

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 244622 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **429800**

(22) Data zgłoszenia: **2019.04.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.11.02 BUP 23/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.02.19 WUP 08/2024**

(51) MKP:

**A23K 10/30** (2016.01)

**A23K 20/158** (2016.01)

**A23K 50/75** (2016.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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 SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Lewkowice, PL  
PIAST PASZE II SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Płońsk, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

DAMIAN JÓZEFIAK, Robakowo, PL  
ANITA ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA, Sołec, PL  
MAŁGORZATA KASPROWICZ-POTOCKA,  
Poznań, PL  
ADAM CIEŚLAK, Przeźmierowo, PL  
MAŁGORZATA SZUMACHER, Kiekrz, PL  
JAN JANKOWSKI, Olsztyn, PL  
EWA SAWOSZ-CHWALIBÓG, Zgorzała, PL  
SYLWESTER ŚWIĄTKIEWICZ, Kraków, PL  
ANNA ARCZEWSKA-WŁOSEK, Kraków, PL  
ARTUR JÓŻWIK, Grójec, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

**Zastosowanie wieloskładnikowego preparatu w żywieniu kurcząt rzeźnych jako czynnika ograniczającego emisję metanu**

**PL 244622 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zastosowanie wieloskładnikowego preparatu zawierającego krótkołańcuchowego kwasu tłuszczowego w postaci soli w mieszance z przynajmniej jednym składnikiem aktywnym w matrycy pochodzenia lipidowego w żywieniu kurcząt rzeźnych jako czynnika ograniczającego emisję metanu. Preparat paszowy wpływa pozytywnie na ograniczenie emisji metanu od kurcząt rzeźnych do środowiska naturalnego.

Stały wzrost liczebności populacji ludzki wymaga zabezpieczenia i dostarczenia im systematycznie pożywienia. W związku z tym, przewiduje się, że produkcja mięsa w szczególności białego – tzn. drobiowego z roku na rok będzie rosła. Należy jednak pamiętać, że w wyniku produkcji zwierzęcej pozostają ogromne ilości odpadów poprodukcyjnych, jak i sam proces odchowu ma negatywny wpływ na otaczającą nas biosferę (Veithof i in. 2008; Küsters 2009). W intensywnym chowie zwierząt na 1 t masy ciała dziennie uzyskuje się 60–85 kg odchodów o zawartości materii organicznej 75–85% w s.m (Roszkowski 2011). W raporcie pt. „Livestock and Climate Change”, opublikowanym w 2009 r. przez Worldwatch Institute, obliczono, że emisje związane z chowem zwierząt stanowią aż 51% całkowitej światowej emisji gazów cieplarnianych, czyli ok. 32,6 mld ton ekwiwalentu dwutlenku węgla. To więcej niż globalna emisja transportu (13,5%) i wszystkich elektrowni węglowych na świecie. Uważa się, że dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych pochodzących z jednostkowej produkcji drobiu wydają się być niewielkie, jednak biorąc pod uwagę wielkość produkcji drobiu, emisja gazów cieplarnianych staje się strategicznym wyzwaniem. Ilość metanu produkowanego przez krowy mieści się w granicach od 68 do 123 kg/rok/szt. (Hristov i in. 2014; Monteny in. 2006; Yusuf i in. 2012;). Trudno natomiast znaleźć informacje dotyczące wielkości emisji tego gazu od drobiu. Zgodnie z dostępnymi danymi literaturowymi wynosić ono może od 0,02 do 0,26 kg/rok/szt. (Yusuf 2012; Dunkley 2014; Monteny in. 2006). W związku z tym sektor produkcji drobiu w ostatnich latach poszukuje innowacyjnych rozwiązań, w zakresie ochrony środowiska, które pozwolą szybko produkować mięso uwzględniając przy tym ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Warunkiem wykorzystania ogromnego potencjału genetycznego nowoczesnych mieszańców towarowych drobiu jest prawidłowe żywienie, polegające na dostarczeniu ptakom optymalnej ilości dobrze przyswajalnych składników pokarmowych. Biorąc pod uwagę stosunkowo prostą budowę przewodu pokarmowego i wysokiego zapotrzebowania intensywnie użytkowanych ptaków na składniki pokarmowe, mieszanki paszowe dla drobiu powinny składać się z materiałów bardzo dobrej jakości, charakteryzujących się wysoką dostępnością i strawnością poszczególnych składników pokarmowych (Roszkowski, 2011).

