

JERZY MONKIEWICZ

Ocena wartości odżywczej i biologicznej mięsa brojlerów *)

Z Instytutu Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej Wydziału Zootechnicznego
AR we Wrocławiu

Występujące obecnie na świecie tendencje wzrostu spożycia surowców zwierzęcych, a zwłaszcza mięsa, stwarzają szereg nowych problemów interesujących zarówno żywieniowców, weterynaryjne służby sanitarno-higieniczne, jak również przedstawiciele nauk medycznych. Ciągła dążność do zwiększenia wydajności rzeźnej zwierząt, przy jednoczesnym skracaniu okresu tuczu, realizowana jest poprzez metody hodowlane, zwiększenie wartości pokarmowej pasz, podnoszenie dawek pokarmowych, jak również poprawianie warunków środowiskowych. Wymienione czynniki powodują, że w organizmach tych zwierząt zachodzi intensywna przemiana materii, co w konsekwencji może powodować pewne zmiany jakościowe i ilościowe w uzyskiwanych od nich surowcach. Ocena jakości i wartości odżywczej mięsa zwierząt rzeźnych była wielokrotnie badana, mniej natomiast uwagi poświęcono mięsu drobiowemu mimo, że w produkcji drobiarskiej tkwią bogate rezerwy białkowe, potrzebne dla wyżywienia ludzi. Ostatnie lata przyniosły w tym względzie zmiany, wyrażające się między innymi wzrostem produkcji drobiarskiej w Polsce. W 1970 r. dostawy rynkowe mięsa drobiowego wynosiły 89,7 tys. ton, w tym brojlerów 59 tys. ton, w 1974 r. — 191 tys. ton (brojlery 148 tys. ton), w 1978 r. odpowiednio 348 tys. ton, a w 1981 r. mają wzrosnąć do 700 tys. ton, w tym brojlerów do 540 tys. ton. Tendencja ta jest zrozumiąta z uwagi na dużą rotację zwierząt, łatwość obsługi, niewielkie zużycie pasz i duży popyt na rynku. Przeprowadzona ocena rynku spożywczego w Stanach Zjednoczonych wykazała, że mięso drobiowe cieszy się pozytywną oceną konsumentów. Podkreślano zwłaszcza jego smakowość, lekkostrawność, wielostronność zastosowań oraz przydatność do spożycia na zimno (29).

Na określenie jakości mięsa zaproponowanej przez Hofmanna (9) składają się cztery zasadnicze grupy czynników, są to:

- 1) czynniki odżywcze, które określa się za pomocą wskaźników chemicznych,
- 2) czynniki sensoryczne: smakowość, zapach, konsystencja i barwa,
- 3) czynniki technologiczno-przerobowe (zawartość tkanki łącznej, wodochłonność, barwniki, pH),
- 4) czynniki higieniczno-toksykologiczne, a wśród nich niepożądane pozostałości (pestycydy, antybiotyki) oraz czynniki wpływające na obniżenie trwałości produktów (bakterie, pleśnie).

Ostateczna definicja jakości mięsa wg tego autora brzmi: „Jakość mięsa jest to suma wszystkich fizjologiczno-odżywczych, sensorycznych, technologiczno-przerobowych i higieniczno-toksykologicznych właściwości mięsa”.

Zgodnie z tą definicją dotychczas w Polsce nie przeprowadzono oceny jakości mięsa drobiowego, ograniczając się wyłącznie do oceny wartości odżywczej (27). W związku z tym postanowiono tę lukę uzupełnić niniejszymi badaniami. Z uwagi na obszerny materiał badawczy wyniki pracy przedstawiono w dwóch częściach. W tej części omówiono wartość odżywczą i biologiczną mięsa brojlerów, w następnej, przygotowanej do druku — przedstawiono wyniki oceny wartości technologiczno-przerobowej i organoleptycznej. W badaniach pominięto tylko oznaczenie czynników higieniczno-toksykologicznych z uwagi na to, że dotyczyły one mięsa świeżego, a w czasie trwania tuczu doświadczalnego drób nie był poddawany żadnym zabiegom profilaktycznym ani leczniczym.

