



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

MKP A23k 1/18

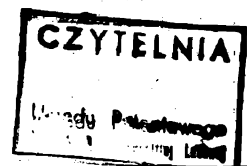
Zgłoszono: 01.10.75 (P. 183707)

Pierwszeństwo: 03.10.74 Stany Zjednoczone
Ameryki

Int. Cl.² A23K 1/18

Zgłoszenie ogłoszono: 31.07.76

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1978



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Shell Internationale Research Maatschappij
B. V., Haga (Holandia)

Pasza dla zwierząt przeżuwających

1

Przedmiotem wynalazku jest pasza dla zwierząt przeżuwających, zawierająca estry kwasów fosforu pięciowartościowego.

Stwierdzono, że niektóre estry kwasów fosforu pięciowartościowego przyspieszają wzrost rozwijających się zwierząt przeżuwających i polepszają jakość tuszy. W przypadku podawania rozwijającym się zwierzętom przeżuwającym paszy, do której dodano jeden lub kilka tych estrów, uzyskuje się znaczny przyrost ciężaru ciała i/lub polepszenie wydajności paszy w porównaniu z wynikami uzyskiwanymi w przypadku podawania paszy nie zawierającej tych substancji wzrostowych.

Według wynalazku, pasza dla zwierząt przeżuwających zawiera, oprócz innych składników paszowych, co najmniej jeden ester o wzorze przedstawionym na rysunku, w którym R oznacza rodnik alkilowy, R¹ oznacza rodnik alkilowy, alkoksylowy, alkilotioliowy, alkoksylalkoksylowy, fenylowy, fenoksylowy, alkenyloksylowy, niskochlorowcoalkenyloksylowy lub grupę dwualkiloaminową, R² oznacza atom wodoru lub niskiego chlorowca albo rodnik alkilowy lub alkoksylkarbonylowy, R³ oznacza atom niskiego chlorowca grupę tiocyjanatową, rodnik alkilotioliowy, fenylotioliowy, benzylotioliowy lub niskochlorowcofenylotioliowy, R⁴ oznacza rodnik niskochlorowcotienylowy, niskochlorowcocykloheksylowy, naftylowy, 3-niskochlorowcofenylowy, 4-niskochlorowcofenylowy, 3-trójniskochlorowcometylofenylowy, 4-niskochlorowco (lub nitro)-2-bromo (lub chloro) fenylowy, 2-chloro (lub bromo)-4-niskochlorowco-5-chlorofenylowy lub 2,3,4-trójchlorofenylowy, w ilości wywołującej przyspieszenie wzrostu.

2

W estrach tych część alkilowa lub alkilenowa cząsteczki może mieć budowę łańcucha prostego lub rozgałęzionego i zawiera 1—6, korzystnie 1—3, atomów węgla. Część niskochlorowcoalkenyłowa cząsteczki może mieć budowę łańcucha prostego lub rozgałęzionego i zawiera 2—6, korzystnie 2—3, atomów węgla. Część alkenyłowa cząsteczki może mieć budowę łańcucha prostego lub rozgałęzionego i zawiera 3—6, korzystnie 3—4, atomów węgla.

Termin „niski chlorowiec” lub „niskochlorowco” odnosi się do chlorowców o niskim ciężarze atomowym, takich jak chlor, brom i fluor.

Znane są liczne związki tego rodzaju. Związki dotychczas nieopisane otrzymać można metodami znanymi, takimi jak sposoby podane w opisach patentowych St. Zjedn. Am. Nr 2 956 073, 3 003 916, 3 102 842, 3 134 713, 3 297 798 i 3 305 609.

Paszę według wynalazku można otrzymać dodając skuteczną ilość substancji wzrostowej do dowolnej porcji paszy. Substancję wzrostową można dodać do paszy bezpośrednio. Jednakże, ze względu na nieznaczną ilość substancji wzrostowej w stosunku do ogólnej ilości paszy, w celu zapewnienia równomiernego rozprowadzenia substancji wzrostowej w całej objętości paszy, pożądane jest dodawanie substancji wzrostowej w postaci względnie rozcieńczonego preparatu w dozwolonym fizjologicznie adiuwancie o dobrym smaku.

