

MAŁCZKA OWADZIA JAKO INNOWACYJNE ŹRÓDŁO BIAŁKA W ŻYWIENIU ZWIERZĄT GOSPODARSKICH

*Owady dla wielu milionów ludzi na świecie stanowią bardzo często
główne pożywienie dostarczające cennego białka i tłuszczu.*

ŁUKASZ GALA | INSTYTUT ZOOTECHNIKI PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
ZAKŁAD ŻYWIENIA ZWIERZĄT I PASZOZNAWSTWA UL. KRAKOWSKA 1, 32-083 BALICE





„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”.

Instytucja Zarządzająca PROW na lata 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
Operacja realizowana przez Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu,
współfinansowana jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich”
Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

Obszar, w którym powszechnie występuje entomofagia, czyli spożywanie insektów, obejmuje przede wszystkim kraje Ameryki Łacińskiej, południowo – wschodniej Azji oraz Australii i Oceanii. W Europie taki sposób odżywiania nie jest praktycznie w ogóle popularny i zdecydowanie większa część społeczeństwa w ogóle nie wyobraża sobie spożywania owadów, jako jednego z głównych źródeł protein, uznając je jako coś obrzydliwego. Mimo iż ich jedzenie nie jest wpisane w naszą europejską kulturę, to badacze dostrzegli możliwość wykorzystania białka pochodzącego od owadów w skarmianiu zwierząt. Rozporządzenie Komisji Europejskiej nr 2017/893 z dnia 24 maja 2017 r. zaliczyło do zwierząt gospodarskich owady takie jak: mucha czarna, mucha domowa, mącznik młynarek, pleśniakowiec lśniący, świerszcz domowy, świerszcz bananowy i świerszcz kubański. Początkowo białko pochodzące od wymienionych owadów można było stosować u zwierząt futerkowych i mięsożernych, a także u zwierząt akwakultury. Następnie, dzięki rozporządzeniu Komisji UE nr 2021/1372 od 2021 roku poszerzono zakres gatunków zwierząt, które mogą otrzymywać paszę z dodatkiem białka owadziego o drób i trzodę chlewną. Stwarza to bardzo obiecujące możliwości w obliczu dużego zapotrzebowania na białko, które można pozyskiwać lokalnie i przede wszystkim w zrównoważony sposób.

W paszach dla drobiu i trzody chlewnej głównym źródłem białka jest poekstrakcyjna śruta sojowa. Coraz częściej jednak zwraca się uwagę na konieczność jej zastąpienia innym komponentem paszowym, który posiadałby podobną wartość odżywczą. Wynika to przede wszystkim z potrzeby uniezależnienia się Europy od państw, które ją importują, czyli Brazylii, Argentyny i Stanów Zjednoczonych. Import wiąże się z dużymi kosztami transportowymi takimi jak, np. cło czy opłaty magazynowe. Ponadto, większość soi uprawianych za oceanem pochodzi z upraw transgenicznych, co nie jest korzystne, ponieważ większość konsumentów, wykazuje negatywny stosunek wobec GMO (Genetycznie Modyfikowane Organizmy). Również kwestie środowiskowe są bardzo istotne, zwłaszcza gdy ostatnio zmiany klimatyczne są coraz bardziej widoczne. Do uprawy tak dużej ilości soi, potrzebne są ogromne tereny, które najczęściej pozyskuje się poprzez wycinanie lasów tropikalnych, tym samym ma to fatalny skutek dla bioróżnorodności tamtejszych roślin i zwierząt. Dodatkowo dostarczenie tak wielkich ilości poekstrakcyjnej śruty sojowej do Europy obarczone jest pozostawieniem ogromnego śladu węglowego. Ponadto, larwy owadów przeznaczonych na pasze białkowe mogą być żywione produktami odpadowymi przemysłu rolno-spożywczego, pozostałościami warzyw i owoców lub resztkami jedzenia powstałymi w gospodarstwach domowych, co jest znakomitym sposobem zagospodarowania ogromnej ilości marnotrawionej żywności.

