

ZASTOSOWANIE POEKSTRAKCYJNEJ ŚRUTY RZEPAKOWEJ O NISKIEJ ZAWARTOŚCI
GLUKOZYNOLANÓW W ŻYWIENIU CIELĄT ODCHOWYWANYCH NA OGRANICZONYCH
DAWKACH MLEKA

Juliusz Strzetelski, Rajmund Ryś, Ewa Nowak

Zakład Żywienia Zwierząt, Instytut Zootechniki, Kraków

Skarmianie tradycyjnych śrut rzepakowych o dużej zawartości glukozyolanów powoduje często obniżenie smakowitości, a tym samym i spożycia paszy, co wpływa ujemnie na produktywność zwierząt /1, 3, 8, 10/. Ponadto glukozyolany mogą wpływać toksycznie na organizm zwierzęcia /4, 9/.

Celem doświadczenia było zbadanie możliwości zastąpienia śruty sojowej (PSS) w mieszankach starterowych dla cieląt poekstrakcyjną śrutą rzepakową (PSR) uzyskaną z niskoglukozynolanowego i niskoerukowego rzepaku polskiej odmiany Start 00 (PSRS) i porównanie jej wartości paszowej ze śrutą rzepakową otrzymaną z tradycyjnej odmiany Górczański (PSRG).

MATERIAŁ I METODY

Śruty poekstrakcyjne (nie toastowane) zostały wyprodukowane metodą ekstrakcji przemysłowej.

Doświadczenie przeprowadzono na 50 buhajkach rasy ncb. Cielęta wstawiano do doświadczenia w wieku 8-11 dnia życia. Do 35 dnia życia zwierzęta otrzymywały preparat mlekozastępczy (mlekopan H) w ilości 13,3 kg (na wychów jednego cielęcia) rozcieńczany wodą w stosunku 1:8 (120 l pójła). Cielętom podawano 5 rodzajów mieszanek treściwych (5 grup po 10 cieląt) i siano łąkowe. Założono, że udział białka ogólnego w mieszankach będzie wynosił 15%. W grupie K głównym źródłem białka w mieszance była PSS. W mieszankach pozostałych grup białko soi zastępowano PSR w ilości 35 i 70% (odpowiednio: 10 i 20% śruty PSR w mieszance), przy czym w grupie Rs10 i Rs20 stosowano mieszanki z udziałem niskoglukozynolanowej PSRS, a w grupach Rg10 i Rg20 PSRG, o wysokiej zawartości substancji goitrogennych. Zwierzęta żywiono indywidualnie do woli, kontrolując ilość wyjadanej paszy,

przy czym po zakończeniu okresu pojenia preparatem mlekozastępczym podawano cielętom siano w ilości ograniczonej od 0,5 do 0,8 kg w dziennej dawce.

Na trzech cielętach z każdej grupy w wieku 120 dni oznaczano bilans azotu i strawność dawek pokarmowych w 5-dniowym okresie kolekcji.

Analizę pasz i odchodów wykonano metodami standardowymi. Zawartość izotiocyjanianów ITC i winylooksozolidinietionu VOT w śrucie rzepakowej oznaczano wg Wettera /11, 12/. Skład kwasów tłuszczowych w tłuszczu PSR oznaczano metodą chromatografii gazowej. Analizę statystyczną przeprowadzono stosując wielokrotny test rozstępu wg Ruszczyca /6/.

WYNIKI

Najwięcej mieszanki w okresie pojenia pobierały cielęta z grupy K (0,7 kg dziennie), a najmniej z grupy Rg20 (0,35 kg) i Rg10 (0,40 kg). Pobranie mieszanki z grupy Rs10 i Rs20 w okresie pojenia wynosiło odpowiednio 0,58 i 0,48 kg dziennie. W okresie od 36 do 120 dnia życia nie obserwowano u cieląt wyraźnych różnic w dziennym pobraniu mieszanki pomiędzy poszczególnymi grupami od 2,69 do 2,76 kg. Za cały okres doświadczenia średnie dzienne pobranie mieszanki wahało się w granicach od 2,27 do 2,17 kg.