Do odpowiednich adiuwantów należą strawne substancje stałe, takie jak różne rodzaje mąki zbożowej lub granulaty zbożowe, mąka sojowa, utwardzona żelatyna, skrobia, mączka kostna, zmielone kolby kukurydzy, łuski z nasion

bawelny, wysłodki i temu podobne, albo strawne lub niestrawne ciecze, takie jak oleje roślinne lub oleje mineralne. Poza tym, w celu zabezpieczenia substancji wzrostowej przed oddziaływaniem innych składników paszy, może okazać się pożądane zastosowanie adiuwanta izolującego substancję wzrostową i/lub stabilizującego substancję wzrostową.

Do odpowiednich środków ochronnych należą skrobia, żelatyna i temu podobne. Można także posłużyć się w tym celu techniką kapsułkowania, w tym również mikro-kapsułkowania.

W inny sposób substancję wzrostową wprowadzić można w postaci jednego ze składników wieloskładnikowego dodatku paszowego, przy czym innymi składnikami tego wieloskładnikowego dodatku paszowego są witaminy, sole mineralne, antybiotyki, hormony, związki steroidowe i inne substancje, zazwyczaj wchodzące w skład dodatków paszowych.

Mieszanie substancji wzrostowej lub zawierającego ją preparatu z innymi składnikami paszowymi odbywa się w zwykły sposób, odpowiadający fizycznym właściwościom mieszanych substancji, stałych lub ciekłych.

Na podstawie wyników doświadczeń przedstawionych w poniższej części opisu, stwierdzono, że skuteczna ilość substancji wzrostowej zależy od gatunku zwierzęcia karmionego daną paszą. Nie wszystkie substancje wzrostowe dodawane do paszy dla zwierząt przeżuwających były jednakowo skuteczne, w związku z czym skuteczna ilość substancji wzrostowej jest w każdym przypadku nieco inna. Na ogół skuteczna ilość substancji wzrostowej wynosi około 1 — około 30, zazwyczaj około 2 — około 20 mg (kg wagi ciała) dzień. W licznych przypadkach stwierdzono skuteczność dawki około 2—4 mg/kg/dzień.

Stężenie substancji wzrostowej w paszy dobiera się tak, aby uzyskać wyżej podaną skuteczną dawkę dla zwierzęcia. Dla uzyskania stężenia substancji wzrostowej w wyżej podanym zakresie należy zmieszać około 30 — około 520 części wagowych substancji wzrostowej z 1 000 000 części wagowych innych składników paszowych łącznie. Odpowiednie mieszanki paszowe mogą zawierać mniejszą ilość substancji wzrostowej, taką jak 10 ppm, lub większą ilość, taką jak 1 000 ppm.

Postacie skoncentrowane i dodatki paszowe mogą zawierać substancję wzrostową w jakimkolwiek wyższym stężeniu. Z postaci tych wytwarza się następnie paszę dla zwierząt przeżuwających według wynalazku o odpowiednim stężeniu substancji wzrostowej.

Na podstawie wyników doświadczeń przedstawionych w poniższej części opisu stwierdzono, że substancje wzrostowe stosowane w paszach dla zwierząt przeżuwających według wynalazku, nie przejawiają właściwości toksycznych w stosunku do zwierząt, którym są podawane w ilości skutecznej do wywołania przyspieszenia wzrostu. Większość tych substancji wzrostowych wykazuje bardzo wysoki współczynnik bezpieczeństwa. Także związki te przejawiają w stosunku do ssaków niską toksyczność ostrą, zarówno doustną jak i naskórną, dzięki czemu można je stosować z zachowaniem zwykłych zasad higieny pracy.

Substancje wzrostowe stosowane w paszy dla zwierząt przeżuwających według wynalazku podaje się zwierzęciu w każdy dogodny sposób zwykle stosowany przy doustnym podawaniu leku. Substancje wzrostowe można zwierzęciu wlewać do gardła w postaci płynnego preparatu, można je podawać w postaci tabletki, dużej pigułki lub kapsułki, albo po zmieszaniu z podawaną zwierzęciu paszą lub wodą

do pojenia. W większości przypadków najdogodniejszym praktycznie sposobem jest podawanie substancji wzrostowej w postaci paszy dla zwierząt przeżuwających według wynalazku, jak niżej opisano w przykładach II, III i IV.

