

Wybrane zagadnienia z zakresu wpływu żywienia owiec i kóz na ich produktywność oraz jakość produktów spożywczych na 12. Seminarium FAO-CIHEAM w Salonikach

Bronisław Borys¹, Roman Niżnikowski²

¹*Institut Zootechniki-PIB, Zakład Doświadczalny Kotuda Wielka, 88-160 Janikowo*

²*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Zakład Hodowli Owiec i Kóz,
ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa*

W dniach 11–13 października 2007 roku, w Salonikach (Grecja) odbyło się kolejne, 12. Seminarium Podkomisji Żywienia Owiec

i Kóz FAO-CIHEAM nt. „**Ekologia żywienia i wypasu owiec i kóz**”. Jest to cykliczne, organizowane co dwa lata, spotkanie naukowe



Matki rasy Chios (fot. B. Borys) – *Chios ewes* (photo: B. Borys)

hodowców i specjalistów w zakresie żywienia owiec i kóz, przede wszystkim z krajów basenu Morza Śródziemnego. Ze względu na duże znaczenie gospodarcze hodowli małych przeżuwaczy w tym regionie i wysoki poziom badań z tego zakresu w seminariach tych uczestniczą zawsze naukowcy praktycznie z całego świata. W Salonikach swoje referaty i doniesienia naukowe prezentowało 279 autorów z 28 krajów wszystkich kontynentów, w tym autorzy tego opracowania. Mimo że hodowla owiec i kóz w regionie śródziemnomorskim prowadzona jest w odmiennych niż polskie warunkach środowiskowych, wiele zagadnień prezentowanych na sympozjum w referatach wiodących oraz wyników badań prezentowanych w doniesieniach może być wykorzystanych lub inspirujących dla naszej hodowli i badań nad żywieniem małych przeżuwaczy. Było to dla nas przesłanką do zaprezentowania ciekawszych naszym zdaniem zagadnień z referatów wiodących oraz wyników konkretnych eksperymentów prezentowanych w doniesieniach. W artykule omówione zostaną wybrane zagadnienia z zakresu wpływu żywienia owiec i kóz na ich rozwój, produktywność i jakość produktów spożywczych.

Zagadnienia te prezentowane były w ramach sesji 3.: „Programowanie żywienia owiec i kóz w różnych stanach fizjologicznych w celu doskonalenia ich użyteczności” oraz w ramach tzw. okrągłego stołu 2, poświęconego tematowi: „Jakość produktów owczych i kozich dla żywienia i zdrowia człowieka”.

Bardzo ciekawy referat wprowadzający w ramach sesji 3., dotyczący „**Wpływu programowanego żywienia *in utero* na użyteczność małych przeżuwaczy**”, zaprezentowali autorzy ze Szkocji (C.J. Ashworth i in.). Budząca duże zainteresowanie tematyka płodowego (*in utero*) programowania postnatalnych cech produkcyjnych u małych przeżuwaczy, zwłaszcza u owiec, obejmuje obecnie przede wszystkim użyteczność rozplodową, behavior oraz rozwój systemu immunologicznego. Także wcześniejsza wiedza dotycząca efektów w zakresie produkcji wełny oraz składu tuszy podlega ostatnio istotnej weryfikacji. Większy nacisk kładzie się teraz na zrozumienie komórkowych i molekularnych mechanizmów, w szczególności zmian ekspresji genów zaangażowanych w procesy wzrostu i rozwoju prenatalnego.

W odróżnieniu od wcześniejszych badań, w których nacisk kładziono na optymalizację żywienia w okresie życia płodowego, obecnie przedmiotem szczególnego zainteresowania jest embriion w fazie przedimplantacyjnej. Uzyskiwane dotychczas wyniki wskazują na dużą wrażliwość zarodka w fazie wczesnych podziałów na warunki jego środowiska z permanentnym (trwałym) przenoszeniem skutków na okres noworodkowy i życie dorosłego osobnika. Niemniej jednak, zdaniem autorów, potrzeba więcej danych, aby móc jednoznacznie określić produkcyjne i ekonomiczne aspekty programowania *in utero* w towarowych systemach produkcji owiec i kóz. W konkluzji została zaprezentowana sugestia, że w praktyce bardziej znaczącymi efektami żywieniowego programowania *in utero* mogą być te, które dotyczą behavioru i statusu immunologicznego, związane z poziomem i jakością produktów i wynikające z poprawy zdrowia i dobrostanu zwierząt.

