

Wacław KRASUCKI

Efekty zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej śrutą z rzepaku „OO” w żywieniu loch prośnych i karmiących. Cz. I. Wskaźniki biochemiczne i enzymatyczne krwi obwodowej loch

Effects of Substitution of Soybean Meal with Repeseed Meal "OO" in Feeding of Sows During Pregnancy and Lactation. Part I. Biochemical and Enzymatic Peripheral Blood Indices

Zastępowanie importowanej śruty sojowej paszami białkowymi rodzimego pochodzenia, tj. poekstrakcyjną śrutą rzepakową, w żywieniu sów jest ciągle aktualne. Jakkolwiek pod względem jakości i ilości białka śrutę rzepakową można zaliczyć do pasz wartościowych, to zastosowanie jej jako dodatku do mieszanek paszowych jest ograniczone z powodu obecności szkodliwych tioglikozydów. Substancje te ulegając enzymatycznej hydrolizie w organizmie zwierzęcym dają winylotioooksazolidony — VTO i izotiocyaniany — ITC, które powodują zakłócenia funkcji tarczycy. Dotychczasowe badania żywieniowe (3, 4, 6, 7) na lochach reprodukcyjnych z zastosowaniem śrut rzepakowych wykazywały niekorzystny wpływ na produktywność i zdrowotność loch. Jednak uzyskane w ostatnich latach nowe odmiany rzepaku, które charakteryzują się obniżoną zawartością glukozynolanów i kwasu erukowego, stworzyły nowe możliwości wprowadzenia tych śrut z rzepaku „OO” do dawek pokarmowych loch reprodukcyjnych (11, 13).

Celem pracy było określenie zmian w kształtowaniu się niektórych wskaźników tzw. profilu metabolicznego surowicy krwi loch w głównych okresach cyklu reprodukcyjnego, tj. ciąży i laktacji, w zależności od rodzaju białka w dawkach pokarmowych.

MATERIAL I METODY

Doświadczenie przeprowadzono na 48 lochach pierwiastkach rasy wbp podzielonych na 2 grupy i utrzymywanych indywidualnie w jednakowych warunkach środowiskowych przez dwa kolejne

cykle reprodukcyjne. Czynnikiem doświadczalnym różnicującym grupy zwierząt był rodzaj wysoko-białkowej paszy roślinnej w dawkach pokarmowych. Lochy grupy I kontrolnej żywiono mieszanką pełnoporcjową PR zawierającą jako podstawowe źródło białka 7,5% poekstrakcyjnej śruty sojowej, 2% drożdży pastewnych i 3% mączki rybnej. Lochy grupy II doświadczalnej otrzymywały mieszankę typu PR, w której śrutę sojową zastąpiono śrutą z rzepaku „OO” w ilości 10%, pozostałe surowce wysokobiałkowe utrzymano na takim samym poziomie jak w mieszance PR standardowej. Lochy żywione były według zaleceń zawartych w *Normach żywienia zwierząt* (12) i otrzymywały jednakowe dawki pokarmowe zmieniające się zależnie od okresu fizjologicznego. Lochy prośne i karmiące żywiono dwukrotnie dziennie paszą wilgotną, ciastowatą, przy zapewnieniu stałego dostępu do wody pitnej.

