

THE INFLUENCE OF REARING SYSTEM ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF PIGS

Summary

The aim of the study was to assess the influence of rearing system on reproductive performance of Zlotnicka Spotted sows. The study material were pigs of Zlotnicka Spotted from two rearing systems: organic and conventional. Characteristics of reproductive performance of 722 sows were analysed and assessed on the basis of 2062 litters. The results speak for wider use of Zlotnicka Spotted pigs variegated in organic production. There was no effect of housing system on the age of first farrowing, intervals between litters, the number of piglets raised and the number of young boars and gilts from litter raised to 21 days of age. Maintenance system affect the number of live born piglets per litter, the sows kept in the ecological system bear more piglets than sows kept in conventional system. In the ecological system, only worse results were observed in relation to falls during the rearing of piglets. However not only the maintaining system is the reason of it.

Key words: pigs; autochthonous breeds; conventional rearing; ecological rearing; reproductive performance; experimentation

WPLYW SYSTEMU UTRZYMANIA NA WYNIKI UŻYTKOWOŚCI ROZPŁODOWEJ ŚWIŃ

Streszczenie

Celem badań było określenie wpływu systemu utrzymania na wyniki użytkowości rozplodowej świń rasy złotnicka pstra. Materiał badawczy stanowiły świnię rasy złotnicka pstra pochodzące z chlewni hodowlanych stosujących dwa systemy utrzymania: ekologiczny i konwencjonalny. Analizie poddano cechy użytkowości rozplodowej 722 loch, ocenione na podstawie 2062 miotów. Uzyskane wyniki przemawiają za szerszym wykorzystaniem świń rasy złotnicka pstra w produkcji ekologicznej. Nie stwierdzono wpływu systemu utrzymania na wiek pierwszego oproszenia, okres międzymiotu, liczbę prosiąt odchowanych oraz liczbę knurków i loszek odchowanych z miotu do 21 dnia życia. System utrzymania wpływał na liczbę prosiąt żywo urodzonych w miocie, przy czym lochy utrzymywane w systemie ekologicznym rodziły więcej prosiąt niż lochy utrzymywane w systemie konwencjonalnym. W ekologicznym systemie hodowli zaobserwowano gorsze wyniki w odniesieniu do upadków prosiąt w okresie odchowu. Jednak przyczyn tego należy upatrywać w nie tylko w systemie utrzymania.

Słowa kluczowe: świnię; rasy rodzime; chów konwencjonalny; chów ekologiczny; użytkowość rozplodowa; badania

1. Wprowadzenie

Pomimo kryzysu dotykającego całą gospodarkę europejską, w tym także rolnictwo, ekologiczny system produkcji rolniczej od kilku lat rozwija się systematycznie [11-13, 18, 25]. Według danych szacunkowych na dzień 31 grudnia 2011 roku w Polsce funkcjonowało 23 860 producentów ekologicznych, przy czym aż 23 431 producentów prowadziło działalność w zakresie ekologicznej uprawy roślin i utrzymania zwierząt [28]. Wśród nich znaczna grupa wykorzystuje z powodzeniem lokalne odmiany roślin oraz rodzime rasy zwierząt. W Polsce wśród rodzimych ras zwierząt gospodarskich często wykorzystywane są kury zielononóżki, bydło czerwono-białe polskie, bydło białogrzbięte i świnię rasy złotnicka pstra [20]. Badania wykazują, że gospodarstwa ekologiczne prowadząc hodowlę ras rodzimych mogą też osiągać zadawalające wyniki produkcyjne [26].

