

Mięso i przetwory **drobiowe**

Technologia,
higiena,
jakość



Autorami książki są pracownicy naukowcy Akademii Rolniczej w Poznaniu, Politechniki Łódzkiej, emerytowani pracownicy naukowcy Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Drobiarstwa w Zakrzewie k/Poznania oraz Wojewódzkiego Zakładu Weterynarii w Poznaniu, a także Zakładów DROP SA w Ostrowie Wlkp.

Redaktorami naukowymi są: Tadeusz Grabowski i Jacek Kijowski.

Doc. dr hab. Tadeusz Grabowski w latach 1965–1972 był dyrektorem naukowym Centralnego Laboratorium Przemysłu Drobiarskiego, w latach 1972–1978 dyrektorem Programu Drobiarskiego UNDP/FAO, a w latach 1979–1983 ekspertem FAO w Nigerii. W dorobku ma ponad 100 publikacji naukowych.

Prof. dr hab. Jacek Kijowski był kierownikiem Katedry Zarządzania Jakością Żywności Akademii Rolniczej w Poznaniu, członkiem wielu organizacji naukowych, m.in. Komitetu Nauk o Żywności PAN, Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności, Institute of Food Technologists – USA, European Federation of World's Poultry Science Association, przedstawicielem Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w ISO/TC34. Doświadczenie naukowe zdobywał na stażach w USA, Niemczech, Holandii i Anglii. Był redaktorem czasopism naukowych Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, Polskie Drobiarstwo oraz Żywność–Technologia–Jakość. Specjalizował się m.in. w technologii i jakości żywności pochodzenia zwierzęcego oraz w zarządzaniu jakością i bezpieczeństwem zdrowotnym żywności. W dorobku ma 7 książek i ponad 250 publikacji naukowych.

W skład serii

ŻYWNOŚĆ. Jakość. Technologia

wchodzą książki z dziedziny nauki o żywności i żywieniu człowieka – nauki, która rozwija się bardzo dynamicznie.

Tematyka tych książek obejmuje zagadnienia zarówno teoretyczne, jak i praktyczne, dotyczące

- chemii żywności,
- biotechnologii,
- technologii żywności gastronomicznej,
- technologii żywności przemysłowej, w tym funkcjonalnej i dietetycznej.

W serii znajdują się także opracowania na temat systemów zapewniania jakości żywności, zwłaszcza jej bezpieczeństwa zdrowotnego dla człowieka.

Autorzy:

Mgr inż. Elżbieta Anders – rozdz. 10

Grupa IZ – Hodowla Drobiu – ZADROB – Zakrzewo – Spółka z o.o.,

Dr Renata Cegielska-Radziejewska – rozdz. 3.1; 7; 12

Akademia Rolnicza w Poznaniu,

Doc. dr hab. Tadeusz Grabowski – rozdz. 1; 2; 4; 6; 13

em. pracownik Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Drobiarstwa
w Zakrzewie k/Poznań

Prof. dr hab. Jacek Kijowski – rozdz. 1; 3; 4; 6; 9; 10; 11

Akademia Rolnicza w Poznaniu,

Dr hab. Piotr Konieczny – rozdz. 14

Akademia Rolnicza w Poznaniu,

Dr hab. Lucjan Krala – rozdz. 8; 9

Politechnika Łódzka,

Mgr inż. Robert Kusterka – rozdz. 10

Zakłady DROP SA w Ostrowie Wielkopolskim,

Dr inż. Jolanta Tomaszewska-Gras – rozdz. 3.2; 3.3

Akademia Rolnicza w Poznaniu,

Mgr Zofia Woś – rozdz. 7

em. pracownik Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Drobiarstwa
w Zakrzewie k/Poznań,

Dr n. wet. Wiktor Wyślouch – rozdz. 11; 12

em. pracownik Wojewódzkiego Zakładu Weterynarii w Poznaniu,

Dr inż. Jerzy Ziotecki – rozdz. 5

em. pracownik Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Drobiarstwa
w Zakrzewie k/Poznań

Mięso i przetwory **drobiowe**

Technologia,
higiena,
jakość

Praca zbiorowa pod redakcją
Tadeusza Grabowskiego i Jacka Kijowskiego

Wydawnictwo WNT



[Kup książkę](#)

Opiniodawca:

dr hab. Jan Uradziński – prof. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Redaktorzy: *Krystyna Jurkowska, Maria Paciorkiewicz*

W treści książki użyto terminów stosowanych w środowisku

Projekt okładki i stron tytułowych: *Anna Gogolewska*

Zdjęcie na okładce: *sereznij /123RF*

Redaktor techniczny: *Grażyna Miazek*

Korekta: *Zespół*

Skład i łamanie: *Marta Jeczeń-Bańkowska, Marianna Zadrozna*

Wydawca: *Katarzyna Włodarczyk-Gil*

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo

Więcej na www.legalnakultura.pl

Polska Izba Książki

Copyright © by Wydawnictwo WNT

Warszawa 2004

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA

Warszawa 2018

ISBN 978-83-01-20043-5

Wydanie I – 1 dodruk (PWN)

Warszawa 2018

Wydawnictwo Naukowe PWN SA

02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2

tel. 22 69 54 321, faks 22 69 54 288

infolinia 801 33 33 88

e-mail: pwn@pwn.com.pl; reklama@pwn.pl

www.pwn.pl

Druk i oprawa: OSDW Azymut Sp. z o.o.