Przykład I. Skuteczność substancji wzrostowych stosowanych w paszy dla zwierząt przeżuwających według wynalazku ustalono przy pomocy układu doświadczeń in vitro, których zasadność potwierdzono przy pomocy doświadczeń żywieniowych.

Aktywność danego związku jako dodatku do paszy oceniono poprzez określenie stopnia hamowania przez ten związek wzrostu określonych gatunków bakterii amylolitycznych, odfermentowujących skrobię, dominujących w żwacu. Podstawa przydatności układu doświadczeń tego rodzaju jest następująca.

Przyjmuje się, że u zwierzęcia przeżuwającego skuteczność wykorzystania skrobi w karmie jest większa w przypadku enzymatycznego strawienia w trawieńcu i jelitach, aniżeli w wyniku anaerobowej fermentacji bakteryjnej w żwacu. Zasadnicza strata energii podczas fermentacji w żwacu powstaje w efekcie wytwarzania metanu, który nie przedstawia żadnej wartości dla zwierzęcia, oraz w efekcie ciepłym, który w większości przypadków ma dla zwierzęcia tylko niewielkie znaczenie. Natomiast trawienie enzymatyczne w trawieńcu i jelitach jest o wiele bardziej efektywne, ponieważ energia tracona przy wytwarzaniu metanu i ciepła podczas fermentacji w żwacu, jest magazynowana w końcowych produktach trawienia wykorzystywanych przez zwierzę. Zgodnie z tym przyjmuje się, że zahamowanie aktywności bakterii odfermentowujących skrobię w żwacu spowoduje zmniejszenie ilości skrobi ulegającej trawieniu w żwacu, umożliwiając jej trawienie w trawieńcu i jelitach. Tym samym wzrasta ogólna efektywność wykorzystania skrobi przez zwierzę, co prowadzi do przyspieszenia jego wzrostu.

Doświadczenia wykonano w następujący sposób. Sporządzono acetonowe roztwory badanych związków zawierające 2,5, 7,5 i 22,5 mg danego związku/ml. Następnie do 9,9 ml jałowego podłoża wzrostowego dodano 0,1 ml roztworu, otrzymując podłoża testowe zawierające odpowiednio 25, 75 i 225 mikrogramów badanego związku/ml podłoża testowego. Stosowano podłoża wzrostowe zawierające 0,2% wag./obj. rozpuszczalnej skrobi jako podstawowego źródła energii, oraz inne substancje zapewniające szybki wzrost mikroorganizmu testowego.

Jako mikroorganizm testowy stosowano *Bacteriodes riminicola* szczep 23, dominującą w żwacu bakterię amylolityczną. Próbkę podłoża wzrostowego oraz próbki podłoża wzrostowego zawierającego badany związek, umieszczone w przezroczystych probówkach, posiano taką samą w każdym przypadku ilością inokulum w postaci standaryzowanej hodowli mikroorganizmu testowego, po czym pozostawiono w temperaturze 40°C, która odpowiada w przybliżeniu temperaturze panującej zazwyczaj w żwacu. Wzrost hodowli śledzono kontrolując kolorymetrycznie zmiany zmętnienia hodowli w czasie.

Wyniki oznaczeń wyrażono w %-ach zahamowania szybkości wzrostu bakterii podczas logarytmicznej fazy wzrostu hodowli. % zahamowania szybkości wzrostu określono według wzoru:

$$\% \text{ zahamowania szybkości wzrostu} = \frac{\log DDC_n - \log DDT_n}{\log DDT_n - \log DDC_1} \times 100,$$

w którym DDC_n = gęstość optyczna podłoża, kontrola (dla badanego związku), po upływie n godzin od początku wzrostu mikroorganizmu testowego,

DDT_n = gęstość optyczna podłoża zawierającego związek badany po upływie n godzin od początku wzrostu mikroorganizmu testowego,

DDC_1 = gęstość optyczna podłoża, kontrola (dla badanego związku), po upływie 1 godziny od początku wzrostu mikroorganizmu testowego.