Materiał i metody

Jako materiał doświadczalny posłużyły kurczęta z firmy holenderskiej Euribrid, dla których opracowano recepturę żywieniową na wzór mieszanki DKA, a doświadczenie żywieniowe przeprowadzono w Instytucie Żywienia i Gospodarki Paszowej AR we Wrocławiu (10). Doświadczenie przeprowadzono dwukrotnie w okresie wiosennym i jesiennym. Podstawowymi komponentami żywieniowymi były: ziarno kukurydzy, soi i pszenicy oraz mączka rybna, drożdże, celat i polfamiks. Energia metaboliczna zachowana było na poziomie 2900 Kcal. Poziom białka w mieszance Starter wynosił 24%, a w mieszance Finisher 19%. Kurczęta odchowywano w dobrych warunkach środowiskowych i żywiono *ad libitum*. Po 8 tygodniowym tuczu wybierano losowo 50 sztuk i przeznaczono do uboju. W niniejszych badaniach postanowiono wykonać ocenę jakości mięsa pochodzącego z całej tuszki nie ograniczając się do podziału mięśni na białe względnie czerwone. Brojlery bowiem spożywane są przeważnie przez konsumentów w całości bez podziału na poszczególne partie tuszki. Dlatego też po uboju, odkostnione mięśnie (bez tłuszczu zapasowego) rozdrabniano i po dokładnym wymieszaniu uzyskiwano jednorodną masę. Przy sporządzaniu próbek do analizy pobierano je z różnych miejsc i głębokości przygotowanego farszu. Przy oznaczaniu suchej masy, zawartości tłuszczu, popiołu i białka ogólnego posłużono się ogólnie przyjętymi metodami wg metody podanej przez Szczuckiego i wsp. (26).

Zawartość aminokwasów egzogennych i endogennych wykonano na automatycznym analizatorze aminokwasów wg metody Speckmana (25). Dodatkowo obliczono sumę aminokwasów egzogennych, wyliczono aminokwas ograniczający CS (Chemical Score) wg Mitchella i Blocka (15) oraz wskaźnik aminokwasów egzogennych EAA (Essential Amino-Acids Index) wg Osera (18).

* Praca wykonana w ramach problemu rządowego PR-4.

Udział poszczególnych kwasów tłuszczowych w tłuszczu zapasowym oznaczono metodą chromatografii gazowej wg normy branżowej (17).

Poziom witaminy A oraz sumę karotenów w wątrobie oznaczono metodą Ames'a i wsp. (2) z wykorzystaniem reakcji Carr-Price'a (4).

Wartość kaloryczną mięsa wyliczono stosując przeliczniki podane przez Znaniecką (30) przyjmując, że 1 g tłuszczu odpowiada 9,24 Kcal, natomiast 1 g białka 5,57 Kcal. Dodatkowo wykonano badania wartości biologicznej mięsa metodą Millera-Bendera (12) — wykorzystania białka netto — NPU (net protein utilization). Badania te wykonane zostały w Ośrodku PAN w Jabłonnej. Szczury użyte w doświadczeniu żywione były zliofilizowanym świeżym mięsem brojlerów. Oznaczenia chemiczne wykonano w 10-krotnych powtórzeniach w każdym z doświadczeń.

Wyniki i omówienie

Wyniki przedstawiono w tab. 1—5. W tab. 1 przedstawiono analizę dysekcji tuszek brojlerów. Wykazała ona, że rozrzut masy tuszek po skrawawieniu waha się od 1305 do 1850 g. Również masa innych elementów charakteryzuje się znacznym rozrzutem wartości. Przyrosty masy ciała brojlerów należy uznać za bardzo dobre, co pozytywnie świadczy o jakości paszy i jej wykorzystaniu.

