

BARBARA PRZYBYLSKA, MARIA HOSAJA,
ANDRZEJ FARUGA, JAN JANKOWSKI

Obraz morfologiczny wybranych mięśni młodych indyczek rzeźnych odchowywanych na ściółce i na podłodze siatkowej

Zakład Histologii i Embriologii Wydziału Weterynaryjnego
oraz Zakład Hodowli i Technologii Produkcji Drobiu Wydziału Zootechnicznego AR-T,
Kortowo bl. 37, 10-718 Olsztyn

Coraz większe trudności w zaopatrzeniu w ściółkę dobrej jakości, wysoki jej koszt oraz możliwość wykorzystania słomy jako paszy — zmuszają do poszukiwania nowych rozwiązań technologicznych bezściółowego utrzymania drobiu, w tym także indyków.

Z przeprowadzonych dotychczas badań nad bezściółowym (klatkowym lub podłogowym) chowem stad reprodukcyjnych indyków, jak i brojlerów wynika, iż wskaźniki reprodukcji (5, 6, 7), wyniki odchovu brojlerów i analizy rzeźnej (1, 8) nie ustępują wynikom osiąganym w chowie na ściółce. W niektórych przypadkach liczba piskląt od jednej nioski i wydajność rzeźna są nawet korzystniejsze niż w hodowli na ściółce. Ponadto jedną z ważniejszych korzyści osiąganych w chowie bezściółowym jest możliwość znacznego zwiększenia produkcji piskląt lub żywca z 1 m² budynku (4). W piśmiennictwie nie jest jednoznacznie określony wpływ chowu bezściółowego indyków na ich organizm. Szarek i wsp. (9, 10) stwierdzili większe nasilenie zmian patologicznych wątroby i nerek u niosek indyczek utrzymywanych w klatkach oraz częstsze przypadki stłuszczenia wątroby u brojlerów indyckich odchowywanych na podłogach rusztowych niż na ściółce. Wachnik (12) wskazuje na występowanie anemii u ptaków utrzymywanych w klatkach, czego jednak nie potwierdzają badania Farugi i wsp. (3) i Jankowskiego (5).

Jedną z najważniejszych spraw w chowie indyków jest uzyskanie nie tylko dobrej wydajności mięsnej, ale także jak najlepszej jakości mięsa. Jakość mięsa jest uwarunkowana małą grubością włókien mięśniowych, występowaniem niewielkiej ilości tkanki łącznej śródmiąższowej z małą zawartością tłuszczu oraz brakiem oznak degeneracyjnych włókien mięśniowych (4, 11, 13).

Celem pracy było określenie wpływu warunków wychowu brojlerów indyckich na jakość mięsa ocenianą metodami histologicznymi.

Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiły młode, średnio-ciężkie indyczki rzeźne, rasy białej szerokopierśnej, pochodzące od rodziców importowanych z kanadyjskiej firmy Hybrid (1). Ptaki utrzymywane były na ściółce oraz na siatce metalowej. Odchow prowadzony był wg obowiązującej w kraju technologii (6).

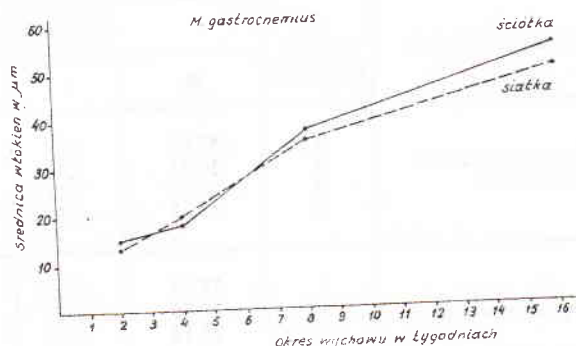
Materiał do badań mikroskopowych pobierano w 2, 4, 8 i 16 tygodniu życia. Indyki były wybierane

