Abstract. *The article presents data on the application of nanocomposite ferromanetics at a dose of 1 mg/kg of feed and citrate of nanomolibden – 0,24 mg/dm^3 of water in rations of chicken-broiler. According to the results of the research, it is established that the nanopreparations of various forms of manufacture in optimal doses can be used as feed additives to increase the content of Iron and Molybdenum in poultry meat for the prevention of a violation of macro- and microelements exchange in experimental chickens.*
Keywords: nanocomposite ferromanetics, citrate of nanomolibden, chicken-broilers, meat, microelements, macroelements

УДК 591.478:598.2:636.52

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ПОКРИВНОГО ТА ЛІТАЛЬНОГО ПІР'Я КУРКИ СВІЙСЬКОЇ *(GALLUS GALLUS DOMESTICUS)*

О. В. ВОЛОЩУК, аспірантка*
О. П. МЕЛЬНИК, доктор ветеринарних наук, професор кафедри анатомії,
гістологіїї і патоморфології тварин ім. акад. В. Г.Касьяненка
В. К. КОСТЮК, доктор ветеринарних наук, професор кафедри анатомії, гістологіїї і патоморфології тварин ім. акад. В. Г.Касьяненка
О. М. ОВЧАРЕНКО, лікар ветеринарної медицини
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. *Встановлено особливості будови покривного пір'я різних птерилій – голови, шиї, спини, крила, живота і стегна та зроблена порівняльна характеристика морфометричних параметрів покривного пір'я цих птерилій. Встановлено, що покривне пір'я на всіх ділянках тіла у курей обох порід за будовою опахала є комбінованим контурним пір'ям. Встановлено кількість махового пір'я першого, другого і третього порядків та кількість рульового пір'я хвоста обох порід курей. З'ясовано особливості будови літального пір'я досліджуваних порід курей. Велике контурне пір'я, що дорсально та вентрально прикриває махове і рульове пір'я, на основі аналізу його абсолютних та відносних морфометричних параметрів віднесено до допоміжного літального пір'я.*
Ключові слова: курка свійська, птерилія, покривне пір'я, літальне пір'я, зовнішнє опахало, внутрішнє опахало, стрижень, очин, стебло, контурні гілки, пухові гілки

Актуальність. Зараз у світі нараховується, за різними даними, від 600 до 700 порід курей [1]. Нами було досліджено особливості будови пір'я двох порід курей – популярної серед фермерів всього світу

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор О.П.Мельник

іспанської яєчної породи Мінорка, забарвлення пір'яного покриву яких може варіювати від чорного до білого кольору [2] та виведеної у Франції (за іншими даними – в Угорщині) для приватних сільських господарств м'ясо-яєчної породи Мастер Грей, оперення якої має нарядний, переважно сірий з білими цятками колір [3].

Мета дослідження — визначити особливості будови пір'я двох порід курей Мінорка та з Мастер Грей.

Методи дослідження. Було досліджено пір'я трьох курей кожної породи із використанням загальних анатомічних методів, морфометрії окремих структур кожного різновиду пір'я, з'ясування мікробудови пір'я за допомогою світлових мікроскопів, фотодокументування, статистичного оброблення та аналізу отриманих цифрових даних.

Результати дослідження та їх обговорення. Загальні закономірності будови і форми покривного та літального пір'я курей обох порід є подібними, але у кожної із досліджуваних порід є певні відмінності будови та морфометричних параметрів як покривного, так і літального пір'я.

Залежно від топографії покривне пір'я курей породи Мінорка від 20–30 % (голова) до 90–100 % (шия, спина, живіт, стегно) має додаткове стебло, яке є пуховим, оскільки всі його гілки пухові. Довжина додаткового стебла може бути значною, часто сягаючи більше половини довжини основного стебла (табл. 1). За будовою покривне пір'я курей породи Мінорка є комбінованим контурним пір'ям, оскільки значна кількість (від 40 до75–80 %) його гілок є пуховими, решта – контурними. Крім того дистальна частина багатьох контурних гілок є несправжньою контурною, оскільки ці гілки не зчіплюються між собою внаслідок того, що їх борідки є дуже короткими і не можуть контактувати, а отже і зчіплюватися з борідками сусідніх гілок (рис. 1). Кінці несправжніх контурних гілок мають вигляд розчепірених пальців.

