

IWONA KOSIERADZKA**MARIA FABIJAŃSKA**Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

Owies nagi w żywieniu trzody chlewnej i drobiu

Część II. Owies nagi w żywieniu kurcząt brojlerów

Application of naked oats in feeding pigs and poultry **Part II. Naked oats in feeding broiler chickens**

W badaniach prowadzonych w Katedrze Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego oceniano efekty tuczu kurcząt brojlerów mieszankami z różnym udziałem owsa nagiego oraz z dodatkiem enzymów. Określono strawność i wartość energetyczną owsa, przyrost masy ciała brojlerów, zużycie paszy na 1 kg przyrostu, wydajność rzeźną, fizyko-chemiczne i organoleptyczne cechy mięsa, skład chemiczny mięsa oraz zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięśniach piersiowych kurcząt. Stwierdzono, iż owies nagi jest dobrze trawiony przez kurczęta brojlery a jego strawność wzrasta po dodaniu enzymu β -glukanazy. Enzym ten zwiększa strawność frakcji włókna, na skutek tego zwiększa się wartość energetyczna owsa. Duży udział owsa w mieszance z dodatkiem enzymu poprawia wyniki produkcyjne kurcząt. Owies nie pogarsza wskaźników wydajności rzeźnej oraz cech sensorycznych mięsa, pogarsza natomiast takie cechy jak wodochłonność i termiczny wyciek mięsa. Owies nagi zwiększa w mięśniach brojlerów udział wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), a zmniejsza zawartość cholesterolu. Ziarno bezłuskiego owsa jest bardzo dobrym komponentem mieszanek dla brojlerów kurzych i może być stosowany z dodatkiem enzymu bez obawy o pogorszenie wyników tuczu. Wyniki badań własnych porównano z doświadczeniami innych ośrodków naukowych oceniających m.in. kanadyjskie, brytyjskie, australijskie odmiany bezłuskiego owsa.

Słowa kluczowe: β -glukanaza, kurczęta, owies nagi, przyrost masy ciała, wartość energetyczna

In the experiments conducted at the Department of Animal Nutrition and Feed Science of Agricultural University (SGGW), broiler chickens were fed the diets containing different amount of naked oats with or without the addition of β -glucanase. Digestibility and energy value of the oats, body weight gains, feed to gain ratio, dressing percentage, physico-chemical and sensory properties of meat, chemical composition of the meat as well as fatty acids and cholesterol contents in breast muscles of the chickens were determined. It was found that the naked oats were well digested by the broiler chickens. The addition of β -glucanase increased digestibility. The enzyme supplementation resulted in the enhanced digestibility of fibre fraction and energy value of oats. A high level of oats in the diets with the addition of the enzyme slightly improved production parameters in the first weeks of the

chickens' lives as compared with the control group. The diets containing oats affected neither the dressing percentage nor the sensory properties of the meat, but it decreased water-holding capacity and drip loss of the meat. The naked oats were found to rise the share of PUFAs and lowered the cholesterol level in the muscles of broiler chicken. The naked oats are a very good component of the feeds for broiler chickens and may be used with the addition of the enzyme without deterioration of the production parameters and quality of meat. The results of our studies were compared with those of the experiments conducted at other research centres in which Canadian, British and Australian cultivars of genetically naked oats were evaluated.

Key words: β -glucanase, body weight gains, broiler chicken, energy value, naked oats

WSTĘP

Owies oplewiony jest niechętnie stosowany w żywieniu kurcząt brojlerów ze względu na wysoką zawartość włókna, którego te ptaki nie trawią. Brak łuski w nagoziarnistych odmianach owsa tak zmienił jego skład chemiczny, że stał się on porównywalny z pszenicą i kukurydzą. W Katedrze Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej SGGW od kilku lat prowadzone są badania, których celem jest ocena możliwości wprowadzenia owsa nagiego do mieszanek dla drobiu i świń. Początkowo w badaniach materiał doświadczalny stanowiły rody hodowlane owsa nagiego, potem pierwsza oficjalnie zarejestrowana polska odmiana Akt, której twórcą jest dr Nita z IHAR Strzelce k/Kutna. Badane polskie odmiany i rody owsa nagiego charakteryzuje wysoka zawartość białka ogólnego (średnio ok. 15,02%) o bardzo dobrej wartości biologicznej, dużej zawartości strawnych niezbędnych aminokwasów. (Kosieradzka i Fabijańska, 2001; Łukaszewski i in., 2001; Petkov i in., 2001) Owies nagi zawiera więcej tłuszczu surowego (średnio ok. 7,92%) niż ziarna innych zbóż paszowych, jest bogatym źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych. Ziarno owsa nagiego zawiera substancje o charakterze antyżywniowym — betaglukany, a znaczna część fosforu związana jest w postaci niedostępnych dla organizmu związków fitynowych. (Kosieradzka, 1999).

