Rocz. Nauk. Zoot., T. 47, z. 1 (2020) 123–135

EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA PRODUKCJI TUCZNIKÓW ŻYWIONYCH MIESZANKAMI Z UDZIAŁEM KRAJOWYCH ŹRÓDEŁ BIAŁKA JAKO ZAMIENNIKÓW POEKSTRAKCYJNEJ ŚRUTY SOJOWEJ GMO

Marcin Sońta, Anna Rekiel, Justyna Więcek, Martyna Batorska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Zwierzętach,
Katedra Hodowli Zwierząt, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa
Marcin Sońta ORCID: 0000-0002-6893-012X; Anna Rekiel ORCID: 0000-0002-1186-6673;
Justyna Więcek ORCID: 0000-0003-3630-3575; Martyna Batorska ORCID: 0000-0002-9801-3197
Autor korespondencyjny: justyna_wiecek@sggw.edu.pl

Celem przeprowadzonych badań była ocena efektywności ekonomicznej tuczu świń, z uwzględnieniem podstawowych wskaźników produkcyjnych, przy zamiennym zastosowaniu zamiast poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO zwiększającego się udziału białkowych materiałów paszowych produkcji krajowej – grochu i poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Materiał doświadczalny stanowiło 50 tuczników podzielonych na grupę kontrolną – K i grupy doświadczalne – D1, D2, D3, D4, liczące po 10 szt. zwierząt każda. Podstawowe wskaźniki tuczu – przyrosty dobowe i zużycie paszy na kilogram przyrostu masy ciała tuczników wyniosły odpowiednio: 1022–1113 g, 2,52–2,63 kg/kg i były nieznacznie lepsze w grupie kontrolnej niż w grupach doświadczalnych. Porównując ponoszone koszty i uzyskane przychody stwierdzono brak opłacalności produkcji tuczników przy stosowaniu cen rynkowych na użyte materiały paszowe. Wynik finansowy był następstwem niekorzystnych uwarunkowań rynkowych niezależnych od producenta. Zastosowanie nieprzetworzonych nasion grochu oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jako zamienników poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO w tuczu świń było nieopłacalne.

Słowa kluczowe: tuczniki, żywienie, poekstrakcyjna śruta sojowa GMO, groch, poekstrakcyjna śruta rzepakowa, opłacalność produkcji

Na krajowym rynku pasz białkowych przeznaczanych dla świń i drobiu 95% stanowi genetycznie modyfikowana poekstrakcyjna śruta sojowa. W wielu krajach, w tym w Polsce, opinia publiczna jest często przeciwna stosowaniu pasz z udziałem materiałów GMO w żywieniu zwierząt, co przy wysokich cenach importowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej i spodziewanym wprowadzeniu zakazu jej stosowania w Polsce od 1 stycznia 2021 roku, sprzyja poszukiwaniu alternatywnych źródeł białka, zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego.

Jerzak i in. (2012) oraz Jerzak (2015) stwierdzili, że wysokie i wahające się ceny poekstrakcyjnej śruty sojowej przemawiają za zwiększeniem powierzchni upraw roślin bobowatych. Wskazano jednocześnie możliwości restytucji rodzimych roślin strączkowych z przeznaczeniem ich na cele paszowe (Jerzak, 2014). Dopłaty do uprawy tych roślin stały się głównym czynnikiem skłaniającym rolników do podejmowania decyzji o zasiewie (Czerwińska-Kayzer, 2015). Rynek roślin bobowatych rozwijał się (Sońta i Rekiel, 2016), a nasiona krajowych roślin strączkowych coraz częściej stosowane były i są w żywieniu różnych gatunków zwierząt (Fiedorowicz-Szatkowska, 2017; Sońta i Rekiel, 2017). W latach 2011-2015 w Polsce zrealizowano Program Wieloletni z funduszy Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: „Ulepszenie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcja, system obrotu i wykorzystanie w paszach", a w latach 2016-2020 kolejny program „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju". Badania z tego obszaru prowadziły zespoły z Poznania i Olsztyna oraz Siedlec. Rozwój krajowego rynku roślin strączkowych miał na celu zwiększenie bezpieczeństwa kraju w zakresie białka roślinnego (Hejdysz i Rutkowski, 2015; Czerwińska-Kayzer i in., 2016).

Postęp w hodowli nowych odmian roślin strączkowych wpłynął na zwiększenie zawartości białka i obniżenie poziomu substancji antyodżywczych w nasionach. Oznaczało to poprawę ich wartości pokarmowej i przydatności jako komponentów do mieszanek paszowych dla zwierząt monogastrycznych, świń i drobiu. Uzyskane korzystne zmiany wartości nasion strączkowych, jak też stosowanie procesów ich uzdatniania otworzyły nowe perspektywy w zakresie ich wykorzystania paszowego w produkcji zwierzęcej. Hodowcy i producenci zwierząt rzeźnych sięgają do krajowych źródeł białka, wykorzystując w żywieniu łubiny słodkie, groch oraz bobik. Naukowo i w praktyce produkcyjnej potwierdzono brak negatywnego wpływu stosowania umiarkowanych ilości nasion bobowatych w diecie zwierząt na ich podstawowe cechy produkcyjne (Sońta i Rekiel, 2017).