Należy przy tym podkreślić, że prawidłowe żywienie ma na celu nie tylko zapewnienie jak najlepszych wyników produkcyjnych, ale również uzyskanie optymalnego statusu zdrowotnego i dobrostanu ptaków, utrzymanie równowagi mikrobiologicznej w przewodzie pokarmowym, stymulacji procesów immunologicznych, kształtowanie optymalnej jakości pozyskiwanych surowców oraz ograniczenie wydalania do środowiska szkodliwych substancji w odchodach.

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 wskutek wpływu na mikroflorę przewodu pokarmowego a także na strawność paszy, a także wpływać pozytywnie na środowisko poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych od zwierząt gospodarskich.

Źródła gazów cieplarnianych pochodzących z produkcji zwierzęcej można podzielić na związane:

- z produkcją i przygotowaniem pasz;
- bezpośrednio z procesami zachodzącymi w organizmie zwierzęcym i procesem chowu oraz hodowli;

- z zagospodarowaniem odpadów poprodukcyjnych np. gnojowicy, zużytej ściółki, padłych zwierząt, odpadów z rzeźni.

Prognozowany wzrost produkcji zwierzęcej będzie powodował zwiększenie ilości uwalnianych gazów cieplarnianych przez każde z wymienionych źródeł.

Badania naukowe wykazały pozytywny wpływ na GHG florę jelitową i ścianę przewodu pokarmowego mają krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (short-chain fatty acids, SCFA) w tym kwasy octowy, masłowy oraz propionowy (Kotunia i in., 2010; Czajkowska i Szponar 2018; Tan i in., 2014). Kwasy te powodują obniżenie pH w żołądku ograniczając rozwój bakterii chorobotwórczych. Wzrost ich stężenia spowodowany obecnością zwiększonej ilości bakterii je produkujących wpływa na hamowanie wzrostu patogennych bakterii rodzaju *Escherichia coli*, *Campylobacter* i *Salmonella* (Chen i in 2005).

SCFA są szybko wchłaniane w jelicie grubym, gdzie stymulują wchłanianie zwrotne wody i sodu. Jednym z najsilniejszych efektów SCFA jest ich troficzne działanie na nabłonek jelitowy. Udowodniono, że największy efekt troficzny wykazuje kwas masłowy, który w badaniach na prosiątach zmniejszał liczbę spontanicznie pojawiających się owrzodzeń w żołądku, zwiększał regenerację kosmków jelitowych i stymulował ich dojrzewanie oraz wzrost, co w konsekwencji powodowało większe przyrosty masy ciała i poprawiało kondycję fizyczną zwierząt (Galfi, 1990). Zauważono również wpływ kwasu masłowego oraz w mniejszym stopniu pozostałych SCFA na proliferację oraz apoptozę komórek błony śluzowej okrężnicy. Kwas masłowy wykazuje także przeciwzapalne działanie poprzez wpływ na funkcję makrofagów, dzięki zdolności hamowania aktywności deacetylazy histonowej, co ma szczególne znaczenie w przebiegu biegunek.

Dzięki opisanym właściwościom kwas masłowy wpływa pozytywnie na absorpcję składników pokarmowych, wzrost masy ciała oraz współczynnik wykorzystania paszy w żywieniu zwierząt w szczególności trzody chlewnej w tym loch i prosiąt, drobiu, zwierząt domowych, a nawet ryb.

