

## **Wpływ typu urodzenia maciorki i jej rodziców na wybrane cechy użytkowe owiec**

**Bogna Kowaliszyn, Sławomir Mroczkowski**

Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt,  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz; [bognak@atr.bydgoszcz.pl](mailto:bognak@atr.bydgoszcz.pl)

Badaniami objęto 5270 maciorek merynosa polskiego, urodzonych w latach 1990-1999, pochodzących z 18. stad użytkowych z województwa kujawsko-pomorskiego. Bliźniaczki w porównaniu z jedynaczkami charakteryzowały się istotnie statystycznie wyższymi średnimi wartościami wskaźników plenności oraz użytkowości rozplodowej podczas pierwszych trzech wykotów oraz niższą masą ciała, zarówno w wieku 70. dni, jak i 12. miesięcy. Typ urodzenia maciorek nie oddziaływał istotnie statystycznie na wskaźniki ich cech reprodukcyjnych w pełnym okresie użytkowania. Typ urodzenia matki i ojca maciorki nie wpłynął istotnie statystycznie na poziom cech reprodukcyjnych córek. Zaobserwowane interakcje wskazują na duży wpływ czynników pozagenetycznych na cechy związane z rozplodem.

**SŁOWA KLUCZOWE:** merynos polski / cechy reprodukcyjne / masa ciała / typ urodzenia

Utrzymujące się niskie ceny skupu mięsa na rynku polskim i nieopłacalna produkcja wełny powodują, że utrzymanie i rozwój hodowli owiec uzależniony jest w dużym stopniu od eksportu jagniąt rzeźnych. Taka sytuacja wymaga doskonalenia krajowego pogłowia w kierunku poprawy mięsności, połączonego z optymalizacją i wyrównaniem wyników rozrodu w stadach. Celem pracy było oszacowanie wpływu typu urodzenia maciorki i typu urodzenia jej rodziców na cechy reprodukcyjne maciorek merynosa polskiego oraz na ich masę ciała w wieku 70. dni i 12. miesięcy.

### **Material i metody**

Badaniami objęto 5270 maciorek merynosa polskiego z 18. stad użytkowych, zlokalizowanych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Zwierzęta urodziły się w latach 1990-1999. Wskaźniki reprodukcyjne – płodność, plenność, wskaźnik odchowu i użytkowość rozplodową – obliczono na podstawie dokumentacji hodowlanej z lat

1991-2002, udostępnionej przez Regionalny Związek Hodowców Owiec i Kóz w Bydgoszczy, wykorzystując przyjęte przez Polski Związek Owczarski wzory [4]. Zebrane dane liczbowe opracowano statystycznie, obliczając podstawowe miary położenia i zmienności w obrębie stad średnio w całym okresie użytkowania reprodukcyjnego. Do określenia wpływu badanych czynników na cechy reprodukcyjne podczas pierwszych 3. lat i całego okresu użytkowania rozplodowego maciorek wykorzystano wieloczynnikową analizę wariancji metodą najmniejszych kwadratów. W tym celu zastosowano procedury GLM programu SAS [19], wykorzystując następujący model:

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + e_{ijklmn}$$

gdzie:

- $\mu$  – średnia ogólna,
- $A_i$  – efekt  $i$ -tego stada (1...18),
- $B_j$  – efekt  $j$ -tego rocznika urodzenia maciorki (1990...1998),
- $C_k$  – efekt  $k$ -tego typu urodzenia maciorki (1...2),
- $D_l$  – efekt  $l$ -tego typu urodzenia matki maciorki (1...2),
- $E_m$  – efekt  $m$ -tego typu urodzenia ojca maciorki (1...2),
- $(AC)_{ik}$  – interakcje między stadem a typem urodzenia maciorki,
- $(BC)_{jk}$  – interakcje między rocznikiem maciorki a jej typem urodzenia,
- $e_{ijklmn}$  – błąd.

W tabelach przedstawiono średnie najmniejszych kwadratów (LSM), a istotność różnic między nimi weryfikowano testem Scheffe'go na poziomach  $P \leq 0,05$  i  $P \leq 0,01$  [19].

