

Zyski i straty ekonomiczne jako wynik chłodzenia drobiu

ZBIGNIEW BEŁKOT, ARKADIUSZ CHUDZIK*

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

*Katedra Ekonomiki Ogrodnictwa Wydziału Ogrodniczego UP, ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

Bełkot Z., Chudzik A.

Economic gains or losses resulting from the chilling of poultry

Summary

The aim of the research was to evaluate gains and losses to producers and consumers of poultry which result from the application of diverse methods of chilling poultry carcasses.

The research was carried out on 120 carcasses of slaughter chickens chilled by three different systems, i.e. air chilling, immersion chilling and evaporative chilling, 40 carcasses from each system. Weight losses or gains of the carcasses before and after chilling were initially established by the so-called plant method. The weight was measured directly after gutting and the removal of giblets and fat, but before the first washing. Each carcass was weighed to an accuracy of one gram. Then the carcasses were hung again on the slaughter line, where they underwent the processes of washing, chilling and draining. Following the above, the carcasses were weighed for the second time. The following parameters were calculated: the average weight gain or loss of the carcass after chilling (g/carcass); the average weight gain or loss of the carcass after chilling (g/kg); the relative weight gain or loss of the carcass after chilling (%). Next, the chilling systems under examination were evaluated in terms of economic gains or losses to the poultry plant and the poultry consumer. Economic analysis involved the following indicators: the gain or loss to the plant during processing (PLN/carcass); the yearly gain or loss to the plant during chilling (PLN); the gain or loss to the plant during chilling (PLN/kg of sales); the gain or loss to the consumer resulting from chilling (PLN/kg purchased); the yearly gain or loss to the consumer; the yearly gain or loss to the social budget resulting from the choice of a specific chilling method and the yearly slaughter of chickens

It was found that the carcass weight after chilling varied significantly depending on the chilling method applied. The air chilling system reduced the carcass weight on average by 2.31%. The other two chilling methods caused an increase in the carcass weight, which was greater in the immersion system: on average by 3.45%. Also the evaporative system caused the carcass weight to grow but to a lesser extent than the immersion one: on average by 2.63%. The immersion chilling proves the most profitable to the producer. This method produces the greatest gains in the carcass weight, consisting mainly in increased free water content in meat. The plant gains 0.20 PLN per 1 kg of meat, but the yearly gain amounts to as much as 3,449,605 PLN. The evaporative system is also profitable to the producer but the economic gain is somewhat smaller than in the immersion system. From the producer's point of view the least desirable is chilling by air since, in comparison with the other two systems, the producer loses 2,950,899 PLN a year. By contrast, air chilling is the most favourable to the consumer. He gains 0.17 PLN per 1 kg of chicken meat purchased. Considering the yearly consumption of chicken meat, an individual consumer gains 4.50 PLN but the yearly gain from this method of chilling to entire society amounts to 203,910,000 PLN. The application of the other two chilling methods results in considerable losses to the social budget, which are especially high in the case of the immersion method.

Keywords: chicken, meat, chilling, consumer, producer

Chłodzenie tuszek drobiowych jest jednym z elementów postępowania poubojowego, mającym podstawowe znaczenie dla uzyskania mięsa o wysokiej jakości technologicznej i prawidłowym standardzie higienicznym. Właściwy proces chłodzenia rozpoczyna korzystne przemiany poubojowe w mięsie i ograni-

cza rozwój mikroflory mezofilnej. Obowiązujące przepisy (15, 16, 18) dopuszczają do schładzania drobiu jedną z trzech metod: owiewową (powietrzną), immersyjną (wodną) i owiewowo-natryskową.

