

WITOLD OBIDZIŃSKI, FRANCISZEK HORSZCZARUK

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego — Akademia Rolnicza w Warszawie

POEKSTRAKCYJNA ŚRUTA RZEPAKOWA W ŻYWIENIU LOCH

Poekstrakcyjna śruta rzepakowa (PSR) jest jedną z nielicznych pasz wysokobiałkowych, jaką można uzyskać z roślin gwarantujących wysokie plony w polskich warunkach glebowo-klimatycznych. Nabiera ona dużego znaczenia wobec deficytu pasz białkowych dla zwierząt nie przeżuujących, jaki obecnie ma miejsce w Polsce.

Poekstrakcyjna śruta rzepakowa, od dawna stosowana w żywieniu przeżuwaczy, jest także od szeregu lat przedmiotem zainteresowań badaczy, jako pasza białkowa dla świń. Roczne zbiory rzepaku w Polsce wynoszą 572 tys. ton, co zapewnia produkcję poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w granicach 300 tys. ton rocznie (Rocz. Stat. 1981 r.). Białko śruty rzepakowej ma bardzo korzystny skład aminokwasowy. Porównawcze zestawienie zawartości aminokwasów w różnych śrutach poekstrakcyjnych oraz w śrutach z różnych odmian rzepaku przedstawiono w tabeli.

Tabela

Zawartość podstawowych aminokwasów egzogennych w śrutach poekstrakcyjnych i PSR z różnych odmian rzepaku (wg Buraczewskiego — Normy Żywienia Zwierząt Gospodarskich i Klepackiej [39])

Wyszczególnienie	Cystyna	Metionina	Lizyna	Treonina
		(g/100 g białka ogólnego)		
Śruta arachidowa	1,0	0,9	3,3	2,8
Śruta słonecznikowa	1,5	2,4	3,3	3,8
Śruta sojowa	1,4	1,3	6,3	3,8
Śruta rzepakowa:				
odmiana Górczański (nieulepszona)	2,3	0,9	6,8	4,4
odmiana Quinta (zero-erukowa)	2,0	0,7	6,3	4,4
odmiana Start OO (zero-erukowa i niskoglukozynolanowa)	2,1	0,9	6,5	4,8

Czynnikiem ograniczającym wykorzystanie białka PSR przez zwierzęta jest obecność substancji wolotwórczych (goitrogeny, glukozynolany, tioglukozydy), z których największe znaczenie mają izotiocjaniany (ITC)

oraz winylo-tiooksazolidon (VTO). W PSR pochodzących z odmian wysokoglukozynolanowych (tradycyjnych, nie uszlachetnionych) łączna zawartość ITC i VTO waha się od 0,5 do 1,5%, zależnie od technologii produkcji. Obniżenie zawartości tych substancji w PSR poniżej 0,3% wydatnie poprawia współczynnik wykorzystania białka śruty przez zwierzęta (PER). W badaniach Grabca [11] PER (protein efficiency ratio) dla śruty rzepakowej z odmiany niskoglukozynolanowej „Start OO” był wyższy niż dla kazeiny.

Polska odmiana „Start OO”, podobnie jak odmiany kanadyjskie Candle i Tower, czy zachodniemieckie Ledos i Librador, są efektem długoletniej pracy hodowlanej i stanowią źródło wartościowego oleju jadalnego (bez kwasu erukowego) oraz wysokobiałkowej paszy (o 10-krotnie niższej zawartości ITC i VTO) mającej bardzo szerokie możliwości zastosowania w żywieniu zwierząt. Istnieje dość jasny obraz co do możliwości stosowania poekstrakcyjnej śruty z różnych odmian rzepaku w dawkach dla tuczników [1, 3, 5, 9, 12, 13, 19, 25, 31]. Natomiast problemem dalekim od końcowego rozwiązania jest stosowanie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w żywieniu loch, w tym także śruty pochodzącej z ulepszonych, niskoglukozynolanowych odmian rzepaku.

Artykuł niniejszy podejmuje próbę przeglądu literatury na temat stosowania poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w żywieniu loch.

