

BADANIA PORÓWNAWCZE ZESTAWÓW TOWAROWYCH KURCZĄT BROJLERÓW Z ZASTOSOWANIEM ANALIZY WIELOWYMIAROWEJ

Agata Gruzewska, Barbara Biesiada-Drzazga

Akademia Podlaska w Siedlcach

Streszczenie. Jednoczesne dążenie do zwiększenia wielkości produkcji i poprawy jakości mięsa drobiowego stwarza konieczność oceny mieszańców kurcząt brojlerów o różnym pochodzeniu łącznie pod względem wielu cech. Ocenianie odrębnie dla każdej badanej cechy prowadzi najczęściej do uzyskania każdorazowo innych wyników porównań. Z tego względu wzrasta znaczenie stosowania metod i technik porównania obiektów wielocechowych. W pracy zastosowano dwie z nich, czyli analizę skupień oraz wielowymiarową analizę porównawczą, by porównać 4 typy mieszańców o różnym pochodzeniu ze względu na 7 cech jednocześnie. Stwierdzono, że najwyższą ocenę otrzymali kurczęta F-15 firmy Hubbard, a ostatnie miejsce w rankingu ustalono dla kurcząt Ross PM3 firmy Ross.

Słowa kluczowe: analiza skupień, kurczęta brojlery, wielowymiarowa analiza porównawcza

WSTĘP

W towarowej produkcji żywca drobiowego w Polsce wykorzystuje się kurczęta brojlery wywodzące się z kilku hodowli europejskich, oferujących stada rodzicielskie pozwalające różnicować zarówno koszty produkcji piskląt brojlerów, jak też ich wartość użytkową, a nawet przeznaczenie technologiczne [Gawęcki 2001].

Doskonalenie mieszańców towarowych trwa od kilkudziesięciu lat, prowadząc do poprawy efektywności wielkotowarowej produkcji drobiarskiej. Jednocześnie skrócenie okresu odchowu brojlerów poniżej 42 dni wpłynęło niekorzystnie na jakość mięsa kurcząt rzeźnych, stając się przyczyną trudności w jego przerobieniu [Polak 2004]. Prowadzenie intensywnej selekcji drobiu ze względu na zwiększenie masy ciała oraz innych cech użytkowych może powodować spadek zdrowotności [Kestin i in. 1992, Reddy 1996, Polak 2004] i wzrost śmiertelności ptaków oraz nadmierne otłuszczenie tuszki [Polak 2004].

Wiele badań dotyczy również wykorzystania paszy [Sosnowka-Czajka i in. 2002, Krawczyk i Wężyk 2002, Murawska i Bochno 2006], składu tkankowego tuszki [Świerczewska i in. 2000, Michalczyk i in. 2003] oraz składu chemicznego mięsa [Gornowicz i Dziadek 2001, Janocha i in. 2003, Makarski i in. 2006]. Z jednej strony wiadomo, że właściwy materiał genetyczny jest jednym z ważniejszych czynników decydujących o powodzeniu w produkcji kurcząt brojlerów, z drugiej – wiele badań dotyczy roli czynników związanych ze środowiskiem odchowu [Harris 1975, Jones i Farrel 1992, Zubair i Lesson 1996, Wertelecki i Jamroz 1999, Brillart 2001].

Dążenie do osiągnięcia jednoczesnej poprawy w zakresie wielu cech użytkowych stwarza konieczność oceny kurcząt brojlerów z różnych firm hodowlanych pod względem różnorodnych cech ilościowych i jakościowych. Dodatkową trudnością jest fakt, że wartości tych cech są określane w różnych mianach. Dokonywanie ocen odrębnie dla każdej badanej cechy prowadzi najczęściej do uzyskania każdorazowo innych wyników porównań. Z tego względu wzrasta znaczenie stosowania metod i technik porównania obiektów wielocechowych, takich jak analiza skupień i wielowymiarowa analiza porównawcza.