Udział białka ogólnego w poszczególnych mieszankach wahał się w granicach od 14,3 do 14,8%. Nie stwierdzono wyraźnych różnic w zawartości składników pokarmowych pomiędzy PSRS i PSRG. Natomiast udział glukozynolanów (ITC i VOT) w PSRG był znacznie większy (0,28 i 0,54) w porównaniu z PSRS (0,06 i 0,23). W tłuszczu PSRS stwierdzono wyraźnie mniejszą procentową zawartość kwasu erukowego C_{22:1} (1,30) i eikozynowego C_{20:1} (1,43) oraz nieco większy udział kwasów C₁₈ (2,34) i C_{18:1} (46,94) niż w PSRG (odpowiednio: 33,59; 7,04; 1,81; 17,47).

Największe dzienne przyrosty masy ciała (tab. 1) stwierdzono u cieląt z grupy K ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Pomiedzy grupą K i Rs10 nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w dziennych przyrostach masy ciała. W grupie Rs20 obserwowano obniżenie dziennych przyrostów w porównaniu z grupą Rs10 ($p < 0,05$), przy czym w okresie pojenia cieląt różnica nie była statystycznie istotna. Najniższe, przeważnie statystycznie istotne ($p < 0,05$; $p < 0,01$) dzienne przyrosty

Tabela 1

Srednie dzienne przyrosty masy ciała i zużycie mieszanki na kg przyrostu (w nawiasach odchylenie standardowe)
Average body weight gains and the utilization of mixture per kg gain (standard deviation in the brackets)

Wyszczególnienie Specification	Grupy - Groups			
	K	Rs10	Rs20	Rg10 Rg20
Masa ciała (kg) w wieku (dni): Body weight (kg) at the age (days):				
8 - 11	40,9	40,4	38,9	38,8 40,7
35	56,3	52,7	50,5	48,8 49,9
120	120,2	115,1	106,2	100,3 100,7
Dzienne przyrosty (g) w okresie (dni): Daily gains (g) for the period (days):				
8 - 35	577 ^{aa} (+83)	510 ^{aaBb} (+88)	481 ^b (+64)	415 ^{bC} (+60) 380 ^{cC} (+63)
36 - 120	751 ^{aa} (+74)	734 ^{aa} (+72)	655 ^b (+55)	605 ^{BbC} (+44) 598 ^{cC} (+50)
8 - 120	709 ^{aa} (+63)	685 ^{aa} (+56)	617 ^b (+49)	563 ^{BbC} (+39) 549 ^{cC} (+46)
Mieszanka na kg przyrostu (kg) w okresie (dni): The mixture per kg gain(kg) for the period(days):				
8 - 35	1,21 ^a (+0,18)	1,14 ^{ab} (+0,19)	1,00 ^{bc} (+0,18)	0,96 ^{bc} (+0,19) 0,92 ^c (+0,16)
36 - 120	3,67 ^{aa} (+0,39)	3,73 ^{ab} (+0,46)	4,11 ^{bc} (+0,37)	4,51 ^{Bcd} (+0,41) 4,58 ^{cd} (+0,44)
8 - 120	3,20 ^{aaB} (+0,35)	3,10 ^{aa} (+0,32)	3,52 ^{ab} (+0,46)	3,91 ^{BbC} (+0,35) 4,01 ^c (+0,32)

Wartości linii oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; duże litery $p < 0,01$; małe litery $p < 0,05$
brak liter-istotności nie oznaczono.

Means in the same line followed by different letters are significantly different:
capitals - $p < 0,01$; small letters - $p < 0,05$; lines without letters - significance was not calculated.

masy ciała obserwowano w grupach Rg10 i Rg20, przy czym nieco gorzej rosły cielęta z grupy Rg20 niż Rg10, ale pomiędzy tymi grupami nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic.

Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w zużyciu mieszanki treściwej na kilogram przyrostu pomiędzy grupami K i R_s10. W okresie pojenia preparatem mlekozastępczym zużycie mieszanki w tych grupach było jednak większe, natomiast w okresie od 36 do 120 dnia życia i za cały okres doświadczenia wyraźnie mniejsze niż w pozostałych grupach, przy czym najwyższe zużycie paszy na kilogram przyrostu obserwowano w grupie Rg20.

Podobnie jak zużycie mieszanki kształtowało się również wykorzystanie poszczególnych składników pokarmowych na kilogram przyrostu (tab. 2).

Nie stwierdzono wyraźnych różnic w badanych wskaźnikach retencji N (retencja w % N pobranego i strawionego) pomiędzy grupą K i R_s10 (tabela 3). Najniższe wskaźniki retencji azotu obserwowano w grupach Rg10 i Rg20. Pomiedzy współczynnikami strawności składników pokarmowych w poszczególnych grupach nie obserwowano wyraźnych różnic.

DYSKUSJA

Zastąpienie w mieszance starterowej dla cieląt około 35% białka ogólnego soi PSRS nie miało istotnego wpływu na obniżenie dziennych przyrostów masy ciała i pogorszenie wykorzystania paszy. Można więc sądzić, że 10% udział tej paszy w mieszance treściwej nie ma ujemnego wpływu na efekty produkcyjne w żywieniu cieląt odchowywanych na ograniczonych dawkach mleka. Wprowadzenie do mieszanki 20% PSRS (zamiast 70% białka ogólnego soi) spowodowało wprawdzie pewne pogorszenie efektów produkcyjnych, ale z drugiej strony były one znacznie lepsze niż przy skarmianiu mieszanek z udziałem PSRG. Sugeruje to, że PSRG jest mało przydatna w żywieniu cieląt i może być ewentualnie wprowadzana do mieszanek starterowych tylko w stosunkowo niewielkim procencie.

Ujemny wpływ na efekty produkcyjne PSRG, obserwowany w okresie pojenia preparatem mlekozastępczym, można tłumaczyć tym, że cielęta pobierały mniej mieszanki z udziałem tej paszy w porównaniu z PSS i PSRS.

Niektórzy autorzy karmiąc cielęta do 12 lub 14 tyg. życia mie-

Wykorzystanie suchej masy (kg), białka (g) i energii netto (jednostki owsiane, MJ) na kg przyrostu (w nawiasach odchylenie standardowe)
 The utilization of dry matter (kg), protein (g) and net energy (oat units, MJ) per kg gain (standard deviation in the brackets)

Wyszczególnienie Specification	Grupy - Group			
	K	Re10	Re20	Rg20
Sucha masa, średnio w okresie (dni): Dry matter, mean for the period (days):				
8 - 35	1,63 ^a (±0,36)	1,59 ^a (±0,35)	1,54 ^a (±0,43)	1,52 ^a (±0,40)
36 - 120	3,91 ^{aA} (±0,56)	4,00 ^a (±0,69)	4,42 ^{ac} (±0,63)	4,69 ^{bc} (±0,51)
8 - 120	3,20 ^{aA} (±0,41)	3,10 ^a (±0,55)	3,52 ^{ac} (±0,55)	4,01 ^{bc} (±0,38)
Białko ogólne, średnio w okresie (dni): Crude protein, mean for the period (days):				
8 - 35	311,1 ^a (±58,9)	306,1 ^a (±62,1)	293,4 ^a (±65,3)	297,9 ^a (±72,1)
36 - 120	593,7 ^{aA} (±58,8)	612,4 ^a (±49,6)	671,0 ^{ac} (±56,0)	738,5 ^{bc} (±58,1)
8 - 120	541,0 ^{aA} (±48,9)	538,5 ^a (±42,1)	540,3 ^{ac} (±50,2)	663,6 ^{bc} (±58,1)
Białko strawne, średnio w okresie 36 - 120 dni: Digestible protein, mean for the period 36 - 120 days:	420,9 ^{aA} (±45,7)	429,9 ^{aA} (±39,6)	481,1 ^{bc} (±40,5)	519,9 ^{cd} (±47,9)
Energia netto, średnio w okresie 36 - 120 dni: Net energy, mean for the period 36 - 120 days:	5,21 ^{aD} (±0,42)	5,45 ^{aAD} (±0,38)	6,44 ^{ABCCd} (±0,52)	7,33 ^{Cc} (±0,58)
MJ	50,8	32,2	38,1	40,5
				43,3