W poniższym opracowaniu przedstawiono wyniki badań własnych, w których określono strawność, wartość energetyczną ziarna polskiego owsa nagiego dla brojlerów oraz wyniki doświadczeń produkcyjnych zmierzających do określenia optymalnego udziału tego zboża w mieszance, a także jego wpływ na wydajność rzeźną i jakość mięsa. Wyniki badań polskich odmian owsa prowadzonych w KŻŻiGP porównano z wynikami badań innych ośrodków naukowych, w których oceniano możliwość stosowania nagoziarnistych odmian owsa w żywieniu drobiu.

Strawność składników pokarmowych owsa nagiego

Trawienie składników pokarmowych owsa jest ograniczone przez działanie zawartych w ziarnie betaglukanów tworzących w przewodzie pokarmowym roztwory koloidalne i wpływające na lepkość treści pokarmowej. Węglowodany nieskrobiowe wywołujące nadmierny rozwój mikroflory jelitowej i wodnistość odchodów (Jamroz i in., 1994) są przyczyną niższej strawności paszy, a konsekwencją tego są gorsze efekty produkcyjne. Obecność w diecie lepkich polisacharydów nieskrobiowych, do których należą betaglukany owsa, może być przyczyną zmian w budowie morfologicznej ścian przewodu pokarmowego (Boros, 1997) i upośledzać wchłanianie składników pokarmowych. Związki

te mogą także tworzyć kompleksowe struktury z enzymami trawiennymi, co skutkuje obniżeniem ich aktywności i zmienia przebieg procesów trawienia (Ikeda i Kusano, 1983). Rozpuszczalne w wodzie betagluki owsa powodujące obniżenie pobrania paszy i podwyższoną lepkość odchodów u kurcząt (Burrows i in., 1992; Farrel i in., 1992) mogą bardziej ograniczać wzrost zwierząt niż wysoki poziom włókna (Burnett, 1996).

Friesen i wsp. (1992) prowadząc badania nad strawnością składników pokarmowych mieszanek zawierających zróżnicowane udziały owsa nagiego kanadyjskiej odmiany Terra stwierdzili obniżenie strawności tłuszczu i białka ogółem dla kurcząt wraz z rosnącym udziałem tego zboża w diecie, ale dodatek enzymu znoszącego antyżywniowy efekt działania betaglukanów spowodował wzrost wartości współczynników strawności. Znaczącą poprawę w zakresie badanych wskaźników fizjologicznych i produkcyjnych wynikającą ze zwiększenia strawności składników pokarmowych zanotowali po uzupełnieniu diety betaglukanazą Farrel i wsp. (1992) fitazą i proteazą oraz antybiotykami i witaminami Burrows i wsp. (1992). Stwierdzono również, że dodanie betaglukanazy do diety zawierającej owies zwiększa aktywność endogennej amylazy, lipazy i trypsyny wpływając pobudzająco na procesy trawienia (Almirall i in., 1995).

Tabela 1

Współczynniki strawności i wartość energetyczna owsa nagiego i oplewionego z dodatkiem, lub bez enzymu w badaniach na kurczętach
Digestibility coefficients and energetic value for chickens of naked and hulled oat with or without addition of enzymes

Parametr Parameter	Rodzaj zboża Cereal species			
	Owies nagi Naked oat	Owies nagi + enzym Naked oat + enzyme	Owies oplewiony Husked oat	Owies oplewiony + enzym Husked oat + enzyme
Białko ogółem Crude protein	80,20 A	82,62	81,93 Ab	81,65 Ab
Tłuszcz surowy Crude fat	74,30 C	84,35	54,49 A	64,25 B
Bezasotowe wyciągowe N-free extractives	77,60 B	81,73	72,26 A	76,01 B
ADF	18,20	23,85	19,70	20,48
NDF	44,60	54,37	38,94	45,55
EM MJ/kg	14,20 B	15,29	11,30A	11,35 A
EM:EB	0,74 B	0,78	0,65A	0,66 A

Średnie wartości w wierszach oznaczone literami A, B, C różnią się istotnie dla $P \leq 0,01$; literami a, b, c dla $P \leq 0,05$

Means within lines marked with letters A,B,C differ significantly at $P \leq 0.01$; with letters a, b, c differ at $P \leq 0.05$

W badaniach własnych wykazano istnienie statystycznie istotnej ujemnej korelacji pomiędzy zawartością betaglukanów (zwłaszcza betaglukanów rozpuszczalnych) w diecie a strawnością tłuszczu. Strawność podstawowych składników pokarmowych bezłuskiego owsa dla kurcząt jest wyższa niż owsa oplewionego, a dodanie enzymu betaglukanazy, znoszącego antyżywniowe oddziaływanie betaglukanów istotnie poprawia strawność tłuszczu surowego oraz związków bezazotowych wyciągowych zarówno owsa nagiego, jak i tradycyjnej odmiany owsa (tab. 1). Duża lepkość treści w największym stopniu zakłóca trawienie tłuszczów (Smulikowska, 1998) wskutek czego dodatek preparatu

enzymatycznego najkorzystniej wpływa na zmianę strawności właśnie tego składnika diety. Dodanie betaglukanazy do diety wpływa także korzystnie na strawność frakcji włókna ADF i NDF. (tab. 1).

