

Andrzej Potkański, Małgorzata Szumacher-Strabel, Adam Cieślak, Marian Czauderna\*

Akademia Rolnicza w Poznaniu, Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej

\* Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna k. Warszawy

## Wpływ dodatku oleju rzepakowego do paszy dla owiec na przemiany żwaczowe i dopływ kwasów tłuszczowych do dwunastnicy

### Effect of rapeseed oil supplementation on basic rumen parameters and duodenal flow of fatty acids in sheep

Słowa kluczowe: olej rzepakowy, kwasy tłuszczowe, dwunastnica

Key words: rapeseed oil, fatty acids, duodenum

Celem przeprowadzonego doświadczenia było określenie wpływu dodatku surowego oleju rzepakowego do dawek dla owiec na przemiany podstawowych składników pokarmowych paszy oraz poziom i skład kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy. Doświadczenie przeprowadzono na czterech dorosłych trykach z kaniułami do żwacza i dwunastnicy w układzie kwadratu łacińskiego 4 x 4. Podstawowa dawka pokarmowa składa się z siana i mieszanki treściwej (60% : 40%) natłuszczonej surowym olejem rzepakowym (6% w suchej masie dawki). Dawka zawierała 118 g białka ogólnego/kg oraz 6,25 MJ EN/kg. Tłuszcz dodany do dawki obniżał poziom pH, azotu amonowego oraz kwasu octowego i propionowego w płynie żwaczowym, jednak różnice nie były statystycznie istotne. Dodatek 6% surowego oleju rzepakowego w dawce dla dorosłych owiec zwiększył koncentrację nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy.

The effect of rapeseed oil on duodenal flow of fatty acids and other metabolic parameters was estimated on four diets differing in the source of energy. Sheep were fed diet with 6% rapeseed oil in dry matter. Supplementation of the diet with fat caused the drop in pH, ammonia, acetic and propionic acids concentrations in the rumen liquor, but the differences were not statistically significant. Rapeseed oil addition increased level of saturated and unsaturated fatty acids reaching the duodenum.

## Wstęp

Konsumenci zwracają coraz większą uwagę na wpływ składu pożywienia na zdrowie. Dlatego też producenci, aby sprostać stawianym im oczekiwaniom

modyfikują produkowaną żywność i zmieniają jej skład. Stosunkowo dużo uwagi poświęca się manipulowaniu ilością i składem tłuszczu. Istnieje kilka czynników związanych z podawaną zwierzętom paszą, a mogących wpływać na produkcję oraz skład tłuszczu produktów od nich uzyskiwanych.

Spożywane tłuszcze są źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), koniecznych do budowy błon komórkowych i zapewniających prawidłową ich funkcję, właściwy transport i dystrybucję lipidów, a także zapobiegających zakrzepom krwi w naczyniach i nadciśnieniu, obniżając poziom cholesterolu w surowicy. Rola NNKT polega również na produkcji hormonów tkankowych, tzw. eikozanoidów. Absorpcja kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy decyduje o ich wykorzystaniu przez organizm zwierzęcy, a w konsekwencji o składzie tłuszczowym uzyskiwanego od zwierząt produktu, czyli mięsa i mleka.

Celem przeprowadzonego doświadczenia było określenie wpływu dodatku surowego oleju rzepakowego do dawek dla owiec na przemiany podstawowych składników żwaczowych oraz poziom i skład kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy.

## Material i metody

---

Doświadczenie przeprowadzono na czterech dorosłych trykach z kaniulami do żwacza i dwunastnicy, w układzie kwadratu łacińskiego  $4 \times 4$ . Okres doświadczalny składał się z 14-dniowego okresu wstępnego i 2-dniowego okresu właściwego, w trakcie którego prowadzono kolekcję treści żwacza i dwunastnicy. Dobowa dawka pokarmowa składająca się z siana i mieszanki treściwej (60 : 40) natłuszczonej surowym olejem rzepakowym (6% w suchej masie dawki) została podzielona na dwie części i skarmiana o godzinie 8<sup>00</sup> i 18<sup>00</sup>. Dawka paszowa zawierała 118 g białka ogólnego/kg oraz 6,25 MJ EN/kg. Przedstawiony materiał stanowi fragment badań nad wpływem różnych dodatków energetycznych (tłuszczu, skrobi, sacharozy) na podstawowe przemiany żwaczowe, poziom i skład kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy oraz rozmiar syntezy białka mikroorganizmów w żwaczu określony na podstawie poziomu kwasu dwuaminopimelinowego w treści dwunastnicy. Zwierzęta trzymano w indywidualnych klatkach metabolicznych z zapewnionym dostępem do świeżej wody. W okresie właściwym doświadczenia pobierano próby treści żwacza oraz dwunastnicy i określono w nich poziom podstawowych składników przemiany żwaczowej (lotnych kwasów tłuszczowych, azotu amonowego i pH) oraz skład i poziom kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy.

