

REAKCJA FIZJOLOGICZNA KURCZĄT BROJLERÓW TRZECH GRUP GENETYCZNYCH NA PODWYŻSZONĄ TEMPERATURĘ POWIETRZA*

Iwona Skomorucha¹, Renata Muchacka², Ewa Sosnowka-Czajka¹

¹Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej, 32-083 Balice k. Krakowa

²Uniwersytet Pedagogiczny, Wydział Geograficzno-Biologiczny, Instytut Biologii, Zakład Fizjologii Zwierząt i Toksykologii, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Celem prowadzonych badań była ocena wrażliwości kurcząt brojlerów: Hybro, Hubbard Flex i Ross 308 na podwyższoną temperaturę powietrza w drugim okresie odchowu. Jednodniowe pisklęta brojlery: Hybro, Hubbard Flex oraz Ross 308 zostały przydzielone do 6 grup. Grupy kontrolne utrzymywano w standardowych warunkach termicznych przez cały okres odchowu, natomiast w grupach doświadczalnych pomiędzy 30. a 34. dniem życia (4 dni) w strefie odchowu kurcząt podwyższono temperaturę powietrza do 30°C, a następnie, od 34. do 42. dnia doświadczenia, powrócono do standardowych warunków termicznych (20°C). W 30., 34. oraz w 42. dniu doświadczenia u 7 ptaków z każdej grupy przeprowadzono pomiar temperatury rektalnej i radiacyjnej części opierzonych i nieopierzonych. W tych dniach pobrano także krew od 7 ptaków z każdej grupy i oznaczono poziom hormonów tarczycy – tyroksyny i trójiodotyroniny. Kurczęta brojlery odznaczały się sprawnie działającym układem termoregulacyjnym, co pozwoliło im utrzymać stałą temperaturę rektalną pomimo działania termicznego czynnika doświadczalnego. Najmniejsze zmiany w homeostazie organizmu pod wpływem termicznego czynnika doświadczalnego stwierdzono u kurcząt brojlerów Hubbard Flex w porównaniu do kurcząt brojlerów Hybro i Ross 308, stąd można wnioskować, że mogą one być bardziej odporne na wysokie temperatury powietrza, co z kolei może mieć znaczenie w kształtowaniu odporności, zdrowotności i produktywności tych ptaków.

Osiągnięcie dobrych efektów w produkcji drobiarskiej związane jest z ciągłym zwiększaniem produktywności ptaków oraz poprawą jakości produktów pochodzenia zwierzęcego, co zależy w dużej mierze od postępu genetycznego. Prowadzona intensywna selekcja w kierunku przyspieszenia tempa wzrostu, zwiększania masy ciała i poprawy wykorzystania paszy prowadzi do coraz większej wrażliwości ptaków na warunki środowiskowe: temperaturę, wilgotność, światło, obsadę, ruch powietrza itp., co może z kolei ograniczać ich możliwości genetyczne (Olanrewaju i in., 2010).

*Praca finansowana z działalności statutowej, temat nr 06-2.05.1.

Szczególnie stresogennie wpływają na ptaki temperatury ekstremalne. Powszechnie przyjmuje się, że optymalna temperatura w pomieszczeniu dla kurcząt brojlerów powinna wynosić 31–33°C w pierwszych dniach życia, a następnie obniżać się stopniowo do około 20°C w kolejnych tygodniach odchowu (Leenstra i Cahaner, 1992). Optymalne warunki termiczne wewnątrz pomieszczenia zapewniają ptakom utrzymanie prawidłowej temperatury wewnętrznej na poziomie 40,6–41,7°C (Olanrewaju i in., 2010), która jest jednym z elementów homeostazy organizmu. Wzrost temperatury powietrza powyżej tzw. strefy „termoneutralnej” utrudnia prawidłową wymianę ciepła między organizmem ptaka a otoczeniem. Prowadzi to do zaburzeń fizjologicznych, którym towarzyszy zmiana stanu hormonalnego i spadek spożycia paszy (Sahin i in., 2009; Star i in., 2008), co z kolei przyczynia się do spadku produktywności drobiu (Altan i in., 2000, Altan i in., 2003; Olanrewaju i in., 2010; Skomorucha i in., 2009).

