

WPŁYW ŚWIATŁA NA PRZEMIANĘ AZOTU U KUR

JERZY WOLSZCZAK

Katedra Żywienia Zwierząt WSR w Olsztynie

Kierownik: prof. dr J. Dubiski

Zagadnienie wpływu światła na organizm kury było tematem wielu prac. Większość badaczy interesowała głównie zależność między oświetleniem i nieśnością, a także wpływ dodatkowego oświetlenia i zwiększonej produkcji na spożycie karmy. Regularne występowanie zjawiska wzrostu nieśności i wzmożonego spożycia karmy przy sztucznym przedłużaniu dnia świetlnego wskazuje pośrednio na istnienie wpływu światła na przemianę materii (1, 2, 5).

Celem badań, będących treścią niniejszego doniesienia, było określenie wpływu światła na przemianę azotu. W tym celu zastosowane zostało dodatkowe ranne oświetlenie, przedłużające dzień do 14 godzin. Układ doświadczeń był okresowy; stosowano okresy 10—15-dniowe.

Tabela 1

Zbiorcze dobowe bilanse azotu (w gramach)

Doświadczenie	Okres kontrolny oświetlenie normalne		Okres doświadczalny oświetlenie przedłużone					Końcowy okres kontrolny			
	czas trwania dni	dobowy bilans N	czas trwania i podział na odcinki	dobowy bilans N w poszczególnych odcinkach okresu			średnia dla całego okresu	czas trwania dni	dobowy bilans N w poszczególnych odcinkach okresu		średnia dla całego okresu
				1	2	3			1	2	
I	10	0,24	3×5	0,23	0,25	0,17	0,22	—	—	—	—
III	10	0,12	3×5	0,15	0,16	—0,01	0,10	—	—	—	—
IV	10	0,42	4+6	0,22	0,16	—	0,18	2×5	0,37	0,15	0,26

Całość badań obejmuje 6 doświadczeń przeprowadzonych w latach 1957—1960. Wyniki trzech z tych doświadczeń (I, III i IV) zostały przedstawione w tab. 1 w postaci bilansów azotu, średnich dla poszczególnych okresów i podokresów. Każde doświadczenie rozpoczynał 10-dniowy okres kontrolny, w czasie którego kury przebywały w warunkach normalnego

oświetlenia. Doświadczalny okres przedłużonego oświetlenia trwał po 15 dni dla doświadczenia I i III oraz 10 dni dla doświadczenia IV. Bilans azotu był obliczany dla kilkudniowych odcinków, obejmujących czas kolekcji odchodów. W ten sam sposób został potraktowany końcowy okres doświadczenia IV. Uwidacznia to wyraźnie układ tab. 1. Odcinki te w dalszym ciągu są nazywane podokresami lub etapami.

Doświadczenie I

Doświadczenie przeprowadzono w czasie od 24. XI do 19. XII. 1957 r. na dwóch kurach dorosłych nie niosących. Kury żywione były ograniczoną ilością karmy.

Z otrzymanych wyników bilansów azotu (tab. 1) widać, że jedynie w podokresie 2 dodatkowego oświetlenia wystąpił minimalny wzrost retencji N do 0,25 g, przy nieznacznym zmniejszeniu spożycia białka. Natomiast w podokresie 3 stwierdzono obniżenie retencji azotu, spowodowane zmniejszeniem spożycia białka (obniżenie spożycia pszenicy).

Doświadczenie II

Celem doświadczenia było stwierdzenie, w jakim czasie kura przystosowuje się do bardzo zmienionych warunków świetlnych. W tym celu dobę naturalną podzielono na dwie „doby” po 12 godzin (6 godzin światła, 6 godzin ciemności).

Doświadczenie zostało przeprowadzone od 2. do 17. I. 1958 r. na dwóch kurach dorosłych, niosących. Kury żywione były ograniczoną ilością karmy dwa razy dziennie w czasie oświetlonych części doby, tzn. od godziny 6 do 12 i od 18 do 24.

Otrzymane wyniki wykazały, że kury przetrzymywane w zmienionych warunkach świetlnych zachowały w czasie 10 dni dotychczasowy rytm, wyrażający się większym spożyciem karmy w I „dobie” (światło od godziny 6 do 12). W następnych pięciu dniach kury zmieniły spożycie i czas pobierania karmy: nastąpiło przesunięcie na oświetloną połowę drugiej „doby”, tzn. na godz. 18—24.