W doświadczeniach przedstawionych w niniejszym opisie $n = 7$ godzin.

Przyjęto, że badany związek spełnia założenia testu, jeżeli zastosowany w jednej lub kilku dawkach wywołuje zahamowanie wzrostu mikroorganizmu testowego w 50% lub większe.

Założenia testu spełniały następujące związki:

1. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
2. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu,
3. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu,
4. fenylfosfonian metylo-2-chloro-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
5. fosforan metylofenylo-2-chloro-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
6. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(1-naftylo) winylu,
7. fosforan dwumetylo-2-chloro-2-metylo-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
8. metylofosfonian etylo-2-chloro-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
9. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,3,4-tróchlorofenylo) winylu,
10. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2-bromo-4,5-dwuchlorofenylo) winylu,
11. dwumetyloamidofosforan etylo-2-chloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu,
12. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(4-bromo-2,5-dwuchlorofenylo) winylu,
13. fosforan dwumetylo-2-bromo-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
14. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2-chloro-4-fluorofenylo) winylu,
15. tiofosforan O-etylo-S-etylo-O-(2-chloro-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
16. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(3,4-dwuchlorofenylo) winylu,
17. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(3-bromofenylo) winylu,
18. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(3-chlorofenylo) winylu,
19. fosforan dwumetylo-2,2-dwuchloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu,
20. fosforan dwumetylo-2-bromo-1-(4-bromofenylo) winylu,
21. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,5-dwuchloro-4-fluorofenylo) winylu,
22. fosforan etylo-2,2-dwuchlorowinylo-2-chloro-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
23. fosforan dwumetylo-2,2-dwufluoro-1-(4-chlorofenylo) winylu,

24. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(3-trófluorometylofenylo) winylu,
25. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(3-tróchlorometylofenylo) winylu,
26. fosforan dwumetylo-2,2-dwuchloro-1-(4-chlorofenylo) winylu,
27. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,5-dwuchloro-3-tienylo) winylu,
28. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2-chloro-4-nitrofenylo) winylu,
29. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(3,4-dwuchlorocykloheksylo) winylu,
30. fosforan dwumetylo-2-tiocyanato-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu,
31. fosforan metylo-2-metoksyetylo-2-chloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu,
32. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(5-chloro-2-tienylo) winylu,
33. fosforan dwumetylo-2-(metylotio)-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
34. fosforan dwumetylo-2-(fenylo)-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
35. fosforan dwumetylo-2-(4-chlorofenylo)-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
36. fosforan dwumetylo-2-(benzylo)-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
37. fosforan dwumetylo-2-chloro-2-(metoksykarbonylo)-1-(2,4-dwuchlorofenylo) winylu,
38. fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo) winylu, izomer alfa.

Typowym związkiem z grupy substancji wzrostowych stosowanych w paszy dla zwierząt przeżuwających według wynalazku jest fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,4,5-tróchlorofenylo)-winyli. Związek ten poddano badaniom żywieniowym na jagniętach i bukatkach jako zwierzętach badanych.

Przykład II. Doświadczenia na jagniętach przeprowadzono w sposób następujący. Wybrane losowo zdrowe jagnięta podzielono na trzy grupy po pięć jagnięt w każdej grupie i w ciągu 31 dni podawano im pełnowartościową normę karmy.

Pasza podawana zwierzętom należącym do pierwszej grupy nie zawierała badanego związku.

Pasza podawana zwierzętom należącym do drugiej grupy zawierała badany związek w ilości 90 części wagowych na milion części wagowych.

Pasza podawana zwierzętom należącym do trzeciej grupy zawierała badany związek w ilości 450 ppm. Badany związek został równomiernie rozprowadzony w całej objętości paszy.

Zastosowane dawki były wystarczające do uzyskania dawki odpowiednio 0, około 3 i około 15 mg badanego związku/kg wagi ciała jagnięcia/dzień. Mierzono indywidualną całkowitą ilość spożytej suchej substancji. Jagnięta ważono przed badaniami i po badaniach. Wszystkie jagnięta, z wyjątkiem jednego w grupie kontrolnej, rozwijały się dobrze w czasie badań. U żadnego z badanych zwierząt nie stwierdzono szkodliwego wpływu zastosowanych dawek.