Jedną z reakcji adaptacyjnych organizmu do wysokich temperatur powietrza jest zmniejszenie tempa metabolizmu, tj. zmniejszenie produkcji ciepła (Yahav, 2000; Lin i in., 2004; Star i in., 2008). W przemianach metabolicznych decydujące znaczenie mają hormony tarczycy – tyroksyna (T_4) i trójiodotyronina (T_3), których koncentracja związana jest z temperaturą powietrza (Yahav i in., 1996). Wielu autorów wykazało spadek poziomu T_3 i T_4 we krwi kurcząt brojlerów poddanych działaniu podniesionej temperatury powietrza (Maak i in., 2003; Star i in., 2008). Literatura podaje również, że genotyp może warunkować zdolność termoregulacji oraz podatność ptaków na stres cieplny (Berrong i Washburn, 1998; Deeb i Cahaner, 2002). Praktyka ostatnich lat wskazuje, że w Polsce w okresie letnim niejednokrotnie przyczyną strat w drobiarstwie jest przegrzanie kurcząt brojlerów, szczególnie w drugim okresie odchowu (Sokołowicz i Herbut, 2004). Istotne są zatem informacje o wrażliwości kurcząt brojlerów dostępnych na rynku na podwyższoną temperaturę powietrza podczas odchowu.

Celem prowadzonych badań była ocena wrażliwości kurcząt brojlerów: Hybro, Hubbard Flex i Ross 308 na podwyższoną temperaturę powietrza w drugim okresie odchowu.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 720 kurczętach brojlerach: Hybro, Hubbard Flex i Ross 308 zakupionych w Zakładzie Wylęgu Drobiu w Łężkowicach. W pierwszym dniu życia pisklęta po zważeniu i oznakowaniu znaczkami pisklęcymi przydzielono do 6 grup o obsadzie 15 szt./m².

W grupach I, II i III utrzymywano kurczęta brojlery linii Hybro, Hubbard Flex oraz Ross 308 w standardowych warunkach termicznych przez cały okres odchowu. W grupach IV, V i VI utrzymywano kurczęta brojlery tych samych grup genetycznych co w grupach kontrolnych, natomiast pomiędzy 30. do 34. dniem życia (4 dni) w strefie odchowu kurcząt podwyższono temperaturę powietrza do 30°C, a następnie od 34. do 42. dnia doświadczenia powrócono do standardowych warunków termicznych (20°C).

Kurczęta do 21. dnia życia odchowywano w 6-piętrowych bateriach klatek ogrzewanych z elektroniczną regulacją temperatury, a następnie do 42. dnia w 4-piętrowych bateriach klatek nieogrzewanych. Powierzchnia pojedynczej klatki wynosiła 1 m² i w każdej klatce znajdowało się 15 ptaków. Grupy I, II i III znajdowały się w osobnym, klimatyzowanym pomieszczeniu z urządzeniem nagrzewającym sterowanym elektronicznie. Wszystkie grupy miały ujednoczone warunki środowiskowe (wilgotność powietrza, program świetlny) oraz żywieniowe.

Kurczęta żywiono bez ograniczeń następującymi mieszankami: do 3. tygodnia życia starter (EM 3000 kcal, CP 21,0%), od 4. do 5. grower (EM 3100 kcal, CP 19,8%), a w 6. tyg. życia finisz (EM 3100 kcal, CP 18,5%), przygotowanymi na bazie koncentratów. Przez cały okres doświadczenia ptaki miały swobodny dostęp do poideł z wodą.