Analiza skupień, czyli segmentacja danych, polega na wyodrębnianiu grup obiektów podobnych. Wykorzystuje się w tym celu indeksy podobieństwa dla cech jakościowych oraz miary odległości dla cech ilościowych. Natomiast wielowymiarowa analiza porównawcza [Kukuła 2000], poprzez normalizację, pozwala uzyskać wartości cech pozbawione mian i na tej podstawie utworzyć jedną (w miejsce wielu) zmienną syntetyczną reprezentującą zjawisko złożone. Jej wartości są głównym kryterium porządkowania badanych obiektów, a tym samym budowania ich rankingu. Kluczowym zagadnieniem w zastosowaniu tej metody jest trafne ustalenie, które z cech powinny mieć wartości jak największe (stymulanty), które – jak najmniejsze (destymulanty), a które ściśle określone, czyli optymalne (nominanty). Wynika to z faktu, że formuły normalizujące są odmienne dla tych grup cech. Mianem stymulant określa się te cechy, których większe wartości są bardziej pożądane z punktu widzenia oceny obiektów. Mianem destymulant – te cechy, których mniejsze wartości są bardziej pożądane, a mianem nominant te, które powinny przyjmować jedną określoną – najkorzystniejszą wartość zwaną nominalną lub wartości z określonego przedziału liczbowego.

Celem pracy było zaproponowanie dwóch metod analizy wielowymiarowej (analizy skupień oraz wielowymiarowej analizy porównawczej) do porównania czterech typów mieszańców kurcząt brojlerów różnego pochodzenia na podstawie uzyskanych wyników produkcyjnych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badań stanowiły wyniki odchowu kurcząt brojlerów Ross 508 i Ross PM3 (firmy Ross) oraz Flex i F-15 (firmy Hubbard). Ptaki (po 100 osobników każdego typu mieszańców) odchowywano w budynku na ściółce ze słomy w systemie intensywnym,

żywiąc do woli mieszankami przemysłowymi, zgodnie z ogólnie zalecaną technologią odchowu kurcząt brojlerów. Wybór piskląt do doświadczenia był losowy, ale proporcje płci w przypadku uwzględnionych mieszańców były zbliżone i zawierały się w zakresie 44% kogutków do 56% kurek. W trakcie odchowu dokonywano indywidualnego ważenia ptaków co siedem dni oraz rejestrowano na bieżąco upadki i zużycie paszy. W prezentowanych obliczeniach wykorzystano wartości (tab. 1) następujących cech:

- X_1 – padnięcia do 7. dnia tuczu (%) – destymulanta,
- X_2 – padnięcia do 21. dnia tuczu (%) – destymulanta,
- X_3 – padnięcia do końca tuczu (%) – destymulanta,
- X_4 – średnia masa ciała – stymulanta,
- X_5 – zużycie paszy treściwej na kg przyrostu masy ciała – destymulanta,
- X_6 – średnia liczba dni tuczu – destymulanta,
- X_7 – EWW – Europejski Wskaźnik Wydajności – stymulanta – liczony według wzoru:

$$EWW = \frac{\text{masa ciała (kg)} \cdot \text{przeżywalność (\%)} \cdot 100}{\text{wiek (dni)} \cdot \text{zużycie paszy na 1 kg masy ciała (kg)}}$$

Tabela 1. Wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów z uwzględnieniem typów mieszańców
Table 1. Results of production value of broiler chickens according to the commercial line

Wyszczególnienie Specification	Typ mieszańców Commercial line				Średnia Average
	F -15	Flex	Ross PM3	Ross 508	
Padnięcia (%) do: Mortality (%) up to:					
7. dnia życia 7th day of life	1,0	0,8 ¹	1,1 ⁴	1,0	0,98
21. dnia życia 21st day of life	1,8 ¹	2,7	3,2 ⁴	2,0	2,43
końca tuczu fattening termination	3,8 ¹	4,4 ⁴	4,2	3,9	4,08
Średnia masa ciała (kg) Average body weight (kg)	1,84 ⁴	2,32 ¹	2,09	2,12	2,09
Zużycie paszy treściwej na kg przyrostu masy ciała (kg) Feed consumption per 1 kg of body weight gain (kg)	1,89 ¹	1,97	2,03	2,06 ⁴	1,99
Średnia liczba dni tuczu Average number of fattening days	43 ¹	45 ⁴	44	44	44
EWW*	217,80 ⁴	250,19 ¹	224,16	224,77	229,23

(¹) najkorzystniejsza wartość cechy, (¹) the most favourable value of a characteristic, (⁴) najmniej korzystna wartość cechy, (⁴) the least favourable value of a characteristic.