W każdym cyklu pobierano od loch czterokrotnie krew, tj. w okresie krycia, w 110 dniu ciąży, 14 i 28 dniu laktacji. Krew do analiz pobierano z żyły usznej zawsze przed rannym odpasem do naczyń z heparyną i następnie odwirowywano celem uzyskania osocza. W osoczu oznaczano następujące wskaźniki biochemiczne: cholesterol (16), glukozę (21), mocznik (20), białko całkowite (22). Frakcje białkowe rozdzielano na drodze elektroforezy pionowej na żelu poliakryloamidowym według zmodyfikowanej przez Glicka (8) metody Davisa (5). Aktywność enzymów, tj. transaminazy alaninowej ALAT-E.C. 2.6.2.1. (19), transaminazy asparaginowej AspAT-E.C. 2.6.1.1. (18), fosfatazy zasadowej AP-E.G. 3.1.3.1. (17), oznaczano przy użyciu dostosowanych zestawów odczynnikowych. Stężenie trójjodotyroniny T_3 oraz tyroksyny T_4 określano metodą radioimmunologiczną, stosując zestawy produkcji Ośrodka Reaktorów i Produkcji Izotopów w Świerku. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy pomocy metod stosowanych w badaniach zootechnicznych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Oznaczone wskaźniki biochemiczne w osoczu krwi loch przedstawiają tab. 1 i 2. Zawartość cholesterolu w osoczu krwi loch obu grup wahała się od 78,4 do 126,5 mg/dl. Poziom cholesterolu u loch otrzymujących śrutę rzepakową „OO” w dawce pokarmowej był nieco wyższy w okresie ciąży i laktacji niż u macior grupy kontrolnej. Różnice w poziomie tego składnika nie były jednak istotne. Natomiast niezależnie od warunków żywienia stwierdzono istotne różnice pomiędzy okresem ciąży i laktacji. Wyższą zawartość cholesterolu stwierdzono u macior w okresie laktacji.

Poziom glukozy w osoczu krwi wahał się od 77,4 do 96,3 mg/dl i był nieznacznie wyższy w okresie ciąży i laktacji u loch grupy kontrolnej. W zależności od okresu w cyklu reprodukcyjnym stwierdzono istotne różnice w zawartości tego wskaźnika u wszystkich loch przy wyższej jego ilości w okresie laktacji.

Zmiany w zawartości mocznika w osoczu krwi loch, które wahały się od 35,6 do 47,2 mg/dl, kształtowały się podobnie jak zawartość glukozy w obu grupach loch, przy czym stwierdzono istotne różnice w zawartości tego składnika u wszystkich macior przy wyższej jego ilości w okresie laktacji. Obserwowane zmiany w zachowaniu się mocznika we krwi nie wskazują na istnienie przyczynowego związku stanu pośredniej przemiany białek w organizmie w zależności od stosowanej mieszanki pełnoporcjowej, co może pośrednio świadczyć o przydatności białka ze śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w żywieniu loch.

Tab. 1. Zawartość cholesterolu, glukozy i mocznika w osoczu krwi loch
The levels of cholesterol, glucose and urea in the blood plasma of sows

	Cykle repro- duk- cyjne		Grupa I				Grupa II			
			terminy pobierania krwi							
			okres krycia	110 dzień ciąży	14 dzień laktacji	28 dzień laktacji	okres krycia	110 dzień ciąży	14 dzień laktacji	28 dzień laktacji
Cholesterol (mg/dl)	1	$\bar{x}$	80,4 ^a	79,3 ^a	120,2 ^b	109,3 ^b	82,4 ^a	80,4 ^a	126,5 ^b	114,5 ^b
		s	9,3	10,2	11,4	12,1	8,7	9,3	11,4	9,5
	2	$\bar{x}$	79,6 ^a	78,4 ^a	117,5 ^b	110,7 ^b	85,3 ^a	81,3 ^a	124,2 ^b	117,6 ^b
		s	8,7	9,5	12,3	9,6	9,4	10,2	10,6	10,1
Glukoza (mg/dl)	1	$\bar{x}$	79,4 ^a	84,6 ^a	96,3 ^b	94,5 ^b	78,2 ^a	83,7 ^a	95,2 ^b	91,3 ^b
		s	5,4	5,3	7,2	6,5	4,9	4,7	4,2	4,4
	2	$\bar{x}$	80,3 ^a	85,2 ^a	95,4 ^b	93,7 ^b	77,4 ^a	82,9 ^a	93,7 ^b	90,2 ^b
		s	4,9	5,8	5,6	6,1	5,1	5,3	4,7	4,4
Mocznik (mg/dl)	1	$\bar{x}$	36,2 ^a	38,7 ^a	45,8 ^b	44,6 ^b	35,6 ^a	37,4 ^a	43,5 ^b	42,9 ^b
		s	3,1	2,9	2,8	3,1	3,2	2,7	2,2	2,4
	2	$\bar{x}$	35,7 ^a	39,3 ^a	47,2 ^b	46,9 ^b	36,2 ^a	36,9 ^a	44,7 ^b	44,1 ^b
		s	3,2	3,1	2,9	2,6	3,1	2,7	3,0	2,9

a, b – istotność różnic między średnimi w wierszach przy $p \leq 0,05$, $\bar{x}$ – wartości średnie, s – odchylenie standardowe.

