

Pasza zawierająca fermentowany makuch rzepakowy dla zwierząt, zwłaszcza dla kurcząt pozytywnie oddziałująca na jakość i wartość odżywczą mięśnia piersiowego

Przedmiotem wynalazku jest pasza zawierająca fermentowany makuch rzepakowy dla zwierząt, zwłaszcza dla kurcząt pozytywnie oddziałuje na jakość i wartość odżywczą mięśnia piersiowego. Stosowanie paszy według wynalazku w żywieniu kurcząt pozwala na uzyskanie mięsa odznaczającego się wysokimi walorami jakości, przydatności użytkowej, 5 akceptowalności konsumenckiej i wartości odżywczej.

Stały i systematyczny wzrost liczebności ludzi wymaga zabezpieczenia i dostarczenia im pożywienia. W związku z tym, przewiduje się, że produkcja mięsa w szczególności białego – tj. drobiowego z roku na rok będzie rosła. W związku z tym sektor produkcji drobiu w ostatnich latach poszukuje innowacyjnych rozwiązań, w zakresie ochrony środowiska, które 10 pozwolą szybko produkować mięso uwzględniając przy tym jakość produktów zwierzęcych.

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 15 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 20 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.

Niestety Europa od lat boryka się z problemem deficytu źródeł białka paszowego. Przyjęta 25 8 marca 2011 rezolucja 'The EU's protein deficit' wskazuje pasze rzepakowe jako alternatywne źródło białka paszowego. Szacunkowa ilość pasz rzepakowych wytwarzanych w Polsce wynosi około 1200– 1400 tys. t rocznie, w tym około 130 tys. t makuchu rzepakowego (Brzóska i in.,

2010). Plany zwiększenia produkcji biopaliw i korzystne dla rolników ceny nasion rzepaku sprzyjają zwiększaniu jego uprawy. Właściwości materiałów rzepakowych, ograniczającą ich wykorzystanie w żywieniu drobiu. Problemem jest przede wszystkim wysoka zawartość włókna, znaczny udział substancji antyodżywczych (ANF's- glukozytolany, myrozynaza, p-
5 fitynowy) i tym samym ich stosunkowo niska wartość energetyczna. Pasze rzepakowe w tym makuchoń są bogatym źródłem składników mineralnych, ale ich dostępność jelitowa jest ograniczona, między innymi ze względu na fakt, że w zdecydowanej większości są one skompleksowane w połączeniach z kwasem fitynowym. (Palander i in., 2004; Smulikowska, 2002). Biorąc pod uwagę, że udział w rynku pasz dla drobiu rośnie szybciej niż udziały pasz
10 dla innych gatunków podejmuje się procesy uszlachetniające mające na celu poprawę wartości pokarmowej pasz rzepakowych (Adarsh, 2001, Chiang i in. 2010; Vig i Valia, 2001). Aktywność natywnej fitazy w surowych nasionach i rzepaku wynosi około 400 U / kg, podczas gdy w wyekstrahowanej mączce rzepakowej wynosi śladowe ilości tylko 10 U / (Tripathi i Mishra. 2006) kg. Z kolei termiczne przetwarzanie rzepaku powoduje dezaktywację
15 myrozynazy i zmniejsza toksyczność glukozytolanów, jednak negatywnie wpływa na skład aminokwasowy i dostępność lizyny oraz cysteiny (Patyra i Kwiatek, 2015). Jednym z najefektywniejszych procesów uszlachetniania jest fermentacja pasz. Proces ten obniża zawartość ANF, poprawia wartość odżywczą paszy, generuje syntezę witamin, przeciwutleniaczy i innych związków biologicznie czynnych, korzystnie oddziałuje na
20 smakowitość surowca, wpływa na poprawę przyswajalności składników pokarmowych, zwiększając możliwość wykorzystania w żywieniu zwierząt (Rafter, 1995, Gulewicz i in. 2014; Kasproicz-Potocka i in. 2015; Zaworska i in., 2016). Ponadto zabieg ten poprawia bezpieczeństwo żywności poprzez eliminację potencjalnie szkodliwych patogennych bakterii (Canibe i in. 2007).

