

Franciszek Borowiec, Władysław Migdał*, Krzysztof Furgal, Józef Koczanowski*
Ryszard Tuz*, Piotr Micek

Akademia Rolnicza w Krakowie, Katedra Żywnienia Zwierząt i Paszoznawstwa

*Katedra Hodowli Trzody Chlewnej

Wpływ udziału surowych lub parowanych nasion rzepaku w mieszankach pełnodawkowych na umięśnienie i skład chemiczny mięsa tuczników

Effect of feed mixtures containing crude or the steam treatment rape seeds on meatiness and chemical composition of fatteners meat

Badania przeprowadzono na loszkach tuczonych od 25 do 110 kg masy ciała mieszankami pełnodawkowymi z udziałem śruty sojowej, 10% gniecionych surowych nasion rzepaku i 10% gniecionych parowanych nasion rzepaku. Parowanie rzepaku spowodowało obniżenie poziomu glukozynolanów, szczególnie glukonapiny, progoitryny i 4-OH glukobrassicyny. Przeprowadzono ocenę wpływu dodatku surowych lub parowanych nasion rzepaku na mięsność, skład chemiczny oraz zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięśni najdłuższym grzbiecie i mięśni półbłoniastym szynki. Tuczniaki żywione nasionami rzepaku posiadały cieńszą słoninę nad łopatką i na grzbiecie, jednak charakteryzowały się niższą mięsnością w porównaniu z tucznikami żywionymi soją. Zastosowanie w żywieniu tuczników nasion rzepaku przyczyniło się do istotnego wzrostu zawartości kwasów wielonienasyconych oraz zmian zawartości cholesterolu w badanych tkankach.

The studies were carried out on the fattened gilts (body weight from 25 to 110 kg) using the mixture concentrates which include; soy meal [control group I], crushed crude rape seeds (10%) [group II] or squeezed steam treated rape seeds (10%) [group III]. The steaming caused the decrease in glucosinolates level, particularly; gluconapin, progoitrin, 4-OH glucobrassicin. The effect of feed mixtures with an addition of fullfat rapeseed „00” used in pig feeding on the meatiness, on the content of fatty acids and cholesterol in *m.longissimus dorsi* and *m. semimembranosus* was studied. Fatteners of groups have thicker backfat above the shoulder-blade and the back. They had also lower meatiness. The examined tissues of fattening pigs fed on mixtures containing full rapeseeds showed significantly increased content of polyunsaturated fatty acids C18:2, C18:3 and changes in the total cholesterol content in the analysed tissues.

Wstęp

Żywnienie świń, a szczególnie wysokomięsnych tuczników wymaga stosowania mieszanek pełnoporcjowych o wysokiej koncentracji białka i energii. W tym celu czynione są próby wykorzystania pełnych nasion rzepaku z odmian podwójnie

ulepszonych do sporządzania takich mieszanek jako komponentu białkowego i energetycznego (Glaps i in. 1992, Ziółkowski i in. 1995). Jakość i wartość pokarmowa nasion rzepaku zależy od składu chemicznego, a szczególnie od zawartości związków antyżywniowych, takich jak: glukozytolany, związki fenolowe, fityny, włókno surowe, azot niebiałkowy. W celu obniżenia w nasionach rzepaku zawartości czynników antyżywniowych i poprawy ich jakości na drodze technologicznej czynione są zabiegi takie jak kondycjonowanie, tostowanie, parowanie. W dotychczasowych badaniach uzyskiwano przy skarmianiu tych pasz dobre wyniki produkcyjne, stwierdzając jednocześnie zwiększenie otłuszczenia tusz tuczników otrzymujących w dawkach pokarmowych nasiona rzepaku (Glaps i in. 1992, Ziółkowski i in. 1995, Ziółkowski i in. 1996).

Celem prowadzonych badań było określenie wpływu gniecionych surowych lub parowanych nasion rzepaku podwójnie ulepszanego w żywieniu tuczników na umięśnienie i skład chemiczny mięsa.