Schładzanie owiewowe jest metodą stosowaną w dużych rzeźniach przemysłowych. Chłodzenie odbywa

się w tunelu schładzalniczym, w którym tuszki przemieszczane są systemem ciągłym na linii schładzalniczej. Temperatura powietrza w schładzalni utrzymywana jest na poziomie od 0°C do -2°C przy wilgotności względnej od 75% do 95% z wymuszonym ruchem powietrza 3-4 m/s. Czas chłodzenia tuszek systemem owiewowym wynosi około 60 minut przy wydajności 6000 szt./godzinę (5). Powietrzna metoda chłodzenia odznacza się wieloma zaletami, do których można zaliczyć: lepszą trwałość tuszek podczas przechowywania, brak wycieku po ich zapakowaniu w osłonki, jednakowy ustalony czas chłodzenia, a także brak absorpcji wody przez tuszkę. Wadą systemu natomiast jest konieczność stosowania niskich temperatur oparzenia, co utrudnia usuwanie pierza i stwarza ryzyko wystąpienia przebarwień skóry niekorzystnie wpływających na wygląd tuszki. W systemie tym także efektywny czas chłodzenia jest dłuższy niż w pozostałych systemach, co powoduje wyższe koszty produkcyjne dla zakładu i ubytek masy tuszek po chłodzeniu.

System immersyjny jest najstarszą ze stosowanych obecnie metod chłodzenia. Chłodzenie tą metodą może odbywać się w sposób ciągły bądź okresowy. Sposób okresowy stosowany jest tylko w rzeźniach o małej zdolności produkcyjnej. Chłodzenie odbywa się w basenach wypełnionych zimną wodą, zaopatrzonych w ażurowe kosze służące do wyładowywania schłodzonego drobiu. Drób chłodzony jest partiami, zaś czas procesu zależy od masy tuszek i temperatury wody użytej do chłodzenia. System ten nie spełnia jednak wymagań odnośnie do stosowania bieżącej wody i zasady przeciwprądu w przesuwie tuszek w basenach, nałożonych przez przepisy określające warunki chłodzenia metodą immersyjną (3). Dlatego drób chłodzony tą metodą nie może przeznaczony być do handlu na rynkach europejskich, a jedynie wchodzi do obrotu na rynkach lokalnych. Chłodzenie sposobem ciągłym polega natomiast na zastosowaniu wychładzalnika z mechanicznym przesuwem tuszek. Z reguły system ten posiada dwa schładzalniki połączone ze sobą. W pierwszym z nich dopływ wody odbywa się na zasadzie przeciwprądu, polegającej na przepływie wody w kierunku odwrotnym do przemieszczanych tuszek, zaś ciągły jej ubytek uzupełniany jest wodą wodociągową o temperaturze 10°C. W wychładzalniku tym ma miejsce chłodzenie wstępne tuszek do temperatury 15°C w czasie nie dłuższym niż 30 minut. W drugim schładzalniku natomiast następuje chłodzenie końcowe do temperatury 4°C. Woda w tym schładzalniku uzupełniana jest lodem łuskowym, zaś czas chłodzenia nie jest określony przepisami, ale z reguły wynosi ok. 15 minut. Po chłodzeniu tuszki przewieszane są ręcznie na linię ociekania, gdzie przebywają kolejne 15 minut. Dyrektywa UE (3) dopuszcza ten sposób chłodzenia drobiu. Zaletą tego systemu jest stosunkowo krótki czas chłodzenia, co wiąże się z niższymi kosztami procesu i jasną barwą skóry kurcząt preferowaną przez konsumentów. Wadą natomiast jest wyż-

sze zanieczyszczenie mikrobiologiczne tuszek po chłodzeniu, możliwość zakażeń krzyżowych, niejednakowy czas chłodzenia, który często nie pozwala na osiągnięcie wewnątrz tuszki wymaganej temperatury 4°C oraz wysoka absorpcja wody przez tuszkę. Tuszki chłodzone tym systemem sprzedawane są z reguły jako towar mrożony.