W 30. dniu doświadczenia (tj. przed zadziałaniem termicznego czynnika doświadczalnego) oraz w 34. dniu doświadczenia (tj. w 4. dniu działania czynnika stresowego), a także 42. dniu doświadczenia (tj. ostatnim dniu doświadczenia) przeprowadzono u 7 ptaków z każdej grupy pomiar temperatury rektalnej i radiacyjnej części opierzonych (część piersiowa) i nieopierzonych (skoki). W tych dniach pobrano także krew od 7 ptaków z grupy i oznaczono poziom hormonów tarczycy – tyroksyny i trójjodotyroniny. Ptaki do badań były wybierane losowo z różnych poziomów klatki.

Pomiar temperatury rektalnej wykonywano termometrem weterynaryjnym o dokładności 0,1°C, natomiast temperaturę radiacyjną mierzono przy pomocy pirometru Cole Parmer. Pirometr przykładano do skóry ptaka na odległość około 15 cm.

Hormony tarczycy oznaczono na analizatorze immunochemicznym przy pomocy testów firmy ABBOTT Laboratories Poland.

Wyniki zostały opracowane statystycznie za pomocą dwuczynnikowej analizy wariancji, szacując istotności różnic testem Duncana. Do obliczeń statystycznych użyto programu Statgraphics plus 6.0.

Wyniki

Wyniki pomiaru temperatury rektalnej ptaków przedstawiono w tabeli 1. Termiczny czynnik doświadczalny nie wpłynął na temperaturę rektalną kurcząt brojlerów. Biorąc natomiast pod uwagę kurczęta brojlery odchowywane w standardowych warunkach termicznych najniższą temperaturę rektalną w 30. dniu doświadczenia odnotowano u kurcząt brojlerów Hubbard Flex w porównaniu do dwóch pozostałych grup. W 34. dniu doświadczenia statystycznie istotna różnica zaznaczyła się pomiędzy grupą II a III. W 42. dniu odchowu najwyższą temperaturę rektalną odnotowano w grupie II, najniższą zaś w grupie I i była to różnica statystycznie wysoko istotna. W obrębie kurcząt brojlerów odchowywanych przez 4 dni w podwyższonej temperaturze powietrza statystycznie wysoko istotną różnicę stwierdzono pomiędzy grupą VI a IV i V w 34. dniu doświadczenia.

Tabela 1. Wpływ podwyższenia temperatury powietrza pomiędzy 30. a 34. dniem życia na temperaturę rektalną (°C) kurcząt brojlerów
Table 1. Effect of raising air temperature between 30 and 34 days of age on rectal temperature (°C) of broiler chickens

Dni odchowu Day of rearing	Grupa/Group						SEM	Pochodzenie (A) Origin (A)	Temperatura (B) Temperature (B)	A × B
	I	II	III	IV	V	VI				
	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308				
	standardowe warunki termiczne standard thermal conditions									
30	41,92 A	41,47 B	41,80 A	41,65	41,54	41,74	0,083	<0,01	-	
34	41,50	41,47 a	41,72 b	41,54 A	41,46 A	41,95 B	0,083	<0,01	NS	NS
42	41,24 Aa	41,70 B	41,56 b	41,32	41,69	41,53	0,108	NS	NS	<0,01

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$).

a, b – values in rows with different letters differ significantly ($P \leq 0,05$).

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie ($P \leq 0,01$).

A, B – values in rows with different letters differ highly significantly ($P \leq 0,01$).

Tabela 2. Wpływ podwyższenia temperatury powietrza pomiędzy 30. a 34. dniem życia na temperaturę radiacyjną części opierzonych (°C) kurcząt brojlerów
Table 2. Effect of raising air temperature between 30 and 34 days of age on radiation temperature (°C) of feathered parts of broiler chickens

Dni odchowu Day of rearing	Grupa/Group						SEM	Pochodzenie (A) Origin (A)	Temperatura (B) Temperature (B)	A × B
	I	II	III	IV	V	VI				
	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308				
	standardowe warunki termiczne standard thermal conditions									
30	31,47	32,10 a	28,08 b	33,04 X	31,81	33,74	1,232	NS	-	-
34	31,84 AC	31,44	31,25 AB	39,49 DY	33,15 BC	36,11 CD	1,232	NS	<0,01	NS
42	27,26	28,87	28,54	28,34	27,82	27,27	0,812	NS	NS	NS

A, B, C, D – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie ($P \leq 0,01$).

