

The aim of the study was to compare the chemical composition and quality of raw cows' milk from selected farms supplying milk directly to dairies, depending on production volume, diet, housing system, and milking system. The research material consisted of Polish Holstein-Friesian cows of the black-and-white variety from ten dairy farms, divided into two groups according to annual milk production: large-scale (over 100,000 litres/year) and semi-subsistence (under 100,000 litres/year). Over 12 months of research, the following were evaluated in individual barns: feeding system and method of feeding, feed rations, average feed intake, weight and body condition of cows, and milk yield, composition and quality. The results obtained confirm that in addition to genetic factors, the quality and chemical composition of milk is affected by a number of environmental factors. The feeding model, housing system, and milking system were largely tailored to the size of the herd, and thus were linked to the milk production technology on the farm, which significantly affects the quality of the commercial milk produced. The highest quality of raw material is obtained on farms using modern systems.

KEY WORDS: cows, milk, chemical composition and quality of milk, nutrition, TMR, PMR

Porównanie jakości mięsa rodzimych świń ras polskich i włoskich

Karolina Szulc, Ewa Skrzypczak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Większość populacji świń hodowanych w Polsce stanowią dwie rasy krajowe: polska biała zwisłoucha i wielka biała polska [6]. We Włoszech, podobnie jak w naszym kraju, hodowla trzody chlewnej opiera się na rasach białych: Italian Large White i Italian Landrace [31, 43]. Wynika to z zapotrzebowania na żywca rzeźny o wysokiej mięsności [54].

W obu krajach nadal utrzymywane są w niewielkich populacjach świnię ras rodzimych, prymitywnych. We Włoszech hodowanych jest sześć lokalnych ras świń: Apulo-Calabrese, Casertana, Cinta Senese, Mora Romagnola, Nero Siciliano i Sarda [38, 37, 41], natomiast w Polsce są to trzy rasy: złotnicka pstra, złotnicka biała i puławska [47, 48]. Rasy lokalne, w porównaniu z rasami szlachetnymi, wykazują niższe parametry użytkowości rozplodowej, tucznej i rzeźnej. Surowiec mięsny pozyskiwany od tych ras charakteryzuje wysoka jakość i przydatność technologiczna [2, 3, 16, 27]. Z tego względu, szczególnie w krajach śródziemnomorskich, jest on wykorzystywany do wyrobu produktów tradycyjnych i regionalnych wysokiej jakości. Przykładem mogą być: włoska szynka *Toscana* wytwarzana z mięsa świń rasy Cinta Senese [8, 40], suszone kielbaski *Nebrodi* przygotowywane z surowca mięsnego pozyskiwanego od świń rasy Nero Siciliano [9], kielbaski *Salsiccia* i *Soppressata* z mięsa świń Casertana [30]. Wyniki dotychczasowych badań wskazują, że również surowiec mięsny pozyskiwany od rodzimych świń

utrzymywanych w Polsce ma doskonałą jakość oraz może być wykorzystywany do produkcji wyrobów wysokiej jakości [7, 14, 20, 23, 47, 48].

Przeprowadzono analizę, której celem było porównanie dotychczasowych wyników badań jakości mięsa uzyskiwanego od polskich rodzimych ras świń – złotnickiej pstrej i puławskiej, oraz włoskich ras lokalnych – Cinta Senese i Casertana.

Podstawowy skład chemiczny mięśnia *longissimus dorsi*

W tabeli 1. przedstawiono wyniki badań składu chemicznego mięśnia *longissimus dorsi* rodzimych ras świń polskich i włoskich. Dla porównania podano dane dotyczące najliczniej występującej w Polsce rasy świń – polskiej białej zwisłouchej.

W odniesieniu do zawartości wody w mięśniu *longissimus dorsi* rasy złotnickiej pstrej wszyscy cytowani autorzy uzyskali zbieżne wyniki. Średnia zawartość wody wahała się od 71,74% [47] do 73,91% [22]. Podobne wartości stwierdzono dla rasy puławskiej, przy czym zaobserwowano większe zróżnicowanie wyników. Różnica pomiędzy wartością najniższą odnotowaną przez Florowskiego [14] i najwyższą stwierdzoną w badaniach Babicza [2] wynosiła 4,7 punktów procentowych (p.p.). Znaczne zróżnicowanie zawartości wody stwierdzono dla włoskiej rasy Cinta Senese. Najwyższą zawartość wody odnotowała Pugliese [39], najniższą Sirtori [45], a różnica wynosiła 3,8 p.p. Zbliżoną wartość stwierdzono dla rasy Casertana. Z kolei w mięśniu świń rasy polskiej białej zwisłouchej stwierdzono wyższą zawartość wody (ok. 74%) w porównaniu z rasami rodzimymi [25, 28].

