	95	105	90	100	110

30

25

20

15

10

5

TABLEAU II : Action des produits suivant l'invention sur la croissance en longueur de l'orge de printemps.

Concentration mg/100 ml			Longueur (par rapport aux témoins)				
A + C	A + C	C	9 / 1 A + C	7 / 3 A + C	1 / 1 A + C	3 / 7 A + C	1 / 9 A + C
100	100	96	85	77	65	64	59
200	98	91	69	53	48	45	43
400	94	83	66	53	46	43	44
800	83	70	55	46	43	41	40

000001

098301

30 25 20 15 10 5

TABLEAU III : Action des produits suivant l'invention sur la croissance en longueur et la formation de masse verte du blé d'hiver et de l'orge d'hiver

Concentration mg/100 ml			Blé d'hiver		Orge d'hiver	
			Longueur	Poids	Longueur	Poids
			(par rapport aux témoins)			
A	D	A + D	A + D			
75	25	100	3 / 1	51	94	43
						92
50	50	100	1 / 1	51	95	29
						92
25	75	100	1 / 3	75	94	77
						98

✓

000001

30 25 20 15 10 5

TABLEAU IV : Evaluation de l'action de combinaison selon Colby, en ce qui concerne l'action des produits suivant l'invention sur la croissance en longueur

Concentration mg/100 ml			Longueur (par rapport aux témoins)					
A	C	A + C	A / C	A	B	A + B	E ₁	E ₁ - E _{RL}
				x ₁	y ₁	E _{RL}		
90	10	100	9 / 1	100	96	88	96	8
180	20	200		98	91	76	89	13
360	40	400		94	83	68	78	10
720	80	800		83	70	55	58	3
50	50	100	1 / 1	100	79	67	69	12
100	100	200		99	66	57	65	8
200	200	400		98	50	47	49	2
400	400	800		94	43	37	40	3

30

25

20

15

10

5

TABLEAU V : Action sur la hauteur de croissance de l'orge d'hiver et du seigle d'hiver par application des produits suivant l'invention au stade Fe 5 et Fe 7 en 1982, en comparaison des témoins non traités.

Produit	Rapport	Quantité d'application kg SA/ha	Orge d'hiver 1) hauteur de croissance	Seigle d'hiver 2) hauteur de croissance
Témoins non traités				
<u>Stade Fe 5</u>				
A + C	9 / 1	1,0	92	94
A + C		1,25	90	90
A + C		1,5	88	87
<u>Stade Fe 7</u>				
A + C	9 / 1	0,5	91	93
A + C		0,75	89	88
A + C		1,0	87	86
<u>Stade Fe 5</u>				
A + E	9 / 1	1,0	95	93
A + E		1,25	92	93
A + E		1,5	88	90

000001

30 25 20 15 10 5

TABLEAU V (suite) :

Produit	Rapport	Quantité d'application kg SA/ha	Orge d'hiver hauteur de croissance	1) Seigle d'hiver 2) hauteur de croissance
<u>Stade Fe 7</u>				
A + E	9 / 1	0,5	93	92
A + E		0,75	86	90
A + E		1,0	85	87

1) Sorte "Erfa"
2) Sorte "Pluto"



30

25

20

15

10

5

TABLEAU VI : Action sur les hauteurs de croissance des cultures de céréales lors de l'application des produits suivant l'invention au stade Fe 7 en comparaison des témoins non traités (valeurs de 5 essais sur parcelles en 1979 et 1980).

Produit	Rapport	Quantité d'application kg SA/ha	Hauteur de croissance			
			Orge d'hiver	Seigle d'hiver	Blé d'hiver	Avoine
A + C	9 / 1	0,5				93 84
A + C		1,0	90	84	79	93 79
A + C		2,0	72	73	70	
A + C	1 / 1	0,5				92 92
A + C		1,0	95	96	88	94 91
A + C		2,0	84	89	79	
A + C	3 / 7	0,5				
A + C		1,0	96	97	91	95 95
A + C		2,0	88	90	85	99 97
A + E	3 / 1	1,0	95	97	85	87
A + E		1,5	90	97	81	81
A + E		2,0	86	94	77	74
A + E	1 / 1	1,0	93	93	87	91
A + E		1,5	90	93	83	81
A + E		2,0	86	93	85	84

000001

30

25

20

15

10

5

TABLEAU VIII : Action sur la hauteur de croissance des cultures de céréales, lors de l'application des produits suivant l'invention au stade Fe 7 en comparaison des témoins non traités (valeurs de 5 essais sur parcelles en 1980).

Produits	Rapport	Quantité d'appli- cation kg SA/ha	Hauteur de croissance			
			Orge d'hiver	Seigle d'hiver	Blé Orge de d'hiver printemps	Avoine
A + B + C	6 / 3 / 1	1,0	98	95	81	94
A + B + C		1,5	93	86	75	
A + B + C		2,0	87	81	76	
A + B + C	1 / 3 / 6	1,0	93	87	81	98
A + B + C		1,5	88	84	85	84
A + B + C		2,0	85	84	84	

888801

30

25

20

15

10

5

TABLEAU IX : Action sur la hauteur de croissance et la résistance à la verse des cultures de céréales lors de l'application des produits suivant l'invention au stade Fe 7 en comparaison des témoins non traités (en %) (Valeurs de 6 essais sur parcelles en 1980).