## Wyniki

Dodatek tłuszczu do dawki podstawowej obniżył poziom azotu amonowego w żwaczu, z 41,65 mmol/l w grupie kontrolnej do 15,61 mmol/l w grupie doświadczalnej. Skarmiane dawki pozwoliły na utrzymanie pH powyżej 6, a tłuszcz dodany do diety nieznacznie obniżał poziom pH, z 6,49 w grupie kontrolnej do 6,19 w grupie doświadczalnej. Wzrost udziału tłuszczu w dawce spowodował zmianę koncentracji i proporcji lotnych kwasów tłuszczowych. Zanotowano spadek ilości kwasu octowego i propionowego w grupie doświadczalnej odpowiednio z 87,52 do 65,33 oraz z 23,63 do 17,74 mmol/l. Stwierdzono również spadek poziomu sumy lotnych kwasów, z 138,05 mmol/l w grupie kontrolnej do 96,22 mmol/l w grupie doświadczalnej. Skład kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Poziom kwasów tłuszczowych dochodzących do dwunastnicy [ $\mu\text{g/g}$ ]  
*Fatty acid composition in duodenum [ $\mu\text{g/g}$ ]*

Kwasy tłuszczowe — <i>Fatty acids</i>	Kontrola — <i>Control</i>	Doświadczenie — <i>Experimental</i>
Kwas linolowy — <i>Linoleic acid</i>	126,36	181,34
Kwas linolenowy — <i>Linolenic acids</i>	16,98	31,93
Kwas oleinowy — <i>Oleic acids</i>	24,92	157,00
Kwas palmitynowy — <i>Palmitic acids</i>	76,70	137,70
Kwas stearynowy — <i>Stearic acids</i>	153,00	529,55

## Dyskusja

Mechanizm, dzięki któremu składniki dawki wpływają na produkcję tłuszczu mleka i mięsa jest związany z powstawaniem kwasów tłuszczowych w formie trans w żwaczu. Są one produktem pośrednim w procesie biouwodorowania, kiedy to wielonienasycone kwasy tłuszczowe ulegają nasyceniu do kwasów nasyconych, takich jak kwas stearynowy. Jest to główny kwas dochodzący do dwunastnicy, odzwierciedlający procesy nasycenia kwasu oleinowego, linolowego i linolenowego. Nasycone kwasy tłuszczowe dochodzące do dwunastnicy, takie jak  $\text{C}_{18:0}$ , są przedmiotem częściowej denaturacji pod wpływem desaturazy występującej w jelicie oraz w gruczole mlecznym. W rezultacie stosunek  $\text{C}_{18:0}$  i  $\text{C}_{18:1}$  jest mniejszy w mleku niż w treści jelita. Absorpcja długołańcuchowych kwasów tłuszczowych zachodzi między innymi w dwunastnicy. W przeprowadzonym doświadczeniu dodatek tłuszczu spowodował wzrost poziomu zarówno nasyconych, jak i nienasyconych kwasów tłuszczowych:  $\text{C}_{18:1}$ ,  $\text{C}_{18:2}$ ,  $\text{C}_{18:3}$ ,  $\text{C}_{18:0}$  i  $\text{C}_{16:0}$ . Jednoznaczna

interpretacja uzyskanych wyników i w konsekwencji określenie wpływu na jakość (skład kwasów tłuszczowych) uzyskanych produktów będzie możliwa po wykonaniu analizy statystycznej w programie SAS oraz porównaniu z kolejnymi uzyskiwanymi wynikami. Przy zastosowaniu dodatku tłuszczu w diecie konieczne jest określenie jego wpływu na poziom azotu amonowego, pH oraz poziom lotnych kwasów tłuszczowych. Satter i Slytter (Ivan i in. 1996) sugerują, że koncentracja od 5 do 8 mg azotu amonowego na 100 ml płynu żwaczowego jest optymalna dla wzrostu mikroorganizmów żwacza, podczas gdy koncentracja mniejsza niż 2 mg/100 ml płynu żwacza ogranicza wzrost mikroorganizmów. W przeprowadzonym doświadczeniu zanotowano spadek poziomu azotu amonowego w grupie doświadczalnej, jednakże wartości te mieściły się w granicach norm fizjologicznych. Podobne rezultaty otrzymał Kowalczyk i in. (1977), który zaobserwował liniowy spadek koncentracji azotu amonowego w płynie żwaczowym wraz ze wzrostem koncentracji tłuszczu w dawce. Również Tsefa (1993) w przeprowadzonym doświadczeniu zanotowała spadek produkcji azotu amonowego u krów mlecznych otrzymujących 0,5 kilograma oleju rzepakowego w dawce. Głównymi produktami trawienia węglowodanów są lotne kwasy tłuszczowe. Przyjmuje się, że udział lotnych kwasów tłuszczowych w zaspokajaniu potrzeb energetycznych przeżuwacza wynosi od 36 do 80% energii zawartej we wszystkich produktach wchłanianych w przewodzie pokarmowym i zmienia się zależnie od rodzaju dawki pokarmowej (Allen 1997). W podobnym doświadczeniu (Szumacher-Strabel i Potkański 1997), w którym olej rzepakowy dodawano w ilości 3 i 6% w suchej masie dawki, nie zaobserwowano wpływu dodanego tłuszczu na całkowity poziom lotnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza, podczas gdy w aktualnie przeprowadzonym doświadczeniu dodatek oleju rzepakowego obniżał poziom zarówno poszczególnych, jak i sumy wszystkich lotnych kwasów tłuszczowych. Dodany do dawki tłuszcz nie miał negatywnego wpływu na wymienione wyżej parametry żwaczowe.

## Literatura

---

- Allen M.S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *J. Dairy Sci.* 80: 1447-1462.
- Ivan M., Mahadevan S., Dayrell M. de S. 1996. Duodenal flow of microbial and feed nitrogen in sheep fed normal soybean meal or soybean meal treated with modified zero. *J. Dairy Sci.* 79: 121-126.
- Kowalczyk J., Ørskov E.R., Robinson J.J., Stewam C.S. 1977. Effect of fat supplementation on voluntary food intake and rumen metabolism in sheep. *Br. J. Nutr.* 37: 251-257.
- Szumacher-Strabel M., Potkański A. 1997. A note on the effect of rape seed oil in concentrate/hay ration on microbial protein synthesis in sheep. *J. Anim. Feed Sci.* 6: 499-505.
- Tsefa A.T. 1993. Effects of rapeseed oil supplementation on digestion, microbial amino acid composition in ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.* 41: 313-328.