Kwestią priorytetową dla producentów jest opłacalność produkcji (Czerwińska-Kayzer i Florek, 2012; Śmiglak-Krajewska, 2012; Just i Śmiglak-Krajewska, 2013; Jerzak i Krysztofiak, 2016). Dla niektórych gospodarstw sposobem na osiągnięcie większej opłacalności produkcji tuczników może być np. uniezależnienie się od rynku pasz przemysłowych i własna produkcja wysokobiałkowych roślin paszowych, przede wszystkim bobowatych. Warunkiem koniecznym do spełnienia może być jednak odpowiednia powierzchnia gospodarstwa.

Cena paszy oraz jej zużycie na 1 kg przyrostu masy ciała wpływają na efektywność ekonomiczną produkcji wieprzowiny. Cenę paszy kształtuje jednostkowy koszt materiałów paszowych zużytych w procesie produkcji, co jest związane ze strukturą rodzajową pasz w dawce żywieniowej. O zużyciu paszy na 1 kg przyrostu decydują jakość i udział procentowy materiałów paszowych w mieszankach oraz potencjał wzrostowy zwierząt.

Celem pracy była ocena podstawowych wyników produkcyjnych i efektywności ekonomicznej tuczu, przy zamiennym zastosowaniu zamiast poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO zwiększającego się udziału roślinnych materiałów paszowych produkcji krajowej – grochu i poekstrakcyjnej śruty rzepakowej.

Materiał i metody

Wykonano eksperyment na świniach rosnących, w żywieniu których zastosowano zamiennie za poekstrakcyjną śrutę sojową GMO groch i poekstrakcyjną śrutę rzepakową.

Zwierzęta, czas i miejsce badań

Do doświadczenia użyto 3-rasowych warchlaków: ♀ (landrace × yorkshire) × ♂ duroc, w liczbie 50 sztuk łącznie (stosunek płci: wieprzki:loszki – 1:1). Stawkę zakupionych w Danii zwierząt podzielono na 5 grup, po 10 sztuk każda (kontrolna K, i doświadczalne – D1, D2, D3, D4). Doświadczenie przeprowadzono w prywatnej chlewni na terenie województwa łódzkiego. Eksperyment trwał od 23.12.2016 r. do 22.03.2017 r.

Utrzymanie zwierząt

Wszystkie tuczniki objęte badaniami utrzymywano zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW (Rozp. MRiRW z 15 lutego 2010), w kojcach grupowych w systemie rusztowym. Tucz rozpoczęto przy masie ciała ok. 26,5 kg.

W czasie tuczu zwierzęta ważono indywidualnie co dwa tygodnie, a gdy średnia masa ciała tuczników przekroczyła 120 kg, wyznaczono termin uboju. Wszystkie zwierzęta ubito w jednym terminie.

W czasie trwania doświadczenia zwierzęta przebywały pod nadzorem lekarza weterynarii.

Żywienie

Schemat doświadczenia przedstawiający istotny dla wyniku produkcyjnego aspekt żywienia tuczników przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Układ doświadczenia
Table 1. Design of experiment

Surowiec Material	Grupy/Groups				
	K – C	D1 – E1	D2 – E2	D3 – E3	D4 – E4
Procentowy udział surowca w mieszankach Percentage of feed material in mixture					
Groch – I i II okres tuczu Pea seeds – grower and finisher phase	–	5,0	10,0	15,0	17,5
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Rapeseed meal					
I okres tuczu Grower phase	–	2,5	2,5	2,5	7,8
II okres tuczu Finisher phase	–	2,5	2,5	2,5	6,0
Poekstrakcyjna śruto sojowa GMO GM soybean meal					
I okres tuczu Grower phase	13,0	9,7	8,3	6,4	2,0
II okres tuczu Finisher phase	10,5	6,6	4,8	3,0	–

Wyprodukowane we własnym gospodarstwie ziarno zbóż i nasiona grochu użyto do wyprodukowania mieszanek paszowych dla świń objętych badaniami.

Tabela 2. Udział surowców w mieszankach paszowych w I i II okresie tuczu (%) oraz cena 1 kg paszy
Table 2. Feed materials used in feed mixture in the grower and finisher phase (%) and price of 1 kg of feed

Surowiec Material	Grupy/Groups				
	K – C	D1 – E1	D2 – E2	D3 – E3	D4 – E4
I faza tuczu Grower phase					
Zboża (jęczmień, pszenżyto, pszenica, owies) Cereals (barley, triticale, wheat, oats)	84,0	79,2	75,3	72,1	68,3
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO GM soybean meal	13,0	9,7	8,3	6,4	2,0
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Rapeseed meal	–	2,5	2,5	2,5	7,8
Groch Pea seeds	–	5,0	10,0	15,0	17,5
Olej sojowy Soybean oil	–	0,6	0,9	1,0	1,4
Premiks – Neomix 600+ Premix – Neomix 600+	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Cena 1 kg mieszanki paszowej (PLN) Price of 1 kg of feed (PLN)	0,91	0,92	0,92	0,91	0,90
II faza tuczu Finisher phase					
Zboża (jęczmień, pszenżyto, pszenica, owies) Cereals (barley, triticale, wheat, oats)	87,0	83,1	79,7	76,9	73,2
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO GM soybean meal	10,5	6,6	4,8	3,0	–
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Rapeseed meal	–	2,5	2,5	2,2	6,0
Groch Pea seeds	–	5,0	10,0	15,0	17,5
Olej sojowy Soybean oil	–	0,3	0,5	0,4	0,8
Premiks – Neomix 600+ Premix – Neomix 600+	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cena 1 kg mieszanki paszowej (PLN) Price of 1 kg of feed (PLN)	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85