System owiewowo-natryskowy łączy w sobie cechy systemu owiewowego i wodnego. Chłodzenie odbywa się podobnie jak w systemie powietrznym w tunelu chłodniczym, w którym dodatkowo zainstalowany jest natrysk zwilżający tuszki podczas chłodzenia. Temperatura w tunelu chłodniczym wynosi od 2°C do 3°C, a obieg powietrza 1 do 2 m/s. Istotnym elementem systemu są dysze do spryskiwania tuszek wodą, zainstalowane w tunelu. Tuszki przemieszczane na linii schładzalniczej zwilżane są okresowo wodą utrzymującą stałą wilgotność skóry, co zapobiega ubytkom masy, jak miało to miejsce w systemie owiewowym. Czas chłodzenia wynosi od 60 do 90 minut, w zależności od masy tuszek i ich temperatury przed chłodzeniem. Tuszki chłodzone tą metodą cechują się lepszą jakością mikrobiologiczną w porównaniu do chłodzenia immersyjnego, nie wykazują ubytku masy, mają jasną barwę i korzystny wygląd. Cechami negatywnymi są: wilgotna powierzchnia skóry i możliwość zanieczyszczeń krzyżowych, co wpływa na skrócenie okresu przechowywania w chłodni.

Oprócz trzech wymienionych systemów w niektórych polskich zakładach drobiarskich stosowany jest tzw. system wodno-powietrzny chłodzenia drobiu, łączący metodę wodną i owiewowo-natryskową lub owiewową. Polega on na wstępnym schłodzeniu tuszek w schładzalniku z wodą do temperatury 15°C, następnie chłodzeniu właściwym w tunelu chłodniczym z natryskiem wodnym do momentu uzyskania przez tuszkę wymaganej temperatury 4°C. Zaletą tej metody w porównaniu do chłodzenia owiewowego jest uzyskanie tuszek o korzystnym wyglądzie, zaś wadą – ich gorsza jakość mikrobiologiczna spowodowana zanieczyszczeniami krzyżowymi w obrębie schładzalnika i w części owiewowo-natryskowej wychładzalni. System ten, podobnie jak immersyjny i owiewowo-natryskowy, powoduje przyrost masy tuszki po chłodzeniu.

Wszystkie z wymienionych sposobów chłodzenia drobiu mają zalety i wady związane z jakością zdrowotną produktu, kosztami jego produkcji przez zakład drobiarski oraz zakupu przez konsumenta. W tej pierwszej kwestii oczekiwania producentów i konsumentów są zbieżne – produkt musi spełniać kryteria bezpiecznej żywności. Natomiast w odniesieniu do kwestii ekonomicznych oczekiwania producentów i konsumentów są zdecydowanie różne. Cechą o istotnym znaczeniu w tym względzie będzie zawartość wody wchłoniętej przez mięso w czasie chłodzenia tuszek. Jej przyrost lub ubytek decyduje bowiem o korzyściach albo stratach ponoszonych przez każdą ze stron.

Celem badań było określenie zysków i strat ponoszonych przez producentów oraz konsumentów mięsa drobiowego, wynikających ze stosowania różnych systemów chłodzenia tuszek drobiu.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 120 tuszkach kurcząt rzeźnych poddanych chłodzeniu trzema odmiennymi technologicznie systemami, tj. owiewowym, immersyjnym i wodno-powietrznym, po 40 szt. z każdego badanego systemu chłodzenia. Wstępnie oznaczono tzw. metodą zakładową (16, 17) przyrost lub ubytek masy tuszek przed i po chłodzeniu.

Oznaczenia przeprowadzono bezpośrednio po patroszeniu oraz usunięciu podrobów i tłuszczu, a przed pierwszym myciem. Tuszki pobierano losowo z linii ubojowej i znakowano zawieszkami w celu ich identyfikacji po zakończonym chłodzeniu. Każdą tuszkę ważono z dokładnością do jednego grama. Następnie badane tuszki ponownie zawieszano na linii ubojowej i poddawano myciu, schładzaniu i ociekaniu. Po zakończeniu tych czynności tuszki ponownie ważono.

