

Co nowego wnoszą badania realizowane w ramach projektu „Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce, zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody”?

Produkcja i konsumpcja wołowiny w Polsce nie ma ugruntowanej tradycji. Przez dziesiątki lat była oparta głównie na mięsie pochodzącym od krów brakowanych ze stada, a mimo to spożycie mięsa wołowego wynosiło nawet ponad 20 kg na mieszkańca. Pod koniec lat 90. ubiegłego wieku i w kolejnych latach XXI wieku spożycie mięsa wołowego obniżyło się do poziomu poniżej 4 kg na mieszkańca (obecnie niewiele ponad 2 kg), co czyni, że należymy do krajów o najniższym spożyciu w UE. Gdzie leży przyczyna? Co należy zmienić i poprawić? Na te pytania nie ma prostej odpowiedzi. Wiemy, że problem jest bardzo złożony. Wymienić na pewno należy między innymi dużą podaż na rynku tańszego mięsa wieprzowego i drobiowego, ale też wysokie koszty produkcji i relatywnie niskie ceny żywca wołowego na rynku polskim. Szczególnie wysoką dynamikę wzrostu spożycia wykazuje mięso drobiowe. Nie ma więc prostych odpowiedzi dla zmian poziomu konsumpcji mięsa wołowego w Polsce, chociaż badania w zakresie poprawy jego jakości datują się w naszym kraju już od lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Jest to problem, którego nie da się rozwiązać jednym cyklem badań, opracowaniem nowej technologii lub działaniem marketingowym. Nie można nie zauważyć faktu, że spożycie mięsa wołowego nie wzrasta w ostatnich latach także w wielu rozwiniętych krajach, choć spożycie kształtuje się tam na znacznie wyższym poziomie, tzn. 15-30 kg na mieszkańca.

Przypomnieć należy fakt, że wszystkie ośrodki akademickie w Polsce od lat 60. prowadziły badania nad krzyżowaniem towarowym z większością uznanych w Europie i na świecie ras mięsnych (charolaise, hereford, aberdeen angus, limousine, piemontese, chianina, belgijska biało-błękitna, blonde d'aquitaine). Realizowano też programy zmierzające do wytworzenia wielorasowych mieszańców bydła ras mięsnych (Instytut Zootechniki w Krakowie, Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie). Prowadzono również wiele badań nad efektywnością produkcji żywca wołowego na bazie pasz z trwałych użytków zielonych (UP Wrocław, UP Lublin, IZ – PIB w Krakowie, SGGW w Warszawie, AR w Szczecinie). Dla tego systemu opasu opracowano też technologię produkcji cieląt przy krowach matkach i krowach mamkach. Znaczący i liczny jest też cykl badań nad intensywnymi systemami opasu bydła ras krajowych i mieszańców z rasami mięsnymi. Również te badania prowadzone były przez wszystkie ośrodki naukowe w Polsce. W okresie ostatnich 30 lat odbyło się około 20 konferencji krajowych i międzynarodowych dotyczących produkcji żywca wołowego w różnych systemach, tzn. opasu młodego bydła opartego na żywieniu intensywnym, półintensywnym i ekstensywnym do różnej masy ciała (od 150 do 700 kg). Każdego roku (od 20 lat) problematykę tę podejmowano również podczas obrad w ramach Szkoły Zimowej Hodowców Bydła w Zakopanem. Ośrodki krajowe prowadziły i prowadzą międzynarodową współpracę naukową w tym zakresie z instytucjami badawczymi w Republice Federalnej Niemiec, Czechach, Słowacji, Francji, USA i innymi. Plonem tych wieloletnich badań jest ponad 200 publikacji naukowych, wiele referatów i doniesień prezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach, a także kilka opracowań książkowych. Jest to więc bogaty plon naszych ponad 40-letnich badań dotyczących m.in. różnych technologii produkcji, ale także w za-

kreście oceny wartości opasowej i rzeźnej oraz oceny wartości kulinarnej uzyskiwanego mięsa wołowego.