Mieszanki paszowe

W tuczu 2-fazowym stosowano mieszanki pełnoporcjowe przygotowane profesjonalnie w gospodarstwie (tab. 2). Doświadczenie trwało 13 tygodni (I faza – 6 tygodni, II faza – 7 tygodni). Komponent białkowy w mieszankach dla grupy kontrolnej stanowiła poekstrakcyjna śruta sojowa GMO. Dla grup doświadczalnych, w każdej z dwóch faz tuczu, zamiennie za część poekstrakcyjnej śruty sojowej użyto nasion grochu siewnego odmiany Hubal (tab. 2). Do mieszanek dla świń z grup doświadczal-

nych dodano też poekstrakcyjną śrutę rzepakową. Mieszanki były izoenergetyczne (I okres tuczu – 13,21 MJ EM/kg; II okres tuczu – 13,17 MJ EM/kg) i izobiałkowe (I okres tuczu – 16,41%; II okres tuczu – 15,30%) (Grela i Skomiał, 2015). Świnie żywiono paszą sypką, do woli, przy stałym dostępie do wody.

Efektywność ekonomiczna produkcji tuczników

Przeprowadzono uproszczoną kalkulację ekonomiczną. Obliczono różnice między przychodem (sprzedaż tuczników) a poniesionymi kosztami na ich produkcję, na które składały się: warchlaki, materiały paszowe (udział surowców w mieszankach × cena), woda, energia elektryczna (koszt śrutowania i mieszania pasz), leki oraz koszt opieki weterynaryjnej. Wartość handlową sprzedanych tuczników określono na podstawie masy ciała zwierząt w dniu uboju.

Przy wyliczaniu cen jednostkowych mieszanek paszowych posłużono się publikowanymi cenami materiałów paszowych (Notowania, Rynek Pasz, Rynek Zbóż 2016, 2017). Zamontowane w chlewni wodomierze umożliwiły kontrolowanie pobrania wody przez zwierzęta i wyliczenie kosztów jej zużycia. Przy kosztach energii uwzględniono moc śrutownika bijakowego i mieszalnika, czas potrzebny do ześrutowania tony ziarna i wymieszania tony paszy. Obliczono cenę 1 kg mieszanki paszowej oraz stopę zmian (przychód – koszty) w grupach doświadczalnych i grupie kontrolnej.

Analiza statystyczna

Wyniki opracowano statystycznie, wykorzystując pakiet IBM SPSS Statistics 21. W tabelach przedstawiono wyniki średnie i odchylenia standardowe. Rozkład normalny zmiennych w grupach sprawdzono testem Shapiro-Wilka. Jeśli cecha miała rozkład normalny, do porównania grup zastosowano ANOVA, w przypadku braku rozkładu normalnego – test Kruskala-Wallisa.

Wyniki

W obu fazach i w całym okresie tuczu wszystkie tuczniki objęte badaniami przyrastały średnio w grupach ponad 1000 g/dobę (tab. 3). Nie stwierdzono istotnych różnic w przyrostach dobowych pomiędzy grupami ($P>0,05$). Wykazano natomiast, że przyrosty dobowe tuczników w grupie D4 w I i II fazie oraz w całym tuczu były najniższe. W grupie D4 vs K tuczniki przyrastały wolniej odpowiednio o: 9,5% w I fazie, 5,4% w II fazie oraz 7,4% w całym tuczu. W II fazie tuczu przyrosty dobowe tuczników w grupie K i D1 były porównywalne, a w D2 i D3 vs K wyraźnie wyższe, odpowiednio o 6,5% i 2,3%. W całym okresie tuczu przyrosty dobowe tuczników w grupie K i D2 okazały się porównywalne, a w grupie D1 i D3 tylko nieznacznie niższe niż w grupie K (różnica: 1,3% i 1,6%).

Zużycie paszy w I i II fazie tuczu oraz w całym tuczu było porównywalne w grupach, jedynie wartość wskaźnika odbiegała od pozostałych w grupie D4 w I fazie tuczu (tab. 3). Na przyrost 1 kg m.c. tuczniki z grupy K zużyły w całym tuczu najmniej paszy, w grupach D1–D4 więcej o 0,05–0,11 kg/kg przyrostu m.c.

