

# BZ 147/2018/WHIZB

Raport z badań zleconych dla Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy przez Kujawsko-Pomorskie Zrzeszenie Producentów Drobiu i Jaj.

Badania zleczone pt.

*„Określenie wpływu haloizytu i zeolitu na wyniki produkcyjne kurcząt rzeźnych”*

Kierownik badań: dr inż. Mirosław Banaszak, adiunkt w Katedrze Hodowli Zwierząt

## **Celem przeprowadzonych badań było:**

1. Określenie wpływu różnego poziomu dodatku haloizytu i zeolitu na wskaźniki produkcyjne kurcząt rzeźnych.
2. Określenie wpływu różnego poziomu dodatku haloizytu i zeolitu na jakość mięsa kurcząt rzeźnych.
3. Określenie wpływu różnego poziomu dodatku haloizytu i zeolitu do ściółki na jakość skóry podszew stóp kurcząt rzeźnych.
4. Określenie wpływu różnego poziomu dodatku haloizytu i zeolitu na ekspresję genów i morfologię przewodu pokarmowego kurcząt rzeźnych.

## **Materiał i metody badań**

Badaniami objęto 500 sztuk kogutków kurcząt rzeźnych Ross 308. Kurczęta podzielono na 5 grup - po 100 ptaków w każdej grupie:

I grupa (kojec 1) – kurczęta rzeźne żywiono mieszanką pełnoporcjową bez dodatku preparatu,

II grupa (kojec 2) – kurczętom rzeźnym zadawano mieszankę pełnoporcjową z dodatkiem haloizytu w ilości 1%/1 tonę paszy. Do ściółki zastosowano dodatek zeolitu w ilości 300 g/m<sup>2</sup>;

III grupa (kojec 3) - kurczętom rzeźnym zadawano mieszankę pełnoporcjową z dodatkiem haloizytu w ilości 01%/1 tonę paszy. Do ściółki zastosowano dodatek mieszanki zeolitu i haloizytu w stosunku 150:150 g/m<sup>2</sup>;

IV grupa (kojec 4) - kurczętom rzeźnym zadawano mieszankę pełnoporcjową z dodatkiem zeolitu w ilości 1%/1 tonę paszy. Do ściółki zastosowano dodatek haloizytu w ilości 300 g/m<sup>2</sup>;

V grupa (kojec 5) kurczętom rzeźnym zadawano mieszankę pełnoporcjową z dodatkiem zeolitu w ilości 01%/1 tonę paszy. Do ściółki zastosowano dodatek haloizytu w ilości 150 g/m<sup>2</sup>;

Ptaki utrzymywane były w takich samych warunkach, w pomieszczeniu zamkniętym, na ściółce ze słomy, do której podczas uzupełniania aplikowano preparaty (zeolit i haloizyt) zgodnie z ww. metodyką, warunkach środowiskowe panujące w kurniku były zgodnie z instrukcją prowadzenia stada Ross 308.

Odchów kurcząt trwał 42. dni, wyodrębniono zatem, trzy okresy żywieniowe, ponadto przy wstawie i podczas zmiany paszy określono indywidualną masę ciała każdego ptaka (tj. w: 1, 14, 28 i 42 dniu życia)

1. 0 - 14 dzień życia – ptaki żywione były mieszanką typu starter;
2. 14 - 28 dzień życia - ptaki żywione były mieszanką typu grower;
3. 28 - 42 dzień życia - ptaki żywione były mieszanką typu finisher.

Wartość pokarmowa mieszanek pełnoporcjowych została zbilansowana zgodnie z obowiązującymi Normami Żywienia Drobiu oraz z Instrukcją technologiczną prowadzenia stada kurcząt rzeźnych Ross 308. Przez cały okres odchowu ptaki miały stały dostęp do wody. Ponadto, rejestrowano ilość zadawanej paszy i niedojadów w poszczególnych grupach (kojcach). W dniu zakończenia odchowu (tj. 42 dzień życia ptaków) dokonano kontroli średniej masy ciała w obrębie każdej z grup, po czym przeznaczono po 20 kurcząt do badań z czego 10 tuszek poddano analizom laboratoryjnym, a od pozostałych 10 sztuk bezpośrednio po uboju pobrano wycinki jelit wraz z treścią pokarmową do analiz biotechnologiczno - histologicznych.

Po 48 godzinach od uboju tuszki kurcząt rzeźnych poddano analizom laboratoryjnym w Laboratorium Zakładu Hodowli Drobiu, Katedra Nauk o Zwierzętach na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy. W celu oznaczenia właściwości fizykochemicznych mięsa dwukrotnie dokonano pomiaru zakwaszenia tkanki mięśniowej w mięśniu piersiowym – pH<sub>15</sub> min. po uboju oraz pH<sub>48</sub> h po uboju za pomocą pehametru CX-701 firmy Elmetron z elektrodą sztyletową. Kolejnym ocenianym parametrem była barwa mięsa której dokonano przy użyciu kolorymetru (Konica Minolta, model CR400, Japonia) standaryzacji aparatu dokonano za pomocą białej płytki kalibracyjnej o nr 21033065 stosując skalę  $D_{65} Y_{86} .1 X_0 .3188 Y_0.3362$ . Kolejnym etapem oceny było określenie swobodnego wycieku soku z mięsa w oparciu o metodę Honikela (1987). Wodochłonność mięsa oznaczono posługując się metodą Grau'a i Hamm'a (1952). Ocenę składu chemicznego mięsa wykonano w Laboratorium Oceny Jakości Pasz i Surowców Zwierzęcych Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt. Określono zawartość białka ogólnego, tłuszczu śródmięśniowego, kolagenu, wody i soli wg obowiązujących norm (PN-A-82109:2010). Do analiz prób zastosowano metodę spektrometrii transmisyjnej w bliskiej podczerwieni (NIT) z wykorzystaniem kalibracji na sztucznych sieciach neuronowych (ANN) przy użyciu aparatu FoodScan firmy FOSS.