25 Dostępnych jest wiele pozycji literaturowych wykazujących poprawę wartości pokarmowej pasz poprzez ograniczenie substancji antyodżywczych z wykorzystaniem procesu fermentacji materiałów paszowych (Canibe i Jensen, 2007; Canibe i in. 2007; Olstorpe, 2009; Kasproicz-Potocka i in., 2015, Zaworska i in., 2016) w tym rzepakowych (Bau i in., 1994; Adarsh i Amandeep, 2001; Vig i Valia, 2001; Zhang i in., 2006; Chiang i in., 2010; Shang-rong, 2015).

Ostatnio notowane jest znaczne zainteresowanie wykorzystaniem fermentowanych pasz w celu poprawy wydajności świń i oddziaływań na ekosystem przewodu pokarmowego (Baum i in. 2002; Breves i in. 2000; Canibe i Jensen, 2007, Canibe i in., 2007). Powszechnie wiadomo, że dobry stan zdrowia wpływa na wyniki produkcyjne, a główną rolą mikroflory jelitowej jest 5 zapewnienie bariery ochronnej przed inwazją potencjalnie szkodliwych bakterii (Bindelle i in. 2008). Także Sindhu i Khatarpaul (2003) stwierdzają, że fermentowane materiały paszowe mogą nie tylko poprawić wartość odżywczą paszy, ale także wpłynąć na zmiany metabolizmu i poprawę funkcji przewodu pokarmowego zwierząt po spożyciu pasz fermentowanych. Doświadczenia Song i in. (2010) wykazały, że wykorzystana w diecie fermentowana śruta 10 wpłynęła korzystnie na status zdrowotny przewodu pokarmowego odsadzonych prosiąt (notowana mniejsza ilość biegunek), przez co zwierzęta lepiej wykorzystywały paszę i szybciej przyrastały. Także Kim i in. (2009) zastępując śrutę sojową jej pofermentacyjnym produktem w ilości 3% i 6% zauważyli, że im pasza zawierała więcej produktu fermentacji, tym notowano mniej biegunek. Również Bartkiene i in. (2013) odnotowali lepsze wyniki wzrostu oraz 15 pozytywny wpływ na status przewodu pokarmowego (obniżenie poziomu chorobotwórczych *E. coli*) u zwierząt otrzymujących fermentowane nasiona. Z kolei doświadczenie przeprowadzone przez Pedersona (2004) wykazało, że fermentacja wpłynęła korzystnie na smakowość paszy w porównaniu z surowcem niefermentowanym, co poprawiło pobranie paszy przez zwierzęta o ok. 15% i jej wykorzystanie o 11%. Dzielne przyrosty masy ciała 20 zwierząt otrzymujących paszę suchą czy niefermentowaną, były także niższe od zwierząt karmionych paszą fermentowaną.

Rozwój wiedzy na ten temat doprowadził do pojawienia się wielu rozwiązań technicznych które przewidują wykorzystanie pasz fermentowanych dla drobiu.

W dostępnym piśmiennictwie naukowym nie ma informacji dotyczących stosowania 25 fermentowanego makuchu rzepakowego w dietach dla kurcząt brojlerów w celu poprawy jakości otrzymanego mięsa. Jedynie wyniki uzyskane przez Chianga i in. (2010), są przykładem zastosowania fermentowanej paszy w teście na kurczętach. Autorzy zastosowali na kurczętach rzeźnych fermentowaną śrutę rzepakową z otrębami pszennymi i cukrem brązowym będąca wynalazkiem opisanym w patencie o nr CN20061001134. Naukowcy zastępując 30 poekstrakcyjną śrutę sojową i poekstrakcyjną śrutę rzepakową, fermentowaną śrutą rzepakową