Również drugi referat wiodący na tej sesji, pt. „**Ukierunkowanie żywienia w celu poprawy użyteczności rozplodowej samic i samców owiec i kóz**” (D. Blache i G.B. Martin, Australia) może być w dużym stopniu inspirujący dla naszego owczarstwa i koziarstwa. W produkcji małych przeżuwaczy w regionie śródziemnomorskim mamy coraz częściej do czynienia z ukierunkowaniem strategii żywienia (tzw. „focus feeding”) na poprawę użyteczności rozplodowej poprzez maksymalizowanie wykorzystania pastwiska w połączeniu z racjonalnym stosowaniem suplementów (dodatków). Autorzy zaprezentowali rozwój takich strategii dla małych przeżuwaczy i omówili te zagadnienia w czterech sekcjach. Pierwsza dotyczyła potrzeb pokarmowych owiec i kóz w trakcie procesów rozplodu, od zapłodnienia do osiągnięcia dojrzałości produkcyjnej, przy uwzględnieniu pojęcia tzw. „statusu metabolicznego”. W drugiej sekcji zaprezentowano aktualne rozumienie podstaw fizjologicznych powiązań między statusem metabolicznym a reprodukcją, ze zwróceniem uwagi na: a) mechanizmy fizjologiczne, zwłaszcza główne ścieżki powiązań hormonalnych i neuronowych, b) wpływy genetyczne na wrażliwość funkcji rozrodczych i związane z tym zmiany statusu metabolicznego, c) czasowe (okresowe) komponenty niezbędne do zrozumienia tych interakcji. Zagadnienia te zilustrowano

dyskusją wyników własnych badań modelowych nad wrażliwością żywieniową owiec merynosowych w porównaniu z danymi dotyczącymi innych ras owiec i kóz. W trzeciej części zaprezentowano wpływ strategii „focus feeding” na zwiększenie produkcji spermy, stopnia owulacji oraz produkcji siary. W końcowej części referatu autorzy zaproponowali dalsze etapy rozwoju strategii „focus feeding” i sugerowali koncentrowanie przyszłych badań na dwóch obszarach:

– dalszych badań nad wpływem żywienia na reprodukcję, szczególnie na zamieralność zarodków, rozwój płodów, programowanie użytkowości dorosłych osobników na etapie rozwoju płodowego oraz określenie zależności żywotności postnatalnej z użytkowością zwierząt,

– opracowania tanich technik dla kontrolowania i synchronizacji procesów reprodukcji w skali stada, tak żeby celowe wspomaganie żywieniowe mogło być stosowane maksymalnie precyzyjnie.

Z prac prezentowanych w ramach tej sesji na uwagę zasługiwał poster M. Avondo i in. (Włochy) pt. „**Wpływ genotypu α s1-kazeiny u kóz na wybór pasz dawki przy wolnym dostępie do różnych pasz**”. Polimorfizm genu α s1-kazeiny u kóz jest, jak wiadomo, związany z różnym nasileniem syntezy białka w mleku. Zidentyfikowane zostały dwa warianty genetyczne alleli, A - silny i F - słaby, na podstawie produkcji odpowiednio 3,5 i 0,45 g α s1-kazeiny w 1 litrze mleka. Celem przeprowadzonego testu było określenie, czy kozy same regulują skład swojej diety jako wynik genetycznej zdolności do produkcji mleka o zróżnicowanym poziomie kazeiny. Porównywano dwie grupy kóz w okresie laktacji, homozygot z silnym (AA) i słabym (FF) allelem α s1-kazeiny wyselekcjonowanych ze stada kóz rasy Girgentana. Kozom utrzymywanym w indywidualnych kojach oferowano przez okres 3 tygodni pięć rodzajów pasz w ilościach dobowych: granulaty z siana lucerny – 1,5 kg, dwa rodzaje pasz węglowodanowych: 0,7 kg całego ziarna jęczmienia (szybka degradacja w żwacu) i 0,7 kg całych ziaren kukurydzy (wolna degradacja) oraz dwa źródła paszy białkowej: 0,7 kg całych nasion fasoli o szybszym tempie degradacji żwaczowej i 0,7 kg granulowanego makuchu słonecznikowego o mniejszej podatności na degradację. Zgodnie z oczekiwa-