Aminokwasy owsa nagiego są lepiej trawione niż owsa oplewionego, a dodanie betaglukanazy poprawia strawność aminokwasów zarówno nagiego, jak i oplewionego owsa. Nagi owies charakteryzuje wysoka strawność lizyny (o ok. 30% wyższa niż owsa oplewionego) (tab. 1). Dodanie betaglukanazy poprawia strawność aminokwasów owsa nagiego (średnio o 10%) podobnie jak obłuszczonego ziarna owsa tradycyjnego i strawność tłuszczu surowego (do 25%) (Kosieradzka, 1999; Edney i in., 1989).

Ujemny wpływ na strawność składników pokarmowych owsa ma zawarty w ziarnie fosfor fitynowy (Kosieradzka, 1999). Fityny w kwaśnym środowisku żołądka reagują w niespecyficzny sposób z zasadowymi resztami aminokwasów, co może prowadzić do częściowego unieczynnienia niektórych enzymów trawiennych (pepsyny, pankreatyny, α -amylazy) (Smulikowska, 1998).

Wartość energetyczna ziarna owsa nagiego dla kurcząt brojlerów

Z badań przeprowadzonych w KZZ i GP na kurczętach brojlerach wynika, że wartość pozornej energii metabolicznej owsa nagiego dla tej grupy zwierząt — 14,2 MJ/kg s.m. jest porównywalna z wartością pszenicy i kukurydzy (Normy Żywienia Drobiu, 1996) i o ok. 25–28% wyższa niż owsa oplewionego (tab. 1).

Dodatek betaglukanazy znoszącej antyżywniowe oddziaływanie betaglukanów — głównego składnika rozpuszczalnej frakcji polisacharydów nieskrobiowych zawartych w ziarnie owsa — poprawia istotnie wartość energii metabolicznej owsa nagiego dla kurcząt. Na wartość energii metabolicznej zboża wpływa negatywnie wysoka zawartość rozpuszczalnych betaglukanów ($p < 0,01$) fosforu fitynowego ($p < 0,01$) (Kosieradzka, 1999).

Zdaniem Rutkowskiego (1996) duża zawartość NSP — pentozanów i betaglukanów jest czynnikiem decydującym o niskim pobraniu paszy przez kurczęta, a wartość pozornej energii metabolicznej jest uzależniona od wielkości spożycia badanej paszy. Jednocześnie niski poziom energii metabolicznej niektórych zbóż — także owsa nagiego — jest uwarunkowany dużym udziałem włókna pokarmowego, a przede wszystkim wchodzącymi w jego skład betaglukanami i pentozanami. Betaglukany obniżają strawność składników pokarmowych głównie poprzez zmianę w lepkości treści jelita, co ogranicza możliwość ich wchłaniania. Wartość energii metabolicznej jest silnie liniowo skoregowana z lepkością ekstraktu ziarna, zależną od koncentracji rozpuszczalnych NSP (Pack i Bedford, 1998; Colleoni-Sirghie i in., 2002), ale także zależna od twardości ziarna (dostępności dla enzymów trawiennych) i w znacznym stopniu od lepkości treści jelit zwiększanej przez nadmiar rozpuszczalnych polisacharydów nieskrobiowych (Black, 2001; Svihus i Gullord, 2002).

Svihus i Gullord (2002) stwierdzili w badaniach owsa nagiego istnienie negatywnej korelacji między zawartością włókna i jego frakcji a wartością AME dla kurcząt brojlerów. Badania własne wykazały, że różnica w wartości energii brutto i zawartości betaglukanów w owsie nagim i oplewionym jest niewielka, a głównym powodem stosunkowo niskiej