Tab. 1. Wyniki uboju i dysekcji brojlerów w gramach

Masa tuszy i elementów rozbiuro	\bar{x}	s
Masa przed ubojem	1571	316
Tuszką po wykrawawieniu	1532	305
Tuszką bez szyi	1091	233
Wątroba	30,2	8,0
Zołądek mięśniowy	25,5	8,4
Serce	5,2	1,8
Tłuszcz sadelkowy	16,2	7,5
Mięsień piersiowy lewy	88,7	12,4

Głównym i najważniejszym składnikiem mięsa z punktu widzenia żywienia ludzi jest białko. Poziom białka ogólnego w tuszkach brojlerów wahał się od 17,60% (doświadczenie I) do 18,03% (doświadczenie II). Średni poziom białka wynosił 17,81% (tab. 1). Zbliżone wartości uzyskali także inni autorzy (5, 6, 27, 28); wynikające różnice spowodowane są zapewne odmiennym żywieniem, rasą, wiekiem, a także uzależnione są od rodzaju analizowanych mięśni. Oznaczenie zawartości tylko białka ogólnego, nie informuje o dokładnej charakterystyce wartości odżywczej oraz technologicznej tego składnika. Białko stanowi sumę dwóch odmiennych rodzajów białek, a mianowicie: białek mięśniowych i białek łącznotkankowych, które różnią się znacznie pod względem składu aminokwasowego (3, 20, 21). Odmienna jest również wartość odżywcza, poziom witamin, składników mineralnych i substancji odpowiedzialnych za smak i zapach (23, 24, 26). Spośród wielu metod określania białek łącznotkankowych posłużono się metodą opracowaną przez Szczuckiego (26), która gwarantuje optymalny rozdział białka mięśniowego od łącznotkankowego. Jak wynika z

danych (tab. 2) ilość białka mięśniowego wynosi średnio 14,82%. W fachowej literaturze nie spotkano danych dotyczących tego oznaczania w tłuszczach drobiowych, co stwarza trudności porównawcze.

Tab. 2. Skład podstawowy i kaloryczność mięsa oraz zawartość witaminy A i karotenów w wątrobie brojlerów

	Doświadczenie I	Doświadczenie II	\bar{x}	s
Sucha masa (%)	29,28	33,93	31,55	2,48
Tłuszcz (%)	11,69	14,75	13,22	1,86
Popiół (%)	1,00	0,49	0,97	0,12
Białko ogólne (%)	17,60	18,03	17,81	1,12
Białko mięśniowe (%)	15,39	14,26	14,82	1,02
Witamina A (j.m./100 g wątroby)	30878	125389	78133	50237
Suma karotenów (µg/100 g wątroby)	1358	1158	1258	328
Kaloryczność (Kcal/100 g)	206,0	236,7	221,3	17,9

Przy ocenie wartości odżywczej białka należy uwzględnić również określenie aminokwasów egzogennych i endogennych (tab. 3). Wartości te są bardzo zbliżone do oznaczeń wykonywanych przez innych autorów (5, 27). Na podstawie ilości aminokwasów można porównać wartości odżywcze białek pochodzących z różnych gatunków zwierząt. Ocena tę ułatwiają opracowane wskaźniki aminokwasu ograniczającego (CS) oraz wskaźniki aminokwasów egzogennych (EAA). Do wyliczenia tego wskaźnika niezbędna jest znajomość zawartości wszystkich aminokwasów egzogennych. W klasycznej metodzie Osera w obliczeniach uwzględniono: izoleucynę, leucynę, sumę metioniny i cystyny, fenyloalaninę, walinę, treoninę, tryptofan, a także argininę i histydynę. W związku z tym, że