A, B, C, D – values in rows with different letters differ highly significantly ($P \leq 0,01$).

X, Y – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie ($P \leq 0,01$).

X, Y – values in columns with different letters differ highly significantly ($P \leq 0,01$).

Tabela 3. Wpływ podniesienia temperatury powietrza pomiędzy 30. a 34. dniem życia na temperaturę radiacyjną części nieopierzonych (°C) kurcząt brojlerów
 Table 3. Effect of raising air temperature between 30 and 34 days of age on radiation temperature (°C) of unfeathered parts of broiler chickens

Dni odchowu Day of rearing	Grupa/Group						SEM	Pochodzenie (A) Origin (A)	Temperatura (B) Temperature (B)	A × B
	I	II	III	IV	V	VI				
	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308				
30	29,64 X	30,64 X	27,95	30,65 X	29,84	29,62 X	NS	-	-	
34	25,28 Aa Y	26,37 AY	28,61 b Ab	34,18 BY	32,67 Ba	36,14 Bb Y	<0,05	<0,01	<0,05	
42	28,16	27,70	27,67	24,99	26,05	27,65	NS	NS	NS	

standardowe warunki termiczne
 standard thermal conditions
 podwyższona temperatura powietrza od 30–34 dnia życia
 elevated air temperature between 30 and 34 days of age

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie (P≤0,05).

a, b – values in rows with different letters differ significantly (P≤0,05).

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie (P≤0,01).

A, B – values in rows with different letters differ highly significantly (P≤0,01).

X, Y – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie (P≤0,01).

X, Y – values in columns with different letters differ highly significantly (P≤0,01).

Tabela 4. Wpływ podniesienia temperatury powietrza pomiędzy 30. a 34. dniem życia na poziom tyroksyny T₄ (µg/dl) we krwi kurcząt brojlerów
 Table 4. Effect of raising air temperature between 30 and 34 days of age on thyroxine (T₄) level in the blood of broiler chickens

Dni odchowu Day of rearing	Grupa/Group						SEM	Pochodzenie (A) Origin (A)	Temperatura (B) Temperature (B)	A × B
	I	II	III	IV	V	VI				
	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308				
30	1,93	1,84	1,90	1,86	1,96	1,99 X	NS	NS	NS	
34	1,95	1,90	1,99 a	1,81	1,79	1,76 b Y	NS	<0,05	NS	
42	2,04	2,01	2,03	2,06	1,98	1,89	NS	NS	NS	

standardowe warunki termiczne
 standard thermal conditions
 podwyższona temperatura powietrza od 30–34 dnia życia
 elevated air temperature between 30 and 34 days of age

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie (P≤0,05).

a, b – values in rows with different letters differ significantly (P≤0,05).

X, Y – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie (P≤0,01).

X, Y – values in columns with different letters differ highly significantly (P≤0,01).

Tabela 5. Wpływ podniesienia temperatury powietrza pomiędzy 30. a 34. dniem życia na poziom triiodotyroniny T₃ (ng/dl) we krwi kurcząt brojlerów
 Table 5. Effect of raising air temperature between 30 and 34 days of age on triiodothyronine (T₃) level (µg/dl) in the blood of broiler chickens

Dni odchowu Day of rearing	Grupa/Group						SEM	Pochodzenie (A) Origin (A)	Temperatura (B) Temperature (B)	A × B
	I	II	III	IV	V	VI				
	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308	Hybro	Hubbard Flex	Ross 308				
	standardowe warunki termiczne standard thermal conditions									
30	1,31	1,30	1,32	1,28	1,28	1,27	0,409	NS	NS	NS
34	1,28	1,29	1,30	0,93 a	1,06 a	2,42 b	0,409	NS	NS	NS
42	1,35 A	1,33 a	1,30 a	1,20 B	1,22 b	1,18 b	0,409	NS	<0,01	NS

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie (P≤0,05).

a, b – values in rows with different letters differ significantly (P≤0,05).

