



WYDAJNOŚĆ ORAZ UŻYTKOWOŚĆ RZEŻNA PRZEPIÓREK PRZY RÓŻNYCH ZAWARTOŚCIACH W DIECIE KWASU OCTOWEGO GUANIDYNY

Michał SYCHEV¹, Anatolij TSVIHUN¹, Galina PRYYMAK¹

¹STATE AGRARIAN AND ENGINEERING UNIVERSITY IN PODILYA

*Correspondent author: e-mail: fvm.dekanat@pdatu.edu.ua

KEYWORDS

*przepiórki, kwas octowy
guanidyny (KOG), żywa
waga, przyrost
absolutny, średni
dzienny przyrost,
względny przyrost,
przetrawianie, konwersja
paszy, wydajność
poubojowa*

ABSTRACT

Celem naszych badań było określenie wpływu różnych zawartości kwasu octowego guanidyny w mieszankach paszowych i zbadanie jego wpływu na wydajność oraz użytkowość rzeżną wydajności przepiórek kierunku mięsnego. Obiektem badań jest wydajność oraz użytkowość rzeżna. Stwierdzono, że poziom KOG (kwasu octowego guanidyny) w paszach o zawartości 0,06% sprzyja wzrostu żywej wagi o 3,9 gramy i wzrostu mięśni kończyn miednicy o 26,2%. Razem z tym, stosowanie diet z KOG o poziomie 0,12% sprzyja przyrostu żywej wagi o 13,5 g, absolutnego przyrostu o 6,5 g, dziennego przyrostu o 0,9 g, względnego przyrostu o 2%, wagowy przyrównaniepatroszonej, półpatroszonej i patroszonej tuszki o 4,8, 4,9 i 4,3%, nieznacznie zwiększa masę mięśni piersiowych o 9,1% i znacznie zwiększa wydajność mięśni kończyn miednicy o 36,4% oraz zmniejsza konwersję paszy w wysokości 5%. Drób, które karmiono 0,18% KOG dominującą kontrolę masy ciała wynosi 12,2 gramów, absolutny przyrost 4,4 g, średni dzienny przyrost 0,6 g, względny przyrost 1,1%, wydajność mięśni na kończynach miednicy 36,4% i był niższy współczynnik konwersji paszy o 9,1%

1. WSTĘP

Wszystkie procesy komórek, biorących udział w procesie wzrostu i metabolizmu mają zapotrzebowania na energię. [Brosnan et al., 2009]. Kreatyna odgrywa ważną rolę w metabolizmie energetycznym komórek, a ponadto ona, jak i bogata w energię fosfokreatyna, jest podstawowym źródłem energii dla mięśni. [Wyss i Kaddyrah-Daouk, 2000]. w stanie spokojnym mięśni ATP może przeprowadzać na kreatynę grupę fosforanową, w ten sposób tworzona jest fosfokreatyna, która jest w bezpośredniej równowadze z ATP. do pracy mięśni jest bardzo ważne, aby szybko uzupełniać ATP. Aby to zrobić, w pierwszych sekundach do dyspozycji mięśniowej jest maksymalna dawka fosfokreatyny. to ona dzięki enzymu kinazy kreatynowej przenosi grupę fosforanu na adozynodifosforat, a tym samym do ponownego powstania ATP [Wyss i Kaddyrah-Daouk, 2000].

Oprócz niewątpliwych korzystnych właściwości fizjologicznych kreatyna, jako dodatek do paszy ma tę wadę, że w odpowiednich roztworach wodnych nie ma wyrażonej

stabilności i po długim czasie przeistacza się w kreatyninę. [Baker, 2009]. Stanowi to problem zwłaszcza w roztworach kwaśnych, a zatem ma wpływ na podawaniu doustnym i biodostępność kreatyny [Greenhaff, 2000]. w odróżnieniu od kreatyny, kwas octowy guanidyny w roztworze wodnym ma większą stabilność. KOG przekształca się w kreatynę, właściwie, zaraz po absorpcji, głównie w wątrobie. Tak więc, w odróżnieniu od kreatyny kwas octowy guanidyny nie dzieli się ze względu na wpływ na niestabilności, na przykład w żołądku, a jest faktycznie dostępny w odpowiednich reakcji fizjologicznych przemiany [Mudd et al, 1980].