[Kup książkę](#)

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.	XIII
1. STAN I PERSPEKTYWY PRODUKCJI MIĘSA DROBIOWEGO	1
1.1. Wprowadzenie	1
1.2. Rozwój produkcji	1
1.3. Produkcja i spożycie mięsa drobiowego	4
1.4. Czynniki wpływające na rozwój produkcji	6
1.4.1. Genetyka, hodowla, wylęgi	7
1.4.2. Żywienie i warunki środowiskowe	7
1.4.3. Profilaktyka i zwalczanie chorób	8
1.4.4. Technologia mięsa drobiowego	9
1.4.5. Organizacja i ekonomika produkcji	10
1.4.6. Asortyment i formy sprzedaży mięsa drobiowego	11
1.5. Perspektywy rozwoju	12
1.6. Podsumowanie	14
Literatura	15
2. SUROWIEC RZEŻNY	16
2.1. Wprowadzenie	16
2.1.1. Genotyp, wiek, płeć	17
2.1.2. Warunki odchowu	19
2.1.3. Żywienie	20
2.2. Kury, kurczęta brojlery	22
2.3. Indyki	28
2.4. Kaczki	30
2.5. Gęsi	32
2.6. Strusie	36
2.7. Inne	37
2.8. Podsumowanie	38
Literatura	38
3. PODSTAWY TECHNOLOGII MIĘSA DROBIOWEGO	40
3.1. Elementy anatomii ptaków domowych	40
3.1.1. Wprowadzenie	40
3.1.2. Układ kostny	40
3.1.3. Układ mięśniowy	42
3.1.4. Skóra drobiu	44

3.1.5.	Budowa pióra	45
	Literatura.	45
3.2.	Struktura i skład chemiczny mięsa drobiowego	46
3.2.1.	Wprowadzenie	46
3.2.2.	Histologiczna budowa mięśnia	46
3.2.3.	Skład chemiczny mięsa	51
3.2.4.	Wartość żywieniowa i dietetyczna mięsa drobiowego.	73
3.2.5.	Podsumowanie	78
	Literatura.	79
3.3.	Zmiany poubojowe w mięsie drobiowym.	80
3.3.1.	Wprowadzenie	80
3.3.2.	Stężenie poubojowe i jego ustępowanie	81
3.3.3.	Enzymy endogenne – proteazy	93
3.3.4.	Enzymatyczne kruszenie mięsa	95
3.3.5.	Podsumowanie	97
	Literatura.	97
3.4.	Metody utrwalania mięsa drobiowego	100
3.4.1.	Wprowadzenie	100
3.4.2.	Chłodzenie i zamrażanie	100
3.4.3.	Ogrzewanie.	109
3.4.4.	Utrwalanie radiacyjne.	123
3.4.5.	Solenie i peklowanie	127
3.4.6.	Wędzenie.	132
3.4.7.	Utrwalanie wysokim ciśnieniem, prądem elektrycznym i polem magnetycznym	137
3.4.8.	Gazy ochronne	139
3.4.9.	Biologiczne metody utrwalania	141
3.4.10.	Chemiczne metody utrwalania	143
3.4.11.	Kombinowane metody utrwalania (technologia płotków)	148
3.4.12.	Podsumowanie	151
	Literatura.	152
4.	JAKOŚĆ MIĘSA DROBIOWEGO	156
4.1.	Wprowadzenie	156
4.2.	Cechy jakościowe mięsa drobiowego	158
4.2.1.	Smakowitość	158
4.2.2.	Tekstura i kruchość.	162
4.2.3.	Soczystość	166
4.2.4.	Barwa	167
4.3.	Czynniki przyżyciowe wpływające na jakość mięsa drobiowego	170
4.3.1.	Czynniki długoterminowe	170
4.3.2.	Czynniki krótkoterminowe	178
4.4.	Podsumowanie	180
	Literatura.	181
5.	TECHNOLOGIA PRODUKCJI TUSZEK I ELEMENTÓW DROBIOWYCH	184
5.1.	Wprowadzenie	184
5.2.	Czynności przedubojowe	184
5.2.1.	Głodzenie	186
5.2.2.	Sposoby chwytania i ładowania do pojemników	188
5.2.3.	Warunki transportu do rzeźni	191
5.2.4.	Wady surowca rzeźnego	192
5.2.5.	Odbiór ilościowy i jakościowy	196