Zawartość białka całkowitego (tab. 2) w osoczu krwi loch grupy kontrolnej i doświadczalnej wahała się od 6,6 do 7,6 g/dl przy wyraźnej tendencji obniżania zawartości białka całkowitego w okresie laktacji u wszystkich loch. Stwierdzono przy tym niższą zawartość białka całkowitego u loch w okresie laktacji otrzymujących śrutę rzepakową.

Elektroforetyczny rozdział białek pozwolił na wyodrębnienie 7 frakcji, tj. albumin i globulin. Nie stwierdzono prealbumin. Zawartość albumin we krwi loch wahała się od 26,2 do 28,5% białka, przy czym pod koniec laktacji stwierdzono istotnie wyższą ich zawartość u loch obu grup, odwrotnie do wyników uzyskanych we wcześniejszych badaniach Wójcika i wsp. (15). Nie wykazano natomiast wyraźnych zmian w ilości albumin w zależności od wieku zwierząt i od rodzaju białka w dawce pokarmowej. Zawartość globulin α_1 wynosiła od 7,1 do 9,7% białka i pod koniec laktacji była istotnie wyższa niż w okresie krycia i ciąży u loch obu grup. Zawartość globulin α_2 wahała się od 10,6 do 12,1% i była stosunkowo stabilna zarówno w poszczególnych okresach cyklu reprodukcyjnego, jak i w kolejnych cyklach.

Zawartość globulin β_1 stanowiła od 11,4 do 12,9% białka, natomiast globulin β_2 od 6,5 do 7,9% białka. Obserwowano nieznaczny wzrost beta-globulin w okresie ciąży, a następnie spadek ich zawartości w czasie laktacji niezależnie od rodzaju białka w dawkach pokarmowych. Podobne wyniki uzyskano w bada-

Tab. 2. Zawartość białka całkowitego i jego frakcji w osoczu krwi loch
The levels of total protein and its fractions in the blood plasma of sows