Tabela 3. Wyniki użytkowości tucznej ($\bar{x}$, SD)
Table 3. Results of fattening performance ($\bar{x}$, SD)

Cechy Traits	Grupy/Groups					P
	K – C	D1 – E1	D2 – E2	D3 – E3	D4 – E4	
Masa ciała/Body weight:						
przy rozpoczęciu tuczu (kg) at the beginning of fattening (kg)	26,4	27,1	26,9	26,5	26,5	0,336
SD	1,1	0,8	0,9	0,8	1,0	
po zakończeniu I okresu tuczu (kg) at the end of grower phase (kg)	72,7	72,7	71,0	70,4	68,7	0,181
SD	3,6	4,4	4,7	4,4	3,7	
po zakończeniu II okresu tuczu (kg) at the end of finisher phase (kg)	123,4	123,0	124,8	122,1	116,5	0,145
SD	9,6	8,7	7,5	7,3	9,7	
Przyrost masy ciała/Body weight gain:						
w I okresie tuczu (kg) grower phase (kg)	46,3	45,5	44,1	43,9	42,2	0,194
SD	3,9	4,0	4,6	4,1	3,6	
w II okresie tuczu (kg) finisher phase (kg)	50,7	50,4	53,8	51,7	47,8	0,321
SD	7,1	5,6	5,5	4,3	8,0	
w tuczu (kg) in fattening (kg)	97,0	95,9	97,9	95,6	90,0	0,285
SD	9,9	8,6	7,6	7,0	9,5	
Przyrosty dobowe/Daily gain:						
w I okresie tuczu (g) grower phase (g)	1110	1084	1050	1045	1004	0,194
SD	97	96	110	98	85	
w II okresie tuczu (g) finisher phase (g)	1099	1095	1170	1124	1040	0,327
SD	162	122	121	93	175	
w tuczu (g) in fattening (g)	1104	1090	1113	1086	1022	0,278
SD	119	97	87	80	108	
Zużycie paszy/1 kg przyrostu m.c.: Feed conversion ratio per kg of weight gain:						
w I okresie tuczu (kg/kg) grower phase (kg/kg)	1,95	2,09	2,08	2,05	2,16	–
w II okresie tuczu (kg/kg) finisher phase (kg/kg)	3,04	3,06	2,99	3,01	3,04	–
w tuczu (kg/kg) in fattening (kg/kg)	2,52	2,60	2,58	2,57	2,63	–

Przeprowadzono uproszczoną analizę uzyskanych przychodów i poniesionych kosztów produkcji w grupie kontrolnej i grupach eksperymentalnych – D1–D4 (tab. 4). W analizie nie uwzględniono kosztów robocizny i amortyzacji budynków. Wartość sprzedanych tuczników z grupy K, D1, D2, D3 była porównywalna, z grupy

D4 niższa o około 6% w stosunku do grupy K (tab. 4). Najwyższe nakłady finansowe poniesiono na zakup warchlaków oraz surowców paszowych do mieszanek. Koszty wody, energii i usług weterynaryjnych były w grupach porównywalne. Różnice odnotowane pomiędzy grupami w zakresie zakupu energii oraz leków i usług weterynaryjnych nie były znaczące. Koszt paszy ogółem był w grupach D1 i D2 vs K wyższy odpowiednio o 1,8% i 2,8%, a w grupach D3 i D4 vs K niższy o 1,0% i 4,9%. Stopa zmian charakteryzująca efektywność ekonomiczną w grupie D2 była w porównaniu z grupą K dodatnia, a w pozostałych grupach doświadczalnych ujemna.

Tabela 4. Uproszczona kalkulacja efektywności produkcji tuczników
Table 4. Simplified calculation of the production efficiency of fatteners

Wyszczególnienie Item	Grupy/Groups				
	K – C	D1 – E1	D2 – E2	D3 – E3	D4 – E4
Przychód/Income					
Liczba zwierząt (szt.) Number of pigs (head)	10	10	10	10	10
Wartość sprzedanych tuczników (PLN) Sales of fatteners (PLN)	6771,20	6749,20	6847,90	6697,10	6392,60
Spożycie paszy/Feed consumption					
W I okresie tuczu (kg) Grower phase (kg)	903,5	950,5	917,6	902,0	909,4
W II okresie tuczu (kg) Finisher phase (kg)	1540,6	1539,0	1608,6	1558,0	1455,0
Koszty/Costs					
Zakup warchlaków do tuczu (PLN) Purchase of weaners for fattening (PLN)	3300,00	3300,00	3300,00	3300,00	3300,00
Pasza w I okresie tuczu (PLN) Feed in grower phase (PLN)	823,20	873,40	846,60	825,30	823,00
Pasza w II okresie tuczu (PLN) Feed in finisher phase (PLN)	1341,20	1330,70	1379,10	1318,60	1235,70
Pasza ogółem (PLN) Total feed (PLN)	2164,40	2204,10	2225,70	2143,90	2058,70
Woda (PLN) Water (PLN)	15,80	15,80	15,80	15,80	15,80
Energia elektryczna (PLN) Electric energy (PLN)	78,10	80,10	82,50	82,20	78,10
Leki i usługi weterynaryjne (PLN) Medicine and veterinary services (PLN)	62,40	63,90	63,70	61,20	63,00
Koszt razem (PLN) Total cost (PLN)	5620,70	5663,90	5687,70	5603,10	5515,60
Różnica (przychód – koszt) (PLN) Differential (income – cost) (PLN)	1150,50	1085,30	1160,20	1094,00	877,00
Stopa zmian (%) Change rate (%)	–	–5,7	+ 6,9	–5,7	–19,8