Obliczono następujące parametry:

a) **średni przyrost lub ubytek masy tuszki po chłodzeniu, wyrażony w gramach/sztukę** – jest to średni przyrost lub ubytek masy zachodzący w wyniku procesu chłodzenia w przeliczeniu na jednostkę masy tuszki przed chłodzeniem,

b) **średni przyrost lub ubytek masy tuszki po chłodzeniu, wyrażony w gramach/kilogram** – obliczony jako różnica pomiędzy średnią masą jednej tuszki po chłodzeniu i przed chłodzeniem,

c) **względny przyrost lub ubytek masy tuszki po chłodzeniu, wyrażony w procentach** – jest to przyrost lub ubytek wynikający z różnicy masy tuszki po chłodzeniu i przed chłodzeniem, a następnie podzielony przez masę przed chłodzeniem i pomnożony przez 100 (17).

Następnie dokonano oceny ekonomicznej badanych systemów chłodzenia z punktu widzenia zysków i strat zakładu drobiarskiego oraz konsumenta mięsa drobiowego. Do analizy ekonomicznej wykorzystano wyniki średniego przyrostu lub ubytku masy tuszki po chłodzeniu wyliczone dla wszystkich badanych tuszek kurcząt. W obliczeniach uwzględniono także dane dotyczące średniego rocznego spożycia mięsa kurcząt na osobę w Polsce według analiz rynkowych prognozowanych na 2009 r. oraz dane związane z produkcją i sprzedażą tuszek przez każdy z badanych zakładów drobiarskich (1).

Na podstawie danych piśmiennictwa obliczono następujące wskaźniki (4, 6, 9, 10, 12, 23, 24):

a) **zysk lub strata zakładu podczas przetwarzania w zł/szt.** – obliczony jako iloczyn przyrostu lub ubytku masy i średniej ceny sprzedaży tuszki przez zakład produkcyjny,

b) **roczny zysk lub strata zakładu podczas chłodzenia w zł** – obliczony jako iloczyn średniej ceny

sprzedaży 1 kg tuszki i rocznej produkcji zakładu wyrażonej w kilogramach,

c) **zysk lub strata zakładu podczas chłodzenia w zł/kg produkcji sprzedanej** – obliczony jako iloczyn średniej ceny sprzedaży 1 kg tuszki i przyrostu lub ubytku masy tuszki w wyniku chłodzenia w przeliczeniu na jednostkę masy tuszki przed chłodzeniem,

d) **zysk lub strata konsumenta w wyniku chłodzenia w zł/kg zakupionej tuszki** – obliczony jako iloczyn przyrostu lub ubytku masy tuszki w wyniku chłodzenia w przeliczeniu na jednostkę masy tuszki przed chłodzeniem i średniej ceny zakupu przez konsumenta jednostki masy tuszki,

e) **roczny zysk lub strata konsumenta** – obliczony jako iloczyn wzrostu lub ubytku wartości 1 kg tuszki wskutek chłodzenia i średniego rocznego spożycia mięsa kurcząt na osobę w Polsce,

f) **roczny zysk lub strata dla budżetu społecznego w efekcie wyboru metody chłodzenia i rocznego uboju kurcząt** – obliczony jako iloczyn rocznego zysku lub straty konsumenta w przeliczeniu na 1 kg spożywanego mięsa kurcząt i rocznego spożycia mięsa kurcząt w Polsce.

Wyniki i omówienie

Wyniki oznaczeń masy tuszek podano w tab. 1.