	Cykle reprodukcyjne		Grupa I				Grupa II			
			terminy pobierania krwi							
			okres krycia	110 dzień ciąży	14 dzień laktacji	28 dzień laktacji	okres krycia	110 dzień ciąży	14 dzień laktacji	28 dzień laktacji
Białko całkowite (g/dl)	1	$\bar{x}$	7,3 ^a	7,6 ^a	7,2 ^a	7,1 ^a	7,1 ^a	7,3 ^a	6,6 ^b	6,7 ^b
		s	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1
	2	$\bar{x}$	7,1 ^a	7,4 ^a	7,1 ^a	6,9 ^{ab}	6,9 ^{ab}	7,1 ^a	6,9 ^{ab}	6,8 ^b
		s	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
Albuminy (%)	1	$\bar{x}$	26,3 ^a	27,2 ^{ab}	20,1 ^b	28,7 ^b	25,7 ^a	26,9 ^{ab}	26,7 ^b	28,5 ^b
		s	0,7	0,8	0,6	0,9	0,6	0,7	0,9	0,8
	2	$\bar{x}$	26,5 ^a	27,4 ^{ab}	28,3 ^b	28,6 ^b	26,2 ^a	27,7 ^{ab}	28,4 ^b	28,2 ^b
		s	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,5	0,7	0,6
Globuliny α_1 (%)	1	$\bar{x}$	7,6 ^a	8,1 ^a	9,3 ^b	9,7 ^b	7,8 ^a	8,4 ^a	9,2 ^b	9,6 ^b
		s	0,9	1,2	1,1	1,4	1,5	0,9	1,3	1,4
	2	$\bar{x}$	7,1 ^a	7,9 ^a	9,1 ^b	9,5 ^b	7,6 ^a	8,2 ^a	9,0 ^b	9,7 ^b
		s	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	1,2	1,3	1,4
Globuliny α_2 (%)	1	$\bar{x}$	11,3	11,2	11,6	11,4	11,8	10,7	12,1	11,6
		s	1,2	1,1	1,3	2,1	2,0	1,3	1,5	1,3
	2	$\bar{x}$	10,6	11,0	10,9	11,7	11,3	11,5	10,7	11,4
		s	1,3	1,5	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,6
Globuliny β_1 (%)	1	$\bar{x}$	12,3	12,2	11,9	11,6	12,9	12,1	11,8	11,6
		s	2,1	2,0	1,7	1,6	1,7	1,3	1,4	1,6
	2	$\bar{x}$	11,7	12,0	11,6	11,4	12,2	12,0	11,6	11,5
		s	1,6	1,8	1,3	1,5	1,3	1,2	1,6	1,4
Globuliny β_2 (%)	1	$\bar{x}$	6,8	8,2	7,9	6,7	7,0	7,8	7,7	7,5
		s	0,7	1,3	1,6	1,4	1,7	1,4	1,6	1,5
	2	$\bar{x}$	6,5	7,8	7,7	7,0	6,9	7,6	7,6	7,4
		s	1,2	1,3	1,4	1,1	1,5	1,4	1,3	1,2
Globuliny γ_1 (%)	1	$\bar{x}$	10,9	20,6	19,8	19,1	19,1	21,2	19,8	19,4
		s	2,1	2,3	1,9	2,0	1,7	1,3	1,7	1,5
	2	$\bar{x}$	17,5	19,7	19,3	19,0	18,8	20,7	19,6	19,3
		s	1,4	1,7	1,5	1,9	1,8	1,7	1,3	1,8
Globuliny γ_2 (%)	1	$\bar{x}$	16,8 ^a	12,5 ^b	11,4 ^b	12,8 ^b	15,7 ^a	12,9 ^b	11,8 ^b	11,8 ^b
		s	2,3	1,6	2,1	1,6	2,1	1,4	1,5	1,4
	2	$\bar{x}$	20,1 ^a	14,2 ^b	13,1 ^b	12,8 ^b	17,0 ^a	12,3 ^b	13,3 ^b	12,8 ^b
		s	2,1	1,4	1,3	1,5	1,4	1,8	1,7	1,6

a, b, $\bar{x}$, s – patrz tab. 1.

niach Wójcika i wsp. (15). Nie stwierdzono istotnych zmian w zależności od wieku zwierząt.

Zawartość globulin γ_1 wynosiła od 17,5 do 21,2% białka przy nieznacznym wzroście w okresie ciąży, a następnie zawartość ich ulegała obniżeniu w obu grupach loch w okresie laktacji, ale wartości te były nieco wyższe niż w okresie krycia.

Zawartość globulin, która wynosiła od 11,4 do 20,1% białka, była wyraźnie różnicowana w zależności od okresu fizjologicznego niezależnie od rodzaju skarmianego białka. W okresie laktacji stwierdzono obniżenie ich zawartości, przy czym różnice te okazały się istotne. Ponadto wraz ze wzrostem wieku zwierząt w obu grupach zawartość globulin γ_2 była wyraźnie wyższa. Wzrost zawartości globulin γ_2 w drugim cyklu reprodukcyjnym może świadczyć o tym, że wraz z wiekiem zwierząt zachodzi również immunologiczna przebudowa organizmu, która prowadzi do zwiększenia się procentowej zawartości frakcji gamma-globulinowej w surowicy krwi jako nosiciela przeciwciał.

Aktywność enzymów AspAT, AlAT, fosfatazy zasadowej AP oraz stężenie T_3 i T_4 w osoczu krwi loch przedstawia tab. 3. Zawartość AspAT w osoczu krwi loch wahała się w granicach od 16,3 do 22,4 U/L. Stwierdzono istotny wzrost aktywności w czasie ciąży w osoczu krwi u loch obu grup, a następnie niższą aktywność w miarę trwania laktacji, choć należałoby się spodziewać procesu odwrotnego (10, 14, 15). Aktywność AlAT wynosiła od 7,9 do 10,9 U/L. Stwierdzono istotny wzrost aktywności tego enzymu w okresie ciąży i laktacji w porównaniu z okresem krycia u macior obu grup niezależnie od rodzaju białka w dawkach pokarmowych. Nie zaobserwowano zmian w aktywności obu enzymów w zależności od wieku zwierząt.