losowo, każdorazowo po 5 sztuk z grupy. Bezpośrednim obiektem badań były wycinki dwóch mięśni: piersiowego powierzchniowego — *m. pectoralis superficialis* (MPS) i brzuchatego łydki — *m. gastrocnemius* (MG). Pobrany materiał utrwalano w 5% kwasie tróchlorooctowym i 96% alkoholu etylowym. Zatopiono w parafinie, skrawki barwione HE i wg metody Mallory. W mikroskopie świetlnym dokonano morfologicznej oceny badanej tkanki. Mikrofotografie przekrojów poprzecznych wycinków tych mięśni posłużyły do pomiarów planimetrycznych. Z każdego wycinka mięśni mierzono po 50 przekrojów sąsiadujących włókien. Rzeczywistą średnicę włókien mięśniowych obliczano wg metody Godynickiego (4). Uzyskane dane liczbowe poddano analizie statystycznej. Do oceny istotności różnic zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji w układzie ortogonalnym (test Fischera-Snedecora) oraz dodatkowo test Duncana.

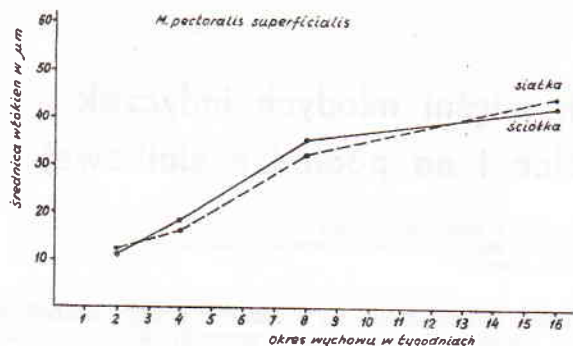
Wyniki i omówienie

Badania wykazały różnice w przeróbce włókien mięśniowych oraz w obrazie morfologicznym badanych mięśni w zależności od rodzaju podłoża. Mięsień brzuchaty łydki (MG) w chowie na siatce charakteryzuje bardzo równomierny wzrost średnicy włókien przez cały okres doświadczenia, natomiast w chowie na ściółce przyrost ten jest szybszy, mniej równomierny (ryc. 1). W porównaniu z chowem na siatce u indyków ze ściółki istotnie większa średnica włókien wystąpiła w 2, 8 i 16 tygodniu życia, natomiast mniejsza w 4 tygodniu.

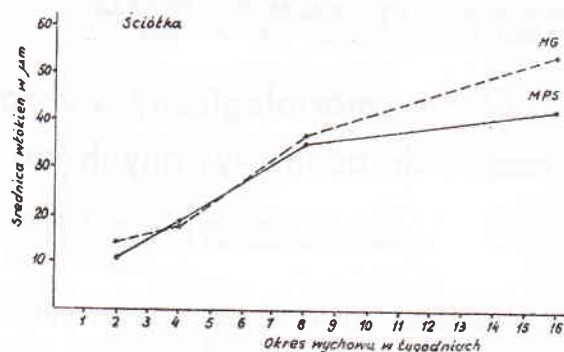
Mięsień piersiowy powierzchowny (MPS) również wykazywał różnice we wzroście średnicy włókien zależnie od rodzaju podłoża. Od 2—8 tygodnia tempo wzrostu średnicy włókien u indyków ze ściółki było bardzo duże, aby po tym okresie ulec zmniejszeniu (ryc. 2). Natomiast u indyków chowanych na siatce wzrost



Ryc. 1. Przebieg wzrostu mięśnia brzuchatego łydki (MG) w zależności od rodzaju podłoża



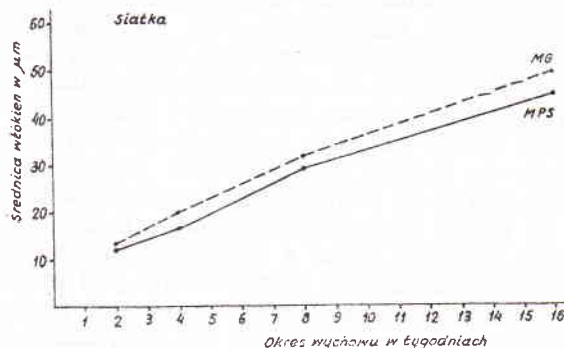
Ryc. 2. Przebieg wzrostu mięśnia piersiowego powierzchownego (MPS) w zależności od rodzaju podłoża