Tab. 3. Zawartość aminokwasów w tkance mięśniowej brojlerów

Aminokwasy g/100 g białka	Doświadczenie I	Doświadczenie II	Średnia ogólna	s
Egzogenne:				
Izoleucyna	3,95	4,37	4,16	0,31
Leucyna	7,63	7,69	7,66	0,38
Lizyna	7,99	8,51	8,25	0,49
Fenyloalanina	3,92	4,13	4,02	0,68
Tyrozyna	3,45	2,32	2,88	0,77
Metionina	2,31	1,46	1,88	0,55
Treonina	3,90	3,52	3,71	0,98
Walina	4,68	4,64	4,66	0,18
Tryptofan	1,05	1,05	1,05	0,00
Cystyna	1,21	1,70	1,45	0,44
Endogenne:				
Alanina	7,60	6,57	7,08	0,63
Arginina	5,60	7,15	6,37	0,91
Glicyna	5,62	6,97	6,29	1,08
Histydyna	2,84	3,02	2,93	0,34
Kwas asparaginowy	8,57	9,39	8,98	0,81
Kwas glutaminowy	17,75	15,80	16,77	2,38
Prolina	3,71	4,14	3,92	0,61
Seryna	4,37	2,86	3,61	1,06
Suma aminokwasów egzo i endogennych	96,20	95,29	95,99	

w 1965 r. Komitet Ekspertów FAO/WHO (8) podając skład białka wzorcowego uwzględnił wyżej wymienione aminokwasy z pominięciem aminokwasów pół-egzogennych: argininy i histydyny, stąd też w obliczeniach nie uwzględniono tych ostatnich.

Analizując wskaźniki aminokwasowe mięsa brojlerów na podstawie stosunku zawartości poszczególnych aminokwasów egzogennych do zawartości tychże w białku jaja kurzego określono aminokwas ograniczający. Okazały się nimi aminokwasy siarkowe (tab. 4). Ze względu na to, że wskaźnik CS informuje o

tłuszczu dokonano analizy poszczególnych kwasów tłuszczowych (tab. 5) Okazało się, że w ogólnej puli kwasów tłuszczowych największy udział przypada na kwas linolowy, palmitynowy i oleinowy. Również Edwards (7) i Dobeš (6) określili przewagę wymienionych kwasów tłuszczowych w tłuszczu zapasowym kur. Także Pereira (19) w tłuszczu zapasowym kaczek stwierdził, że kwasy tłuszczowe o 18 atomach węgla stanowią 73% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych. Obliczona suma niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) wynosi średnio 17,80%

Tab. 4. Wskaźniki aminokwasowe mięsa brojlerów

	Mięso brojlerów			Mięso * wołowe	Mięso * wieprzowe
	Dośw. I	Dośw. II	Średnia ogólna		
Suma aminokwasów egzogennych mg/g N ogólnego	2503	2462	2482	2783	2738
Suma wszystkich aminokwasów w mg/g N ogólnego	6013	5956	5984	6065	6050
CS — wskaźnik aminokwasu ograniczającego %	55,0	49,4	52,2	69,0	—
Aminokwas ograniczający	S-c	S-c	S-c	Wal	S-c
EAA wskaźnik aminokwasów egzogennych, %	71,8	68,0	69,9	80	79
NPU, %	79	75	77	79	79 (schab) **

Objaśnienia: * — Wg FAO, ** — Wg Kunachowicz i wsp. (11).

ograniczającym aminokwasie egzogennym i podaje przybliżoną wartość biologiczną, obliczono dodatkowo wskaźnik aminokwasów egzogennych EAA. Uzyskane wskaźniki porównane z danymi literaturowymi dla aminokwasów mięsa wołowego i wieprzowego (tab. 4), pozwalają zaliczyć białko mięsa brojlerów do białek pełnowartościowych.

Aby wykonać ocenę wartości odżywczej białka oprócz zastosowanych metod chemicznych niezbędne jest zastosowanie badań biologicznych. Liczni autorzy (1, 13, 14) na podstawie porównań bilansowych, przeprowadzonych u ludzi i szczurów, doszli do wniosku, że wyniki badań wykonanych na szczurach można bezpośrednio odnosić do człowieka. Z metod opartych na bilansie azotowym, których wspólną zasadą jest oznaczenie retencji białka pożywienia, wybrano metodę pośredniego oznaczenia retencji azotu u szczurów — NPU (net protein utilization). Według autorów tej metody, NPU można obliczyć mnożąc wartość biologiczną (BV) przez współczynnik strawności (D). Wyliczona procentowa wartość NPU dla tuszek brojlerów wynosiła średnio 77. Dla porównania wg De Mayera (cyt. 22) procentowa wartość NPU wynosi dla całego jaja kurzego 87, dla mleka krowiego 78. Natomiast wg Hegsteda (cyt. 22) wartość dla mięsa wynosi 72. Kunachowicz (11) podaje dla mięsa wołowego wartość NPU równą 79, dla schabu 72, dla kiełbasy szynkowej wieprzowej 68. Porównanie wymienionych wartości świadczy o tym, że mięso z tuszek brojlerów kurzych zawiera białko o wysokiej wartości biologicznej.