Na szczególną uwagę zasługują działania rozpoczęte przez prof. Henryka Jasiorowskiego w latach 90. nad wprowadzeniem do polskiej hodowli bydła ras mięsnych. W działania te zaangażowało się środowisko akademickie. Inicjatywa ta zyskała wsparcie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, który w 1996 roku zatwierdził program rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce i powołano Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego. W konsekwencji w ostatnich 20 latach zwiększyła się liczba krów czystorasowych reprezentujących 13 ras mięsnych. Jest to znaczący potencjał genetyczny, który pozwala na produkcję kulinarnego mięsa wołowego opartą na wyspecjalizowanych rasach mięsnych, sprawdzonych i hodowanych od dziesięcioleci na świecie, w tym w krajach UE.

Na Zjeździe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w Olsztynie, w 2010 roku, zaprezentowano 3 referaty podsumowujące wieloletnie badania ośrodków naukowych w kraju na temat hodowli bydła mięsnego i różnych wariantów produkcji żywca wołowego. Autorami byli: Jolanta Oprządek, Henryk Grodzki, Zygmunt Litwińczuk, Zenon Nogalski, Piotr Wójcik. W redakcji „Przeglądu Hodowlanego” znajduje się wykaz ponad stu prac naukowych wykonanych w różnych ośrodkach w latach 1977-2012.

Czynimy to wprowadzenie, by pokazać jak wielki wysiłek ponieśli polscy hodowcy i ośrodki naukowe w minionych latach, by wskazać optymalne technologie produkcji i przeanalizować efektywność różnych wariantów krzyżowania towarowego, a także by wykazać, które z europejskich ras mięsnych charakteryzują się najlepszymi walorami opasowymi, rzeźnymi i jakością mięsa oraz najwyższą efektywnością produkcji w polskich warunkach.

W świetle powyższych faktów powstaje pytanie, jakie nowe elementy dotyczące produkcji żywca wołowego i wołowiny zdecydowały o finansowaniu od 2010 roku badań, w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, tematu „Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce, zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody” na kwotę ok. 40 mln złotych. Fakt ten wzbudza w środowisku wiele dyskusji i kontrowersji. Przykładem może być ostatnia i poprzednia Szkoła Zimowa Hodowców Bydła w Zakopanem (2013, 2014 r.), gdzie na posiedzeniu Profesorskiego Klubu Hodowców Bydła zostaliśmy, jako Prezydenci, zobligowani do wyraźnego zasygnalizowania tego problemu w ogólnopolskim czasopiśmie związanym z produkcją zwierzęcą.

Od dłuższego czasu atmosfera dyskusji dotyczy m.in. kwoty przewidzianej na realizację tego projektu, która jest wyższa od kwoty przeznaczanej w ostatnich latach na badania z zakresu całej produkcji zwierzęcej. Tajemniczość zakresu tych badań nie pozwala odpowiedzieć na pytania hodowców, pracowników nauki i dziennikarzy, a także dementować złośliwe opinie w tym zakresie. W świetle tych faktów stwierdzamy, że istnieje niezbędna potrzeba merytorycznego ustosunkowania się autorów tych badań do wyrażanych wątpliwości, by mieć przekonanie, że tak znacząca kwota na badania zostanie wydatkowana z korzyścią dla rozwoju hodowli bydła mięsnego i produkcji wołowiny w Polsce. Pozostajemy w przekonaniu, że przedstawienie celów i założeń tych badań rozwieje wątpliwości hodowców, pracowników nauki oraz mediów, które zadają nam uporczywe pytania o zasadność tych badań. Takie jest też stanowisko Profesorskiego Klubu Hodowców Bydła, w imieniu którego formułujemy to zaproszenie autorów projektu do dyskusji.

Wątpliwości nie rozwiąły zorganizowane w ramach realizacji projektu konferencje naukowe w grudniu 2010 r. w SGGW i w 2012 r. w Otwocku. Przedstawiono tam głównie problematykę dotyczącą konsumenckich strategii rozwoju europejskiej gospodarki rolno-żywnościowej, systemów produkcji żywności w UE i na świecie, poziomu innowacyjności europejskiego rolnictwa itp. Nie zaprezentowano natomiast innych, ważnych elementów wynikających z realizacji projektu. Oczywiście środowisko hodowców bydła interesuje głównie ta część projektu, która związana jest z organizacją produkcji żywca wołowego, tzn. wyboru genotypu, technologie chowu, systemy opasu itp., stąd publikujemy nasze stanowisko w „Przeglądzie Hodowlanym”. Dla przetwórców i technologów żywności ważne są natomiast bardziej szcze-

główne informacje dotyczące celów i założeń badawczych drugiego etapu, związanego z optymalizacją produkcji wołowej w Polsce, tzn. „od uboju do stołu”, co powinno być przedmiotem odrębnej dyskusji.