Aby ocenić stopień zapalenia skóry podszew stóp wszystkich ptaków w obu grupach zastosowane będą dwie skale oceny: według Dowsland'a z 2008 roku (skala 3 stopniowa, tabela 1.) i Butterworth'a z 2009 roku (skala 5 stopniowa, tabela 2.). W celu określenia rozwoju DFD w grupach wykonywana będzie dokumentacja fotograficzna podczas ważenia grup (dz. 1, 14, 28 i 42).

**Tabela 1. Ocena stopnia zapalenia skóry podszew stóp według 3-stopniowej skali Dowsland'a (2008)**

skala oceny	Opis
0	brak lub bardzo małe zmiany, niewielkie powierzchowne przebarwienia, łagodne rogowacenie naskórka.
1	łagodne zmiany skórne, przebarwienia, uszkodzenia powierzchowne, ciemne plamy na podszewach stóp
2	ciężkie uszkodzenie, wrzody, strupy, krwotoki, obrzęk łap

**Tabela 2. Ocena stopnia zapalenia skóry podszew stóp według 5 stopniowej skali Butterworth'a (2009)**

skala oceny	Opis
0	brak odbarwienia skóry, gładki naskórek, zmiany są niewidoczne
1	brak odbarwienia, rogowacenie naskórka
2	odbarwienie skóry i nadżerki
3	odbarwienie naskórka, nadżerki, nadmierne rogowacenie
4	odbarwienie, wrzody, nadmierne rogowacenie

Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie obliczając dla każdej cechy średnią arytmetyczną ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (SD). Ocenę istotności różnic między grupami wyznaczono testem Scheffe'go. Do obliczeń zastosowano program komputerowy STATISTICA 10.0 PL.

## Wyniki i ich omówienie

Tabela 3. Wskaźniki wydajności kurcząt rzeźnych

grupa	Zużycie paszy		EWW
	na sztukę	na 1 kg przyrostu masy ciała	
I	5.36	1.85	358.00
II	5.39	1.92	327.00
III	5.45	1.78	385.00
IV	5.48	1.82	373.00
V	5.40	1.82	373.00

**Tabela 4. Masa ciała i wskaźniki tempa wzrostu kurcząt rzeźnych w okresie odchowu**

grupa		Masa ciała piskląt jednodniowych (g)	Masa ciała (g) – dzień odchowu			Wskaźniki tempa wzrostu (%) – dzień odchowu		
			14.	28.	42.	0. - 14.	14. - 28.	28. - 42.
I	x SD	44.5 <sup>b</sup> ± 3.1	466.6 <sup>b</sup> ± 41.1	1567 ± 207	2899 <sup>ab</sup> ± 421	165 ± 3.5	107 ± 14.9	61.0 ± 26.1
II	x SD	44.9 <sup>b</sup> ± 3.3	479.9 <sup>ab</sup> ± 50.2	1558 ± 199	2802 <sup>b</sup> ± 447	165 ± 4.3	105 ± 13.1	56.0 ± 18.9
III	x SD	45.5 <sup>b</sup> ± 3.4	472.4 <sup>ab</sup> ± 50.4	1638 ± 203	3059 <sup>a</sup> ± 439	164 ± 5.6	110 ± 11.9	60.0 ± 19.5
IV	x SD	46.0 <sup>b</sup> ± 4.3	483.7 <sup>ab</sup> ± 42.8	1614 ± 182	3003 <sup>ab</sup> ± 490	165 ± 3.7	107 ± 9.2	58.0 ± 27.2
V	x SD	48.2 <sup>a</sup> ± 4.6	489.7 <sup>a</sup> ± 41.6	1606 ± 195	2962 <sup>ab</sup> ± 527	164 ± 4.2	106 ± 10.9	57.0 ± 30.2

a,b – wartości średnie oznaczone w kolumnach różnymi literami różnią się statystycznie istotnie między grupami ( $p \leq 0.05$ ). Stwierdzono różnice istotne statystycznie pomiędzy poszczególnymi grupami w zakresie masy ciała w 14. i 42. dniu odchowu. Najwyższą masę ciała osiągnęły kurczęta rzeźne z grupy III, które żywione były mieszanką pełnoporcjową z dodatkiem haloizytu.