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie (P≤0,01).

A, B – values in rows with different letters differ highly significantly (P≤0,01).

Termiczny czynnik doświadczalny wpłynął istotnie na temperaturę radiacyjną części opierzonych kurcząt brojlerów (tab. 2). W 34. dniu odchowu statystycznie wysoko istotnie wyższą temperaturą radiacyjną części opierzonych charakteryzowały się kurczęta brojlery Hybro oraz Ross 308 z grup poddanych działaniu podwyższonej temperatury powietrza w stosunku do kurcząt Hybro i Ross 308, odchowywanych w standardowych warunkach termicznych przez cały okres doświadczenia. W przypadku kurcząt Hybro nastąpił również statystycznie wysoko istotny wzrost temperatury radiacyjnej części opierzonych po zadziałaniu termicznego czynnika doświadczalnego.

Zarówno pochodzenie, jak i termiczny czynnik doświadczalny miały wpływ na temperaturę radiacyjną części nieopierzonych kurcząt brojlerów w 34. dniu doświadczenia (tab. 3). W obrębie grup kurcząt brojlerów odchowywanych w standardowych warunkach termicznych najwyższą temperaturą radiacyjną części nieopierzonych charakteryzowały się kurczęta Ross 308, najniższą zaś kurczęta Hybro przy $P \leq 0,05$. Biorąc pod uwagę kurczęta brojlery poddane działaniu podwyższonej temperatury powietrza również statystycznie istotnie wyższą temperaturę radiacyjną części nieopierzonych odnotowano u kurcząt brojlerów Ross 308 w porównaniu z kurczętami Hubbard Flex. Kurczęta brojlery Hybro oraz Ross 308 charakteryzowały się statystycznie wysoko istotnym wzrostem temperatury radiacyjnej po zadziałaniu termicznego czynnika doświadczalnego. W przypadku kurcząt brojlerów Hybro oraz Hubbard Flex odchowywanych w standardowych warunkach termicznych w 34. dniu doświadczenia stwierdzono natomiast statystycznie wysoko istotny spadek temperatury radiacyjnej części nieopierzonych. W 34. dniu doświadczenia odnotowano również statystycznie wysoko istotne różnice w temperaturze radiacyjnej części nieopierzonych pomiędzy grupami I a IV, II a V oraz III a VI.

Nie odnotowano wpływu pochodzenia na zawartość tyroksyny T_4 we krwi kurcząt brojlerów (tab. 4). Termiczny czynnik doświadczalny wpłynął istotnie ($P \leq 0,01$) na obniżenie o $0,23 \mu\text{g/dl}$ T_4 u kurcząt brojlerów Ross 308 w 34. dniu doświadczenia. Równocześnie u tych kurcząt odnotowano statystycznie istotnie niższe T_4 w 34. dniu odchowu w porównaniu z kurczętami brojlerami Ross 308 odchowywanymi w standardowych warunkach termicznych.

W tabeli 5 przedstawiono wpływ podwyższenia temperatury powietrza na poziom trójiodotyroniny T_3 we krwi kurcząt brojlerów. Kurczęta brojlery odchowywane przez 4 dni w podwyższonej o 10°C temperaturze powietrza charakteryzowały się statystycznie istotnie niższą zawartością hormonu T_3 w 42. dniu doświadczenia w porównaniu z kurczętami utrzymywanymi w standardowych warunkach termicznych.