Wartości linii oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; duże litery - $p < 0,01$; małe - $p < 0,05$.
 Means in the same line followed by different letters are significantly different; capitals - $p < 0,01$; small letters - $p < 0,05$.

* strawność dawek oznaczono po okresie pojenia cieląt półtem z preparatu mlekozastępczego
 digestibility of rations was obtained after feeding calves with water-901uble milk.

Tabela 3

Bilans azotu i strawność składników pokarmowych
 Nitrogen balance and digestibility of nutrients

Wyszczególnienie Specification	Grupy - Groups				
	K	Rs10	Rs20	Rg10	Rg20
Bilans N: N-balance:					
N pobrany (g) N-intake	73,6	76,5	72,7	74,1	76,9
N kału (g) fecal N	21,4	22,8	20,6	21,9	22,8
N moczu (g) urine N	29,8	30,8	31,7	34,1	34,6
retencja N (g) N-retention	22,3	22,9	20,4	18,1	19,5
retencja N w % N pobranego N-retention as % of N-intake	30,3	30,0	28,1	24,4	25,4
retencja N w % N strawionego N-retention as % of N-digestible	42,8	42,7	39,1	36,6	36,0
Strawność składników pokarmowych (%) Digestibility of nutrients					
sucha masa dry matter	81,0	81,0	82,1	81,3	84,4
białko ogólne crude protein	70,9	70,2	71,7	70,4	70,4
ekstrakt eterowy ether extract	86,9	87,9	89,6	88,9	91,0
włókno surowe crude fibre	59,5	61,8	58,8	63,2	61,2
związki bezazotowe wyciągowe N-free extractive	87,2	88,5	89,0	87,0	90,4

szankami z udziałem PSR obserwowali obniżenie spożycia paszy i pogorszenie efektów produkcyjnych w porównaniu z PSS i PSR niskoglukozynolanową /8, 7, 8/. Obniżenie pobrania paszy obserwowane w okresie do 35 dnia życia u cieląt otrzymujących mieszankę z udziałem PSRG mogło być spowodowane znacznie większą zawartością substancji goitrogennych niż w PSRS. Thomke /10/ podaje, smakowitość a tym samym pobranie śruty rzepakowej zależy od ilości zawartych w niej glukozynolanów.

Jednak cielęta gorzej pobierały mieszankę z udziałem PSRG niż PSS lub PSRS jedynie w okresie pojenia preparatem mlekozastępczym. Natomiast w późniejszym okresie (od 36 do 120 dnia) i za cały okres doświadczenia nie obserwowano wyraźnych różnic w dziennym pobraniu mieszanki pomiędzy poszczególnymi grupami. Podobne wyniki uzyskał również Wheeler i wsp. /13/, Można więc przypuszczać, że smakowitość, a tym samym pobranie mieszanki z udziałem PSR przez cielęta zależy nie tylko od zawartości glukozynolanów, ale także od wieku zwierząt. Thomke /10/ podaje, że tylko u małych cieląt (najwyżej do 100 kg masy ciała) skarmianie mieszanek ze śrutą rzepakową może mieć ujemny wpływ na pobranie paszy.

Pomimo braku wyraźnych różnic w dziennym pobraniu mieszanek pomiędzy poszczególnymi grupami (za cały okres doświadczenia), cielęta karmione mieszankami z udziałem PSRG rosły jednak znacznie wolniej i gorzej wykorzystywały paszę niż w innych grupach. Sugeruje to, że mniejsza wartość paszowa PSR wysokoglukozynolanowej może być wynikiem jej właściwości toksycznych [Hill cyt. za Thomke /10/], które powodując zaburzenia w wielu procesach fizjologicznych, mogą także ujemnie wpływać na efekty produkcyjne.