**Tabela 5. Cechy rzeźne kurcząt**

grupa		wydajność rzeźna (%)	masa i procentowy udział w tuszce						podroby (g)			
			skrzydeł		szyi ze skórą		pozostałości tuszki		żołądek	wątroba	serce	łącznie
			g	%	g	%	g	%				
I	x SD	74.7 <sup>a</sup> ± 2.8	230 ± 17.6	8.9 ± 0.8	109.3 ± 9.2	4.2 <sup>b</sup> ± 0.5	669.6 <sup>a</sup> ± 89.3	25.0 ± 2.5	37.3 ± 3.4	72.0 ± 10.4	13.5 ± 1.8	122.8 ± 13.7
II	x SD	71.8 <sup>b</sup> ± 1.1	210.2 ± 49.2	10.6 ± 2.7	102.4 ± 18.8	5.1 <sup>a</sup> ± 0.8	480.9 <sup>c</sup> ± 64.0	24.0 ± 2.3	36.1 ± 5.5	59.8 ± 5.3	12.5 ± 2.4	109.4 ± 7.9
III	x SD	71.9 <sup>b</sup> ± 1.8	205.2 ± 18.4	9.2 ± 0.7	106.7 ± 15.0	4.8 <sup>ab</sup> ± 0.5	567.0 <sup>bc</sup> ± 45.0	24.9 ± 2.5	38.7 ± 5.8	69.0 ± 8.1	13.5 ± 2.0	121.1 ± 12.1
IV	x SD	74.2 <sup>ab</sup> ± 0.9	225.9 ± 27	9.2 ± 1.2	113.8 ± 14.4	4.6 <sup>ab</sup> ± 0.6	620.1 <sup>ab</sup> ± 72.1	24.1 ± 1.9	36.1 ± 3.9	65.2 ± 8.1	12.9 ± 1.4	114.2 ± 11.0
V	x SD	73.1 <sup>ab</sup> ± 1.3	217.6 ± 26.8	9.7 ± 0.9	105.5 ± 11.8	4.7 <sup>ab</sup> ± 0.5	574.1 <sup>bc</sup> ± 48.8	24.9 ± 2.1	39.7 ± 6.5	69.8 ± 12.8	14.3 2.8	123.9 ± 19.2

a,b – wartości średnie oznaczone w kolumnach różnymi literami różnią się statystycznie istotnie między grupami ( $p \leq 0.05$ ).

W tabeli 5. przedstawiono cechy rzeźne m.in. wydajność rzeźną, która najwyższa był u kurcząt w grupie I, ponadto zanotowano różnice istotne statystycznie pomiędzy grupami II i III a IV i V, istotnie statystycznie wyższą wartością rzeźną charakteryzowały się kurczęta, które otrzymywały w paszy dodatek zeolitu.



Tabela 6. Umięśnienie i otłuszczenie kurcząt rzeźnych

grupa		Cecha											
		masa i procentowy udział w tuszce											
		mięśni						skóry z tłuszczem podskórnym		tłuszczu sadełkowego		skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego	
		piersiowych		nóg		ogółem							
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
I	x SD	806.3 <sup>a</sup> ± 76.0	31.2 ± 1.8	547.2 <sup>a</sup> ± 34.8	21.2 ± 1.0	1353.0 <sup>a</sup> ± 104.4	52.4 ± 2.3	230.4 ± 34.4	8.9 <sup>ab</sup> ± 0.9	32.2 ± 11.0	1.2 ± 0.3	262.6 ± 43.2	7.6 <sup>ab</sup> ± 1.0
II	x SD	574.7 <sup>c</sup> ± 67.9	28.8 ± 2.3	419.5 <sup>c</sup> ± 40.0	21.1 ± 1.5	994.0 <sup>c</sup> ± 99.6	49.8 ± 3.2	207.3 ± 35.8	10.4 <sup>a</sup> ± 2.0	38.4 ± 17.0	1.9 ± 0.8	245.7 ± 39.7	8.9 <sup>a</sup> ± 1.4
III	x SD	691.3 <sup>b</sup> ± 84.3	30.9 ± 1.9	470.1 <sup>bc</sup> ± 57.2	21.0 ± 1.6	1161.0 <sup>b</sup> ± 134.7	51.9 ± 2.9	209.4 ± 20.5	9.4 <sup>ab</sup> ± 0.4	28.0 ± 7.0	1.3 ± 0.3	237.4 ± 21.6	7.6 <sup>ab</sup> ± 0.3
IV	x SD	766.4 <sup>ab</sup> ± 66.0	31.1 ± 1.5	530.8 <sup>a</sup> ± 39.0	21.6 ± 1.5	1297.0 <sup>a</sup> ± 86.3	52.7 ± 1.8	213.7 ± 15.4	8.7 <sup>b</sup> ± 0.8	28.7 ± 9.6	1.2 ± 0.4	242.4 ± 19.7	7.3 <sup>b</sup> ± 0.7
V	x SD	673.2 <sup>bc</sup> ± 70.0	30.0 ± 1.9	480.1 <sup>bc</sup> ± 54.4	21.3 ± 1.3	1153.0 <sup>b</sup> ± 113.3	51.3 ± 2.4	208.0 ± 31.9	9.2 <sup>ab</sup> ± 1.1	31.1 ± 15.7	1.4 ± 0.6	239.1 ± 45.5	7.8 <sup>ab</sup> ± 1.3

a,b,c – wartości średnie oznaczone w kolumnach różnymi literami różnią się statystycznie istotnie między grupami ( $p \leq 0.05$ ).