Przewiduje się, iż w 2050 roku liczba ludzi na świecie wyniesie 9 miliardów ludzi. Stanowi to wielkie wyzwanie dla rynku paszowego, hodowców zwierząt oraz producentów pasz, tym bardziej że obecnie w Unii Europejskiej zbiory nasion lokalnych odmian soi to zwykle mniej niż 1 mln ton - dla porównania import poekstrakcyjnej śruty sojowej wynosi około 13,5 mln ton. Tak duże zapotrzebowanie i coraz bardziej ograniczone możliwości pozyskiwania białka będą wpływały z całą pewnością na cenę, tym bardziej że jest to najdroższy składnik odżywczy w mieszankach, a samo żywienie zwierząt wynosi nawet 70 % kosztów prowadzenia hodowli. Wzrost liczby ludności na świecie zmusza do zwiększenia powierzchni uprawy roślin przeznaczonych na cele konsumpcyjne oraz paszowe, jednak i zasoby ziemi uprawnej się kurczą, więc zaspokojenie potrzeb białkowych zwierząt i ludzi okaże się nie lada trudnością. Dlatego też coraz częściej mówi się o zastąpieniu komponentów roślinnych innowacyjną mączką owadzią, która posiada wysoką zawartość białka oraz można ją produkować lokalnie nie obciążając aż tak bardzo środowiska.



Wysuszone larwy muchy czarnej (*Hermetia illucens*)

Wśród owadów gospodarczych najczęściej hodowane są larwy muchy czarnej (*Hermetia illucens*). Wynika to z tego, iż są one w stanie bardziej wydajnie, w porównaniu do innych gatunków much, wykorzystać różnorodne produkty, którymi jest żywiona w bogatą w tłuszcze i białko biomasę owadziarlarw. Larwy muchy zostają wysuszone, a następnie zmielone w celu uzyskania mączki owadziej. Mączka ta nadaje się na skarmianie zwierząt, jest materiałem trwałym, łatwym do

przechowywania i transportu oraz wygodnym do włączenia do mieszanek paszowych. Zawartość białka ogólnego w owadziej biomacie waha się od 32% do nawet 48%. Jest to zależne od podłoża, na jakim hodowane są larwy, a także stadium rozwojowego. W stadium larwalnym wykazano większą ilość białka ogólnego wynoszącego 39,2%, natomiast u prepoczwarki czarnej muchy jego ilość wzrosła, osiągając około 40%. Aby podwyższyć udział białka ogólnego w suchej masie można zastosować technologię, która pozwala na usunięcie tłuszczu z maczki owadziej. Uzyskany w ten sposób wysoki poziom białka jest podobny, jak w przypadku popularnej śrutu sojowej. Owady, w tym wspomniana mucha czarna, posiadają co ważniejsze korzystny skład aminokwasowy białka, to znaczy dużą ilość lizyny, treoniny i metioniny, które są głównymi aminokwasami ograniczającymi dla drobiu i świń. Maczkę z larw muchy czarnej cechuje niska zawartość niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, które pełnią ogromną rolę, w żywieniu zwłaszcza drobiu poprawiając jego zdrowie oraz produktywność, dlatego przy regularnym stosowaniu maczki z larw muchy czarnej w żywieniu kur należy zwrócić uwagę na zawarte w nim kwasy tłuszczowe.

