

BADANIA NAD WZROSTEM I ROZWOJEM BROJLERÓW

Barbara Kamińska

Zakład Hodowli Drobiu Instytutu Zootechniki, Kraków

Kierownik: dr St. Węzyk

Od 1960 r. rozwija się w Polsce produkcja kurcząt typu brojler, oparta na mięsnych rasach kur, pochodzących z importu.

Celem tuczu jest osiągnięcie jak największej ilości mięsa w możliwie najkrótszym czasie. Do uzyskania tego potrzebne jest poznanie wszystkich zagadnień związanych z fizjologią wzrostu i rozwoju kurcząt. Z tego zakresu mamy niewiele wiadomości, zwłaszcza w odniesieniu do brojlerów, których wzrost i rozwój przebiega odmiennie niż kurcząt ras ogólnoużytkowych i nieśnych.

Badania przeprowadzono w Instytucie Zootechniki.

W pierwszej części pracy analizowano przebieg wzrostu brojlerów, uwzględniając przede wszystkim:

- A. wzrost kurcząt w zależności od ciężaru jednodniowych piskląt,
- B. porównanie wzrostu kurcząt, które osiągnęły najwyższe ciężary przy końcu tuczu, z tymi, które miały najniższe ciężary w tym czasie,
- C. zbadanie wpływu wzrostu kurczęcia w pierwszym okresie życia na końcowy efekt tuczu.

Ponadto, starano się prześledzić jak przebiega wzrost kurcząt w optymalnych warunkach tuczu, a jak przy niezamierzonym, szkodliwym działaniu środowiska.

Jako materiał posłużyły doświadczenia z lat 1960—1967, porównujące pewne krzyżówki oraz zestawy pasz do tuczu. Ze względu na zróżnicowanie tych doświadczeń, każde z nich, a nawet każdą z grup doświadczalnych różniącą się od pozostałych wynikami tuczu, opracowano oddzielnie. W ten sposób wyodrębniono 15 grup o łącznej liczbie 1491 ptaków.

Wszystkie kurczęta chowane były w bateriach, żywione do woli suchymi mieszankami i ważone indywidualnie co tydzień.

Analizę przebiegu wzrostu oparto na:

1. ciężarze ciała kurcząt w kolejnych tygodniach życia,
2. bezwzględnych przyrostach tygodniowych,
3. względnym tygodniowym tempie wzrostu, obliczonym przy pomocy wzoru:

$$\frac{w_n - w_{n-1}}{1/2(w_n + w_{n-1})} \cdot 100$$

gdzie w — oznacza ciężar ciała,
 n — kolejny tydzień życia,

4. współczynnikach korelacji liniowych pomiędzy: a) ciężarem jednodniowych piskląt a ciężarem w kolejnych tygodniach życia oraz b) ciężarem kurcząt w kolejnych tygodniach a ciężarem w 8 oraz w 10 tygodniu tuczu.

W celu stwierdzenia jak przebiega wzrost kurcząt w zależności od ciężaru piskląt, podzielono kurczęta na klasy wagowe z przedziałem co 5 gramów, wg ciężaru po wylęgu. Obliczono tempo wzrostu kurcząt z różnych klas wagowych i porównano je w obrębie tego samego doświadczenia, tygodnia i płci.

W tabeli 1 przedstawiono średnie tempo wzrostu kurcząt z wyższych klas wagowych, wyrażone w procentach tempa wzrostu kurcząt z najniższej klasy.

Tabela 1

Tempo wzrostu kurcząt z wyższych klas wagowych (%)
 (wzrost kurcząt z najniższej klasy = 100)

Growth rate of chicks of higher body weight classes in comparison with that one of chicks from the lowest body weight class (%)

Tydzień Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tempo wzrostu Growth rate	89,7	98,0	96,5	98,9	97,7	97,6	98,7	97,6	99,8	98,1

W pierwszym tygodniu życia kurczęta małe rosły we wszystkich doświadczeniach szybciej niż kurczęta średniej wielkości i duże. Począwszy od drugiego tygodnia różnice te były nieznaczne i układały się niejednokowo w poszczególnych doświadczeniach.