Działanie kwasu masłowego oraz maślanu sodu będącego składnikiem dodatków do pasz opisano w patencie CN Pat 107927518 dotyczącym żywienia świń. Dodatek wykazał zalety dobrego efektu formy i karmienia, utrzymywania zdrowego przewodu pokarmowego świń i zmniejszania biegunek zwierząt.

Pasza zawierająca w składzie maślan sodu, opisana w patencie CN 105360643 wykazała pozytywny wpływ na odchów i żywienie prosiąt.

W kolejnym patencie CN 10435150 opisano paszę zawierającą w składzie maślan sodu, kwas cytrynowy, probiotyk (*Bacillus subtilis*), mieszaninę witamin i pierwiastków oraz jej zastosowanie w hodowli brojlerów. Pasza wzmacniała trawienie, przyswajanie paszy oraz poprawiała ekonomikę produkcji.

Opisana w patencie WO 2017063179 mieszanina kwasów masłowego oraz benzoesowego wpływała pozytywnie na pH żołądka oraz mikroflorę jelitową.

Wynalazek opisany w patencie CN 106551088 dotyczący preparatu dodawanego do paszy dla drobiu i świń zawierającego 0,1–10% wagowych tymianku, 0,1–10% wagowych aldehydu cynamonowego, 0,1–20% wagowych lebiodki pospolitej i 60–99,7% wagowych nośnika zwiększa współczynnik produkcji jaj od kur niosek, stopień trawienia i wchłaniania oraz zmniejsza zawartość mikroorganizmów w odchodach, zwiększa tempo wzrostu prosiąt, zmniejsza częstość występowania biegunek u zwierząt.

Zastosowanie wieloskładnikowych dodatków paszowych dostępnych na rynku nie zawsze przynosi oczekiwane rezultaty. Wynika to zarówno ze składu stosowanych preparatów, a w szczególności z aktywności substancji w nich obecnych. Efektywność tych dodatków zależy zarówno od kompozycji, jak i dawki zastosowanych składników, 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 i obniżenie emisji gazów cieplarnianych. W rezultacie konieczne staje się poszukiwanie nowych kompozycji, wpływających na szeroko pojęty dobrostan zwierząt tym drobiu, szczególnie wskutek wpływu na poprawę homeostazy mikroekosystemu układu pokarmowego przy równoczesnej dbałości o środowisko naturalne.

Ciągły wzrost popularności oraz produkcji mięsa drobiowego wiąże się również z pewnymi zagrożeniami oraz negatywnym wpływem na środowisko. Krajowy chów, ubój oraz przetwórstwo drobiu generuje wiele odpadów do których należą przede wszystkim: emisja gazów cieplarnianych,

pomiot kurzy oraz odpady poubojowe. Aktualna produkcja drobiu ukierunkowana jest przede wszystkim na zysk, a ten osiąga się jedynie wtedy, gdy zwierzęta szybko rosną, dobrze wykorzystują paszę i nie chorują. W celu maksymalnego wykorzystania potencjału genetycznego zwierzęta te wymagają szczególnego żywienia, polegającego na dokładnym pokryciu wysokiego zapotrzebowania na składniki pokarmowe. Poprzez precyzyjne bilansowanie zawartości składników pokarmowych i uwzględnienie ich dostępności dla zwierząt w realny sposób można zmniejszać zarówno wydalanie biogenych pierwiastków jak i obciążenie środowiska wynikające z prowadzenia produkcji zwierzęcej. Racjonalne żywienie wymaga więc dostarczenia im w paszy odpowiedniej ilości wysokiej jakości białka, energii, składników mineralnych, witamin oraz dodatków paszowych. Jednocześnie pasze wpływają na skład i jakość pozyskiwanych produktów odzwierzęcych, co zwłaszcza z punktu widzenia konsumenta ma znaczenie priorytetowe.