Omówienie wyników

Wyniki tuczu uzyskane w eksperymencie własnym były bardzo dobre, porównywalne z wynikami uzyskiwanymi w innych doświadczeniach (Smith i in., 2013; Hanczakowska i Świątkiewicz, 2014; Degola i Jonkus, 2018). W cytowanych pracach genotypy zwierząt użytych do eksperymentów różniły się. Jednak, co należy podkreślić, świnie z grup doświadczalnych żywione mieszankami z udziałem grochu uzyskiwały wyniki produkcyjne porównywalne ze zwierzętami kontrolnymi, otrzymującymi jako jedyne źródło białka poekstrakcyjną śrutę sojową GMO. Warto również przytoczyć wyniki badań Sobotki (2004) który stwierdził, że poekstrakcyjna śruta rzepakowa, podawana łącznie z nasionami grochu może zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową w pierwszej fazie tuczu do 78%, a w drugiej całkowicie, bez spadku efektów produkcyjnych. Na podstawie prac w/w autorów należy stwierdzić, że w aspekcie produkcyjnym nie ma przeciwskazań, aby stosować nasiona roślin bobowatych w mieszankach paszowych dla świń rosnących, wskazując jednak na ich zróżnicowaną przydatność. Hanczakowska i Świątkiewicz (2015), Jeroch i in. (2016), oraz Martín-Pedrosa i in. (2016) uważają, że najlepszymi paszami dla świń są: łubin żółty, a w dalszej kolejności – groch siewny, łubin wąskolistny, bobik i ciecierzyca, a najmniej polecanymi – lędźwian siewny, wyka, łubin biały i surowa fasola.

Uzyskane w badaniach własnych duże przyrosty dobowe i niskie zużycie paszy w I i II fazie tuczu mogły wynikać z użycia w doświadczeniu trzyrasowych świń mieszańców o dużym potencjale wzrostowym oraz nasion grochu nowej odmiany, charakteryzującej się niską zawartością tanin. Ponadto uzupełnienie mieszanek o poekstrakcyjną śrutę rzepakową, wykazującą działanie synergiczne z innymi ich składowymi mogło korzystnie wpłynąć na wyniki produkcyjne. Poekstrakcyjną śrutę rzepakową cechuje mała zawartość kwasu erukowego i glikozynolanów, oraz znaczna, bo wynosząca 36–39% zawartość łatwo przyswajalnego białka. Jest ona bogata również w aminokwasy siarkowe: metioninę i cystynę, których niedobór stwierdzany jest w poekstrakcyjnej śrucie sojowej i nasionach bobowatych, w tym grochu. Poekstrakcyjna śruta rzepakowa zawiera o 7–8% włókna więcej niż poekstrakcyjna śruta sojowa, przez co jej strawność jelitowa jest o 13–15% mniejsza niż poekstrakcyjnej śruty sojowej (Nega i Woldes, 2018). Prowadzone prace ukierunkowane na uzdatnienie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej polegają na obniżeniu zawartości włókna surowego, glukozynolanów i fitynianów, zwiększeniu ilości dostępnego białka, a zwłaszcza aminokwasów egzogennych – głównie lizyny oraz niektórych witamin i składników biologicznie czynnych (Nega i Woldes, 2018).

Gatta i in. (2013) zastosowali w żywieniu ciężkich świń (m.c. przy uboju ok. 150 kg) (PIC × goland) nasiona grochu w ilości 20% (grupa D), zamiennie za poekstrakcyjną śrutę sojową GMO (grupa K). Przyrosty dobowe i końcowa masa ciała zwierząt były wyższe w grupie D niż w grupie K. Smith i in. (2013) wprowadzili do mieszanek dla świń (large white × landrace) nasiona grochu (DI – 7,5%; DII – 15,0%; DIII – 22,5%) przy zmniejszającym się udziale poekstrakcyjnej śruty sojowej. Źródłem białka dla świń z grupy DIV był wyłącznie groch (30%). Przyrosty dobowe w tuczu (I okres: 30–60 kg) były wyższe w grupach DI i DIV niż w grupie K. W II okresie tuczu (60–100 kg) najwyższe przyrosty uzyskano w grupie kontrolnej.

Średnie dzienne spożycie paszy w I okresie tuczu było porównywalne bądź wyższe w grupach DI – DIV vs K. W II okresie tuczu zwierzęta w grupach doświadczalnych pobierały mniej paszy niż kontrolne, co wpłynęło na obniżenie ich tempa wzrostu. Sirtori i in. (2015) zastąpili w mieszankach całkowicie poekstrakcyjną śrutę sojową nasionami grochu (31%). W eksperymencie wykorzystali świnie rasy cinta senese (włoska rasa zachowawcza; DOP – chroniona nazwa pochodzenia). Przyrosty dobowe w tuczu od m.c. 40–45 kg do 135–140 kg były nieznacznie mniejsze w grupie doświadczalnej w porównaniu z kontrolną (P>0,05), co w ocenie autorów uzasadnia stosowanie grochu jako zamiennika dla poekstrakcyjnej śruty sojowej w tuczu świń ras rodzimych.