Na podstawie obserwacji własnych oraz porównania z pracami Wiley'a [5], a także Osbourn'a i Wilsona [4] wydaje się, że wyższe tempo wzrostu małych piskląt jest reakcją na usunięcie czynnika ograniczającego wzrost, jakim była dla nich wielkość jaja.

Analizę wzrostu szybko i wolno rosnących kurcząt wykonano przez porównanie, w obrębie grupy doświadczalnej i płci, kurcząt, które były najlżejsze po zakończeniu tuczu z kurczętami najcięższymi. Te wyodrębnione grupki kurcząt obejmowały po ok. 25% liczebności materiału danego doświadczenia.

Ciężar ciała oraz tempo wzrostu kurcząt wolno rosnących, wyrażone w procentach odpowiedniej cechy kurcząt szybko rosnących, podano w tabeli 2. Kurczęta wolno rosnące miały jako pisklęta jednodniówki nieznacznie niższy ciężar ciała od kurcząt szybko rosnących. Różnice te

Tabela 2

Ciężar ciała i tempo wzrostu kurcząt wolno rosnących — w procentach odpowiedniej cechy kurcząt szybko rosnących

Body weight and growth rate of slow-growing chicks (as percentage of the same character of fast-growing chicks, respectively)

Tydzień Week	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ciężar ciała Body weight	98,1	89,5	85,1	82,6	81,2	80,6	80,3	79,8	79,7	79,6	79,8
Tempo wzrostu Growth rate		87,1	93,6	95,6	96,4	97,2	98,3	98,1	99,9	100,2	99,0

powiększały się jednak szybko w ciągu pierwszego tygodnia i następnych aż do czwartego, w którym kurczęta wolno rosnące uzyskały 81,2% ciężaru kurcząt szybko rosnących. Od piątego do dziesiątego tygodnia różnice utrzymywały się już na tym samym poziomie.

Tempo wzrostu kurcząt szybko i wolno rosnących różniło się znacznie w pierwszych dwóch tygodniach życia, w których kurczęta wolno rosnące we wszystkich doświadczeniach miały niższe tempo wzrostu niż kurczęta szybko rosnące. Natomiast począwszy od trzeciego tygodnia, w kilku doświadczeniach, kurczęta wolno rosnące uzyskały w niektórych tygodniach wyższe tempo wzrostu niż kurczęta szybko rosnące.

Zróznicowanie ciężaru ciała porównywanych grup spowodowane zostało wyższym tempem wzrostu kurcząt szybko rosnących w pierwszych tygodniach życia.

Związek pomiędzy ciężarem ciała jednodniowych piskląt a późniejszym ich ciężarem, mierzony współczynnikiem korelacji, nie sięgał z reguły poza czwarty tydzień. Ciężar ciała jednodniowych piskląt nie był skorelowany z ciężarem po ośmiu, ani po dziesięciu tygodniach. Natomiast ciężar tygodniowych kurcząt wykazywał wysoko istotne korelacje z ciężarem w wieku ośmiu i dziesięciu tygodni.