## Wyniki i dyskusja

Oszacowane średnie ( $\bar{x}$ ) cech reprodukcyjnych maciorek (tab. 1) generalnie nie różniły się od średnich wartości analizowanych cech w populacji krajowej merynosa. W Polsce, w latach 1991-2002, średnia płodność merynosa polskiego wynosiła 92,03%, plenność 132,5%, a użytkowość rozplodowa 111,5% [4, 5]. Badane maciorki charakteryzowały się stosunkowo wyrównanymi wartościami wskaźników reprodukcyjnych, o czym świadczą niskie, w stosunku do średnich, wartości standardowego odchylenia.

Typ urodzenia maciorki wpływał statystycznie istotnie na poziom plenności i użytkowości rozplodowej podczas trzech wykotów (tab. 2 i 3). Bliźniaczki w okresie trzyletniego użytkowania rodziły większe mioty niż jedynaczki, różnica wynosiła niecałe 3 punkty procentowe. Bliźniaczki były jednak lżejsze w wieku 70. dni od maciorek urodzonych jako jedynaczki o około 1,5 kg ( $P \leq 0,01$ ). Różnica między średnią masą ciała bliźniaczek i jedynaczek utrzymywała się nadal i w wieku 12 miesięcy wynosiła około 2 kg ( $P \leq 0,01$ ) – tabela 2 i 3. Otrzymane wyniki były zgodne z przedstawianymi w literaturze [2, 3].

Nie stwierdzono natomiast istotnego statystycznie wpływu typu urodzenia maciorek na badane cechy w całym okresie użytkowania (tab. 2), chociaż średnie cech reproduk-

**Tabela 1 – Table 1**

Średnie ( $\bar{x}$ ) i odchylenia standardowe (Sd) cech reprodukcyjnych maciorek (n=5270)  
 Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviations (Sd) of reproductive traits of ewes (n=5270)

Miary statystyczne Statistics	Plodność Fertility (%)	Plenność Prolificacy (%)	Wskaźnik odchowu Lamb survival (%)	Użytkowość rozplodowa (sztuk/matkę) Reproductive performance (lambs/ewe mated)
$\bar{x}$	89,8	132,5	94,3	1,122
Sd	0,186	0,310	0,135	0,381

**Tabela 2 – Table 2**

Istotność wpływu typu urodzenia maciorki i jej rodziców na wartości cech rozplodowych maciorek oraz ich masę ciała w wieku 70. dni i 12. miesięcy  
 Significance of the influence of ewes' type of birth and type of her parent birth on reproductive traits and body weight at 70 days and 12 month

Typ urodzenia Type of birth	Okres użytkowania maciorki Period of utilisation in reproduction	Plodność Fertility (%)	Plenność Prolificacy (%)	Wskaźnik odchowu Lamb survival (%)	Użytkowość rozplodowa (sztuk/matkę) Reproductive performance (lambs/ewe mated)	Masa ciała w wieku 70 dni Body weight of age (kg)	Masa ciała w wieku 12 miesięcy Body weight of age (kg)
Maciorki Ewes	3-letni 3 years	NS	*	NS	*	**	**
	cały – all	NS	NS	NS	NS	–	–
Matki maciorki Dam of ewe	3-letni 3 years	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	cały – all	NS	NS	NS	NS	–	–
Ojca maciorki Sire of ewe	3-letni 3 years	NS	NS	NS	NS	**	NS
	cały – all	NS	NS	NS	NS	–	–

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; NS – nieistotnie statystycznie – statistically insignificant

cyjnych (z wyjątkiem płodności) w grupie bliźniaczek były wyższe. Wynika to prawdopodobnie z nakładających się wpływów innych czynników, na co wskazują zaobserwowane i istotne statystycznie interakcje (tab. 5).

Typ urodzenia matki nie różnicował istotnie statystycznie cech rozplodowych ich córek, badanych w okresie trzech wykotów oraz w całym okresie użytkowania. Należy jednak podkreślić, że maciorki po matkach bliźniaczek wykazywały przewagę w zakresie wszystkich cech, z wyjątkiem wskaźnika odchowu. Brak istotnych różnic w wynikach reprodukcji między córkami bliźniaczek i jedynaczek może być konsekwencją wcześniejszych wyborów maciorek-bliźniaczek na remont stad.