Doświadczenie III

Doświadczenie przeprowadzono w czasie od 22. I do 17. II. 1958 r. na czterech kurach dorosłych, niosących. Kury żywione były ograniczoną ilością karmy.

Otrzymane wyniki wykazały (tab. 1), że wzrost retencji azotu do 0,15 g w podokresie 1 spowodowany był zwiększeniem spożycia białka. Dopiero w 2 etapie przejawiał się wpływ przedłużonego oświetlenia na retencję azotu u kur, kiedy wzrosła ona do 0,16 g N średnio na dobę przy

jednoczesnym prawie jednakowym spożyciu białka i zwiększonej ilości wydzielania azotu w jajach. Natomiast w podokresie 3 nastąpił minimalny ubytek azotu z organizmu, spowodowany zwiększeniem wydzielania białka w jajach oraz obniżeniem spożycia pszenicy.

Z omówionych doświadczeń wynika, że badanie bilansu azotu u kur, szczególnie niosących, nie może być przeprowadzane w sposób szablonowy, jak u zwierząt ssących, a to z następujących względów:

1) przedłużone światło wpływa na zwiększenie nieśności, wobec czego nie można dobrać kur niosek, któreby produkowały w poszczególnych okresach jednakowe ilości jaj;

2) przedłużone oświetlenie wpływa na zwiększenie spożycia karmy. Wydawałoby się, że zapobiec temu można przez jej normowanie. Jednak takie ustawienie doświadczenia ma również zasadnicze wady, gdyż kura przetrzymywana w warunkach dodatkowego oświetlenia wymaga więcej karmy wysokobiałkowej (4). Niedobór takiej karmy prowadzi do ograniczenia spożycia paszy o średniej zawartości białka, np. pszenicy. Globalne zmniejszenie spożycia białka prowadzi w konsekwencji do obniżenia retencji azotu i zmniejszenia wyrazistości wpływu dodatkowego oświetlenia na przemianę azotu u kury.

Doświadczenie IV

Doświadczenie przeprowadzono od 19. XI do 22. XII. 1959 r. na czterech kogutach dorosłych. Koguty żywione były ad libitum.

Otrzymane wyniki wykazały (tab. 1), że koguty inaczej niż kury zareagowały na dodatkowy bodziec świetlny. Odmienne reagowanie kogutów uwidocznili się wybitnym zmniejszeniem retencji azotu w okresach przedłużonego oświetlenia. W tym czasie spadła ona z 0,42 g w okresie kontrolnym do 0,22 g w podokresie 1 i do 0,16 g N średnio na dobę w drugim, przy prawie jednakowym spożyciu białka. Ponowne przejście na oświetlenie normalne wywołało wzrost retencji azotu prawie do poziomu wyjściowego, co jest tym bardziej godne podkreślenia, że spożycie białka w tym czasie było znacznie niższe.