**Tabela 7. Skład chemiczny mięsa kurcząt rzeźnych**

grupa		Badana cecha									
		mięśnie piersiowe					mięśnie nóg				
		białko (%)	tłuszcz (%)	woda (%)	kolagen (%)	sól (%)	białko (%)	tłuszcz (%)	woda (%)	kolagen (%)	sól (%)
I	x SD	23.1 <sup>b</sup> ± 0.05	1.7 <sup>a</sup> ± 0.03	75.4 <sup>a</sup> ± 0.02	0.7 ± 0.1	0.103 <sup>c</sup> ± 0.03	18.8 <sup>d</sup> ± 0.08	8.0 <sup>a</sup> ± 0.04	72.5 <sup>d</sup> ± 0.06	1.5 <sup>a</sup> ± 0.07	0.3 ± 0.04
II	x SD	23.0 <sup>b</sup> ± 0.04	1.8 <sup>d</sup> ± 0.02	75.1 <sup>b</sup> ± 0.09	0.8 ± 0.1	0.224 <sup>a</sup> ± 0.04	18.9 <sup>cd</sup> ± 0.02	7.2 <sup>c</sup> ± 0.03	73.1 <sup>b</sup> ± 0.1	1.4 <sup>b</sup> ± 0.03	1.2 ± 0.8
III	x SD	23.4 <sup>a</sup> ± 0.01	1.9 <sup>c</sup> ± 0.01	74.9 <sup>c</sup> ± 0.03	0.8 ± 0.09	0.151 <sup>b</sup> ± 0.01	19.7 <sup>a</sup> ± 0.04	5.9 <sup>d</sup> ± 0.02	73.7 <sup>a</sup> ± 0.08	1.2 <sup>c</sup> ± 0.07	0.3 ± 0.05
IV	x SD	23.0 <sup>b</sup> ± 0.3	2.3 <sup>a</sup> ± 0.05	74.6 <sup>d</sup> ± 0.08	0.8 ± 0.3	0.219 <sup>a</sup> ± 0.02	19.0 <sup>c</sup> ± 0.1	7.7 <sup>b</sup> ± 0.05	72.6 <sup>c</sup> ± 0.05	1.4 <sup>b</sup> ± 0.1	0.3 ± 0.03
V	x SD	22.9 <sup>b</sup> ± 0.1	2.2 <sup>b</sup> ± 0.02	75.1 <sup>b</sup> ± 0.09	0.9 ± 0.1	0.162 <sup>b</sup> ± 0.01	19.3 <sup>b</sup> ± 0.07	7.6 <sup>b</sup> ± 0.02	72.4 <sup>d</sup> ± 0.09	1.4 <sup>b</sup> ± 0.07	0.2 ± 0.07

a,b,c, d – wartości średnie oznaczone w kolumnach różnymi literami różnią się statystycznie istotnie między grupami ( $p \leq 0.05$ ).

W powyższej tabeli przedstawiono skład chemiczny mięśni piersiowych i mięśni nóg. Stwierdzono różnice statystycznie istotne pomiędzy zawartością białka w mięśniach piersiowych i mięśniach nóg pomiędzy grupą III a pozostałymi grupami. Podobnie, statystycznie istotne różnice wykazano w zawartości tłuszczu w mięśniach piersiowych między grupami I i IV a pozostałymi grupami. Ponadto, twierdzono najwyższy procentowy udział wody w mięśniach piersiowych kurcząt rzeźnych z grupy I kontrolnej w porównaniu do pozostałych grup. Najwyższą zawartość kolagenu stwierdzono w mięśniach nóg kurcząt z grupy I w porównaniu do pozostałych grup, należy zauważyć, że poziomo kolagenu w grupach II, IV i V był na tym samym poziomie, najniższy poziom zanotowano w grupie III.

Tabela 8. Właściwości fizyko-chemiczne mięśni kurcząt rzeźnych

grupa		Cecha										
		mięśnie piersiowe					mięśnie nóg					wyciek swobodny (%)
		pH		barwa			wodochłonność (%)	barwa			wodochłonność (%)	
		15	24	L*	a*	b*		L*	a*	b*		
I	x SD	5.9 <sup>ab</sup> ± 0.2	5.9 ± 0.3	55.0 ± 3.4	3.8 ± 1.1	5.0 ± 2.3	34.5 ± 3.7	52.3 ± 2.8	4.4 ± 0.9	3.5 ± 2.4	34.6 ± 4.2	1.7 ± 0.6
II	x SD	5.9 <sup>b</sup> ± 0.2	5.9 ± 0.1	53.2 ± 2.7	4.1 ± 1.8	3.7 ± 2.5	36.8 ± 4.7	52.6 ± 1.6	5.4 ± 1.7	3.9 ± 1.9	33.1 ± 2.7	3.1 ± 1.6
III	x SD	6.1 <sup>ab</sup> ± 0.3	6.1 ± 0.2	54.0 ± 2.4	3.2 ± 1.2	3.5 ± 1.2	32.6 ± 3.9	52.4 ± 1.5	5.9 ± 1.0	3.9 ± 2.0	32.6 ± 3.2	1.8 ± 0.9
IV	x SD	6.0 <sup>ab</sup> ± 0.2	6.0 ± 0.2	55.4 ± 3.1	3.5 ± 1.0	4.6 ± 0.9	37.6 ± 1.7	51.2 ± 2.5	5.0 ± 1.4	3.6 ± 1.3	39.2 ± 8.7	2.0 ± 0.7
V	x SD	6.2 <sup>a</sup> ± 0.2	6.1 ± 0.2	50.3 ± 7.0	4.6 ± 2.0	4.4 ± 1.8	33.9 ± 7.0	52.4 ± 3.8	5.1 ± 1.1	3.7 ± 1.1	32.9 ± 4.3	1.8 ± 0.8

a,b – wartości średnie oznaczone w kolumnach różnymi literami różnią się statystycznie istotnie między grupami ( $p \leq 0.05$ ).

Istotnie statystycznie różnice stwierdzono pomiędzy grupą V a II w zakwaszeniu tkanki mięśniowej badanej 15 minut po uboju w pozostałych grupach wartości były na bardzo zbliżonym poziomie. Dodatek haloizytu i zeolitu do mieszanki pełnoporcjowej nie wpłynął negatywnie na zakwaszenie tkanki mięśniowej badane 24 godziny po uboju oraz na barwę mięśni piersiowych i mięśni nóg.