Material i metody

Badania przeprowadzono na 24 loszkach mieszańcach od 25 do 110 kg masy ciała. Loszki podzielono losowo na 3 grupy żywieniowe żywiąc je mieszankami pełnodawkowymi:

- I — bez udziału rzepaku, kontrola
- II — z 10% udziałem śruty z pełnych surowych nasion rzepaku,
- III — z 10% udziałem śruty z pełnych parowanych nasion rzepaku.

Tuczniki żywiono zgodnie z Normami Żywienia Świń (1993), stosując dla każdej grupy żywieniowej jedną mieszankę pełnodawkową przez cały okres tuczu, a więc prowadzono tzw. tucz jednofazowy. Skład chemiczny oraz wartość pokarmową mieszanek pełnodawkowych przedstawiono w tabeli 1. Do badań wzięto nasiona rzepaku podwójnie ulepszanego odmiany Leo. Nasiona te zostały poddane obróbce termicznej poprzez parowanie w temperaturze 100°C przez 30 minut. Parowanie przeprowadzono w specjalnie skonstruowanych pojemnikach z dnem siatkowym, umieszczonych w elektrycznym parniku z regulacją temperatury. Po upływie 30 minut nasiona wyjmowano z parnika i rozkładano cienką warstwą na papierze celem odparowania resztek pary wodnej. Po wystudzeniu nasion (około 2 godziny) gneciono je na gniotowniku do zbóż.

Zawartość podstawowych składników w mieszankach treściwych oraz nasionach rzepaku oznaczono metodą weendeńską (Kamiński i in. 1995). Frakcje włókna (NDF, ADF, ADL) oznaczono metodą Georinga i Van Soesta (1990), a wartość kaloryczną przy pomocy bomby kalorymetrycznej typu KL-10. Zawartość glukozytolanów oznaczono metodą chromatografii gazowej na aparacie

Hewlett-Packard, typ 5890 s. II, kolumna HP-1, gaz nośny — wodór, temp. 200°C, według Normy Branżowej (BN-84/8054-04).

Po osiągnięciu masy ciała 110 kg dokonano uboju tuczników, a następnie wykonano pomiary grubości słoniny według metodyki oceny poubojowej prowadzonej w SKURTCH, przy pomocy suwmiarki elektronicznej Tesa Digital – Cal SM oraz mięsności tuszy przy pomocy aparatu PIGLOG 105. Pobrano próby mięsa z mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) między 4 a 5 kręgiem lędźwiowym oraz z mięśnia półbłoniastego szynki właściwej (*m. semimembranosus*), w których oznaczono zawartość suchej masy, popiołu, białka i ekstraktu eterowego. Ekstrakt eterowy mieszanek pełnodawkowych stosowanych w żywieniu świń oraz pobranych tkanek mięsnych poddano analizie chromatograficznej w celu określenia zawartości kwasów tłuszczowych. Analizy wykonano według zmodyfikowanej metody Folcha i in. (1957) przy pomocy chromatografu gazowego VARIAN 3400 CX z zastosowaniem kolumny DB-23X, gaz nośny argon. W pobranych tkankach oznaczono również zawartość cholesterolu zgodnie z metodyką podaną przez Korzeniowskiego i in. (1992).

Na podstawie zebranych danych wyliczono:

- średnią grubość słoniny po uboju według metodyki SKURTCH oraz procent zawartości mięsa w tuszy,
- średnią zawartość suchej masy, popiołu, białka i tłuszczu oraz zawartość kwasów tłuszczowych w ekstrakcie eterowym analizowanych mięśni,
- średnią zawartość cholesterolu w analizowanych mięśniach.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji i test Duncana (Ruszczyc 1978).

Wyniki

Udział surowych lub parowanych nasion rzepaku w mieszankach pełnodawkowych przyczynił się do wzrostu frakcji ADF i ADL włókna. Parowanie nasion rzepaku spowodowało obniżenie udziału frakcji NDF włókna — tabela 1. W parowanych nasionach rzepaku stwierdzono obniżenie poziomu glukozynolanów (7,32 $\mu\text{mol/g}$ nasion) w porównaniu z nasionami surowymi (10,22 $\mu\text{mol/g}$ nasion), głównie: glukonapiny, progoitryny i 4-OH glukobrassicyny.