Składnikiem mającym duży wpływ na jakość mięsa jest zawartość tłuszczu śródmięśniowego (IMF). Wyniki badań przedstawione w tabeli 1. wskazują, że mięso pozyskiwane od rodzimych świń charakteryzuje się wysoką, korzystną zawartością tłuszczu śródmięśniowego. Najwyższą zawartość tłuszczu stwierdzono dla rasy Casertana, średnia wynosiła 4,7% [17], następnie dla rasy Cinta Senese – 3,66% [45] oraz złotnickiej pstrej – 3,44% [47]. W porównaniu do zwierząt rodzimych, poziom IMF

Tabela 1

Podstawowy skład chemiczny mięśnia *longissimus dorsi* świń różnych ras

Rasa	Autor	n	Zawartość wody (%)	Zawartość tłuszczu śródmięśniowego (%)	Zawartość białka (%)
Złotnicka pstra	Florowski i wsp., 2006 [13]	17	73,3	3,1	22,3
	Grześkowiak i wsp., 2009 [19]	30	73,53	2,04	23,27
	Jankowiak i wsp., 2010 [22]	30	73,64-73,91	2,17-2,31	22,79-22,92
	Jankowiak i wsp., 2010 [21]	60	–	1,87	–
	Szulc i wsp., 2012 [47]	20	71,74	3,44	24,54
	Bocian i wsp., 2012 [7]	61	–	1,87	–
Puławska	Florowski i wsp., 2006 [13]	17	73,7	2,5	22,4
	Florowski i wsp., 2007 [14]	10	71,6	3,7	22,0
	Babicz i wsp., 2009 [2]	60	75,0-76,3	2,51-2,53	23,10-23,12
	Piórkowska i wsp., 2010 [35]	74	–	2,2	–
	Kasprzyk i wsp., 2013 [25]	30	73,99	2,20	22,40
	Babicz i wsp., 2013 [3]	20	–	2,41	23,37
	Wojtysiak i Połtowicz, 2014 [51]	28	–	3,33	–
Cinta Senese	Pugliese i wsp., 2003 [39]	7	73,67	2,50	22,34
	Franci i wsp., 2005 [15]	29	73,23	3,19	–
	Sitori i wsp., 2007 [46]	17	70,16	–	22,88
	Sirtori i wsp., 2011 [45]	11	69,87	3,66	22,94
	Sirtori i wsp., 2015 [44]	24	–	–	–
Casertana	Fortina i wsp., 2005 [17]	6	71,30	4,70	23,40
Polska biała zwiśloucha	Maiorano i wsp., 2013 [29]	48	74,24-74,59	1,43-1,65	22,86-23,01
	Piórkowska i wsp., 2013 [34]	198	–	1,36-1,54	–
	Tyra i Żak, 2013 [49]	2083	–	1,77	–
	Ropka-Molik i wsp., 2014 [42]	158	–	1,30-1,71	–
	Kasprzyk i wsp., 2013 [25]	30	74,10	1,91	22,57

w mięśniach świń rasy polskiej białej zwiślouchej był niższy, nie przekroczył poziomu 2% [25, 28, 34, 49].

Wysoka zawartość tłuszczu śródmięśniowego ma duże znaczenie dla osiągnięcia optymalnej wartości cech organoleptycznych mięsa surowego oraz jakości sensorycznej produktów. Powinna się zawierać w przedziale 2,0-3,5% [1, 12, 52]. Według Gandemera [18] poziom IMF decyduje w znacznym stopniu o jakości szynki surowo-wędzonych, szczególnie gdy są one sprzedawane w plasterkach. Świnie włoskich ras rodzimych są wykorzystywane do produkcji takich szynki na szeroką skalę, a produkty te są znane i cenione na całym świecie. Można powiedzieć, że są kulinarną wizytówką Włoch. W Polsce wykorzystanie mięsa uzyskiwanego od świń ras rodzimych do produkcji wyrobów tradycyjnych jest jeszcze ograniczone. Produkty takie są wytwarzane lokalnie, na małą skalę. Kilka z nich, jak udziec pieczony ze świni złotnickiej białej czy biała kiełbasa w słoiku wytwarzana z mięsa świń rasy złotnickiej pstrej, wpisanych zostało na *Krajową listę produktów tradycyjnych* [53]. Jednak wobec zmian przepisów dotyczących rozszerzenia możliwości sprzedaży bezpośredniej produktów spożywczych wytwarzanych w gospodarstwach, dla hodowców rodzimych ras świń w Polsce otwierają się nowe możliwości. Dotychczas problemem było to, że wyroby tradycyjne w sprzedaży detalicznej osiągały wysokie ceny, przez co liczba potencjalnych konsumentów była znacznie ograniczona względami ekonomicznymi. Na wysoką cenę wpływa sposób produkcji tuczników ras rodzimych, tj. wydłużony tucz związany z niskimi przyrostami dobowymi i niską mięsnością. Duży wpływ na kształtowanie się cen mają również wygórowa-

ne marże pośredników. Rozszerzenie możliwości sprzedaży bezpośredniej powinno obniżyć te koszty i wpłynąć na zmniejszenie ceny produktu, bez strat dla hodowców.