Ciekawym aspektem żywienia zwierząt maczką z owadów, który wymaga zbadania, jest jej potencjalnie korzystny wpływ na status zdrowotny zwierząt. Jednym ze składników maczki owadziej mogących wykazywać działanie prozdrowotne jest chityna – polisacharyd, który w przewodzie pokarmowym świń może wykazywać działanie prebiotyczne, czyli wzmacniać wzrost bakterii produkujących min. kwas mlekowy i masłowy. Kwas mlekowy obniża pH treści pokarmowej, co utrudnia namnażanie się bakterii chorobotwórczych, a kwas masłowy odżywia kolonocyty, czyli komórki nabłonka jelit. Dochodzi wtedy do poprawy rozwoju struktur nabłonka, a tym samym zwiększa się wchłanianie składników pokarmowych. Ponadto, w maczce z owadów znajdują się składniki bioaktywne antybakteryjne, a też wykazujące działanie przeciwko grzybom, pasożytom i wirusom. Większość tych peptydów antybakteryjnych (AMP) ma charakter defensyn, które wnikają w głąb komórek patogenów uszkadzając ich DNA i syntezę białka. To właśnie dzięki peptydom przeciwdrobnoustrojowym owady mogą bytować w wielu trudnych i mocno zanieczyszczonych środowiskach. Tę cechę można potencjalnie wykorzystać w paszy jako naturalny antybiotyk, zastępujący te syntetyczne. Taka alternatywa pozwoliłaby na wyeliminowanie problemu uodporniania się patogennych bakterii na klasyczne antybiotyki, ponieważ w przypadku AMP częstotliwość pojawienia się odporności uznaje się za niską. Nowy rodzaj peptydów antybakteryjnych – defensynopodobny peptyd 4 (DLP4) zidentyfikowany w larwach muchy czarnej wykazuje działanie przede wszystkim skierowane przeciwko bakteriom Gram-dodatnich, np. *Staphylococcus aureus*. Odkrycie to jest znaczące, ponieważ zakażenie drobiu wspomnianym szczepem bakterii, który przejawia bardzo dużą odporność na szereg antybiotyków, prowadzi do wielu chorób, między innymi martwicy głowy kości udowej u kur, a to z kolei niesie ze sobą straty ekonomiczne dla przemysłu drobiarskiego. Trzecim elementem przyczyniającym się do prozdrowotnego efektu stosowania maczki owadziej w żywieniu zwierząt jest kwas laurynowy, który w profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu stanowi ponad 45%. Średnio łańcuchowe kwasy tłuszczowe są dobrze znane ze swojego pozytywnego działania na środowisko i rozwój przewodu pokarmowego oraz mikroflorę jelitową. Kwas laurynowy jest szczególnie aktywny również przeciwko bakteriom Gram-dodatnim. W komórkach bakteryjnych traktowanych kwasem laurynowym obserwuje się

oddzielenie błon wewnętrznych i zewnętrznych oraz dezorganizację cytoplazmy. Wśród badanych kwasów tłuszczowych kwas laurynowy wykazuje najwyższą aktywność wobec *Clostridium perfringens*, co sugeruje, że może być sposobem kontroli i ograniczenia zakażeń *Clostridium* i biegunek u zwierząt gospodarskich.