niami wyniki w zakresie produkcji białka i kazeiny były istotnie wyższe w grupie AA niż FF, zawartość białka w mleku odpowiednio 3,50 i 3,18%, a kazeiny 2,70 i 2,40%. Ogólne pobranie suchej masy oraz skład chemiczny dawek wybieranych przez kozy z obu grup były podobne. U kóz z allelami AA zauważono jednak tendencję do obniżonego stosunku spożytych pasz treściwych do siana (o 15%) oraz istotnie mniejszego spożycia nasion fasoli, a większego nasion kukurydzy niż u kóz z allelami FF (odpowiednio o 29,7 i 15,1%). W podsumowaniu autorzy sformułowali dyskusyjne stwierdzenie, że obserwowana samoregulacja diety pobieranej przez kozy z porównywanymi allelami α s1-kazeiny mogłaby częściowo wyjaśnić różnice w składzie mleka.

Interesująca z punktu widzenia techniki odchowu kozłat była praca M.D. Yiakoulaki i in. (USA) pt. „**System utrzymania pastwiskowego: wypas na pastwisku przeznaczonym tylko dla ssących kozłat (tzw. „creep grazing”)**”. „Creep grazing” to system dokarmiania młodych przeżuwaczy odchowywanych przy matkach oraz ich wypas na przeznaczonych tylko dla nich specjalnych pastwiskach. Wyznacza się dla nich pastwisko o szczególnie wysokiej wartości pokarmowej i smakowości porostu. Młode zwierzęta mają możliwość przechodzenia na nie przez specjalne bramki-płatki, przez które nie mogą przejść ich matki i swobodnego powrotu do nich na ssanie. System ten pozwala na zwiększenie tempa wzrostu i masy ciała przy odsadzeniu bez stosowania dokarmiania drogimi paszami treściwymi. Autorzy przedstawili podstawowe zasady stosowania tego systemu dla kozłat, lokalizację i rozmiary takich pastwisk, rośliny najbardziej przydatne do stosowania w tym systemie oraz szczegóły konstrukcji zagród i przejść dla kozłat. Zwrócono też uwagę, że efektywne stosowanie systemu „creep grazing”, czyli dokarmiania ssących kozłat w oparciu o specjalnie wydzielone pastwisko, wymaga uwzględniania specyfiki tego gatunku zwierząt, szczególnie naturalnej skłonności kóz do szperania.

Większość doniesień prezentowanych w ramach obu wymienionych sesji dotyczyła wpływu szeroko rozumianych czynników żywieniowych (pasze, systemy i technika żywienia) na jakość spożywczych produktów owczych

i kozich. Spośród wielu wybraliśmy do omówienia kilka, potencjalnie najbardziej interesujących dla naszej praktyki i badań z tego zakresu, przy czym większość doniesień dotyczyła produkcji mlecznej.

Na uwagę zasługuje referat E. Tsiplakou i G. Zervas (Grecja) nt: „**Interakcja między rasą a dietą w zakresie zawartości SKL i kwasów tłuszczowych w mleku czterech ras owiec utrzymywanych w budynku lub na pastwisku**”. Doświadczenie przeprowadzono na matkach czterech mlecznych ras owiec, Awassi, La-caune, fryzyjskiej i Chios. Wszystkie owce utrzymywane były w jednym stadzie w tych samych warunkach. W okresie zimowym (od października do marca) przebywały w budynku i były żywione sianem z lucerny i mieszanką treściwą. Począwszy od kwietnia były wypasane na naturalnym pastwisku bez jakichkolwiek dodatków. Skład kwasów tłuszczowych badano na ogółem 160 indywidualnych próbach mleka, pobranych w dwóch terminach, w styczniu i w maju (po 80 prób).