За винятком шиї, на всіх інших ділянках тіла покривне пір'я курей породи Мастер грей має додаткове стебло, причому на голові, спині, крилі воно є у кожної пір'їни, на стегні − у 60–70 %, на животі – у 30 % покривних пір'їн. Довжина додаткового стебла на деяких птериліях може сягати половини довжини основного стебла (рис. 2; табл. 1, 2).

Покривне пір'я на всіх ділянках тіла у курей породи Мастер грей, як і у курей породи Мінорка, є комбінованим контурним пір'ям. Стрижень покривного пір'я має один дугоподібний вигин у сагітальній площині. Покривне пір'я голови маленьке, проксимальна третина його опахала утворена комбінованими, а дистальні 2/3 – контурними гілками. Дистальні кінці гілок контурного типу мають короткі борідки, внаслідок чого кінці гілок не зчіплюються між собою. Проксимальні 2/3 опахала покривного пір'я стегна, крила і спини та близько половини опахала покривного пір'я шиї утворені гілками комбінованого (контурно-пухового) типу, а решта опахала – гілками контурного типу, кінці яких завдовжки 2,0–3,0 мм, як і у пір'я голови, залишаються не зчепленими між собою, оскільки мають короткі борідки і є, по суті, теж комбінованими гілками контурно-несправжньоконтурного типу (рис. 2).

1. Морфометричні параметри контурного покривного пір'я курей іспанської яєчної породи Мінорка (мах–min., *M* ± *m*)

Ділянки тіла (птерилії)	Довжина стрижня, *мм*	Довжина очина, *мм*	Відносна довжина очина, %	Ширина опахала, *мм*	Довжина додаткового стебла, *мм*	Відносна довжина додаткового стебла, %
Голова	14,0–23,0 17,50 ± 0,97	1,1–2,0 1,49 ± 0,10	8,51	6,0–11,0 8,80 ± 0,58	8,0–11,0 9,30 ± 0,39	58,09
Шия	42,0–53,0 47,40 ± 1,25	2,8–3,5 3,29 ± 0,14	6,94	18,0–35,0 27,60 ± 2,01	14,0–20,0 16,80 ± 0,72	38,09
Крило	30,0–64,0 49,50 ± 3,33	2,0–4,0 2,95 ± 0,20	5,96	22,0–30,0 25,60 ± 0,86	12,0–22,0 16,90 ± 1,13	36,31
Живіт	58,0–90,0 72,60 ± 3,86	2,8–6,0 3,78 ± 0,34	5,21	40,0–57,0 48,00 ± 1,78	35,0–45,0 37,80 ± 1,05	54,93
Спина	66,0–79,0 73,70 ± 1,48	3,0–4,0 3,47 ± 0,15	4,71	28,0–35,0 31,50 ± 0,74	27,0–32,0 30,20 ± 0,62	43,00
Стегно	46,0–110,0 79,30 ± 7,52	3,0–8,0 6,30 ± 0,50	7,94	45,0–57,0 33,30 ± 2,74	25,0–45,0 33,30 ± 2,74	45,62

Рис. 1. Покривне пір'я голови (*1*), шиї (*2*), крила (*3*), спини (*4*), живота (*5*) та стегна (*6*) курей породи Мінорка

2. Морфометричні параметри контурного покривного пір'я курей м'ясо-яєчної породи Мастер Грей (мах–міn., *M* ± *m*)

Ділянки тіла (птерилії)	Довжина стрижня, *мм*	Довжина очина, *мм*	Відносна довжина очина, %	Ширина опахала, *мм*	Довжина додаткового стебла, *мм*	Відносна довжина додаткового стебла, %
Голова	10,0–18,0 14,20 ± 0,78	1,0–2,0 1,38 ± 0,11	9,72	3,0–8,0 5,25 ± 0,48	3,0–6,0 4,50 ± 0,36	35,10
Шия	40,0–80,0 67,60 ± 4,64	3,5–5,0 4,29 ± 0,16	6,35	25,0–40,0 31,30 ± 1,69	–	–
Крило	55,0–72,0 64,00 ± 1,87	2,8–5,0 3,78 ± 0,25	5,91	27,0–34,0 30,50 ± 0,82	10,0–20,0 17,10 ± 1,15	28,40
Живіт	60,0–70,0 65,50 ± 1,10	3,5–5,0 4,45 ± 0,17	6,79	28,0–50,0 40,60 ± 2,26	18,0–30,0 24,70 ± 1,19	40,46
Спина	75,0–84,0 78,90 ± 1,06	2,8–4,0 3,19 ± 0,13	7,94	30,0–37,0 33,80 ± 0,83	24,0–35,0 29,80 ± 1,26	39,36
Стегно	85,0–105,0 95,80 ± 2,31	3,0–4,5 3,78 ± 0,14	3,95	32,0–48,0 41,80 ± 1,92	32,0–40,0 35,40 ± 0,86	38,47

