

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 244143 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **431590**

(22) Data zgłoszenia: **2019.10.24**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.05.04 BUP 09/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.04 WUP 49/2023**

(51) MKP:

A23K 10/30 (2016.01)

A23K 20/10 (2016.01)

A23K 20/142 (2016.01)

A23K 20/158 (2016.01)

A23K 20/20 (2016.01)

A23K 50/75 (2016.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**PIAST PASZE SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Lewkowiec, PL
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU,
Poznań, PL
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE, Olsztyn, PL
SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO W WARSZAWIE, Warszawa, PL
INSTYTUT ZOOTECHNIKI – PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY, Kraków, PL
INSTYTUT GENETYKI I HODOWLI ZWIERZĄT
POLSKIEJ AKADEMII NAUK, Jastrzębiec, PL
HERBERRY SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Stawiguda, PL
DSM NUTRITIONAL PRODUCTS SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Mszczonów, PL
CENTRUM BADAŃ DNA SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Poznań, PL
PIAST PASZE II SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Płońsk, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**DAMIAN JÓZEFIAK, Robakowo, PL
ANITA ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA, Solec, PL
ADAM CIEŚLAK, Przeźmierowo, PL
MAŁGORZATA SZUMACHER, Kiekrz, PL
JAN JANKOWSKI, Olsztyn, PL
EWA SAWOSZ-CHWALIBÓG, Zgorzała, PL
MONIKA ŁUKASIEWICZ, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

**Mieszanka pełnoporcjowa zawierająca emulgator przeznaczona dla zwierząt gospodarskich,
zwłaszcza dla drobiu, zastosowanie mieszanki zawierającej emulgator dla zwierząt
gospodarskich, zwłaszcza dla drobiu**

PL 244143 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mieszanka pełnoporcjowa zawierająca emulgator przeznaczona dla zwierząt gospodarskich, zwłaszcza dla drobiu, zastosowanie mieszanki zawierającej emulgator dla zwierząt gospodarskich, zwłaszcza dla drobiu. Preparat wpływa pozytywnie na mikroflorę przewodu pokarmowego, przez co wpływa pozytywnie na ograniczenie metanogenów od indyków rzeźnych do środowiska naturalnego.

W ostatnim czasie obserwuje się intensyfikację działań zmierzających do poprawy bezpieczeństwa dodatków i produktów lub substancji stosowanych w paszach dla zwierząt gospodarskich z zachowaniem wydajności i rentowności produkcji. Działania te zwykle dążą do wprowadzenia zamienników stosowanych profilaktycznie antybiotyków, zakazanych do stosowania jako stymulatorów wzrostu przez Unię Europejską (Rozporządzenie nr 1831/2003), które utrzymywałyby wysoki status zdrowotny zwierząt oraz wyniki odchowu na poziomie zbliżonym lub lepszym. Stosowane dodatki paszowe muszą korzystnie wpływać na cechy paszy, zaspokajać potrzeby żywieniowe zwierząt, korzystnie wpływać na produkcję, cechy użytkowe lub dobrostan zwierząt, szczególnie na skutek wpływu na mikroflorę przewodu pokarmowego, a także na strawność paszy w szczególności białka i tłuszczu.

Stały rozwój i postęp genetyczny nowoczesnych linii brojlerów spowodował ich zwiększone zapotrzebowanie na energię co w konsekwencji spowodowało konieczność wykorzystywania wysokoeenergetycznych pasz (Tancharoenrat i in. 2013). Ze względu na wysoką zawartość niezbędnej pozornej energii metabolicznej tłuszcze i oleje są często wykorzystywane w dietach dla indyków rzeźnych. Ponadto poza zwiększeniem zawartości energii w paszy, tłuszcz ma za zadanie ograniczyć pylenie i rozwarstwianie się gotowej mieszanki (Guerreiro i in. 2011).

Na strawność tłuszczu wpływa przede wszystkim budowa kwasów tłuszczowych oraz długość i stopień nasycenia łańcucha węglowego (Kubiś i in., 2017). Dlatego też można śmiało stwierdzić, że poziom nasycenia kwasów tłuszczowych jest odwrotnie proporcjonalny do stopnia jego strawności (Wiseman i Salvador 1989).