## MORFOLOGIA JELITA CZCZEGO KURCZĄT RZEŹNYCH

Kurczęta rzeźne Ross 308 żywione były mieszanką pełnoporcjową przygotowaną w mieszalni pasz znajdującą się w obrębie gospodarstwa. Grupa kontrolna (grupa I) żywiona była mieszanką bez dodatku zeolitu jak i haloizytu. Grupy badawcze II i III żywione były paszą z dodatkiem haloizytu odpowiedni 1%/1 tonę paszy i 0,1%/1 tonę paszy, natomiast grupy badawcze IV i V - z dodatkiem zeolitu odpowiednio 1%.1 tonę paszy i 0,1%/1 tonę paszy. W obrębie grupy II i III ze zróżnicowanym poziomem dodatku haloizytu nie uzyskano statystycznie istotnych różnic pod względem badanych cech. Podobnie w przypadku zróżnicowania poziomu dodatku zeolitu w grupach IV i V. Zaobserwowano jednak zmiany polegające na nadmiernym przeroście wątroby u ptaków w grupach II (dodatek haloizytu w ilości 1%/1 tonę paszy) oraz IV (dodatek zeolitu w ilości 1%/1 tonę paszy).

**Tabela 9. Morfologia jelita czczego**

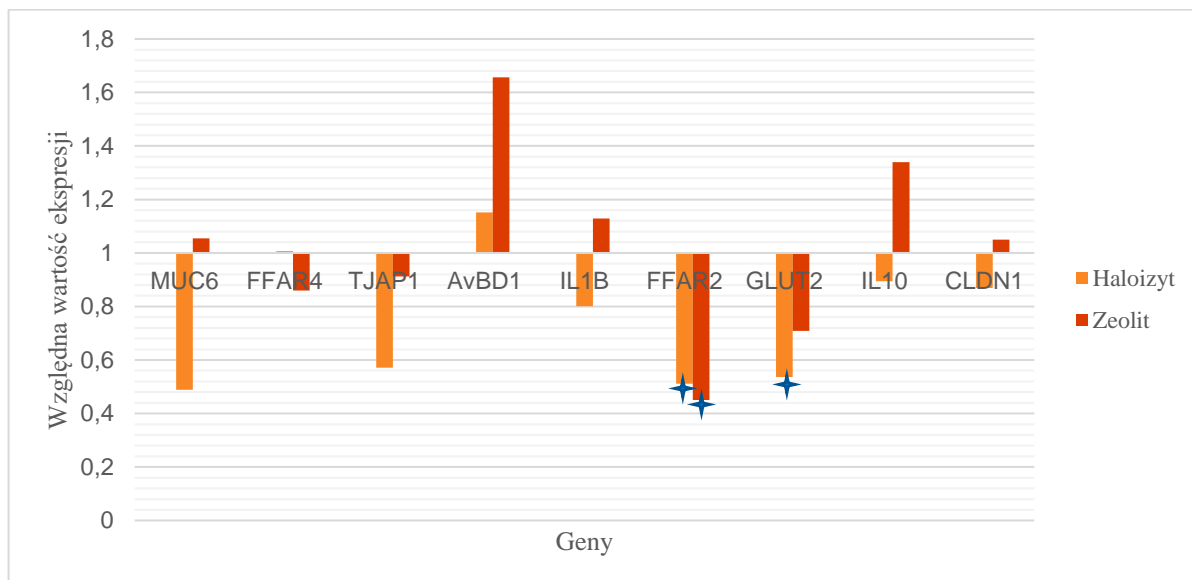
Cecha	$\bar{x} + SEM$
<b>Wysokość kosmka (<math>\mu\text{m}</math>)</b> 1- kontrolna 2 - haloizyt 4 - zeolit	1376.83 <sup>ab</sup> $\pm$ 64.22 1481.60 <sup>a</sup> $\pm$ 30.76 1174.92 <sup>b</sup> $\pm$ 111.18
<b>Szerokość kosmka (<math>\mu\text{m}</math>)</b> 1- kontrolna 2 - haloizyt 4 - zeolit	175.86 <sup>a</sup> $\pm$ 16.57 180.19 <sup>a</sup> $\pm$ 12.41 123.70 <sup>b</sup> $\pm$ 11.26
<b>Pole powierzchni kosmka (<math>\mu\text{m}^2</math>)</b> 1 - kontrolna 2 - haloizyt 4 - zeolit	765406.12 <sup>aAB</sup> $\pm$ 93139.49 841100.13 <sup>aA</sup> $\pm$ 73222.67 464094.60 <sup>bB</sup> $\pm$ 62704.24
<b>Głębokość krypty (<math>\mu\text{m}</math>)</b> 1- kontrolna 2 - haloizyt 4 - zeolit	162.73 <sup>aAB</sup> $\pm$ 4.50 176.73 <sup>aA</sup> $\pm$ 15.81 127.69 <sup>bB</sup> $\pm$ 3.05

Wartości różnią się statystycznie istotnie; duże litery dla  $P < 0.01$ ; małe litery dla  $P < 0.05$