Obecnie strategia karmienia ptaków obejmuje większą dokładność w dostarczaniu składników odżywczych, nie tylko, aby utrzymać optymalną wydajność, ale także obniżyć koszty eksploatacji i wpływ na środowisko związane z nadmiarem składników odżywczych karmienia. Zastąpienie składników bogatych w białko na krystaliczne amino kwasy jest ekonomicznie wykonalne w wielu przypadkach (np Lys, Met, Thr), ale trwa poszukiwanie innych skutecznych produktów [Meister, 1965]. Tak więc, KOG może mieć znaczenie dla karmienia drobiu nie tylko jako zastępstwo podawania argininy, ale dodatkowo wspierać ogólną homeostazę energii u ptaków [Fisher et al, 1956b].

Zdolność kreatyny oszczędzać podawanie argininy już była uprzednio badana [Fisher et al, 1956a], ale kwas octowy guanidyny został wymieniony w tych publikacjach tylko przy omawianiu roli argininy w biosyntezie kreatyny. Co ważne, KOG jest lepszym dodatkiem do paszy w stosunku do kreatyny i argininy, gdyż jest tańszy niż każdy z tych związków. [Han et al, 1992; Fernandez et al, 1994; Waguespack et al, 2009].

Kreatyna i KOG nie występują w roślinach, więc przy żywieniu na bazie roślin warunkiem jest uzyskanie wszystkiej kreatyny za pomocą syntezy de novo. na podstawie badań przeprowadzonych na wegetariańcach [Schek et al, 2000] i doświadczeniach po wprowadzeniu zakazu produktów zwierzęcych w żywieniu brojlerów w 2001 roku, kiedy to została poruszona wydajność ptaków [Richter, 2004], zakłada się, że potencjał de novo syntezy kreatyny dla optymalnego żywienia jest ograniczony. Tak więc, kreatyna może być postrzegana jako pół-niezastąpiony materiał. w Arabii Saudyjskiej istnieje zakaz stosowania produktów zwierzęcych u drobiu, dlatego nie ma kreatyny [Ringel et al, 2008].

W dietach z kompozycją warzyw, dodatkowa kreatyna albo KOG może przywrócić dostępność kreatyny do tkanek, a tym samym zwiększyć produktywność. Ponadto octan guanidyny może być użyteczny w diecie brojlerów, ponieważ może on być w stanie przechowywać argininę, która jest uważana piątym aminokwasem ograniczającym w typowej kukurydziano-sojowej diecie brojlerów [Baker, 2009; Waguespack et al, 2009]. Dodawanie

KOG do diet opartych na paszach roślinnych poprawia wydajność i jakość mięsa, jeśli chodzi o wykorzystanie paszy i zwiększoną wydajność mięśni piersiowych [Michiels et al, 2012]. Wprowadzenie kwasu guanidyny o 0,12% lub więcej do diet, które zawierają tylko składniki roślinne, poprawiły wydajność brojlerów [Lemme et al, 2007].

Literatura zawiera jedynie ograniczone dane na temat wpływu KOG u brojlerów. Halle (2006) stwierdził niespójny wpływ na wydajność zwierząt i nie zauważył żadnego wpływu na jakość tuszy przy karmieniu z dodatkami kwasu octowego guanidyny, gdyż Stahl i inni (2003) stwierdzili niewielką, ale znaczącą poprawę wykorzystania paszy. w różnych eksperymentach prowadzonych zarówno na brojlerach i indykach przy wprowadzeniu KOG poprawiła się wydajność w zakresie współczynnika konwersji paszy i zwiększyła się wydajność mięsa piersi [Lemme et al, 2010; Michiels et al, 2011].