5.3.	Zasady humanitarnego uboju	199
5.3.1.	Sposoby oszłamiania	199
5.3.2.	Wykrwawianie	204
5.3.3.	Urządzenia do uboju	207
5.4.	Usuwanie upierzenia	207
5.4.1.	Oparzanie	207
5.4.2.	Urządzenia do oparzania	210
5.4.3.	Skubanie	211
5.4.4.	Czynniki wpływające na efektywność skubania	213
5.4.5.	Urządzenia do skubania	215
5.4.6.	Doczyszczanie tuszek masą woskową	216
5.5.	Patroszenie i czynności towarzyszące	218
5.5.1.	Patroszenie sposobem ręcznym	219
5.5.2.	Patroszenie sposobem mechanicznym	222
5.6.	Transport niejadalnych produktów ubocznych (odpadów)	223
5.7.	Schładzanie tuszek drobiowych	223
5.7.1.	Wiadomości wstępne	223
5.7.2.	Schładzanie powietrzem (owiewowe)	224
5.7.3.	Schładzanie powietrzem i wodą (owiewowo-natryskowe)	227
5.7.4.	Schładzanie wodą (immersyjne)	230
5.7.5.	Warunki schładzania immersyjnego wg wymagań UE	232
5.8.	Ocena wydajności poubojowej drobiu	235
5.9.	Ocena gotowego wyrobu	236
5.9.1.	Klasyfikacja jakościowa	236
5.9.2.	Klasyfikacja wagowa	238
5.9.3.	Sortymenty handlowe	238
5.10.	Rozbiór tuszki drobiowej	239
5.10.1.	Rozbiór sposobem ręcznym	239
5.10.2.	Rozbiór sposobem mechanicznym	240
5.11.	Opakowania transportowe	242
5.11.1.	Opakowania metalowe lub z tworzyw sztucznych.	242
5.11.2.	Opakowania tekturowe	242
5.11.3.	Sposoby pakowania	244
5.12.	Zamrażanie tuszek i elementów drobiowych	245
5.12.1.	Wiadomości wstępne	245
5.12.2.	Zamrażanie owiewowe.	247
5.12.3.	Zamrażanie immersyjne	248
5.13.	Podsumowanie	249
	Literatura	250
6.	TECHNOLOGIA PRZETWORÓW DROBIOWYCH	252
6.1.	Wprowadzenie	252
6.1.1.	Czynniki wpływające na rozwój przetwórstwa	253
6.2.	Rodzaje przetworów z mięsa drobiowego	256
6.2.1.	Konserwy	259
6.2.2.	Wędliny.	260
6.2.3.	Wyroby garmażeryjne (chłodzone lub mrożone)	261
6.3.	Surowce.	263
6.3.1.	Surowiec mięsny	263
6.3.2.	Surowce pomocnicze	269
6.4.	Produkcja przetworów	280
6.4.1.	Właściwości funkcjonalne mięsa	280

6.4.2.	Podstawowe zabiegi technologiczne	288
6.4.3.	Higiena produkcji	299
6.4.4.	Produkcja konserw	300
6.4.5.	Produkcja wędlin	310
6.4.6.	Produkcja wyrobów garmazeryjnych (chłodzonych lub mrożonych)	317
6.5.	Podsumowanie	337
	Literatura.	338
7.	HIGIENA MIĘSA I PRZETWORÓW DROBIOWYCH.	341
7.1.	Wprowadzenie	341
7.2.	Zanieczyszczenia mikrobiologiczne	342
7.2.1.	Bakterie	342
7.2.2.	Wirusy (grupa <i>Virales</i>)	363
7.2.3.	Pleśnie i drożdże (klasa <i>Fungi</i>)	363
7.3.	Czynniki środowiskowe wpływające na wzrost mikroflory	364
7.3.1.	Składniki odżywcze	365
7.3.2.	Aktywność wody a_w	365
7.3.3.	Struktura produktu.	367
7.3.4.	Potencjał redoks (E_h)	367
7.3.5.	Stężenie jonów wodorowych (pH)	367
7.3.6.	Czynniki zewnętrzne	368
7.4.	Zatrucia pokarmowe	370
7.4.1.	Intoksykacje. Toksyny bakteryjne	371
7.4.2.	Infekcje pokarmowe	374
7.5.	Metody identyfikacji i ilościowego oznaczania mikroflory	374
7.5.1.	Ocena stanu mikrobiologicznego tuszek	374
7.5.2.	Ocena czystości mikrobiologicznej powierzchni urządzeń produkcyjnych	378
7.6.	Zanieczyszczenia chemiczne	379
7.6.1.	Metale ciężkie	379
7.6.2.	Mikotoksyny	380
7.6.3.	Antybiotyki	382
7.6.4.	Pestycydy	382
7.6.5.	Radionuklidy	383
7.6.6.	Dioksyny	384
7.6.7.	Środki myjące i dezynfekujące	384
7.6.8.	Azotany i azotyny	387
7.6.9.	Polichlorowane bifenyle (PCB)	388
7.6.10.	Leki	389
7.6.11.	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	389
7.7.	Zanieczyszczenia fizyczne	389
7.8.	Podsumowanie	390
	Literatura.	391
8.	PAKOWANIE MIĘSA I PRZETWORÓW DROBIOWYCH	395
8.1.	Wprowadzenie	395
8.2.	Rodzaje i formy konstrukcyjne opakowań	396
8.3.	Właściwości materiałów opakowaniowych	397
8.3.1.	Barierowość opakowań	397
8.3.2.	Charakterystyka technologiczna i zakres stosowania niektórych folii opakowaniowych	399
8.3.3.	Folie kurczliwe i kompleksowe	401
8.4.	Atest bezpieczeństwa opakowań w kontakcie z żywnością	402