Stwierdzono, że system chłodzenia różnicował w istotny sposób masę tuszek po chłodzeniu. System owiewowy zmniejszył ją średnio o 2,31% przy wahaniami wartości od 2,02% do 2,89%. Pozostałe dwie metody powodowały wzrost masy tuszek, który był największy przy chłodzeniu immersyjnym – średnio o 3,45% przy wahaniami od 2,23% do 5,45%. System wodno-powietrzny zwiększał także masę tuszek, ale w mniejszym stopniu niż system immersyjny, średnio o 2,63%, przy zakresach wartości od 1,75% do 4,39%. Było to spowodowane przyrostem lub ubytkiem wody w mięsie, co zgodne jest z szeregiem danych piśmiennictwa (13, 14, 19, 22, 25, 26). Tuszki traciły wodę przy chłodzeniu owiewowym, a zyskiwały w systemie immersyjnym i wodno-powietrznym.

Skóra drobiu cechuje się wysoką zdolnością absorpcji wody w procesie technologicznym. Najsilniejsze wchłanianie wody następuje w czasie pierwszych 15 min. schładzania tuszek (25). Ilość zaabsorbowanej wody zależy zarówno od stanu fizjologicznego ptaków, jak i czynników związanych z postępowaniem poubojowym. Mniejsze tuszki ptaków w jednym wieku chłoną więcej wody niż tuszki większe. Podobną zależność pomiędzy masą tuszek a ilością zaabsorbo-

Tab. 1. Wpływ systemu chłodzenia na masę tuszek (n = 40)

System chłodzenia	Średnia masa tuszki (g)		Średni przyrost lub ubytek masy tuszki po chłodzeniu		Względny przyrost lub ubytek masy tuszki po chłodzeniu (%)
	przed chłodzeniem	po chłodzeniu	g/szt.	g/kg	
Owiewowy	1297	1267	- 29	- 23	- 2,31
Immersyjny	1591	1646	+ 55	+ 35	+ 3,45
Wodno-powietrzny	1708	1753	+ 45	+ 26	+ 2,63

wanej przez nie wody stwierdzono w badaniach własnych (2). Tuszki ptaków starszych, zwłaszcza w wieku powyżej 44 dni, absorbują więcej wody niż ptaków młodych (25). Ilość wchłoniętej wody pozostaje w mięsie także po podziale tuszki na elementy kulinarne i w czasie pierwszych 6 godz. przechowywania ich w chłodni. Ponadto chłodzenie wodą będącą w intensywnym ruchu zwiększa znacząco jej wchłanianie. Temperatura wody nie wpływa natomiast na jej absorpcję przez mięso (5).

Stwierdzony w badaniach własnych najwyższy przyrost masy tuszki, wynoszący 3,45% miał miejsce przy chłodzeniu immersyjnym. Podobny wynik 3,3% otrzymali Simeonovova i wsp. (19). Dużo większą absorpcję wody stwierdzili natomiast Yuong i wsp. (26) – 11,7%. Otrzymany w badaniach własnych przyrost masy tuszek chłodzonych systemem wodno-powietrznym był nieco niższy, wynosił bowiem 2,63%. System ten w porównaniu do chłodzenia immersyjnego zmniejsza przyrost masy tuszki o ok. 1% (22). Przy chłodzeniu systemem owiewowym następuje natomiast utrata masy tuszki. Przeciętne straty masy przy chłodzeniu tym systemem ocenia się na 0,68-1,5% (22, 26). Mogą one jednak dochodzić do 3% przy złym stanie technicznym urządzeń chłodniczych, a nawet wynosić od 4-8% (22). Strata masy tuszki otrzymana w badaniach własnych wynosiła średnio 2,31%.