W praktyce stale poszukuje się nowych komponentów paszowych pozwalających efektywnie wykorzystywać potencjał zwierząt, gdyż obecnie dostępne wykorzystywane w żywieniu drobiu pasze zawierają często nadmierną ilość substancji antyżywniowych, które wpływają niekorzystnie na procesy zachodzące w przewodzie pokarmowym, stan zdrowia, co ostatecznie wpływa na wyniki produkcyjne zwierząt oraz jakość uzyskiwanych produktów. Gazy powstające podczas procesu trawienia w przewodzie pokarmowym drobiu mają zbliżony skład do gazów powstających w żwaczu zwierząt przeżuwających, produkujących duże ilości lotnych kwasów tłuszczowych. Poza nimi w wyniku fermentacji w jelicie powstają także dwutlenek węgla, tlenek węgla, amoniak i metan. Metan oraz tlenek węgla należą do gazów cieplarnianych (GHG), które gromadząc się w atmosferze przyczyniają się do globalnego ocieplenia. Mając na uwadze wielkość produkcji mięsa drobiowego, okazuje się że sektor drobiarski jest również istotnym źródłem emisji GHG pochodzących z fermentacji jelitowej.

Celem wynalazku jest dostarczenie nowej kompozycji zawierającej kwas tłuszczowy oraz przynajmniej jeden składnik pochodzenia naturalnego lub syntetycznego oraz sposób żywienia drobiu w szczególności kurcząt rzeźnych. Zadaniem kompozycji jest poprawa homeostazy mikroekosystemu układu pokarmowego i obniżenie emisji metanu do środowiska naturalnego. Opracowany preparat może być wykorzystany do produkcji mieszanek pełnoporcjowych, koncentratów, pasz uzupełniających stosowanych w żywieniu kurcząt rzeźnych. 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. W tym celu przeprowadzono doświadczenia na kurczętach rzeźnych, których poniższe przykłady potwierdzają powyższe działanie. Według wynalazku zastosowanie tej kompozycji może także wpłynąć na poprawę jakości środowiska naturalnego.

Nieoczekiwanie wieloskładnikowy preparat dodawany do paszy, będący istotą wynalazku zawierający jeden krótkołańcuchowy kwas tłuszczowy w połączeniu z przynajmniej jednym składnikiem aktywnym pochodzenia roślinnego lub syntetycznego zabezpieczony w matrycy pochodzenia lipidowego, wykazał pozytywny wpływ na florę przewodu pokarmowego przez co istotnie wpłynął na obniżenie wydalania metanu od kurcząt rzeźnych do środowiska naturalnego.

Przedmiotem wynalazku jest zastosowanie wieloskładnikowego preparatu w żywieniu kurcząt rzeźnych jako czynnika ograniczającego emisję metanu, przy czym preparat dodawany do paszy dla drobiu w szczególności kurcząt rzeźnych zawiera krótkołańcuchowy kwas tłuszczowy w postaci soli w mieszance z przynajmniej jednym składnikiem aktywnym pochodzenia roślinnego lub syntetycznego, zabezpieczony w matrycy pochodzenia lipidowego.

Przy czym preparat dodawany do paszy żywionych kurcząt rzeźnych zawiera krótkołańcuchowy kwas tłuszczowy wybrany spośród kwasów: octowego, masłowego oraz propionowego, korzystnie kwas masłowy w postaci soli sodowej w ilości od 5% do 20% masowych dodatku, korzystnie w ilości 10–12%, korzystnie w ilości 10%, aldehyd cynamonowy w ilości od 1% do 10% masowych dodatku, korzystnie 10% oraz matryce w postaci oleju palmowego w ilości 80% masowych dodatku, stosowany w ilości do mieszanki paszowej w ilości do 0,5% suchej masy, korzystnie w ilości 0,2–0,3%, korzystnie 2 kg/t mieszanki paszowej. Korzystnie, gdy skład surowcowy paszy jest następujący:

Tabela 1. Skład surowcowy oraz wartość pokarmowa mieszanek

Komponenty	Jedn. miary	Brojler
PSZENICA	%	49,546
ŻYTO	%	10,000
ŚRUTA RZEPAKOWA	%	10,000
ŚRUTA SOJOWA 46.8%	%	18,670
MAŁCZKA RYBNA 64%	%	2,000
OLEJ SOJOWY	%	7,270
BR GR 0.3% HyD bez ENZ bez KOKCY PX	%	0,300
FOSFORAN 1-Ca	%	0,654
KREDA	%	0,670
SÓL (NaCl)	%	0,160
WĘGLAN SODU Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	%	0,100
L-LIZYNA HCl 98	%	0,214
ALIMET 88% PŁYN	%	0,260
L-THREONINE	%	0,156
Wartość pokarmowa mieszanek		
Białko ogólne	%	20,00
Tłuszcz surowy	%	8,78
Włókno surowe	%	3,25
Wapń	%	0,70
Lizyna	%	1,13
Metionina + cystyna	%	0,90
AMEn	kcal/kg	3180

Synergiczne działanie kombinacji ww. składników umożliwia obniżenie ich zawartości w preparacie paszowym nie wpływając na jakość, efektywność i wydajność dodatku. Mieszanka będąca przedmiotem wynalazku wpływa na poprawę homeostazy mikroekosystemu układu pokarmowego, oddziałuje pozytywnie na stan zdrowia kurcząt brojlerów ograniczając tym samym emisję do środowiska szkodliwego metanu.

Zastosowanie preparatu określone w wynalazku pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa biologicznego kurcząt rzeźnych powodując zmniejszenie produkcji i wydalania metanu do środowiska o jedną trzecią.

#### Przykłady zastosowania wynalazku

W celu lepszego zrozumienia wynalazku poniżej przedstawiono przykładowe rozwiązania.

Doświadczenia przeprowadzono zarówno w warunkach *in vitro* przy użyciu Hohenheim Gas Test, jak i *in vivo* na kurczętach rzeźnych w komorach respiracyjnych.

##### Przykład 1

*Określenie wpływu dodatku wieloskładnikowego w sypkich pełnoporcjowych mieszankach paszowych na wyniki indeksu klimatycznego (emisję metanu) u kurcząt rzeźnych.*

W doświadczeniu pierwszym analizowano wpływ dodatku wieloskładnikowego w sypkiej pełnoporcjowej mieszance paszowej na poziom emisji metanu w warunkach *in vivo* (w komorach).

Zastosowanie wieloskładnikowego preparatu w żywieniu kurcząt rzeźnych jako czynnika ograniczającego emisję metanu polega na tym, że do paszy żywionych kurcząt rzeźnych dodaje się preparat który zawiera krótkołańcuchowy kwas tłuszczowy, korzystnie kwas masłowy w postaci soli sodowej w ilości 10% masowych dodatku, aldehyd cynamonowy w ilości od 10% masowych dodatku, oraz matryce w postaci oleju palmowego w ilości 80% masowych dodatku, stosowany jest w ilości 2 kg/t mieszanki paszowej. 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 paszowe były skarmiane w formie suchej, sypkiej.

Wszystkie mieszanki zostały wyprodukowane bez dodatku jakichkolwiek stymulatorów wzrostu. Wyprodukowane pasze zostały zworkowane i oznaczone nazwą mieszanki (Brojler) oraz numerem grupy (T1–T2).

Tabela 1. Skład surowcowy oraz wartość pokarmowa mieszanki doświadczalnej

Komponenty	Jedn. miary	Brojler
PSZENICA	%	49,546
ŻYTO	%	10,000
ŚRUTA RZEPAKOWA	%	10,000
ŚRUTA SOJOWA 46.8%	%	18.670
MAĆZKA RYBNA 64%	%	2,000
OLEJ SOJOWY	%	7,270
BR GR 0.3% HyD bez ENZ bez KOKCY PX	%	0,300
FOSFORAN 1-Ca	%	0,654
KREDA	%	0,670
SÓL (NaCl)	%	0,160
WĘGLAN SODU Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	%	0,100
L-LIZYNA HCl 98	%	0,214
ALIMET 88% PŁYN	%	0,260
L-THREONINE	%	0,156
Wartość pokarmowa mieszanek		
Białko ogólne	%	20,00
Tłuszcz surowy	%	8,78
Włókno surowe	%	3,25
Wapń	%	0,70
Lizyna	%	1,13
Metionina + cystyna	%	0,90
AMEn	kcal/kg	3180