Рис. 2. Покривне пір'я голови (*1*), шиї (*2*), крила (*3*), спини (*4*), живота (*5*) та стегна (*6*) курей породи Мастер грей

Кількість різновидів літального пір'я є однаковою у обох порід курей. Махових пір'їн першого порядку у них по 11, другого порядку – 9, третього – 8. Махове пір'я першого порядку курей обох порід має виражено асиметричне опахало, особливо у породи Мастер Грей (табл. 3). Вільний край зовнішнього опахала цього пір'я має складну конфігурацію. Найбільш це помітно у останніх пір'їн, розміщених на дистальному кінці кисті, які мають помітну вирізку в середній частині зовнішнього опахала. У махового пір'я другого порядку за шириною зовнішнє та внутрішнє опахала майже не відрізняються, краї їх рівні, верхівка пір'їни широка, заокруглена (рис. 3). Рульових пір'їн у обох порід курей виявлено 14. Рульові пір'їни, розміщені медіально, мають прямий стрижень, а у розміщених ближче до латерального краю хвоста стрижень має незначний вигин у серединній площині. Ширина зовнішнього та внутрішнього опахал відрізняються несуттєво. Відносна довжина очина у літального пір'я, особливо у махового пір'я першого порядку, значно більша, ніж у покривного пір'я (табл. 1–4). Це зумовлено тим, що очин літального пір'я розміщений глибоко у товщі м'язово-еластичних елементів шкіри.

3. Морфометричні параметри літального пір'я курей породи Мінорка (мах–min., *M* ± *m*)

Різновид літального пір'я	Довжина стрижня, *мм*	Довжина очина, *мм*	Відносна довжина очина, %	Ширина зовнішнього опахала (ЗО), *мм*	Ширина внутрішнього опахала (ВО), *мм*	Співвідношення ширини ЗО та ВО
Махове пір'я першого порядку (МППП)	185,0–203,0 195,6 ± 2,12	38,0–45,0 42,5 ± 0,79	21,73	3,0–15,0 8,9 ± 1,41	10,0–20,0 15,9 ± 1,05	1:1,79
Махове пір'я другого порядку (МПДП)	170,0–185,0 178,8 ± 1,53	27,0–32,0 29,4 ± 0,57	16,44	15,0–21,0 17,7 ± 0,67	16,0–22,0 18,5 ± 0,55	1:1,05
Рульове пір'я	170,0–190,0 181,0 ± 2,17	29,0–38,0 31,9 ± 0,92	17,63	12,0–17,0 14,5 ± 0,48	14,0–17,0 15,4 ± 0,32	1:1,06
Дорсальне більше підтримувальне пір'я МППП	98,0–104,0 101,3 ± 0,69	14,0–18,0 16,5 ± 0,50	16,29	8,0–12,0 9,8 ± 0,49	9,0–15,0 11,9 ± 0,55	1:1,21
Дорсальне більше підтримувальне пір'я МПДП	84,0–99,0 92,6 ± 1,51	7,0–14,0 10,2 ± 0,66	11,02	12,0–16,0 13,8 ± 0,47	12,0–16,0 14,3 ± 0,39	1:1,04

Рис. 3. Літальне пір'я курей породи Мінорка (А) та породи Мастер Грей (Б): *1* – махова пір'їна першого порядку; *2* – махова пір'їна другого порядку; *3* – рульова пір'їна