Hanczakowska i Świątkiewicz (2014) przeprowadziły doświadczenie na świniach mieszańcach (polska biała zwisłoucha × [duroc × pietrain]), w żywieniu których zastosowały w tuczu dwufazowym zamiennie za poekstrakcyjną śrutę sojową (grupa K) nasiona grochu (grupa D). Zwierzęta z grupy D vs K uzyskały wyższe przyrosty dobowe oraz wyższą masę ciała przy uboju. W eksperymencie Hanczakowskiej i Świątkiewicz (2014) przyrosty tuczników, niezależnie od grupy, były niższe, a zużycie paszy na przyrost 1 kg masy ciała w tuczu wyższe niż w badaniu własnym. Degola i Jonkus (2018) wprowadzili do diety świń rosnących (yorkshire × landrace) jako jedyne źródło białka 15% lub 28% grochu, uzyskując diety izoenergetyczne i izobiałkowe. Przyrosty dobowe w I okresie tuczu były niższe w grupach eksperymentalnych w porównaniu do grupy kontrolnej, natomiast średnie dzienne spożycie paszy w tym okresie było wyższe w grupie żywionej mieszanką z 15% udziałem grochu vs grupy K. Jeśli dodatek grochu wynosił 28%, świnie doświadczalne pobierały mniej paszy niż zwierzęta kontrolne. W II okresie tuczu zwierzęta doświadczalne w porównaniu z kontrolnymi przyrastały wolniej, chociaż przyrosty we wszystkich grupach w tej fazie w porównaniu z I fazą tuczu zwiększyły się znacząco, a dzienne spożycie paszy było większe w grupach D vs K. Znacząco lepsze przyrosty tuczników w badaniu własnym w porównaniu do wyników uzyskanych przez Degola i Jonkusa (2018) wynikały prawdopodobnie z użycia zwierząt o dużym potencjale wzrostu, nasion grochu o niskiej zawartości substancji antyżywieniowych oraz bardzo dobrej wartości pokarmowej mieszanek i ich poprawnego zbilansowania.

Fiedorowicz-Szatkowska (2017) użyła w tuczu świń mieszanek, w których 50 lub 100% białka poekstrakcyjnej śruty sojowej genetycznie modyfikowanej zastąpiła krajowymi źródłami białka, takimi jak poekstrakcyjna śruta rzepakowa, DGGS kukurydziany, bobik, łubin żółty. Najlepsze wyniki produkcyjne uzyskała, stosując w mieszance nasiona łubinu żółtego i poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jako częściowego zamiennika dla poekstrakcyjnej śruty sojowej. Autorka stwierdziła, że obciążenie przyrostu 1 kg masy ciała kosztem materiałów paszowych mieszanek, w których wykorzystano krajowe źródła białka roślinnego, było od 3,58 do 10,45% niższe w stosunku do mieszanki z genetycznie modyfikowaną poekstrakcyjną śrutą sojową (ceny rynkowe z 2016 roku). Przy zastąpieniu poekstrakcyjnej śruty sojowej łubinem żółtym i DGGS kukurydzianym efektywność ekonomiczna mieszanek paszowych była zbliżona. Jednak stosując w mieszankach poza w/w komponentami poekstrakcyjną śrutę rzepakową nie odnotowała poprawy efektywności ekonomicznej tuczu.

W aspekcie ekonomicznym przeanalizowano wyniki eksperymentu własnego, dokonując porównania ponoszonych kosztów i uzyskanych przychodów. Uzyskany wynik finansowy można uznać za satysfakcjonujący, chociaż zastosowanie w mieszankach grochu (grupy D1–D4) nie zmieniło go wyraźnie na korzyść w porównaniu z grupą K. W grupach D1 i D2 vs grupy K poniesione koszty były wyższe, a w grupach D3 i D4 niższe. W grupie D2 uzyskana wartość sprzedanych tuczników była najwyższa. W efekcie końcowym, to dla tej grupy stopa zmian okazała się najkorzystniejsza (jedyna dodatnia spośród badanych dla grup doświadczalnych D1–D4 vs K).

Importowana poekstrakcyjna śruta sojowa GMO jest dość często zastępowana nasionami roślin strączkowych (Święcicki i in., 2017), które, jak wskazują Sońta i Rekiel (2017) są dobrym zamiennikiem w aspekcie produkcyjności drobiu i świń. Hejdysz i in. (2015) wskazują też na porównywalną lub lepszą opłacalność produkcji przy ich stosowaniu, z czym trudno się zgodzić, odnosząc to stwierdzenie do prezentowanych w opracowaniu wyników własnych. W żywieniu drobiu rzeźnego, zastępując białko sojowe w 20% nasionami roślin strączkowych, zdaniem cytowanych badaczy można zmniejszyć import białka sojowego o 0,24 mln ton, co naszym zdaniem można uznać w ujęciu globalnym za opłacalne i zasadne ekonomicznie.