**Tabela 3 – Table 3**

Wartość cech reprodukcyjnych podczas 3. lat użytkowania macierek oraz ich masa ciała w zależności od typu urodzenia  
 Value of ewes' reproductive traits during first 3 years of utilisation and their body weight depending on the type of birth

Typ urodzenia maciorki Ewes' type of birth	n		Plodność Fertility (%)	Plenność Prolificacy (%)	Wskaźnik odchowu Lamb survival (%)	Użytkowość rozplodowa Reproductive performance (lambs/ewe mated)	Masa ciała w wieku 70 dni Body weight at 70 days of age (kg)	Masa ciała w wieku 12 miesięcy Body weight at 12 month of age (kg)
Pojedynczy Single	2257	LSM SE	83,0 0,0086	151,2 0,0119	94,5 0,0059	1,225 0,0156	20,5 0,1721	54,8 0,2555
Bliźniaczy Twin	2968	LSM SE	84,0 0,0081	153,8 0,0104	94,9 0,0052	1,259 0,0131	18,9 0,1510	52,7 0,2418
Istotność różnic Statistical significance			NS	*	NS	*	**	**

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; NS – nieistotne statystycznie – statistically insignificant

**Tabela 4 – Table 4**

Wartość cech reprodukcyjnych podczas 3. lat użytkowania macierek oraz ich masa ciała w zależności od typu urodzenia ojca  
 Values of ewes' reproductive traits during 3 years of utilisation and their body weight depending on the type of sire's birth

Typ urodzenia ojca Type of birth ewes' sire	n		Masa ciała macierek w wieku 70 dni Body weight of ewes at 70 days of age (kg)
Pojedynczy - Single	1864	LSM SE	19,5 0,1467
Bliźniaczy – Twin	3361	LSM SE	19,9 0,1397
Istotność różnic - Statistical significance			**

\*\* –  $P \leq 0,01$

Maciorki, po ojcu pochodzącym z wykotu bliźniaczego w porównaniu z maciorkami po ojcach jedynakach, charakteryzowały się średnio większą średnią wielkością miotów, zarówno w ciągu trzech pierwszych wykotów, jak i całym okresie rozplodowym. Jednak różnice te okazały się statystycznie nieistotne (tab. 2). Niżnikowski wskazuje na istotny statystycznie wpływ ojca na liczbę jagniąt w miocie i wskaźnik płodności córek [16]. Tryki pochodzące z wykotów mnogich, z uwzględnieniem średniej plenności matki, z powodzeniem wykorzystywano w selekcji na plenność owiec [15, 22]. Turner przy zakładaniu linii wysokopiennej oparła się na trykach pochodzących z pięcioraczków. Osobniki męskie, ze względu na fizjologiczne, mają większy wpływ na populację i podlegają ostrzejszej selekcji [20, 21].

Typ urodzenia ojca wpływał wysoko istotnie na masę ciała ich córek w wieku 70. dni. W badanej populacji maciorki pochodzące po ojcu-bliźniaku miały w tym wieku średnio o 0,4 kg wyższą masę ciała w porównaniu z grupą maciorek po ojcu jedynaku (tab. 2 i 4).

Analizując interakcje między stadem a typem urodzenia maciorek w badanej populacji zaobserwowano, że jedynaczki wykazujące przewagę w zakresie cech rozplodowych, zarówno podczas trzech pierwszych lat użytkowania jak i w całym okresie łącznie, pochodziły w dużej części ze stad o wysokim odsetku maciorek z wykotów bliźniaczych pozostawianych na remont (powyżej 60% tych stad stanowiły bliźniaczki). Przy czym, wyniki reprodukcji maciorek bliźniaczek pozostawały na dobrym i bardzo dobrym poziomie. Uzyskiwane przez te stada wysokie wartości wskaźników reprodukcyjnych wskazują na właściwy kierunek pracy hodowlanej, tj. pozostawianie dużego odsetka bliźniąt w stadzie i intensywną selekcję wśród jedynaczek. Korman i wsp. [11] wykazali, że w stadzie, w którym nie prowadzono selekcji na plenność, bliźniaczki, jako często gorzej rozwijające się, podlegały ostrzejszej selekcji w trakcie odchowu i w późniejszym okresie, jako grupa, charakteryzowały się lepszą użytkowością rozplodową.