Świnię rasy złotnicka pstra są jedną z trzech rodzimych ras świń utrzymywanych w Polsce. Charakteryzuje się ona, w porównaniu z rasami wysokowydajnymi, niską mięsnością, znacznym odtuszczeniem oraz niskimi przyrostami [3, 4, 8, 19, 21, 23, 24], a ze względu na cechy rozrodcze odznacza się niewielką liczebnością miotów i późnym osiągnięciem dojrzałości płciowej [21]. Natomiast zaletami tej rasy jest odporność, łatwość przystosowywania się do niekorzystnych warunków środowiskowych oraz dającej doskonałej jakości mięso [24]. Obecnie populacje świń wszystkich ras rodzimych, w tym rasy złotnicka pstra, są niewielkie. W aktualnej sytuacji gospodarczej nie można

spodziewać się wzrostu liczebności tych ras, ponieważ zwierzęta te nie osiągają wysokich wydajności, tak więc utrzymywanie ras rodzimych ogranicza się do niewielkiej grupy hodowców [21]. Wysokość dotacji, jaką otrzymują hodowcy, z założenia mająca rekompensować różnice w wydajności, utrzymuje się od wielu lat na tym samym poziomie. Hodowcy coraz częściej wskazują, iż przy aktualnych wysokich cenach pasz dalsze utrzymywanie świń jest nieopłacalne. Wielu rolników zajmujących się chowem i hodowlą trzody chlewnej zrezygnowało z tej produkcji, pomimo iż opierało ją na rasach wysoko produkcyjnych, takich jak polska biała zwisłoucha czy wielka biała polska. W rezultacie, od kilku lat obserwuje się drastyczny spadek поголовья świń w Polsce [10, 16].

Zatrzymanie tej tendencji spadkowej jest bardzo ważne, szczególnie w przypadku ras rodzimych. Wyginiecie każdej, pojedynczej rasy powoduje zmniejszenie bioróżnorodności w ujęciu nie tylko lokalnym, ale i globalnym. Alarmujący powinien być fakt, że w ciągu ostatnich lat na świecie wyginęły 62 rasy zwierząt. Co gorsza, ogromna liczba ras zwierząt jest sklasyfikowana jako „zagrożone”, a jednym z regionów wskazywanych jako ten o największym udziale ras „zagrożonych” jest Europa [6].

Dla ras lokalnych szersze wykorzystanie w produkcji ekologicznej, prowadzonej w sposób bardziej ekstensywny w stosunku do konwencjonalnej może być opłacalne. Szczególnie w przypadku świń rasy złotnicka pstra, ze względu na dobrą jakość i przydatność technologiczną mięsa produkcja wyrobów ekologicznych z surowca mięsnego

pozyskiwanego z tej rasy wydaje się uzasadniona. Na taki kierunek poprawy funkcjonowania mniejszych gospodarstw, a takie stanowią większość wśród gospodarstw utrzymujących świnie rasy złotnicka pstra, wskazywał także Pejsak [17].

Obecnie na rynku krajowym działa zaledwie jeden ekologiczny zakład masarski produkujący w oparciu o tę rasę. Produkcja nie jest duża, ale sieć sklepów usytuowanych w dużych miastach, gdzie łatwiej o bardziej majątnego konsumenta zapewnia zbyt. Rolnicy, którzy utrzymują świnie rasy złotnicka pstra w systemie ekologicznym mają zapewniony odbiór tuczników po cenach, jakich nie byłoby w stanie uzyskać za taki surowiec rzeźny produkując go sposobem konwencjonalny, chociażby ze względu na niższą mięsność oraz idące za tym znaczne otluszczenie. Dlatego określenie przydatności świń rasy złotnicka pstra do produkcji ekologicznej na podstawie wyników produkcyjnych jest zagadnieniem nie tylko ważnym, ale i bardzo aktualnym. Badania takie mogą się przyczynić do zwiększenia zainteresowania ekologicznym chowem rodzimych świń. Z kolei większa liczba producentów wieprzowiny z hodowli systemem ekologicznym, może stanowić zaplecze dla przetwórci stosujących wymagania ekologiczne. Obecnie, nawet gdyby popyt na takie wyroby wzrósł, podaż jest niewystarczająca ze względu na ograniczony dostęp do surowca ekologicznego. Aby zachęcić rolników do wykorzystywania świń ras rodzimych w produkcji ekologicznej konieczna jest akcja promująca taką produkcję. Nie można jej jednak przeprowadzić bez przekazania potencjalnym hodowcom rzetelnych informacji na temat wyników produkcyjnych uzyskiwanych w ekologicznym chowie świń rasy złotnicka pstra.