Przy ocenie surowca mięsnego pozyskiwanego od ras autochtonicznych w przytaczanych pracach zwracano uwagę na zawartość białka [2, 13, 14, 19, 22, 29]. W mięśniach istnieje zależność pomiędzy zawartością białka i wody [5, 50]. Wodę utrzymują białka, a zdolność hydratacji jest jednym z ważniejszych parametrów technologicznych. Analizując dane zawarte w tabeli 1. można zauważyć, że zarówno w mięśniach *longissimus dorsi* ras rodzimych, jak i rasy polskiej białej zwiślouchej zawartość białka była wysoka. Najwyższą zawartość białka odnotowała

Szulc [47] dla rasy złotnickiej pstrej, średnia przekraczała 24%.

Właściwości fizyczne mięśnia *longissimus dorsi*

Mięso wodniste, charakteryzujące się niską wodochłonnością, ma jasną barwę. Jest ono złej jakości i ma ograniczoną przydatność do przerobu. Związane jest to ze strukturą mięśni, która nie pozwala na wnikiwanie światła do głębszych warstw. Odbicie światła jest duże, a tym samym jasność barwy (L^*) wysoka [24]. Obecnie znaczna część konsumentów preferuje wieprzowinę o ciemniejszej barwie [32], stąd jasność barwy mięsa jest ważnym parametrem określającym jego jakość. Mięso normalnej jakości charakteryzuje barwa czerwona lub jasnoczerwona. Jest ona trwała i nie podlega szybkiemu szarzeniu w kontakcie z powietrzem. Na podstawie wyników zaprezentowanych w tabeli 2. można stwierdzić, że mięso świń ras rodzimych charakteryzuje ciemniejsza barwa w porównaniu z mięsem uzyskiwanym od świń rasy polskiej białej zwiślouchej. Mięso ras lokalnych cechuje wskaźnik jasności L^* na poziomie 45-50. Przy czym dla włoskiej rasy Casertana odnotowano zarówno mięso o ciemnej barwie $L^* = 35,47$ [11], jak i o barwie jasnej $L^* = 53,16$ [4]. Rezultaty oceny jasności barwy dla pozostałych ras lokalnych również wykazują pewne zróżnicowanie. Jednak jest ono mniejsze niż w przypadku rasy Casertana; dla rasy złotnickiej pstrej wynosiło 4,03 [47, 48], dla puławskiej – 3,52 [13, 51], a dla Cinta Senese – 4,32 jednostek [41, 46]. Wyniki badań dotyczące jasności barwy mięśni *longissimus dorsi* rasy pbz wskazują, że cechuje się ono