Chłodzenie immersyjne ze względu na udział wody obcej w mięsie budzi zastrzeżenia natury higienicznej i ekonomicznej ze strony konsumentów. Stąd też problem absorpcji wody obcej został uwzględniony w uregulowaniach prawnych. Według obowiązujących przepisów (16, 17), ilość zaabsorbowanej przez tuszkę wody nie powinna przekraczać w odniesieniu do całkowitej początkowej masy tuszki 0,1% podczas chłodzenia owiewowego, 2% – owiewowo-natryskowego i 4,5% przy chłodzeniu immersyjnym. Wymagania te spośród badanych trzech systemów chłodzenia spełniały systemy owiewowy i immersyjny. Absorpcja wody w tuszkach chłodzonych systemem wodno-powietrznym była nieco wyższa od wymaganej. Mogło to wynikać z konstrukcji tego systemu w zakładzie, w którym przeprowadzano badania własne. W systemie tym tuszki chłodzone były najpierw w dwóch schładzalnikach wypełnionych wodą, a następnie poddawane działaniu zimnego powietrza z natryskiem. Nie był to więc klasyczny system owiewowo-natryskowy, który polega na zastosowaniu natrysku wodnego zamiast schładzalnika, a następnie zimnego powietrza z natryskiem. Stąd też czas przebywania tuszek w wo-

Tab. 2. Charakterystyka ekonomiczna produkcji drobiu w badanych zakładach w 2009 roku (n = 40)

System chłodzenia	Roczna produkcja w poszczególnych badanych zakładach tys. ton	Średnia roczna cena zbytu kurcząt przez zakład			Spożycie drobiu w Polsce kg/osobę	Cena kurcząt w handlu detalicznym (zł/kg)
		(zł/kg)	(zł/szt.)	(zł/rocznie)		
Owiewowy	20 780	6,27	7,94	130 290 600	26,5	7,49
Immersyjny	17 697	5,64	9,28	99 811 080		
Wodno-powietrzny	12 524	5,49	9,62	68 756 760		

Tab. 3. Wpływ systemu chłodzenia na wybrane parametry ekonomiczne (n = 40)

System chłodzenia	Zysk lub strata zakładu podczas chłodzenia			Zysk lub strata konsumenta		Zysk lub strata dla budżetu społecznego (tys. zł/rocznie)
	(zł/szt.)	(zł/kg)	(zł/rocznie)	(zł/kg)	(zł/rocznie)	
Owiewowy	- 0,18	- 0,14	- 2 955 899	+ 0,17	+ 4,50	+ 203 910
Immersyjny	+ 0,31	+ 0,20	+ 3 449 605	- 0,30	- 6,87	- 310 954
Wodno-powietrzny	+ 0,25	+ 0,14	+ 1 806 740	- 0,20	- 5,22	- 236 180

dzie jest w tym systemie zdecydowanie krótszy. Wpływa to także na absorpcję wody, której średni przyrost oceniany jest na 1,4% (13).

Wyniki badań dotyczące analizy ekonomicznej podano w tab. 2 i 3. W tab. 2 przedstawiono charakterystykę ekonomiczną produkcji drobiu w badanych zakładach. Dane tej tabeli posłużyły następnie do określenia zysków i strat ze strony producentów i konsumentów drobiu wynikających ze stosowania różnych systemów chłodzenia (tab. 3). Dane tab. 3 wskazują, że producent uzyskuje najlepsze wskaźniki ekonomiczne przy immersyjnej metodzie chłodzenia. Metoda ta daje największy przyrost masy tuszki, polegający głównie na wzroście poziomu wody wolnej. Przy wyprodukowaniu 1 kg mięsa zakład zyskuje 0,20 zł, ale jego roczny zysk wynosi już 3 449 605 zł. Najmniej korzystne dla producenta jest natomiast stosowanie owiewowego systemu chłodzenia, gdyż w porównaniu do obu pozostałych systemów traci on 2 955 899 zł rocznie. System wodno-powietrzny jest również korzystny dla producenta, jednak otrzymany przez niego zysk jest nieco niższy niż przy systemie immersyjnym.