Celem badań było określenie wpływu systemu utrzymania na wyniki użytkowości rozplodowej świń rasy złotnicka pstra.

2. Materiał i metody badań

Materiał badawczy stanowiły świnie rasy złotnicka pstra z chlewni hodowlanych stosujących dwa odrębne systemy utrzymania: ekologiczny i konwencjonalny. Dane źródłowe uzyskano z systemu Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt (OSHZ) Trzoda Chlewna. Zebrano dane dotyczące użytkowości rozplodowej 722 loch, od których uzyskano łącznie 2062 mioty, z czego 369 miotów pochodziło od loch utrzymywanych w systemach ekologicznych, a 1693 od samic z systemu konwencjonalnego. W pracy przeanalizowano następujące cechy użytkowości rozplodowej:

- wiek pierwszego oproszenia (dni),
- okres międzymiotu (dni),
- liczbę prosiąt żywo urodzonych w miocie (szt.),
- liczbę prosiąt odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.),
- liczbę knurków odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.),

- liczbę loszek odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.),
- straty prosiąt w okresie odchowu (%).

Uwzględniono wpływ sposobu utrzymania. Dane scharakteryzowano za pomocą średniej arytmetycznej (\bar{x}), odchylenia standardowego (SD) i współczynnika zmienności (CV). Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą pakietu statystycznego SAS v. 9.2. W celu obliczenia różnic między grupami loch z różnych systemów utrzymania dla analizowanych cech, zastosowano test istotności dwóch średnich (test t-Studenta).

3. Wyniki i dyskusja

W tab. 1 przedstawiono wyniki użytkowości rozplodowej loch rasy złotnicka pstra dla całej badanej populacji. Średni wiek pierwszego oproszenia dla badanych samic był późny. Lochy prosiły się po raz pierwszy w wieku 456 dni. Niższy wiek pierwszego oproszenia obserwowali we wcześniejszych badaniach inni autorzy [2, 15]. Okres międzymiotu zaobserwowany u analizowanych loch wynosił średnio 204 dni, przy znacznej zmienności. Średnia liczba prosiąt żywo urodzonych w miocie wносиła 8,97 sztuk, przy zmienności na poziomie 29,54%. Odnotowana liczebność miotów była niska, zwłaszcza jeśli porówna się uzyskany wynik z liczebnością miotu ras polska biała zwisłoucha i wielka biała polska. Średnia liczba prosiąt żywo urodzonych w miocie dla rasy polska biała zwisłoucha w roku 2011 wynosiła 11,68 szt., dla rasy wielka biała polska 11,54 szt. [27]. Jednak uzyskany w badaniach własnych wynik jest typowy dla wielu ras rodzimych. Podobną niewielką liczbę prosiąt urodzonych w miocie dla rasy złotnicka pstra odnotowali we wcześniejszych pracach Alexandrowicz i Buczyński [1, 5]. Szulc [22] w badaniach nad oceną dobrostanu świń rasy złotnicka pstra w dwóch ekologicznych systemach utrzymania (wolnowybiegowym i alkierzowym) prowadzonych na znacznie mniejszej populacji stwierdziła, że średnia liczba prosiąt odchowanych z miotu wahała się w przedziale od 8,74 do 9,39 sztuk. Zbliżone rezultaty uzyskali Franci i Pugliese dla rodzimych włoskich ras świń [7].