Дорсально та вентрально кожна літальна пір'їна прикрита пір'ям, яке в українськомовній літературі називають «криючим пір'ям», а у російськомовній – «кроющим пером» [4, 5]. Ця назва не тільки не зовсім правильно звучить українською мовою, але й не зовсім диференціює цей різновид контурного пір'я від покривного пір'я. Проаналізувавши будову пір'я, що дорсально та вентрально вкриває все махове і рульове пір'я, а також його морфометричні параметри, ми вважаємо, що це пір'я слід назвати не криючим, а підтримувальним пір'ям (pennae sustentaculares) [6]. Підтримувальне пір'я за розміром та послідовністю прилягання до літального пір'я можна розділити на 3 різновиди – більше, середнє та менше. В усіх випадках легко диференціювати більше та середнє підтримувальне пір'я. Кожна більша підтримувальна пір'їна безпосередньо прилягає до «своєї» літальної пір'їни, оскільки кількість більших підтримувальних пір'їн дорівнює кількості літальних пір'їн. Ми вважаємо, що підтримувальне пір'я не дає можливості літальному пір'ю виламуватися чи викручуватися під час польоту, коли на літальне пір'я у протилежних напрямках діють сила земного тяжіння та сила м'язів крила. На важливу механічну функцію підтримувального пір'я вказує те, що відносна довжина його очина значно перевищує відносну довжину очина покривного пір'я будь-якої птерилії. Вона є майже такою, як відносна довжина літального пір'я (табл. 1–4).

4. Морфометричні параметри літального пір'я курей породи Мастер Грей (мах–міn., *M ± m*)

Різновид літального пір'я	Довжина стрижня, *мм*	Довжина очина, *мм*	Віднос-на довжи-на очина, %	Ширина зовні-нього опахала (ЗО), *мм*	Ширина внутріш-нього опахала (ВО), *мм*	Співвідношення ширини ЗО та ВО
Махове пір'я першого порядку (МППП)	175,0–190,0 183,6 ± 1,53	35,0–40,0 37,0 ± 0,63	20,15	3,0–9,0 6,2 ± 0,64	13,0–20,0 17,3 ± 0,67	1:2,79
Махове пір'я другого порядку (МПДП)	160,0–170,0 165,2 ± 1,03	24,0–32,0 27,4 ± 0,80	16,59	12,0–20,0 16,3 ± 0,77	15,0–23,0 19,5 ± 0,82	1:1,20
Рульове пір'я	173,0–195,0 184,9 ± 2,44	21,0–35,0 29,6 ± 0,96	16,00	10,0–15,0 12,9 ± 0,53	10,0–18,0 14,0 ± 0,83	1:1,09
Дорсальне більше підтриму-вальне пір'я МППП	85,0–105,0 98,7 ± 1,91	14,5–17,5 16,6 ± 0,32	16,82	8,0–16,0 12,8 ± 0,84	13,0–18,0 14,5 ± 0,57	1:1,13
Дорсальне більше підтримувальне пір'я МПДП	77,0–87,0 84,7 ± 0,80	13,0–18,0 14,3 ± 0,40	16,88	4,0–6,0 4,8 ± 0,21	7,0–10,0 8,4 ± 0,28	1:1,75

Опахало більших підтримувальних пір'їн за будовою є контурним. Стрижень кожної більшої підтримувальної пір'їни, що підтримує махову пір'їну першого порядку, та більшої підтримувальної пір'їни, що підтримує махову пір'їну другого порядку, має подвійний вигин – дугоподібний у сагітальній площині та S-подібний у серединній площині. Проксимальна третина опахала більших підтримувальних пір'їн, що підтримують махові пір'їни першого порядку, утворена гілками комбінованого типу, решта опахала – гілками контурного типу. У більшого підтримувального пір'я, що підтримує махове пір'я другого порядку, гілки комбінованого типу утворюють проксимальну третину лише внутрішнього опахала. Зовнішнє опахало утворюють гілки контурного типу.

Висновки і перспективи. Покривне пір'я курей обох досліджуваних порід за будовою опахала є переважно комбінованим, оскільки значна проксимальна частина опахала утворена гілками пухового типу. Махове пір'я першого, другого та третього порядків є контурним і, незважаючи на певні відмінності забарвлення та розмірів, має у обох порід курей подібну будову. Пір'я, що дорсально та вентрально вкриває всі різновиди літального пір’я, є підтримувальним пір’ям літального пір’я і разом з останнім сприяє переміщенню курей на певні відстані у повітрі.

Список використаних джерел

1. Weigend, S. The World Watch List for Domestic Animal Diversity in the context of conservation and utilisation of poultry biodiversity / S.Weigend, M. N.Romanov // World's Poultry Science Journal. −2002. −Vol. 58, № 4. −P. 411–430. – Режим доступу : https://doi.org/10.1079/WPS20020031.
2. Порода курей Мінорка: характеристика, опис, фото і відгуки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://dovidkam.com/sadigorod/ gospodarstvo /poroda-kurej-minorka-xarakteristika-opis-foto-i-vidguki.html.
3. Описание и характеристики продуктивности кур породы Мастер грей [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://fermagid.ru/kury/220-master-grej.html.
4. Булахов, В. Л. Зоологія хордових / В. Л.Булахов та ін. −Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2009. −128 с.
5. Бородулина, Т. Л. Строение кроющего оперения птиц в связи с их полетом / Т. Л.Бородулина // Зоологический журнал. −1964. −Т. 43, № 12. −С. 1826–1836.
6. Костюк, В. К. Особливості будови пір’я павича звичайного / В. К. Костюк, О. В. Волощук, В. К. Чепіль // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва». −К. : ВЦ НУБіП України, 2015. −Вип. 217, ч. I. − С. 83–87.