Ryc. 3. Przebieg wzrostu mięśnia piersiowego powierzchownego (MPS) i mięśnia brzuchatego łydki (MG) w chowie na ściółce

był wolniejszy i bardziej równomierny (ryc. 2). W 2 i 16 tygodniu życia mniejsza średnica włókien występowała w chowie ściółkowym. Natomiast w 4 i 8 tygodniu w chowie na siatce. Występujące w poszczególnych okresach różnice średnicy włókien były istotne (tab. 1).

Oserwowano występowanie różnic w przebiegu wzrostu włókien mięśniowych MG w stosunku do MPS w zależności od sposobu wychowu. W chowie na ściółce włókna mięśniowe MG wykazywały w badanym okresie intensywny i równomierny przyrost, natomiast w MPS począwszy od 8 tygodnia obniżały tempo wzrostu (ryc. 3). W przypadku chowu na siatce przyrost średnicy włókien był równomierny i proporcjonalny w obu mięśniach przez cały okres badań (ryc. 4).



Ryc. 4. Przebieg wzrostu mięśnia piersiowego powierzchownego (MPS) i mięśnia brzuchatego łydki (MG) w chowie na siatce

Obraz mikroskopowy badanych mięśni przedstawiał się następująco. W wieku 2 i 4 tygodni nie wykazywał on zasadniczych różnic w zależności od warunków wychowu. Poszczególne wiązki mięśni pooddzielane były dużą ilością tkanki łącznej, natomiast w obrębie wiązek ilość tkanki łącznej była znikoma. W MPS obserwowano w obrębie niektórych wiązek mięśniowych skupiska tkanki łącznej. Występowało duże zróżnicowanie średnicy włókien w wiązkach mięśniowych (tab. 1). W wieku 4 tygodni zaobserwowano znaczny rozrost elementów włóknis-

tych i komórkowych tkanki łącznej w obu mięśniach, zwłaszcza w obrębie wiązek mięśniowych. W MPS przyrost tkanki łącznej był bardziej widoczny niż w MG (ryc. 5). Różnice w wymiarach średnicy poszczególnych włókien utrzymywały się na poziomie z 2-go tygodnia (tab. 1). W 8 tygodniu obraz morfologiczny badanych mięśni uległ dalszym zmianom. W obu mięśniach wystąpiło zwiększenie ilości tkanki łącznej zarówno w obrębie pęczków, jak i między pęczkami włókien. Obserwowano pojawienie się pewnej ilości olbrzy-

Tab. 1. Średnice włókien badanych mięśni w zależności od rodzaju wychowu

Rodzaj mięśnia	Nr kolejny pobrania	Siatka (I)			Ściółka II			Istotność różnic
		$\bar{x}$	s	V	$\bar{x}$	s	V	
<i>M. pectoralis superficialis</i>	1	12,07	3,37	27,98	11,55	2,69	23,30	I > II *
	2	16,31	4,07	25,01	18,15	3,93	21,70	I < II **
	3	32,08	7,11	22,17	35,31	9,33	26,42	I < II **
	4	44,52	8,67	19,47	42,23	8,08	19,13	I > II **
<i>M. gastrocnemius</i>	1	12,62	3,57	28,32	13,62	3,11	22,85	I < II **
	2	19,75	5,68	28,78	17,89	5,07	28,33	I > II **
	3	35,10	8,54	24,33	37,09	8,94	24,12	I < II **
	4	49,07	9,65	19,68	53,78	9,97	18,54	I < II **