Normalizację wartości zmiennych $X_1 \dots X_{12}$ przeprowadzono zgodnie z wzorami [Kukuła 2000]:

$$z_{ij} = \frac{1}{b_i - a_i} (x_{ij} - a_i) \quad \text{dla cech, które są stymulantami oraz}$$

$$z_{ij} = \frac{1}{b_i - a_i} (b_i - x_{ij}) \quad \text{dla cech, które są destymulantami,}$$

w których:

z_{ij} – znormalizowana wartość i-tej cechy dla j-tego typu mieszańców, $i = 1, \dots, 7$, $a_j = 1, \dots, 4$;

x_{ij} – wartość i-tej cechy dla j-tego typu mieszańców, $i = 1, \dots, 7$, $a_j = 1, \dots, 4$;

a_i – minimalna wartość i-tej cechy;

b_i – maksymalna wartość i-tej cechy.

By zrealizować cel pracy w pierwszej kolejności zastosowano analizę skupień, wykorzystując pakiet Statistica [2001] dla danych empirycznych i unormowanych, stosując jako miarę odległość euklidesową, a jako metodę łączenia – metodę pojedynczego wiązania. Przy wyborze miary odległości brano pod uwagę dążenie do uzyskania możliwie najbardziej przydatnych wyników. Zbyt duża liczba skupień może utrudniać interpretację uzyskanych wyników i stosowanie ich w praktyce, a zbyt mała liczba skupień spowoduje, że będą wewnątrz silnie zróżnicowane.

W drugiej części zsumowano znormalizowane wartości cech. W ten sposób dla wszystkich typów mieszańców uzyskano jedną wartość, tzw. zmiennej syntetycznej, i na jej podstawie ustalono ich ranking.

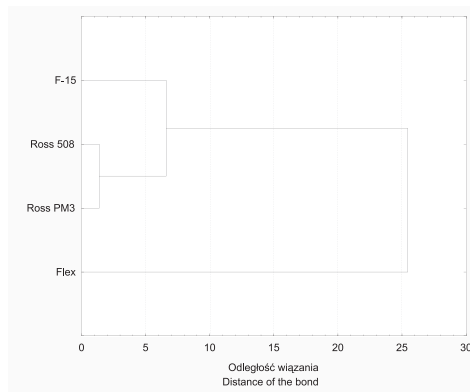
WYNIKI

1. Analiza skupień

Wykorzystanie hierarchicznych algorytmów grupowania danych pozwala stworzyć drzewkową hierarchię porównywanych obiektów. Diagram drzewa dla danych empirycznych przedstawiono na rys. 1. Uzyskano tylko jedno skupienie najbardziej podobnych typów mieszańców dla Ross 508 i Ross PM3 z firmy Ross. Brojlery F-15 firmy Hubbard okazały się tak samo podobne do ptaków obu typów mieszańców firmy Ross.

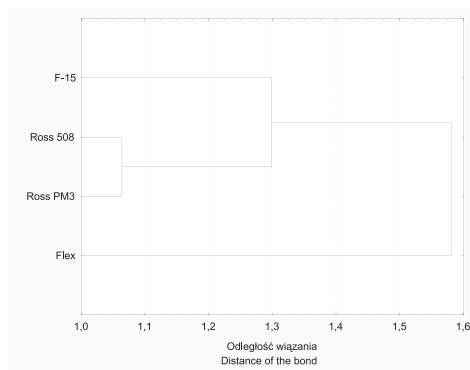
Należy zauważyć, że wartości uwzględnionych cech należały do kilku skal, od zakresu 0,8 – 4,4 dla śmiertelności do zakresu 217,80 – 250,19 dla EWW. Można było zakładać, że zaobserwowane rozbieżności wartości badanych cech wpłynęły na wyniki analizy skupień. W takich przypadkach zaleca się ich normalizację.

Na podstawie znormalizowanych wartości badanych cech wykreślono diagram drzewa przedstawiony na rys. 2. Postać tego diagramu jest podobna jak w przypadku danych empirycznych. W tym przypadku zastosowanie normalizacji nie było konieczne.