8.5.	Aspekt ekologiczny stosowania opakowań	403
8.6.	Treść etykiet	405
8.7.	Kod kreskowy EAN	407
8.8.	Systemy pakowania	408
8.9.	Mycie i dezynfekcja opakowań oraz urządzeń pakujących	411
8.10.	Podsumowanie	413
	Literatura	413
9.	PRZECHOWALNICTWO MIĘSA I PRZETWORÓW DROBIOWYCH	415
9.1.	Wprowadzenie	415
9.2.	Metody chłodniczego przechowywania mięsa i przetworów drobiowych	416
9.3.	Trwałość mięsa i przetworów schłodzonych	417
9.3.1.	Możliwość przedłużenia trwałości mięsa schłodzonego	419
9.3.2.	Przechowywanie mięsa drobiowego i przetworów w modyfikowanej atmosferze (MAP).	422
9.4.	Stabilność przechowalnicza mięsa i przetworów mrożonych	424
9.5.	Rozmrażanie	430
9.6.	Krioprotektanty	431
9.7.	Zasady eksploatacji komór chłodniczych i zamrażalniczych	432
9.7.1.	Kontrola warunków klimatycznych w komorach	434
9.8.	Transport chłodniczy	435
9.9.	Podsumowanie	436
	Literatura	437
10.	MARKETING PRODUKTÓW DROBIOWYCH	440
10.1.	Wprowadzenie	440
10.2.	Rynek surowców i produktów drobiowych	443
10.2.1.	Charakterystyka ogólna	443
10.2.2.	Czynniki kształtujące potrzeby i popyt na produkty drobiowe	444
10.2.3.	Czynniki kształtujące podaż surowców drobiowych	446
10.3.	Badania marketingowe	447
10.4.	Opracowanie i wprowadzenie na rynek nowego produktu	450
10.4.1.	Ogólne pojęcie produktu	450
10.4.2.	Produkt nowy a zmodernizowany	451
10.4.3.	Kształtowanie struktury asortymentowej	453
10.4.4.	Proces planowania, realizacji i wprowadzania na rynek nowego produktu	454
10.4.5.	Cykl życia produktu na rynku i sposoby jego przedłużania	461
10.4.6.	Uwarunkowania tendencji i kierunków rozwoju nowych produktów drobiowych	464
10.5.	Jakość handlowa produktu	464
10.5.1.	Kryteria i wymagania handlowe dotyczące mięsa i przetworów drobiowych	464
10.5.2.	Systemy oceny jakości handlowej mięsa drobiowego	465
10.5.3.	Regulacje prawne dotyczące jakości handlowej mięsa i przetworów drobiowych	466
10.6.	Podsumowanie	466
	Literatura	467
11.	SYSTEM ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM ZDROWOTNYM (HACCP) W PRZEMYSŁE DROBIARSKIM	468
11.1.	Wprowadzenie	468
11.1.1.	Historia i geneza systemu	468