Aktywność fosfatazy zasadowej AP wynosiła od 37,2 do 42,5 U/L. Niezależnie od rodzaju białka w dawkach pokarmowych aktywność fosfatazy zasadowej była istotnie wyższa w końcowym okresie laktacji u wszystkich loch niż w okresie ciąży.

Stężenie trójiodotyroniny (T_3) w osoczu krwi loch wynosiło średnio od 0,21 do 0,64 ng/ml. W okresie laktacji niezależnie od rodzaju białka w dawkach pokarmowych stwierdzono istotnie niższe stężenie T_3 w osoczu krwi loch obu grup w stosunku do okresu ciąży. Nie zaobserwowano natomiast zmian w stężeniu T_3 w zależności od wieku loch.

Stężenie tyroksyny (T_4) w osoczu krwi loch wahało się od 15,3 do 34,3 ng/ml. Stwierdzono istotnie niższe stężenie T_4 w osoczu krwi loch niezależnie od rodzaju białka w dawkach pokarmowych u loch obu grup w okresie ciąży i okresie trwania laktacji w stosunku do okresu krycia. Podobne zmiany w stężeniu T_3 i T_4 obserwowali u loch Atinmo i wsp. (1), Flipot i Dufour (7) oraz Głuszałak i wsp. (9).

Reasumując można stwierdzić, że w przeprowadzonych badaniach własnych rodzaj białka na tle zmian uwarunkowanych stanem fizjologicznym miał

Tab. 3. Aktywność AspAT, AlAT, fosfatazy zasadowej oraz stężenie T_3 i T_4 w osoczu krwi loch
 Activity of AspAT, AlAT, alkaline phosphatase and concentration of T_3 and T_4 in the blood plasma of sows

	Cykle reprodukcyjne		Grupa I				Grupa II			
			terminy pobierania krwi							
			okres krycia	110 dzień ciąży	14 dzień laktacji	28 dzień laktacji	okres krycia	110 dzień ciąży	14 dzień laktacji	28 dzień laktacji
AspAT (U/L)	1	$\bar{x}$	16,5 ^a	18,3 ^a	18,6 ^b	18,3 ^b	16,7 ^a	19,3 ^b	21,6 ^b	19,4 ^b
		s	1,9	2,1	1,8	2,3	1,9	2,0	1,8	1,7
	2	$\bar{x}$	16,3 ^a	18,9 ^b	18,8 ^b	18,1 ^b	17,8 ^b	20,9 ^b	22,4 ^b	19,6 ^b
		s	1,7	1,5	2,1	1,9	2,21	1,8	2,3	1,9
AlAT (U/L)	1	$\bar{x}$	7,9 ^a	8,8 ^{ab}	9,3 ^b	9,7 ^b	8,1 ^a	9,1 ^{ab}	9,4 ^b	9,9 ^b
		s	1,2	1,4	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,6
	2	$\bar{x}$	8,2 ^a	8,8 ^{ab}	9,3 ^b	10,6 ^b	8,7 ^a	9,6 ^{ab}	10,9 ^b	10,8 ^b
		s	1,4	1,2	1,3	1,4	1,2	1,5	1,2	1,1
Fosfataza zasadowa (U/L)	1	$\bar{x}$	37,2 ^a	39,7 ^a	38,3 ^a	42,5 ^b	38,1 ^a	39,9 ^a	38,3 ^a	41,0 ^b
		s	1,5	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3	1,4	1,6
	2	$\bar{x}$	37,4 ^a	38,2 ^a	37,6 ^a	42,0 ^b	38,6 ^a	40,7 ^{ab}	39,1 ^{ab}	41,9 ^b
		s	1,4	1,3	1,6	1,7	1,3	1,5	1,4	1,6
T ₃ (ng/ml)	1	$\bar{x}$	0,61 ^a	0,64 ^a	0,29 ^b	0,26 ^b	0,60 ^a	0,58 ^a	0,26 ^b	0,22 ^b
		s	0,008	0,016	0,018	0,016	0,016	0,009	0,014	0,015
	2	$\bar{x}$	0,62 ^a	0,63 ^a	0,30 ^b	0,28 ^b	0,59 ^a	0,56 ^a	0,24 ^b	0,21 ^b
		s	0,004	0,021	0,016	0,019	0,013	0,014	0,08	0,011
T ₄ (ng/ml)	1	$\bar{x}$	34,3 ^a	24,1 ^b	16,7 ^c	16,2 ^c	34,1 ^a	21,7 ^b	15,4 ^c	15,3 ^c
		s	0,29	0,31	0,26	0,25	0,33	0,23	0,25	0,29
	2	$\bar{x}$	33,7 ^a	23,7 ^b	16,3 ^c	16,1 ^c	31,2 ^a	20,6 ^b	15,9 ^c	15,7 ^c
		s	0,30	0,27	0,26	0,27	0,28	0,23	0,22	0,29