Trawienie i wchłanianie tłuszczu można podzielić na cztery etapy: emulsyfikacja, enzymatyczna hydroliza, tworzenie miceli oraz wchłanianie właściwie. Trawienie rozpoczyna się w żołądku gruczołowym gdzie pod wpływem temperatury i intensywnych ruchów mięśniówki następuje jego emulgacja (Kubiś i in., 2017). Proces ten jest dalej kontynuowany w dwunastnicy gdzie przy udziale żółci następuje zmniejszenie napięcia powierzchniowego substancji oraz rozbijanie tłuszczu na kuleczki o coraz mniejszej średnicy, które są zdolne do utrzymania stabilnej zawiesiny w roztworze wodnym. Takie działanie wielokrotnie zwiększa powierzchnię kontaktu z enzymami trawiennymi. Hydroliza triacylgliceroli zachodzi w świetle jelita cienkiego w obecności enzymu lipazy trzustkowej i koenzymu kolipazy. Lipaza bez pomocy koenzymu ma znacznie obniżoną aktywność, ponieważ kolipaza ułatwia dotarcie cząsteczkom enzymu do samych miceli tłuszczowych. Podczas hydrolizy lipaza powoduje rozpad wiązań estrowych przy dwóch skrajnych łańcuchach kwasów tłuszczowych. Produkty powstałe podczas procesu hydrolizy tworzą wraz z solami kwasów żółciowych i fosfolipidami micelle – rozpuszczalne w wodzie mikroskopijne kuleczki. Micelle docierają bezpośrednio do wierzchołkowej części błony komórkowej enterocyty, gdzie następuje ich wchłanianie (Kubiś i in., 2017). Aby trawienie przebiegło pomyślnie tłuszcze muszą utworzyć micelle. W tym procesie naturalnie pośredniczą sole żółciowe, które są składową żółci (Zhang i in. 2011).

Jednym z czynników wpływających na trawienie i jego ewentualne obniżenie oraz wchłanianie tłuszczu jest jego zbyt wysoki poziom w diecie. Wysoki poziom tłuszczu powoduje spadek jego strawności, zmniejszenie pobrania paszy, powoduje niższą masę końcową oraz zwiększone wydalanie tłuszczu w kałomoczu i tworzenie nierozpuszczalnych mydeł wapniowych (Whitehead i Fisher 1975). Proces ten skutkuje stratami zarówno tłuszczu jak i niedoborami wapnia (Abbas M.T. i in. 2016). Kolejnym czynnikiem negatywnie wpływającym na wykorzystanie tłuszczu znajdującego się w paszy jest lepkość treści pokarmowej (Kubiś i in., 2017).

W celu poprawienia strawności tłuszczu przez zwierzęta gospodarskie a w szczególności drób rosnący w przemyśle paszowym wykorzystywane są dodatki w formie emulgatorów. Jest to grupa związków zarówno pochodzenia naturalnego (pochodne lecytyny) jak i syntetycznego (politlenek etylenu), które ze względu na swoje właściwości chemiczne są zdolne do łączenia się z tłuszczami i razem z nimi tworzenia bardzo małych miceli. Podstawowa metoda działania, opiera się na obniżaniu napięcia powierzchniowego płynów, co w efekcie umożliwia swobodne mieszanie się substancji, naturalnie niemie-

szających się ze sobą. Szacuje się, że ich działanie jest od 20 do 200 razy bardziej efektywne niż możliwości emulgacyjne żółci (Kubiś i in. 2017). Efektywność działania poszczególnych typów emulgatorów wynika głównie z różnic w budowie poszczególnych części, jak również w ich wzajemnej proporcji. Wynikiem ich stosowania w badaniach naukowych jest wpływ na końcową masę ciała, przyrosty masy ciała oraz współczynnik wykorzystania paszy (Guerreiro i in., 2011; Kaczmarek i in., 2015).