Tabela 2

Cechy fizyczne mięśnia *longissimus dorsi* świń różnych ras

Rasa	Autor	n	Jasność barwy (L*)	Barwa czerwona (a*)	WHC (%)	Wyciek naturalny (%)	Wyciek termiczny (%)
Złotnicka pstra	Kapelański i wsp., 2006 [23]	37	–	–	21,70	–	–
	Florowski i wsp., 2006 [13]	17	49,29	–	26,9	3,3	–
	Grześkowiak i wsp., 2009 [19]	30	47,97	–	–	3,41	29,36
	Jankowiak i wsp., 2010 [22]	30	48,12-48,54	16,82-17,08	–	2,53	–
	Jankowiak i wsp., 2010 [21]	60	49,28	–	16,48	2,53	–
	Szulc i wsp., 2012 [47]	20	46,43	8,17	32,66	2,36	27,91
	Szulc i wsp., 2012 [48]	20	50,46	4,06	–	–	–
Bocian i wsp., 2012 [7]	61	49,30	17,34	16,51	2,55	–	
Puławska	Florowski i wsp., 2006 [13]	17	50,68	–	17,0	3,7	–
	Kasprzyk i wsp., 2013 [25]	30	48,75	16,99	20,03	4,20	27,46
	Wojtysiak i Połtowicz, 2014 [51]	28	47,16	14,36	18,31	1,75	35,92
Cinta Senese	Pugliese i wsp., 2003 [39]	7	47,75	–	–	2,73	29,70
	Franci i wsp., 2005 [15]	29	49,70	11,4	–	–	26,00
	Sirtori i wsp., 2007 [46]	17	45,38	12,24	–	1,93	20,13
	Sirtori i wsp., 2011 [45]	11	45,52	12,29	–	1,89	19,90
	Pugliese i wsp., 2013 [41]	33	47,02-50,17	10,36-12,09	–	2,25-6,64	22,58-27,13
	Sirtori i wsp., 2015 [44]	24	46,08-48,28	10,41-12,24	–	1,77-2,17	24,45-25,56
Casertana	Fortina i wsp., 2005 [17]	6	43,26	–	–	–	–
	Maiorano i wsp., 2007 [27]	36	40,27-20,96	7,50-8,88	17,37-17,97	–	–
	D'Alessandro i wsp., 2011 [11]	15	35,47	5,69	15,88	–	–
	Maiorano i wsp., 2013 [29]	10	–	6,01	15,9	–	–
	Barone i wsp., 2015 [4]	23	53,16	–	–	–	–
Polska biała zwistoucha	Orzechowska i wsp., 2010 [33]	300	54,50-55,04	–	30,71-31,91	–	–
	Piórkowska i wsp., 2013 [34]	198	51,80-52,60	–	–	4,58-5,06	29,90-33,87
	Tyra i Żak, 2013 [49]	2083	55,10	14,9	35,90	–	–
	Ropka-Molik i wsp., 2014 [42]	158	51,26-55,47	–	–	–	–
Kasprzyk i wsp., 2013 [25]	30	51,14	16,35	25,29	6,40	33,32	

jaśniejszą barwą niż mięso pozyskiwane od ras lokalnych ($L^* > 50$).

Parametrem barwy, jaki często jest poddawany analizie jest udział barwy czerwonej – a^* . W tym przypadku zwracają uwagę wyniki uzyskane dla rasy złotnickiej pstrej. Szulc [48] w badaniach tej rasy odnotowała niski udział barwy czerwonej, podobnie jak D'Alessandro i wsp. [11] oraz Barone i wsp. [4] dla rasy Casertana. Bocian i wsp. [7] oraz Jankowiak i wsp. [22] stwierdzili zdecydowanie wyższy udział barwy czerwonej w mięśniach świń rasy złotnickiej pstrej. Był on zbliżony do wyników uzyskanych przez Kasprzyk i wsp. [25] oraz Wojtysiak i Połtowicz [51] dla mięsa rasy puławskiej. Przyczyną może być różnorodność genetyczna występująca w obrębie badanych ras. Charakteryzował je wysoki poziom IMF, jednak poszczególne populacje różniły się między sobą. Różnice w zawartości tłuszczu śródmięśniowego wpływały na wygląd mięśni, w tym na wyniki oceny barwy, a więc jasność i udział barwy czerwonej. Znaczenie miał zapewne także zróżnicowany sposób utrzymania i żywienia badanych świń.

Do ważniejszych elementów oceny jakości mięsa, jak i jego przydatności technologicznej należy zaliczyć zdolność do utrzymywania wody, co określa się mianem wodochłonności mięsa. Wskaźnikiem wodochłonności charakteryzującym straty masy mięsa podczas jego przechowywania i dystrybucji jest swobodny wyciek soku mięśniowego. Mięso o dużej wodochłonności jest bardziej soczyste niż mięso łatwo oddające wodę. W prezentowa-

nych badaniach mięso uzyskane od świń ras rodzimych cechowało się wyższą wodochłonnością w porównaniu do mięsa rasy polskiej białej zwistouchej. Świadczy o tym zaobserwowana dla świń rodzimych niższa ilość wody luźnej. Najwyższą wodochłonność (WHC) stwierdzono dla surowca mięsnego uzyskiwanego od rasy Casertana [4, 11, 29], najniższą dla rasy polskiej białej zwistouchej [25, 33, 49].

Barwa mięsa normalnego RFN nie powinna podlegać szybkiemu szarzeniu w kontakcie z powietrzem. Mięso takie posiada połysk, który jednak nie jest kojarzony z wysokim wyciekaniem soku mięśniowego [5]. Jak wskazują Krzęcio-Nieczyporuk i wsp. [26], obecnie dla przemysłu mięsnego znaczącym problemem jest wysoka częstość występowania tusz wieprzowych z mięsem o nasilonym wycieku naturalnym. Wyniki badań przedstawione w tabeli 2. wskazują, że zakres zmienności wielkości wycieku naturalnego dla świń ras rodzimych jest niewielki. Największą zmienność stwierdzono dla rasy puławskiej, gdzie wyniki uzyskane przez poszczególnych autorów różnią się o 2,45 p.p. Średnia wielkość wycieku naturalnego dla ras rodzimych była niska, kształtowała się poziomie około 2%. Wyższy wyciek naturalny odnotowano dla mięsa rasy pbz [25].