Uzyskane wskaźniki retencji N są zgodne z efektami produkcyjnymi i potwierdzają możliwość zastąpienia PSS-PSRS w mieszankach starterowych dla cieląt oraz wskazują na małą przydatność paszową PSRG.

Brak wyraźnych różnic w strawności składników pokarmowych pomiędzy poszczególnymi grupami jest zgodne z badaniami niektórych autorów /2/.

WNIOSKI

1. W okresie pojenia pójłem z preparatu mlekozastępczego stwierdzono obniżenie pobrania paszy u cieląt karmionych mieszankami z udziałem PSRG w porównaniu z PSS i PSRS, natomiast za cały okres doświadczenia różnice te nie wystąpiły.
2. Wprowadzenie do mieszanki starterowej dla cieląt (15% białka ogólnego) około 10% PSRS zamiast około 35% białka soi nie miało ujemnego wpływu na dzienne przyrosty masy ciała i wyzyskanie paszy.
3. Mieszanka z 20% udziałem PSRS pozwoliła na uzyskanie znacznie lepszych efektów produkcyjnych niż mieszanki z udziałem PSRG.
4. Mieszanka z 20% udziałem PSRG wpłynęła niekorzystnie na wyniki produkcyjne w nieco większym stopniu niż mieszanka z 10% udziałem tej paszy.
5. Wprowadzenie do mieszanek PSRG w ilości 10 i 20% spowodowało pewne obniżenie wskaźników retencji azotu w porównaniu z innymi grupami.
6. Nie stwierdzono wyraźnych różnic w strawności składników pokarmowych pomiędzy poszczególnymi grupami.

LITERATURA

1. Gawęcki K., Lipińska H., Jankowska D., Frankiewicz A., Kawelec B.: Tests on growing chickens. Roczn. Nauk Zoot., Monogr. Rozpr., 10, 97-128, 1978.
2. Ingalls J.R., Sharma H.R.: Feeding of Bronowski, Span and commercial rapeseed meals with or without addition of molasses or flavor rations of lactating cows. Can. J. Anim. Sci. 55, 4, 721-729, 1975.
3. Lipińska H.: Rapeseed meals from continuous and discontinuous extractions. Roczn. Nauk Zoot. Monogr. Rozpr. 10, 33-51, 1978.
4. Mazarski J.: Rzepak - krajowa baza białka pastewnego. Prz. Hod. 42, 12, 17-18, 1974.
5. Papas A., Ingalls J.R., Campbell L.D.: Studies on the effects of rapeseed meal on Thyroid status of cattle, glucosinolate and iodine content of milk and other parameters. J. Nutr. 109, 7, 1129-1139, 1979.
6. Ruszczyk Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1970.
7. Schingoethe D.J., Beardsley G.L., Muller L.D.: Evaluation of commercial rapeseed meal and Bronowski variety rapeseed meal in calf rations. J. Nutr. 104, 5, 558-562, 1974.

8. Stake P.E., Owens M.J., Schingoethe D.J.: Rapeseed, sunflower and soybean meal supplementation of calf rations. *J. Dairy Sci.* 56, 6, 783-788, 1973.
9. Strivastava V.K., Hill D.C.: Glucosinolate hydrolite products given by *Sinapsis alba* and *Brassica napus* thioglucosidases. *Phytochemistry*, 13, 7, 1043-1046, 1974.
10. Thomke S.: Review of rapeseed meal in animal nutrition: Ruminant Animals. *J. of Am. Oil Chem. Soc.* 58, 8, 805-810, 1981.
11. Wetter L.R.: The determination of mustard oils in rapeseed meal. *Can. J. Biochem. Physiol.* 33, 980, 984, 1955.
12. Wetter L.R.: The estimation of substituted thiooxazolidones in rapeseed meals. *Can. J. Biochem. Physiol.* 35, 293-297, 1957.
13. Wheeler E.E., Veira D.M., Stone J.B.: Comparison of Tower rapeseed meal soybean meal as sources of protein in pelleted calf starter rations. *Can. J. Anim. Sci.* 60, 1, 93-97, 1980.