Poza tym emulgatory stosuje się również, jako dodatek technologiczny do pasz. Dodatek emulgatora może pomóc w zwiększeniu homogenności paszy poprzez lepsze rozprowadzenie frakcji płynnych jak woda i tłuszcze, które ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne, bardzo trudno mieszają się z frakcją stałą. W przypadku kondycjonowania stosowanie emulgatora wpływa na obniżenie napięcia powierzchniowego, umożliwiając dzięki temu szybszy transfer energii, a co za tym idzie poprawę żelatynizacji skrobi (Kubiś i in., 2017; 10 Moritz i in., 2005).

Zastosowanie dodatków w postaci emulgatorów dostępnych na rynku nie zawsze przynosi oczekiwane rezultaty (zawierających jedynie olej sojowy wzrosła masa ciała a współczynnik FCR osiągnął korzystniejszą wartość (Guerreiro i in. 2011; Zhang i in. 2011; Amitava i in. 2010). Wynika to zarówno ze składu stosowanych preparatów, a w szczególności z aktywności substancji w nich obecnych. Efektywność tych dodatków zależy od kompozycji, i dawki zastosowanych wyciągów a w nich substancji aktywnych. Zwiększenie ilości substancji aktywnych w dodawanym preparacie wiąże się ze wzrostem kosztów wyprodukowania mieszanki, a co za tym idzie, kosztów paszy. Zachowanie efektywności dodatku przy poniesionych minimalnych kosztach produkcji ma kluczowy wpływ na opłacalność produkcji. W rezultacie konieczne staje się poszukiwanie nowych kompozycji, wpływających na szeroko pojęty dobrostan zwierząt tym drobiu, szczególnie wskutek wpływu na mikroflorę przewodu pokarmowego i na strawność paszy (Kubiś i in., 2017).

Z opisu CN102987095 znany jest emulgator do żywienia zwierząt i drobiu. Zemulgowany związek wytwarza się za pomocą estru sacharozy i kwasów tłuszczowych, lecytyny sojowej, estru sorbidu, monostearynianu glicerolu, gumy guar i fosforanu. Dodanie fosforanu do emulgatora złożonego może poprawić synergistyczne efekty emulgujące innych składników emulgatora, równoczesne dodanie wodorofosforanu di sodowego i diwodorofosforanu sodu pozwala na uzyskanie dobrych efektów synergicznych.

Z kolei opis CN101623046 ujawnia złożony emulgator do pasz dla zwierząt, który jest wytwarzany z surowców w oparciu o następujące części wagowe: 20–25 części estrów cukru (SE) -5, 40–60 części SE-13 i 20–30 części monoglicerydu. Emulgator według wynalazku ma dobry efekt emulgujący i niski koszt produkcji; ponadto surowce mają łatwą w obróbce postać proszku, są wolne od toksyczności i specyficznych zapachów. Emulgator według wynalazku dodaje się do dziennych dawek zwierzęcych w celu przeprowadzenia testów żywienia i metabolizmu. W teście karmienia brojlerów średni dzienny przyrost brojlerów zwiększa się o 7,0%, stosunek karmy do przyrostu zmniejsza się o 4,44%, współczynnik wykorzystania surowego tłuszczu zwiększa się o 1,81%, a wskaźnik wykorzystania surowego białka jest zwiększony o 5,8%.

Zastosowanie emulgatorów sprowadza się do eksperymentalnego stosowania tego dodatku w żywieniu drobiu. Taki sposób stosowania jest kłopotliwy, gdyż wymaga długotrwałego doboru ilości dodatku w celu optymalnego doboru mieszanki paszowej.