W Instytucie Zootechniki PIB w Balicach wykonano szereg analiz dotyczących zdrowia i produktywności kur niosek, którym podawano w mieszance paszowej różne ilości odtłuszczonej maczki z muchy czarnej, częściowo lub w całości zastępując śrutę sojową. Wyniki, które uzyskano są bardzo obiecujące jeżeli chodzi o wskaźniki produkcyjne kur niosek. Włączenie maczki z owadów do paszy na poziomie 5% i 10% nie wykazało zmian w nieśności, masie jaj i współczynniku wykorzystania paszy w porównaniu do grupy kontrolnej, która nie spożywała maczki owadziej. Również u kur, które otrzymywały mieszankę paszową skomponowaną bez udziału soi, ale z maczką owadzią, której zawartość wyniosła 15% nie odnotowano rozbieżności w wynikach. Odnośnie zdrowotności badania nie wskazały zmian we wskaźnikach stresu oksydacyjnego, którym obarczone są nioski zwłaszcza te wysokoprodukcyjne, jednak w grupach z maczką owadzią na poziomie 10% i 15% została obniżona liczba hepatocytów, czyli komórek wątrobowych oraz zwiększyła się ilość przypadków stłuszczenia wątroby. Niniejsze badania wskazały również na brak różnic w przypadku jakości jaj i skorupy, jednak po 12 tygodniach stosowania diet doświadczalnych zauważono bardziej intensywny kolor żółtka u kur, przydzielonych do dwóch grup o najwyższym udziale maczki z muchy czarnej. Zmianie uległa jakość dietetyczna jaj. Otóż we wszystkich grupach doświadczalnych, które przyjmowały maczkę z muchy czarnej na jakimkolwiek poziomie wystąpiło obniżenie poziomu cholesterolu w żółtkach, a także zwiększenie w nich ilości kwasu laurynowego. Natomiast jaja pochodzące z grup o najwyższym udziale maczki charakteryzowały się niższym poziomem nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz zwiększoną ilością nasyconych kwasów tłuszczowych, co może wskazywać na większą odporność na utlenianie, czyli lepszą trwałość jaj w czasie przechowywania czy transportu.



Pełnotłusta maczka z larw muchy czarnej.

W przypadku kur rzeźnych badania wykazały, iż zastąpienie śrutu sojowej pełnotłustą maczką na poziomie 50% i 75% nie wpływa negatywnie na współczynnik wykorzystania paszy, w przeciwieństwie do całkowitego zastąpienia śrutu sojowej. Zauważono, że wysoka zawartość maczki

z owadów w mieszance zmienia kolor paszy na ciemniejszy od standardowej zbożowo-sojowej, i tym samym staje się mniej atrakcyjna dla ptaków, które nie chętnie ją pobierają. Wraz z rosnącym poziomem mączki w diecie malała końcowa masa ciała kurcząt. Ponadto, w dwóch grupach o największym udziale mączki owadziej, jakość mięsa się pogorszyła, to znaczy charakteryzowało się ono niższą soczystością oraz intensywnością barwy.



Częściowo odtłuszczona mączka z larw muchy czarnej.

Według badań naukowych zastosowanie mączki owadziej w żywieniu świń może pozytywnie wpłynąć na status zdrowotny zwierząt, szybkość przyrostów oraz poprawić wykorzystanie paszy. Wykazano, że częściowe zastąpienie plazmy krwi, mączką owadzią w paszy dla prosiąt powoduje poprawę przyrostów masy ciała o 4%, a wykorzystanie paszy aż o 9%. Tak jak wspomniano wcześniej chityna zawarta w egzoszkielecie larw muchy czarnej bardzo dobrze działa na struktury tkanki jelit. W przypadku trzody chlewnej aż 80% wszystkich upadków występuje w okresie od urodzenia do odsadzenia od lochy. Działanie stresu związanego z odsadzeniem powoduje zaprzestanie pobierania pokarmu, co prowadzi do niekorzystnych zmian w jelicie cienkim, tj. skrócenia długości kosmków jelitowych, zwiększenia głębokości krypt, powstania stanów zapalnych i biegunek, co pogarsza przyswajalność składników pokarmowych. Jak zatem widać działanie chityny zawartej w mączce owadziej może ograniczyć upadki prosiąt, co za tym idzie poprawić opłacalność produkcji. Co ciekawe kwas laurynowy znany z pozytywnego działania na mikroflorę jelitową i rozwój przewodu pokarmowego, może odkładać się w mięśniach świń, przez co mięso zyskuje na jakości dietetycznej. Ilość kwasu laurynowego w mięsie świń otrzymujących w paszy 2,5% mączki była 2-krotnie wyższa niż w grupie kontrolnej, a w mięsie zwierząt otrzymujących 5% była 3,8-krotnie wyższa. W tłuszczu słoniny różnice te były jeszcze bardziej wyraźne. Dodatek mączki z larw muchy czarnej do paszy dla świń może przyczynić się do poprawy odporność tłuszczu mięsa i słoniny na utlenianie, a tym samym może zwiększyć trwałość wieprzowiny w czasie przechowywania. Jest to obserwacja ważna z punktu widzenia rosnącego zainteresowania konsumentów wędlinami wysokiej jakości, w tym długo dojrzewającymi. Badacze Instytutu Zootechniki PIB w Balicach przeprowadzili doświadczenie dotyczące wpływu pełnotłustej mączki z larw muchy czarnej na wzrost i stan zdrowia prosiąt odsadzonych od maciory. Wyniki wykazały, że dodatek mączki do