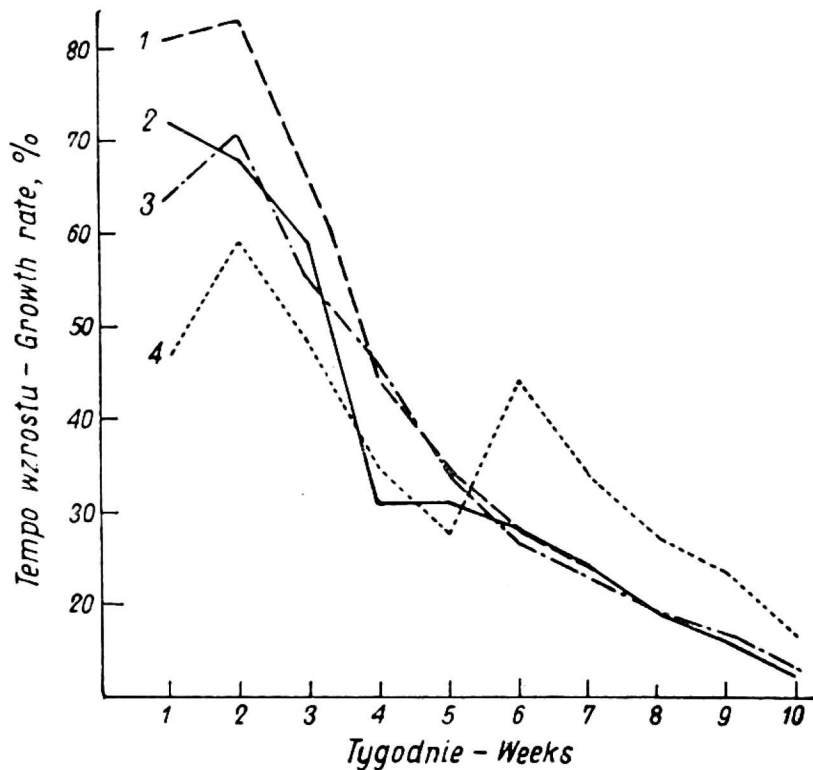
Ciężar ciała czterotygodniowych kurcząt był wysoko istotnie skorelowany z ciężarem po 10 tygodniach; współczynniki korelacji wahały się w różnych doświadczeniach od 0,49 do 0,91.

Analiza wykazała, że tempo wzrostu jest miarą bardzo przydatną do oceny, czy wzrost kurcząt przebiega bez zakłóceń.

Zestawienie naszych wyników z danymi z pracy Kaufman [3] i Kamińskiej [1] wskazuje, że w optymalnych warunkach środowiska, tempo wzrostu kurcząt powinno być najwyższe w 1 tygodniu życia, a następnie stopniowo się zmniejszać.

Często jednak obserwuje się najwyższe tempo wzrostu w 2 tygodniu życia, co wskazuje, że w pierwszych dniach wzrost kurcząt był w pewnym stopniu przyhamowany. Im większe jest ograniczenie wzrostu w tym

czasie, tym większe różnice występują pomiędzy tempem wzrostu w pierwszym i drugim tygodniu życia. Jeżeli różnice pomiędzy tempem wzrostu w czasie pierwszego i drugiego tygodnia są tak niewielkie jak np. u kurcząt z grupy VIIId (rys. 1) można przyjąć, że kurczęta rosły normalnie, ponieważ pomiar ciężaru ciała jednodniowego pisklęcia obarczony jest błędem wynikającym z zawartości woreczka żółtkowego.



Rys. 1. Przebieg tempa wzrostu kurcząt w okresie 10 tygodni

Fig. 1. Growth rate of chickens during the 10 weeks of life

1	kurczęta z grupy VIIId	— chickens from group VIIId
2	„ „ Ib	„ „ „ Ib
3	„ „ III	„ „ „ III
4	„ „ IIb	„ „ „ IIb

Zahamowania wzrostu mogą też wystąpić i w innych tygodniach, co można stosunkowo łatwo stwierdzić analizując krzywe tempa wzrostu. Gwałtowne obniżenie tempa świadczy o działaniu czynnika hamującego wzrost. Natomiast, po ustąpieniu czynników ograniczających wzrost, względne jego tempo zamiast obniżać się, jak normalnie, utrzymuje się na tym samym poziomie lub nawet wzrasta, w zależności od stopnia ograniczenia wzrostu i okresu, w którym ono nastąpiło. Zwiększenie się tempa wzrostu po okresach zahamowań jest przejawem zdolności kurcząt do kompensacji wzrostu.

