

Strawność skrobi w gniecionych, lub poddanych działaniu wodorotlenku sodu ziarnach żyta zastosowanych w żywieniu krów mlecznych

Raport dla Vestjyllands Andel i KWS Scandinavia A/S.

Autorzy: Mogens Larsen, Anne-Louise Frydendahl Hellwing oraz Martin R. Weisbjerg, Aarhus University, Foulum. 22 marzec 2013

Wstęp

Nie wiele badań podejmuje temat strawności substancji odżywczych zawartych w ziarnach żyta u zwierząt hodowlanych. W ostatnich latach odnotowano wzrost w produkcji żyta w Danii, co wywołało potrzebę zdobycia wiedzy na temat strawności ziaren żyta, które poddano różnym technologicznym procesom.

Wysunięto hipotezę, że poddanie całych ziaren żyta działaniu wodorotlenku sodu (NaOH), w porównaniu do ziaren gniecionych, zmniejsza strawność skrobi w żwaczu, natomiast nie ma to wpływu na strawność skrobi w jelicie cienkim. Celem niniejszego badania było określenie czy gniecione lub poddane działaniu NaOH ziarna żyta wykazują podobny wzorzec strawności u krów mlecznych w okresie laktacji.

Materiały i metody

Badaniu poddano cztery krowy rasy Holstein w okresie laktacji. Były to wieloródki z przetokami założonymi do żwacza, dwunastnicy i jelita. Było to badanie krzyżowe. Krowy karmiono żytem gniecionym lub żytem poddanym działaniu NaOH (żyto wymieszane z 10% wody i 3% NaOH). W skład dawki wchodziły następujące surowce: kiszonka z traw i koniczyny co stanowiło (48,1 %SM); ziarno żyta (gniecione lub NaOH) (43,8 %SM); śrutę sojową (6,8 %SM); oraz minerały i witaminy (1,3 %SM). Dawki podawano ad libitum (do woli), dwa razy dziennie jako całkowicie wymieszane dawki TMR. Zastosowano tlenek chromu jako marker przepływu treści pokarmowej marker. Próbkę płynów ze środkowej i brzusznej części żwacza, treści pokarmowej jelita oraz kał pobierano w odstępach 6 godzinnych.

Do analizy danych wybrano model zawierający ustalone wyniki zabiegów, sekwencje zabiegów, okres oraz krowę. Dane pH żwacza analizowano za pomocą modelu zawierającego ustalone wyniki zabiegów, sekwencje zabiegów, okres oraz krowę. Czas próbkowania uznano jako powtarzalny pomiar dla danej krowy względem okresu przy użyciu struktury kowariancji w porządku 1 w modelu zależności ex ante. Mianownik stopni swobody został skorygowany za pomocą metody Satterthwaite.

Wyniki i dyskusja

Pobranie suchej masy wyniosło 20,8 oraz 19,9 (P=0,09; Tabela 1), a pobranie skrobi wyniosło 5,7 i 5,4 (P=0,05) kg/d odpowiednio dla żyta gniecionego i NaOH. Wydajność mleka o skorygowanej wartości białka (ECM) wyniosła 31,0 i 32,5 kg/d (P=0,80) odpowiednio dla żyta gniecionego i NaOH.

Strawność suchej masy żyta poddanego działaniu NaOH w porównaniu do żyta gniecionego wzrosła na poziomie żwacza, ale obniżyła się w zakresie wartości całkowitej mierzonej dla całego przewodu pokarmowego (Tabela 1).

Jeśli chodzi o strawność skrobi, żyto poddane działaniu NaOH, w porównaniu do żyta gniecionego, zmniejszyło strawność w żwaczu (78,7 vs. 88,1; $P=0,09$; Tabela 1) oraz całkowitą strawność przewodu pokarmowego (96,6 vs. 99,2; $P=0,06$; Tabela 1). Metoda obróbki żyta nie miała wpływu na strawność skrobi w jelicie cienkim ($P=0,25$). Jednakże, wartość numeryczna była niższa dla żyta NaOH w porównaniu do żyta gniecionego. Niższa strawność skrobi w żwaczu z żyta NaOH doprowadziła do uzyskania wyższych wartości numerycznych dla skrobi strawionej w jelicie cienkim (+270g/dzień, $P=0,26$).