Rolnictwo jest działem gospodarki, w którym produkcja zależy w znacznym stopniu od uwarunkowań klimatycznych, odbywając się w warunkach podwyższonego, a nawet wysokiego ryzyka. Przygotowując plan produkcji na rok następny, nie można przewidzieć przyszłej wielkości podaży wytwarzanych produktów, np. podaży tuczników na rynek krajowy/unijny, ani też cen zbytu wytworzonego produktu, tj. cen żywca wieprzowego. Chów świń jest pod względem poziomu nakładów szczególnym działem produkcji. Wydaje się, że produkcja tuczników oparta na paszach treściwych jest mniej, w porównaniu do produkcji roślinnej, uzależniona od warunków klimatycznych. Wydaje się też, że jest ona obarczona stosunkowo niewielkim ryzykiem. Wyniki badań Majewskiego i in. (2008) tego nie potwierdzają. Wskazują one, że chów świń obarczony jest bardzo dużym ryzykiem dochodowym. Ważnym czynnikiem determinującym to uzależnienie są wahania cen sprzedaży tuczników oraz cen zakupu środków do produkcji, takich jak warchlaki do tuczu czy materiały paszowe. Wyniki badań własnych potwierdzają i dokumentują ten problem. Mimo uzyskania w doświadczeniu w pełni zadowalających wyników produkcyjnych (przyrosty dobowe ponad 1000 g i wskaźnik konwersji paszy ok. 2,65 kg/kg) wynik finansowy był niezadowalający. Uzyskany wynik finansowy nie spełnił założeń i oczekiwań producenta, ale będąc osadzony w realiach rynkowych, znajduje potwierdzenie w literaturze tematu (Majewski i in., 2008).

W przeprowadzonym doświadczeniu uzyskano bardzo dobre wyniki produkcyjne – przyrosty dobowe i wykorzystanie paszy, świadczące o przydatności żywieniowej grochu jako zamiennika poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO w mieszankach dla świń rosnących. Uzupełnienie mieszanek niewielką ilością poekstrakcyjnej śruty rzepakowej było zasadne żywieniowo i korzystne produkcyjnie. W uproszczonej analizie ekonomicznej uzyskanych wyników wykazano korzystną – dodatnią stopę zmian dla grupy D2 vs K. Dla pozostałych grup doświadczalnych niekorzystna stopa zmian miała niewielki wymiar.

Podsumowując wyniki doświadczenia, można stwierdzić, że wynik finansowy był następstwem niekorzystnych uwarunkowań rynkowych (podaży i popytu oraz aktualnych cen na materiały paszowe i żywiec rzeźny) niezależnych od producenta, dlatego zastosowanie nieprzetworzonych nasion grochu oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jako zamienników poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO w tuczu świń okazało się nieopłacalne.

Piśmiennictwo

Czerwińska-Kayzer D. (2015). Wpływ dopłat na dochodowość upraw roślin strączkowych. Rocz. Nauk. SERiA, 17 (3): 72–78.

Czerwińska-Kayzer D., Florek J. (2012). Dochodowość wybranych roślin strączkowych a ryzyko dochodowe i produkcyjne. Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie. Probl. Roln. Świat., 12 (27): 4, 25–36.

Czerwińska-Kayzer D., Jerzak M., Krysztofiak P. (2016). Rynek rodzimych roślin strączkowych w Polsce a bezpieczeństwo kraju w zakresie białka roślinnego. Zagad. Doradz. Roln., 4: 26–36.

Degola L., Jonkus D. (2018). The influence of dietary inclusion of peas, faba bean and lupin as a replacement for soybean meal on pig performance and carcass traits. Agro. Res., 16 (2): 389–397; doi:10.15159/ar.18.072.

Fiedorowicz-Szatkowska E. (2017). Efektywność stosowania krajowych źródeł białka w tuczu świń. Praca doktorska. UWM Olsztyn.

Gatta D., Russo C., Giuliotti L., Mannari C., Picciarelli P., Lombardi L., Giovannini L., Ceccarelli N., Mariotti L. (2013). Influence of partial replacement of soya bean meal by faba beans or peas in heavy pigs diet on meat quality, residual anti-nutritional factor and phytoestrogen content. Archiv. Anim. Nutr., 67 (3): 235–247; doi:10.1080/1745039X.2013.801137.

Grela E.R., Skomiał J. (2015). Zalecenia żywieniowe i wartości pokarmowe pasz dla świń. Normy żywienia świń. Praca zbiorowa, Wyd. IFiŻZ PAN, Jabłonna.

Hanczakowska E., Świątkiewicz M. (2014). Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in feed for fattening pigs. Ann. Anim. Sci., 14 (4): 921–934; doi:10.2478/aoas-2014-0068.

Hanczakowska E., Świątkiewicz M. (2015). Zastosowanie nasion bobowatych (strączkowych) w mieszankach z produktami rzepakowymi jako zamiennika śruty sojowej w żywieniu świń. Wiad. Zoot., 53 (3): 163–172.

Hejdysz M., Rutkowski A. (2015). Aktualne problemy żywieniowe zwierząt monogastrycznych – podaż pasz wysokobiałkowych i białkowe bezpieczeństwo kraju. Prz. Hod., 1: 17–20.

Hejdysz M., Kaczmarek S., Mikuła R., Kasprowicz-Potocka M., Zaworska A., Rutkowski A. (2015). Możliwości wykorzystania roślin strączkowych w żywieniu zwierząt monogastrycznych. Wyd. FAPA, 83 ss.

Jeroch H., Lipiec A., Abel H., Zentek J., Grela E.R., Bellof G. (eds.) (2016). Körnerleguminosen als Futter und Nahrungsmittel. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.

Jerzak M.A. (2014). Możliwość restytucji rynku rodzimych roślin strączkowych na cele paszowe w Polsce. Rocz. Nauk. SERiA, 16 (3): 104–109.

Jerzak M.A. (2015). Rozwój rynku rodzimych roślin strączkowych jako czynnik bezpieczeństwa żywnościowego ludności w Polsce. Rocz. Nauk. SERiA, 17 (1): 91–95.