Dla konsumenta najkorzystniejszy jest natomiast system owiewowy. Przy zakupie 1 kg mięsa kurcząt zyskuje on 0,17 zł. Natomiast biorąc pod uwagę roczne spożycie tego mięsa, zysk konsumenta wynosi 4,50 zł. Niewielkie, wydawałoby się, kwoty nabierają innego znaczenia przy ocenie zysku dla budżetu społecznego. Budżet całego społeczeństwa zyskuje bowiem przy konsumpcji mięsa chłodzonego tą metodą kwotę 203 910 000 zł rocznie. Przy pozostałych dwóch metodach chłodzenia następuje wyraźna strata w budżecie społecznym, która jest szczególnie wysoka przy metodzie immersyjnej.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza wskaźników ekonomicznych wykazała wyraźną sprzeczność interesów pro-

ducenta i konsumenta mięsa drobiowego, wynikającą ze stosowania różnych sposobów chłodzenia drobiu. Opierając się na otrzymanych wynikach badań własnych i danych piśmiennictwa (7, 8, 11, 20, 21), wzajemne relacje zysków i strat każdej z zainteresowanych stron można przedstawić następująco.

System owiewowy chłodzenia ocenić należy jako mniej skuteczny od immersyjnego i wodno-powietrznego, gdyż do osiągnięcia wymaganej temperatury tuszki potrzebny jest długi czas chłodzenia. Jest też dużo droższy w porównaniu z immersyjnym ze względu na wysoki koszt wyposażenia, lecz tańszy od wodno-powietrznego. Chłodzenie tym systemem powoduje ubytek masy tuszek wskutek parowania wody, co obniża zysk producenta. Tuszki chłodzone owiewowo ze względu na brak wody obcej w mięsie preferowane są jednak przez konsumentów, którzy gotowi są zapłacić wyższą cenę za taki produkt, co z reguły rekompensuje producentowi straty produkcyjne. Konsument otrzymuje natomiast produkt o lepszych cechach jakościowych w porównaniu do drobiu chłodzonego systemami z udziałem wody.

System immersyjny uważany jest za najtańszy i najbardziej skuteczny spośród trzech podstawowych systemów chłodzenia drobiu. Koszty związane z chłodzeniem wodą rozłożone są nieco inaczej niż w systemie owiewowym. Koszty podstawowego wyposażenia nie są zbyt wysokie, ale producent ponosi dodatkowe wydatki z powodu dużego zużycia wody, produkcji ścieków i energii potrzebnej do wytwarzania lodu używanego w tym systemie chłodzenia. Produkt końcowy ma jednak zwiększoną masę, spowodowaną obecnością wody obcej, co powoduje, że zysk producenta jest niekwestionowany. Z tego samego powodu traci jednak konsument, który płacąc za drób część pieniędzy przeznaczoną niejako na „zakup” wody.

Schładzanie wodno-powietrzne w porównaniu do systemu immersyjnego cechują: dłuższy czas schładzania, wyższe koszty inwestycyjne, zmniejszone zużycie wody i nieco mniejsza absorpcja wody obcej. Producent stosując ten system osiąga zysk, aczkolwiek nie tak wysoki jak przy chłodzeniu wodą. Traci natomiast konsument, gdyż płaci za zwiększoną ilość wody w tuszce.

Piśmiennictwo

1. *Anon.*: Rynek drobiu i jaj. Stan i perspektywy. Min. Rol. i Rozw. Wsi., ARR i IER i GŻ, 30 września 2009.
2. *Belkot Z.*: Wpływ różnych systemów chłodzenia na cechy jakościowe i trwałość mięsa kurcząt rzeźnych. Praca dokt., Wydz. Med. Wet. UP, Lublin 2008.
3. Dyrektywa Rady nr 92/116/EWG z dnia 17 grudnia 1992 r. zmieniająca i aktualizująca Dyrektywę 71/118/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel świeżym mięsem drobiowym – Dz. U. WE L 62 z 15.3.1993, s. 1.
4. *Grabowski S.*: Ekonomika gospodarki żywnościowej. Wyd. Prywatnej Wyższej Szkoły Biznesu i Administracji, Warszawa 1995.
5. *Grabowski T., Kijowski J.*: Mięso i przetwory drobiowe. WNT, Warszawa 2004.
6. *Kerekéty J.*: CCP – hľadanie hydínového mäsa. Maso 2001, 6, 31-32.
7. *Kierul Z.*: Ekonomika i organizacja gospodarstw rolniczych. PWRiL, Warszawa 1986.