Rys 1. Diagram drzewa dla badanych typów mieszańców kurcząt brojlerów z uwzględnieniem wartości cech produkcyjnych

Fig. 1. Diagram of a tree for the examined commercial lines of broiler chickens according to the values of production characteristics which were taken into account



Rys. 2. Diagram drzewa dla badanych typów mieszańców kurcząt brojlerów z uwzględnieniem wartości cech produkcyjnych, które poddano normalizacji

Fig. 2. Diagram of a tree for the examined commercial lines of broiler chickens according to the values of production characteristics which were subjected to normalisation

2. Wielowymiarowa analiza porównawcza

Szczegółowa analiza wyników produkcyjnych porównywanych mieszańców kurcząt (tab. 1) pozwala zauważyć, że ptaki F-15 z firmy Hubbard charakteryzowały się najkorzystniejszym poziomem aż czterech cech (śmiertelność do 21. dnia i do zakończenia tuczu oraz zużycie paszy i długość tuczu) przy najmniej korzystnym poziomie średniej masy ciała i wskaźnika EWW.

W przypadku kurcząt Flex z tej samej firmy hodowlanej uzyskano najkorzystniejsze wartości w zakresie trzech cech (śmiertelność do 7. dnia, średnia masa ciała i EWW) oraz najmniej korzystne wartości w zakresie dwóch cech (śmiertelność do zakończenia tuczu i średnia długość tuczu).

Dla kurcząt Ross PM3 stwierdzono najmniej korzystny poziom w przypadku śmiertelności do 7. i 21. dnia tuczu, a kurczęta Ross 508 uzyskały najmniej korzystny poziom zużycia paszy.

Znormalizowane wartości cech zestawiono w tabeli 2. Są to wartości wszystkich badanych cech doprowadzone do porównywalności dzięki wyrażeniu ich w postaci niemiarowanej. Otrzymane liczby należą do jednej skali (0,00 – 1,00).

Tabela 2. Znormalizowane wartości wyników produkcyjnych kurcząt brojlerów, z uwzględnieniem pochodzenia mieszańców

Table 2. Normalised values of production characteristics of broiler chickens according to the commercial line

Wyszczególnienie Specification	Typ mieszańców Commercial line			
	F-15	Flex	Ross PM3	Ross 508
Padnięcia do: Mortality up to:				
7. dnia życia 7th day of life	0,33	1,00	0,00	0,33
21. dnia życia 21st day of life	1,00	0,36	0,00	0,86
końca tuczu fattening termination	1,00	0,00	0,33	0,83
Średnia masa ciała Average body weight	0,00	1,00	0,52	0,58
Zużycie paszy treściwej na kg przyrostu masy ciała Feed consumption per 1 kg of body weight gain	1,00	0,53	0,18	0,00
Średnia liczba dni tuczu Average number of fattening days	1,00	0,00	0,50	0,50
EWV*	0,00	1,00	0,19	0,22

Wyniki ich sumowania, czyli wartości zmiennej syntetycznej oraz miejsce zestawu towarowego w rankingu przedstawiono w tab. 3. Wyniki uszeregowania są wypadkową wyników produkcyjnych przedstawionych w tab. 1.

Tabela 3. Ranking typów mieszańców kurcząt brojlerów

Table 3. Ranking of broiler chicken commercial lines

Typ mieszańców Commercial line	Liczba wartości Number of values				Wartość zmiennej syntetycznej Value of synthetic variable	Miejsce w rankingu Ranking place
	najkorzystniejszych most favourable		najmniej korzystnych least favourable			
	stymulanta stimulant	destymulanta destimulant	stymulanta stimulant	destymulanta destimulant		
F-15		4	2	4,33	1	
Flex	2	1	2	3,89	2	
Ross 508				1	3,32	3
Ross PM3				2	1,73	4

Największą wartość zmiennej syntetycznej, czyli pierwsze miejsce w rankingu, uzyskano dla kurcząt F-15, które charakteryzowały się najkorzystniejszym poziomem (najmniejszymi wartościami) cech o charakterze destymulant (padnięć do 21. dnia życia i do końca tuczu, zużycia paszy oraz średniej liczby dni tuczu) i najmniej korzystnym poziomem (najmniejszymi wartościami) cech o charakterze stymulant (średniej masy ciała oraz wskaźnika EWW).