Dlatego celem wynalazku było dostarczenie nowej i kompletnej mieszanki pełnoporcjowej oraz sposobu żywienia drobiu w szczególności kurcząt rzeźnych. Zadaniem dodatku jest stymulacja funkcjonowania przewodu pokarmowego i pozytywne oddziaływanie na mikroflorę przewodu pokarmowego, przez co wpływa pozytywnie na ograniczenie metanogenów od kurcząt rzeźnych do środowiska naturalnego. Nieoczekiwanie mieszanka pełnoporcjowa z udziałem emulgatora, będącą istotą wynalazku wykazała działanie synergiczne kompozycji wpływając pozytywnie na mikroflorę przewodu pokarmowego, ograniczyła produkcję metanogenów u kurcząt rzeźnych, a w konsekwencji obniżyła wydalanie pierwiastków do środowiska naturalnego. Przy czym emulgator stosowany jest w ilości od 0,25 kg/t do 2,5 kg/t mieszanki pełnoporcjowej. Korzystnie materiał ten jest podawany zwierzętom w okresie całego okresu odchowu w takich ilościach, aby poprawiać homeostazę mikroekosystemu układu pokarmowego, a do środowiska emitowane jest mniejsze zanieczyszczenie poprzez ograniczenie ilości wydalanych z przewodu pokarmowego gazów.

Przy czym korzystny skład mieszanki pełnoporcjowej zawierającej dodatek jest następujący:

Surowiec	Jedn. Miary	Ilość	Ilość korzystnie
PSZENICA	%	18,002	19,659
PSZENICA ZIARNO	%	8,000	8,000
PSZENŻYTO	%	5,858	5,858
KUKURYDZA	%	28,000	28,000
RZEPAK ('00') NASIONA	%	4,000	4,000
WYTŁOKI/MAKUCH RZEPAKOWE	%	11,000	11,000
ŚRUTA SOJOWA 46,8%	%	10,766	10,546
SOJA FULL FAT PIAST	%	8,800	8,800
KRWINKI CZERWONE	%	0,522	0,473
SMALEC	%	0,800	0,400
TŁUSZCZ DROBIOWY	%	2,246	1,210
BR GR 2 0.3 SALINO PX	%	0,300	0,300
FOSFORAN 1-Ca	%	0,073	0,066
KREDA	%	0,656	0,657
SÓL (NaCl)	%	0,201	0,198
SIARCZAN SODU Na ₂ SO ₄	%	0,130	0,135
L-LIZYNA HCl 98	%	0,265	0,271
L-METHIONINE	%	0,191	0,188
L-THREONINE	%	0,144	0,144
RONOZYME WX PŁYNNY 650FXU/mL	%	0,037	0,037
Fitaza	%	0,010	0,010
Emulgator	%	0,00	0,050
Wartość pokarmowa mieszanki			
Białko ogólne	%	19,46	19,46
Tłuszcz surowy	%	7,37	7,37
Włókno surowe	%	3,83	3,83
Wapń	%	0,65	0,65
Lizyna	%	1,16	1,16
Metionina + cystyna	%	0,89	0,89
AMEn	kcal/kg	3150	3150

Przy czym emulgator jest emulgatorem dodatkiem składającym się mieszaniny emulgatorów lecytyny hydrolizowanych 91C322LII), glicerylu polietylenowego – glikolu rycynolanowego (E484) w nośniku węgla wapnia, mono i diglicerydo kwasów tłuszczowych.

W tym celu przeprowadzono doświadczenia na kurczętach rzeźnych, których poniższe przykłady potwierdzają powyższe działanie. Według wynalazku zastosowanie tego dodatku może wpłynąć na poprawę jakości środowiska naturalnego.

Przykłady zastosowania wynalazku

W celu lepszego zrozumienia wynalazku poniżej przedstawiono przykładowe rozwiązania.

Przykład 1

Określenie wpływu dodatku emulgatora w sypkich pełnoporcjowych mieszankach paszowych na wyniki indeksu klimatycznego (emisję metanogenów) u kurcząt rzeźnych – badania in vivo.

W doświadczeniu pierwszym analizowano wpływ dodatku emulgatora w sypkiej pełnoporcjowej mieszance pełnoporcjowej na poziom emisji metanogenów w warunkach in vivo (w komorach).