11.1.2.	Terminologia systemu	469
11.2.	GMP/GHP a HACCP.	471
11.3.	Zasady i etapy HACCP	473
11.3.1.	Powołanie zakładowego zespołu ds. HACCP	474
11.3.2.	Opisanie produktu	475
11.3.3.	Określenie przeznaczenia produktu	476
11.3.4.	Sporządzenie schematu technologicznego (diagramu przepływu)	476
11.3.5.	Zweryfikowanie schematu produkcyjnego w praktyce	479
11.3.6.	Przeprowadzenie analizy zagrożeń i wykaz środków prewencyjnych (Zasada 1).	479
11.3.7.	Ustalenie krytycznych punktów kontrolnych – CCP (Zasada 2)	480
11.3.8.	Ustalenie limitów krytycznych (Zasada 3)	480
11.3.9.	Ustalenie systemu monitorowania CCP (Zasada 4)	481
11.3.10.	Ustanowienie działań korygujących (Zasada 5)	482
11.3.11.	Ustanowienia procedur weryfikacyjnych (Zasada 6)	484
11.3.12.	Opracowanie systemu dokumentacji (Zasada 7)	484
11.4.	Dokumenty odniesienia dla systemów zarządzania jakością (wg norm rodziny ISO 9000) i bezpieczeństwa zdrowotnego żywności (HACCP)	485
11.4.1.	Zewnętrzne dokumenty odniesienia	485
11.4.2.	Wewnętrzne dokumenty odniesienia	486
11.5.	Współzależność systemów	487
11.5.1.	Współzależność systemu zarządzania jakością (ISO 9001) i systemu zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności (HACCP)	487
11.6.	Porównanie wymagań systemu zarządzania jakością wg normy PN-EN ISO 9001:2001 i systemu HACCP	488
11.6.1.	Wymagania dotyczące dokumentacji (p. 4.2 normy ISO 9001).	489
11.6.2.	Odpowiedzialność kierownictwa (p. 5 normy ISO 9001)	489
11.6.3.	Zarządzanie zasobami (p. 6 normy ISO 9001)	489
11.6.4.	Realizacja wyrobu (p. 7 normy ISO 9001)	490
11.7.	Dokumentowanie systemu HACCP	491
11.7.1.	Przykład spisu rozdziałów księgi HACCP	492
11.7.2.	Przykład spisu procedur ogólnych HACCP	493
11.7.3.	Opis produktu końcowego.	493
11.7.4.	Ogólne plany HACCP	494
11.8.	Specyfika HACCP w przemyśle drobiarskim	496
11.8.1.	Ocena wdrażanego systemu HACCP w sektorze drobiarskim	504
11.9.	Podsumowanie	504
	Literatura.	505
12.	ZASADY SANITARNE I WETERYNARYJNE W PRODUKCJI MIĘSA I PRZETWORÓW DROBIOWYCH	507
12.1.	Wprowadzenie	507
12.2.	Zasadnicze aspekty sanitarno-weterynaryjne w produkcji tuszek drobiowych	509
12.2.1.	Czynności przedubojowe	509
12.2.2.	Ubój.	511
12.2.3.	Oparzanie	512
12.2.4.	Mechaniczne skubanie	513
12.2.5.	Mycie tuszek	513
12.2.6.	Odcinanie łap	514
12.2.7.	Patroszenie drobiu	514
12.2.8.	Schładzanie tuszek drobiowych.	515
12.2.9.	Dzielenie tuszek	518
12.2.10.	Ocena sanitarna gotowego wyrobu	519

12.2.11.	Badania laboratoryjne pozwalające na modyfikację poszczególnych operacji technologicznych	519
12.2.12.	Pakowanie.	520
12.2.13.	Zamrażanie tuszek	521
12.2.14.	Przechowywanie drobiu schłodzonego	521
12.3.	Zasadnicze aspekty sanitarno-weterynaryjne w przetwórstwie mięsa drobiowego	522
12.3.1.	Obróbka wstępna	522
12.3.2.	Odkostnianie.	522
12.3.3.	Mięso odkostnione mechanicznie	523
12.3.4.	Przygotowanie warzyw – dodatku do produktów	523
12.3.5.	Obróbka cieplna	524
12.3.6.	Obróbka termiczna konserw	526
12.3.7.	Wędliny i wędliny podrobowe	528
12.3.8.	Wyroby garmazeryjne z mięsa drobiowego	529
12.3.9.	Badania laboratoryjne	529
12.4.	Zasadnicze wymagania dotyczące zakładów produkujących tuszki i przetwory drobiowe	530
12.5.	Zasady postępowania przy myciu i dezynfekcji.	531
12.6.	Prawne podstawy działania Inspekcji Weterynaryjnej	534
12.7.	Podsumowanie	535
	Literatura	535
13.	ODPADY POUBOJOWE I SPOSOBY ICH WYKORZYSTANIA	537
13.1.	Wprowadzenie	537
13.2.	Charakterystyka surowców	539
13.2.1.	Krew	539
13.2.2.	Pierze.	540
13.2.3.	Jelita, przelyki, tchawice, wola, płuca, głowy i łapy (odpady miękkie)	540
13.3.	Sposoby wykorzystania odpadów poubojowych	541
13.3.1.	Sposoby utrwalania odpadów	541
13.3.2.	Produkcja mączek paszowych	541
13.3.3.	Inne metody przerobu odpadów na pasze	543
13.3.4.	Wartość żywieniowa mączek	544
13.3.5.	Produkcja karmy dla psów i kotów (ang. <i>pet food</i>)	545
13.4.	Podsumowanie	545
	Literatura	546
14.	RACJONALNE GOSPODAROWANIE WODĄ I ŚCIEKAMI W RZEŹNIACH I PRZETWÓRNIACH DROBIU	547
14.1.	Wprowadzenie	547
14.2.	Zasady gospodarowania wodą w rzeźniach i przetwórnich drobiu	548
14.2.1.	Wymagania stawiane wodzie wykorzystywanej w przemyśle drobiarskim.	548
14.2.2.	Czynniki kształtujące zużycie wody i zapotrzebowanie na nią w przetwórstwie drobiu	554
14.3.	Ścieki powstające w zakładach drobiarskich i możliwości ograniczania ich oddziaływania na środowisko	555
14.3.1.	Skład ogólna charakterystyka ścieków w zakładach drobiarskich	555
14.3.2.	Przegląd technologii oczyszczania ścieków w zakładach drobiarskich.	557
14.4.	Zasady racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej w zakładach drobiarskich	562
14.5.	Podsumowanie	563
	Literatura	563
SKOROWIDZ		565