W badaniach własnych średnia liczba prosiąt odchowanych z miotu wynosiła 7,90 sztuk, przy średniej liczbie knurków wynoszącej 4,02 sztuki i liczbie loszek 3,90 sztuk. Nieco lepszy rezultat uzyskała Szulc [22], badane przez nią lochy rasy złotnicka pstra odchowywały średnio 8,27–8,43 prosięta z miotu. Jednak uzyskany wynik należy uznać za niski w porównaniu z rezultatami, jakie obserwuje się dla innych ras świń utrzymywanych w Polsce. Średnia liczba prosiąt odchowanych z miotu do 21 dnia życia dla najliczniej utrzymywanej w kraju rasy polska biała zwisłoucha wynosiła 10,85 sztuk [27]. W badanej populacji upadki w okresie odchowu osiągnęły średnią wartość 11,04%.

Tab. 1. Wyniki użytkowości rozplodowej całej badanej populacji świń rasy złotnicka pstra
Table 1. Reproduction results of Zlotnicka Spotted pigs – Polish autochthonous breed

Cechy	<i>n</i>	$\bar{x} \pm SD$	CV
Wiek pierwszego oproszenia (dni)	722	456 ± 172	37,83
Okres międzymiotu (dni)	1051	204 ± 63	30,74
Liczba prosiąt żywo urodzonych w miocie (szt.)	2062	8,97 ± 2,65	29,54
Liczba prosiąt odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.)	2062	7,90 ± 2,65	32,45
Liczba knurków odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.)	2062	4,02 ± 1,80	43,91
Liczba loszek odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.)	2062	3,90 ± 1,85	48,03
Upadki prosiąt w okresie odchowu (%)	2062	11,04 ± 19,33	37,83

Tab. 2. Wyniki użytkowości rozplodowej swni rasy zlotnicka pstra z uwzględnieniem systemu utrzymania
 Table 2. Reproduction results of Zlotnicka Spotted pigs depending on rearing system

Cechy	System ekologiczny n = 369		System konwencjonalny n = 1693		Różnica
	$\bar{x} \pm SD$	CV	$\bar{x} \pm SD$	CV	
Wiek pierwszego oproszenia (dni)	477 ± 130	27,31	453 ± 178	39,29	NS
Okres międzymiotu (dni)	209 ± 72	34,40	202 ± 60	29,70	NS
Liczba prosiąt żywo urodzonych w miocie (szt.)	9,42 ± 2,54	26,96	8,87 ± 2,66	30,02	**
Liczba prosiąt odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.)	7,43 ± 2,55	32,63	7,90 ± 2,56	32,42	NS
Liczba knurków odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.)	4,10 ± 1,81	44,24	4,00 ± 1,76	43,83	NS
Liczba loszek odchowanych z miotu do 21 dnia życia (szt.)	3,73 ± 1,86	49,83	4,00 ± 1,85	47,64	NS
Upadki prosiąt w okresie odchowu (%)	16,03 ± 20,20	126,00	9,96 ± 18,97	190,52	**

W tab. 2 zawarto wyniki użytkowości rozplodowej loch z uwzględnieniem systemu utrzymania. Wiek pierwszego oproszenia wynosił 477 dni dla loch z systemu ekologicznego i 453 dni dla loch utrzymywanych w gospodarstwach konwencjonalnych. Różnica, jaką zaobserwowano między samicami z obu grup, nie była statystycznie istotna. Podobnie dla drugiej z analizowanych cech, okresu międzymiotu, nie zaobserwowano różnic statystycznych między grupami, dla loch z chowu ekologicznego wynosił 209 dni, dla samic z systemu konwencjonalnego 202 dni. Średni okres międzymiotu odnotowany samic z ekologicznego systemu utrzymania był zbliżony do wyniku uzyskanego przez Szulc, gdzie wahał się od 190 do 254 dni [22]. Długość tego okresu stwierdzona dla obu grup odbiegała jednak od wyników uzyskanych w roku 2011 dla rasy polska biała zwisłoucha i rasy wielka biała polska, dla których średni okres międzymiotu był krótszy i wynosił odpowiednio 172 i 168 dni [27].