Płodność loch

Wpływ żywienia loch PSR w okresie prośności na wielkość miotu i masę prosiąt przy urodzeniu był przedmiotem badań Manńsa i wsp. [22]. Stosując w żywieniu loch prośnych PSR z odmian tradycyjnych (zawierającą ok. 0,5% VTO i 0,42% ITC) jako całkowity lub częściowy zamiennik poekstrakcyjnej śruty sojowej, autorzy ci nie stwierdzili obniżenia liczby prosiąt w miocie przy urodzeniu (zarówno ogółem urodzonych jak i tylko żywo urodzonych). Ujemnego działania, zróżnicowanych pod względem zawartości substancji giotrogennych, poekstrakcyjnych śrut rzepakowych na tę cechę nie wykazali także Bowland i wsp. [4], Flipot i wsp. [8], Lewis i wsp. [20], Marangos i wsp. [23], Mróz [27], Schuld i wsp. [35], Wideński i wsp. [37], chociaż Saben i wsp. [33], zwracają jednak uwagę na nieistotną statystycznie tendencję zmniejszania się liczby prosiąt w miocie przy urodzeniu, pochodzących od loch żywionych mieszanką z 8% udziałem odgoryczonej PSR (0,6% ITC i VTO).

Wielkość owulacji i rozwój płodów

Liczba urodzonych prosiąt w miocie pozostaje w ścisłej i proporcjonalnej zależności od wielkości owulacji lochy.

Meredith i wsp. [26], stosując nieodgoryczoną PSR (1,05% ITC i VTO) w czasie odchowu i ciąży u loszek doświadczalnych nie stwierdzili obniżenia ciałek żółtych porujowych na jajnikach w pierwszej rui. Także Flipot i wsp. [18] ubijając lochy w trzy dni po odchowaniu pierwszego miotu i wystąpieniu objawów rui, stwierdzili właściwą, nie różniącą się od grupy kontrolnej, wielkość owulacji u loch żywionych mieszanką treściwą opartą na śrutach zbożowych z 10% dodatkiem PSR z niskoglukozynolanowej odmiany kanadyjskiej „Tower” (poniżej 0,1% ITC i VTO).

Badania własne autora [29] wykonane w Zakładzie Hodowli Trzody Chlewnej SGGW-AR, również nie wykazały obniżenia liczby ciałek żółtych na jajnikach loch ubitych po odchowaniu trzech miotów, a żywionych przez cały czas użytkowania rozplodowego pełnodawkową mieszanką z ok. 20% dodatkiem PSR z polskiej, niskoglukozynolanowej odmiany rzepaku ozimego „Start OO” (0,15% ITC i VTO). Brak jest badań dotyczących wpływu substancji wolotwórczych, zawartych w PSR, na rozwój i przeżywalność płodów w czasie ciąży przeprowadzonych na lochach, ale Rakalska i wsp. [32], badając wpływ tych substancji na płody chomika złocistego, stwierdzili zmniejszenie masy i długości płodów oraz występowanie opóźnionych w rozwoju lub zmarłych płodów. Obserwacje te nie były zależne od wielkości dawki VTO podawanej samicom chomika, nie stwierdzono także teratogennego (powstawanie potworkowości) wpływu VTO na płody ciężarnych chomików.

Brak w dostępnej literaturze prac o podobnej tematyce wykonanych na lochach, nie pozwala na określenie wpływu VTO i innych substancji goitrogennych zawartych w PSR na płody świń. Wnioskowanie o śmiertelności płodów i stopniu ich rozwoju w macicy loch, na podstawie porównania płodności z wielkością owulacji, jest w odniesieniu do loch z wielu względów ryzykowne.

Śmiertelność prosiąt przy urodzeniu i w czasie odchowu

Wskaźnikiem, który w pewnym stopniu może informować o zaburzeniach w rozwoju płodów w końcowej fazie ciąży u lochy jest liczba prosiąt martwo urodzonych i ich wygląd. Delivat i wsp. [6] obserwowali w swoich badaniach niepokojąco dużą liczbę martwo urodzonych prosiąt, sięgającą 51% urodzonych sztuk. Prosięta te pochodziły od loch żywionych w czasie ciąży 12% dodatkiem PSR (0,41% ITC — brak danych o za-