Omówienie wyników

Reakcją fizjologiczną ptaków na wysoką temperaturę powietrza jest wzrost temperatury rektalnej, co wskazuje na przegrzanie organizmu i przekroczenie możliwości adaptacyjnych układu termoregulacyjnego do utrzymania stałej temperatury wewnętrznej (Debut i in., 2005; Sosnowka-Czajka i in., 2006). Wzrost temperatury rektalnej po zadziałaniu termicznego czynnika doświadczalnego wykazali również

Berrong i Washburn (1998), Altan i in. (2000), Altan i in. (2003) oraz Lin i in. (2005). W badaniach własnych nie stwierdzono wpływu podwyższonej temperatury powietrza na temperaturę rektalną kurcząt brojlerów wszystkich trzech grup genetycznych. Można więc uznać, że kurczęta brojlery odznaczały się sprawnie działającym układem termoregulacyjnym, gdyż grupy poddane działaniu wyższej o 10°C temperatury powietrza zdołały utrzymać temperaturę rektalną na podobnym poziomie jak w grupach utrzymywanych w standardowych warunkach termicznych.

W badaniach własnych w 30. oraz 34. dniu doświadczenia odnotowano wpływ pochodzenia na wysokość temperatury rektalnej. Najniższą temperaturę rektalną odnotowano w tych dniach u kurcząt brojlerów Hubbard Flex w porównaniu do kurcząt Hybro i Ross 308. Również Berrong i Washburn (1998) oraz Skomorucha i in. (2009) stwierdzili różnice w temperaturze rektalnej kurcząt różnych grup genetycznych. Jednakże Altan i in. (2000) oraz Altan i in. (2003) nie odnotowali różnic w temperaturze rektalnej pomiędzy kurczętami Ross i Cobb.

Sosnowka-Czajka i in. (2003) oraz Skomorucha i in. (2009) obserwowali wzrost temperatury radiacyjnej części opierzonych i nieopierzonych pod wpływem zastosowanego stresu cieplnego. W badaniach własnych kurczęta brojlery Hybro utrzymywane w podwyższonej temperaturze powietrza charakteryzowały się w 34. dniu odchowu wyższą o 6,45°C temperaturą radiacyjną części opierzonych oraz wyższą o 3,53°C temperaturą radiacyjną części nieopierzonych w porównaniu z 30. dniem doświadczenia. Wzrost temperatury radiacyjnej części nieopierzonych po zastosowaniu termicznego czynnika doświadczalnego stwierdzono również w przypadku kurcząt brojlerów Ross 308. Jednocześnie w 34. dniu odchowu stwierdzono wyższe temperatury radiacyjne części opierzonych i nieopierzonych u kurcząt poddanych działaniu podwyższonej temperatury powietrza w porównaniu z kurczętami odchowywanymi w standardowych warunkach termicznych przez cały okres doświadczenia. Wzrost temperatury radiacyjnej pod wpływem wysokiej temperatury powietrza może świadczyć o reakcji organizmu na stres cieplny i wskazuje na wzrost oddawania ciepła z organizmu do otoczenia.

W warunkach wysokich temperatur powietrza w organizmie ptaków następuje modulacja produkcji ciepła poprzez zmiany w cyrkulacji hormonów tarczycy T_3 i T_4 (Yahav, 2000; Yahav i McMurtry, 2001). Lin i in. (2004) stwierdzili, że stres cieplny do 28. dnia życia ptaków wiązał się ze spadkiem T_3 i równoczesnym wzrostem poziomu T_4 . Jednak w 38. dniu odchowu nie stwierdzili zmian w poziomie T_3 w warunkach stresu cieplnego, natomiast koncentracja T_4 obniżała się. Zastosowany w badaniach własnych stres cieplny wpłynął na obniżenie poziomu tyroksyny o 0,23 $\mu\text{g}/\text{dl}$ we krwi kurcząt brojlerów Ross 308 w 34. dniu doświadczenia, czyli po zastosowaniu termicznego czynnika doświadczalnego. Równocześnie kurczęta brojlery tej grupy genetycznej charakteryzowały się w 34. dniu doświadczenia niższym poziomem T_4 w porównaniu do kurcząt brojlerów Ross 308 odchowywanych w standardowych warunkach termicznych. Nie stwierdzono w badaniach własnych wpływu termicznego czynnika doświadczalnego na poziom trójjodotyroniny (T_3) we krwi kurcząt brojlerów. Obserwowano jednak tendencje obniżania się koncentracji T_3 we krwi kurcząt brojlerów Hybro i Hubbard Flex oraz wzrostu u kurcząt brojlerów Ross 308 w 34. dniu odchowu. W 42. dniu doświadczenia u kurcząt z grup poddanych działaniu pod-