**Tabela 5 – Table 5**

Istotność interakcji: typ urodzenia maciorki x stado oraz typ urodzenia x rocznik w zakresie cech reprodukcyjnych i masy ciała w wieku 70. dni i 12. miesięcy

Significance of interactions: ewes' type of birth x flock and ewes' type of birth x year of birth on reproductive traits and body weight at 70 days and 12 month

Wyszczególnienie Specification	Okres użytkowania maciorki Period of utilisation in reproduction	Płodność Fertility (%)	Plenność Prolificacy (%)	Wskaźnik odchowu Lamb survival (%)	Użytkowość rozplodowa (sztuk/matkę) Reproductive performance (lambs/ewe mated)	Masa ciała w wieku 70 dni Body weight at 70 days of age (kg)	Masa ciała w wieku 12 miesięcy Body weight 12 month of age (kg)
Stado Flock	3-letni 3 years	*	*	*	**	NS	NS
	cały – all	*	*	*	*	–	–
Rocznik Year of birth	3-letni 3 years	NS	NS	*	NS	NS	NS
	cały – all	*	*	NS	*	–	–

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; NS – nieistotne statystycznie – statistically insignificant

Odnotowano statystycznie istotne interakcje między rocznikiem a typem urodzenia maciorki w zakresie wskaźnika odchowu w okresie trzyletnim oraz podczas całego okresu użytkowania w zakresie: płodności, plenności i użytkowości rozplodowej (tab. 5). Przyjmuje się, że maciorki urodzone w tym samym roku podlegają wpływom takich samych warunków środowiskowych, przy urodzeniu i odchowu, poza tym wykazują wyższy stopień spokrewnienia (urodzenia bliźniacze). Po przeanalizowaniu wyników stwierdzono, że w całym okresie użytkowania bliźniaczki z roczników wcześniejszych

**Tabela 6 – Table 6**

Wartości cech reprodukcyjnych maciorek w zależności od typu i roku ich urodzenia  
 Values of ewes' reproductive traits depending on their type and year of birth

Wyszczególnienie Specification	Rocznik maciorki – Year of birth										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
<b>Plodność (%)</b> Fertility rate (%)											
jedynaczki singles	LSM	70,0	88,6	90,2	86,9	86,1	94,9	94,6	97,2	92,7	96,0
	SE	0,0122	0,0202	0,0140	0,0124	0,0134	0,0128	0,0134	0,0106	0,0126	0,0137
bliźniaczki twins	LSM	70,5	87,8	90,7	88,9	90,0	93,5	90,9	97,0	91,7	96,1
	SE	0,0103	0,0149	0,0117	0,0102	0,0104	0,0102	0,0113	0,0111	0,0116	0,0118
<b>Plenność (%)</b> Prolificacy (%)											
jedynaczki singles	LSM	143	137	139	132	132	132	134	130	130	135
	SE	0,0207	0,0340	0,0234	0,0210	0,0228	0,0217	0,0228	0,0179	0,0219	0,0231
bliźniaczki twins	LSM	148	137	142	137	134	134	132	131	129	131
	SE	0,0172	0,0250	0,0196	0,0172	0,0175	0,0171	0,0191	0,0186	0,0198	0,0199
<b>Użytkowość rozplodowa (sztuk/matkę)</b> Reproductive performance (lambs/ewe mated)											
jedynaczki singles	LSM	1,01	1,22	1,20	1,12	1,14	1,20	1,19	1,20	1,20	1,28
	SE	0,0252	0,0414	0,0285	0,0257	0,0279	0,0264	0,0278	0,0219	0,0267	0,0282
bliźniaczki twins	LSM	1,06	1,21	1,26	1,21	1,16	1,19	1,15	1,20	1,11	1,24
	SE	0,0210	0,0305	0,0239	0,0210	0,0213	0,0208	0,0233	0,0227	0,0242	0,0242

częściej osiągały wyższe wartości wskaźnika użytkowości rozplodowej niż jedynaczki; u roczników z lat późniejszych tendencja ta uległa odwróceniu (tab. 6). Analiza interakcji między rocznikiem maciorki a jej typem urodzenia może wskazywać na stopniowe utrwalanie wyników cech reprodukcyjnych u bliźniaczek oraz wzrost średnich wartości badanych wskaźników wśród jedynaczek, co świadczy o poprawnie prowadzonej selekcji.