Na rysunku 1 podano dla przykładu wykresy tempa wzrostu kurcząt z czterech grup doświadczalnych. Najwyższe tempo wzrostu w pierwszym tygodniu miały jedynie kurczęta z grupy Ib, a w grupie VIIId było ono w pierwszym i drugim tygodniu niemal jednakowe. Natomiast kurczęta grupy IIb przyrastały w pierwszym tygodniu w znacznie wolniejszym tempie niż w drugim tygodniu.

Wzrost kurcząt z grupy Ib został przyhamowany w 4 tygodniu. Bardzo słabo przyrastały kurczęta z grupy IIb do 5 tygodnia i dopiero w 6

tygodniu, po przejściu na mieszankę finisher, gwałtownie przyspieszyły tempo wzrostu.

Największe różnice w tempie wzrostu zachodzą pomiędzy kurczętami z różnych doświadczeń w 1 tygodniu życia i utrzymują się, choć w zmniejszonym stopniu, do 4 tygodnia. Natomiast od 5 tygodnia, jeżeli nie występują zahamowania wzrostu, tempo wzrostu kurcząt z różnych doświadczeń jest bardzo podobne.

*

W drugiej części pracy zajmowano się zmianami w proporcjach tkanek i narządów.

Doświadczenie przeprowadzono w Zakładzie Hodowli Drobiu Instytutu Zootechniki w Balicach na 230 kurczętach mieszańcach Sussex francuski \times White American, chowanych w bateriach do 10 tygodni i żywionych standardowymi mieszankami dla brojlerów.

Począwszy od dnia wylęgu aż do 10 tygodnia poddawano co tydzień szczegółowej dyssekcji 4 kurki i 4 kogutki. U każdej sztuki określono ciężar: mięśni piersi, mięśni nóg oraz pozostałych mięśni szkieletowych, kości, tłuszczu, przewodu pokarmowego, skóry, głowy, żołądka, wątroby, nerek, serca i pierza. Ciężar każdej z wymienionych części przeliczono na wartości względne — w procentach ciężaru kurczęcia w danym tygodniu.

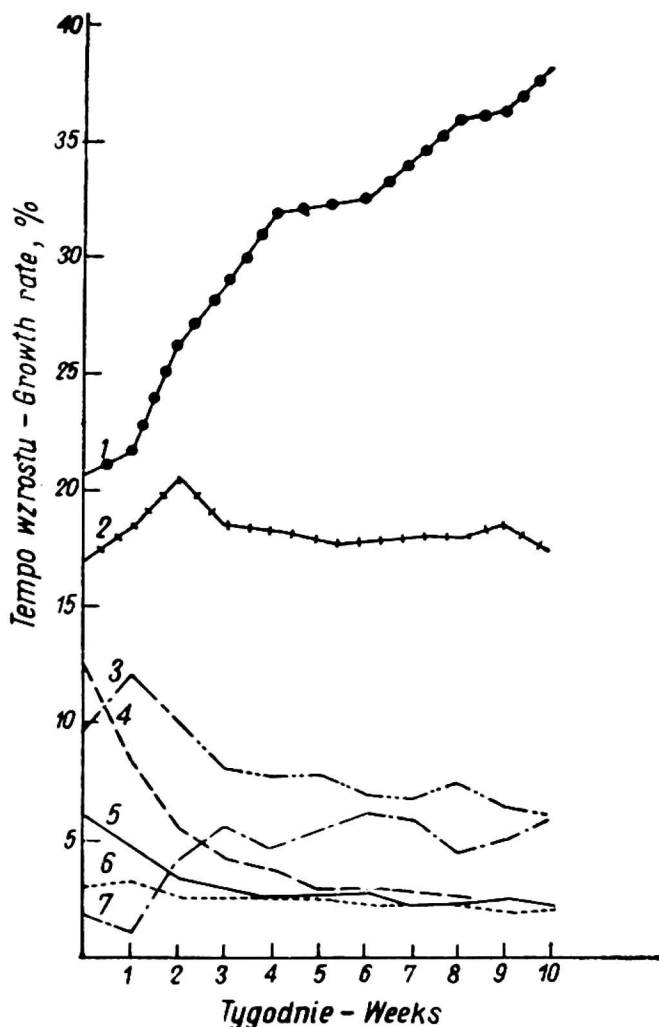
Ciężar tkanek oraz niektórych narządów, wyrażony w procentach wagi żywej przed ubojem, przedstawiono na rysunku 2. W okresie do 4 lub 5 tygodnia życia zachodzą duże zmiany we wzajemnych proporcjach tkanek i narządów, a w późniejszych tygodniach życia już tylko niewielkie zmiany.