Produits	Rapport	Quantité d'appli- cation kg SA/ha	Orge d'hiver		Seigle d'hiver		Blé d'hiver	
			HC	R	HC	R	HC	R
Témoins non traités			100	3	100	2	100	5
A + C	9 / 1	0,75	92	6	95	4		
A + C		1,0	90	6	90	6	83	8
A + C		1,25	87	6	88	6	81	8
A + B + C	6 / 3 / 1	1,25					83	8
A + B + C		1,5					81	8

HC = Hauteur de croissance

R = Résistance à la verse, évaluation selon les notes 9 - 1, où 9 = pas de verse et 1 = verse totale

00001

30 25 20 15 10 5

TABLEAU X : Action sur la récolte des grains d'orge d'hiver et de blé d'hiver par application des produits suivant l'invention au stade Fe 7, en comparaison des témoins non traités (valeurs de 4 essais sur parcelles en 1980).

Produits	Rapport	Quantité d'application kg SA/ha	Orge d'hiver dt/ha par rapport aux témoins	Blé d'hiver dt/ha par rapport aux témoins
Témoins non traités			76,4	47,4
A + C	9 / 1	1,0	78,5	100
A + C		1,25	77,8	102
A + C		1,5	76,3	100
A + B + C	6 / 3 / 1	1,0		49,2
A + B + C		1,25		53,6
				104
				113



20801

30

25

20

15

10

5

TABLEAU XI : Action sur la hauteur de croissance de l'orge d'hiver et du seigle d'hiver, par application des produits suivant l'invention, au stade Fe 5 et Fe 7 en 1982, en comparaison des témoins non traités.

Produits	Rapport	Quantité d'appli- cation kg SA/ha	Orge d'hiver 1) HC	Seigle d'hiver 2) HC
Témoins non traités			100 (90 cm)	100 (160 cm)
<u>Stade Fe 5</u>				
A + C	9 / 1	1,0	92	94
A + C		1,25	90	90
A + C		1,5	88	87
<u>Stade Fe 7</u>				
A + C	9 / 1	0,5	91	93
A + C		0,75	89	88
A + C		1,0	87	86

1) Sorte "Erfa"

2) Sorte "Pluto"

HC = Hauteur de croissance

30

25

20

15

10

5

TABLEAU XII : Action sur la hauteur de croissance, la résistance à la verse et la récolte des grains du blé d'hiver par application des produits suivant l'invention au stade Fe 7, en 1981, en comparaison des témoins et du standard (données par rapport aux témoins non traités)

Produits	Rapport	Quantité d'appli- cation kg SA/ha	Hauteur de croissance	R	Récolte
Témoins non traités			100 (120 cm)	4	100 (52,1 dt/ha)
CCC		2,0	87	5	117
A + B + C	6 / 3 / 1	0,5	83	6	112
A + B + C		1,25	75	9	118
GD 5 %					13

Sorte "Iljitschowka"

R = Résistance à la verse, notes 9 - 1, où 9 = pas de verse et
1 = verse totale.

000001

30 25 20 15 10 5

TABLEAU XIII : Action sur la hauteur de croissance du blé d'hiver par application des produits suivant l'invention au stade Fe 5 et Fe 7 en comparaison des témoins non traités et du standard en 1982 (données par rapport aux témoins non traités)

Produit	Rapport	Quantité d'application kg SA/ha	Hauteur de croissance
Témoins non traités			100 (106 cm)
<u>Stade Fe 5</u>			
CCC		2,0	79
A + B + C	6 / 3 / 1	1,0	83
A + B + C		1,25	84
A + B + C		1,5	80
<u>Stade Fe 7</u>			
A + B + C		0,5	75
A + B + C		0,75	74
A + B + C		1,0	74

Sorte "Iljitschowka"

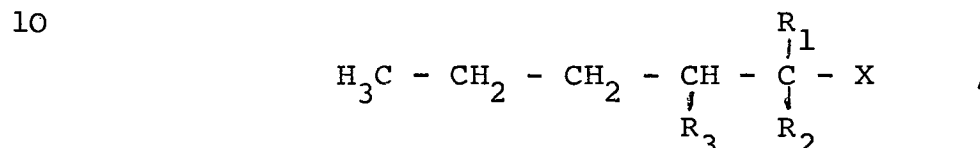
✓

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre du présent
5 brevet.

E

REVENDICATIONS

1. Produits de régulation de la croissance des plantes, en particulier pour la stabilisation et l'augmentation de la récolte des cultures de céréales, à base d'acide 2-chloroéthanephosphonique et éventuellement de chlorure de chlorocholine, caractérisés en ce qu'ils contiennent, à côté d'adjuvants et de supports courants, et à titre de substance active supplémentaire, des dérivés d'hexane de la formule générale



où R₁ représente un radical alkyle inférieur ayant de 1 à 3 atomes de carbone, R₂ et R₃ sont semblables ou différents et représentent un atome d'hydrogène ou de chlore, et X représente un groupe CHO- ou COOH-.

2. Produits suivant la revendication 1, caractérisés en ce que le rapport pondéral entre l'acide 2-chloroéthanephosphonique et les dérivés d'hexane est de 9/1 à 1/1 et celui entre l'acide 2-chloro-éthanephosphonique, le chlorure de chlorocholine et les dérivés d'hexane de 6/3/1 à 1/3/6.

3. Produits de régulation de la croissance des plantes, tels que décrits ci-dessus, notamment dans les Exemples donnés.

Bruxelles, le 31 janvier 1984

P. Pon de VEB CHEMIEKOMBINAT BITTERFELD

P. Pon du Bureau GEVERS, société anonyme.