Preparat stosowany jest w ilości od 0,5 kg/t mieszanki pełnoporcjowej. W tabeli 1 przedstawiono skład surowcowy oraz wartość pokarmową mieszanek doświadczalnych. Przez cały czas trwania eksperymentu (5 dni) ptaki miały nieograniczony dostęp do paszy i wody (ad libitum). Wszystkie mieszanki pełnoporcjowe były skarmiane w formie suchej, sypkiej. Wszystkie mieszanki zostały wyprodukowane bez dodatku jakichkolwiek stymulatorów wzrostu. Wyprodukowane mieszanki pełnoporcjowe zostały zworkowane i oznaczone numerem grupy (T1-T2).

Tabela 1. Skład surowcowy oraz wartość pokarmowa mieszanki doświadczalnej

Surowiec	Jedn. miary	T1	T2
PSZENICA	%	18,002	19,659
PSZENICA ZIARNO	%	8,000	8,000
PSZENŻYTO	%	5,858	5,858
KUKURYDZA	%	28,000	28,000
RZEPAK ('00') NASIONA	%	4,000	4,000
WYTŁOKI/MAKUCH RZEPAKOWE	%	11,000	11,000
ŚRUTA SOJOWA 46.8%	%	10,766	10,546
SOJA FULL FAT DANEX - PIAST	%	8,800	8,800
KRWINKI CZERWONE	%	0,522	0,473
SMALEC - TŁUSZCZ ZWIERZĘCY	%	0,800	0,400
TŁUSZCZ DROBIOWY	%	2,246	1,210
BR GR 2 0.3 SALINO PX	%	0,300	0,300
FOSFORAN 1-Ca	%	0,073	0,066
KREDA	%	0,656	0,657
SÓL (NaCl)	%	0,201	0,198
SIARCZAN SODU Na ₂ SO ₄	%	0,130	0,135

L-LIZYNA HCl 98	%	0,265	0,271
L-METHIONINE	%	0,191	0,188
L-THREONINE	%	0,144	0,144
RONOZYME WX PŁYNNY 650FXU/mL	%	0,037	0,037
Fitaza	%	0,010	0,010
Emulgator	%	0,00	0,050
Wartość pokarmowa mieszanki			
Białko ogólne	%	19,39	19,46
Tłuszcz surowy	%	8,78	7,37
Włókno surowe	%	3,80	3,83
Wapń	%	0,65	0,65
Lizyna	%	1,16	1,16
Metionina + cystyna	%	0,89	0,89
AMEn	kcal/kg	3230	3150

Przy czym emulgator jest emulgatorem dodatkiem składającym się mieszaniny emulgatorów lecytyny hydrolizowanych 91C322LII), glicerylu polietylenowego – glikolu rycynolanowego (E484) w nośniku węglanu wapnia, mono i diglicerydo kwasów tłuszczowych.

Doświadczenia przeprowadzono na 26.-dniowych kurczętach podzielonych losowo na 2 grupy doświadczalne po 10 osobników. Kurczęta rzeźne biorące udział w doświadczeniu otrzymywały jedną z dwóch sypkich mieszanek pełnoporcjowych – bez dodatku testowanego dodatku paszowego (T1); z testowanym dodatkiem preparatu emulgatora w dawce 0,5 kg (T2). Kurczęta umieszczono w komorach respiracyjnych. Po zakończeniu testów kurczęta ubito i pobrano treść jelita ślepego do dalszych badań w warunkach *in vitro*.

Tabela 2. Wyniki badań in vivo

Wyszczególnienie	T1	T2	SEM	P-value
Archaea	0.477 ^a ± 0.051	0.049 ^b ± 0.005	0.016	<0.0001
In vivo (10 ⁹ ml ⁻¹)				

^{a, b} różnice statystycznie istotne przy P≤0.05, SEM – błąd standardowy pomiaru

Uzyskane wyniki z badań *in vivo* wskazały istotne statystycznie obniżenie produkcji metanogenów -bakterii z grupy Archaea (których głównym produktem oddychania jest metan), przez kurczęta otrzymujące dodatek testowanego preparatu w porównaniu do ptaków żywionych w grupy kontrolnej (bez testowanego dodatku).