Procentowa zawartość wszystkich mięśni szkieletowych w ciele kurczęcia wzrosła od 20,8% po wylęgu do 38,3% po 10 tygodniach. Najszybciej przyrastały mięśnie do 4 tygodnia, szczególnie mięśnie piersiowe. Ciężar skóry oraz ciężar kości wzrastał na ogół proporcjonalnie do ciężaru kurczęcia. Stosunek mięśni do kości zwiększył się od 1,2 : 1,0 po wylęgu, do 2,2 : 1,0 po 10 tygodniach. Zawartość tłuszczu w ciele wzrosła ponad trzykrotnie w okresie 10 tygodni, jednak wykazywała ona znaczne wahania w niektórych okresach. Procentowy udział ciężaru głowy obniżał się silnie do 5 tygodnia; podobnie, choć w mniejszym stopniu, zmniejszał się w tym czasie ciężar narządów wewnętrznych w stosunku do ciężaru kurczęcia.

Wykazano przy pomocy analizy wariancji, że płeć nie powodowała zmienności względnego ciężaru tkanek i narządów wewnętrznych, jednakże w odniesieniu do ciężaru kości, nerek i serca, statystycznie istotna okazała się interakcja pomiędzy tygodniami i płcią. Dla wszystkich tkanek i narządów różnice w poszczególnych tygodniach były statystycznie wysoce istotne, z wyjątkiem tkanki kostnej.

Stwierdzono w poprzedniej pracy [2], że zawartość białka w mięsie wzrastała od 15% u piskląt jednodniowych, do 20% w wieku 4 tygodni, na którym to poziomie utrzymywała się do końca tuczu, czyli do 10 tygodni.

Bardzo intensywny przyrost białka do 4 tygodnia, a także silny wzrost pierza w tym okresie, wskazują na ogromne znaczenie jakie ma zapewnienie kurczętom optymalnego zestawu aminokwasów, szczególnie w mieszance starter.



Rys. 2. Ciężar tkanek i narządów w procentach ciężaru ciała kurcząt

Fig. 2. Tissues and organs weight in per cent of body weight of chickens

1 mięśnie szkieletowe — skeleton muscles
2 kości — bones
3 przewód pokarmowy — alimentary tract

4 żołądek — gizzard
5 głowa — head
6 wątroba — liver
7 tłuszcz — fat

WNIOSKI

Przeprowadzone badania wskazują, że w ciągu pierwszych 4 tygodni życia zachodzą w rozwoju brojlerów duże zmiany. W tym okresie wyeliminowany zostaje w zasadzie wpływ ciężaru jednodniowego pisklęcia i ustalają się wzajemne proporcje tkanek i narządów.

Kurczęta rosną w tym czasie niesłychanie szybko; w ciągu 4 tygodni nie tylko 10—15-krotnie powiększają początkowy ciężar ciała, ale również, jak wynika z przeprowadzonych uprzednio badań, podnoszą zawartość białka w mięśniach o 25%.

Ze względu na to, że największe różnice wzrostu pomiędzy szybko i wolno rosnącymi kurczętami występują w pierwszych 4 tygodniach życia, wydaje się słuszne uwzględnianie przy prowadzeniu selekcji na ciężar ciała nie tylko ciężaru w wieku ośmiu, ale i czterech tygodni.

STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania nad wzrostem brojlerów (cz. I) oraz nad zmianami w proporcjach tkanek i narządów wewnętrznych brojlerów. (Cz. II).