Końcowy ciężar zwierząt, w odniesieniu do początkowego, oraz wykorzystanie paszy oceniono przy pomocy analizy kowariancji w teście F. Stwierdzono znaczące różnice pomiędzy tymi trzema grupami zwierząt. Następne testy najmniejszej znaczącej różnicy ujawniły, że pomiędzy

trzech grup zwierząt grupa otrzymująca badany związek w ilości 15 mg/kg, co odpowiada zawartości 450 ppm wykazywała reakcję wzrostową znacząco wyższą od reakcji grupy kontrolnej, podczas gdy przyspieszenie reakcji wzrostowej grupy otrzymującej badany związek w ilości 3 mg/kg, co odpowiada zawartości 90 ppm, zbliżało się do granicy istotności.

Przykład III. Doświadczenia na bukatkach przeprowadzono w sposób następujący. 100 zdrowych bukatów podzielono losowo na pary i rozmieszczono w 50 zagrodach. Bukatki karmiono w sposób zwykle stosowany przy produkcyjnym opasie bukatów na kwaterach pastwiskowych. Zwierzęta w 14 zagrodach nie otrzymywały badanego związku, a pozostałe zwierzęta, podzielono losowo na trzy grupy po 12 zagród, otrzymywały równomiernie rozprowadzony w paszy badany związek w ilości odpowiednio 1, 3 i 9 mg/kg, co odpowiada zawartości odpowiednio 0, 38, 114 i 342 ppm. Jedno zwierzę padło i wyników odnoszących się do tej zagrody nie uwzględniono w ocenie indywidualnej i w analizie wydajności paszy. Uboj bukatów rozpoczęto w 156 dniu i zakończono w 164 dniu.

Z uzyskanych danych wynika, że ciężar ciała bukatów należących do grup otrzymujących badany związek był w 74 dniu eksperymentu znacząco wyższy w porównaniu z ciężarem zwierząt grupy kontrolnej. Przyrost ciężaru ciała zwierząt w grupach otrzymujących 1,3 i 9 mg/kg wynosił odpowiednio 10,6%, 20,0% i 11,8%. Ciężar bukatów w 154 dniu i przy uboju był znacząco wyższy w grupie otrzymującej badany związek w ilości 3 mg/kg. Przyrost ciężaru w tej grupie wynosił 11,3% w 154 dniu i 13,3% przy uboju.

Dane skorygowane, odnoszące się do dni karmienia i przyrostu ciężaru, dotyczące spożycia paszy i wydajności paszy, nie uwiidocznily wpływu wielkości dawki. Całkowita ilość spożytej suchej masy wynosiła około 1027 kg średnio 160 dni, przy dziennym skarmianiu 6,42 kg. Całkowita wydajność paszy wynosiła około 6,24 kg suchej masy/kg przyrostu ciężaru.

Dane odnoszące się do tuszy analizowano na podstawie stałego ciężaru rzeźnego. Przy przyjęciu tej podstawy nie stwierdzono różnic wydajności rzeźnej, ciężaru właściwego lub ciężaru wątroby. Stwierdzono nieznaczny wzrost procentu wysychania w przypadku grupy zwierząt, którym podawano 9 mg substancji wzrostowej/kg, jednakże wzrost ten może być odzwierciedleniem bardzo małego błędu standardowego.

Stwierdzono wzrost rzeczywistego zimnego ciężaru poubojowego tuszy w przypadku wszystkich grup zwierząt, którym podawano badany związek, a zwłaszcza w przypadku zwierząt, którym podawano 3 mg substancji wzrostowej/kg. W grupie tej wzrost wynosił 5,2%.

W wyniku podawania zwierzętom substancji wzrostowej stwierdzono polepszenie jakości tuszy. Zawartość mięsa wyższej jakości w przypadku zwierząt, którym podawano 0, 1, 3 i 9 mg substancji wzrostowej/kg, wynosiła odpowiednio 21,4%, 30,4%, 37,5% i 33,3%.