W tabeli 2. przedstawiono również wyniki dotyczące wielkości wycieku termicznego. Dla świń ras lokalnych był on niski. Najniższy odnotowano dla mięsa uzyskanego od świń rasy Cinta Senese, wynosił on odpowiednio 20,13 i 19,90% [45, 46]. Wyższym wyciekami cechowały się mię-

śnie pozyskane od rasy pbz [25, 34]. Wysoki wyciek termiczny odnotowano także dla rasy puławskiej [51].

Wskaźniki pH

Bardzo ważnym wyznacznikiem jakości i przydatności technologicznej mięsa jest poziom jego zakwaszenia. W Polsce pod koniec lat 60. ubiegłego wieku zaproponowano klasyfikację jakości mięsa ukierunkowaną na najczęściej występujące wady, tj. mięso PSE i DFD [5, 36]. Pomiar poziomu pH w dwóch terminach – w 45 minut (pH_{45}) i w 24 godziny (pH_{24}) po uboju, pozwalają na stwierdzenie najczęściej występujących wad: PSE (*pale* – jasne, *soft* – delikatne, *exudative* – cieknące) i DFD (*dark* – ciemne, *firm* – twarde, *dry* – suche).

Za mięso normalne RFN uważa się takie, w którym pH w 45 minut po uboju wynosi powyżej 5,8. Wyniki dotyczące wskaźników pH przedstawiono w tabeli 3. Średnia wartość pH_{45} mięśnia *longissimus dorsi* dla wszystkich badanych ras odpowiadała kwasowości mięsa normalnego. Najwyższe zróżnicowanie wyników można zaobserwować w badaniach nad surowcem uzyskiwanym od rasy puławskiej, a najniższe dla ras włoskich. Badacze zajmujący się jakością mięsa pozyskiwanego od rodzimych świń zgodnie zauważają, że w surowcu tym nie występuje mięso PSE bądź występuje ono sporadycznie [19, 23]. Prawdopodobnie jest to związane z faktem, iż u ras rodzimych obciążenie mutacją genu *RYR1*, która wiąże się bezpośrednio z obniżeniem jakości mięsa, jest niewielkie. Badane przez Matassino i wsp. [29] populacje włoskich świń Casertana, Nero Siciliano oraz Calabrese były całkowicie wolne od tej mutacji. Crovettti i wsp. [10] frekwencję mutacji dla rasy Cinta Senese określili na poziomie 0,02.

Na podstawie poziomu zakwaszenia mięśnia *longissimus dorsi* w 24 godziny po uboju możliwe jest stwierdzenie wystąpienia wady DFD. Mięso takie przyjmuje wysokie wartości pH_{24} , przekraczające 6,0-6,2 [5, 36]. Mięso DFD jest wykorzystywane do wytwarzania drobnoroz-

drobnionych (emulgowanych) kiełbas parzonych, ponieważ charakteryzuje je duża wodochłonność. Niestety, równocześnie jest podatne na rozkład mikrobiologiczny, dlatego ma małą przydatność jako surowiec kulinarny. W badaniach nad rasami rodzimymi średnie wartości pH_{24} były typowe dla mięsa normalnego (tab. 3), a więc nie wskazywały na występowanie w nim wad typu DFD.

Podsumowanie

Przedstawione wyniki badań przeprowadzonych na surowcu mięsnym pozyskiwanym od polskich i włoskich rodzimych ras świń: złotnickiej pstrej, puławskiej, Cinta Senese i Casertana wskazują, że rasy te charakteryzuje wysoka jakość i przydatność technologiczna mięsa. Wskaźnikami jakości są: wysoka zawartość tłuszczu śródmięśniowego, wysoka zawartość białka, ciemna barwa mięsa. Surowiec pozyskiwany od ras lokalnych posiada także wysoką zdolność utrzymania wody, a poziom zakwaszenia odpowiada wskaźnikom mięsa normalnego.

We Włoszech surowiec pozyskiwany od rodzimych świń jest od dawna wykorzystywany do produkcji wyrobów regionalnych i tradycyjnych, znanych i cenionych na całym świecie. W Polsce produkty takie, ze względu na wysoką cenę, są ciągle niszowe choć surowiec, z jakiego są wytwarzane, nie ustępuje jakością surowcom pozyskiwanym z włoskich świń rodzimych. Szansą na zwiększenie popytu na produkty wysokiej jakości, wytwarzane nie tylko na podstawie tradycyjnych, starych receptur, ale również z surowca najwyższej jakości, może okazać się w najbliższej przyszłości sprzedaż bezpośrednia.