Wyniki pokazały, że rasa owiec różnicuje profil kwasów tłuszczowych (FA) w tłuszczu mleka oraz indeks ryzyka miażdżycy (IA). W zakresie aktywności Δ^9 -desaturazy rasa wpływała istotnie jedynie na stosunek C18:1/C18:0. Odmienne, dieta zimowa i letnia różnicowała profil FA w tłuszczu mleka wszystkich ras owiec. Przy wypasie na pastwisku w porównaniu z żywieniem zimowym stwierdzono mniejszy udział kwasów nasyconych, a wyższy nienasyconych. Istotne interakcje rasa x dieta stwierdzono dla kwasów: C10:0, C14:0, C15:0, C16:0, C17:1, C18:1, C18:2 *n6c*, C18:2 *n6t*, C18:3 *n6* oraz dla SKL. Istotne interakcje stwierdzono także dla grup kwasów tłuszczowych o krótkich, średnich i długich łańcuchach węgla oraz dla MUFA. Również stosunek kwasów nasyconych do nienasyconych (SFA/UFA) oraz część parametrów aktywności Δ^9 -desaturazy (C14:1/C14:0 i C18:1/C18:0) były istotnie różnicowane przez interakcję rasa x dieta.

Żywienie pastwiskowe w porównaniu z dietą zimową powodowało duże zmiany w profilu kwasów tłuszczowych mleka owiec. Równocześnie, pastwisko wpływało na wzrost udziału w tłuszczu mleka kwasów potencjalnie korzystnych dla zdrowia ludzkiego. Rasa miała ogólnie mały wpływ na profil FA tłuszczu

mleka, jednak nie może być on ignorowany ze względu na stwierdzone interakcje rasa x dawka.

G. Hervas i in. (Hiszpania) zaprezentowali referat pt. „**Wpływ suplementacji wypasanych owiec zbożową mieszanką treściwą na profil kwasów tłuszczowych mleka**”. Przesłanką do przeprowadzenia doświadczenia były wyniki części wcześniejszych badań wskazujące, że przeżuwacze żywione w okresie laktacji konserwowanymi zielonkami lub koncentratami zbożowymi produkują w mleku tłuszcz o niższej koncentracji SKL i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA niż zwierzęta wypasane na pastwiskach. W sytuacji, kiedy jakość lub ilość zielonki dostępnej na pastwisku ogranicza produkcję mleka, dojone owce otrzymują zazwyczaj dodatek pasz treściwych. Dodatek ten może zmieniać procesy biohydrogenacji kwasów tłuszczowych zielonki pastwiskowej i negatywnie wpływać na wartość odżywczą kwasów tłuszczowych mleka. W żywieniu 90 matek rasy Assaf w środkowym okresie laktacji stosowano 3 reżimy żywieniowe: P – owcom udostępniano tylko nawadniane pastwisko torfowe, SP – owce wypasane na tym samym pastwisku otrzymywały dodatek ziarna owsa w ilości 700 g/szt./dzień oraz TMR – owce były żywione *ad libitum* paszą TMR, skomponowaną w proporcji 80 : 20 z pasz treściwych i zielonki.