Kolejne nasze wątpliwości budzi nowy projekt, zgłoszony do finansowania w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju w ramach konkursu PBS na temat: „Optymalizacja produkcji wołowej w kierunku zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko”, tym bardziej, że w gronie głównych wykonawców są osoby odpowiedzialne za realizację obecnego projektu. Co nowego, poza dotychczasową wiedzą na ten temat, wniosą kolejne badania, w sytuacji, gdy w dalszym ciągu produkcja żywca wołowego i spożycie mięsa wołowego w Polsce są najniższe w Europie?

W świetle powyższych faktów nasuwa się pytanie: Czy analizowane i planowane kolejne badania na temat produkcji wołowej, przy tak skromnych środkach finansowych kierowanych w Polsce na badania naukowe, są poddawane wnikliwej analizie i ocenie z przesłaniem, by społeczne pieniądze przeznaczane na badania niosły korzyści dla nauki, ale również dla hodowców, gospodarki i polskiego rolnictwa? Czy zatem zasadne jest przeznaczanie kolejnych znacznych kwot na tego typu badania?

Prof. dr hab. Zygmunt Litwińczuk – Prezydent
Profesorskiego Klubu Hodowców Bydła

Prof. dr hab. Tadeusz Szulc – Prezydent-Senior
Profesorskiego Klubu Hodowców Bydła

Przemiany tłuszczowców w żwaczu

Joanna Szczechowiak, Adam Cieślak, Małgorzata Szumacher-Strabel

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Specyficzna budowa żołądka zwierząt przeżuwających umożliwiła symbiozę między przeżuwaczem a mikroorganizmami zamieszkującymi żwacz, pierwszą, największą część czterokomorowego żołądka. Żwacz jest jednym z najbogatszych i bardzo zróżnicowanych mikrobiologicznie środowisk. Bytują w nim następujące grupy mikroorganizmów: bakterie (ok. 10^{11} komórek na 1 ml płynu żwacza), metanogeny (ok. 10^9 komórek na 1 ml płynu żwacza), pierwotniaki (ok. 10^6 komórek na 1 ml płynu żwacza) oraz grzyby (ok. 10^3 komórek na 1 ml płynu żwacza) [6]. Dzięki tak dużej różnorodności mikrobiologicznej trawienie w żwaczu zachodzi jako kombinacja mikrobiologicznej fermentacji i fizycznego rozkładu podczas przeżuwania. Skutkiem symbiotycznych związków zwierzęcia z populacją mikroorganizmów w żwaczu jest zdolność przeżuwaczy do wykorzystania pasz bogatych w trudno strawne składniki pokarmowe, między innymi w węglowodany strukturalne (celulozę, hemicelulozę), i przetwarzania ich w wysokiej jakości produkt (mleko lub mięso). Większość składników pokarmowych pobieranych z paszą przez przeżuwacze, w tym tłuszcz surowy, ulega intensywnym przemianom z udziałem mikroflory żwacza.

Podstawową jednostką budulcową tłuszczowców (lipidów) są kwasy tłuszczowe, które w zależności od budowy chemicznej można podzielić na kwasy tłuszczowe nasycone, jednonienasycone lub wielonienasycone. Nasycone kwasy tłuszczowe nie zawierają wiązań podwójnych pomiędzy atomami węgla, natomiast nienasycone kwasy tłuszczowe zawierają co najmniej jedno podwójne wiązanie w łańcuchu węglowym (jednonienasycone) lub kilka wiązań podwójnych (wielonienasycone) [16].