Literatura: 1. Affentranger P., Gerwig C., Seewer G.J.F., Schirer D., Kiinzi N., 1996 – Livest. Prod. Sci. 45, 185-196. 2. Babicz M., Kamyk P., Stasiak A., Pastwa M., 2009 – Ann. Anim. Sci. 9, 3, 259-268. 3. Babicz M., Kropiwiak K., Kasprzak A., Skrzypczak E., Hałabis M., 2013 – Ann. UMCS Lublin-Polonia, sec. EE, XXXI (4), 1-7. 4. Barone C.M.A., Di Mateo R., Rillo L., Rossetti C.E., Pagno F., Mattasimo D., 2015 – Agron. Research 4, 900-906. 5. Blicharski T., Książek P., Pospiech E., Migdał W., Józwiak A., Poławska E., Lisiak D., 2013 – Aktualna wartość dietetyczna wieprzowiny, jej znaczenie w diecie i wpływ na zdrowie konsumentów. Wyd. PZHIPTCh „POLSUS”, Warszawa. 6. Blicharski T., Ptak J., Snopkiewicz M., 2015 – Wyniki oceny użyteczności trzody chlewnej 2014. Wyd. PZHIPTCh „POLSUS”, Warszawa. 7. Bocian M., Wojtysiak D., Jankowiak H., Cebulska A., Kapelański W., Migdał W., 2012 – Fol. Biol. 60, 3-4, 181-187. 8. Bozzi R., Campodoni G., Acciaoli A., Pugliese C., Pianacciolo L., Sirtori F., 2007 – Proc. 6th International Symp. Mediterranean Pig, October 11-13, 2007 Messina – Capo d'Orlando (ME), Italy, 201-205. 9. Chiofalo B., Costa R., Mondello L., Chiofalo V., 2007 – Proc. 6th International Symp. Mediterranean Pig, October 11-13, 2007 Messina – Capo d'Orlando (ME), Italy, 232-235. 10. Crovetti A., Bozzi R., Nardi L., Franci O., Fontanesi L., 2007 – Proc. 17th ASPA Congress, Alghero, 101. 11. D'Alessandro A., Marrocco C., Zolla V., D'Andrea M., Zolla L., 2011 – J. Proteom. 75 (2), 610-627. 12. DeVol D.L., McKeith F.K., Bechtel P.J., Novakowski J., Schnks R.D., Carr T.R., 1988 – J. Anim. Sci. 44, 385-395. 13. Florowski T., Pisula A., Adamczak L., Buczyński J.T., Orzechowska B., 2006 – Anim. Sci. Pap. Rep. 24, 3, 217-224. 14. Florowski T., Pisula A., Rola M., Adamczak L., 2007 – Roczn. Inst. Przem. Mięsn. Tłuszcz. XLV/ 1, 25-34. 15. Franci O., Bozzi R., Pugliese C., Acciaoli A., Campodoni

Tabela 3

Poziom zakwaszenia mięśnia *longissimus dorsi* świń różnych ras

Rasa	Autor	n	pH_{45}	pH_{24}
Złotnicka pstra	Kapelański i wsp., 2006 [23]	37	6,52	5,44
	Jankowiak i wsp., 2009 [20]	32	6,23	5,50
	Jankowiak i wsp., 2010 [21]	60	6,34	–
	Szulc i wsp., 2012 [47]	20	6,39	5,50
	Szulc i wsp., 2012 [48]	20	6,15	5,42
	Bocian i wsp., 2012 [7]	61	6,33	–
Puławska	Babicz i wsp., 2009 [2]	60	6,02-6,15	5,40-5,63
	Piórkowska i wsp., 2010 [35]	74	6,25	5,59
	Wojtysiak i Połtowicz, 2014 [51]	28	6,78	5,63
Cinta Senese	Pugliese i wsp., 2003 [39]	7	6,50	5,63
	Franci i wsp., 2005 [15]	29	6,22	5,78
	Sirtori i wsp., 2007 [46]	17	6,51	5,69
	Sirtori i wsp., 2011 [45]	11	6,51	5,68
	Sirtori i wsp., 2015 [44]	24	6,44-6,60	5,69-5,88
Casertana	Fortina i wsp., 2005 [17]	6	6,38	5,96
	Maiorano i i wsp., 2007 [27]	36	6,29-6,30	5,63-5,65
	D'Alessandro i wsp., 2011 [11]	15	6,17	5,51
	Maiorano i wsp., 2013 [29]	10	6,29-6,30	5,63-5,65
	Barone i wsp., 2015 [4]	23	–	–
Polska biała zwisłoucha	Orzechowska i wsp., 2010 [33]	300	6,16-6,28	5,62-5,64