z otrębami i cukrem (FPŚR) dowiedli, że fermentowana pasza w diecie wpływa pozytywnie na strawność i wykorzystanie paszy oraz wskaźniki wzrostu kurcząt brojlerów. Ponadto naukowcy dowiedli, że FPŚR pozytywnie oddziałuje na skład mikroorganizmów w paszach oraz treści jelitowej, efektywność przemian metabolicznych (zwiększenie aktywności enzymatycznej) oraz pozytywnie oddziałuje na strukturę jelit (wysokość kosmków jelitowych i głębokość krypt). Uzyskane wyniki wskazują, że fermentacja śruty rzepakowej poprawia morfometrię jelit brojlerów i wpływa na wyniki produkcyjne, co pozwala na zwiększone wykorzystanie śruty rzepakowej w diecie, zmniejszając tym samym koszty produkcji odchovu brojlerów. Badania Xu i in. (2012) wykazały, że fermentowaną śrutę rzepakową można z powodzeniem zastąpić 10% poekstrakcyjnej śruty sojowej w żywieniu kurcząt rzeźnych, a w żywieniu kaczek bardzo dobre efekty daje zastąpienie w 100% śruty sojowej fermentowaną śrutą rzepakową (Xu i in., 2011), Z kolei Shang-rong (2015) stwierdził w grupach żywionych fermentowanymi wytlókami rzepakowymi istotnie niższą zawartość triglicerydów i cholesterolu całkowitego oraz azotu mocznikowego w surowicy krwi w porównaniu z grupą żywioną paszą niefermentowaną.

15

Jednym ze znanych rozwiązań jest CN105124180 (A) w którym autorzy przedstawili paszę która w ilości 30-50% wchodzi w skład mieszanki paszowej. Pasza fermentowana składa się z 40 do 50 części słodkich liści ziemniaków, 20 do 30 części chińskich liści drzewa scholar, 10 do 20 części soi i 10 do 20 części kawałków dyni, wymieszanych z aktywnymi bakteriami kwasu mlekowego o koncentracji 0,03 do 0,05 mg / kg. Dzięki tej paszy zwierzęta nie chorują przez co ograniczone jest stosowanie antybiotyków, a otrzymane mięso wieprzowe charakteryzuje się bardzo wysoką jakością.

Proces przetwarzania/fermentacji znany ze zgłoszenia CN106260504 (A) w którym fermentowano puplę pozyskaną z fermentacji piwa w skład której wchodziły drożdże piwowarskie: *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Lactobacillus acidophilus* i *Lactobacillus plantarum* mieszankę paszową składającą się z: masy fasolowej, mączki kukurydzianej, ziarna kukurydzy, otrąb pszennych i ryżowych. Fermentowaną paszę zastosowano w żywieniu kur nieśnych. Stwierdzono, że ptaki żywione w diecie fermentowaną paszą charakteryzował wzrost wydajności w produkcji jaj o 1,47%, oraz jaja były cięższe średnio o 2,07g, przy spadku śmiertelności o 2%. Zastosowana pasza wpłynęła

30

pozytywnie na twardość i wzmocnienie skorupy jaj, poprawę jakości skorupy: ujednoczenie koloru, strukturę, połysk. Ponadto stwierdzono spadek stężenia wydalanego przez zwierzęta amoniaku o 10%.

Produkcja drobiu na świecie charakteryzuje się stałą tendencją wzrostową. Polska od 2015 roku stała się nie tylko największym producentem w UE, ale również ważnym eksporterem mięsa drobiowego. Spożycie, a także popularność białego mięsa rośnie w szybkim tempie na świecie. Według raportu Komisji Europejskiej „Prospects for Agricultural Markets and Income in the EU 2013-2023” który został opublikowany w grudniu 2013 produkcja drobiu na terenie Wspólnoty w latach 2013 – 2023 wykaże największy wzrost ze wszystkich rodzajów mięsa. Średnio będzie on wynosił 0,8 % rocznie i w roku 2023 produkcja osiągnie 13,6 mln ton. W Polsce w 2016 roku wyprodukowano około 2,4 mln ton mięsa drobiowego, a w pierwszym półroczu 2017 produkcja wzrosła o ok. 7%.