Profil strawności skrobi żyta gniecionego w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego ukształtował się na poziomie 88,1%, 9,2% i 1,8% odpowiednio dla żwacza, jelita cienkiego i jelita grubego i odzwierciedlał profil strawności skrobi gniecionej/śrutowanej pszenicy dla której wyniósł 90,6%, i 3% odpowiednio dla żwacza i jelita cienkiego oraz grubego łącznie. Larsen et al., 2009; Larsen et al., 2010).

Analizując żyto poddane działaniu NaOH stwierdzono, że 78,8% pobranej skrobi zostało strawione w żwaczu, zaś 15,2% i 5,4% odpowiednio w jelicie cienkim i grubym. To w pewnym stopniu odzwierciedla profil zaobserwowany dla poddanej działaniu NaOH (64,8, 25,0 i 3,1% odpowiednio w żwaczu, jelicie cienkim i grubym; Moharrery et al., 2012). Wydaje się, że strawność w żwaczu nie została w takim samym stopniu obniżona dla żyta jak miało to miejsce w przypadku pszenicy. Nie wykazano negatywnego wpływu NaOH na strawność skrobi żyta w jelicie cienkim, w przeciwieństwie do strawności skrobi ziaren jęczmienia, którą McNiven et al. (1995) oszacowali na poziomie 20,3% po poddaniu działaniu NaOH w porównaniu do jęczmienia gniecionego gdzie wyniosła 80,8%.

Tabela 1. Wyniki pobrania i strawności skrobi dla badania krzyżowego z żytem gniecionym i poddanym działaniu wodorotlenku sodu (NaOH), którym karmiono 4 krowy rasy Holstein w okresie laktacji.

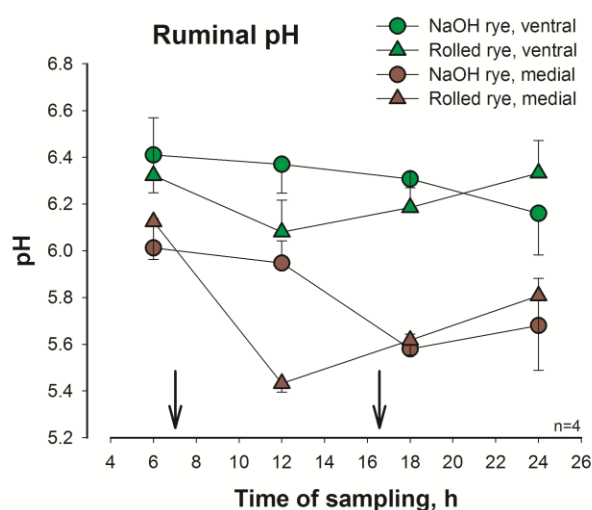
Element	Obróbka ziaren żyta		SE	wartość -
	Gniecione	NaOH		
Pobranie suchej masy, kg/d	20,8	19,9	0,21	0,09
Skrobia, g/kg SM	273	269		
Strawność masy suchej, % na wejściu				
Żwacz	21,0	23,4	0,59	0,10
Jelito cienkie	57,4	53,4	1,30	0,16
Jelito grube	28,7	25,4	2,90	0,50
Cały przewód pokarmowy	76,8	74,2	0,47	0,06
Strawność skrobi, % na wejściu				
Żwacz	88,1	78,7	2,11	0,09
Jelito cienkie ¹	76,3	62,1	3,44	0,25
Jelito grube ¹	69,1	57,4	2,37	0,22
Cały przewód pokarmowy	99,2	96,6	0,36	0,04
Strawność skrobi, % pobrania¹				
Jelito cienkie ¹	9,2	15,2	1,06	0,19
Jelito grube ¹	1,8	5,4	0,25	0,08
Strawiona skrobia, kg/ dzień				
Jelito cienkie ¹	0,50	0,77	0,07	0,26
Jelito grube ¹	0,10	0,27	0,01	0,08