G., Gandini G., 2005 – Meat Sci. 69, 545-550. 16. Franci O., Pugliese C., 2007 – Ital. J. Anim. Sci. 6, Suppl. 1, 663-671. 17. Fortina R., Barbera S., Lussiana C., Mimosi A., Tassone S., Rossi A., Zanardi E., 2005 – Meat Sci. 71, 713-718. 18. Gandemer G., 2002 – Meat Sci. 62, 309-321. 19. Grześkowiak E., Borys A., Borzuta K., Buczyński J.T., Lisiak D., 2009 – Anim. Sci. Pap. Rep. 27/2, 115-125. 20. Jankowiak H., Kapelański W., Kwiatkowska B.E., Biegniewska M., Cebulka A., 2009 – Research Pig Breed 3 (2), 4-6. 21. Jankowiak H., Bocian M., Kapelański W., Roślewska A., 2010 – Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 6 (73), 199-208. 22. Jankowiak H., Kapelański W., Wilkanowska A., Cebulka A., Biegniewska M., 2010 – J. Centr. Europ. Agricul. 11, 1, 93-98. 23. Kapelański W., Buczyński J.T., Bocian M., 2006 – Anim. Sci. Pap. Rep., Suppl. 1, 7-13. 24. Karpiesiuk K., Kozera W., Bugnacka D., Falkowski J., 2013 – Żywność, Nauka, Technologia, Jakość 3 (88), 39-50. 25. Kasprzyk A., Babicz M., Kamyk P., Lechowski J., 2013 – Ann. UMCS Lublin-Polonia, sec. EE, vol. XXXI (3), 1-9. 26. Krzęcio-Nieczporuk E., Antosik K., Sieczkowska H., Zybert A., Koćwin-Podsiadła M., Choińska J., Romaniuk J., 2014 – Rocz. Nauk. PTZ 11, 4, 141-149. 27. Maiorano G., Cavone C., Palone K., Pilla F., Gambocorta M., Manchisi A., 2007 – Ital. J. Anim. Sci. 6 (Suppl. 1), 698-700. 28. Maiorano G., Kapelański W., Bocian M., Pizzuto R., Kapelańska J., 2013 – Anim. 7, 341-347. 29. Matassino D., Davoli R., Occidente M., Milic J., Caiola G., Rocco M., 2000 – Option Méditerranéennes 41, 265. 30. Matassino D., Gigante G., Grasso M., Barone C.M.A., 2012 – 7th Intern. Symp. Mediterranean Pig, Options Méditerranéennes, Série A. 101, 423-426. 31. Minelli G., Macchioni M.C.L., Santoro P., LoFiego D.P., 2013 – Ital. J. Anim. Sci. 12, 329-336. 32. Newcom D.W., Stadler K.L.J., Bass T.J., Godwin R.N., Parrish F.C., Wiegand B.R., 2004 – J. Anim. Sci. 82, 2264-2268. 33. Orzechowska B., Tyra M., Mucha A., 2010 – Rocz. Nauk. PTZ 6, 4, 341-252. 34. Piórkowska K., Ropka-Molik K., Oczkowicz M., Różycki M., Żukowski K., 2013 – Anim. Sci. Pap. Rep. 31, 4, 303-314. 35. Piórkowska K., Tyra M., Rogoz M., Ropka-Molik K., Oczkowicz M., Różycki M., 2010 – Meat Sci. 85, 297-301. 36. Pospiech E., 2000 – Gosp.

