

Streszczenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Sloty

Tytuł: Wpływ lignosulfonianów i ogrzewania makuchu rzepakowego na przemianę białka i aminokwasów w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy

Wysoka podatność białka makuchu rzepakowego na rozkład w żwaczu jest przyczyną poszukiwania skutecznych metod ochrony tego składnika przed działaniem enzymów bakteryjnych. Zmniejszenie strawności żwaczowej białka wpływa korzystnie nie tylko na stopień jego wykorzystania, ale również na wyniki produkcyjne zwierząt oraz ograniczenie emisji azotu do środowiska. Stosowane metody ochrony nie mogą jednak wpływać negatywnie na strawność białka w dalszych odcinkach przewodu pokarmowego. Przyjęta hipoteza badawcza zakładała, że dodatek lignosulfonianów w połączeniu z ogrzewaniem makuchu rzepakowego spowoduje ograniczenie rozkładu białka w żwaczu, natomiast nie będzie miał negatywnego wpływu na strawność jelitową białka i dostępność aminokwasów, zwłaszcza lizyny. Dlatego celem pracy było określenie przydatności lignosulfonianów (LSO_3) i działania temperaturą do ochrony białka makuchu rzepakowego przed rozkładem w żwaczu. Materiałem badawczym był makuch rzepakowy (MK), który poddano ogrzewaniu bez dodatku lub z dodatkiem (2,5 lub 5,0% SM) LSO_3 różnego rodzaju. Próbkę ogrzewano w temperaturze 90, 110, 130, 140 lub 150°C przez 30 lub 60 minut. W reprezentatywnych próbkach makuchów oznaczono szczegółowy skład chemiczny i wartość biologiczną białka oraz określono ich przydatność paszową z wykorzystaniem testów *in vitro* oraz badań *in vivo* na krowach wyposażonych w kaniule żwaczowe i dwunastnicze. Badano rozpuszczalność azotu *in vitro* (N-rozp.) metodą Licitra i wsp. [1996], rzeczywistą strawność *in vitro* (IVTD) w aparacie Daisy^{II} Incubator, enzymatyczną strawność białka z użyciem proteazy, produkcję gazów oraz strawność białka i masy organicznej techniką gazową, a także podatność na fermentację. Na zwierzętach przetokowych badano stopień i kinetykę rozkładu składników pokarmowych i aminokwasów w żwaczu metodą *in situ* oraz ich strawność jelitową metodą woreczków przepływających przez jelita. Wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu pakietu statystycznego SAS (wersja 9.2). Ogrzewanie makuchu rzepakowego bez dodatków w zakresie temperatur od 90 do 150°C przez 30 lub 60 minut nie miało istotnego wpływu na koncentrację białka ogólnego. Zawartość N-rozp. zmniejszała się stopniowo wraz ze zwiększaniem zastosowanej temperatury ogrzewania oraz wydłużaniem czasu jej działania. Spośród badanych LSO_3 najbardziej przydatnym do ochrony białka makuchu rzepakowego przed rozkładem w żwaczu był LSO_3 wapniowy stosowany w ilości 5,0% SM. Ogrzewanie makuchu w temperaturze z przedziału 90-150°C powodowało zmniejszenie efektywnego rozkładu w żwaczu białka i aminokwasów egzogennych, przy jednoczesnym zwiększeniu ich strawności jelitowej. Efekt ten wpłynął na przesunięcie miejsca trawienia białka i aminokwasów ze żwacza do jelit, bez istotnego wpływu na strawność tych składników w całym przewodzie pokarmowym. Dodatek LSO_3 wapniowego do makuchu poddawanego ogrzewaniu powodował zwiększenie efektu działania temperatury w zakresie ochrony białka i aminokwasów. W podsumowaniu stwierdzono, że najlepszymi wskaźnikami przydatności paszowej dla przeżuwaczy charakteryzuje się makuch rzepakowy z dodatkiem LSO_3 wapniowego ogrzewany w temperaturze 140°C przez 60 minut.

Streszczenie w języku angielskim (Summary) rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Sloty

Title: The effect of lignosulfonates and heating of rapeseed cake on protein and amino acids metabolism in the digestive tract of ruminants

Due to high susceptibility of rapeseed cake protein to degradation in the rumen, there is a need to develop a cheap and efficient method of protection of this nutrient from the action of bacterial enzymes. Reduction of the ruminal digestibility of proteins has a beneficial effect not only on its utilization and animal performance but also decreases nitrogen emissions into the environment. However, used methods of protection cannot adversely affect the digestibility in lower sections of the digestive tract. The hypothesis of a study assumed that the addition of lignosulfonates in combination with heating of rapeseed cake will decrease the degradation of the protein in the rumen and will not have a negative effect on the intestinal digestibility of the protein and the intestinal availability of amino acids, especially lysine. Therefore, the aim of the study was to determine the usefulness of lignosulfonates (LSO₃) and high temperature treatment in protection of the rapeseed cake proteins from degradation in the rumen. Rapeseed cake (MK) was heated without any additive or with addition (2.5 or 5.0% DM) of various LSO₃. MK was heated at 90, 110, 130, 140 or 150°C for 30 or 60 minutes. In representative samples of experimental feeds the detailed chemical composition as well as the biological value of protein was determined. Also, its suitability for ruminants as a feed has been defined using *in vitro* laboratory tests and *in vivo* trials on cows fitted with rumen and duodenal cannulas. The following parameters were investigated: *in vitro* solubility of nitrogen using method of Licitra et al. [1996], *in vitro* true digestibility (IVTD) in a Daisy^{II} Incubator, enzymatic digestibility of the protein with a protease, the production of gases and protein and organic matter digestibility by gas production technique as well as the fermentative ability of samples. The rate and extent of nutrients and amino acid degradation in the rumen, by *in situ* method, and its intestinal digestibility, by mobile nylon bag technique, were studied on fistulated animals. Statistical analysis was performed using SAS (version 9.2). It was found that heating of rapeseed cake without additives, in the temperature ranging from 90 to 150°C for 30 or 60 minutes, had no significant effect on the concentration of crude protein. The content of soluble nitrogen gradually decreased with the increasing temperature used during heating and with the increasing time of its operation. The most useful among investigated LSO₃ for protection of rapeseed cake protein against rumen degradation was calcium LSO₃ used in an amount of 5.0% dry matter. Heating of rapeseed cake within the temperature ranging from 90 to 150°C reduced the effective rumen degradability of protein and essential amino acids, while increasing its intestinal digestibility. This effect caused a shift in the digestion site of the protein and amino acids from the rumen to the intestines without a significant effect on their digestibility in the entire gastrointestinal tract. The addition of calcium LSO₃ to rapeseed cake subsequently subjected to the heating caused an increase of the effect of temperature on the protection of protein and amino acids. In conclusion, rapeseed cake with addition of calcium LSO₃, heated at 140°C for 60 minutes, is characterized by the best indicators of suitability as a feed for ruminants.