Jerzak M.A, Krysztofiak P. (2016). Ekonomiczne możliwości rozwoju produkcji i rynku rodzimych roślin białkowych w Polsce. Roczn. Nauk. Stow. Ekon. Roln. i Agrob., 18 (2): 139–145.

Jerzak M.A., Czerwińska-Kayzer D., Florek J., Śmiglak-Krajewska M. (2012). Determinanty produkcji roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka – w ramach nowego obszaru polityki rolnej w Polsce. Rocz. Nauk Roln., 99 (1): 113–120.

Just M., Śmiglak-Krajewska M. (2013). Pomiar zmienności cen na rynku ziarna roślin strączkowych uprawianych w Polsce oraz śruty sojowej. Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie. Probl. Roln. Świat., 13 (28): 1, 58–69.

Majewski E., Wąs A., Guba W., Dalton G., Landmesser J. (2008). Risk of low incomes under different policy scenarios. W: Meuwissen M.P.M., Asseldonk M.A.P.M., Huirne R.B.M. (red.), Income stabilisation in European agriculture. Design and economic impact of risk management tools. Wageningen Academic Publishers, ss. 55–78.

Martín-Pedrosa M., Varela A., Guillamon E., Cabellos B., Burbano C., Gomez--Fernandez J., Mercado E. de, Gomez-Izquierdo E., Cuadrado C., Muzquiz M. (2016). Biochemical characterization of legume seeds as ingredients in animal feed. Spanish J. Agric. Res., 14, 1: e0901.

Nega T., Woldes Y. (2018). Review on nutritional limitations and opportunities of using rapeseed meal and other rape seed by-products in animal feeding. J. Nutr. Health Food Eng., 8 (1): 43–48.

Notowania. Rynek Pasz, Rynek Zbóż (2016, 2017). Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej; http://www.minrol.gov.pl

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej. Dz. U. nr 56, poz. 344.

Sirtori F., Crovetti A., Acciaioli A., Bonelli A., Pugliese C., Bozzi R., Campodoni G., Franci O. (2015). Effect of replacing a soy diet with *Vicia faba* and *Pisum sativum* on performance meat and fat traits of Cinta Senese pigs. Ital. J. Anim. Sci., 14 (1): 99–104; doi:10.4081/ijas.2015.3659.

Smith L.A., Houdijk J.G.M., Homer D., Kyriazakis I. (2013). Effects of dietary inclusion of pea and faba bean as a replacement for soybean meal on grower and finisher pig performance and carcass quality. J. Anim. Sci., 91: 3733–3741; doi:10.2527/jas.2012-6157.

Sobotka W. (2004). Poekstrakcyjna śruta rzepakowa „00" i nasiona strączkowych jako źródło białka w tuczu świń. Wyd. UW-M Olsztyn, Rozpr. Monogr., 93: 98.

Sońta M., Rekiel A. (2016). Produkcja i wykorzystanie bobowatych na cele paszowe. Cz. I. Produkcja bobowatych w Polsce i na świecie. Prz. Hod., 5: 30–33.

Sońta M., Rekiel A. (2017) Produkcja i wykorzystanie bobowatych na cele paszowe. Cz. II. Wykorzystanie bobowatych w żywieniu zwierząt. Prz. Hod., 1: 19–25.

Śmiglak-Krajewska M. (2012). Ekonomiczne uwarunkowania uprawy oraz wykorzystania na cele paszowe roślin strączkowych uprawianych w Polsce. Rocz. Nauk. SERiA, Białystok, 14 (3): 411–415.

Święcicki W., Szukała J., Rutkowski A., Jerzak M.A., Mikulski W. (2017). Podsumowanie dotychczasowych wyników badań osiągniętych w ramach Programów Wieloletnich 2011–2015 i 2016–2020. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. Andrzeja Rutkowskiego. Zalecenia żywieniowe dotyczące stosowania krajowych pasz wysokobiałkowych pochodzenia roślinnego dla świń i drobiu. Wyd. APRA sp. z o.o., 190 ss.

Zatwierdzono do druku: 10 VII 2020

MARCIN SOŃTA, ANNA REKIEL, JUSTYNA WIĘCEK, MARTYNA BATORSKA

The economic efficiency of the production of fattening pigs fed with domestic protein sources as a replacement for GM soybean meal

SUMMARY

The aim of the study was to assess the economic efficiency of fattening with regard to the basic production indicators of the pigs, for which GM soybean meal was replaced with increasing proportions of the domestic protein feed materials – pea seeds and rapeseed meal. The experiment involved 50 fatteners divided into a control group (C) and experimental groups (E1, E2, E3, E4), with 10 pigs per group. The basic fattening indicators – daily weight gain and feed conversion ratio per kilogram of weight gain were

very good (1022–1113 g and 2.52–2.63 kg/kg, respectively), being slightly better in group C than in the experimental groups. However, comparing the costs incurred and the incomes received, it was found that fattener production was not cost-effective when applying the market prices for feed materials used. The profit or loss was a consequence of adverse market conditions independent of the producer. The use of unprocessed pea seeds and rapeseed meal as a substitute for the GM soybean meal in the fattening of pigs was unprofitable.

Key words: fatteners, feeding, GM soybean meal, pea seeds, rapeseed meal, profitability of production