Tabela 1

Skład chemiczny i wartość pokarmowa mieszanek pełnodawkowych dla tuczników
Composition and nutritive value of diets for fattening pigs

Składniki <i>Components</i>	Grupy żywieniowe — <i>Feeding groups</i>		
	I kontrolna <i>control</i>	II mieszanka z udziałem rzepaku surowego <i>diet containing the crude rape seeds</i>	III mieszanka z udziałem parowanych nasion rzepaku <i>diet containing the steam treatment rape seeds</i>
Śruta jęczmienna — <i>Ground barley</i> [%]	39	50	50
Śruta pszenna — <i>Ground wheat</i> [%]	45	24	24
Śruta sojowa — <i>Soyabean</i> [%]	8	9	9
Mączka mięsno-kostna <i>Meat and bone meal</i> [%]	5	4	4
Śruta rzepakowa „00” <i>Full-fat rapessed „00”</i> [%]	–	10	10
Mieszanka mineralna — <i>Mineral mixture</i>	2,74	2,82	2,82
L-lizyna — <i>L-lysine</i>	0,26	0,18	0,18
Sucha masa — <i>Dry matter</i> [%]	87,38	87,99	87,92
Białko ogólne — <i>Crude protein</i> [%]	15,59	16,69	16,65
Ekstrakt eterowy — <i>Ether extract</i> [%]	2,55	6,40	6,39
Kwasy tłuszczowe — <i>Fatty acids</i> = 100%			
C14:0	1,35	0,71	1,01
C16:0	26,86	14,24	14,06
C16:1	1,46	1,38	0,74
C18:0	14,13	5,98	8,37
C18:1	36,59	48,02	49,35
C18:2	16,85	21,18	20,09
C18:3	1,86	4,82	4,48
C20:1	0,59	1,64	1,19
Inne — <i>Other</i>	0,31	2,03	0,71
Popiół — <i>Ash</i> (%)	5,72	6,43	6,26
Włókno surowe — <i>Crude fiber</i> [%]	3,57	3,17	2,71
ADF	5,48	6,56	6,06
ADL	0,64	1,21	1,01
NDF	16,75	17,77	16,03
Białko strawne — <i>Digestible protein</i> [%]	12,98	13,21	13,21
Energia brutto — <i>Gross energy</i> [cal/g]	3799	3991	4004
Energia metaboliczna MJ <i>Metabolizable energy MJ</i>	12,84	13,09	13,09

Grubość słoniny, szczególnie nad łopatką i na grzbiecie, oraz procentowa zawartość mięsa w tuszy według systemu EUROP u tuczników otrzymujących nasiona rzepaku w mieszankach pełnodawkowych była statystycznie nieistotnie niższa ($P < 0,05$) — tabela 2. U tuczników otrzymujących mieszanki pełnodawkowe z udziałem surowych nasion rzepaku spadek mięsności był znaczny (około 4%), jednak statystycznie nieistotny w porównaniu z pozostałymi grupami żywieniowymi. Glapś i in. (1992) również obserwowali pogorszenie umięśnienia tuczników żywionych mieszankami z udziałem nasion rzepaku. Obniżając zawartość glukozy-nolanów w nasionach rzepaku poprzez parowanie uzyskano poprawę cech mięsnych (obniżenie grubości słoniny, wzrost zawartości mięsa w tuszy) w stosunku do tuczników otrzymujących surowe nasiona rzepaku. W innych doświadczeniach udział parowanych nasion wpłynął niekorzystnie na cechy tuczne tuczników (Migdał i in. w druku).