wartości energetycznej owsa oplewionego w stosunku do owsa nagiego nie jest rozpuszczalna frakcja włókna (do której należą betagluki i pentozany), lecz niższa koncentracja składników pokarmowych i wysoka zawartość utrudniających trawienie frakcji włókna nierozpuszczalnych. Jednak w przypadku owsa nagiego rozpuszczalne betagluki są z pewnością bardzo istotnym czynnikiem utrudniającym wykorzystanie energii przez ptaki, a dodanie enzymu poprawia znacząco zarówno wartość pozornej energii metabolicznej, jak i współczynnika wykorzystania energii brutto ziarna badanego zboża. Działanie enzymu polegające głównie na zmniejszeniu masy cząsteczkowej betaglukanów poprzez rozerwanie wiązań w długich strukturach łańcuchowych, doprowadza do spadku lepkości treści pokarmowej oraz umożliwia penetrację enzymów trawiennych do wnętrza komórek roślinnych ziarniaka zboża. Dzięki enzymowi składniki pokarmowe mogą być hydrolizowane i wchłaniane w górnej części przewodu pokarmowego i lepiej wykorzystane (Smulikowska, 1998; Campbell, 1996). Zastosowanie dodatku enzymatycznego w badaniach kanadyjskich Friesen i wsp. (1992) podniosło istotnie wartość energetyczną (AMEn) diety zawierającej 70% owsa nagiego.

Wpływ owsa nagiego na wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów

Kilkuletnie badania prowadzone w KZZ i GP wykazały, że polski owies nagi jest odpowiednią paszą dla brojlerów, co stanowi potwierdzenie wyników badań różnych odmian tego zboża na świecie (Maurice, 1985; Farrel i in., 1991; Cave i Burrows, 1993). Jednak optymalny udział bezłuskiego owsa w diecie jest wciąż dyskutowany. (tab. 2).

Tabela 2

Udział owsa nagiego w mieszance (%), przy którym osiągnięto najkorzystniejsze wyniki produkcyjne w doświadczeniach na kurczętach brojlerach
Proportions of naked oats in broiler chickens diets yielding the best production results

Źródło Source	Najwyższe przyrosty masy ciała Highest body weight gains	Najniższe zużycie paszy na kg przyrostu Lowest feed to gain ratio	Największa wydajność rzeźna, najlepsze umięśnienie Highest slaughter yield and/or best carcass grade	Udział owsa w eksperymentalnych mieszkach Level of naked oats in experimental diets
Maurice i in., 1984	20 i 40	20 *	0 i 20 *	0, 20, 40, 69/75; starter + grower
Cave i Barrows, 1985	0 i 30	0	0 *	0, 30, 60; grower
Cave i in. 1990	0	0 i 20	—	0, 20, 40, 60; starter
Friesen i in., 1992	0 70 z enzymem	0 35 i 70 z enzymem	— —	0, 35, 70; starter
Cave i Burrows, 1993	50 25	50 0	25 50	0, 25, 50; starter 0, 25, 50, 75; grower
Mc Lean i in 1993	18 *	54 *	—	0, 22, 44, 66; starter + grower
Kosieradzka 1999	20 bez enzymu* 0, 20 i 40 z enzymem 38 bez enzymu 57 z enzymem	40 bez enzymu* 0, 20 i 40 z enzymem 57 z enzymem *	— 57 z enzymem *	0; 20; 40; 66,7; starter 0, 38, 57 starter + grower

* Brak różnic istotnych statystycznie między średnimi wartościami parametru dla wszystkich grup doświadczalnych

* No significant differences between the means for the parameters in all experimental groups were found

Ograniczenie w stosowaniu owsa nagiego wynika z zawartości betaglukanów. Zdaniem Maurice (1985) owies nagi może stanowić do 40% mieszanki dla brojlerów, a Cave i Burrows (1993) nie zauważyli pogorszenia cech produkcyjnych przy zastosowaniu 50% w diecie w pierwszym okresie tuczu i nawet do 72% w drugim okresie. Farrel i wsp. (1991) i Friesen i wsp. (1992) uważają, że owies nagi może być nawet jedynym zbożem w diecie dla brojlerów, ale musi być uzupełniony enzymami, co zwiększy jego strawność i umożliwi wykorzystanie zawartych w nim składników pokarmowych.

Brenes i wsp. (1993) wykazali, że dodanie enzymu (betaglukanazy + pentozanazy) do diet o 35% i 15% udziale owsa nagiego ma korzystny wpływ na przyrosty kurcząt i wskaźniki pobrania paszy. W badaniach własnych efekt taki uzyskano przy skarmianiu mieszanki z 20% udziałem owsa nagiego. Pozytywny efekt działania enzymu betaglukanazy potwierdzili także Friesen i wsp. (1992), skarmiając brojlerami diety oparte na owsie nagim i innych zbożach paszowych. Wyniki kilkuletnich badań prowadzonych w KZZ i GP, SGGW wskazują, że udział owsa nagiego w mieszankach dla kurcząt może być znaczny (57%) pod warunkiem uzupełnienia diety betaglukanazą. Dodatek enzymu jest konieczny zwłaszcza dla ptaków młodych, u starszych kurcząt reakcja na enzym nie jest już tak wyraźna. (Kosieradzka, 1999).