paszy nie wpłynął niekorzystnie na pobranie i wykorzystanie paszy, dzienny przyrost masy ciała i masę narządów u prosiąt odsadzonych. Należy jednak uważać na zbyt wysokie stężenie mączki z muchy czarnej w paszy dla odsadzonych prosiąt, ponieważ może ono powodować negatywne zmiany w niektórych wskaźnikach krwi. Już przy 5-procentowym udziale mączki wystąpiło obniżenie żelaza w surowicy, co jest niepożądanym zjawiskiem. Niższa zawartość żelaza, jako składnika hemoglobiny powoduje gorszą cyrkulację tlenu w organizmie, a tym samym obniżenie wydajności zwierzęcia.

Podsumowując, zastosowanie mączki z owadów, szczególnie z larw muchy czarnej, w żywieniu zwierząt gospodarskich staje się coraz bardziej obiecującym rozwiązaniem w obliczu rosnącego zapotrzebowania na białko w paszach. Choć wielu hodowców jest negatywnie nastawionych do stosowania produktów pozyskanych z insektów, to wykorzystanie ich w paszach dla drobiu zdobywa uznanie, ponieważ owady są naturalnym pokarmem dla drobiu dziko żyjącego czy utrzymywanego w warunkach ekologicznych. Rozporządzenia Komisji Europejskiej nr 2017/893 wprowadziło owady do kategorii zwierząt gospodarskich, otwierając drogę do ich wykorzystania w paszach dla zwierząt. To z kolei stwarza perspektywę zrównoważonego pozyskiwania białka lokalnie. Wprowadzenie mączki z muchy czarnej do diety zwierząt gospodarskich nie tylko uzupełnia tradycyjne źródła białka i zwiększa niezależność krajowego rynku paszowego, ale również przynosi korzyści zdrowotne i może przyczynić się do ograniczenia negatywnego wpływu importu śruty sojowej na środowisko. Badania przeprowadzone na przykładzie kur niosek i świń wykazują, że dodatek mączki z muchy czarnej do pasz może utrzymać lub poprawić wskaźniki produkcyjne zwierząt, przy jednoczesnym wpływie na jakość mięsa i jaj. Istnieją pewne wyzwania, takie jak konieczność dostosowania dawek mączki, aby uniknąć negatywnych skutków na zdrowie zwierząt, zwłaszcza przy wyższych stężeniach. Mączka jako produkt paszowy jest dalej bardzo drogim komponentem, natomiast rozwój technologii jej pozyskiwania może znacząco obniżyć koszty. Obecnie mączkę zaleca się stosować jako dodatek do innych komponentów białkowych, a nie jako całkowity zamiennik śrutu sojowej. Mączka z muchy czarnej i inne produkty pochodzenia owadziego mogą odegrać kluczową rolę w przyszłości żywienia zwierząt, przyczyniając się zarówno do redukcji presji na zasoby naturalne, jak i poprawy zdrowia zwierząt gospodarskich. Wprowadzenie tych innowacyjnych rozwiązań wymaga jednak dalszych badań, regulacji i akceptacji społecznej, aby stać się powszechnie stosowaną praktyką w rolnictwie. ■



Odtłuszczona mączka z larw muchy czarnej.