wyższej temperatury powietrza odnotowano niższy poziom T_3 we krwi w porównaniu do kurcząt odchowywanych w standardowych warunkach termicznych przez cały okres doświadczenia, co może świadczyć o większej odporności tych ptaków na kolejne stropy ciepłne. Podobne wyniki uzyskał Yahav (2000), który stwierdził, że aklimatyzacja zwiększa możliwości adaptacyjne ptaków do późniejszych stresów termicznych poprzez obniżenie poziomu trójiodotyroniny.

Podsumowując, kurczęta brojlery odznaczały się sprawnie działającym układem termoregulacyjnym, co pozwoliło im utrzymać stałą temperaturę rektalną pomimo działania termicznego czynnika doświadczonego.

Najmniejsze zmiany w homeostazie organizmu pod wpływem termicznego czynnika doświadczonego stwierdzono u kurcząt brojlerów Hubbard Flex w porównaniu do kurcząt Hybro i Ross 308, stąd można wnioskować, że mogą one być bardziej odporne na wysokie temperatury powietrza, co z kolei może mieć znaczenie w kształtowaniu odporności, zdrowotności i produktywności tych ptaków.

Piśmiennictwo

- Altan Ö., Altan A., Oğuz I., Pabuçcuoğlu A., Konyalıoğlu S. (2000). Effect of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. *Brit. Poultry Sci.*, 41: 489–493.
- Altan Ö., Pabuçcuoğlu A., Altan A., Konyalıoğlu S., Bayraktar H. (2003). Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. *Brit. Poultry Sci.*, 44, 4: 545–550.
- Berrong S.L., Washburn K.W. (1998). Effect of genetic variation on total plasma protein, body weight gains, and body temperature responses to heat stress. *Poultry Sci.*, 77: 379–385.
- Debut M., Berri C., Arnould C., Guemene D., Santè-Lhoutellier V., Sellier N., Baèza E., Jehl N., Jègo Y., Beaumont C., Le Bihan-Duval E. (2005). Behavioural and physiological responses of three chicken breeds to pre-slaughter shackling and acute heat stress. *Brit. Poultry Sci.*, 46, 5: 527–535.
- Deeb N., Cahaner A. (2002). Genotype-by-environment interaction with broiler genotypes differing in growth rate: 3. Growth rate, water consumption and meat yield of broiler progeny from weight-selected vs. non-selected parents under normal and high ambient temperatures. *Poultry Sci.*, 81: 293–301.
- Leenstra F.R., Cahaner A. (1992). Effects of low, normal and high temperature on slaughter yield of broilers from lines selected for high weight gain, favourable feed conversion, and high or low fat content. *Poultry Sci.*, 71: 1994–2002.
- Lin H., Malheiros R.D., Moraes V.M.B., Careghi C., Decupere E., Buyse J. (2004). Acclimation of broiler chickens to chronic high environmental temperature. *Arch. Geflügelk.*, 68: 39–46.
- Lin H., Zhang H.F., Du R., Gu X.H., Zhang Z.Y., Buyse J., Decupere E. (2005). Thermoregulation responses of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures. II. Four weeks of age. *Poultry Sci.*, 84: 1173–1178.
- Maak S.A., Melesse R., Schmidt R., Schneider F., von Lengerken G. (2003). Effect of long-term heat exposure on peripheral concentrations of heat shock protein 70 (Hsp70) and hormones in laying hens with different genotypes. *Br. Poultry Sci.*, 44: 133–138.
- Olanrewaju H.A., Purswell J.L., Collier S.D., Branton S.L. (2010). Effect of ambient temperature and light intensity on physiological reactions of heavy broiler chickens. *Poultry Sci.*, 89: 2668–2677.
- Sahin K., Sahin N., Kucuk O., Hayirli A., Prasad A. S. (2009). Role of dietary zinc in heat-stressed poultry: A review. *Poultry Sci.*, 88: 2176–2183.