a, b, c, $\bar{x}$, s – patrz tab. 1.

mniejsze znaczenie, a uzyskane obserwacje mogą w pewnym stopniu świadczyć o określonym wpływie żywienia na niektóre wskaźniki fizjologiczne samic ciężarnych i karmiących. Wzrost wartości określonych wskaźników w okresie laktacji może wskazywać na prawidłowe przygotowanie organizmu samicy w okresie ciąży do zwiększonego wysiłku w czasie laktacji. Wzrost aktywności enzymów AspAT i AlAT oraz fosfatazy zasadowej w okresie laktacji pośrednio potwierdza, że zaobserwowane tu reakcje u loch są silnie związane głównie ze wzmożonymi przemianami składników białkowych w okresie ciąży i w czasie trwania laktacji.

WNIOSKI

1. Udział 10% poekstrakcyjnej śruty z rzepaku „OO” w skarmianych paszach nie wpłynął na zmiany zawartości oznaczonych wskaźników biochemicznych, aktywności wybranych enzymów i stężenia T_3 i T_4 w osoczu krwi loch reprodukcyjnych.
2. Zawartość cholesterolu, mocznika, glukozy oraz aktywność enzymów zwiększała się w laktacji w porównaniu z okresem ciąży; odwrotną tendencję zaobserwowano w odniesieniu do zawartości białka całkowitego i jego frakcji.
3. Stężenie trójiodotyroniny (T_3) i tyroksyny (T_4) ulegało obniżeniu wraz z okresem trwania laktacji.
4. Zmiany w zawartości oznaczonych wskaźników krwi obwodowej loch zależały przede wszystkim od ich stanu fizjologicznego.

PIŚMIENNICTWO

1. Atinmo T., Baldijao W. G., Barnes R. H.: The effect of dietary protein restriction on serum thyroxine levels of pregnant or growing swine. *J. Nutr.*, 108, 1978.
2. Bosted H.: Das Schwein in der ante- und pospartalen Periode. II. Mitteilung: Aktivitätsmessungen der Enzyme GOT, GPT, LDH, CPK, SDH, GLDH sowie — GT in Blutserum. *Berl. Munch. Tierarzt. Wschr.*, 91, 1978.
3. Bowland J. P., Schuld F. W.: Rapeseed meal as a replacement for soybean meal in diets of progeny from sows fed either protein supplement. *Can. J. Anim. Sci.*, 48, 1968.
4. Bowland J. P., Hardin R. T.: Rapeseed meal as a partial replacement for soybean meal in the diets of growing gilts of sows for up to three reproductive cycles. *Can. J. Anim. Sci.*, 53, 1973.
5. Davis B. J.: Disc electrophoresis. II. Methods and application to human serum proteins. *Ann. New York Acad. Sci.*, 123, 1964.
6. Devilat B. J., Skoknić A.: Feeding high levels of rapeseed meal to pregnant gilts. *Can. J. Anim. Sci.*, 51, 1971.
7. Flipot P., Dufour J. J.: Reproductive performance of gilts fed rapeseed meal cv. Tower during gestation and lactation. *Can. J. Anim. Sci.*, 57, 1977.
8. Glick B.: Serum protein electrophoresis patterns in acrylamide gel: patterns from normal and bursaless birds. *Poult. Sci.*, 48, 1968.
9. Głuszak A., Studziński T., Czarnecki S.: Zmiany stężenia 2,3-dwufosfoglicerynianu (2,3-DPG) w krwinkach czerwonych oraz koncentracji trójiodotyroniny (T_3) i tyroksyny (T_4) w osoczu krwi w przebiegu ciąży u loch. *Med. Wet.*, 8, 1988.
10. Krasucki W.: Stosowanie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w żywieniu loch reprodukcyjnych. *Cz. I. Biochemiczne i enzymatyczne wskaźniki krwi obwodowej loch*. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE*, vol. I, 18, Lublin 1983.
11. Krasucki W.: Efekty zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej śrutą z rzepaku „OO” w żywieniu loch reprodukcyjnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* (praca w druku).
12. Normy żywienia zwierząt, praca zbiorowa, wyd. VII, PWRiL, Warszawa 1974.
13. Obidziński W., Horszczaruk F., Wojdan J.: Obserwacje nad wpływem długotrwałego żywienia poekstrakcyjną śrutą rzepakową z odmian niskoglukozydalowych na zdrowotność i użytkowość rozródową loch. *Med. Wet.*, 9, 1984.