8. *Kijowski J.*: Zagadnienia surowcowe, technologiczne i marketingowe w przetwórstwie mięsa drobiowego. Gosp. Mięsna 1996, 48 (12), 30-40.
9. *Krusze N.*: Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw ogrodnich. PWRiL, Warszawa 1980.
10. *Kubiak K.*: Ekonomika i organizacja gospodarstw ogrodnich. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
11. *Lillard H. S.*: Improved chilling systems for poultry. Food Technol. 1982, 36, 58-67.
12. *Manteuffel R.*: Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego. PWRiL, Warszawa 1979.
13. *Ristic M.*: Application of chilling methods on slaughtered poultry. Fleischwirtschaft 1997, 77, 810-811.
14. *Ristic M.*: Nach Anwendung der Luft-Sprüh-Kühlung: Wasseraufnahme und Fleischqualität von Broilern. Fleischerei 1991, 42, 963-964.
15. Rozporządzenie Komisji (EWG) nr 1538/91 z dnia 5 czerwca 1991 r. wprowadzające szczegółowe przepisy wykonawcze do Rozporządzenia Rady (EWG) nr 1906/90 w sprawie niektórych norm handlowych w odniesieniu do drobiu – Dz. U. WE L 143 z 7.06.1991, s. 11.
16. Rozporządzenie Komisji (EWG) nr 2891/93 z dnia 21 października 1993 r. zmieniające Rozporządzenie (EWG) nr 1538/91 wprowadzające szczegółowe zasady wykonywania Rozporządzenia (EWG) nr 1906/90 w sprawie niektórych norm handlowych w odniesieniu do mięsa drobiowego – Dz. U. WE L 263 z 22.10.1993, s. 12.
17. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 lutego 2004 r. – w sprawie metody analiz mięsa drobiowego. Dz. U. Nr 34, poz. 301.
18. Rozporządzenie Rady (EWG) NR 1906/90 z dnia 26 czerwca 1990 r. – w sprawie niektórych norm handlowych w odniesieniu do drobiu – Dz. U. WE L 173 z 6.07.1990, s. 1.
19. *Simeonovova J., Ingr I., Jelinkova D., Bozek R., Mika O.*: Water absorption at two processes of broiler chilling. Czech. J. Anim. Sci. 1999, 44, 93-96.
20. *Świetlik K.*: Konsument na rynku drobiu w 2005 roku. Pol. Drob. 2005, 13, 16-20.
21. *Świetlik K.*: Polska i Niemcy na tle unijnego rynku drobiu w latach 2000-2004. Pol. Drob. 2005, 13, 14-17.
22. *Veerkamp C. H.*: Chilling of poultry and poultry products, [w:] Gormley T. R.: Chilled Foods – the State of the Art. Elsevier Applied Science, London 1990, 147-158.
23. *Wawrzyniak J.*: Rachunek kosztów a zarządzanie w przedsiębiorstwach ogrodnich. Wyd. Prodrug, Poznań 1999.
24. *Woś A.*: Agrobiznes i makroekonomika, t. 1. Wyd. Key Text, Warszawa 1996.
25. *Young L. L., Northcutt J. K.*: Effect of age, sex and aging duration on absorption and retention of chill water by slaughtered broilers. Proc. 47th Int. Congress Meat Sci. Technol., Kraków 2001, s. 200-201.
26. *Young L. L., Smith D. P.*: Moisture retention by water and air-chilled. Poultry Sci. 2004, 83, 119-122.

Adres autora: dr Zbigniew Belkot, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin;
e-mail: zbigniew.belkot@up.lublin.pl