- Skomorucha I., Sosnówka-Czajka E., Muchacka R. (2009). Kształtowanie się wskaźników produkcyjnych i temperatury ciała kurcząt brojlerów dwóch grup genetycznych w zależności od warunków termicznych. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 36: 139–150.
- Sokołowicz Z., Herbut E. (2004). Economic effects of disturbing broiler chicken welfare by overheating. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 1: 197–199.
- Sosnówka-Czajka E., Herbut E., Skomorucha I. (2003). Wpływ paszy wzbogaconej w olej lniany na zdrowotność i wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów w warunkach stresu termicznego. *Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN, seria B*, 51: 249–258.
- Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Herbut E. (2006). Effect of reduced dietary energy levels and vitamin C and E supplementation on the performance and some physiological parameters of broiler chickens exposed to elevated air temperatures. *Pol. J. Natural Sci., Suppl.*, 3: 517–522.
- Star L., Decuyper E., Parmentier H.K., Kemp B. (2008). Effect of single or combined climatic and hygienic stress in four layer lines: 2. Endocrine and oxidative stress responses. *Poultry Sci.*, 87: 1031–1038.
- Yahav S. (2000). Domestic fowl – strategies to confront environmental conditions. *Avian Poult. Biol. Rev.*, 11: 81–95.
- Yahav S., McMurtry J.P. (2001). Thermotolerance acquisition in broiler chickens by temperature conditioning early in life – the effect of timing and ambient temperature. *Poultry Sci.*, 80: 1662–1666.
- Yahav S., Straschnow A., Plavnik I., Hurwitz S. (1996). Effect of diurnally cycling versus constant temperatures on chicken growth and food intake. *Br. Poultry Sci.*, 37: 43–54.

Zatwierdzono do druku 28 XI 2011

IWONA SKOMORUCHA, RENATA MUCHACKA, EWA SOSNÓWKA-CZAJKA

Physiological response of broiler chickens of different origin to elevated air temperature

SUMMARY

The aim of the study was to evaluate the sensitivity of Hybro, Hubbard Flex and Ross 308 broiler chickens to elevated air temperature during the second period of rearing.

Day-old Hybro, Hubbard Flex and Ross 308 broiler chicks were assigned to 6 groups. The control groups were kept under the standard thermal conditions throughout rearing, in the experimental groups, air temperature was raised to 30°C in the chick rearing area between 30 and 34 days of age (4 days) and standard thermal conditions (20°C) were restored between 34 and 42 days of the experiment.

At 30, 34 and 42 days of the experiment, rectal and radiation temperature of feathered and unfeathered body parts was measured in 7 birds from each group. On the same days, blood was drawn from 7 birds in each group to determine the level of thyroid hormones thyroxine and triiodothyronine.

The analysed broiler chickens from three commercial lines were characterized by an efficient thermoregulatory system, which enabled them to maintain constant rectal temperature despite the effect of the thermal treatment.

The smallest changes in body homeostasis under the influence of thermal treatment were observed in Hubbard Flex broilers compared to Hybro and Ross 308 chickens, allowing a conclusion that they may be more resistant to high temperature, which in turn may be important in shaping immunity, health and productivity of these birds.

Key words: elevated air temperature, rectal temperature, radiation temperature, thyroid hormones, broiler chickens