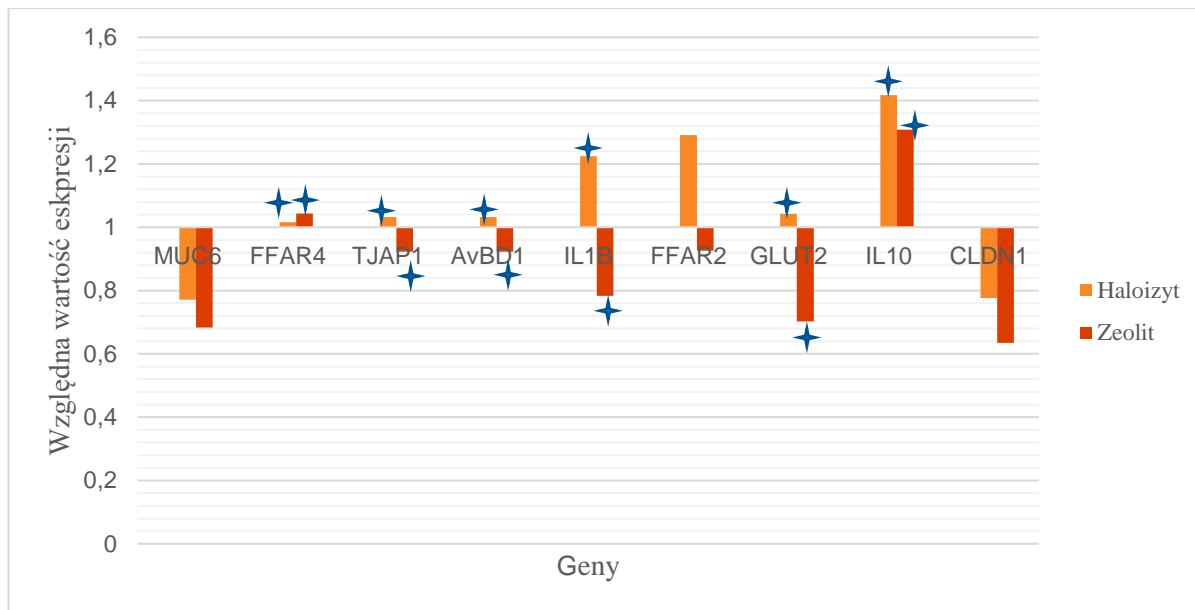
Dodatek do paszy haloizytu w ilości 0,1 – 1%/1 tonę paszy poprawia rozwój kosmków jelitowych. Istotne statystycznie różnice w badanych cechach takich jak wysokość kosmka jelitowego ( $\mu\text{m}$ ), powierzchnia kosmka jelitowego ( $\mu\text{m}^2$ ) i szerokość kosmka ( $\mu\text{m}$ ) oraz głębokość krypty ( $\mu\text{m}$ ) wystąpiły w grupach z dodatkiem haloizytu (szczególnie w grupie badawczej II) w porównaniu do grup badawczych, gdzie zastosowano dodatek zeolitu do paszy. Grupa z badawcza II, gdzie zastosowano dodatek haloizytu nie różniła się statystycznie istotnie od grupy kontrolnej bez dodatku.

## ANALIZA EKSPRESJI GENÓW W ŚLUZÓWCE JESLITA CZCZEGO I ŚLEPEGO

Wykres 1. Poziom ekspresji genów w śluzówce jelita czczego



Wykres 2. Poziom ekspresji genów w śluzówce jelita ślepego



★ - oznacza wartość istotną statystycznie dla  $P < 0,05$

Analiza ekspresji przeprowadzona została dla poniżej wymienionych genów:

**(interpretacja wyników dotyczy TYLKO zmian zaobserwowanych w śluzówce jelita ślepego) !!!!**

MUC6 – gen kodujący mucynę, glikoproteinę produkowaną przez komórki nabłonkowe. Białko kodowane przez ten gen tworzy barierę chroniącą przewód pokarmowy. Nie zaobserwowano statystycznie istotnych zmian w poziomie ekspresji genów.

FFAR4 – gen kodujący receptor wolnych kwasów tłuszczowych. Białko kodowane przez ten gen jest związane z tłumieniem reakcji przeciwzapalnych. Wzrost ekspresji w obu grupach doświadczalnych w śluzówce jelita ślepego.

TJAP1 – gen kodujący białko połączeń szczelinowych. Wzrost ekspresji w grupie otrzymującej haloizyt. Obniżenie ekspresji w grupie która otrzymywała zeolit – w śluzówce jelita ślepego.

AvBD1 – gen kodujący defensynę. Białko związane z reakcją immunologiczną. Wzrost ekspresji w grupie otrzymującej haloizyt, obniżenie ekspresji w grupie otrzymującej zeolit – w śluzówce jelita ślepego.

IL1B – gen kodujący cytokinę, która jest ważnym mediatorem odpowiedzi zapalnej i bierze udział w różnych aktywnościach komórkowych, w tym proliferacji, różnicowaniu i apoptozie

komórek. Wzrost ekspresji w grupie otrzymującej haloizyt, obniżenie ekspresji w grupie otrzymującej zeolit – w śluzówce jelita ślepego.

FFAR2 – gen kodujący receptor wolnych kwasów tłuszczowych. Białko kodowane przez ten gen jest związane z procesami zapalnymi jak również w regulacji poziomu tłuszczu w osoczu. Wzrost ekspresji w grupie otrzymującej haloizyt, obniżenie ekspresji w grupie otrzymującej zeolit – w śluzówce jelita ślepego.

GLUT2 – koduje glikoproteinę występującą w błonie m.in. jelit. Kodowana przez ten gen glikoproteina jest odpowiedzialna za dwukierunkowy transport glukozy. Wzrost ekspresji w grupie otrzymującej haloizyt, obniżenie ekspresji w grupie otrzymującej zeolit – w śluzówce jelita ślepego.

IL10 – gen związany z funkcjonowaniem układu immunologicznego, cytokina przeciwzapalna. Wzrost ekspresji w obu grupach doświadczalnych.

CLDN1 – koduje białko związane z połączeniami szczelinowymi komórek epitelialnych i endotelialnych. Połączenia szczelinowe są odpowiedzialne za udział w tworzeniu fizycznej bariery i regulację szczelności m.in. przewodu pokarmowego.