Mięsna 4, 68-71. 37. Pugliese C., 2012 – 7th Internat. Symp. Mediterranean Pig, Options Méditerranéennes, Série A, 101, 267-273. 38. Pugliese C., Pereti S., Ruiz J., Martin D., Sirtori S., D'Adorante., 2007 – Proc. 6th Intern. Symp. Mediterranean Pig, Options Méditerranéennes, October 11-13, 2007 Messina – Capo d'Orlando (ME), Italy, 334-337. 39. Pugliese C., Pianacioli L., Sirtori F., Acciaioli A., Bozzi R., Franci O., 2003 – 5 Intern. Symp. Mediterranean Pig, Options Méditerranéennes, Series A, 76, 263-267. 40. Pugliese C., Sirtori F., Ruiz J.S., Martin D., Parenti S., Franci O., 2009 – Grasas y Aceites 60, 271-276. 41. Pugliese C., Sirtori F., Acciaioli A., Bozzi R., Campodono G., Franci O., 2013 – Meat Sci. 93, 92-97. 42. Ropka-Molik K., Bereta A., Tyra M., Różycki M., Piórkowska K., Szyndler-Nędza M., Szmotła T., 2014 – Meat Sci. 97, 143-150. 43. Sabbioni A., Beretti V., Zanaon A., Superchi P., Susi C., Bononi A., 2004 – Ital. J. Anim. Sci. 3, 31-39. 44. Sirtori F., Croveti A., Acciaioli A., Bonelli A., Pugliese C., Bozzi R., Campodono G., Franci O., 2015 – Ital. J. Anim. Sci. 14, 99-104. 45. Sirtori F., Croveti A., Mea Zillo D., Pugliese C., Acciaioli A., Campodono G., Bozzi R., Franci O., 2011 – Ital. J. Anim. Sci. 10, 188-194. 46. Sirtori F., Parenti S., Campodono G., D'Adorante S., Croveti A., Acciaioli A., 2007 – Proc. 6th Internat. Symp. Mediterranean Pig, October 11-13, 2007 Messina – Capo d'Orlando (ME), Italy, 338-341. 47. Szulc K., Lisiak D., Grześkowiak E., Nowaczewski S., 2012 – Afric. J. Biotechnol. 11 (19), 4471-4477. 48. Szulc K., Skrzypczak E., Buczyński J.T., Stanisławski D., Jankowska-Mąkosa A., Knecht D., 2012 – Czech J. Anim. Sci. 57, 95-107. 49. Tyra M., Żak G., 2014 – Ann. Anim. Sci. 13, 33-44. 50. Tyszkiewicz S., Wawrzynowicz M., Strzelecki J., Borys A., 2008 – Acta Agrophysica 11, 1, 263-270. 51. Wojtysiak D., Połtowski K., 2014 – Meat Sci. 97, 395-403. 52. Wood J.D., Enser M., Fisher A.V., Nute G.R., Rirardson R.I., Sheard P.R., 1999 – Proc. Nutrition Soc. 58, 363-370. 53. www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych 54. Zybert A., Sieczkowska H., Krzęcio-Nieczporuk E., Antosik K., Koćwin-Podsiadła M., Zalewski R., Tarczyński K., 2015 – Rocz. Nauk. PTZ, 11, 1, 93-102.

Hodowla i produkcja trzody chlewnej w Holandii

Ewa Sell-Kubiak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Holandia kojarzy się z tulipanami, hodowlą krów mlecznych oraz produkcją serów, jednak również trzoda chlewna stanowi dużą populację zwierząt gospodarskich w tym kraju. W 2013 roku produkcja wieprzowiny stanowiła blisko 50% całej produkcji mięsnej [1]. Jednak w ostatnim dziesięcioleciu, tak jak i w Polsce, hodowla trzody chlewnej w Holandii przeżywa kolejne spadki, a spożycie wieprzowiny maleje.

Charakterystyka trzody chlewnej w Holandii

Chów trzody chlewnej rozwijał się dynamicznie od lat 60. ubiegłego wieku. Rozpoczął się wówczas intensywny im-

port tanich roślin energetycznych (m.in. soja, kukurydza i sorgo) spoza Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej, który obniżył koszty utrzymania zwierząt. W latach 80. i 90. gospodarstwa utrzymujące świnie zdominowały piaszczyste tereny w centralnej i zachodniej części kraju, nie nadające się pod uprawy. Obecnie na terenie Brabancji Północnej znajduje się ponad 45% pogłowia trzody chlewnej, a kolejne 45% występuje na terenie trzech prowincji: Geldrii, Limburgii i Overijssel.

W Holandii można wyróżnić trzy rodzaje gospodarstw (tab. 1):

- gospodarstwa hodowlane utrzymujące lochy (>50 kg), gdzie prosięta przebywają do 10. tygodnia życia;
- gospodarstwa skupiające się na tuczu, do których trafiają warchlaki (>20 kg) z gospodarstw hodowlanych;
- gospodarstwa łączone, gdzie prowadzi się zarówno hodowlę, jak i tucz.

Większość gospodarstw jest związanych z firmami hodowlanymi (np. Topigs Norsvin – Helvoirt, Holandia czy Hendrix Genetics – Boxmeer, Holandia) i dominuje w nich intensywny chów trzody. Od 20 lat, a szczególnie po 2000 roku [1], wzrasta liczba gospodarstw bardzo dużych (tab. 1), co jest wynikiem kalkulacji ekonomicznej. W latach 90. prowadzenie gospodarstwa mogło być opłacalne już przy produkcji kilkuset tuczników rocznie. Obecnie jest to licz-