Zarówno późny wiek pierwszego oproszenia, jak i stonkowo długi okres między miotu obserwowany w obu systemach pozornie nie jest korzystny. Jednak produkcja ekologiczna nie jest nastawiona na uzyskanie ekstremalnie wysokich wyników produkcyjnych, a przede wszystkim na otrzymanie produktu zdrowego. U loch wcześniej krytych, uzyskujących bardzo wcześnie swój pierwszy miot, rodzących wcześniej obserwuje się spadek produktywności. Nadmiernie eksploatowane lochy często są wcześniej brakowane. Przynosi to wymierne straty finansowe. Lochy wcześniej brakowane, po 2–3 oproszeniach, nie mają możliwości wykazania swoich możliwości produkcyjnych, które przypadają na mioty 4–6. W przypadku loch rasy zlotnicka pstra zadowalającą płodność obserwuje się nawet u loch starszych [15]. Wprowadzanie na ich miejsce młodych samic obniża ogólny wynik produkcyjny stada, gdyż pierwiastki rodzą średnio około jedno prosię mniej niż lochy starsze, przy czym są bardziej nerwowe i mniej młeczne niż wieloródki. Odchowanie lub zakup loszek jest operacją bardzo kosztowną, o czym często się zapomina.

Analizując kolejne cechy, można zauważyć, że więcej młodych rodziły lochy utrzymywane w systemie ekologicznym, średnio 9,42 prosiąt w miocie. Wynik ten był zgodny z rezultatem uzyskanym przez Szulc [22]. Z kolei lochy utrzymywane w systemie konwencjonalnym rodziły 8,87 sztuk. Stwierdzona pomiędzy grupami różnica była statystycznie istotna ($P \geq 0.01$). Nie stwierdzono natomiast różnic pomiędzy grupami samic w odniesieniu do liczby prosiąt odchowanych z miotu do 21 dnia życia oraz liczby odchowanych knurków i loszek. Ostatnim z badanych parametrów były upadki prosiąt w okresie odchowu. Jest to ze względu na ekonomiczne bardzo istotny parametr, gdyż decyduje o plenności loch, a to przekłada się na wynik eko-

nomiczny produkcji. Zauważono, iż system utrzymania wpływał istotnie ($P \geq 0.01$) na upadki prosiąt w okresie odchowu. W systemie ekologicznym upadki były znaczne, średnio wynosiły 16,03%. W systemie konwencjonalnym były istotnie mniejsze, wynosiły 9,96%. Wyższy odsetek strat wśród prosiąt utrzymywanych ekologicznie może mieć różne przyczyny. Część stad w hodowli ekologicznej utrzymuje lochy na porodówkach w kojcach tradycyjnych, bez jarzma. Jarzmo z jednej strony pogarsza dobrostan lochy, ale jednocześnie zapobiega przypadkowym przygnieceniom. Już we wcześniejszych badaniach nad ekologicznym utrzymaniem swni rasy zlotnicka pstra stwierdzono, niższą śmiertelność młodych (poniżej 10%) w systemie wolnowybiegowym, w porównaniu do systemu alkierzowego, gdzie nie stosowano jarzm [22]. Drugą prawdopodobną przyczyną wyższej śmiertelności obserwowanej dla prosiąt utrzymywanych ekologicznie była liczebność miotów. Śmiertelność jest bowiem istotnie skorelowana z wielkością miotu, im liczniejszy miot tym większa jest śmiertelność młodych [9]. Większa liczba prosiąt urodzonych w miocie przekłada się na ich niższą masę oraz znaczne zróżnicowanie masy pomiędzy poszczególnymi prosiętami. Prosięta mniejsze, często słabsze są bardziej narażone na przygniecenia.

Okazuje się, że dla wyniku produkcyjnego ważny jest nie tylko wybór systemu: ekologicznego bądź konwencjonalnego, ale także dobranie w ramach systemu optymalnego sposobu utrzymania samic na porodówkach, zapewniającego prawidłowy odchow prosiąt. Zwierzęta rodzime zdecydowanie lepiej czują się w tych systemach utrzymania, gdzie nie tylko mają dostęp do świeżego powietrza, ale też powierzchnię umożliwiającą im swobodny ruch, a tym samym możliwość zaspakajania naturalnych instynktów. Dla swni rasy zlotnicka pstra najbardziej korzystnym sposobem organizacji rozrodu jest utrzymanie loch w budkach na wolnym powietrzu, gdzie każda locha jako porodówkę wykorzystuje oddzielny domek.