## OCENA ZMIAN SKÓRY PODESZEW STÓP U KURCZĄT RZEŹNYCH

Aby ocenić stopień zmian skórnych na powierzchni podszew stóp wszystkich ptaków dokonywano oceny przy użyciu dwóch metod:

1 – według Dowsland'a (2008) w skali 3 stopniowej, gdzie 0 (k1) – oznacza brak lub bardzo małe zmiany, niewielkie powierzchniowe przebarwienia, łagodne rogowacenie naskórka; 1 (k2) – łagodne zmiany skórne, przebarwienia, uszkodzenia powierzchniowe, ciemne plamy na podszwach stóp i 2 (k3) – ciężkie uszkodzenie, wrzody, strupy, krwotoki, obrzęk łap;

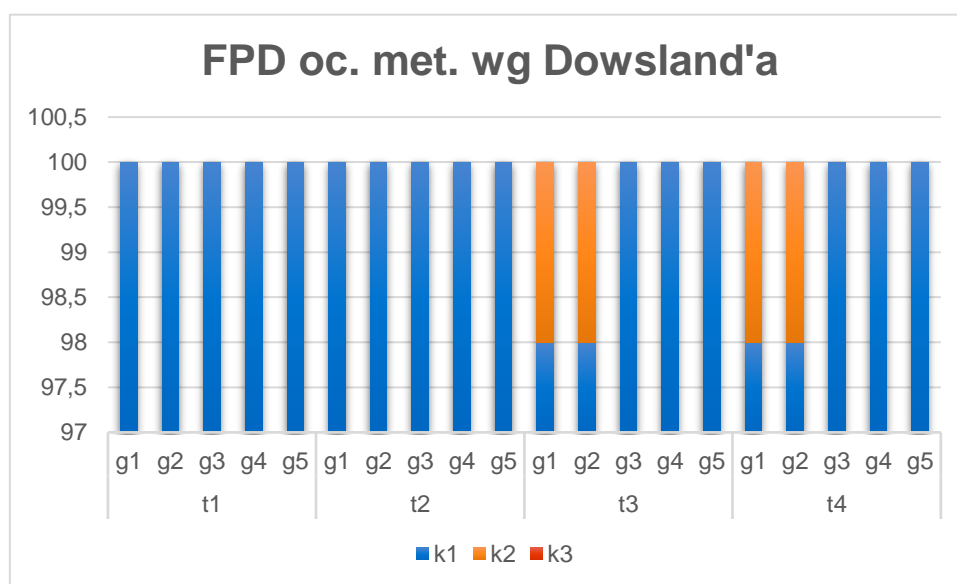
2 – według Butterworth'a (2009) w skali 5 stopniowej, gdzie 0 (k1) – oznacza brak odbarwienia skóry, gładki naskórek, niewielkie i niewidoczne zmiany, 1 (k2) – brak odbarwienia, rogowacenie naskórka, 2 (k3) – odbarwienie naskórka, nadżerki, 3 (k4) – odbarwienie naskórka, nadżerki, nadmierne rogowacenie, 4 (k5) – odbarwienie, wrzody, nadmierne rogowacenie.

Zgodnie ze zleceniem zastosowano następujące domieszki dodatków:

	DODATEK DO ŚCIÓŁKI														
	GRUPA I		kojec 6m <sup>2</sup>	GRUPA II		kojec 6m <sup>2</sup>	GRUPA III		kojec 6m <sup>2</sup>	GRUPA IV		kojec 6m <sup>2</sup>	GRUPA V		kojec 6m <sup>2</sup>
	zeolit	haloizyt	kg	zeolit	haloizyt	kg	zeolit	haloizyt	kg	zeolit	haloizyt	kg	zeolit	haloizyt	kg
pod ściółkę [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	300	0	1,80	150	150	1,80	0	300	1,80	0	150	0,90
na ściółkę przed wsadem [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	100	0	0,60	50	50	0,60	0	100	0,60	0	50	0,30
po pierwszym dościeleniu [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	50	0	0,30	25	25	0,30	0	50	0,30	0	25	0,15
po drugim dościeleniu [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	50	0	0,30	25	25	0,30	0	50	0,30	0	25	0,15
po trzecim dościeleniu [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	50	0	0,30	25	25	0,30	0	50	0,30	0	25	0,15
po czwartym dościeleniu [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	100	0	0,60	50	50	0,60	0	100	0,60	0	50	0,30
po piątym dościeleniu [g/m <sup>2</sup> ]	0	0	0,00	100	0	0,60	50	50	0,60	0	100	0,60	0	50	0,30
ilość [kg] na CAŁY KOJEC o pow. 6 m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	4,50	2,25	2,25	4,50	0,00	4,50	4,50	0,00	2,25	2,25
zeolit aktywowany [kg]	6,75														
haloizyt suszony [kg]	9,00														