Przykład 2

Określenie wpływu dodatku emulgatora w sypkich pełnoporcjowych mieszankach paszowych na wyniki indeksu klimatycznego (emisję metanogenów) u kurcząt rzeźnych – badania in vitro.

W doświadczeniu drugim analizowano wpływ dodatku w sypkiej pełnoporcjowej mieszance paszowej na poziom emisji metanogenów w warunkach in vitro.

Od kurcząt utrzymywanych w komorach poubojowo pobrano 5 gramów treści jelita ślepego poubojowo. Reprezentatywne ilości treści jelitowej, w ramach poszczególnych grup doświadczalnych, zmieszano w warunkach beztlenowych z 20 ml buforu fosforanowo-sodowego (pH 6.5), a następnie przeniesiono do 100 ml gazoszczelnych strzykawek (Häberle LABORTECHNIK GmbH & Co. KG), zgodnie z procedurą stosowaną w technice Hohenheim Gas Test. Próby inkubowano w temp. 39°C przez okres 7 h, zgodnie z procedurą uwzględniającą tempo pasażu treści przez przewód pokarmowy (6.7 h u dorosłego ptaka), a opisaną przez Warner i in. (1981). W próbach po inkubacji oznaczono koncentrację metanu (chromatografia gazowa z detektorem TCD).

Tabela 3. Wyniki badań in vitro Hohenheim Gas Test.

Wyszczególnienie		T1		T2		SEM	P-value
In vitro	Archaea	0.041 ^a	± 0.004	0.019 ^b	± 0.004	0.002	<0.0001
	(10 ⁹ ml ⁻¹)						

^{a, b} różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0.05$, SEM – błąd standardowy pomiaru

Uzyskane wyniki badań w warunkach in vitro wskazują istotnie statystycznie obniżenie produkcji metanogenów -bakterii z grupy Archaea (o blisko 60%) (których głównym produktem oddychania jest metan), przez kurczęta otrzymujące dodatek testowanego preparatu w porównaniu do ptaków żywionych w grupy kontrolnej (bez testowanego dodatku).

Zastrzeżenia patentowe

1. Zastosowanie mieszanki pełnoporcjowej z dodatkiem emulgatora w żywieniu drobiu rzeźnego w szczególności kurcząt rzeźnych jako czynnika ograniczającego emisję metanogenów w jakim emulgator dodawany jest w ilości 0,5 kg/t suchej masy paszy jest emulgatorem składającym się z mieszaniny emulgatorów lecytyny hydrolizowanych 91C322LII), glicerylu polietylenowego – glikolu rycynolanowego (E484) w nośniku węglanu wapnia, mono i diglicerydo kwasów tłuszczowych, a skład surowcowy mieszanki pełnoporcjowej jest następujący:

Surowiec	Jedn. Miary	Ilość
PSZENICA	%	19,659
PSZENICA ZIARNO	%	8,000
PSZENŻYTO	%	5,858
KUKURYDZA	%	28,000
RZEPAK ('00') NASIONA	%	4,000
WYTŁOKI/MAKUCH RZEPAKOWE	%	11,000
ŚRUTA SOJOWA 46.8%	%	10,546
SOJA FULL FAT PIAST	%	8,800
KRWINKI CZERWONE	%	0,473
SMALEC	%	0,400
TŁUSZCZ DROBIOWY	%	1,210
BR GR 2 0.3 SALINO PX	%	0,300
FOSFORAN 1-Ca	%	0,066
KREDA	%	0,657
SÓL (NaCl)	%	0,198
SIARCZAN SODU Na ₂ SO ₄	%	0,135

L-LIZYNA HCl 98	%	0,271
L-METHIONINE	%	0,188
L-THREONINE	%	0,144
RONOZYME WX PŁYNNY 650FXU/mL	%	0,037
Fitaza	%	0,010
Emulgator	%	0,050
AMEn	kcal/kg	3150