wartości VTO) do mieszanki treściwej opartej na śrutach zbożowych. Martwo urodzone prosięta wykazywały, zdaniem autorów, objawy niedoboru jodu, co dodatkowo potwierdziła powiększona 4—5-krotnie masa tarczycy tych prosiąt. Wśród martwo urodzonych stwierdzono prosięta bez okrywy włosowej, z nienormalnym wyglądem skóry, z niedorozwojem raciczek. Wśród prosiąt żywo urodzonych, pochodzących od tych samych loch, stwierdzono paraliż tylnych nóg, ślepotę, drzenie ciała, powiększoną znacznie tarczycę oraz w licznych przypadkach niezdolność do ssania. Do wieku 21 dni dożyło tylko 13% urodzonych prosiąt. Uzyskane przez autorów wyniki jak dotąd nie zostały potwierdzone w żadnych innych badaniach, chociaż niektórzy autorzy [20, 22, 34], wskazują na pewne pogorszenie wyników odchowu prosiąt przez lochy żywione w okresie ciąży i laktacji dawkami z dużym dodatkiem PSR o różnej zawartości ITC i VTO. Schuld i wsp. [34] zwraca uwagę na 30% spadek masy miotu przy odsadzeniu wskutek zmniejszonej liczby prosiąt odchowanych przez lochy żywione paszami z 8% dodatkiem nieuszlachetnionej PSR. Także Manns i wsp. [22] obserwowali mniejszą liczebność i masę miotu przy odsadzeniu, stosując w żywieniu loch jako uzupełniającą paszę białkową, jedynie PSR, zawierającą ok. 0,8% substancji goitrogennych. Pogorszenie wyników odchowu prosiąt ssących przez lochy żywione paszą z dodatkiem PSR, autorzy ci wiążą z obniżoną wydajnością laktacji tych loch — zjawiskiem wcześniej obserwowanym u myszy [22].

Inni autorzy [4, 8, 20, 23] nie obserwowali obniżenia liczby prosiąt w miocie, czy tempa wzrostu prosiąt urodzonych i odchowanych przez lochy żywione w czasie ciąży i w laktacji PSR, niezależnie od zawartości substancji goitrogennych w stosowanej śrucie.

Tarczycza prosiąt

Izolowanie tarczycy prosiąt, jako podstawowego wskaźnika ujemnego wpływu żywienia loch PSR na prosięta, daje pewne wyobrażenie o oddziaływaniu substancji goitrogennych na potomstwo poprzez mleko. Gawędzki [10] obserwował umiarkowaną hipertrofię tarczycy u prosiąt w 3 i 21 dniu życia, w wyniku żywienia loch w okresie ciąży i laktacji mieszanką z dodatkiem PSR o zawartości glukozynolanów wynoszącej od 0,2% do 1,48%. Prosięta karmione przez lochy żywione PSR o najwyższej zawartości VTO i ITC miały tarczycę o 36% cięższe niż prosięta z grupy kontrolnej. Doświadczenie nie dało odpowiedzi na pytanie, czy powiększenie tarczycy nastąpiło pod wpływem substancji wolotwórczych już w życiu płodowym, czy też dopiero w okresie ssania. Bowland i wsp. [4], stosując w dawkach dla loch 6% dodatek tradycyjnej wysokoglukozyno-

lanowej PSR, nie stwierdzili u prosiąt powiększenia tarczycy. McKinnon i wsp. [24] stwierdzili u prosiąt z powiększoną tarczycą większą wysokość komórek nabłonka pęcherzyków gruczołu oraz podwyższoną jego masę. Powyższe zmiany w tarczycy o charakterze hipertrofii spowodowały niższy poziom tyroksyny i trójiodotyroniny we krwi prosiąt oraz wyższy poziom cholesterolu. Zawartość tych składników we krwi, tym bardziej odbiegała od normy, im większa była zawartość substancji wolotwórczych w paszy.

Mleczność maciory i jakość mleka

Obserwowane przez niektórych autorów [20, 22, 34] pogorszenie wyników odchowu prosiąt podczas ssania może mieć związek z obniżoną produkcją mleka przez lochy, pogorszeniem składu chemicznego mleka, jak też z obecnością w mleku substancji wolotwórczych, które podane z paszą mogą przechodzić do mleka. Dodatkowo obecność substancji goitrogennych we krwi lochy może powodować obniżenie poziomu jodu w mleku, także oddziałując ujemnie na wyniki odchowu prosiąt. Mróz [27] stosując w żywieniu loch przez cały cykl reprodukcyjny 3 i 6% nie uszlachetnionej PSR z odmian tradycyjnych, nie stwierdził jej wpływu na ilość wyprodukowanego mleka w okresie 42-dniowej laktacji. Zawartość tłuszczu, suchej masy i białka w mleku była na normalnym poziomie przez cały czas trwania laktacji i nie odbiegała od poziomu tych składników w mleku loch żywionych paszą bez dodatku PSR. Schuld i wsp. [34] wykazali, że stosowanie nie uszlachetnionej śruty rzepakowej w dawkach dla loch, jako całkowitego zamiennika śruty sojowej, powodowało istotny wzrost poziomu tłuszczu w siarze i wyraźnie wyższą zawartość tłuszczu w mleku. Zawartość suchej masy w siarze była wyższa u loch żywionych w czasie ciąży mieszanką z udziałem PSR. Poziom pozostałych składników mleka (białko, laktoza, kwasy tłuszczowe) nie ulegał zmianom pod wpływem żywienia poekstrakcyjną śrutą rzepakową.