Lipidy pobierane wraz z paszą dostarczają zwierzęciu różnorodną pulę kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych. Kwasy te są nie tylko dodatkowym źródłem energii dla większości tkanek i komórek (wyjątek stanowią mózg, nerki i krwinki czerwone), ale również podstawą do budowy błon komórkowych oraz źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz witamin A, D, E i K [10]. Rodzaj kwasów tłuszczowych docierających do żwacza zależy od rodzaju pobieranej paszy. Pasza objętościowa jest głównie źródłem kwasu linolowego (C18:2) oraz linolenowego (C18:3) [19], a ziarna zbóż są przede wszystkim źródłem kwasu oleinowego (C18:1) oraz linolowego (C18:2) [3].

W pierwszym etapie przemian tłuszczowców w żwaczu, podczas procesu lipolizy, dochodzi do hydrolizy wiązań estrowych

triglicerydów, fosfolipidów oraz glikolipidów z udziałem lipaz pochodzenia bakteryjnego. Liczne szczepy bakteryjne, np. *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Anaerovibrio lipolytica*, *Propionibacterium acnes*, *Propionibacterium avidum*, są zdolne do hydrolizy wiązań estrowych [9]. Lipazy produkowane przez *B. fibrisolvens* odpowiadają za hydrolizę fosfolipidów, a lipazy produkowane przez *A. lipolytica* hydrolizują jedynie di- i triglicerydy [5]. Lipoliza prowadzi do uwolnienia związanych z glicerolem kwasów tłuszczowych, które dzięki temu mogą brać udział w dalszych przemianach. Na intensywność lipolizy ma wpływ kilka czynników, m.in. ilość tłuszczu dostarczanego w dawce pokarmowej. Im więcej tłuszczu w dawce, tym niższa intensywność procesu lipolizy, wynikająca z obniżonej aktywności bakterii celuloリティcznych. Również ilość pasz treściwych oraz rozdrobnienie pasz objętościowych ma wpływ na lipolizę. Zbyt duży udział węglowodanów niestrukturalnych (głównie skrobi) przyczynia się do redukcji liczby i obniżenia aktywności bakterii celuloリティcznych, co prowadzi do obniżenia wartości pH środowiska żwacza. Rozdrobnienie pasz objętościowych poniżej 0,6 cm powoduje zmniejszenie przylegania bakterii do cząsteczek paszy, redukując tym samym czas ekspozycji na działanie enzymów bakteryjnych [17].

Kolejnym etapem przemiany lipidów w żwaczu jest proces biouwodorowania nienasyconych kwasów tłuszczowych. Nienasycone kwasy tłuszczowe o 18 atomach węgla w łańcuchu węglowym ulegają wieloetapowym przekształceniom do nasyconego kwasu stearynowego (C18:0). Proces biouwodorowania polega na wysyceniu atomem wodoru wiązań podwójnych pomiędzy atomami węgla, a mikroorganizmy żwacza wykorzystują biouwodorowanie jako reakcję obronną przed toksycznymi właściwościami nienasyconych kwasów tłuszczowych, które między innymi zmniejszają przepuszczalność błon komórkowych mikroorganizmów [12]. Głównymi substratami dla tego procesu są nienasycone kwasy tłuszczowe, takie jak kwas linolowy (*cis*-9, *cis*-12 C18:2), linolenowy (*cis*-9, *cis*-12, *cis*-15 C18:3) czy oleinowy (*cis*-9 C18:1), a tempo ich przemian rośnie wraz ze wzrostem stopnia nienasycenia [30]. Konsekwencją procesów lipolizy i biouwodorowania jest zmiana proporcji nienasyconych do nasyconych kwasów tłuszczowych w żwaczu, a także w uzyskiwanych produktach pochodzenia zwierzęcego. Dowodem na efektywność wspomnianych przemian jest odmienny skład kwasów tłuszczowych paszy i powstałego produktu (tab.).

Tabela

Proporcje nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu paszy, płynu żwacza, mleku i mięśniach (%)

Źródło	Nasycone kwasy tłuszczowe	Nienasycone kwasy tłuszczowe	Źródło
Pasza	≈28	≈72	[28]
Płyn żwacza	≈73	≈27	[27]
Mleko	≈70	≈30	[28]
Mięśnie	≈48	≈52	[25]