4. Stwierdzenia i wnioski

Badana populacja swni rasy zlotnicka pstra charakteryzowała się stosunkowo niskimi wynikami użytkowości rozplodowej w porównaniu do innych krajowych ras swni. Wyniki te były jednak typowe dla ras rodzimych.

Nie stwierdzono wpływu systemu utrzymania na wiek pierwszego oproszenia, okres międzymiotu, liczbę prosiąt odchowanych oraz liczbę knurków i loszek odchowanych z miotu do 21 dnia życia. System utrzymania wpływał na liczbę prosiąt żywo urodzonych w miocie, przy czym lochy utrzymywane w systemie ekologicznym rodziły więcej prosiąt niż lochy utrzymywane w systemie konwencjonalnym.

W ekologicznym systemie zaobserwowano większy procent upadków wśród prosiąt w okresie odchowu. Jednak przyczyn tego należy upatrywać w sposobie organizacji porodów oraz prawdopodobnie nieprawidłowej opiece nad lochą i prosiętami w okresie ich odchowu.

Uzyskane wyniki przemawiają za szerszym wykorzystaniem świń rasy złotnicka pstra w produkcji ekologicznej. Świnie w obu systemach charakteryzują się zbliżonym poziomem cech produkcyjnych w zakresie rozrodu, a możliwość uzyskania wyższej ceny za żywca ekologiczny niż produkowany konwencjonalnie przemawia za wykorzystaniem tego systemu utrzymania.