Materiał do pierwszej części opracowania stanowiły dane uzyskane z 7 doświadczeń nad tuczem brojlerów, przeprowadzonych w latach 1960—1967 w Zakładzie Hodowli Drobiu Instytutu Zootechniki. Obejmowały one 15 wydzielonych grup doświadczalnych o łącznej liczbie 1491 ptaków. Wszystkie kurczęta chowane były w bateriach, żywione do woli suchymi mieszankami dla brojlerów i wazone indywidualnie co tydzień.

W każdej grupie doświadczalnej, a w jej obrębie osobno u kogutów i kur obliczono: średni ciężar kurcząt, tygodniowe przyrosty i względne tempo wzrostu, współczynniki zmienności ciężaru ciała i tempa wzrostu, oraz współczynniki korelacji pomiędzy ciężarem kurcząt w różnych tygodniach życia.

Wyniki wskazują, że w okresie pierwszych 4 tygodni zacierają się różnice spowodowane wielkością jednodniowego pisklęcia.

Ciężar ciała uzyskany po 4 tygodniach jest wysoce istotnie skorelowany z ciężarem po 10 tygodniach ($r \sim 0,7$).

Kurczęta szybko rosnące, odznaczające się przy końcu tuczu wysokim ciężarem, wykazywały w pierwszych 4 tygodniach wyższe tempo wzrostu niż kurczęta wolno rosnące, uzyskujące przy końcu tuczu niski ciężar. Różnice były szczególnie wyraźne w pierwszym tygodniu. Natomiast od 5 tygodnia tempo wzrostu kurcząt szybko i wolno rosnących było bardzo podobne.

Tempo wzrostu jest miarą bardzo przydatną do oceny, czy wzrost kurcząt przebiegał prawidłowo, bez zakłóceń. Powinno ono osiągać najwyższe wartości w pierwszych dniach życia, a następnie stopniowo się zmniejszać.

Drugą część pracy stanowiło doświadczenie przeprowadzone na 230 brojlerach, mieszańcach Sussex francuski \times White American, chowanych do 10 tygodni i żywionych standardowymi mieszankami dla brojlerów. Co tydzień od wylęgu aż do 10 tygodnia poddawano szczegółowej dyssekcji po 4 kogutki i 4 kurki.

Okazało się, że w okresie do 4 tygodnia zachodzą duże zmiany we wzajemnych proporcjach tkanek i narządów kurcząt, zaś w następnych tygodniach już tylko niewielkie.

Analiza zmienności wykazała, że płeć nie powodowała zmienności względnych (odniesionych do ciężaru ptaka) ciężaru tkanek i narządów.

Pierwsze 4 tygodnie życia są okresem niesłychanie intensywnego przyrostu mięśni i białka, znacznie szybszego od wzrostu całego ptaka.

Ciężar ciała po 4 tygodniach wskazuje na możliwości wzrostowe kurcząt i dlatego powinien być uwzględniany przy selekcji mięsnych rodów kur.

LITERATURA

1. Kamińska H.: Zesz. nauk. WSR w Krakowie, Zootech. nr 1 (1957).
2. Kamiński J., Kamińska B.: Wyd. Instytutu Zootechniki nr 170 (1964).
3. Kaufman L.: Pam. PINGW w Puławach t. X, z. 2 (1929).
4. Osbourn D. F., Wilson P. N.: J. Agric. Sci., 54 (1960).
5. Wiley H. W.: Poultry Sci., 29 (1959).

Барбара Каминьска

ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ БРОЙЛЕРОВ

Резюме

Исследовали рост бройлеров, а также возрастные изменения в пропорциях их тканей и органов.

Как материал для I части работы использовали данные, полученные в 7 опытах откорма бройлеров, проведенных в 1960—1967 гг. в Отделе Птицеводства Института Зоотехники. Заключали они результаты, полученные от подопытных групп, общим количеством в 1491 птиц. Всех цыплят выращивали в батареях, откармливали сухими мешанками для бройлеров и взвешивали индивидуально еженедельно.