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 i uzyskuje się wysokiej jakości produkt pochodzenia zwierzęcego. W celu maksymalnego wykorzystania potencjału genetycznego zwierzęta te wymagają szczególnego żywienia, polegającego na dokładnym pokryciu wysokiego zapotrzebowania na składniki pokarmowe. 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.

Mając na uwadze wszystkie powyższe aspekty i prawidłowość prowadzenia produkcji drobiarskiej można stwierdzić, że hodowcy drobiu poszukują prostych rozwiązań żywieniowych, dzięki którym poprawią efektywność produkcji, zapewnią lepsze wykorzystanie paszy, zwiększą tempo przyrostu masy ciała przy zachowaniu jakości uzyskanych produktów pochodzenia zwierzęcego.

Coraz częściej konsumenci kupują wyroby wygodne, które nie wymagają pracochłonnych czynności przed ich obróbką kulinarną. Dlatego też dużą popularność na rynku zdobyły elementy kulinarne z mięsa surowego (bez skóry i kości), sprzedawane w postaci filetów z piersi i ud. Na jakość mięsa składają się nie tylko bezpieczeństwo zdrowotne, właściwości

funkcjonalne oraz cechy sensoryczne ale także wartość odżywcza w tym profil kwasów tłuszczowych. Poza wysoką zawartością białka, w skład którego wchodzi wszystkie egzogenne aminokwasy, niski udział lipidów, w których nienasycone kwasy tłuszczowe stanowią ponad 60% ogólnej zawartości, niska zawartość cholesterolu oraz kolagenu sprawiają, że mięso drobiowe wykazuje wysoką wartość odżywczą i dietetyczną (Orkusz, 2015), dlatego też jest produktem po który coraz częściej sięgają konsumenci na całym świecie.

Stale poszukiwane są zatem materiały paszowe i zabiegi uszlachetniania, które poprawią wydajność i jakość produktów otrzymywanych od zwierząt. Tego typu spektrum działania może być osiągnięte jedynie dzięki zastosowaniu nowych uzyskiwanych poprzez wykorzystanie fermentowanego makuchu rzepakowego w dietach dla drobiu. Stąd, w celu zapewnienia maksymalnego tempa wzrostu produktywności ptaków zastosowanie zbilansowanych i pełnoporcjowych mieszanek paszowych, zawierających w swoim składzie fermentowane makuchy rzepakowe pozwoli wykorzystać pasze, które jak dotąd ze względu na ograniczenia nie były w pełni wykorzystywane w żywieniu drobiu.

Proponowany wynalazek, ze względu na kompleksowość działania oraz wysoką skuteczność wynikającą ze specyficznego i niepowtarzalnego składu pokrywa szerszy obszar pozytywnych zmian u zwierząt, objawiając się w szczególności: kształtowaniem optymalnej jakości pozyskiwanych surowców. Nieoczekiwanie odkryto także, że zastosowany fermentowany makuch rzepakowy pozwala na uzyskanie mięsa odznaczającego się wysokimi walorami jakości, przydatności użytkowej, akceptowalności konsumenckiej i wartości odżywczej.

Istota wynalazku polega na w zastosowaniu w diecie u drobiu fermentowanego makuchu rzepakowego, będącego składową mieszanki pełnoporcjowej.

Pasza zawierająca fermentowany makuch rzepakowy dla zwierząt, zwłaszcza dla kurcząt zawiera makuch rzepakowy, korzystnie fermentowany stosowany jako dodatek w mieszance surowców paszowych, jakiego ilość wynosi od 0,1% do 90%, korzystnie 15% suchej masy paszy. Fermentowane makuchy rzepakowe mają korzystnie postać sypką, suchą

Przy czym korzystny skład mieszanki surowców paszowych określa się jako:

Skład paszy według wynalazki	ilość	korzystnie
Komponenty	%	
PSZENICA	0,5-90,0	49,983
KUKURYDZA	0,5-90,0	10,000
ŚRUTA SOJOWA	0,1-60,0	15,718
SMALEC - TŁUSZCZ ZWIERZĘCY	0,1-30,0	5,269
OLEJ SOJOWY	0,1-20,0	1,965
PREMIX MINERALNO-WITAMINOWY	0,01-10,0	0,300
FOSFORAN 1-Ca	0,0001-10,0	0,048
KREDA	0,001-10,0	0,698
SÓL (NaCl)	0,001-5,0	0,196
SIARCZAN SODU Na ₂ SO ₄	0,001-5,0	0,160
L-LIZYNA HCl 98	0,001-5,0	0,319
L-METHIONINE	0,001-5,0	0,175
L-THREONINE	0,001-5,0	0,153
L-VALINE	0,0001-5,0	0,016
MAKUCH RZEPAKOWY FERMENTOWANY	0,1-90,00	15,000

Jak wykazały testy wynalazku, fermentowany materiał rzepakowy może być wykorzystane do produkcji mieszanek pełnoporcjowych, koncentratów, pasz uzupełniających stosowanych w żywieniu drobiu. Skarmianie zwierząt, zwłaszcza drobiu w okresie całego 5 okresu odchowu w zaproponowanych w wynalazku ilościach pozwoliło uzyskać mięso odznaczające się wysokimi walorami jakości, przydatności użytkowej, akceptowalności konsumenckiej i wartości odżywczej. W tym celu przeprowadzono doświadczenia na zwierzętach, których poniższe przykłady potwierdzają powyższe działanie.

Przykład 1

Określenie wpływu dodatku suchych fermentowanych makuchów rzepakowych w sypkich pełnoporcjowych mieszankach paszowych na profil kwasów tłuszczowych w mięśniu 5 piersiowym kurcząt rzeźnych uzyskanych po 28-dniowym okresie tuczu.

Doświadczenie przeprowadzono na 25.-dniowych kurczętach podzielonych losowo na 2 grupy doświadczalne po 10 osobników. Doświadczenie żywieniowe trwało 5 dni. Doświadczenie założono w układzie całkowicie losowym z 2 grupami. Powtórzenia zostały przydzielone do 10 grup w sposób zapewniający ich równomierny (jednorodny) rozkład. Kurczęta rzeźne biorące udział w doświadczeniu otrzymywały jedną z dwóch sypkich mieszanek pełnoporcjowych. Mieszanki paszowe były skarmiane w formie sypkiej, w grupie 1 zastosowano mieszankę z poekstrakcyjną śrutą sojową (paszą wysokobiałkową standardowo wykorzystywaną w odchowcie drobiu) (T1), a grupie 2 z fermentowy makuch rzepakowy (T2). Skład surowcowy 15 mieszanek doświadczalnych oraz ich wartość pokarmowa zostały przedstawione w Tabeli 1. Ptaki miały nieograniczony dostęp do paszy i wody (*ad libitum*).

Tabela 1. Skład surowcowy oraz wartość pokarmowa mieszanek doświadczalnych na okres 7-35 d.

20

GRUPA	T1	T2
Komponenty	%	
PSZENICA	49,983	49,983
KUKURYDZA	10,000	10,000
ŚRUTA SOJOWA	30,718	15,718
SMALEC - TŁUSZCZ ZWIERZĘCY	5,269	5,269
OLEJ SOJOWY	1,965	1,965
PREMIX MINERALNO-WITAMINOWY	0,300	0,300

FOSFORAN 1-Ca	0,048	0,048
KREDA	0,698	0,698
SÓL (NaCl)	0,196	0,196
SIARCZAN SODU Na ₂ SO ₄	0,160	0,160
L-LIZYNA HCl 98	0,319	0,319
L-METHIONINE	0,175	0,175
L-THREONINE	0,153	0,153
L-VALINE	0,016	0,016
MAKUCH RZEPAKOWY FERMENTOWANY	0,000	15,000

Po zakończeniu testu żywieniowego zwierzęta uśmiercono, zgodnie z wytycznymi Komisji Etycznej ds. badań na zwierzętach i pobrano próby mięśnia piersiowego do badań.