Doświadczenia przeprowadzono na 27.-dniowych kurczętach podzielonych losowo na 2 grupy doświadczalne po 12 osobników. Doświadczenie żywieniowe trwało 5 dni. Kurczęta rzeźne biorące udział w doświadczeniu otrzymywały jedną z dwóch sypkich mieszanek pełnoporcjowych – bez dodatku testowanego dodatku paszowego bez kokcydiostatyku (T1 – kontrola negatywna); bez kokcydiostatyku z testowanym dodatkiem paszowym (T2). Kurczęta umieszczono w komorach respiracyjnych, wyposażonych w detektory pomiaru emisji metanu (Servomex 4100). Monitoring rozmiaru emisji metanu przeprowadzono przez 72 godziny. Po zakończeniu monitoringu emisji gazów od ptaków, kurczęta ubito i pobrano treść jelita ślepego do dalszych badań w warunkach in vitro.

W doświadczeniu prowadzono monitoring emisji metanu ze ściółki. Taki układ doświadczenia pozwolił na analizę ilości produkowanych gazów pochodzących z odchodów.

Tabela 2. Wyniki badań in-vivo

Wyszczególnienie		T1		T2		SEM	P-value
In vivo	CH <sub>4</sub> (ppm)	5.07	± 1.12	4.83	± 0.94	0.001	<0.001

Uzyskane wyniki z badań in vivo wskazały istotne statystycznie obniżenie produkcji metanu przez kurczęta otrzymujące dodatek wieloskładnikowy w porównaniu do ptaków żywionych w grupy kontrolnej (bez dodatku).

### Przykład 2

Określenie wpływu dodatku wieloskładnikowego w sypkich pełnoporcjowych mieszankach paszowych na wyniki indeksu klimatycznego (emisję gazów) u kurcząt rzeźnych.

W doświadczeniu drugim analizowano wpływ dodatku wieloskładnikowego w sypkiej pełnoporcjowej mieszance paszowej na poziom emisji metanu 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	CH <sub>4</sub> (μmol)	0.78	+	0.15	0.55	+	0.34	0.065	0.014

Uzyskane wyniki badań w warunkach *in vitro* wskazują istotnie statystycznie obniżenie produkcji metanu (blisko 30%) w grupie żywionej z dodatkiem wieloskładnikowym w stosunku grupy kontrolnej.