Zagadnienie przenikania substancji wolotwórczych z paszy do mleka loch nie jest wystarczająco zbadane. Mimo, że istnieje szereg prac dotyczących przechodzenia tych związków do mleka krów [2, 14, 36], odnośnienie tych wyników do analogicznego zjawiska u świń musi być ostrożne. Iwarsson [15] wskazuje na gatunkowe różnice między krowami i lochami w zdolności wymienia do gromadzenia jodu. Ponadto mleko loch, zawierające znacznie więcej suchej masy niż mleko krów, stwarza wyższy gradient ciśnień między mlekiem i krwią, co także może wpływać na stopień przenikania związków chemicznych do mleka.

U krów, żywionych paszami zawierającymi substancje wolotwórcze, wykazano, że VTO występuje w mleku już po 1/2 godziny od chwili po-

dania paszy i utrzymuje się na pewnym poziomie przez 12 godzin po zaprzestaniu żywienia poekstrakcyjną śrutą rzepakową [21].

Virtanen i wsp. [36] podają, że 0,05% VTO zawartego w paszy dla krów mlecznych przenika do mleka, co nie stwarza problemu toksyczności mleka. O ile Virtanen twierdzi, że VTO bardzo szybko ulega rozkładowi w mleku to Arstil i wsp. [2] podają, że przy podawaniu VTO w paszy krowom przez długi czas — jego poziom w mleku stale wzrasta, co jest tłumaczone długim biologicznym czasem półtrwania VTO (Arstil za Greerem). Hoppe i wsp. [4] stwierdzili, że z toksycznych związków zawartych w roślinach krzyżowych do mleka w niezmięnionej formie przechodzą tylko tiocjaniany (SCN^-), nie przekraczając niewysokiego, granicznego poziomu, niezależnie od wielkości dawki w paszy. Według tych autorów VTO i ITC nie przenikają do mleka krów w postaci w jakiej występują w PSR i stąd nie stanowią zagrożenia toksykologicznego przy spożywaniu mleka przez ludzi. Mimo że substancje wolotwórcze zawarte w PSR nie przenikają do mleka krów [14], lub przenikają w nieznacznych ilościach [36], nie wyjaśniona pozostaje ich rola w blokowaniu mechanizmu przechwytywania jodu przez gruczoł mleczny. Iwarsson [16] obserwował zmniejszoną ilość jodu w mleku w wyniku stosowania w żywieniu krów mlecznych PSR. Niedobór jodu w mleku loch może mieć ujemny wpływ na wyniki odchowu prosiąt, ale hipoteza ta w dotychczasowych doświadczeniach nie znajduje potwierdzenia, ponieważ tylko nieliczne prace wskazują na gorsze wyniki odchowu prosiąt przez lochy żywione PSR [6, 22, 34].

Podsumowując rozważania dotyczące wpływu żywienia loch poekstrakcyjną śrutą rzepakową na wyniki odchowu prosiąt, wydaje się, że nie ma ona wyraźnie ujemnego wpływu, o ile stosowana jest w ilości nie przekraczającej 5% dawki pokarmowej w przypadku śrut nie uszlachetnionych o wysokiej zawartości związków goitrogennych. Stosowanie poekstrakcyjnych śrut z odmian rzepaku niskoglukozynolanowych w świetle dotychczasowych badań [8, 20, 29], nie napotyka na zastrzeżenia z punktu widzenia wpływu tej paszy na wzrost i rozwój ssących prosiąt oraz wielkość upadków w czasie odchowu.

O wiele szerszym i bardziej kontrowersyjnym zagadnieniem jest wpływ stosowania PSR w żywieniu loch na ich użytkowość rozplodową i stan zdrowia wpływający na wyniki rozrodu.

Kondycja loch

Szereg autorów bada wpływ poekstrakcyjnej śruty rzepakowej na przyrosty masy ciała loch w okresie ciąży i jej ubytki podczas laktacji, traktując uzyskane dane jako wskaźniki właściwej akumulacji składni-

ków pokarmowych w ciele w okresie prośności oraz fizjologicznego uruchamiania zgromadzonych rezerw pokarmowych w czasie karmienia prosiąt.

Obok akumulacji składników pokarmowych, na przyrost masy ciała loch w czasie ciąży, wpływa jeszcze rozwój płodów oraz błon i wód płodowych. Różnice w przyroście masy ciała loch mogą być wynikiem powstałych różnic we wszystkich wyżej wymienionych czynnikach.