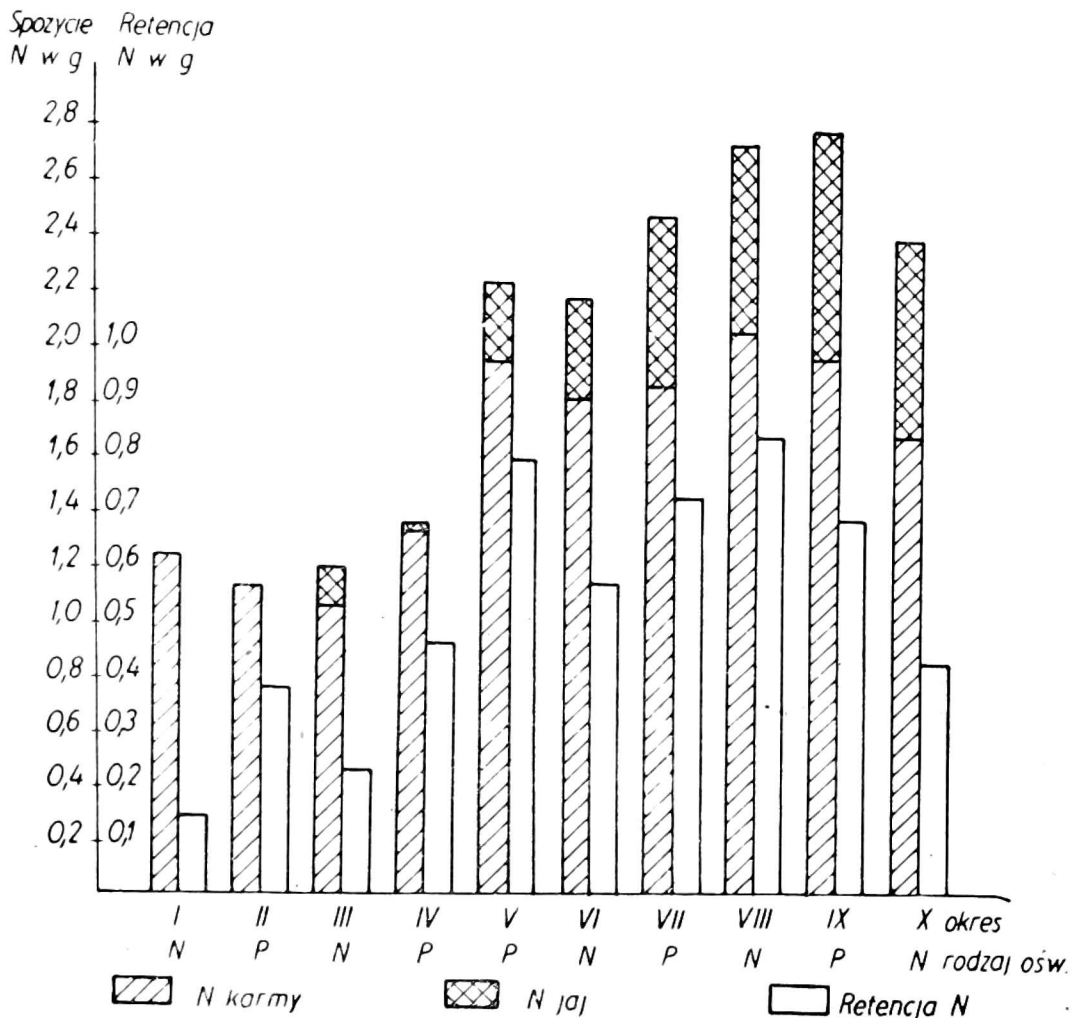
Wobec małego wyrównania bilansów azotu nie można powiedzieć nic konkretnego o wielkości wpływu dodatkowego bodźca świetlnego na przemianę azotu. Jednak ogólnie można stwierdzić, że u kogutów, w odróżnieniu od kur, przemiana azotu pod wpływem przedłużonego oświetlenia nasila się.

Doświadczenie V

Stwierdzone trudności przy określaniu retencji azotu u kur, wynikające ze zmienionego spożycia karmy i wydzielania białka w jajach, przyczyniły się do zmiany metody badania bilansu azotu; polegała ona

na podawaniu kurom zniesionych jaj sondą do wola.

Doświadczenie przeprowadzono w czasie od 17. XI. 1959 do 18. IV. 1960 r. na czterech kurach dorosłych, niosących, podzielonych na dwie grupy. Zastosowano tu kilkakrotne przemienne oświetlenie kur w ten sposób, że po okresie 14 dni oświetlenia normalnego następowało trwające przez 14 dni dodatkowe oświetlenie, po czym kury przebywały znów w warunkach oświetlenia normalnego również przez 14 dni. Taką rotację oświetlenia stosowano kilkakrotnie. W czasie całego doświadczenia kury żywione były ad libitum.



Rys. 1. Dobowa retencja i spożycie azotu u kur I grupy

Założeniem doświadczenia było rozpoczęcie określania retencji azotu z chwilą zniesienia przez kury pierwszego jaja. Wobec rozpoczęcia nieśności przez jedną kurę i wystąpienia wyraźnego jego objawów u drugiej kury, oddzielono je od pozostałych osobników i rozpoczęto na nich przemienne doświadczenie (grupa II).

Pozostałe dwie kury w tym czasie przebywały jeszcze w warunkach oświetlenia normalnego (grupa I). Z powodu zmniejszenia pobierania karmy przez te kury zastosowano przedłużone oświetlenie dla przyspieszenia pobudzenia ich do zwiększonego spożycia karmy.