Tabela 2

Średnia grubość słoniny i procentowa zawartość mięsa w tuszy
Average backfat thickness and meatiness acc. to EUROP system

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Grupy żywieniowe — <i>Feeding groups</i>			s
	I kontrolna <i>control</i>	II doświadczalna <i>experimental</i>	III doświadczalna <i>experimental</i>	
Średnia grubość słoniny [mm] <i>Average backfat thickness</i>				
— nad łopatką — <i>over the shoulder</i>	40,33	38,07	38,16	7,04
— na grzbiecie — nad okiem połówdwy <i>the „eye” of the loin</i>	26,47	24,69	24,78	3,65
— na krzyżu I — <i>over the loin I</i>	26,67	28,18	24,97	4,06
— na krzyżu II — <i>over the loin II</i>	20,75	20,86	19,89	5,20
— na krzyżu III — <i>over the loin III</i>	27,79	28,63	26,68	5,24
Średnia z 5 pomiarów <i>Average of 5 measurements</i>	28,40	28,09	26,90	4,12
% mięsa w tuszy wg systemu EUROP <i>Meatiness acc. to EUROP system [%]</i>	52,90	48,33	50,41	7,08

W mięśni najdłuższym grzbiecie oraz szynce tuczników otrzymujących mieszanki pełnodawkowe z udziałem gniecionych nasion rzepaku stwierdzono statystycznie nieistotny spadek zawartości białka oraz wzrost zawartości tłuszczu ($P < 0,05$) — tab. 3 i 4. Denaburski i in. (1997) wykazali, że zastosowany w żywieniu tuczników różny poziom śrut z nasion rzepaku w mieszankach nie miał istotnego wpływu na cechy chemiczne, fizykochemiczne i sensoryczne mięśnia najdłuższego grzbiecie. Łyczyński i in. (1995) oraz Falkowski i in. (1997)

nie stwierdzili statystycznie istotnego wpływu komponentów rzepakowych (śruta poekstrakcyjna lub pełne nasiona) w mieszankach pełnodawkowych na skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne mięsa loszek i knurków.

Tabela 3

Skład chemiczny mięsa schabu (*m. longissimus dorsi*)
Chemical composition meat of joint (m. longissimus dorsi)

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Grupy żywieniowe — <i>Feeding groups</i>			s
	I kontrolna <i>control</i>	II doświadczalna <i>experimental</i>	III doświadczalna <i>experimental</i>	
Sucha masa — <i>Dry matter</i> [%]	29,54	28,32	27,51	1,59
Popiół — <i>Ash</i> [%]	1,47	1,23	1,39	0,11
Białko — <i>Protein</i> [%]	25,33	24,02	24,08	1,13
Ekstrakt eterowy — <i>Ether extract</i> [%]	2,68	3,32	3,18	0,58
Kwasy tłuszczowe ogółem = 100% <i>Total fatty acids = 100%</i>				
C14:0	1,32 ^a	1,45	1,71 ^a	0,19
C16:0	25,17 ^a	24,53	23,31 ^a	0,92
C16:1	3,19	3,02 ^a	5,29 ^a	0,98
C18:0	14,15 ^A	13,49 ^a	10,53 ^{Aa}	1,49
C18:1	45,91	45,76	44,31	1,99
C18:2	6,74	7,63	7,68	1,16
C18:3	0,66 ^{AB}	1,27 ^{Aa}	1,69 ^{AB}	0,24
C20:1	0,87	0,96	1,08	0,18
C20:3	0,27	0,33	0,42	0,11
C20:4	0,96	0,66	1,01	0,34
Inne — <i>Other</i>	0,76 ^A	0,90 ^B	2,97 ^{AB}	1,05
Cholesterol — <i>Cholesterol</i> [mg/100g]	76,5a	71,7	55,0a	12,9

Średnie dla grup żywieniowych oznaczone tymi samymi literami różnią się statystycznie
Means for the feeding groups designated by the same letters are significantly different
 AB — $P < 0,01$; a — $P < 0,05$

W przeprowadzonym doświadczeniu stwierdzono statystycznie istotny wpływ gniecionych surowych lub parowanych nasion rzepaku na zawartość kwasów tłuszczowych w ekstrakcie eterowym mięśnia najdłuższego grzbietu — tabela 3. Szczególnie dotyczyło to kwasów: mirystynowego, palmitynowego, stearynowego i linolenowego oraz sumy innych kwasów tłuszczowych (C12:0, C20:0, C22:1). W ekstrakcie eterowym szynki tuczników otrzymujących gniecione surowe lub parowane nasiona rzepaku stwierdzono statystycznie istotne obniżenie zawartości kwasu palmitynowego. Szczególnie korzystny dla konsumentów wieprzowiny jest

wzrost poziomu niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (linolowego i linolenowego). Stwierdzono, że skład kwasów tłuszczowych tkanki mięśniowej szynki ulega mniejszym wahaniom w porównaniu z mięśniem najdłuższym grzbietu. Udział pełnych surowych lub parowanych nasion rzepaku w mieszankach pełnodawkowych tuczników powodował wzrost zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu szynki i schabu. Podobne zmiany obserwowali Ostoja i in. (1996) oraz Falkowski i in. (1997).