Zawartość suchej masy wynosiła średnio 31,55% (tab. 2), co jest zgodne z danymi uzyskanymi przez innych autorów (5, 6, 27). Również ilość popiołu nie odbiega od ilości cytowanych w literaturze (5, 27).

Poziom tłuszczu wynosił średnio 13,22% (tab. 2). Wartość ta jest wyższa niż podana przez innych autorów (5, cyt. 21). Różnica ta wynika z różnic metodycznych, bowiem w niniejszej pracy oznaczano tłuszcz w farszu uzyskanym z całej tuszki (oprócz tłuszczu sadełkowego), a nie w wyodrębnionych partiach mięsiniowych. Dla dokładnej charakterystyki

(tab. 5). Wartość ta jest nieco niższa niż oznaczona przez innych autorów (5, 27). Wynika to zapewne z zastosowania odmiennych komponentów żywienia w okresie tuczu drobiu. Niepokojącym jest stwierdzenie obecności kwasu erukowego w tłuszczu zapasowym (doświadczenie I, tab. 5). Obecność tego kwasu tłuszczowego spowodowana była nieznacznym dodatkiem celatu do paszy doświadczalnej, którego jednym ze składników jest olej rzepakowy. Po usunięciu celatu z paszy doświadczalnej (doświadczenie II) nie stwierdzono wymienionego kwasu w tłuszczu zapasowym.

Poziom witaminy A i sumy karotenów oznaczony w wątrobie był bardzo zróżnicowany w obu doświadczeniach. Wynika to zapewne z innej zawartości karotenów w zbyt długo przechowywanej paszy. Niemniej jednak średni poziom obu substancji jest zbli-

Tab. 5. Procentowa zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu zapasowym brojlerów

Kwas	Doświadczenie I	Doświadczenie II	Średnia ogólna	s
Laurynowy	śl	0,54	0,27	0,27
Mirystynowy	0,64	0,20	0,42	0,25
Oleomirystynowy	śl	śl	śl	—
Palmitynowy	23,84	22,58	23,21	1,28
Oleopalmitynowy	6,48	7,99	7,23	1,11
Margarynowy	0,24	0,35	0,29	0,04
Stearynowy	7,41	5,37	6,39	1,35
Oleinowy	42,24	43,39	42,81	2,12
Linolowy	16,82	17,96	17,39	1,64
Linolenowy	śl	0,71	0,35	0,35
Arachidowy	0,62	0,67	0,64	0,17
Eikozenowy	1,08	śl	0,54	0,54
Erukowy	0,54	—	0,27	0,23
Suma	99,55	99,76	99,66	
NNKT	16,82	18,76	17,80	

żony do ilości oznaczonych w innej pracy doświadczalnej (16).

Obliczona średnia wartość kaloryczna 100 g tuszki wynosiła 221,3 Kcal. Wartość ta jest wysoka i przewyższa inne rodzaje mięsa zwierząt rzeźnych, zbliżonego pod względem zawartości tłuszczu (13%). Na przykład kaloryczność chudej wołowiny wynosi 213 Kcal, tłustej cielęciny — 207 Kcal, chudej baraniny — 199 Kcal (cyt. 21). Również kaloryczność mięsa kurzego podana przez innych autorów (cyt. 21, 27) jest niższa. Wynika to zapewne z faktu obliczania kaloryczności dla poszczególnych partii tuszek lub samych mięśni. Natomiast w niniejszych badaniach obliczono kaloryczność dla całej tuszki, która posiada wyższą zawartość tłuszczu, głównego składnika decydującego o kaloryczności.

Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań należy ocenić mięso brojlerów jako surowiec spożywczy o wysokiej wartości odżywczej. Świadczy o tym wysoka zawartość białka ogólnego, a zwłaszcza białka mięśniowego, wskaźniki aminokwasowe oraz wysoka wartość biologiczna białka.

2. Analiza tłuszczu zapasowego wskazuje na przeważający udział kwasów tłuszczowych: palmitynowego, oleinowego i linolowego.

3. Tuszki brojlerów są produktem wysoko kalorycznym przy stosunkowo niewysokiej zawartości tłuszczu.

4. Wątroba brojlerów jest bogatym magazynem witaminy A, zwłaszcza u drobiu pochodzącego z jesiennego okresu tuczu.

5. Nie stwierdzono zasadniczych zmian wartości odżywczej mięsa drobiu żywionego w różnych okresach roku (oprócz zawartości witaminy A w wątrobie).

Piśmiennictwo

- Allison J. B.: *Physiol. Rev.* 35, 664, 1955.
- Ames S., Risley H., Harris R.: *Anal. Chem.* 26, 1378, 1954.
- Barytko-Pikielna N., Jacórzyński B.: *Rocz. Inst. Przem. Mięsnego* 10, 77, 1973.
- Carr F. H., Price E. A.: *J. Biochem.* 20, 497, 1926.
- Dobak J., Behrendt P., Szczaniecka E., Sroczyński E., Uhażcowa Z.: *Biul. Inf. Centr. Ośr. Bad. Rozw. Drob.* 14, 5, 1976.
- Dobeš M., Jurajda A., Napravnik A., Vavrova M.: *Medycyna Wet.* 31, 530, 1975.
- Edwards H. M., Deuman F.: *Poult. Sci.* 54, 1230, 1975.
- FAO/WHO Expert Group: *Protein Requirements Report No. 37 Rome 1965.*
- Hofmann K.: *Fleischwirtschaft* 54, 1607, 1974.
- Jamroz D., Schleicher A.: *Obniżenie poziomu białka ogólnego w mieszanekach treściwych dla brojlerów przy zastosowaniu dodatku aminokwasów syntetycznych, cz. I. — Zesz. Probl. Post. Nauk. roln. (w druku).*
- Kunachowicz H., Rakowska M., Szkiłgadziova W., Grabarek Z.: *Tłuszcze jadalne* 19, 243, 1975.
- Tłuszcze jadalne 10, 243, 1975.
- Miller D. S., Bender A. E.: *Brit. J. Nutr.* 9, 382, 1955.
- Mitchell H. H.: *J. biol. Bioch.* 58, 873, 1924.
- Mitchell H. H.: *Physiol. Rev.* 4, 424, 1924.
- Mitchell H. H., Blöck R. J.: *J. biol. Chem.* 163, 599, 1946.
- Monkiewicz J., Kinal S., Łuczak W.: *Medycyna Wet.* 33, 104, 1977.
- Norma branżowa BN-72/8050-05.
- Oser B. L.: *J. Am. Dietetic Ass.* 27, 396, 1951.
- Pereira A. S., Stadelman W. J.: *Poult. Sci.* 55, 1464, 1976.
- Prost E.: *Medycyna Wet.* 31, 11, 1975.
- Prost E.: *Higiena mięsa, PWRIL, Warszawa 1975.*
- Rakowska M., Szkiłgadziova W., Kunachowicz H.: *Biologiczna wartość białka żywności. Wyd. NT, Warszawa 1978.*
- Richtlinien für Fleischerzeugnisse. Neufassung von 5, 11, 65. *Fleischwirtschaft* 46, 9, 1966.
- Richtlinien für die einheitliche Durchführung der histologischen Untersuchung von Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft* 47, 996, 1967.
- Speckman D. H.: *Fed. Proc.* 22, 244, 1963.