J. Strzetelski, R. Ryś, E. Nowak

THE APPLICATION OF LOW GLUCOSINOLATE RAPESEED MEAL IN FEEDING CALVES REARED ON RESTRICTED AMOUNT OF MILK

S u m m a r y

Fifty Black-White bulls from 8-11 days of age were divided into 5 groups (of 10). The experiment was conducted up to the 120 day of age. From the beginning of experiment to 35 days of age the calves were given water-soluble milk replacer (120 l per animal). The calves were fed ad libitum with concentrate (15% crude protein) and meadow hay which was limited to 0,8 kg/day after 35 days of age. The main source of protein in the control mixture (group K) was soya-bean oilmeal. In the mixture for the other groups the soya-bean protein was in 35 and 70% substituted by rapeseed oilmeal (10 and 20% in the mixture respectively). Calves in group Rs10 and Rs20 were fed the mixtures containing low-glucosinolate and low-erucic rapeseed oilmeal variety Start 00 (not toasted) and in the groups Rg10 and Rg20 traditional double-high rapeseed oilmeal var. Górczański.

As compared with other groups in the first period of feeding the calves from groups Rg10 and Rg20 consumed less mixture.

The average daily gains and feed utilization between groups K and Rs10 was not significantly different. The performance of calves fed the mixture with 20% rapeseed oilmeal var. Start (group

R_s20 was generally better than of those given traditional cultivar. The performance of calves in group R_g10 was the same or slightly better than in group R_g20.

Comparing with the other groups decrease of N-retention in groups R_g10 and R_g20 was observed.

The apparent digestibility of nutrients was not significantly different between all the groups.

Ф. Стжетельски, Р. Рысь, Э. Новак

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКЦИОННОГО РАПСОВОГО ШРОТА С НЕМНОГИМ СОДЕРЖАНИЕМ ГЛЮКОЗИНОЛЯНОВ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА ОГРАНИЧЕННЫХ РАЦИОНАХ МОЛОКА

Резюме

Пятьдесят бычков низменной черно-пестрой породы в возрасте от 8 до 11 дня жизни разделили на 5 групп. Опыт окончили на 120 день жизни. До 35 дня жизни телят поили препаратом замещающим молоко (120 л на голову). Телята получали вволю концентрированные смеси и луговое сено, которого количество ограничили до 0,8 кг в сутки на голову после 35 дня жизни. Главным источником белка в контрольной смеси (группа К) был экстракционный соевый шрот (ЭСШ). В кормосмесях для других групп заменили 35 и 70% белка ЭСШ экстракционным рапсовым шротом (ЭРШ, 10 и 20% в кормосмеси). Телята в группах R_s 10 и R_s 20 кормили кормосмесями с ЭРШ сорта Старт 00 (ЭРШС) с небольшим содержанием глюкозинолянов и эруковой кислоты, в группах R_g 10 и R_g 20 традиционным рапсовым шротом гурчанского сорта (ЭРШГ) с высоким содержанием глюкозинолянов и эруковой кислоты. Телята из группы R_g 10 и R_g 20 поедали меньше кормосмеси чем в других группах, но только в период кормления препаратом замещающим молоко.

Не установлено существенных разниц в среднесуточных привесах массы тела и использовании корма между группами К и R_s 10. Производственные эффекты телят кормленных смесью с содержанием 20% ЭРШС (группа R_s 20) были немного лучше чем у телят получающих ЭРШГ. Эффекты кормления телят из группы R_g 10 были чуть-чуть лучше чем из группы R_g 20. Установлено снижение ретенции азота у телят из групп R_g 10 и R_g 20 по сравнению с другими группами. Не установлено статистических разниц в переваримости питательных веществ между группами.