W produkcji mleka nie stwierdzono różnic między grupami P i SP, a w grupie TMR była ona istotnie wyższa ($P < 0,001$). Tłuszcz mleka matek SP i TMR wykazywał zbliżony poziom koncentracji kwasu żwaczowego (KŻ; SKL *cis-9 trans-11*) i kwasu wakcenenowego (C18:1 *trans-11*; żwaczowego pochodzenia prekursor do endogennej syntezy KŻ). Jednakże, całkowita zawartość SKL w tłuszczu mleka SP była pośrednia między mlekiem owiec grup P i TMR; dla P – 2,96; dla SP – 1,71 i dla TMR – 1,35% ($P < 0,01$). Wartość wskaźnika ryzyka miażdżycy (IA; „atherogenity index”) w mleku SP nie różniła się wyraźniej od wartości tego wskaźnika dla grupy pastwiskowej (odpowiednio 1,61 i 1,45), natomiast w grupie TMR była istotnie wyższa, a więc mniej korzystna; 3,25 ($P < 0,001$). Autorzy objaśnili uzyskane różnicowanie w oparciu o dyskusję na temat wyników dotyczących koncentracji metabolitów żwaczowej biohydrogenacji nienasyconych kwasów tłuszczowych pochodzących z zielonki pastwi-

skowej oraz suplementu zbożowego (głównie kwasów α -linolenowego i linolowego) oraz tworzenia się izomerów SKL.

W kontekście narastającego również w naszym kraju problemu racjonalnego zagospodarowania w żywieniu zwierząt gospodarskich produktów ubocznych produkcji biopaliw, za interesującą należy uznać pracę V.A. Bampidisa i in. (Grecja) pt. „**Wpływ zastosowania dodatku suszonego młóta jęczmiennego w żywieniu owiec w okresie laktacji na produkcję i jakość mleka**”. Młóto jęczmienne jest produktem ubocznym w przemyśle browarnianym i powstaje z ziarna jęczmienia po skiełkowaniu, a przed przygotowaniem zacieru. Doświadczenie wykonano na 96 owcach rasy Chios w okresie laktacji. Stosowane suszone młóto zawierało: 905 g SM, a w przeliczeniu na 1 kg suchej masy: 316 białka surowego, 16 g tłuszczu oraz 418 g włókna neutralno-detergentowego (NDF) oraz 150 g włókna kwaśno-detergentowego (ADF). W doświadczeniu rozpoczętym w 10. tygodniu

po wykocie i trwającym przez okres 10 tygodni owce były podzielone na 4 grupy wyrównane pod względem wydajności mleka, masy ciała i kolejnej laktacji (II lub III). Owce żywiono izobiałkowymi i izoenergetycznymi mieszankami treściwymi (1,06 kg/szt./dobę na bazie SM) oraz sianem z lucerny (0,9 kg). Mieszanki treściwe stosowane w grupach MJ0, MJ100, MJ200 i MJ300 zawierały odpowiednio 0, 100, 200 i 300 g suszonego młóta w 1 kg. Nie stwierdzono różnic między grupami w zawartości białka i laktozy w mleku (średni poziom odpowiednio 56,5 i 45,9 g/kg), podczas gdy zawartość tłuszczu wzrastała liniowo wraz ze wzrostem udziału młóta w diecie ($P < 0,001$). Większe spożycie młóta nie wpływało na wydajność mleka (średnio 1081 g/dobę) oraz wydajność jego składników. Ponadto, wystąpiły istotne ($P < 0,05$) i korzystne z punktu widzenia jakości zdrowotnej zmiany w zawartości części kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka, np. wzrost o 30% zawartości kwasu linolenowego C18:3.



Stado rasy Chios (fot. B. Borys) – *A flock of Chios sheep (photo: B. Borys)*

Stosowanie nasion lnu (surowych i ekstrudowanych) oraz makuchu rzepakowego w żywieniu dojonych kóz oraz ich wpływ na jakość mleka i serów były przedmiotem pracy C. Delmotte i in. (Belgia) pt. „**Oleiste suplementy dla poprawy jakości odżywczej mleka koziego i serów (całe i ekstrudowane nasiona lnu, makuch rzepakowy)**”. Ekstrudowane nasiona lnu są szeroko stosowane w żywieniu przeżuwaczy w celu zwiększenia zawartości PUFA, kwasu linolenowego (C18:3) oraz sprzężonego kwasu linolenowego (SKL) w pozyskiwanych od nich produktach spożywczych. Jednakże, dla zmniejszenia kosztów oraz uniknięcia niepożądanego wpływu czynników środowiskowych związanych z przerobem i transportem, interesujące może być zastosowanie naturalnych nasion lnu oraz/lub lokalnych źródeł nienasyconych kwasów tłuszczowych, takich jak makuch rzepakowy. W pracy badano wpływ dodatku nasion lnu (surowych i ekstrudowanych) oraz makuchu rzepakowego na skład kwasów tłuszczowych w mleku i serach kozich. Przeprowadzono analizę biohydrogenacji tych pasz w żwaczu.