- Szczucki C., Barytko-Pikielna N., Jacórzyński B.: *Gosp. mięsna* 11, 15, 1974.
- Uhażcowa Z., Dobak J., Szczaniecka E., Sroczyński E., Behrendt P.: *Biul. Inf. Centr. Ośr. Bad. Rozw. Drob.* 14, 24, 1976.
- Velu J. G., Baker D. H., Scott H. M.: *Poult. Sci.* 51, 938, 1972.
- Weihrauch J. D.: *Das Image von Nahrungsmitteln* 5, 143, 1976.
- Znanięcka G.: *Calorific value of protein and fat of the chickens body. Proc. 4-th Symposium on Energy Metabolism, Oriol Press Ltd, Newcastle 407-408, 1968.*

Adres autora: dr Jerzy Monkiewicz, ul. Kożuchowska 7, 51-631 Wrocław.

Монкевич Е. — Оценка питательной и биологической стоимости мяса бройлеров.

В работе анализировали питательную и биологическую стоимость мяса бройлеров, полученного из разделки всей тушки. Уровень сырого белка составляли в среднем (весной, осенью) 17,81%, мышечного белка — 14,82%. Подсчитанная сумма аминокислот составляла в среднем 5984, ограничивающими аминокислотами оказались серные аминокислоты, показатель же экзогенных аминокислот составлял 69,9.

Величина NPU для белка мяса бройлеров была на уровне 77%. Анализ запасного жира показал преобладающее участие пальмитиновой, олеиновой и линолевой кислот. Печень бройлеров оказалась богатым складом витамина А, уровень которого зависел от времени года. Калорийность 100 г мяса составляла в среднем 217 ккал.

На основании полученных результатов следует мясо бройлеров признавать сырьем высокой питательной и биологической стоимости.

Monkiewicz J. — Estimation of nutritional and biological value of meat of broilers.

In this work the nutritional and biological value of meat of broilers obtained from jointing of the whole carcass was analysed. The level of total protein averaged (spring, autumn) 17.81%, muscle protein 14.82%. The calculated total of aminoacids averaged 5984, sulphuric aminoacids appeared to be limiting ones, whereas the index of exogenic aminoacids was 69.9. NPU value for protein of broiler meat was on the level of 77%. The analysis of reserve fat showed predominating content of palmitic, oleic and linoleic acid. The liver of broilers proved to be a rich store of vitamine A, the level of which depended on the year's season. The calorificity of 100 g of meat averaged 217 Kcal.

From the results obtained meat of broilers should be recognized as a product of high nutritional and biological value.

WINWARD L. D., LEENDERSTEN L., SHEN D. T.: Zastosowanie odczynu mikroimmunodyfuzji w rozpoznawaniu postępującego zapalenia płuc u owiec. (Microimmunodiffusion test for diagnosis of ovine progressive pneumonia). *Am. J. vet. Res.* 40, 564—566, 1979 (4).

Do wykrywania i badania dynamiki swoistych przeciwciał w przebiegu postępującego zapalenia płuc u owiec zastosowano odczyn makroimmunodyfuzji (MAID) i mikroimmunodyfuzji (PMIDT). Odczyny te wykonano z użyciem 1% agaru rozpuszczonego w 0,05M buforze TRIS z dodatkiem NaCl, NaN₃, fenolu, tiomersalu względnie malidexu. Do badań użyto surowiec pobrany od 62 owiec. W odczynie pentagonalnej immunodyfuzji uzyskiwano 74,5% wyników dodatnich, w odczynie heksagonalnej immunodyfuzji 79,4% wyników dodatnich, zaś w odczynie makroimmunodyfuzji 74,5% wyników dodatnich. Przedłużenie okresu inkubacji z 24 do 48 godzin zwiększało odsetek wyników dodatnich w odczynie mikroimmunodyfuzji pentagonalnej i heksagonalnej do 80,9%, w odczynie makroimmunodyfuzji do 78,5%.

G.