Delivat i wsp. [6] stwierdzili statystycznie istotne obniżenie przyrostu masy ciała loch w ciąży bez spadku liczby urodzonych prosiąt w miocie, co wiąże się z zaburzeniami w metabolizmie loch na skutek niedoczynności tarczycy, będącej wynikiem żywienia loch mieszanką pełnoporcjową z 12% dodatkiem nie uszlachetnionej PSR (0,41% ITC). Nie zmieniona masa ciała loch żywionych mieszanką z PSR w czasie laktacji, była wynikiem ponad 90% strat prosiąt w pierwszych dniach ich życia. Manns i wsp. [22] wskazują na mniejsze ubytki masy ciała loch w czasie laktacji, jako wynik 30% spadku masy miotu przy odsadzeniu spowodowanego zastosowaniem nie odgoryczonej PSR (0,92% VTO i ITC) w żywieniu loch. Z kolei Schuld i wsp. [35] wskazują na większy spadek masy ciała loch w okresie laktacji, będący według autorów, wynikiem gorszego wykorzystania energii paszy przez lochy żywione przez długi okres dawkami zawierającymi 8% dodatek nie odgoryczonej PSR. Większość jednak prac i tych badających wpływ nie ulepszonej, poekstrakcyjnej śruty rzepakowej [4, 23, 27, 33] i tych badających śrutę z niskoglukozynolanowych odmian rzepaku [8, 20] nie wykazała ujemnego wpływu tej paszy na okresowe zmiany masy ciała loch podczas całego cyklu reprodukcyjnego, wykazując właściwą zdolność loch żywionych PSR, gromadzenia składników pokarmowych, a także i mineralnych w czasie ciąży oraz uruchomienie zgromadzonych rezerw w czasie laktacji, niezależnie od zawartości substancji goitrogennych w stosowanej paszy.

W licznych badaniach [4, 6, 8, 20, 22, 23, 27, 33, 34] nie stwierdzono także wpływu żywienia loch mieszanką z PSR o zróżnicowanej zawartości VTO i ITC na czas trwania ciąży u loch, chociaż Bell (informacja prywatna cytowana za Bowlandem, 1973) obserwował wydłużenie czasu trwania ciąży u loch żywionych nieuszlachetnioną PSR.

Użytkowość rozplodowa loch

Obserwacje nad lochami żywionymi niskoglukozynolanowymi poekstrakcyjnymi śrutami rzepakowymi nie wykazały wydłużenia okresu jałowienia loch po odsadzeniu [8, 20], gdy udział PSR z niskoglukozynolanowej kanadyjskiej odmiany rzepaku jarego „Tower” wynosił aż 19%,

stanowiąc podstawową paszę białkową w mieszankach dla loch. Badania autora [28] wykazały nieznaczne (statystycznie nieistotne) wydłużenie okresu od odsadzenia do pokrycia (14 dni wobec 10 dni dla loch żywionych standardowo) u loch, w żywieniu których stosowano 15—20% dodatek PSR z podwójnie uszlachetnionej odmiany ozimej „Start OO”. O wiele poważniejsze skutki stosowania poekstrakcyjnych śrut rzepakowych z odmian o wysokiej zawartości glukozyolanów dla występowania rui po odsadzeniu stwierdził Marangos i wsp. [23]. Stosowali oni w żywieniu loch PSR o wysokiej zawartości substancji wolotwórczych w ilości nie przekraczającej 10% dawki. Autor ten obserwował bardzo długi wynoszący bez mała 40 dni, okres jałowienia u loch żywionych powyższą śrutą, wobec trwającego tylko 5 dni odpoczynku po okresie karmienia u loch kontrolnych. Powyższe zjawisko jest określane jako sub-estrus tzn. okres przerwy w cykliczności płciowej loch, co wydatnie obniża plenność lochy, podwyższając jednocześnie jednostkowe koszty produkcji prosiąt.

Skrajnym przypadkiem przedłużenia okresu jałowienia po odsadzeniu prosiąt jest całkowity brak rui przez okres 50—60 dni. Może to być spowodowane zahamowaniem cyklu płciowego lub występowaniem bardzo często nie wykrywanej „cichej rui”. W tym zakresie nie ma wielu obserwacji, chociaż Marangos i wsp. [23] podaje nieliczne przypadki występowania „cichej rui” lub całkowitego braku rui u loch żywionych z 10% dodatkiem PSR zawierającej 0,23% ITC oraz 0,84% VTO.