Cave i wsp. (1992) stwierdzili istnienie ujemnej korelacji między zawartością betaglukanów w diecie a wzrostem kurcząt — 16 g betaglukanów na kg diety powoduje zahamowanie wzrostu o 2%. Odpowiedni enzym dodany do paszy powoduje hydrolizę polisacharydów nieskrobiowych w przewodzie pokarmowym drobiu redukując lepkość spowodowaną obecnością betaglukanów i pentozanów (Guenter, 1993) oraz niedostępność składników pokarmowych wywołaną obecnością ścian komórkowych. Pack i Bedford (1998) zauważyli, że wzrostowi lepkości treści pokarmowej towarzyszy większe zużycie paszy na uzyskanie jednostki przyrostu, co pokrywa się z wynikami badań własnych.

W badaniach Katedry nie stwierdzono istotnego statystycznie zwiększenia wydajności rzeźnej kurcząt tuczonych mieszanką z dużym udziałem owsa nagiego (tab. 2). Nie odnotowano również istotnych różnic w pozostałych badanych parametrach analizy rzeźnej. Jest to zgodne z wynikami badań Maurice i wsp (1985), którzy nie zaobserwowali wpływu różnego udziału owsa nagiego w mieszankach na stopień umięśnienia tuszy brojlerów. Cave i Burrows (1993) natomiast stwierdzili, że kurczęta tuczone mieszankami z 20 i 50% udziałem owsa nagiego miały lepszą wydajność rzeźną. W badaniach własnych wydajność rzeźna we wszystkich grupach doświadczalnych i kontrolnych była prawie jednakowa, ale kurczęta z grup otrzymujących owies miały więcej tłuszczu sadełkowego w tuszach. Udział tego tłuszczu wzrastał wraz z ilością owsa w mieszance (Kosieradzka, 1999).

Uważa się, że możliwość stosowania owsa nagiego jako komponentu mieszanek dla brojlerów zależy w znacznym stopniu od rozwiązania problemu niskiego plonowania i wyhodowania odmian o obniżonej zawartości betaglukanów, stanowiących najważniejszy czynnik ograniczający strawność i wykorzystanie paszy. Na światowych rynkach dostępne są odmiany o zawierające 2–2,5% betaglukanów, ale według Cave i wsp. (1992) koncentracja tej antyodżywczej substancji w mieszance typu starter dla kurcząt nie powinna przekraczać 1,2%. Polski owies nagi zawiera 3–3,5% betaglukanów (Kosie-

radzka, 1999), co oznacza że jego poziom w mieszance pełnoporcjowej nie powinien przekraczać 40%. Jednocześnie dietetyczne właściwości rozpuszczalnej frakcji NSP sprawiają, że rośnie zainteresowanie stosowaniem owsa w diecie ludzkiej i rozwojem upraw odmian o dużej koncentracji betaglukanów, obniżających poziom cholesterolu we krwi (Colleoni-Sirghie i in., 2001).

Jakość mięsa kurcząt brojlerów żywionych mieszankami zawierającymi owies nagi

W badaniach prowadzonych w KŻZ i GP, których celem była ocena wpływu stosowania owsa nagego w diecie na cechy jakościowe produktu pochodzenia zwierzęcego — mięsa brojlerów — nie odnotowano istotnego statystycznie wpływu dodatku owsa na zawartość popiołu surowego, białka ogółem i tłuszczu surowego w tkance mięsnej (tab. 3). Zauważono jednak, że zastosowanie owsa w diecie wiąże się ze wzrostem zawartości białka ogółem i spadkiem zawartości tłuszczu surowego w tkance mięsnej kurcząt w stosunku do tkanki zwierząt żywionych dietami pszenno — sojowymi. Stwierdzono także zwiększenie udziału PUFA i zmniejszenie koncentracji cholesterolu w mięśniach piersiowych przy skarmianiu diet z udziałem ziarna bezłuskiego owsa. Duży udział owsa w mieszankach wiąże się ze wzrostem zawartości suchej masy w tkance mięsnej (Kosieradzka, 1999; Kosieradzka i in., 1997).

Doświadczenia oceniające efekty stosowania owsa nagego w diecie dla brojlerów przepiórczych (Kosieradzka i in., 1998) nie wykazały istotnego statystycznie wpływu dodatku tego zboża na zawartość cholesterolu ogólnego w mięśniach zwierząt, choć podobnie jak w doświadczeniu na kurczętach obserwowano spadek koncentracji cholesterolu wraz ze zwiększającym się udziałem owsa nagego w diecie.