- 5 Kwasy tłuszczowe: estry metylowe kwasów tłuszczowych w pobranych próbkach analizowano zgodnie ze Szczechowiak i in. (2016), z pewnymi modyfikacjami. W skrócie, hydrolizę próbki przeprowadzono w układzie zamkniętym, stosując zakręcane probówki z korkiem teflonowym (Pyrex, 15 ml). Trzy mililitry 2 M NaOH dodano odpowiednio do 0,7 g próbki mięśni piersiowych kurcząt rzeźnych. Zhydrolizowane próbki inkubowano w ogrzewaczu blokowym
- 10 w normalnej temperaturze przez jeden dzień. Następnie próbki ekstrahowano i estryfikowano przy użyciu 0,5 M NaOH w metanolu, a następnie przekształcono w estry metylowe kwasów tłuszczowych przy użyciu borofluorku (Fluka). Zastosowano chromatograf gazowy (GC Bruker 456-GC, USA) wyposażony w detektor płomieniowo-jonizacyjny i 100 m kolumnę kapilarną ze stopionej krzemionki (0,25 mm i.d.) pokrytą 0,25 µm Agilent HP (Chrompack
- 15 CP7420). Wodór zastosowano jako gaz nośny przy prędkości przepływu 1,3 ml / min. Temperatura wtryskiwacza i detektora wynosiła odpowiednio 200 ° C i 250 ° C. Jedną objętość próbki mikrolitra wstrzyknięto do kolumny. Kwasy tłuszczowe zidentyfikowano na podstawie ich czasów retencji i wyrażono je jako % kwasów tłuszczowych. Zaobserwowane piki

zidentyfikowano poprzez porównanie czasów retencji z odpowiednimi standardami estrów metylowych kwasów tłuszczowych (37 FAME Mix, Sigma Aldrich, PA, USA).

Tabela 2. Wpływ diety z fermentowanym makuchem rzepakowym na profil kwasów 5 tłuszczowych w mięśniu piersiowym kurcząt brojlerów (g/ 100 g kwasów tłuszczowych)

Kwasy tłuszczowe %	T1	T2	SEM
SFA	36.01	34.98	0.255
MUFA	30.05	27.97	0.548
PUFA	33.94 ^b	37.04 ^a	0.487
n-6	29.59 ^b	32.26 ^a	0.406
n-3	4.178	4.585	0.101
n6/n3	7.13	7.118	0.128

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

10 SFA – nasycone kwasy tłuszczowe, MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe, PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe, n -6 - rodzina kwasu linolowego; n-3- rodzina kwasu α -linolenowego

Mięśnie piersiowe uzyskane od ptaków żywionych suchymi fermentowanymi makuchami 15 rzepakowymi w paszy zawierały istotnie więcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych aniżeli mięso pochodzące o zwierząt grupy T1, bez negatywnego oddziaływania na MUFA i SFA oraz stosunek i zawartość polienowych kwasów tłuszczowych (n-3 i n-6).

Przykład 2.

20 *Określenie wpływu dodatku suchych fermentowanych makuchów rzepakowych w sypkich pełnoporcjowych mieszankach paszowych na wartość indeksu aterogenego i trombogennego w mięśni piersiowym kurcząt rzeźnych uzyskanych w okresie tuczu ptaków.*

Wyszczególnienie	T1	T2	SEM	P-value
Index trombogeny	1.024 ^a	0.971 ^b	0.011	<0.001
index aterogeny	1.358 ^a	1.256 ^b	0.015	<0.001

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

Istotne obniżeniu indeksów aterogenego i trombogenego w mięśni piersiowym w 5 przypadku żywienia kurcząt paszami z udziałem fermentowanych makuchów rzepakowych znacznie poprawiło jakość mięsa drobiowego z dietetycznego punktu widzenia. Przyjmuje się, że im niższa jest ich wartość, tym profil kwasów tłuszczowych jest korzystniejszy pod względem zdrowotnym dla człowieka.