PRZEDMOWA

Książka „Mięso i przetwory drobiowe. Technologia, higiena, jakość” jest, w sensie historycznym, kontynuacją poprzednich wydań „Technologii mięsa drobiowego” (WNT 1965, 1977, 1993). Potrzeba dostosowania jej treści do wymagań nowoczesnej technologii żywności spowodowała gruntowne przeredagowanie dotychczasowych działów, a także wyodrębnienie lub wprowadzenie nowych (opakowania, przechowywanie, jakość mięsa drobiowego, marketing, bezpieczeństwo zdrowotne HACCP, racjonalne gospodarowanie wodą i ściekami). Treść książki oparto na trzech ściśle ze sobą powiązanych filarach produkcji mięsa drobiowego: technologii, higienie i jakości.

Mamy nadzieję, że zarówno układ, jak i zakres tematyczny książki umożliwią Czytelnikom lepsze zrozumienie złożonych procesów produkcji mięsa i przetworów drobiowych. Sądzymy, że zaproponowana zmiana podejścia do technologii mięsa drobiowego spowoduje weryfikację programów nauczania na poziomie średnim i wyższym, a zwłaszcza przyczyni się do zwiększenia nacisku na jakość i bezpieczeństwo zdrowotne produktów drobiowych.

Przekazując tę książkę Czytelnikom, pragniemy zadedykować ją pamięci naszego Mistrza i Nauczyciela, Prof. dra hab. Adama Niewiarowicza. Był On twórcą polskiej szkoły technologii drobiarstwa w Akademii Rolniczej w Poznaniu, a także inicjatorem i redaktorem pierwszego wydania „Technologii mięsa drobiowego” w 1965 r.

Prof. dr hab. Jacek Kijowski

Doc. dr hab. Tadeusz Grabowski

STAN I PERSPEKTYWY PRODUKCJI MIĘSA DROBIOWEGO

Tadeusz Grabowski, Jacek Kijowski

1.1. WPROWADZENIE

Zwiększająca się w ostatnich latach liczba ludzi przechodzących z powodów religijnych lub etyczno-estetycznych na dietę wegetariańską nie może stanowić większego zagrożenia dla przyszłości przemysłu mięsnego i drobiarskiego. Mięso bowiem od zarania ludzkości było ważnym składnikiem pożywienia człowieka. Znajduje to potwierdzenie w trwającej miliony lat ewolucji hominidów, a zwłaszcza ich mózgów. Świadczy o tym także genom współczesnego *homo sapiens*, który tylko nieznacznie różni się od genomu człowieka ery paleolitycznej sprzed 40 000 lat [10].

Znacznie większe zakłócenia na rynku mogą natomiast wywoływać trudne do przewidzenia przypadki utraty zaufania konsumentów do jakości zdrowotnej mięsa. Na przykład takie, jakie wystąpiły w końcu lat 90. ubiegłego wieku (zagrożenie chorobą Creutzfelda-Jacoba związane ze spożyciem mięsa wołowego skażonego prionami, pochodzącego od krów z BSE, czy też stwierdzenie obecności dioksyn w mięsie kurcząt karmionych paszami z dodatkiem zużytego oleju transformatorowego) [5]. Ogólnie należy się jednak spodziewać, że wraz z przyrostem demograficznym oraz wzrostem zamożności społeczeństw spożycie i produkcja mięsa na świecie będzie się zwiększać.

Z kolei coraz większa dbałość ludzi o własne zdrowie, a także wzrastająca wiedza o znaczeniu jakości diety dla jego zachowania, spowodują utrzymanie się trendu szczególnego zapotrzebowania na mięso drobiowe. Mięso to zawiera bowiem znacznie mniej tłuszczu i cholesterolu, a więcej białka niż mięso innych zwierząt rzeźnych. Ponadto charakteryzuje się ono lepszą jakością i wszechstronnością kulinarnego zastosowania. Są to niewątpliwie trudne do przecenienia argumenty marketingowe, stwarzające dogodne warunki do dalszej ekspansji produkcji mięsa drobiowego.

1.2. ROZWÓJ PRODUKCJI

Rozwój produkcji mięsa drobiowego w ujęciu historycznym jest nierozzerwalnie związany z ewolucją człowieka i ogólnym postępem cywilizacyjnym. Człowiek

pierwotny zaopatrywał się w tego rodzaju mięso, polując na dzikie ptactwo. Później, wraz z udomowieniem poszczególnych gatunków drobiu, utrzymywano go w małych stadkach, spożywając zarówno jaja, jak i mięso. Dopiero powstające nadwyżki stworzyły warunki do wymiany towarowej, będącej początkiem handlu, a w konsekwencji do rozwoju produkcji. Jeszcze w początkach XX wieku chów drobiu był zajęciem ubocznym i prowadzono go na niewielką skalę w warunkach przyzagrodowych. System ten jest zresztą nadal stosowany w wielu krajach, zwłaszcza rozwijających się gospodarczo. Stanowi on źródło samozaopatrzenia ludności wiejskiej i podmiejskiej, a także jest przedmiotem handlu bazarowego i ulicznego w miastach. Wielkość tej produkcji nie jest nigdzie rejestrowana, a zatem dane o faktycznym spożyciu mięsa mogą być zaniżone.