Drugie miejsce w rankingu uzyskano dla kurcząt Flex z jedną destymulantą (padnięcia do 7. dnia życia) i dwiema stymulantami (średnia masa ciała i wskaźnik EWW) na poziomie najkorzystniejszym oraz z dwiema destymulantami (padnięcia do końca tuczu i średnia liczba dni tuczu) na poziomie najmniej korzystnym. Trzecią wartość zmiennej syntetycznej ustalono w przypadku mieszańców Ross 508 z jedną destymulantą (zużycie paszy) na poziomie najmniej korzystnym, a czwartą wartość w przypadku mieszańców Ross PM3, charakteryzujących się dwiema destymulantami (zużycie paszy do 7. i 21. dnia życia) na poziomie najmniej korzystnym.

DYSKUSJA

Liczne badania krajowe wskazywały wpływ pochodzenia kurcząt na ich wartość użytkową. Uzyskano wyniki potwierdzające wpływ genotypu kurcząt brojlerów na wartość odżywczą i technologiczną mięsa [Gawęcki i Gornowicz 2000], na zawartość białka, tłuszczu wody i popiołu [Gornowicz i Dziadek 2001], na wydajność rzeźną i skład tkankowy tuszek [Gornowicz i Dziadek 2002], średnią masę ciała [Krawczyk i Wężyk 2002] oraz wyniki oceny rzeźnej [Polak 2004]. Wśród wymienionych szczególnie interesujące wydają się wyniki badań obejmujących 10 typów mieszańców kurcząt, przeprowadzone przez Gornowicz i Dziadka [2002]. Ocena wielu cech równocześnie nie pozwoliła autorom jednoznacznie określić, które mieszańce można było ocenić najwyżej. Pozwoliła natomiast na przydzielenie poszczególnych typów kurcząt do różnych przeznaczeń produkcyjnych, np. kurczęta Hybro G czy Coob 500 do produkcji całych tuszek, kurczęta Hubbard HI-Y do przetwórstwa, a kurczęta Minibro do wykorzystania w produkcji dietetycznych produktów.

Przedstawione w prezentowanej pracy diagramy drzewa świadczą o zróżnicowaniu badanych mieszańców kurcząt. Należy podkreślić, że normalizacja danych empirycznych nie wpłynęła na wyniki analizy skupień, ponieważ wartości aż pięciu cech należały do tej samej skali liczbowej. We wcześniejszych badaniach Gruzewskiej i in. [2008a] zróżnicowanie wartości dwudziestu dwóch analizowanych cech było tak znaczące, że zastosowanie normalizacji wpłynęło na wyniki analizy skupień dla jedenastu porównywanych typów mieszańców.

Analiza przedstawionych wyników badań odrębnie dla poszczególnych cech może prowadzić do zróżnicowanych wniosków. Próba uszeregowania badanych mieszańców (wskazania 1 i 4 miejsca w rankingu) ze względu na każdą z cech odrębnie prowadziła do zróżnicowanych wyników (tab. 1). Ze względu na procent padnięć do 7. dnia życia naj-

lepszą ocenę uzyskały ptaki Flex, a najgorszą – Ross PM3. W przypadku śmiertelności do 21. dnia życia pierwsze miejsce przypadło dla kurcząt F-15, a ostatnie dla zestawu Ross PM3. Ze względu na procent padnięć w całym okresie tuczu pierwsze miejsce w rankingu ponownie uzyskał zestaw F-15, a ostatnie – zestaw Flex.

Analiza wartości średniej masy ciała prowadzi do wniosku, że najwyższej można ocenić kurczętą Flex, a najgorzej mieszańce F-15, natomiast w przypadku wskaźnika zużycia paszy najlepsze wyniki produkcyjne stwierdzono w przypadku mieszańców F-15, a najgorsze w przypadku kurcząt Ross 508. Ze względu na wartość wskaźnika EWW najlepszą ocenę uzyskały ptaki Ross 508, a najgorszą ptaki Ross PM3. Omówione wyniki produkcyjne uzyskano w czasie najdłużej trwającego tuczu kurcząt Flex, najkrócej trwającego tuczu kurcząt F-15 i średniej długości tuczu kurcząt Ross 508 i PM3.