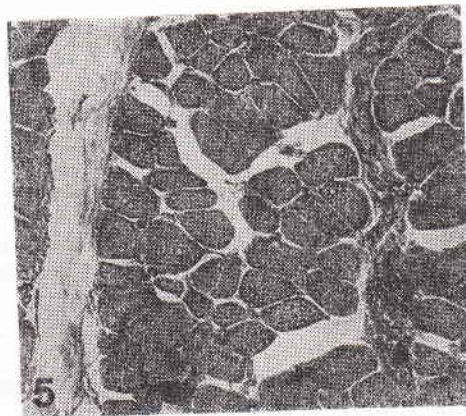
Objaśnienia: * istotność na poziomie 0,05, ** istotność na poziomie 0,01.

mich włókien mięśniowych. W mięśni piersiowym struktura wiązek uległa znacznemu rozluźnieniu (ryc. 7). Zaobserwowano różnice morfologiczne związane z rodzajem wychowu. W mięśniach indyków chowanych na siatce zaobserwowano zwiększoną ilość tkanki łącznej. W 16 tygodniu nie stwierdzono istotnych zmian w morfologii mięśni w porównaniu z 8 tygodniem. Obserwowano zwiększoną ilość tkanki łącznej, przy czym wyraźnie więcej było jej w mięśniach pochodzących z chowu na siatce. Zróżnicowanie średnicy poszczególnych włókien ulegało w 8 i 16 tygodniu znacznemu zmniejszeniu (tab. 1).

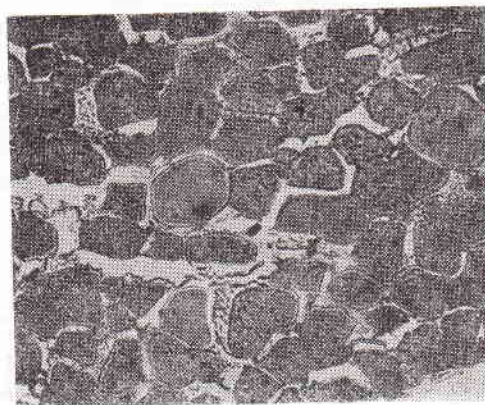
Zawartość tłuszczu w badanych mięśniach malała wraz z wiekiem. W 2 i 4 tygodniu obserwowano jeszcze duże krople tłuszczu umiejscowione w środkowym rejonie włókien oraz w tkance łącznej. Stopniowo liczba kropli oraz ich wielkość zmniejszały się i u 16-tygodniowych indyków nie stwierdzono już ich obecności.

Otrzymane wyniki pozwalają stwierdzić, że rodzaj podłoża wyraźnie wpływa na przebieg wzrostu włókien mięśniowych oraz na obraz morfologiczny badanych mięśni. Różnice te dotyczą zarówno przebiegu wzrostu w badanym okresie, jak i ostatecznego wyniku. W przypadku MG, który reprezentował mięśnie kończyn, poza okresem 4 tygodnia większą średnicę osiągają włókna mięśniowe u ptaków chowanych na ściółce. Przypuszczalnie jest to związane z większą ruchliwością indyków odchowywanych na tym podłożu. W MPS przebieg wzrostu nie wykazuje prostej zależności. W wieku 16 tygodni włókna indyków chowanych na siatce osiągają większą średnicę. Prawdopodobnie wynika ona z większego wysiłku mięśni piersiowych indyków przebywających na siatce. Prowadzą one mniej ruchliwy tryb życia, częściej przesiadują na podłożu, przy czym główny ciężar utrzymania tej pozycji spoczywa na mięśniach piersiowych. Chów na siatce powoduje bardziej równomierny i proporcjonalny przerost włókien w obu badanych mięśniach. W przypadku chowu na ściółce od 8 tygodnia przyrost grubości włókien MPS jest wyraźnie niższy niż MG. Tempo przyrostu grubości włókien ulega stopniowemu zmniejszeniu wraz z wiekiem, jest jednak zależne od aktywności danego mięśnia. Utrzymywanie się wysokiego przyrostu średnicy włókien MPS w chowie na siatce należy tłumaczyć jego intensywnym użytkowaniem w czasie przesiadywania ptaków na podłożu.