Początki przemysłowej produkcji mięsa drobiowego sięgają przełomu lat 20. i 30. ubiegłego wieku. Wówczas to bowiem podjęto w USA odchów młodych kurcząt rzeźnych, które nazwano brojlerami. Nazwa ta wywodzi się od angielskiego słowa *to broil*, co oznacza poddawanie mięsa obróbce termicznej za pomocą bezpośredniego działania promieni ciepłych. Po pieczeniu na ruszcie lub grillu, tuszki kurcząt brojlerów uzyskują pożądaną kruchość i miękkość mięsa bez potrzeby gotowania lub duszenia, jak w przypadku tuszek od starszych ptaków [16]. Kurczęta brojlery utrzymywano do czasu osiągnięcia przez nie masy 1 kg. Czas odchowu wynosił 12–14 tygodni. Już wówczas producenci oraz konsumenci zwracali uwagę na zależność między jakością mięsa a rasą kur. Mięso od kur ras Sussex, New Hampshire czy Rhode Island Red (ogólnoużytkowe) charakteryzowało się lepszą wydajnością, smakowitością i kruchością niż od kur rasy Leghorn (nieśne). Punktem zwrotnym w rozwoju produkcji mięsa drobiowego były pod koniec lat 30. ubiegłego wieku osiągnięcia hodowców kukurydzy. Wykazali oni, że mieszańce tej rośliny uzyskane w wyniku krzyżowania różnych odmian kukurydzy były bardziej plenne niż odmiany wyjściowe [14]. Efekt ten, nazwany **heterozją**, tzn. wybujałością niektórych cech, stworzył podstawy nowoczesnej hodowli drobiu, otwierające perspektywy na przemysłową produkcję mięsa drobiowego i jaj. W przypadku kur, w wyniku wieloletniej pracy selekcyjno-hodowlanej, wytworzono dwa wyspecjalizowane typy użytkowe ptaków:

- kurę lekką o małej masie ciała, zużywającą na cele bytowe małe ilości paszy i znoszącą ok. 300 jaj rocznie, przeznaczoną do produkcji jaj spożywczych;
- kurę ciężką o dużej masie ciała i dobrej plenności, której potomstwo charakteryzuje się bardzo szybkim tempem wzrostu, bardzo dobrym wykorzystaniem paszy i doskonałym umięśnieniem, przeznaczoną do produkcji mięsa.

We współczesnej produkcji drobiu rzeźnego pisklęta wszystkich gatunków są mieszańcami kilku linii lub rodów dobranych przez testy tak, aby uzyskać jak najlepszy efekt heterozji. Podobnie, jak w przypadku kur, po-

zwolilo to na znaczny postep w produkcji indyków, kaczek i gęsi. Do niedawna jeszcze mięso indycze spożywane było przede wszystkim w okresie świąt Bożego Narodzenia, a w USA – zwłaszcza w dniu Święta Dziękczynienia. Dzisiaj indyki są dostępne na rynku przez cały rok. Podobnie było z gęsiami, które tuczono w okresie jesienno-zimowym. Zwyczaj ten jest nadal praktykowany, zwłaszcza w krajach Europy Środkowowschodniej, w tym w Polsce, gdzie tuczone owsem gęsi są cennym produktem eksportowym do Niemiec (Haffermast Gaense).

Uzupełnieniem produkcji indyków, kaczek i gęsi jest produkcja perlic, przepiórek i gołębi, a ostatnio także strusi. Skala tej produkcji jest jednak niewielka, chociaż w niektórych krajach ma ona tendencje wzrostowe. Dotyczy to przede wszystkim chowu strusi, które jeszcze 100 lat temu wykorzystywano w Afryce Południowej do produkcji piór ozdobnych. Intensywne użytkowanie tych ptaków z przeznaczeniem na mięso podjęto tam pod koniec lat 80. miniego wieku. Obecnie, ze względu na duże zainteresowanie, produkcja mięsa strusiego prowadzona jest w wielu krajach, m.in. w USA, Australii, Izraelu, a także w Europie, w tym w Polsce. Należy podkreślić, że oprócz mięsa ptaki te dostarczają innych cennych produktów, jak np. wspomnianych już wcześniej piór ozdobnych oraz skóry wykorzystywanej do produkcji galanterijnej i tłuszczu do wytwarzania kosmetyków.