Zastosowanie wielowymiarowej analizy porównawczej pozwoliło uszeregować badane mieszańce kurcząt brojlerów z jednoczesnym uwzględnieniem wartości wszystkich cech. Zestawienie wyników oceny ze względu na każdą cechę odrębnie z wynikami uszeregowania wielocechowego pozwala zauważyć, że pierwsze w rankingu kurczęta F-15 charakteryzowały się największą liczbą cech o wartościach najkorzystniejszych (4) i dwiema o wartości najmniej korzystnej. Drugie w rankingu ptaki Flex charakteryzowały się trzema cechami o wartościach najkorzystniejszych i dwiema o wartościach najmniej korzystnych. W przypadku trzeciego miejsca w rankingu, czyli kurcząt Ross 508, stwierdzono jedną cechę o wartości najmniej korzystnej, a w przypadku kurcząt Ross PM3-ostatnich w rankingu – dwie cechy o wartościach najmniej korzystnych.

Podobne wyniki uzyskano w pracy Grużewskiej i in. [2008b]. W przypadku jedenaśtu typów mieszańców (porównywanych ze względu na 21 cech) pierwsze miejsce w rankingu ustalono dla kurcząt Flex, a ostatnie również dla patków Ross PM3. Interesujący jest fakt, że mieszańce F-15 otrzymały dopiero czwarte miejsce w rankingu, a Ross 508 - miejsce piąte. Omawiane uszeregowanie znalazło więc potwierdzenie w przypadku trzech z czterech badanych typów mieszańców. Zaobserwowana różnica wynikała prawdopodobnie z różnej grupy uwzględnionych cech.

WNIOSKI

1. Normalizacja danych nie jest konieczna w analizie skupień, gdy wartości większej grupy uwzględnionych cech należą do tej samej skali liczbowej.
2. Zastosowanie wielowymiarowej analizy porównawczej pozwoliło uszeregować mieszańce kurcząt brojlerów ze względu na wszystkie analizowane cechy produkcyjne jednocześnie.
3. Ze względu na siedem badanych cech produkcyjnych pierwsze dwa miejsca w rankingu przypadły dla mieszańców oferowanych przez firmę Hubbard, a dwa kolejne – dla mieszańców oferowanych przez firmę Ross.