Для каждой опытной группы, а в её границах, отдельно для петухов и кур вычисляли: средний вес цыплят, еженедельные привесы и относительные темпы роста, коэффициенты изменчивости живого веса и темпов роста, а также коэффициенты корреляции между весом цыплят в разных неделях жизни.

Результаты показывают, что во время первых 4 недель сглаживаются разницы, вызванные величиной однодневного цыплёнка.

Живой вес в возрасте выше 4 недель, является высоко достоверно скоррелированным с весом в 10-недельном возрасте ($r \sim 0,7$).

Цыплята быстро растущие, отличающиеся в конце откорма большим живым весом, имели в первых 4 неделях высшие темпы роста, чем цыплята медленно растущие, которых живой вес в конце откорма низкий. Разницы были особенно заметны в первую неделю. Начиная с 5 недель темпы роста цыплят — быстро и медленно растущих — были почти одинаковыми.

Темпы роста являются очень пригодным показателем для оценки: правильно ли и без помех протекал рост цыплят. Должен он быть наивысшим в первых днях жизни, а позднее — постепенно уменьшаться.

Другой частью работы был опыт проведенный на 230 бройлерах, помесях Суссекс французский и Белая американская, выращиваемых до 10 недель и кормленных стандартным кормом для бройлеров. Еженедельно со дня инкубации до 10 недель поддавали тщательной диссекции по 4 петуха и 4 курицы.

Оказалось, что в период до 4 недели происходят большие изменения в пропорциях тканей и органов цыплят, однако в последующих неделях уже только небольшие.

Вариационный анализ показал, что пол не вызывал изменчивости в отношении к весу птицы, относительного веса тканей и органов.

Первые 4 недели жизни являются периодом очень интенсивного привеса мышц и белка, значительно быстрее от роста целой птицы.

Живой вес после 4 недель указывает на способность цыплят к росту и поэтому должен учитываться при селекции мясных линий кур.

Barbara Kamińska

INVESTIGATIONS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROILERS

Summary

Investigations have been carried out to study broiler growth and the changes in the proportion of tissues and organs of broilers.

The data for the first part of the paper were obtained in seven experiments on broiler fattening carried out during 1960—1967 in the Poultry Breeding Department of the Institute of Zootechnics. They comprised total of 1491 birds in fifteen experimental groups. All chickens were grown in batteries, fed *ad libitum* dry broiler mash and individually weekly weighed.

The average weights of chicken, weekly weight gains and growth rate and correlation coefficients between weight in different weeks of life were calculated for each sex of each experimental group separately.

The results show that the differences caused by the size of a day old chicken disappear during the first four weeks of life.

The live weight of four week old chick is highly significantly correlated with weight at ten weeks ($r \sim 0,7$).

Fast growing chickens with high live weights at the end of the fattening period had a higher growth rate during the first four weeks of the experiments than slow growing chickens with low live weights at the end of fattening. Differences were especially distinct during the first week. However beginning from the fifth week the growth rate of the fast and slow growing chickens, was very similar.

The relative growth rate is very useful measure for evaluating normality of the growth process. In the optimal conditions the growth rate of chickens is fastest during the first week of life and then it decreases gradually.

The second part of the work was based on the data obtained in an experiment carried out on 230 broilers, hybrids French Sussex \times White American, reared until 10 weeks of age and fed with standard mash for broilers.

Four cocks and four hens were subjected to a detailed dissection every week from hatching till the 10th week of age.

Great changes in the mutual proportions of tissues and organs of chickens have been found during first four weeks, in the subsequent weeks only small ones have been observed.

The analysis of variance showed that the sex does not cause the variability of relative weights (referred to the weight of the bird) of tissues and organs.

The first four weeks of life are a period of an extremely intensive weight gains of muscles and protein of the chickens, much faster than the gain in the weight of the whole bird.

In view of the fact that the differences of growth rate between slow and fast growing chickens are greatest during the first four weeks of life, it seems that not only 8-week body weight but also 4-week body weight ought be taken as criterion of selection for growth rate.