Flipot i wsp. [8], porównując w żywieniu loch PSR z odmiany „Tower” (0,098% substancji goitrogennych) z poekstrakcyjną śrutą sojową, stwierdzili większą liczbę loch z zahamowanym cyklem płciowym (brak rui przez 60 dni po odsadzeniu) wśród loch żywionych śrutą sojową.

Niektórzy autorzy [22] obserwowali obniżenie skuteczności krycia w wyniku stosowania w żywieniu loch PSR.

Manns i wsp. [22] wskazują na duże trudności w skutecznym pokryciu loch żywionych PSR z tradycyjnych odmian, stosowaną jako całkowity zamiennik poekstrakcyjnej śruty sojowej. Lochy żywione paszą z dodatkiem PSR w tym doświadczeniu potrzebowały średnio 2—2,5 kryć na 1 oproszenie, co należy uznać za efekt zaburzeń w czynnościach układu rozrodczego. Inni autorzy nie potwierdzają wyników uzyskanych przez Mannsa i wsp. [22]. Marangos i wsp. [23] nie stwierdzili żadnego przypadku powtórzenia rui wśród loch żywionych paszą z 10% dodatkiem PSR (1,07% VTO i ITC). Także Saben i wsp. [33] nie wykazali zależności między stosowaniem PSR (0,50% VTO i ITC) w żywieniu loch, a skutecznością pokryć. Zbieżne wyniki uzyskali Lewis i wsp. [20], stosując dla loch PSR z niskoglukozyolanowej odmiany. Także Meredith i wsp. [26] obserwowali zadawalającą skuteczność pokryć loszek żywio-

nych mieszanką z dodatkiem śruty rzepakowej o zawartości 0,31% ITC i 0,74% VTO.

Obserwowane w kilku wyżej cytowanych pracach zaburzenia w użytkowości rozplodowej loch mogą wiązać się z zaburzeniami rozwojowymi i funkcjonalnymi narządów rozrodczych zwierząt, którym podawano PSR o wysokiej zawartości ITC i VTO. Fitko [7], prowadząc badania na szczurach stwierdził statystycznie istotne zmniejszenie masy jajników w przypadku stosowania 20% dodatku do paszy PSR z tradycyjnych wysokoglukozynolanowych odmian. Ponadto stwierdził, że jajniki zwierząt, którym podawano tę śrutę, wykazywały niewielką liczbę torbieli w pęcherzykach Graafa, która rosła wraz ze wzrostem koncentracji PSR w paszy. Obraz histologiczny jajników cechował zanik mięszu narządu oraz zmniejszenie wymiarów pęcherzyków Graafa i ciałek żółtych. Także dwukrotnie zmniejszyła się masa macicy u samic, którym podawano 20% PSR w dawce pokarmowej.

Manns i wsp. [22] stwierdzili u loszek nie wykazujących objawów rui, opóźnienie w rozwoju jajników, jako wynik stosowania PSR (1,06% ITC i VTO) w okresie odchowu. Także Schuld i wsp. [34] stwierdzili u loch nie wykazujących objawów rui, zaburzenia funkcjonalne jajników po pierwszym i drugim cyklu reprodukcyjnym, przejawiające się brakiem ciałek żółtych i dojrzewających pęcherzyków na jajnikach. Powyższe lochy otrzymywały w dawce 8% dodatek nieodgoryczonej śruty rzepakowej.

Wielkość i stan funkcjonalny tarczycy, nadnerczy oraz narządów wewnętrznych

Cytowane powyżej zaburzenia można uważać za wtórny skutek stosowania PSR o wysokiej zawartości substancji goitrogennych w żywieniu loch. Najczęściej cytowanym bezpośrednim efektem stosowania takiej PSR w żywieniu świń (a także innych zwierząt) jest nieodczynność tarczycy, jako wynik działania substancji goitrogennych zawartych w poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej. Mechanizm działania izotiocjanianów (ITC) polega na wychwytywaniu jodu z krwioobiegu, uniemożliwiając akumulację jodu przez tarczycę i powodując utratę jodu już nagromadzonego. Ponadto ITC działają drażniąco na tkanki i błony śluzowe, powodując stany zapalne, a nawet zmiany martwicze w przewodzie pokarmowym i układzie oddechowym [21]. Natomiast VTO blokuje procesy jodowania tyrozyny upośledzając proces biosyntezy hormonów tarczycy: tyroksyny i trójdotyroniny. Obniżony poziom tyroksyny we krwi powoduje zwiększenie wydzielania tyreotropiny stymulującej wzrost tkan-