### Bibliografia

1. Regulation (EC) N° 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition.
2. Kotunia, P. Pietrzak, P. Guilloteau, R. Zabielski, *Prz. Gastroenterol.*, 2010, 5(3), 117–122.
3. Czajkowska, B. Szponar, *Postępy Hig. Med. Dośw.*, 2018, 72, 131–142.
4. J. Tan, C. McKenzie, M. Potamitis, A.N. Thorburn, C.R. Mackay, L. Macia, *Adv. Immunol.*, 2014, 121, 91–119.
5. C.C. Chen, W.A. Walker, *Adv. Pediatr.*, 2005, 52, 77–113.
6. P. Galfi, J. Bokori, *Acta Vet. Hung.*, 1990, 38, 3–17.
7. J. Zhou, Ch. Kang, CN Pat 107927518, 2017, *Chem. Abstr.* 168:461335.
8. G. Chen, Z. Xu, L. He, CN Pat. 105360643, 2015, *Chem. Abstr.* 165:415857.
9. H. Tong, Q. Wang, S. Shi, D. Shao, L. Chang, J. Cai, Z. Bu, CN Pat. 10435150, 2014, *Chem. Abstr.* 163:685827.
10. Z. Lai, L. Zhang, WO Pat. 2017063179, 2015, *Chem. Abstr.* 166:441597.
11. L. Long, F. Yuan, J. Sun, Z. Wei, CN Pat. 106551088, 2017.
12. Velthof GL., Schils RLM., Asman WAH., Klimont Z., Oenema O. 2008. Integrated assessment of nitrogen emissions from agriculture in EU-27 using Miterra-Europa [online].
13. Dunkley C. S. (2014). Global Warming: How Does It Relate to Poultry? UGA Extension Bulletin 1382.
14. Küsters J. 2009. Energy and CO<sub>2</sub> balance of bio-energy plants and of various forms of bio-energy. Dülmen. Yara International ASA.
15. Roszkowski, A. 2011. Technologie produkcji zwierzęcej a emisje gazów cieplarnianych. *Problemy Inżynierii Rolniczej* nr 2, 83–97.
16. Hristov, AN; Johnson, KA; Kebreab, E. 2014. Livestock methane emissions in the United States *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(14). <https://doi.org/10.1073/pnas.1401046111>.
17. Monteny G-J., Bannink A., Chadwick D. (2006). Greenhouse gas abatement strategies for animal husbandry. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 112 163–170.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Zastosowanie wieloskładnikowego preparatu w żywieniu kurcząt rzeźnych jako czynnika ograniczającego emisję metanu, w którym do paszy dla kurcząt rzeźnych w ilości do 0,5% suchej masy, korzystnie w ilości 0,2–0,3%, jest dodany preparat zawierający krótkołańcuchowy kwas tłuszczowy w postaci soli w mieszance z przynajmniej jednym składnikiem aktywnym pocho-

dzenia roślinnego lub syntetycznego, zabezpieczony w matrycy pochodzenia lipidowego; krótkołańcuchowy kwas tłuszczowy wybrany jest spośród kwasów: octowego, masłowego oraz propionowego, w ilości od 5% do 20% masowych dodatku, oraz, a składnikiem pochodzenia roślinnego lub syntetycznego jest jedną z wymienionych substancji: eugenol, aldehyd cynamonowy, karwakrol, pinen, cytral, citronellol, limonen, tymol, salicylan metylu, kurkumina w ilości od 1% do 10% masowych dodatku, a matryca zabezpieczająca wybrana jest spośród olejów kokosowego, sojowego, rzepakowego, palmowego, słonecznikowego, kukurydzianego, krokoszowego, sezamowego, lnianego, winogronowego, z oliwek, w ilości 80–90%.

2. Zastosowanie preparatu według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że krótkołańcuchowym kwasem tłuszczowym jest kwas masłowy w postaci soli sodowej w ilości od 5% do 20% masowych dodatku, **korzystnie w ilości 10%–12%**, a składnikiem pochodzenia roślinnego lub syntetycznego jest aldehyd cynamonowy w ilości 10% masowych dodatku w matrycy zabezpieczającej w postaci oleju palmowego w ilości 80% masowych dodatku.
3. Zastosowanie według zastrz. 1 albo 2 **znamiennie tym**, że skład surowcowy paszy do jakiej dodawany jest preparat jest następujący:

Komponenty	Jedn. miary	Brojler
PSZENICA	%	49,546
ŻYTO	%	10,000
ŚRUTA RZEPAKOWA	%	10,000
ŚRUTA SOJOWA 46.8%	%	18,670
MAĆZKA RYBNA 64%	%	2,000
OLEJ SOJOWY	%	7,270
BR GR 0.3% HyD bez. ENZ. bez. KOKCY PX	%	0,300
FOSFORAN 1-Ca	%	0,654
KREDA	%	0,670
SÓL (NaCl)	%	0,160
WĘGLAN SODU Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	%	0,100
L-LIZYNA HCl 98	%	0,214
ALIMET 88% PŁYN	%	0,260
L-THREONINE	%	0,156
Wartość pokarmowa mieszanek		
Białko ogólne	%	20,00
Tłuszcz surowy	%	8,78
Włókno surowe	%	3,25
Wapń	%	0,70
Lizyna	%	1,13
Metionina + cystyna	%	0,90
AMEn	kcal/kg	3180