Stosowanie dawek z badanymi komponentami nie wpływało na produkcję mleka oraz zawartość białka i tłuszczu. W porównaniu z surowymi nasionami lnu, żywienie nasionami ekstrudowanymi spowodowało wzrost zawartości PUFA, C18:3c, C18:2, c9t11 oraz C18:1t w mleku. Niezmieniona zawartość tłuszczu w mleku wskazuje, że obróbka barotermiczna (ekstruzja) nasion lnu nie powodowała wzrostu poziomu C18:1t10, odpowiedzialnego za obniżenie zawartości tłuszczu w mleku (tzw. syndrom niskiej zawartości tłuszczu w mleku, ang. MFD – Milk Fat Depression). Tak więc, podwyższona zawartość C18:1t mogła wynikać z wyższej zawartości C18:1 t11, czego potwierdzeniem jest wyższa zawartość SKL, tj. izomeru C18:2 c9 t11. Oznacza to, że zabieg ekstruzji nie wpływa na zwiększenie żwaczowej biohydrogenacji kwasów tłuszczowych zawartych w nasionach lnu.

W porównaniu z obydwoma stosowanymi formami nasion lnu, makuch rzepakowy redukuje poziom PUFA, a wyraźnie podnosi MUFA, szczególnie C18:1. Obniżona zawartość PUFA oraz C18:3c spowodowana była ich niższą zawartością w diecie. Jednakże, odzysk tych kwasów w mleku (stosunek ich zawartości w mleku do zawartości w diecie) świadczy

o tym, że skarmianie makuchu rzepakowego jest bardziej efektywne niż nasion lnu. Mleko i wyprodukowane z niego sery (zarówno świeże, jak i poddane przerobowi) wykazywały podobny skład kwasów tłuszczowych.

Wyniki tych badań wykazały korzystne efekty stosowania ekstruzji nasion lnu dla poprawy jakości odżywczej mleka i serów kozich w zakresie zawartości PUFA, kwasów PUFA *n-3* oraz SKL. Surowe nasiona lnu były również trawione przez kozy i wywoływały podobne modyfikacje. Makuch rzepakowy powodował inne korzystne zmiany w profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka kóz, takie jak spadek udziału nasyconych kwasów tłuszczowych oraz wzrost zawartości SKL. Przy podawaniu kozom badanych komponentów oleistych stwierdzono utrzymanie w żwaczu takich warunków, które pozwoliły na przechodzenie SKL oraz kwasów PUFA *n-3*.

Również dwa referaty prezentowane na sympozjum przez zespół autorów z Polski (B. Borys, J. Wójtowski i A. Borys) dotyczyły wpływu żywienia nasionami roślin oleistych (rzepaku i lnu) oraz makuchem rzepakowym na skład chemiczny siary i mleka owiec-matek.

Badania wykonano na 21 mleczno-plennych owcach kołudzkich z ciążami bliźniaczymi i trójcznymi. Od 5. miesiąca ciąży owce utrzymywano w 3 grupach i żywiono takimi samymi paszami objętościowymi (kiszanka z zielonek, kiszane wysłodki buraczane, siano z traw) oraz zróżnicowanymi mieszankami treściwymi. Mieszanki w grupie kontrolnej K oparte były na komponentach zbożowych i poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej, w grupie RL zawierały dodatkowo nasiona rzepaku i lnu (odpowiednio po 100 i 50 g/dobę/owcę), a w grupie MRL makuch rzepakowy i nasiona lnu (odpowiednio 200–250 i 50 g/dobę/owcę). Analizy przeprowadzono na próbach siary z pierwszej doby po wykocie oraz mleka w 21 ± 3 dniu laktacji. Zawartość składników podstawowych i cholesterolu w siarze matek RL była podobna jak w grupie K, natomiast w grupie MRL w porównaniu z grupą K obserwowano istotne obniżenie zawartości tłuszczu (9,0 vs. 10,7 g/100 g, $P \leq 0,01$), przy wyraźnej tendencji do obniżonej zawartości suchej masy, białka i cholesterolu (odpowiednio o 10,6, 14,0 i 22,8%, NS), a podwyższonej laktozy (odpowiednio o 22,8%, NS). Nie stwierdzono istot-