¹ Tylko dane od trzech krów dla zabiegu z NaOH.

pH w środkowej części żwacza obniżyło się po pobraniu paszy z udziałem żyta gniecionego w porównaniu do stabilnego pH po pobraniu paszy dla żyta poddanego działaniu NaOH (interakcja: $P=0,01$, Tabela 2, Rys. 1). Efekt zróżnicowania pH dla części brzusznej żwacza był ograniczony. (interakcja: $P=0,39$, Tabela 2, Rys. 1). Wskazuje to, że żyto gniecione nie spowodowało problematycznego obniżonego pH w części brzusznej żwacza nawet z obecną wysoką alokacją.

Tabela 2. Wyniki dla pH w żwaczu dla doświadczenia krzyżowego z żytem gniecionym i poddanym działaniu wodorotlenku sodu (NaOH), którym karmiono 4 krowy rasy Holstein w okresie laktacji.

Element	Obróbka ziaren żyta (Trt)			wartości-P		
	Gniecione	NaOH	SE	Trt	Czas	Trt x czas
Płyn z części brzusznej żwacza	6,23	6,31	0,07	0,42	0,88	0,39
Płyn z części środkowej żwacza	5,75	5,81	0,07	0,55	0,01	0,01



Rys. 1. Dobowy wzorek zmian pH w próbkach płynnej frakcji pobranej z brzusznej części żwacza, oraz stałej frakcji pobranej ze środkowej części żwacza. Strzałki wskazują czas zadawania paszy (karmienia) (0700 i 1630 h). Zob. Tabela 2 z analizą statystyczną.

Podsumowanie

Podsumowując, strawność w żwaczu, skrobi ziaren żyta poddanych działaniu NaOH, uległa obniżeniu w porównaniu do ziaren żyta gniecionego, co doprowadziło do utrzymania podwyższonego, ale stabilnego poziomu pH w środkowej części żwacza. Nie zaobserwowano natomiast istotnych różnic w wartości pH części brzusznej żwacza. Strawność skrobi w jelicie cienkim utrzymała się na dość wysokim poziomie pomimo obniżonej strawności w żwaczu. Całkowita strawność skrobi w całym przewodzie pokarmowym obniżyła się, jednakże w ograniczonym zakresie nie mając większego znaczenia dla praktycznego żywienia. Ogólnie rzecz ujmując, profile strawności skrobi dla żyta gniecionego i żyta NaOH okazały się podobne do wcześniejszych obserwacji obejmujących ziarno pszenicy.

Bibliografia

- Larsen, M., Lund, P., Weisbjerg, M.R., Hvelplund, T., 2009. Digestion site of starch from cereals and legumes in lactating dairy cows. [Strawność skrobi ze zbóż i roślin strączkowych dla krów mlecznych w okresie laktacji]. *Anim. Feed Sci. Technol.* 153, 236-248.
- Larsen, M., Lund, P., Weisbjerg, M.R., Hvelplund, T., 2010. Xylose treatment reduced the in vivo rumen degradation of starch and protein in cereals and legumes. [Ksyloza obniżyła rozkład skrobi i białek w zbożach i roślinach strączkowych w żwaczu in vivo]. W: Crovetto, G.M. (Ed.), *Energy and protein metabolism and nutrition. [Energia, metabolizm protein i substancji odżywczych]*. EAAP Publication No. 127, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, NL, pp. 567-568.
- McNiven, M.A., Weisbjerg, M.R., Hvelplund, T., 1995. Influence of roasting or sodium hydroxide treatment of barley on digestion in lactating cows. [Wpływ jęczmienia prażonego i poddanego działaniu wodorotlenku sodu na strawność u krów w okresie laktacji]. *J. Dairy Sci.* 78, 1106-1115.
- Moharrery, A., Larsen, M., Weisbjerg, M.R., 2012. Starch digestibility in the alimentary tract of dairy cows. [Strawność skrobi w przewodzie pokarmowym kró mlecznych]. W: *Book of Abstracts of the 63rd Annual Meeting of the European Association of Animal Production*, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands, str. 156.