Dobowe bilansy azotu kur grupy 1

Kury tej grupy zostały pobudzone dodatkowym bodźcem świetlnym do zwiększonego spożycia karmy i przyspieszenia nieśności. Dlatego u nich bardziej wyraźnie uwidocznił się wpływ przedłużonego oświetlenia na zwiększenie retencji azotu.

W okresie II stwierdzono zwiększoną dobową retencję azotu (rys. 1), wynoszącą 0,38 g, przy niewielkim obniżeniu spożycia białka. W następnych okresach, a mianowicie IV i V, na skutek zastosowania przez 28 dni czternastogodzinnego przedłużonego oświetlenia, jeszcze bardziej uwidocznił się jego wpływ na zwiększenie retencji azotu. W tym czasie dobową retencją azotu w okresach oświetlenia dodatkowego wynosiła 0,46 i 0,79 g, co mogło być wynikiem zarówno zwiększonej asymilacji białka w organizmie kur, jak też i zwiększonego jego spożycia. Stwierdzone w okresie VII podwyższenie retencji azotu mogło być spowodowane zwiększonym spożyciem białka. Ostatni okres oświetlenia przedłużonego (IX) charakteryzował się obniżeniem retencji azotu przy prawie jednakowym spożyciu białka. Obniżenia retencji azotu w tym czasie nie można tłumaczyć oddziaływaniem dodatkowego oświetlenia, lecz zapewne przekroczeniem przez organizm szczytu możliwości asymilacji białka lub zaprzestaniem reagowania przezeń na przedłużone oświetlenie. Potwierdzeniem tego przypuszczenia może być stwierdzone zmniejszenie spożycia karmy w ostatnim okresie doświadczenia.

Porównując okresy normalnego oświetlenia (III, VI, VIII i X) z okresem I, przyjętym za wyjściowy, widzimy, że następuje w nich stały wzrost retencji azotu. Utrzymywał się on do okresu X, w którym wystąpiło obniżenie retencji.

Stwierdzony wzrost retencji azotu w okresach I—VIII mógł być wynikiem zwiększonego spożycia białka, jak również następczego działania na drodze hormonalnej dodatkowego bodźca świetlnego, powodującego wzrost asymilacji białka w organizmie kur do maksymalnej wielkości.

Porównując okresy przedłużonego oświetlenia (IV, V, VII i IX) z okresem II, przyjętym za wyjściowy, stwierdzamy, że do okresu V włącznie występuje dość prawidłowa współzależność pomiędzy spożyciem białka i retencją azotu. Dopiero w okresach VII i IX zwiększenie spożycia białka nie wpłynęło na podwyższenie retencji azotu.

Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, że przedłużone oświetlenie tylko do pewnych granic powoduje zwiększenie asymilacji białka w organizmie kur. Natomiast po przekroczeniu szczytu możliwości asymilacyjnych ustroju działalność bodźca świetlnego słabnie lub może zupełnie ustąpić. Omówione wyniki, dotyczące wpływu dodatkowego bodźca świetlnego, w pewnej mierze pokrywają się z danymi

z okresów normalnego oświetlenia. Stwierdzony najwyższy poziom retencji azotu w okresie VIII nie mógł być przekroczony, w wyniku czego zastosowany dodatkowy bodziec świetlny w okresie X już nie wywołał dodatniego efektu.