Ogólnie można powiedzieć, że rozwój przemysłowej produkcji mięsa drobiowego od momentu jej rozpoczęcia aż do lat 80. miał przede wszystkim charakter ilościowy. Zasadniczy nacisk w pracach selekcyjno-hodowlanych, żywieniowych i środowiskowych był położony na uzyskanie maksymalnie dużej ilości mięsa z 1 m² powierzchni wychowalni, w jak najkrótszym czasie. W rezultacie tych działań dzisiejsze kurczęta brojlery osiągają masę ciała 2,5 kg w ciągu 41 dni, zużywając na 1 kg przyrostu 1,8 kg paszy [7]. Podobny postęp notuje się w produkcji indyków, kaczek i gęsi. Ta metoda selekcji spowodowała jednak zakłócenia w fizjologii ptaków, wyrażające się skłonnością do dużego odkładania tłuszczów zapasowych, syndromem nagłej śmierci i chorobami nóg [12]. Uwagi dotyczące nadmiernego otluszczenia tuszek zgłaszali zarówno producenci, jak i konsumenci drobiu. Powodowało to znaczne zmniejszenie wydajności poubojowej, a tym samym pogorszenie efektywności ekonomicznej produkcji, jeśli tłuszcz wewnętrzny usuwany był z tuszek w rzeźni, bądź też straty u konsumenta, jeśli pozostawiano go w tuszkach. Dalszymi konsekwencjami tych prac hodowlanych były coraz częstsze przypadki obniżenia jakości mięsa (mięso PSE – blade, miękkie i wodniste lub mięso DFD – ciemne, twarde i suche). Ograniczało to wykorzystywanie tego mięsa w przetwórstwie oraz sprzedaż elementów kulinarnych. Ponadto bardzo krytycznie oceniana była smakowitość mięsa pozbawionego typowo drobiowych cech. Do potrzeby zmian w programach hodowlanych i żywieniowych przyczynił się także wzrost zapotrzebowania na mięso jasne, a zwłaszcza na część piersiową tuszki.

Wszystkie te czynniki wpłynęły na zmianę kryteriów oceny postępu hodowlanego i zapoczątkowanie jakościowego rozwoju drobiarstwa. Jest to etap,

w którym szczególną uwagę przywiązuje się do składu anatomicznego tuszek, cech technologicznych mięsa oraz jego wartości dietetycznej, odżywczej i organoleptycznej.

1.3. PRODUKCJA I SPOŻYCIE MIĘSA DROBIOWEGO

Od wielu lat światowa produkcja mięsa drobiowego wykazuje znacznie większą dynamikę rozwoju niż produkcja tzw. mięsa czerwonego (tab. 1.1). W 2000 roku przekroczyła ona wielkość produkcji mięsa wołowego, a jej udział w ogólnej produkcji mięsa zwiększył się do 31,1%. Przewiduje się, że do wyprzedzenia produkcji mięsa wieprzowego potrzebnych będzie następnych 10 lat [18].

Tabela 1.1. Produkcja mięsa drobiowego, wieprzowego i wołowego w latach 1988–2000, mln ton [18]

Rodzaj mięsa	Średnio w latach 1988–1990	Udział %	2000 r.	Udział %	Przyrost 1988–2000 %
Drobiowe	31,1	21,8	66,5	31,1	113,8
Wieprzowe	63,6	44,6	90,1	42,1	41,7
Wołowe	47,8	33,6	57,2	26,8	19,7
Razem	142,5	100,0	213,8	100,0	50,0

Produkcja mięsa drobiowego w poszczególnych regionach świata i krajach jest bardzo zróżnicowana (tab. 1.2). Najwięcej produkuje się go w Azji (32,8%), Ameryce Północnej (30,6%) i w Europie (17,4%). Dominujący udział w światowej produkcji mięsa drobiowego ma mięso kurczące (85,6%), a następnie indycze (7,3%), kacze (4,2%) i gęsie (2,9%). Ten rozkład procentowy jest jednak różny w poszczególnych regionach. O ile w Ameryce Północnej i w Europie produkcja kurcząt i indyków stanowi odpowiednio 99% i 96% ogólnej produkcji mięsa, o tyle w Azji 81%. Z kolei w przypadku drobiu wodnego (kaczki i gęsi) sytuacja jest odwrotna – w Azji stanowi ona 18%, a w Ameryce Północnej i Europie 0,004% i 0,04%. Różnice te wynikają przede wszystkim z odmiennej kultury

Tabela 1.2. Produkcja mięsa drobiowego w różnych regionach świata w 2000 r., mln ton [3]

Region	Razem	Mięso			
		kurczące	indycze	kacze	gęsie
Ameryka Północna	20,4	17,7	2,60	0,080	0,0010
Ameryka Południowa	9,4	9,2	0,16	0,030	0,0010
Azja	21,8	17,6	0,12	2,260	1,8200
Europa	11,5	9,2	1,89	0,380	0,0710
Afryka	2,7	2,5	0,04	0,060	0,0600
Australia z Oceanią	0,7	0,7	0,02	0,007	0,0001
Ogółem	66,5	56,9	4,83	2,817	1,9531