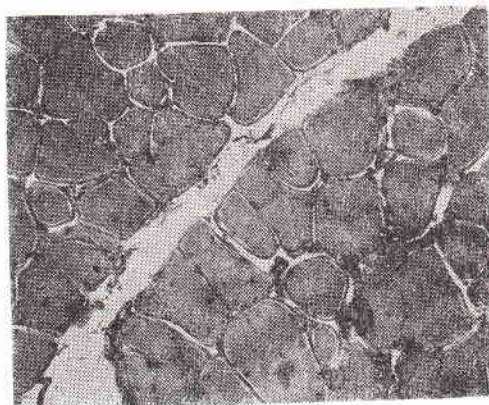
Średnica włókien mięśniowych w badanych mięśniach przewyższała średnicę podawaną dla brojlerów indyjskich w tym samym wieku przez Uziębło (11). Pozytywną cechą był brak dużej liczby włókien olbrzymich, których obecność niekorzystnie wpływa na cechy technologiczne mięsa (13). Pojawiały



Ryc. 5. Mięsień piersiowy powierzchowny (MPS) — przekrój poprzeczny. Wiek 4 tygodnie. Wiązka mięśniowa o luźnej strukturze. Pow. 400X



Ryc. 6. Mięsień brzuchaty łydki (MG) — przekrój poprzeczny. Wiek 8 tygodni, chów na ściółce. Widoczne włókna o strukturze bezpółkowej. Pow. 400X



Ryc. 7. Mięsień piersiowy powierzchowny (MPS) — przekrój poprzeczny. Wiek 8 tygodni, chów na ściółce. Charakterystyczne rozłożenie tkanki łącznej. Pow. 400X

się one częściej w mięśniach pochodzących z chowu na siatce. Zagadnienie wzrostu liczby włókien olbrzymich, tak częste u innych zwierząt odmian mięsnych, u indyków nie występuje (13). Odrębnym zagadnieniem w badanych mięśniach była stosunkowo duża

zawartość tkanki łącznej, która wywiera istotny wpływ na jakość mięsa (11, 13). Wyraźny wzrost tej tkanki u indyków w chowie na siatce w porównaniu z chowem na ściółce wymaga dalszych szczegółowych analiz.

Wnioski

Rodzaj podłoża wpływa na obraz morfologiczny *m. pectoralis superficialis* i *m. gastrocnemius*, powodując przede wszystkim zmiany w średnicy włókien i zawartości tkanki łącznej.

2. Odchów na siatce nie powoduje patologicznych zmian wymienionych mięśni.

Piśmiennictwo

1. Faruga A., Jankowski J., Sobczak J., Staszewski T.: Badania technologiczne nowych rozwiązań bezściółkowego odchovu brojlerów indyckich. Maszynopis ART, Olsztyn 1981.
2. Faruga A.: Medycyna Wet. 34, 259, 1978.
3. Faruga A., Jankowski J., Przala F., Skorska E., Liedtke M.: Hydinarstvo Ved. Pr. (w druku).
4. Godynicki S.: Roczn. WSR Poznań 17, 129, 1963.
5. Jankowski J.: Badania niektórych cech użytkowych indyków reprodukcyjnych w chowie intensywnym na podłożu i w klatkach. Praca doktorska. ART Olsztyn, 1979.
6. Jankowski J., Faruga A.: Zootechnika, Olsztyn (w druku).
7. Jankowski J.: Zesz. probl. Post. Nauk roln. 1981 (w druku).
8. Jankowski J., Faruga A.: Zesz. probl. Post. Nauk roln. 1981 (w druku).
9. Szarek J., Rotkiewicz T., Koska J., Jankowski J.: Zesz. probl. Post. Nauk roln. 243, 251, 1980.
10. Szarek J., Jankowski J., Rotkiewicz T., Faruga A., Koska J.: Zesz. probl. Post. Nauk roln. (w druku).