14. Reese D. E., Peo E. R., Lewis A. J., Hogg A.: Serum chemical values of gestating and lactating swine: Reference values. *Am. J. Vet. Res.*, 45, 1984.
15. Wójcik S., Saba L., Polonis A., Tyczkowski J., Białkowski Z.: Wpływ stanu fizjologicznego i żywienia na składniki krwi loch. Cz. 2. Wskaźniki biochemiczne i aktywność wybranych enzymów. *Rocz. Nauk Rol.*, 100-B, 1979.
16. Instrukcja do zestawu odczynników do fotometrycznego oznaczania cholesterolu całkowitego w surowicy. Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Polskie Odczynniki Chemiczne”, Gliwice 1974.
17. Instrukcja: Farbtest „Alkalische Phosphatase”. Zur Bestimmung der Aktivität der alkalischen Phosphatase im Serum nach DAB 7 (D.L.) — Fermognost, DDR, 1979.
18. Instrukcja: GOT-Farbtest. Zur Bestimmung der Aktivität der Aspartat-Aminotransferase (Glutamat-Oxalazetat-Transaminase) in Serum. Fermognost, DDR, 1975.
19. Instrukcja: GPT-Farbtest. Zur Bestimmung der Aktivität der Alanin-Aminotransferase (Glutamat-Pyruvat-Transaminase) in Serum. Fermognost, DDR, 1975.
20. Instrukcja do zestawu odczynników do kolorymetrycznego oznaczania mocznika w surowicy i moczu. Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Polskie Odczynniki Chemiczne”, Gliwice 1977.
21. Instrukcja do zestawu odczynników do kolorymetrycznego oznaczania glukozy metodą o-toluidynową w surowicy. Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe „Polskie Odczynniki Chemiczne”, Gliwice 1978.
22. Instrukcja do zestawu odczynników do oznaczeń globalnych ciał białkowych w surowicy, moczu i płynie mózgowo-rdzeniowym. Biotest „Lachema” CSRS, 1978.

SUMMARY

The experiment was carried out on 48 Large Polish White sows divided into 2 groups and examined for two successive reproduction cycles. The experimental factor differentiating the groups was a quality of protein used in the feed doses. The sows of group I (control) were fed standard mixture PR containing 7.5% soybean meal, 2% fodder yeast and 3% fish meal. The second group sows (experimental) were fed on PR mixture in which soybean meal was replaced by 10% rapeseed meal "OO".

Blood components were examined during the mating of sows at 110 days of pregnancy and on the 14th and 28th day of lactation.

It was found that the content of cholesterol, glucose, urea and the activity of AspAT and AlAT were increased during lactation as compared with pregnancy; the opposite tendency was observed with regard to the content of protein and its fractions. The concentration of T_3 and T_4 was decreased during lactation. The 10% of biochemical and enzymatic blood indices of sows.