nych różnic w łącznej zawartości SFA, MUFA i PUFA w tłuszczu siary między grupami żywieniowymi, przy znacznym zróżnicowaniu zawartości pojedynczych kwasów tłuszczowych. W siarze matek MRL stwierdzono niższą zawartość SKL niż w K i RL; o 27,2%. Tłuszcz siary matek RL i MRL w porównaniu z K odznaczał się istotnie wyższą zawartością PUFA *n-3* oraz węższym stosunkiem PUFA *n-6* : *n-3*. Uzyskane wyniki wskazują, że podstawowy skład chemiczny i profil lipidowy siary owiec był ogólnie w znacznym stopniu niezależny od żywienia badanymi komponentami oleistymi.

Nie stwierdzono istotnego wpływu żywienia owiec badanymi paszami oleistymi na podstawowy skład chemiczny i zawartość cholesterolu w mleku z początkowego okresu laktacji. Nie wykazano również wyraźnego zróżnicowania w łącznej zawartości SFA, MUFA i PUFA oraz SKL. Tłuszcz mleka matek RL i MRL w porównaniu z K zawierał istotnie mniej C18:2, a więcej C18:3 i PUFA *n-3*. Nie stwierdzono istotnego wpływu stosowania żywienia matek nasionami rzepaku i lnu oraz makuchem rzepakowym na podstawowy skład chemiczny mleka w początkowym okresie laktacji, przy wyraźniejszym niż w przypadku siary i ogólnie korzystnym wpływie na skład kwasów tłuszczowych.

Tematyka dotycząca oddziaływania czynników żywieniowych na jakość mięsa owiec i kóz była w mniejszym stopniu reprezentowana na sympozjum, jednak i z tego zakresu należy odnotować przykłady ciekawszych doniesień.

P. Pennisi i in. (Włochy) przedstawili pracę nt. „**Wpływ systemu utrzymania matek karmiących jagnięta na jakość mleka i mięsa**”. W okresie letnim (lipiec–październik) owce wieloródki były utrzymywane w zróżnicowanych warunkach pomieszczeniowych. Grupa zagrodowa (S) przebywała w otwartej zagrodzie, a grupa „siatkowa” (N) na wybiegu częściowo zadaszonym przy użyciu zacieniającej siatki. Zwierzęta były żywione jednakowo sianem i paszą treściwą. W pracy zaprezentowano dane dotyczące 14 owiec (po 7 z każdej grupy) wykończonych we wrześniu oraz ich potomstwa, łącznie 8 jagnięt z każdej grupy. Począwszy od 12. dnia *post partum*, w odstępach tygodniowych zbierano indywidualne próby mleka do oznaczenia składu kwasów tłuszczowych. Ja-

gnięta w okresie całego doświadczenia żywione były wyłącznie mlekiem matki.

System utrzymania matek w okresie ciąży i pierwszego miesiąca laktacji nie miał istotnego wpływu na skład kwasów tłuszczowych mleka. Wyraźniejsze różnice obserwowano jedynie w zawartości kwasów linolenowego C18:3 i arachidonowego C20:4, których zawartość w tłuszczu mleka matek S była o około 30% mniejsza w porównaniu z grupą N.