References

1. Weigend, S., Romanov, M. N. (2002). The World Watch List for Domestic Animal Diversity in the context of conservation and utilisation of poultry biodiversity.World's Poultry Science Journal, 58, 4, 411–430. Available at : https://doi.org/10.1079/WPS20020031.
2. Poroda kurey Minorka: kharakterystyka, opys, foto i vidhuky [The chiken breed Minorka: characteristic, description, photos and reviews]. Available at :http://dovidkam.com/sadigorod/ gospodarstvo /poroda-kurej-minorka-xarakteristika-opis-foto-i-vidguki.html.
3. Opisaniye i kharakteristiki produktivnosti kur porody Master grey [Description and characteristics of the productivity of chicken breed Master of Gray]. Available at : http://fermagid.ru/kury/220-master-grej.html.
4. Bulakhov, V. L. et al. (2009). Zoolohiya khordovykh [Zoology of chordates]. Dnipropetrovsk : RVVDNU, 128.
5. Borodulina, T. L. (1964). Stroyeniye kroyushchego opereniya ptits v svyazi z ikh poliotom [The structure of the tail feathering of birds in connection with their flight]. Zoological journal,43, 12, 1826–1836.
6. Kostiuk, V. K., Voloshchuk, O. V., Chepil’, V. K. (2015). Osoblyvosti budovy pir’ya pavycha zvychaynoho [Peculiarities of the feathers structure of Pavo cristatus]. Scientific herald of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series "Veterinary Medicine, Quality and Safety of Livestock Products". Kyiv, 217, I, 83–87.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПОКРОВНЫХ И ЛЕТАТЕЛЬНЫХ ПЕРЬЕВ КУРИЦЫ ДОМАШНЕЙ *(GALLUS GALLUS DOMESTICUS)*

О. В. Волощук, О. П. Мельник, В. К. Костюк, А. Н. Овчаренко

Аннотация. *Установлены особенности строения покровных перьев разных птерилий – головы, шеи, спины, крыла, живота и бедра, а также произведена сравнительная характеристика морфометрических параметров покровных перьев этих птерилий. Установлено, что покровные перья всех участков тела у кур обеих пород по строению опахала являются комбинированными контурными. Установлено количество маховых перьев первого, второго и третьего порядков, а также количество рулевых перьев хвоста обеих пород кур. Установлены особенности строения летательных перьев исследуемых пород кур. Большие контурные перья, которые дорсально и вентрально покрывают маховые и рулевые перья, на основании анализа их абсолютных и относительных морфометрических параметров отнесены к вспомогательным летательным перьям.*

Ключевые слова: курица домашняя, птерилия, покровные перья, летательные перья, наружное опахало, внутреннее опахало, стержень, очин, ствол, контурные ветви, пуховые ветви

PECULIARITIES OF STRUCTURE OF COVER AND FLIGHT PIECES OF THE HOUSE CHICKEN(GALLUS GALLUS DOMESTICUS)

O. V. Voloshchuk, O. P. Mel'nik, V. К. Коstiuk, O. N. Ovcharenko

Abstract. *The features of structure of integumentary feathers of different pterylae are set are heads, necks, backs, covered, stomach and thigh, and also comparative description of morphometric parameters of integumentary feathers of these pterylae is produced. It is set that the chickens of both breeds on the structure of large fan have integumentary feathers of all areas of body combined contour. The amount of stroke feathers of the first, second and third orders is set, and also smoked the amount of steering feathers of tail of both breeds. The features of structure of flying feathers of the probed breeds are set smoked. Large contour feathers which dorsal and ventral cover stroke and steering feathers, on the basis of analysis of their absolute and relative morphometric parameters, are attributed to the auxiliary flying feathers.*

Keywords: home hen, pteriliya, integumentary feathers, flying feathers, external large fan, internal large fan, bar, calamus, barrel, contour branches, downy branches