11. Uziębło L.: Zesz. nauk. WSR Szczecin 25, 3, 1966.
12. Wachnik Z.: Medycyna Wet. 31, 603, 1975.
13. Wyrzykowska K., Wyrzykowski Z.: Weterynaria, Olsztyn 201, 45, 1978.

Adres autora: dr Barbara Przybylska, ul. Warszawska 68/23, 10-084 Olsztyn.

Пшибыльская Б., Госая М., Фаруга А., Янковский Я. — Морфологическая картина избранных мышц молодых убойных индеек, выращиваемых на подстилке и на решетчатом полу

Цель исследований состояла в определении влияния, оказываемого решетчатым выращиванием на морфологическую картину и рост волокон мышц *musculus pectoralis superficialis* и *musculus gastrocnemius*. Изменения в мышцах индеек, выращиваемых на решетках, не показывают патологического характера. При общих преимуществах выращивания в бесподстилочной системе изменения, обнаруженные в исследованиях, не являются для этой системы выращивания противопоказаниями.

Przybylska B., Hosaja M., Faruga A., Jankowski J. — Morphological picture of some muscles of young slaughter turkeys reared on litters and the net floor

The purpose of the work was to determine the influence of net breeding on the morphological picture and the course of growth of *musculus pectoralis superficialis*, and *musculus gastrocnemius*. The changes found in the muscles of turkeys bred on the net floor were not of pathological character. Taking into account the beneficial properties of net breeding compared with the changes found by the authors there are no contradictions towards the above breeding system.

PRAKTYKA LABORATORYJNA

JANUSZ WIERCIŃSKI

Ogniskowanie chromatograficzne białek i polipeptydów

Centralne Laboratorium Aparaturowe AR, ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

Ogniskowanie chromatograficzne jest techniką łączącą cechy chromatografii i ogniskowania izoelektrycznego. Zostało ono po raz pierwszy wprowadzone, jako rozdzielcza metoda dla białek i polipeptydów przez Sluzytermiana i wsp. w 1978 r. (7—10).

W ogniskowaniu izoelektrycznym separacja cząsteczek białkowych odbywa się na zasadzie różnic w wartościach ich punktów izoelektrycznych (pI), w wytworzonym — dzięki polu elektrycznemu i obecności amfolitów poliamino-polikarboksylowych — gradiencie pH (11). Z uwagi na efekt ogniskowania się składników w wąskich i ostro oddzielonych od siebie strefach, technika ta cechuje się wysokimi możliwościami rozdzielczymi. Ogniskowanie izoelektryczne posiada jednak szereg wad (niska wydajność procesu, jeśli chodzi o ilość rozdzielanego materiału: 5—25 mg/strefę oraz potrzeba posiadania specjalnej aparatury), które uniemożliwiają bądź utrudniają zastosowanie tego procesu do preparatywnej izolacji białek (4).

Technika chromatograficzna, jaką posługuje się ogniskowanie chromatograficzne, wykorzystuje sumaryczne ładunki cząsteczek białkowych, mających dzięki nim różne powinowactwa do jonowymieniacza upakowanego w złożu kolumny. Przedstawia więc sobą typowy proces chromatografii jonowymiennej. Podstawową zaletą tego rodzaju chromatografii jest zdolność separacji stosunkowo dużych ilości białka, rzędu kilkuset miligramów (12), co szczególnie czyni ją przydatną do procesu preparatywnego.

Ogniskowanie chromatograficzne łączy wszystkie zalety i eliminuje większość wad obu omówionych wyżej technik. Dlatego określone nim postępowanie aspiruje do prostego i wygodnego procesu preparatywnego białek, o najwyższym stopniu rozdzielczości. Praktycznie uzyskiwana szerokość ogniskowanych frakcji proteinowych leży w bardzo wąskich granicach — od 0,04 do 0,05 j. pH, a poddawane rozdzielaniu próbki mogą zawierać wielokrotność 100 mg białka na jednostkę pH w gradiencie (1).