Jagnięta były ubijane średnio w wieku 34 – 42 dni. Zacienienie zagrody nie różnicowało istotnie pH, wodochłonności, kruchości aparaturowej oraz podstawowego składu chemicznego mięsa, poza zawartością tłuszczu śródmięśniowego. W mięsie jagnięt z grupy N w porównaniu z jagniętami z grupy S stwierdzono istotnie wyższą zawartość tak ważnych z punktu widzenia jakości zdrowotnej mięsa kwasów tłuszczowych, jak: arachidonowego (C20:4; o 14,6%), EPA (C20:5; o 34,1%), DHA (C22:6; o 24,9%), sumy PUFA (o 10,0%) oraz PUFA *n-3* (o 14,1%). Ogólnie stwierdzono, że typ schronienia nieznacznie wpływał na skład kwasów tłuszczowych mleka matek, a znacznie wyraźniej na skład kwasów tłuszczowych mięsa żywionych wyłącznie tym mlekiem jagnięt.

Znaczne zainteresowanie wzbudził również referat V. Vasty i in. (Włochy) pt. „**Wpływ dodatku tanin z drzewa kebraczo (*Schinopsis lorentii*) na parametry krwi jagnięt i kolor ich mięsa**”. Autorzy podejmując te badania kierowali się dwiema następującymi przesłankami: 1) że dieta wpływa na kolor mięsa przeżuwaczy oraz 2) stwierdzonym w innych badaniach zjawiskiem, że jeżeli jagnięta były żywione paszami zawierającymi taniny, to ich mięso wykazywało jaśniejszą barwę niż mięso jagnięt żywionych tymi samymi paszami, ale z dodatkiem polietylenu glikolu (PEG), związku zdolnego do wiązania tanin i ich dezaktywacji. W literaturze brak jest informacji o wpływie *per se* tanin na jakość mięsa jagnięcego. Dwie grupy tryczków rasy Comisana (po 7 sztuk) żywiono mieszanką treściwą opartą na jęczmieniu (grupa C, kontrolna) lub tą samą mieszanką z dodatkiem tanin (6% w SM) uzyskanych z ekstraktu z drzewa kebraczo (*Schinopsis lorentii*) (grupa T). Jagnięta utrzymywano w indywidualnych kojcach, a codzienna kontrola spożycia pasz prowadzona była przez okres 65 dni. Po uboju, na mięśni

longissimus dorsi wykonano pomiary kolorymetryczne w zakresie: jasności barwy (L^*) oraz nasycenia barwą czerwoną (a^*) i żółtą (b^*). Mięso jagniąt z grupy T było istotnie jaśniejsze ($P = 0,012$), natomiast zastosowany czynnik nie wpływał na wartości pomiarów nasycenia barwy a^* i b^* ($P > 0,05$). Autorzy postawili hipotezę, że taniny zawarte w paszy mogły redukować biosyntezę żwaczową witaminy B_{12} , która jest prekursorem hemoglobiny i mioglobiny (barwników odpowiedzialnych za kolor mięsa), co powodowało korzystne rozjaśnienie barwy mięsa. Koncentracja hemoglobiny, witaminy B_{12} i żelaza we krwi nie była jednak istotnie różnicowana przez suplementację paszy taninami. Prze-

prowadzone doświadczenie wykazało, że obecność tanin w diecie pozwala produkować jaśniejsze mięso, konieczne są jednak dalsze badania dla wyjaśnienia, w jaki sposób taniny wpływają na kolor mięsa.

W zaprezentowanym przeglądzie, ze względu na ograniczenia redakcyjne, nie uwzględniono szeroko w Salonikach reprezentowanej i również potencjalnie interesującej dla krajowej produkcji owczarskiej i koziarskiej tematyki dotyczącej interakcji zwierzę – środowisko i implikacji tych zależności dla produktywności owiec i kóz oraz pielęgnacji krajobrazu. Zagadnienia te będą przedmiotem odrębnego opracowania.

Literatura

Streszczenia wszystkich referatów i doniesień prezentowanych na seminarium oraz adresy e-mail ich autorów w: Abstracts. 12th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition:

Nutritional and foraging ecology of sheep and goats. Thessaloniki, Greece, 11–13.10.2007 (dostępne u autorów opracowania).



Tryk rasy Chios (fot. B. Borys) – A Chios ram (photo: B. Borys)