ki tarczyczej [17, 18, 30]. W obrazie histologicznym tarczycy obserwuje się przerost nabłonka pęcherzyków, rozplem komórek tkanki międzypęcherzykowej oraz zmniejszenie pęcherzyków i koloidu [7]. Zmiany te określane są wspólnym pojęciem wola hyperplastycznego. Ulega zwiększeniu także liczba pęcherzyków [18] oraz następuje rozcieńczenie koloidu, tworząc obraz charakterystyczny dla wola koloidalnego. Stosując w żywieniu loszek wysokoglukozynolanową PSR obserwowano powiększenie tarczycy o 50% [26]. Także Manns i wsp. [22] stwierdzili istotne powiększenie tarczycy u loszek nie wykazujących rui, a żywionych w okresie odchowu PSR zawierającą około 0,5% VTO i 0,42% ITC. Natomiast PSR z kanadyjskiej odmiany „Tower” zawierająca poniżej 1 g substancji wolotwórczych w 1 kg s.m.b. paszy (poniżej 0,10%) nie spowodowała powiększenia tarczycy u loch żywionych mieszanką z 10% udziałem tej śrutu przez pierwszy cykl rozplodowy. Także badania autora [29] nad zastosowaniem PSR z polskiej odmiany niskoglukozynolanowej „Start OO” w żywieniu loch nie wykazały wzrostu masy tarczycy pod wpływem tej paszy, podawanej lochom przez trzy pełne cykle reprodukcyjne.

Wczesne badania (Manns [22] za Nichollsem 1955), stwierdzające zmniejszenie masy nadnerczy jako wynik niedoczynności tarczycy nie zostały potwierdzone w pracy Mannsa i wsp. [22], badającego wpływ żywienia loch mieszanką z dodatkiem PSR o dużej zawartości związków goitrogennych na tę cechę.

Oprócz zmian w obrazie histologicznym tarczycy i rzadziej nadnerczy, śruta rzepakowa może wpływać na powiększenie wątroby [37], nerek i śledziony [30] oraz na zmiany histologiczne w tkance tych narządów, zwłaszcza przy stosowaniu w żywieniu świń PSR o wysokiej zawartości VTO i ITC.

Porównawcze badania nad powiększeniem masy i obrazem histologicznym narządów wewnętrznych pod wpływem żywienia śrutą rzepakową nie były prowadzone na lochach. Nie ma zatem informacji o ich wpływie na organizm lochy przez znacznie dłuższy, niż w przypadku tuczników, okres żywienia. Powiązanie wpływu PSR na narządy wewnętrzne z wynikami użytkowości rozplodowej dałoby cenne informacje o skutkach długotrwałego żywienia (1,5 roku lub dłużej) loch dawkami z udziałem PSR.

Podsumowując przedstawione wyniki prac badawczych nad zastosowaniem poekstrakcyjnych śrut rzepakowych o różnicowanej zawartości VTO i ITC w żywieniu loch użytkowanych rozplodowo można stwierdzić, że śruta rzepakowa nie odgoryczona, pochodząca z tradycyjnych, wysokoglukozynolanowych odmian rzepaku (zawartość VTO — ponad 0,6% i ITC ponad 0,4%) nie stwarza możliwości szerokiego wykorzystania

w żywieniu loch. Cytowane wyniki wskazują na liczne zaburzenia zdrowotne i fizjologiczne, obniżenie wyników odchowu prosiąt jak i pogorszenie poziomu cech związanych z funkcjami układu rozrodczego. Jest to wystarczającym powodem do poważnego ograniczenia wykorzystania wysokoglukozynolanowej poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w żywieniu loch lub do stosowania tej paszy tylko doraźnie w niewielkich ilościach nie przekraczających 3% w dawce.

Natomiast wyniki kanadyjskich prac nad wykorzystaniem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej z niskoglukozynolanowej odmiany rzepaku jarego „Tower”, wskazują na pełne możliwości zastąpienia tą paszą poekstrakcyjnej śruty sojowej w żywieniu loch i rosnących świń. Badania te mają szczególne znaczenie dla naszego kraju, jako że istnieje już w Polsce odmiana rzepaku ozimego „Start OO” niewiele ustępująca rzepakowi „Tower” pod względem zawartości glukozynolanów.

Możliwość jej wykorzystania w żywieniu wszystkich grup produkcyjnych gospodarskich zwierząt monogastrycznych (przede wszystkim trzody chlewnej i drobiu) stwarzałoby realną szansę poprawy bilansu pasz białkowych w naszym kraju.