Pomimo tego, że jedynie część różnic między bliźniaczkami i jedynaczkami była istotna statystycznie, prezentowane wyniki świadczą o wysokiej zdolności reprodukcyjnej maciorek z wykotów bliźniaczych. W badaniach własnych różnice między maciorami w tych podgrupach zaznaczyły się mocniej w krótkim okresie użytkowania. Odmienne wyniki prezentowali Korman i wsp. [11]. Wykazali oni, że wyższe wartości wskaźników cech rozplodowych u bliźniaczek ujawnia się dopiero w dłuższym okresie użytkowania. Kalinowska i Oberda [8] również przedstawili wyniki badań, z których wynika, że bliźniaczki (łącznie w pięciu wykotach) uzyskiwały przewagę nad jedynaczkami pod względem wskaźników płodności i plenności, ale w poszczególnych wykotach niekiedy wyższą wartość osiągały jedynaczki. Rozbieżności między badaniami własnymi a innych autorów wynikać mogą z dużej zmienności, spowodowanej nie zakończonym jeszcze okresem użytkowania maciorek z późniejszych roczników.

Wpływ typu urodzenia na płodność, plenność i użytkowość rozplodową, w świetle literatury przedmiotu, nie jest przedstawiony jednoznacznie. W wielu pracach obserwo-

11. KORMAN K., JANICKI B., TABISZ J., OSIKOWSKI M., 1995 – Wpływ typu urodzenia macierek merynosowych na przebieg odchowu i selekcji oraz ich użytkowość rozplodową. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 19, 119-122.
12. LIPECKA C., EFNER T., PIĘTA M., GRUSZECKI T., 1986 – Wyniki rozrodu macierek wyselekcjonowanych na podstawie plenności własnej i plenności ich matek. *Zeszyty Problemowe Postępów Rolniczych* 303, 63-71.
13. MROCZKOWSKI S., SCHNARR W., WASSMUTH R., 1981 – Heritabilitätsschätzungen and Reproduktionsmerkmalen von Merinolandschafen und schwarzköpfigen Fleischhafen. *Züchtungskunde* 53 (1), 71-77.
14. MROCZKOWSKI S., 1984 – Porównanie niektórych cech użytkowości macierek merynosa polskiego z urodzeń pojedynczych i bliźniaczych. *Zeszyty Naukowe ATR w Bydgoszczy* 11, Zootechnika 9, 79-86.
15. NAWARA W., CIĘŻKI R., 1979 – Prace selekcyjne nad zwiększeniem użytkowości rozplodowej u merynosa polskiego. *Owczarstwo* 12, 3-6.
16. NIŻNIKOWSKI R., 1995 – Wybrane zagadnienia z zakresu produkcji jagniąt rzeźnych w badaniach Zakładu Hodowli Owiec i Kóz SGGW. *Przegląd Hodowlany* 4, 13-17.
17. PAKULSKI T., 2003 – Kształtowanie się użytkowości rozplodowej macierek w stadzie barwnego merynosa w zależności od wieku i typu urodzenia. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 68(3), 53-60.
18. PIWCZYŃSKI D., 2003 – Wybrane cechy użytkowości reprodukcyjnej owiec rasy merynosa polski. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 70, 59-63.
19. SAS/STAT v. 8.2, User's guide, 1995.
20. TURNER H.N., 1969 – Genetic improvement of reproduction rate in sheep. *Animal Breeding* 37, 445-463.
21. TURNER H.N., NEWTON T.H., 1978 – Selection for reproduction rate in Australian Merino sheep: direct responses. *Australian Journal of Agriculture Research* 29, 2, 327-350.
22. YOUNG S.S., TURNER H.N., DOLLING C.H., 1963 – Selection for fertility in Australian Merino sheep. *Australian Journal of Agriculture Research* 14, 4, 460-482.

Bogna Kowaliszyn, Sławomir Mroczkowski

## The influence of ewes' type of birth and type of her parents birth on chosen production traits of sheep

### S u m m a r y

The objective of present study was to analyse reproductive indicators in 18 Polish Merino flocks located in Kujawsko-Pomorski region in 1991-2002. The effects of studied factors and interactions between them were estimated using LSM method. Values of reproductive traits in the examined period were similar to corresponding values obtained in the country for Polish Merino. Significant differences in reproductive traits between particular flocks were observed. The ewe type of birth affected significantly the average litter size and reproductive performance traits within the first three lambings. The type of birth of ewe's dam and sire did not affect her reproductive traits. Several interactions between studied factors, which modified studied reproductive indicators were observed.