W badaniach na młodych kurczętach stwierdzono, że rozpuszczalne betaglukany diety podobnie jak rosnący poziom owsa nagego nie miały istotnego wpływu na zawartość sumy nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych w mięsie, ale stwierdzono wysoko istotną statystycznie, ujemną korelację pomiędzy zawartością owsa i betaglukanów w diecie kurcząt z zawartością kwasów n-3 ($p < 0,01$) w mięśniu piersiowym oraz dodatnią korelację ilości pobranych w diecie betaglukanów i współczynnika charakteryzującego wzajemny stosunek n-6 do n-3 ($p < 0,01$). Z punktu widzenia potrzeb pokarmowych człowieka wpływ betaglukanów na jakość tłuszczu śródmięśniowego był niekorzystny, chociaż zarówno w mięśniach kurcząt otrzymujących diety bez owsa, jak i w mięśniach kurcząt żywionych dietami z owsem nagim stosunek kwasów n-6 do n-3 znacznie odbiegał od zalecanych wielkości. Dodanie enzymu istotnie poprawiło stosunek n-6 do n-3 ($p < 0,05$). Wraz ze wzrostem zawartości owsa nagego, wzrostem zawartości betaglukanów i spadkiem poziomu PUFA a zwiększeniem poziomu SFA w diecie, w mięśniach kurcząt maleje zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych typu n-3, co z kolei skutkuje zwiększeniem (pogorszeniem) stosunku kwasów typu n-6 do kwasów n-3 (Kosieradzka, 1999). Mięso kurcząt, otrzymujących diety z owsem nagim, charakteryzuje wyższa zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA niż mięso kurcząt z grupy kontrolnej i mniejsza zawartość cholesterolu (tab. 3), ale stosunek kwasów typu n-6 do kwasów n-3 jest wyższy (Kosieradzka 1999).

Tabela 3

Wpływ zróżnicowanych udziałów owsa nagiego w mieszance dla brojlerów na jakość mięsa
The effect of different proportions of naked oats in broiler diets on meat quality

Parametr Parameter	% owsa nagiego w mieszance % of naked oat in diets		
	0	38	57 (+β-glukanaza)
skład chemiczny mięśni piersiowych (%) chemical composition of breast muscles of broiler chickens (%)			
Sucha masa Dry matter	25,3	25,2	26,0
Popiół surowy Crude ash	1,0	1,2	1,2
Białko ogólne Crude protein	21,6	20,8	22,0
Tłuszcz surowy Crude fat	2,3	2,2	1,6
zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięśniach piersiowych (%) fatty acid and cholesterol content in breast muscles of broiler chickens			
SFA	33,3	32,8	33,9
UFA	66,7	67,2	66,1
PUFA	22,1	27,2	25,5
MUFA	44,6	40,0	40,6
SFA: MUFA: PUFA	1,1: 1,3: 0,7	1,0: 1,2: 0,8	1,0: 1,2: 0,8
Cholesterol całkowity Total cholesterol	52,8	49,5	48,8
właściwości fizykochemiczne i ocena organoleptyczna (w skali 5 pkt.) mięśni piersiowych physico-chemical properties and organoleptic (5 points) evaluation of breast muscles			
pH	5,8	5,8	5,8
Wodochłonność (%) Water uptake (%)	11,2	8,7	7,4
Wyciek termiczny (%) Cooking loss (%)	0,44	0,69	0,78
Barwnik (ppm heminy) Hemine content (%)	31,3	33,3	36,0
Barwa (pkt) Colour (points)	4,5	4,8	4,8
Zapach (pkt) Flavour (points)	4,8	4,7	4,8
Smak (pkt) Palatability(points)	4,7	4,8	5,0
Konsystencja (pkt) Tenderness(points)	4,8	4,3	4,5

W badaniach przeprowadzonych w KZZ i GP stwierdzono, że udział owsa nagiego w mieszankach dla kurcząt powoduje pogorszenie cech fizyko-chemicznych ich mięsa. Wodochłonność oraz wyciek termiczny ma niższe wartości w porównaniu z grupą kontrolną (proporcjonalnie do udziału owsa w mieszance), co obniża wartość mięsa jako surowca dla przetwórstwa. Mięso kurcząt żywionych z udziałem owsa ma także nieco gorszą konsystencję. Owies powoduje także wzrost zawartości heminy w mięsie, co wiąże się z lepszym wybarwieniem, nie zmienia zapachu mięsa i poprawia jego smak.

Wyniki tej oceny są zgodne z tymi, jakie uzyskali Poste i wsp. (1996). Ujemnego wpływu owsa na cechy sensoryczne mięsa nie stwierdzili również Maurice i wsp. (1985)

oraz Hamilton i wsp (1995). Cave i Burrows (1993) wysoko ocenili jakość mięsa brojlerów kurzych żywionych owsem, zwłaszcza jego odporność na zmiany podczas przechowywania, co przypisują obecności w owsie składników antyoksydacyjnych, czyli witamina E i estry fenolowe. Także w badaniach Fabijańskiej i wsp. (1997) udział 30% owsa nagiego w mieszance nie wpłynął ujemnie na skład chemiczny mięsa brojlerów, skład jego frakcji tłuszczowej, cechy organoleptyczne i technologiczne.