LITERATURA

1. Aherne F.X., Lewis A.J.: Anim Feed Sc. Technol. 3, 3, 235—242, 1978
2. Arstil A., Krusius F.E., Peltola P.: Acta Endocrin. 60, 712—718, 1969
3. Bajer W. i in.: Nowe Rol. 28 nr 15/16, 15—17, 1979
4. Bowland W. i in.: Can. J. Anim. Sc. 2, 355, 365, 1973
5. Castell A.G.: Can. J. Anim. Sc. 57, 2, 313—320, 1977
6. Delivat J., Skoknic A.: Can. J. Anim. Sc. 51, 715—719, 1971
7. Fitko R.: Biul. Zakł. Dośw. Zw. PAN, 10, 179—193, 1967
8. Flipot P., Dufour J.J.: Can. J. Anim. Sc. 57, 567—571, 1977
9. Fuchs B., Preś J.: Trzoda chlewna, 17, 5, 3—4, 1979
10. Gawędzki K.: Roczn. Nauk Rol. B, 94/2, 15—29, 1972
11. Grabiec B.: Wyniki badań nad rzepakiem ozimym 1978-79. Radzików IHAR, 1981
12. Grandhi R.R. i in.: Can. J. Anim. Sc. 59, 2, 323—326, 1979
13. Grela E., Grela Z.: Trzoda chlewna, 16, 9, 22, 1978
14. Hoppe K., Kozłowska H., Rutkowski A.: Milchwiss, 26, 19—23, 1971
15. Iwarsson K.: Acta Vet. Scand. 14, 570—594, 1973
16. Iwarsson K.: Acta Vet. Scand. 14, 254—262, 1973
17. Jezierska B., Keller J.: Biul. Zakł. Hod. Dośw. ZW. PAN, 16, 103—121, 1969
18. Kaszubkiewicz Cz.: Med. Wet. 24, 7, 424—427, 1968
19. Króliczek A., Poznański W., Kinal S.: Roczn. Nauk. Zoot. Monografie i Rozprawy nr 8, 129—143, 1978
20. Lewis A.J., Aherne F.X., Hardin R.T.: Can. J. Anim. Sc. 58, 202—208, 1978

21. Madejski Z.: Rozprawy Nauk. AR w Lublinie nr 19, 1975
22. Manns J.G., Bowland J.P.: *Can. J. Anim. Sc.* 43, 253, 1963
23. Marangos A.G., Hill R.: *Brit. Vet. J.* 133, 46—55, 1977
24. McKinnon P.J., Bowland J.P.: *Can. J. Anim. Sc.* 57, 4, 663—678, 1977
25. McKinnon P.J., Bowland J.P.: *Can. J. Anim. Sc.* 59, 3, 589—596, 1979
26. Meredith M.J., Marangos A.G.: *Brit. Vet. J.*, 131, 256, 1975
27. Mróz Z.: *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. z.* 243, 193—204, 1980
28. Obidziński W.: Zastosowanie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej z niskotioglikozydowej odmiany „Start OO”, w żywieniu loch. Materiały z XIV Sesji Naukowej Kom. Tech. Chem. Żyw. PAN, Poznań, 1983
29. Obidziński W.: The application of low glucosinolate rapeseed meal in diets for sows. The proceedings of 34-th Meeting of EAAP, Madrid, 1983
30. Ostrowski H., Ryś R.: *Acta Agr. Silv. s. Zoot.*, 12, 37—58
31. Pearson G., Bowland J.P.: *New Zeal. Exp. Agr.* 6, 1, 59—64, 1978
32. Rakalska Z., Dzierżawski A.: *Bull. Vet. Inst.*, 15, 3—4, 95—99, 1971
33. Saben H., Bowland J.P.: *Can. J. Anim. Sc.* 51, 225—232, 1971
34. Schuld F.W., Bowland J.P.: *Can. J. Anim. Sc.* 48, 57—64, 1968
35. Schuld F.W., Bowland J.P.: *Can. J. Anim. Sc.* 48, 65—69, 1968
36. Virtanen A.J., Kreula M., Kiesavaara M.: *Acta Chem. Scand.* 13, 5, 1043—1044, 1959
37. Wideński K.: *Med. Wet.* 12, 742—744, 1980
38. Wójcik S., Wideński K., Mróz Z.: *Biul. Inf. Prz. Pasz.* 3, 1—8, 1981
39. Wyniki badań nad rzepakiem ozimym lata 1980—1982. IHAR Radzików, 1983 391—401.