PIŚMIENNICTWO

- Brillart J.P., 2001. Future strategies for broiler breeder: an international perspective. *Worlds Poultry Sci. J.* 57, 243–249.
- Gawęcki W., 1998. Niektóre hodowlane i pozahodowlane uwarunkowania efektywności produkcji kurcząt brojlerów. *Pol. Drob.*, 10, 9–13.
- Gawęcki W., 2001. Ocena wartości użytkowej kurcząt brojlerów pochodzących po różnych stadach rodzicielskich utrzymywanych na terenie Polski – test nr 3/2000. *Pol. Drob.* 1, 24–26.
- Gawęcki W., Gornowicz E., 2000. Wartość odżywcza i technologiczna mięsa kurcząt brojlerów różnego pochodzenia. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 49, 271–272.
- Gornowicz E., Dziadek K., 2001. Zmienność składu chemicznego mięśni piersiowych i udowych w zależności od pochodzenia kurcząt brojlerów. *Zesz. Nauk. Zootech.*, 28 (2), 89–100.
- Gornowicz E., Dziadek K., 2002. Pochodzenie kurcząt brojlerów a wydajność rzeźna i jakość mięsa. *Gospod. Mięsna* 5, 32–33.
- Grużewska A., Biesiada-Drzazga B., Markowska M., 2008a. Comparative studies of broiler chicken commercial lines. Part 1: An application of the cluster analysis in research on broiler chicken commercial lines. *Scientific Messenger of Lviv National Academy of Veterinary Medicine T. 10, No. 2 (37)*, 274–279.
- Grużewska A., Biesiada-Drzazga B., Markowska M., 2008b. Comparative studies of broiler chicken commercial lines. Part 2: The comparative analysis in research on broiler chicken commercial lines. *Scientific Messenger of Lviv National Academy of Veterinary Medicine. T. 10, No.2 (37)*, 280–285.
- Harris G.C., Nelson G.S., Seay R.L., Dodgen W.H., 1975. Effect of drinking water temperature on broiler performance. *Poult. Sci.* 54 (3), 775–779.
- Janocha A., Osek M., Klocek B., Wasilowski Z., Turyk Z., 2003. Ocena jakości mięsa kurcząt brojlerów różnych grup genetycznych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 68 (4), 141–147.
- Jones G.P.D., Farrell D.J., 1992. Early-life food restriction of chicken. I. Method of application, amino acid supplementation and the age at which restriction should commence. *Br. Poult. Sci.* (33), 579–587.
- Kestin S.C., Knowles T.G., Tinach A.E., Gregory N.G., 1992. Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Vet. Rec.* 131, 190–194.
- Krawczyk J., Wężyk S., 2002. Wpływ długości czasu odchowu i genotypu na ekonomiczną efektywność produkcji kurcząt brojlerów. *Rocz. Nauk. Zootech.* 29 (1), 319–328.
- Kukuła, K., 2000. *Metoda unitaryzacji zerowanej*. PWN Warszawa.
- Makarski B., Zadura A., Kwiecień M., 2006. The effect of Cu-Lysine chelate in turkeys diets on the results of slaughter analysis, chemical composition and the fatty acids profile in tissues. *Acta Sci. Pol., Zootechnica* 5 (2), 57–66.
- Michalczyk M., Niemiec J., Dębek K., 2003. Wpływ wybranych zamienników antybiotykowych stymulatorów wzrostu na wyniki odchowu kurcząt brojlerów. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 68 (4), 119–123.
- Murawska D., Bochno R., 2006. Porównanie kogutów typu nieśnego z kurczętami brojlerami pod względem masy ciała, zużycia paszy i kosztów produkcji żywca rzeźnego. *Acta Sci. Pol., Zootechnica* 5 (1), 59–70.
- Polak M., 2004. Wartość rzeźna kurcząt brojlerów różniących się pochodzeniem, wiekiem uboju oraz płcią. *Zesz. Nauk. PTZ. Chów i Hodowla Drobni* 72 (4), 119–127.

- Reddy R.P., 1996. The effects of long term selection on growth of poultry. *Poult. Sci.* 75, 1164–1167.
- Sosnowka-Czajka E., Herbut E., Sokołowicz Z., Rychlik I., 2002. Wpływ krótkotrwałego obniżenia temperatury na wyniki odchovu i jakość tuszek kurcząt brojlerów. *Rocz. Nauk. Zootech. Supl.* 16, 163–166.
- StatSoft, Inc. 2001. STATISTICA (data analysis software system), version 6.
- Świerczewska E., Niemiec J., Mroczek J., Siennicka A., Grzybowska A., Grochalska D., 2000. Wpływ żywienia kurcząt mieszankami różniącymi się zawartością białka na wyniki produkcyjne, skład tkankowy tuszek i skład chemiczny mięsa. *Zesz. Nauk. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu* 49, 365–375.
- Wertelecki T., Jamroz D., 1999. Wpływ wysokiego udziału zbóż krajowych w mieszankach na tempo resorpcji woreczka żółtkowego i zmiany aktywności enzymów w trzustce i surowicy krwi kurcząt. *Zesz. Nauk. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu* 45, 335–347.
- Zubair A.K., Lesson S., 1996. Compensatory growth in the broiler chicken: a review. *Worlds Poultry. Sci. J.* 52, 189–201.

COMPARATIVE STUDIES OF BROILER CHICKEN COMMERCIAL LINES WITH MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS

Abstract. Aspirations to simultaneously increase the level of production and improve the quality of chicken meat create a necessity to jointly assess commercial lines of broiler chickens with respect to many different characteristics. Carrying out separate assessment for each examined characteristic most often leads to obtaining each time different results of comparisons. Because of this, there increases the role of an application of multidimensional comparative analysis, that is methods and techniques of comparing multi-characteristic objects. In the present work the multidimensional comparative analysis was applied to simultaneously compare eight commercial lines of broiler chickens according to seven characteristics. It was found that the best ranks were obtained for the Cobb 500 line. The lowest rank was assigned to the Ross 508 line.

Key words: broiler chickens, cluster analysis, multidimensional comparative analysis

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.09.2008