Stwierdzono [Lemme et al, 2007], że przy wprowadzeniu do pasz kurcząt brojlerów Cobb-500 różnych poziomów (0,02, 0,04, 0,06%) kwasu guanidyny zwiększa końcową wagę żywą i poprawia wykorzystanie paszy o 30-50 g/kg, co wskazuje na bardziej efektywne wykorzystanie składników odżywczych i energii. Badania innych naukowców [Ringel et al, 2008] wskazują, że przy dodawaniu KOG do podstawowej diety kurcząt brojlerów Ross 308 spożycie paszy było znacząco niższe u ptaków, do których stosowano octan guanidyny 0,06%. Ulepszona konwersja paszy w grupach, którym podawano 0,06% i 0,12 % KOG, a przyrost masy ciała nie uległ zmianie.

Michiels i inni (2012) stwierdzili, że dodanie kwasu guanidyny doprowadziło do poprawy współczynnika konwersji paszy ($p < 0,05$) i średniej dziennej przyrostu ($p < 0,05$; +2,7% i +2,2 dla poziomów KOG 0, 6 i 1,2 g/kg, odpowiednio), podczas całego okresu. Wydajność mięśni piersiowych była wyższa u ptaków z dietą, w której podawano octan guanidyny w porównaniu z grupą kontrolną ($p < 0,05$; 30,6 w porównaniu z 29,4%). Karmienie 0,6 g/kg KOG nie poprawia wskaźniki przyrostu, a 6,0 g/kg KOG doprowadziło do wzrostu konwersji paszy i, w konsekwencji, przyrost masy ciała ($p \leq 0,05$). Zwiększenie kwasu octowego guanidyny stopniowo zwiększa stężenie kreatyny w tkankach mięśni i wątroby ($R \leq 0,05$). Wskazuje to na transformację i zachowanie KOG jako kreatyny [Tossenberger et al, 2015].

Wiadomo [Bryant Angeloni K-2010], że dodatek kwasu octowego guanidyny w diecie z niedoborem kwasu argininy (mniej niż 0,4% dodatkiem L-argininy) wykorzystanie paszy spadło o 8,2% w porównaniu z dietą bez KOG. Gdy octan guanidyny dodano do diety z wystarczającą zawartością argininy (więcej, niż 0,4% z dodatkiem L-argininy), konwersja paszy spadła o 4,3%. A, więc, stosowanie KOG w dietach z niedoborem argininy jest

skuteczne. Dane te wskazują, że kwas guanidyny może być stosowany jako substytut argininy do pasz młodych ptaków.

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że stosowanie kwasu guanidyny w paszach dla drobiu pozytywnie wpływa na żywą wagę, wykorzystanie paszy, dzienny przyrost i jakości ubojowe. Celem naszych badań było określenie wpływu różnych poziomów kwasu octowego guanidyny w mieszankach paszowych i zbadać jego wpływ na produktywność i jakość ubojową przepiórek kierunku mięsnego.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na przepiórkach gatunku faraon kierunku mięsnego wydajności. Eksperymenty zostały przeprowadzone metodą grup analogowych. Ogólny schemat badania przedstawiono w tabeli 1. Według schematu badano stado drobiu dobowego, z którego według zasady analogów powstało cztery grupy: jedna kontroli i 3 doświadczalnych.