Tabela 4

Skład chemiczny mięsa szynki (*m. semimembranosus*)
Chemical composition meat of ham (m. semimembranosus)

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Grupy żywieniowe — <i>Feeding groups</i>			s
	I kontrolna <i>control</i>	II doświadczalna <i>experimental</i>	III doświadczalna <i>experimental</i>	
Sucha masa — <i>Dry matter</i> [%]	25,87	25,88	24,72	1,09
Popiół — <i>Ash</i> [%]	1,11	1,11	1,16	0,06
Białko — <i>Protein</i> [%]	22,66	22,08	21,79	0,64
Ekstrakt eterowy — <i>Ether extract</i> [%]	1,94	2,30	2,26	0,54
Kwasy tłuszczowe ogółem = 100% <i>Total fatty acids = 100%</i>				
C14:0	1,73	1,40	1,22	0,60
C16:0	24,08 ^{ab}	21,79 ^a	22,51 ^b	1,27
C16:1	4,01	3,33	3,07	0,99
C18:0	11,39	10,89	10,74	0,94
C18:1	42,15	42,92	43,29	1,79
C18:2	9,82	12,41	12,56	2,31
C18:3	0,89	1,83	1,78	0,81
C20:1	0,89	1,25	0,61	0,51
C20:3	0,37	0,23	0,23	0,18
C20:4	2,51	2,04	2,97	0,84
Inne — <i>Other</i>	2,16	1,91 ^b	1,02 ^{ab}	0,51
Cholesterol — <i>Cholesterol</i> [mg/100g]	29,50 ^{ab}	43,00 ^a	42,00 ^b	8,49

Średnie dla grup żywieniowych oznaczone tymi samymi literami różnią się statystycznie
Means for the feeding groups designated by the same letters are significantly different
 ab — $P < 0,05$

Badany mięsień najdłuższy grzbietu charakteryzował się wyższą zawartością cholesterolu w porównaniu z szynką. Udział parowanych nasion rzepaku w mieszance pełnodawkowej dla tuczników spowodował statystycznie istotne ($P < 0,05$) obniżenie poziomu cholesterolu w mięśniem najdłuższym grzbietu oraz wzrost

poziomu cholesterolu w szynce. Statystycznie nieistotne obniżenie poziomu cholesterolu w mięśni najdłuższym grzbiecie wraz ze wzrostem udziału gniecionych nasion rzepaku w mieszankach treściwych dla tuczników stwierdzili Ostoja i in. (1996). Barowicz i in. (1997) obserwowali statystycznie nieistotnie wyższą zawartość cholesterolu całkowitego w mięśni najdłuższym grzbiecie tuczników otrzymujących pełne nasiona lnu w dawkach pokarmowych. Brak wpływu zastosowania 20% dodatku nasion rzepaku na zawartość cholesterolu w tkance tłuszczowej i mięśniowej tuczników wykazali Busboom i in. (1991).

Wnioski

1. Udział surowych nasion rzepaku w mieszankach pełnodawkowych dla tuczników wpłynął niekorzystnie na umięśnienie tuczników.
2. Nasiona rzepaku w dawkach pokarmowych dla tuczników miały hipocholesterolemiczny wpływ na mięsień najdłuższy grzbiecie i hipercholesterolemiczny wpływ na mięsień półbłoniasty szynki.
3. Parowanie nasion rzepaku zwiększyło ich korzystny wpływ na umięśnienie i skład chemiczny mięsa tuczników.