Dobowe bilansy azotu kur grupy II

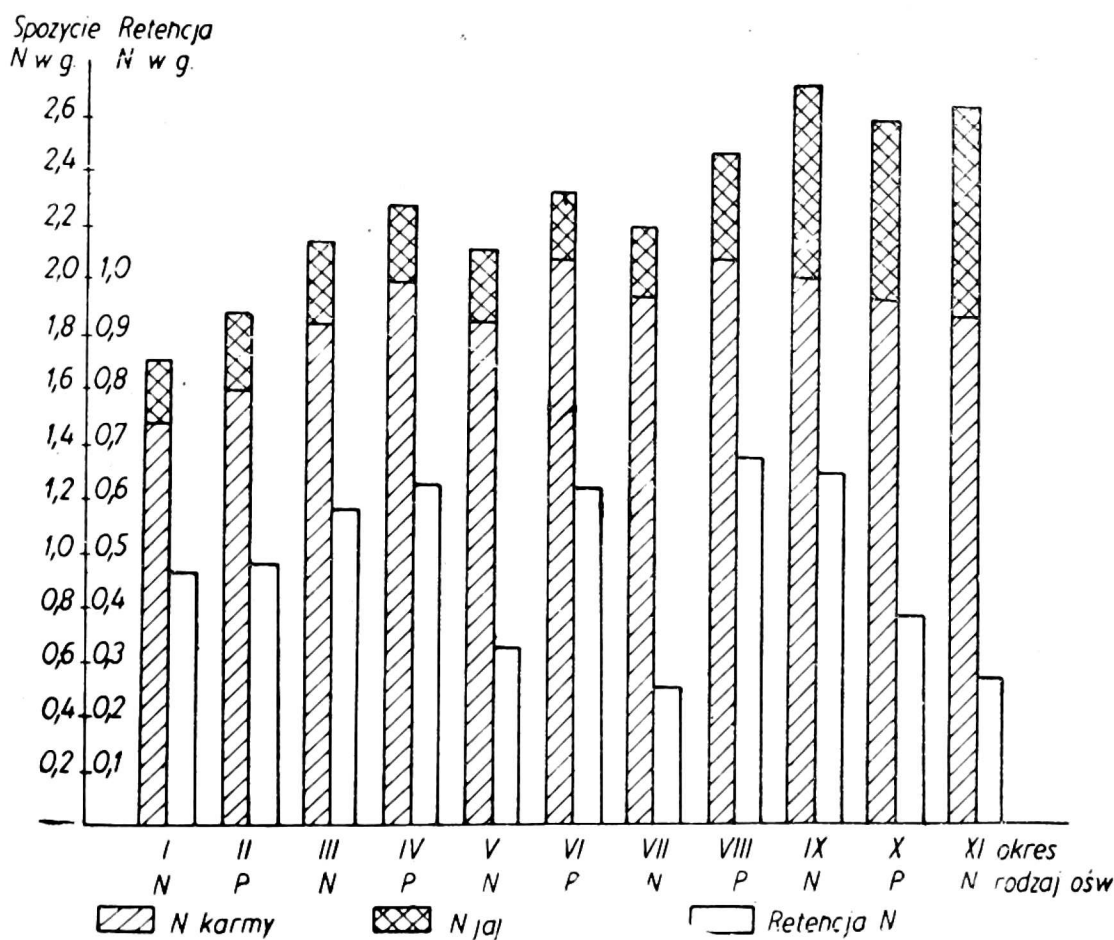
Kury tej grupy były już fizjologicznie przygotowane do rozpoczęcia nieśności, dlatego reagowały one słabiej na dodatkowy bodziec świetlny. Prawdopodobnie kury niosące słabiej reagują na przedłużone oświetlenie, ponieważ czynnik ten wpływa głównie na wywołanie i przyspieszenie nieśności. U kur tej grupy nastąpiło poprzednio zmagazynowanie azotu w jajniku, a zastosowany w późniejszym okresie czasu dodatkowy bodziec świetlny nie wpłynął już na ten proces.

Analizując otrzymane wyniki, przedstawione graficznie na rys. 2, stwierdzamy, że w okresie II przedłużone oświetlenie tylko w niewielkim stopniu wpłynęło na retencję azotu. W tym okresie dobową retencją wynosiła 0,48 g N przy jednoczesnym nieznacznym zwiększeniu spożycia białka. Podobny stan, chociaż nie tak jaskrawy, wystąpił w okresie IV. Dopiero w okresie VI dodatkowy bodziec świetlny wpłynął bardzo wyraźnie na zwiększenie asymilacji białka w organizmie kur: w tym czasie dobową retencją wynosiła 0,62 g N przy jednoczesnym niewielkim zwiększeniu spożycia białka. W okresie VIII jeszcze wyraźniej wystąpiło zwiększenie retencji azotu, osiągając swoje maksimum wynoszące 0,66 g N przy niewielkim zwiększeniu spożycia białka. Ostatnie okresy doświadczenia, a mianowicie IX—XI, charakteryzowały się stałym obniżaniem retencji azotu, co tym bardziej zasługuje na podkreślenie, że spożycie białka w tym czasie było prawie jednakowe.