5. Bibliografia

- [1] Alexandrowicz S.: Badania nad trzodą chlewną w województwie olsztyńskim ze szczególnym uwzględnieniem świń o cechach prymitywnych. Investigations of swines in Olsztyn District with special consideration of pigs with primitive features. Polska Akademia Umiejętności, Prace Rolniczo-Leśne, 1952, nr 64, 1-37.
- [2] Buczyński J.T., Zaborowski T., Szlandrowicz s., Gronek P.: Wartość rozplodowa loch rasy złotnickiej pstrej przy różnej długości ich użytkowania. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, CCLXXXIX, Zootechnika, 1996, 48, cz. II, 49-60.
- [3] Buczyński J.T., Borzuta K., Szulc K.: Carcass quality in Złotnicka Spotted hybrid pigs. *Annals of Animal Science*, 2001, Suppl. 1, 13-17.
- [4] Buczyński J.T., Swulińska-Katulka A., Chojnacka R., Szulc K.: Assessment of eating quality of meat from Złotnicka white and Złotnicka spotted pigs. *Annals of Animal Science*, 2005, Suppl. 1, 7-10.
- [5] Buczyński J.T., Panek A., Kempisty B., Szulc K., Luciński P.: An attempt determining the effect of point mutation in gene RYR1 on reproductive performance of Złotnicka Spotted pigs. *Animal Science Papers and Reports*, 2006, Suppl. 1, 35-41.
- [6] FAO, The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Eds. B. Rischowsky and D. Pilling, FAO, Rome, 2007.
- [7] Franci O., Pugliese C.: Italian autochthonous pigs: progress reports and research perspectives. *Italian Journal of Animal Science*, 2007, Vol. 1, 663-671.
- [8] Grześkowiak E., Borzuta K., Strzelecki J., Buczyński J.T., Lisiak D., Janiszewski P.: Jakość tusz oraz przydatność technologiczna mięsa świń ras złotnickich. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 2007, T. 34, z. 3, 239-250.
- [9] Hermesch S.: Avenues for genetic improvement of litter size and litter mortality. *AGBU Pig Genetics Workshop – November 2001*, 36-43.
- [10] Knecht D., Środoń S.: Opłacalność tuczu trzody chlewnej w cyklu otwartym. *Trzoda chlewna*, 2011, nr 12, 18-22.
- [11] Korelska E.: Produkcja i rynek żywności ekologicznej w Polsce i w Austrii. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2010, Vol. 55 (3), 183-186.
- [12] Kuś J., Jończyk K.: Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2009, Vol. 54 (3), 178-182.
- [13] Michalski T.: Rozwój i struktura rolnictwa ekologicznego w Niemczech. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2011, Vol. 56 (4), 46-51.
- [14] Milewska W., Grudniewska W., Kozera W.: Analiza użyteczności rozplodowej loch rasy złotnickiej pstrej w zależności od liczby odchowanych miotów. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie, Zootechnika*, 1995, no. 44, 9-19.
- [15] Pejsak Z.: Przyczyny gwałtownego spadku pogłowia trzody chlewnej w Polsce. *Trzoda Chlewna*, 2012, nr 3, 12-16.
- [16] Pejsak Z.: Zatrzymanie długotrwałej tendencji spadkowej w produkcji świń w Polsce – kierunki działań. *Trzoda Chlewna*, 2012, nr 4, 12-15.
- [17] Skubida P., Semkiw P.: Pszczelarstwo ekologiczne w Europie i na świecie. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2011, Vol. 56 (4), 102-106.
- [18] Szulc K., Buczyński J.T., Skrzypczak E.: Breeding performance of Złotnicka spotted sows in pure breeding and in two-breed crossing. *Annals of Animal Science*, 2006, Suppl. no. 2/ 1, 55-59.
- [19] Szulc K., Buczyński J.T., Skrzypczak E., Panek A., Luciński P.: Wykorzystanie świń rodzimych w gospodarstwach ekologicznych na przykładzie rasy złotnickiej pstrej. *Roczniki Naukowe PTZ*, 2008, t. 4, nr 4, 87-94.
- [20] Szulc K., Skrzypczak E., Panek A., Knecht D., Jankowska A., Sobek Z., Stanisławski D.: Analysis of reproduction and litter performance of the Złotnicka Spotted breed and its different crossbreeds. *Italian Journal of Animal Science*, 2011, Vol. 10 (4), 184-187.
- [21] Szulc K.: Dobrostan świń w produkcji ekologicznej – założenia i realizacja. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2011, Vol. 56 (4), 143-147.
- [22] Szulc K., Skrzypczak E., Buczyński J.T., Stanisławski D., Jankowska – Mąkosa A., Knecht D.: Evaluation of fattening and slaughter values and also the meat quality determination in Złotnicka Spotted pigs and their crosses with duroc breed. *Czech Journal of Animal Science*, 2012, Vol. 57 (3), 95-107.
- [23] Szulc K., Lisiak D., Grześkowiak E., Nowaczewski S.: The influence of cross-breeding of Złotnicka Spotted native breed sows with boars of Duroc (D) and Polish Large White (PLW) breeds on meat quality. *African Journal of Biotechnology*, 2012, Vol. 11 (19), 4471-4477.
- [24] Szymona J.: Badania nad uwarunkowaniami produkcji ekologicznej na przykładzie wybranych gospodarstw rolnych. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2010, Vol. 55 (4), 142-145.
- [25] Walczak J.: Opracowanie modelowego rozwiązania gospodarstwa ekologicznego ukierunkowanego na wielogatunkową produkcję zwierzęcą. Wyniki badań z zakresu rolnictwa ekologicznego w roku 2010, MRiRW, Warszawa-Falenty 2011, 253-261.
- [26] Wyniki oceny trzody chlewnej w 2011 roku. *Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej „POLSUS”*, Warszawa, 2012.
- [27] www.ijhar-s.gov.pl/pliki/aktualnosci/rolnictwo_2011: Tabela 2: Liczba producentów ekologicznych w Polsce w podziale na kategorie działalności wg stanu 31 grudnia 2011.