Literatura

- Barowicz T., Brzóska F., Pietras M., Gąsior R. 1997. Hipocholesterolemiczny wpływ pełnych nasion lnu w diecie tuczników. *Medycyna Wet.* 53, 3: 164-167.
- Busboom J. R., Rule D. C., Colin D., Heald T., Mazhar A. 1991. Growth, carcass characteristics and lipid composition of adipose tissue and muscle of pigs fed canola. *J. Anim. Sci.* 69, 3: 1101-1108.
- Denaburski J., Lipiński K., Meller Z., Tywończuk J. 1997. Wpływ mieszanek zbożowo-sojowych z różnym dodatkiem nasion rzepaku na wartość rzeźną i jakość mięsa tuczników. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnika*, 46: 75-81.
- Falkowski J., Kozera M., Bugnacka D., Kozłowski M., Meller Z. 1997. Wpływ mieszanek z udziałem produktów rzepakowych na jakość mięsa i tłuszczu śródmięśniowego knurów ubijanych w wieku 7 i 24 miesięcy. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnika*, 46: 53-61.
- Falkowski J., Kozłowski M., Kozera W., Falkowska A. 1996. Wyniki tuczu, jakość tusz i masa narządów wewnętrznych tuczników żywionych mieszankami z udziałem nasion, poekstrakcyjnej śruty i oleju rzepakowego. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnika*, 45: 141-149.
- Folch J., Lees M., Sloane Stanley G. H. 1957. A simple method for the isolation purification of total lipides from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226: 497-509.
- Głapś J., Ziółkowski T., Kozik E. 1992. Wykorzystanie pełnych nasion rzepaku w tuczu trzody chlewnej. *Rocz. Nauk. Zoot. Monogr. Rozp.*, 31: 247-261.

- Goering H. K., Van Soest P. J. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some application). Agriculture Handbook. 379, ARS, USDA, Washington, DC.
- Kamiński J., Borowiec F., Furgał K., Barteczko J., Kowalski Z., Pyś J., Siuta A., Pisulewski P., Lehman B. 1995. Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznawstwa. Skrypt AR, Kraków.
- Korzeniowski W., Ostoja H., Jarczyk A. 1992. Zawartość cholesterolu w tkance tłuszczowej i mięsniowej świń czystych ras i ich krzyżówek. *Medycyna Wet.* 48 (10).
- Lipiński K., Tywończuk J., Lewicki Cz., Rapczyńska I., Sobotka W. 1994. Zastosowanie śruty poekstrakcyjnej, wytloków i nasion rzepaku odmiany Jantar „00” w żywieniu tuczników. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnika*, 40: 133-144.
- Łyczynski A., Czyżak-Runowska G., Urbaniak M., Kliber A. 1995. Wpływ zastąpienia w dawce pokarmowej poekstrakcyjnej śruty sojowej śrutą rzepakową lub nasionami rzepaku odmiany Polo na cechy rzeźne i jakościowe mięsa świń. *Rośliny Oleiste*, 16: 399-404.
- Migdał W., Borowiec F., Koczanowski J., Furgał K., Tuz R., Kamiński J. Wyniki tuczu i jakość tusz wieprzowych tuczników żywionych mieszankami pełnodawkowymi z udziałem surowych lub parowanych nasion rzepaku. *Acta Agr. et Silv. Zootechnica* (w druku).
- Ostojka H., Lipiński K., Korzeniowski W., Tywończuk J. 1996. Wpływ zastosowania w mieszankach paszowych gniecionych nasion rzepaku na skład kwasów tłuszczowych i zawartość cholesterolu w tkankach tuczników. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnika* 45: 151-161.
- Ruszczyc Z. 1978. *Metodyka doświadczeń zootechnicznych*. PWRiL, Warszawa.
- Ziółkowski T., Korniewicz A., Czarnik-Matuszewska H., Paleczek B. 1995. Efektywność paszowa nasion rzepaku w mieszankach pełnoporcjowych dla tuczników. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 22, 2: 215-234.
- Ziółkowski T., Korniewicz A., Czarnik-Matuszewska H., Paleczek B., Korniewicz D. 1996. Możliwość poprawy efektywności tuczu świń i jakości tusz przy stosowaniu w żywieniu pełnych nasion rzepaku. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 23, 3: 113-127.