Reasumując otrzymane wyniki należy stwierdzić, że u kur grupy II wystąpiły dwa szczyty retencji azotu. Wystąpienie ich można wyjaśnić działaniem przedłużonego oświetlenia na przemianę azotu u kur niosących. Pierwszy szczyt retencji azotu (okres IV) był wynikiem wpływu dodatkowego oświetlenia na przemianę materii, jak również fizjologicznym stanem gotowości kur do rozpoczęcia nieśności przed doświadczeniem. Stan pobudzenia kur do nieśności teoretycznie nie powinien się zmniejszać, a raczej nawet potęgować pod wpływem dodatkowego bodźca świetlnego. Jednak prawdopodobnie przedłużone oświetlenie w inny sposób wpływa na przemianę azotu; wobec tego uzasadnione jest w pewnym stopniu stwierdzone w okresach I—II wyrównanie retencji azotu u kur tej grupy. Dopiero po zmianie przemiany materii u kur w okresie VIII wystąpił drugi szczyt retencji azotu, powiązany ściśle ze zwiększeniem spożycia białka. Należy podkreślić, że wystąpienie tego szczytu

u kur grupy II było skorelowane z analogicznym maksimum retencji azotu u osobników grupy I (okres VIII).

Porównując okresy przedłużonego oświetlenia (IV, VI, VIII, X) z okresem II, przyjętym za wyjściowy, stwierdzamy, że do okresu VIII włącznie występuje prawie całkowita zależność retencji azotu od spożycia białka. Należy dodać, że analogiczna zależność została stwierdzona również u kur grupy I.



Rys. 2. Dobowa retencja i spożycie azotu u kur II grupy

Omówione wyżej dane mogłyby wskazywać na to, że dodatkowy bodziec świetlny powoduje w czasie jego stosowania stałą, zasadniczo mało zmieniającą się optymalną asymilację azotu w organizmie kur; jej bezwzględna wysokość uzależniona jest jedynie od spożycia białka. Dopiero po przekroczeniu szczytu możliwości następuje zmniejszenie retencji azotu, mimo trwającego nadal działania dodatkowego oświetlenia.

Do wyjaśnienia pozostaje jeszcze celowość skarmiania zniesionych jaj przy określaniu bilansu azotu. Białko znajdujące się w znoszonych jajach jest dwojakiego pochodzenia: 1) zawarte w białku i błonach jaja jest czerpane z organizmu w ciągu niewielu godzin upływających pomiędzy opuszczeniem jajnika przez żółtko a zniesieniem jaja (3, s. 34); można przyjąć, że to białko pochodzi z „bieżącej” gospodarki organizmu; 2) białko żółtka jest stopniowo gromadzone przez dłuższy czas. Jeszcze

na 102 godziny przed zniesieniem ciężar żółtka stanowi już około 26%, a na 68 godzin — 52% jego ciężaru końcowego (ib., s. 31). W tym stanie rzeczy umieszczanie ilości białka zniesionego po stronie rozchodowej dobowego bilansu azotu nie odpowiadałoby rzeczywistości. Natomiast „zwrócenie” kurze tego białka pozwala na nieuwzględnianie go w bilansie azotu. Można sądzić, że w pierwszym okresie takiego postępowania prawdopodobnie następuje krótkotrwałe przebiałczenie, które może wpłynąć na przemianę azotu. Jednak po pewnym czasie podawania jaj kura unormuje spożycie karmy (a więc i białka) w zależności od swoich potrzeb i ilości azotu pochodzącego z jaj. Dlatego przy skarmianiu jaj należy stosować stosunkowo długie okresy doświadczalne (10—15 dni) i nie normować karmy ilościowo. Należy również przestrzegać dostarczenia kurom w poprzednich okresach białka o wysokiej wartości biologicznej, ponieważ w innym wypadku nie można by było sądzić o wpływie zmienionego spożycia białka na przemianę azotu.

Doświadczenie VI

Doświadczenie przeprowadzono w czasie od 19. IV do 2. X. 1960 r. na czterech niosących kurach dorosłych. Kury żywione były *ad libitum*.

Celem badań było: 1) potwierdzenie zaobserwowanego w doświadczeniu II i III ujemnego bilansu azotu i niewyrównanej retencji tego składnika u kur niosących; 2) określenie retencji azotu przy stałe zmieniającej się długości dnia.