PODSUMOWANIE

1. Polski owies nagi posiada wysoką wartość energetyczną. Wartość pozornej energii metabolicznej owsa nagiego dla kurcząt brojlerów 14,2 MJ/kg s.m. jest porównawalna z wartością pszenicy i kukurydzy.
2. Ziarno owsa nagiego charakteryzuje wysoka strawność składników pokarmowych. Preparat enzymatyczny zawierający betaglukanazę poprawia strawność składników pokarmowych owsa dla kurcząt (zwłaszcza strawność tłuszczu), wartość pozornej energii metabolicznej (o 7,7%).
3. Betaglukany owsa wpływają na rozwój przewodu pokarmowego młodych kurcząt, co może być przyczyną zakłóceń w przebiegu procesów trawienia i wzrostu ptaków oraz pogorszenia efektów produkcyjnych. Substancje o charakterze antyżywniowym są przyczyną ograniczeń w stosowaniu owsa nagiego jako komponentu mieszanek paszowych, ale ich negatywny wpływ na strawność owsa nagiego i rozwój przewodu pokarmowego ptaków może być zlikwidowany przez dodatek egzogennych enzymów. Betaglukany są jednym z czynników odpowiedzialnych za hipocholesterolemiczne właściwości owsa nagiego, ale ich oddziaływanie jest modyfikowane wpływem kwasów tłuszczowych i innych składników ziarna.
4. Owies nagi jest odpowiednią paszą dla brojlerów. Zastosowanie owsa nagiego w mieszankach typu starter w ilości nieprzekraczającej 400g/kg nie wymaga stosowania dodatku enzymatycznego. Uzupełniony betaglukanazą owies nagi może być stosowany w większych ilościach lub nawet jako jedyne zboże w mieszankach typu starter i grower dla brojlerów bez negatywnego wpływu na wskaźniki produkcyjne.
5. Stosowany w mieszankach dla drobiu owies nagi nie wpływa negatywnie na większość cech jakościowych mięsa. Zaobserwowano tendencję do obniżenia zawartości tłuszczu surowego i cholesterolu w tkance mięsnej kurcząt żywionych mieszankami z udziałem owsa.

LITERATURA

- Almirall M., Francesch M., Perez-Venderell A. M., Brufau J., Esteve-Garcia E. 1995. The differences in intestinal viscosity produced by barley and betaglucanase alter digesta enzyme activities and ileal nutrient digestibilities more in broiler chicks than in cocks. *J. Nutr.* 125: 947 — 955.
- Black J. L. 2001. Variation in nutritional value of cereal grains across livestock species. *Proc. Aust. Poult. Sci. Sym.* 13: 22 — 29.
- Boros D. 1997. Włókno pokarmowe w żywieniu drobiu. *Mat. konf: Włókno pokarmowe — skład chemiczny i biologiczne działanie.* IHAR, Radzików: 141 — 155.