Przykład IV. Doświadczenia na bukatkach przeprowadzono w sposób podobny do opisanego w przykładzie III. Do doświadczeń użyto 72 zdrowe opasy mieszańce. Zwierzęta zostały losowo rozmieszczone w 12 zagrodach, po 6 bukatów w każdej. Zastosowano pełnowartościową normę żywienia paszą zawierającą równomiernie rozpro-

wadzony badany związek w ilości 0, 90 lub 270 ppm, co odpowiada dziennej dawce 0, 3 lub 9 mg/kg. Badania prowadzono w ciągu 132 dni, a następnie zaprzestano podawania badanego związku do paszy i po upływie 21–28 dni nastąpił ubój.

W ocenie trzech badanych grup przeprowadzono analizę kowariancji, w odniesieniu do początkowego ciężaru, biorąc pod uwagę spożycie suchej masy, przyrost ciężaru, dzienny przyrost ciężaru, skład tuszy i ciężar określonych narządów. Oceniano również wpływ badanych związków na jakość paszy.

Stwierdzono, że ilość badanego związku w porcji paszy w każdym okresie podczas trwania eksperymentu nie wpływała na ciężar lub przyrost ciężaru bukatów. U wszystkich badanych zwierząt średni przyrost ciężaru w okresie podawania badanego związku, to jest 132 dni, przekraczał 1,38 kg/dzień, co odpowiada 3,00 funta/dzień.

W przypadku bukatów, którym podawano substancję wzrostową, stwierdzono w okresie jej stosowania znaczące podniesienie się wydajności paszy mierzone ilością kg paszy/kg przyrostu ciężaru. W przypadku bukatów kontrolnych ilość paszy konieczna do uzyskania 1 kg przyrostu ciężaru wynosiła 5,14 kg, natomiast w przypadku bukatów, którym podawano 3 mg badanego związku/kg oraz 9 mg badanego związku/kg, ilość ta wynosiła odpowiednio 4,88 kg i 4,71 kg. Po zaprzestaniu podawania zwierzętom substancji wzrostowej nie stwierdzono różnic w wydajności paszy pomiędzy tymi trzema grupami zwierząt.

Nie stwierdzono wpływu podawania substancji wzrostowej na wielkość danych ubojowych, takich jak ciężar przedubojowy, ciepły ciężar poubojowy, zimny ciężar poubojowy, wydajność rzeźna, procent wysychania i ciężar właściwy. Substancja wzrostowa nie wpływa także na ciężar narządów takich jak wątroba, śledziona nerki, natomiast wpływa na polepszenie jakości tuszy. Zawartość mięsa wyższej jakości w przypadku zwierząt, którym podawano 0, 3 i 9 mg badanego związku/kg, wynosiła odpowiednio 29,9%, 54,0% i 41,5%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pasza dla zwierząt przeżuujących, **znamienna tym** że zawiera oprócz innych składników paszowych dla zwierząt przeżuujących co najmniej jeden ester o wzorze przedstawionym na rysunku, w którym R oznacza rodnik alkilowy, R¹ oznacza rodnik alkilowy, alkoksyłowy, alkilotiolowy, alkoksyalkoksyłowy, fenyłowy, fenoksyłowy, alkenyloksyłowy, niskochlorowcoalkenyloksyłowy lub grupę dwualkilaminową, R² oznacza atom wodoru lub niskiego chlorowca, albo rodnik alkilowy lub alkoksykarbonyłowy, R³ oznacza atom niskiego chlorowca, grupę tiocyjanatową, rodnik alkilotiolowy, fenyliotiolowy, benzylotiolowy lub niskochlorowcofenyliotiolowy, R⁴ oznacza rodnik niskochlorowcotienyloxy, niskochlorowcocykloheksyloxy, naftyloxy, 3-niskochlorowcofenyloxy, 4-niskochlorowcofenyloxy, 3-trójniskochlorowcometylofenyloxy, 4-niskochlorowco (lub nitro)-2-bromo (lub chloro) fenyloxy, 2-chloro (lub bromo)-4-(niskochlorowco)-5-chlorofenyloxy lub 2,3,4-trójchlorofenyloxy, w ilości wywołującej przyspieszenie wzrostu.

2. Pasza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jako ester zawiera fosforan dwumetylo-2-chloro-1-(2,4,5-trójchlorofenylo) winylu.