2. Mieszanka pełnoporcjowa jak określono w zastrzeżeniu 1 zawierająca emulgator przeznaczona dla zwierząt gospodarskich, zwłaszcza dla drobiu **znamienna tym**, że jako czynnik ograniczający emisję metanogenów zawiera emulgator w ilości 0,5 kg/t suchej masy paszy, a emulgatorem jest mieszanina emulgatorów lecytyny hydrolizowanych 91C322LII), glicerylu polietylenowego – glikolu rycynolanowego (E484) w nośniku węglanu wapnia, mono i diglicerydo kwasów tłuszczowych, a skład surowcowy mieszanki pełnoporcjowej jest następujący:

Surowiec	Jedn. Miary	Ilość korzystnie
PSZENICA	%	19,659
PSZENICA ZIARNO	%	8,000
PSZENŻYTO	%	5,858
KUKURYDZA	%	28,000
RZEPAK ('00') NASIONA	%	4,000
WYTŁOKI/MAKUCH RZEPAKOWE	%	11,000
ŚRUTA SOJOWA 46.8%	%	10,546
SOJA FULL FAT PIAST	%	8,800
KRWINKI CZERWONE	%	0,473
SMALEC	%	0,400
TŁUSZCZ DROBIOWY	%	1,210
BR GR 2 0.3 SALINO PX	%	0,300

FOSFORAN 1-Ca	%	0,066
KREDA	%	0,657
SÓL (NaCl)	%	0,198
SIARCZAN SODU Na ₂ SO ₄	%	0,135
L-LIZYNA HCl 98	%	0,271
L-METHIONINE	%	0,188
L-THREONINE	%	0,144
RONOZYME WX PŁYNNY 650FXU/mL	%	0,037
Fitaza	%	0,010
Emulgator	%	0,050

Bibliografia

1. Abbas M.T., Arif M., Saeed M., Reyad-ul-ferdous M., Adeel M., Arain M.A. i R. A. (2016). "Emulsifier Effect on Fat Utilization in Broiler Chicken." *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 11.
2. Amitava, R., H. Sudipto, M. Souvik i K. Tapan, G. (2010). "Effects of Supplemental Exogenous Emulsifier on Performance, Nutrient Metabolism, and Serum Lipid Profile in Broiler Chickens." *Veterinary Medicine International* 2010: 9.
3. Guerreiro, N., A. C. Pezzato, J. R. Sartori, C. Mori, V. C. Cruz, V. B. Fascina, D. F. Pinheiro, L. A. Madeira i J. C. Goncalvez (2011). "Emulsifier in Broiler Diets Containing Different Fat Sources." *Brazilian Journal of Poultry Science* 13: 119–125.
4. Kaczmarek, S. A., M. Bochenek, A. C. Samuelsson i A. Rutkowski (2015). "Effects of glyceryl polyethylene glycol ricinoleate on nutrient utilisation and performance of broiler chickens." *Arch Anim*
5. Moritz, J. S., A. S. Parsons, N. P. Buchanan, W. B. Calvalcanti, K. R. Cramer i R. S. Beyer (2005). "Effect of Gelatinizing Dietary Starch Through Feed Processing on Zero to Three-Week Broiler Performance and Metabolism." *The Journal of Applied Poultry Research*(14): 47–54.
6. Regulation (EC) N° 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition.
7. Tanchaoenrat, P., V. Ravindran, F. Zaefarian i G. Ravindran (2013). "Influence of age on the apparent metabolisable energy and total tract apparent fat digestibility of different fat sources for broiler chickens." *Animal Feed Science and Technology* 186(3–4): 186–192.
8. Whitehead, G. C. i C. Fisher (1975). "The utilisation of various fats by turkeys of different ages." *British Poultry Science* 16(5): 481–485.
9. Wiseman, J. i F. Salvador (1989). Influence of age, chemical composition and rate of inclusion on the apparent metabolisable energy of fats fed to broiler chicks. *British Poultry Science, Taylor & Francis*. 30: 653–662.
10. Zhang, B., L. Haitao, D. Zhao, Y. Guo i A. Barri (2011). "Effect of fat type and lysophosphatidylcholine addition to broiler diets on performance, apparent digestibility of fatty acids, and apparent metabolizable energy content." *Animal Feed Science and Technology* 163(2–4): 177–184.