- Brenes A., Guenter W., Marquardt R., Rotter B. 1993. Effect of betaglucanase/ pentosanase supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and rye diets. *Can. J. Anim. Sci.* 73: 941 — 951.
- Burnett G. S. 1996. Studies of viscosity as the probable factor involved in the improvement of certain barleys for chickens by enzyme supplementation. *Br. Poult. Sci.* 7: 55 — 75.
- Burrows V. D., Cave N. A., Hamilton R. M. G. 1992. Breeding naked oat for food, feed and industrial purposes in Canada.. *Proceedings of the 4th International Oat Conference*. Adelaide: 64 — 68.
- Campbell G. L. 1996. Barley and oat improvement for non-ruminants. *Proceedings of the 5th International Oat Conference*. S5: 91 — 95. Canada.
- Cave N. A., Wood P. J., Burrows V. D. 1990. The nutritive value of naked oats for broiler chicks as affected by dietary additions of oat gum, enzyme. Antibiotic, bile salt and fat — soluble vitamins. *Can. J. Anim. Sci.* 70: 623 — 633.
- Cave N. A., Wood P. J., Burrows V. D. 1992. Estimation of an acceptable betaglucan level for broiler chick diets. *Can. J. Anim. Sci.* 72: 691 — 694.
- Cave N. A., Barrows V. D. 1993. Evaluation of naked oat (*Avena nuda*) in broiler chicken diet. *Can. J. Anim. Sci.* 73: 393 — 399.
- Colleoni-Sirghie M., Kovalenko I., Briggs J. L., Fulton B., White P. J. 2002. Rheological and molecular properties of water soluble (1/3) (1,4) — β -D-glucans from high- β -D-glucan and traditional oat lines. *Carbohydrate Polymers* 52: 439 — 447.
- Edney M. J., Campbell G. L., Classan H. L. 1989. The effect of β -glucanase supplementation on nutrient digestibility and growth in broilers given diets containing barley. Oat groats or wheat. *Anim. Feed Sci. Technol.* 25: 193 — 200.
- Fabijańska M., Kosieradzka I., Świerczewska E. 1997. Naked oat in the mixture for broiler meat chicken. *Mat. konf. „Współczesne problemy weterynarii, medycyny, zooinżynierii i technologii”*. Łwów: 413 — 424.
- Farrel D., Takhar B. S., Barr A. R., Pell A. S. 1991. Naked oats: their potential as a complete feed for poultry. *Recent advances in animal nutrition in Australia*: 312 — 325.
- Farrel D., Takhar B. S., Thomson E., Barr A. R. 1992. The nutritional value of naked oats in broiler, layer duckling diets. *Proceedings of the 4th International Oat Conference*. Adelaide: 54 — 59.
- Friesen O. D., Guenter W., Marquardt R., Rotter B. 1992. The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for the young broiler chick *Poultry Sci.* 71: 1710 — 1721.
- Guenter W. 1993. Impact of feed enzymes on nutrient utilization of ingredients in growing poultry. *J. Appl. Poult. Res.* 2: 82 — 84.
- Hamilton R. M. G., Poste L. M., Butler G. 1995. Performance of broilers and sensory attributes of meat from chickens fed starter and finisher feeds containing Cavena Registered (naked oats). *Proc. Aust. Poultry Sci. Symp.* 7: 97 — 101.
- Ikeda K., Kusano T. 1983. In vitro inhibition of digestive enzymes by indigestible polysaccharides. *Cereal Chem.* 60: 260 — 263.
- Jamroz D., Wiliczakiewicz A., Orda J., Skupińska J. 1994. Ileale und postilleale Fermentation von Getreide Kohlenhydraten bei Jungmastgeflügel. *Wien, Tierarz. Maschr.* 81: 80 — 84.
- Kosieradzka I., 1999 Ocena możliwości zastosowania polskiego owsa nagiego w żywieniu zwierząt monogastrycznych. *Praca doktorska. SGGW*.
- Kosieradzka I., Fabijańska M. 2001. Comparison of nutritive value of naked and husked oat protein with wheat and maize. *J. Anim. Feed. Sci.* 10, suppl. 2: 309 — 314.
- Kosieradzka I., Fabijańska M., Niemiec J., Karaś J. 1997. Influence of utilization of naked oats cultivars (*Avena nuda*) supplemented with β -glucanase and phytase in broilers diets on their carcass yield and meat quality. *Proc. XVI Symp. Ivanka pri Dunai*: 25 — 31.
- Kosieradzka I., Łozicki A., Fabijańska M., Michalska E. 1998. Selected characteristics of some internal organs and muscles in quail fed naked oats (*Avena nuda*). *Mat. Konf.: Current problems of breeding, health and production of poultry*. Czeskie Budejovice.

- Łukaszewski Z., Petkow K., Jaskowska I. 2001. Względna wydajność wzrostowa białka owsa oplewionego i nieoplewionego przy dwóch poziomach nawożenia. Ann. Warsaw. Agricul. Univ. Anim. Sci. Special number: 283 — 289.
- Maurice D. V., Jones J. E. Hall M. A. Castaldo D. J. Whisenhunt J. E. McConnel J. 1985. Chemical composition and nutritive value of naked oats in broiler diets. Poultry Sci. 64: 529 — 535.
- MacLean J., Webster A. B., Anderson D. M. 1994. Naked oats in grower and finisher diets for male chicken roasters and female Turkey broilers. Can. J. Anim. Sci. 74: 135 — 140.
- Pack M., Bedford M. 1998. Best — cost approach optimizes enzyme addition. Feed Tech. 1: 29 — 31.
- Poste L. M., Butler G., Cave N. A., Burrows V. D. 1996. Sensory analysis of meat from broiler chickens fed diets containing hulls oats (*Avena nuda*). Can. J. Anim. Sci. 76: 313 — 319.
- Petkov K., Biel W., Kowieska A., Jaskowska I. 2001. The composition and nutritive value of naked oat grain. J. Anim. Feed. Sci. 10, suppl. 2: 303 — 308.
- Smulikowska S. 1998. Wartość pokarmowa żyta, pszenżyta, i pszenicy w żywieniu drobiu. IFŻŻ. Jabłonna.
- Svihus B., Gullord M. 2002 Effect of chemical content and physical characteristics on nutritional value of wheat, barley and oats for poultry. Anim. Feed Sci.Tech. 102: 71 — 92.