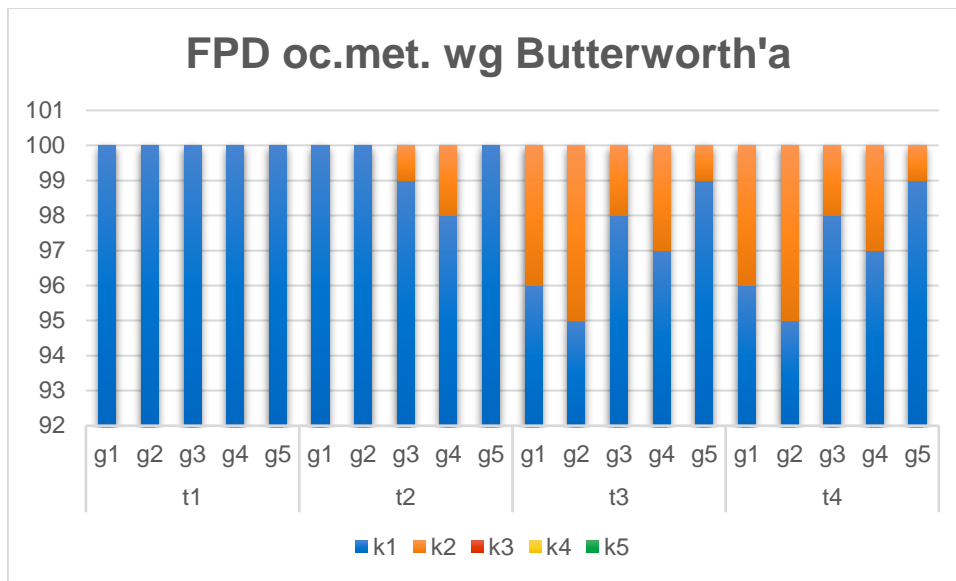
W doświadczeniu zmiany skórne oceniano przyżyciowo. Zebrane dane posłużyły do uzyskania następujących wyników:

Dla oceny metodą wg Downsland'a:





Dla oceny wg. Butterworth'a



Analiza wg Downsland'a. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między grupami. Zaobserwowano jednak pogorszenie stanu skóry podszew stóp w grupie kontrolnej (kojec 1, gr. 1) i w grupie badawczej 2 (kojec 2) w 3 i 4 terminie przeprowadzonych obserwacji. Nie zanotowano pogorszenia stanu podszew stóp nielicznych ptaków porównując termin 4 i 3.

Analiza WG Butterwoth'a. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między grupami. Metoda ta jest bardziej czuła w porównaniu z pierwszą. Zastosowanie tej metody pozwoliło na zaobserwowanie, że z wiekiem (2 termin oceny) w grupach badawczych III i IV wystąpiły zmiany skórne na podszwach stóp. Natomiast w 3 i w 4 terminie oceny zmiany skórne wystąpiły u nielicznych ptaków ze wszystkich grup.

Zastosowanie zarówno czystego zeolitu (grupa II) jak i mieszaniny zeolitu z haloizytem (grupa III) czy dodatku czystego haloizytu zastosowanego w ilości 125,0 g/1 m<sup>2</sup> (grupa badawcza IV) oraz 62,5g/1 m<sup>2</sup> (grupa badawcza V) ma wpływ na opóźnienie wystąpienia zmian skórnych występujących podczas odchowu kurcząt rzeźnych, a w przypadku ich wystąpienia nie są one silnie rozwinięte.

## Wnioski

1. Dodatek haloizytu 1%/t do mieszanki pełnoporcjowej wpłynęły pozytywnie na końcową masę ciała kurcząt rzeźnych. Jednocześnie należy podkreślić fakt, iż w grupie III zaobserwowano przerost wątroby u badanych ptaków.
2. Zastosowanie dodatku haloizytu oraz zeolitu nie wpłynęło negatywnie na wydajność rzeźną u kurcząt.
3. Bardziej uzasadnione wydaje się być zastosowanie do paszy dodatku zeolitu w porównaniu z haloizytem na co wskazują wyniki dotyczące udziału masy mięśni piersiowych i mięśni nóg u badanych kurcząt. Uzyskane wyniki potwierdzają, że zastosowanie dodatku zeolitu do paszy nie wpływa negatywnie na ww. cechy, ponieważ wartości były zbliżone do grupy kontrolnej.
4. Zastosowanie do paszy dodatku haloizytu lub zeolitu powoduje obniżenie procentowego udziału wody w mięśniach piersiowych i mięśniach nóg, ponadto dodatek ww. substancji nie wpływa negatywnie na poziom białka we wskazanych powyżej mięśniach. Stwierdzono, że zastosowanie dodatku do paszy haloizytu i zeolitu powoduje zwiększenie poziomu soli w mięśniach piersiowych.
5. Dodatek haloizytu i zeolitu do mieszanki pełnoporcjowej nie wpłynął negatywnie na przydatność technologiczną mięsa przeznaczonego do dalszej obróbki.
6. Zastosowanie dodatku haloizytu do paszy w ilości 0,1% do 1% wpływa na zwiększenie powierzchni kosmka jelitowego oraz pogłębienie krypt jelitowych, co może przełożyć się na lepszą wchłaniania składników pokarmowych z paszy.
7. Większe zmiany w poziomie ekspresji genów zaobserwowano w śluzówce pobranej z jelita ślepego.
8. Dodatek haloizytu ma bardziej korzystny wpływ na poziom ekspresji genów w śluzówce jelita ślepego (wzrost ekspresji: TJAP1 – wzmocnienie połączeń szczelinowych w jelicie ślepym, wzrost ekspresji AvBD1 – wzmocnienie wrodzonej odpowiedzi immunologicznej w jelicie ślepym, wzrost ekspresji IL10 – wyższy poziom cytokiny przeciwzapalnej w jelicie ślepym).
9. Zastosowanie czystego zeolitu lub w mieszaniu z haloizytem oraz zastosowanie czystego haloizytu w mniejszej dawce opóźnia występowanie zmian skórnych na podszwach stóp podczas odchowu kurcząt rzeźnych. Brak uzasadnienia stosowania podwyższonej dawki (125,0 g/1 m<sup>2</sup>) czystego haloizytu jako dodatku do ściółki.