Z powodu różnej nieśności poszczególnych kur podzielono je na dwie grupy: w pierwszej były kury niosące w czasie całego doświadczenia, natomiast do drugiej zaliczone były kury niosące z przerwami w poszczególnych okresach.

Otrzymane wyniki wykazały, że kury I grupy w okresach 14-dniowych miały dodatnie bilansy azotu; osobniki tej grupy charakteryzowały się zwiększoną zdolnością kumulowania białka w organizmie na kontynuowanie dalszej nieśności. Natomiast kury II grupy, niosące z większymi przerwami, wykazały retencję azotu bardzo niewyrównaną, a nawet w niektórych okresach występował u nich ujemny bilans azotu, który był wynikiem wydzielania przez kury tej grupy dużej ilości azotu w jajach. Na niewyrównanie retencji azotu u kur II grupy miało również wpływ okresowe ich przepierzanie.

Wpływu zmieniającej się długości dnia na retencję azotu nie udało się stwierdzić ze względu na bardzo dużą zmienność wyników, której powodem były duże wahania nieśności kur.

Reasumując wyniki doświadczenia VI jeszcze raz należy podkreślić, że nieśność kur bardzo utrudnia określanie retencji azotu. W głównej

mierze spowodowane jest to u dobrych niosek okresowym gromadzeniem białka w ich organizmie, zaś u słabych niosek większymi przerwami w nieśności.

Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań nad określeniem wpływu przedłużonego oświetlenia na przemianę azotu u kur nasuwają się następujące wnioski.

1. Tradycyjna metoda badania bilansu azotu nie może mieć większego zastosowania u kur do określenia wpływu przedłużonego oświetlenia na przemianę azotu.

2. Najbardziej odpowiednim sposobem karmienia kur przy tego rodzaju badaniach wydaje się przymusowe wprowadzanie do wola wyznaczonych ilości karmy.

3. Przedłużone oświetlenie do 14 godzin, trwające przez 10—15 dni, powoduje zwiększenie asymilacji azotu w organizmie kur.

4. Przedłużone oświetlenie do 14 godzin, trwające przez 10 dni, powoduje nasilenie przemiany azotu u kogutów.

PIŚMIENNICTWO

1. Brzęk-Horbowska A., Dubiski J., *Acta Physiol. Pol.* XII, 5, 739, (1961).
2. Dubiski J., Czyż A., *Roczniki Nauk. Roln.* 70-B, 31 (1955).
3. Grossfeld J., *Handbuch der Eierkunde*, J., Springer Berlin (1938).
4. Horbowska A., *eZsz. nauk. WSR Olsztyn*, 12, 125 (1962).
5. Karapetian S., K., *Rol swieta w fizjologiczesczej stimulacji ziwotnego organizmu*, A. N. Armianskoj SSR, Erjewan s. 39—43 (1961).

И. В о л ь щ а к

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА АЗОТНЫЙ ОБМЕН У КУР

Р е з ю м е

Автор исследовал изменения азотного баланса взрослых кур и петухов, происходившие под влиянием дополнительного освещения, удлинявшего рабочий день птиц до 14 часов. Это дополнительное освещение, применяемое в течение 10—15 дней, вызывало у кур усиленное усвоение азота. У петухов при 10-дневном добавочном освещении наблюдалось усиление азотного обмена.

Классический метод исследования азотного баланса оказался мало приемлемым по отношению к курам. Очевидно, наиболее целесообразным было бы насильственное введение корма в зоб, обеспечивающее полное и равномерное поедание определенной суточной дачи.

J. W o l s z c z a k

THE EFFECT OF LIGHT ON THE NITROGEN METABOLISM IN HENS

S u m m a r y

The effect of prolonged till 14 hours light on N metabolism in adult hens and cocks has been investigated. The investigations results have shown, that the traditional method of N-balance testing can not have a larger use in determination of prolonged light effect on N metabolism in hens. So, in such investigations the application of compulsory feeding — i. e. introduction of a fixed feed mass into the hen crop, seems the best way of feeding hens.

The investigations results are as follows:

- 1) the light prolonged till 14 hours during 10—15 days results in an increase of N assimilation in hens organisms,
- 2) the light prolonged till 14 hours during 10 days intensifies the N metabolism in cocks.