wano przewagę bliźniaczek nad jedynaczkami w zakresie różnych cech rozplodowych. Z reguły bliźniaczki wykazywały wyższą plenność niż jedynaczki [6, 7, 8, 9, 13, 14, 17, 18]. Natomiast bardziej płodne okazywały się jedynaczki [1, 14, 18], chociaż w niektórych badaniach zauważa się tendencję odwrotną [1, 7]. Należy zauważyć, że tylko część zaobserwowanych różnic została potwierdzona statystycznie. Niekiedy statystycznie istotna różnica między średnimi wartościami cech reprodukcyjnych (między jedynaczkami i bliźniaczkami) występowała tylko w niektórych badanych stadach, rocznikach lub grupach wiekowych. Te sprzeczne niekiedy wyniki, a także zaobserwowane interakcje, wskazują na dużą możliwość modyfikacji wpływu typu urodzenia na cechy rozplodu przez czynniki pozagenetyczne. Wyniki badań dostępne w literaturze wskazują, że efektywność selekcji, opartej na typie urodzenia maciorki lub typie urodzenia maciorki i jej rodziców, w dużym stopniu zależy również od struktury genetycznej doskonalonej populacji [10, 12, 13, 15, 17, 21, 22].

Podsumowując uzyskane wyniki badań można stwierdzić, że:

◆ Maciorki pochodzące z wykotów bliźniaczych, w porównaniu z jedynaczkami, charakteryzowały się istotnie statystycznie wyższymi średnimi wskaźnikami średniej wielkości miotu oraz użytkowości rozplodowej w okresie trzech pierwszych wykotów. W całym okresie użytkowania zaobserwowano również różnice między wartościami badanych cech na korzyść bliźniaczek, były one jednak nieistotne statystycznie.

◆ Nie stwierdzono istotnego statystycznie wpływu typu urodzenia matki i ojca maciorki na wskaźniki jej cech reprodukcyjnych.

## PIŚMIENNICTWO

1. DANKOWSKI A., BERNACKA H., MUSIALIK B., 1997 – Próba oceny wpływu masy ciała w 70 dniu i 12 miesiącu życia na płodność i plenność maciorek merynosowych w pierwszym roku ich użytkowania. *Zeszyty Naukowe Zootechniki* 210 (29), 11-15.
2. GRUŻEWSKA A., SZELIGA W., TRETOWSKI J., 1993 – Wpływ roku urodzenia, plenności, typu urodzenia i masy ciała przed stanówką na wybrane cechy użytkowe owiec rasy leine. *Przegląd Hodowlany* 7, 24-25.
3. HELLER K., BERNACKI Z., 1983 – Charakterystyka wzrostu i rozwoju jarek rasy merynos polski z urodzeń pojedynczych i bliźniaczych. *Zeszyty Naukowe Zootechniki* 8, 104, 37-42.
4. Hodowla owiec i kóz w Polsce, roczniki 1987. CSHZ, W-wa, 1987, 1992-1995, 91-94.
5. Hodowla owiec i kóz w Polsce, roczniki 1995-2003. PZO, W-wa, 1996-2004.
6. JANKOWSKI S., NIŻNIKOWSKI R., 1999 – Próba wytworzenia linii wysokoplennych oparta na selekcji dużych populacji owiec mięsnowełnistych. III Owczarska Szkoła Wiosenna, Krynica 12-14 kwietnia, Zeszyt Naukowy 3/1999.
7. KALINOWSKA C., 1998 – Wpływ wieku pierwszego wykotu owiec na rozrodność córek. *Przegląd Hodowlany* 3, 21-23.
8. KALINOWSKA C., OBERDA A., 1993 – Wpływ wczesnego użytkowania rozplodowego maciorek merynosowych na wyniki rozrodu. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 20, 2, 125-134.
9. KAŁUŻA H., GRUŻEWSKA A., KUZIOLA W., SZELIGA W., 1994 – Produkcja runa oraz cechy rozrodu maciorek rasy leine pochodzących z urodzeń pojedynczych i bliźniaczych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 13, 25-33.
10. KNOTHE A., 1980 – Prace selekcyjne nad zwiększeniem plenności owiec w stadzie zamkniętym. *Owczarstwo* 6, 3-4.