Tab.1. Schemat eksperymentu naukowego i gospodarczego

Grupa	Stado, szt.	Okres, dni	
		1-21	22-42
1-kontrolna	100	DP	DP
2-doświadczalna	100	DP + 0,06 % KOG*	DP + 0,06 % KOG*
3-doświadczalna	100	DP + 0,12 % KOG*	DP + 0,12 % KOG*
4-doświadczalna	100	DP + 0,18 % KOG*	DP + 0,18 % KOG*

* KOG - kwas octowy guanidyny

DP - dieta podstawowa

Aby zbadać wpływ różnych poziomów kwasu octowego guanidyny na jakość mięsa wyselekcjonowano 400 głów przepiórek w wieku dobowym, które zostały podzielone na cztery grupy po 100 sztuk każda. Ptaki otrzymywali podstawową dietę z różnymi poziomami KOG w całym okresie hodowli (42 dni). Kompozycja DP była taka sama, różniła się tylko zawartość octanu guanidyny (tab. 2). Karmienie odbywało się w okresach: od 1 do 21 dni, od 22 do 42 dni. Wartość odżywcza i skład chemiczny kompletnej paszy przedstawiono w tabeli 3.

Tab.2. Skład kompletnej karmy dla przepiórek,%

Wskaźnik	Wiek przepiórek, dni							
	1–21				22–42			
	Grupa							
	1-a	2-a	3-a	4-a	1-a	2-a	3-a	4-a
Wytłoczyny sojowe	44,00	44,00	44,00	44,00	21,00	21,00	21,00	21,00
Pszenica	26,00	26,00	26,00	26,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Kukurydza	18,26	18,26	18,26	18,26	43,00	43,00	43,00	43,00
Pasza słonecznika	-	-	-	-	10,00	10,00	10,00	10,00
Mączka rybna	8,50	8,50	8,50	8,50	5,00	5,00	5,00	5,00
Koncetrat*	2,24	2,24	2,24	2,24	3,00	3,00	3,00	3,00
Olej słonecznika	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kwas octanu guanidyny	-	0,06	0,12	0,18	-	0,06	0,12	0,18

*Skład koncentratu: wieleenzymowa kompozycja (enzymy+ fitaza), sól, metionina, Ca 36%, premiks

KM (Standard), fosforan dyftorowany P 19%, Ca 32%, MHA, treonina.

Tab.3. Zawartość energii i niezbędnych składników odżywczych na 100 g paszy

Wskaźnik	Wiek przepiórek, dni							
	1–21				22–42			
	Grupa							
	1-a	2-a	3-a	4-a	1-a	2-a	3-a	4-a
Energia wymiany kcal/100g	288	288	288	288	297	297	297	297
Białko surowe,%	27,98	27,98	27,98	27,98	20,52	20,52	20,52	20,52
Tłuszcz surowy, %	5,43	5,43	5,43	5,43	5,16	5,16	5,16	5,16
Kwas linolenowy, %	2,52	2,52	2,52	2,52	2,39	2,39	2,39	2,39
Włókno surowe,%	4,33	4,33	4,33	4,33	4,98	4,98	4,98	4,98
Lizyna, %	1,55	1,55	1,55	1,55	1,04	1,04	1,04	1,04
Metionina, %	0,65	0,65	0,65	0,65	0,45	0,45	0,45	0,45
Metionina + cystyna, %	1,03	1,03	1,03	1,03	0,68	0,68	0,68	0,68
Treonina, %	0,98	0,98	0,98	0,98	0,60	0,60	0,60	0,60
Tryptofan, %	0,39	0,39	0,39	0,39	0,27	0,27	0,27	0,27
Arginina, %	1,73	1,73	1,73	1,73	1,16	1,16	1,16	1,16
Walina, %	1,52	1,52	1,52	1,52	1,06	1,06	1,06	1,06
Histydyna, %	0,68	0,68	0,68	0,68	0,50	0,50	0,50	0,50
Glycine, %	0,51	0,51	0,51	0,51	0,55	0,55	0,55	0,55
Izoleucyna, %	-	-	-	-	1,18	1,18	1,18	1,18
Leucyna, %	2,17	2,17	2,17	2,17	1,60	1,60	1,60	1,60
Fenylalanina, %	1,50	1,50	1,50	1,50	1,03	1,03	1,03	1,03
Terozyn, %	0,28	0,28	0,28	0,28	0,34	0,34	0,34	0,34
Fenylalanina + terozyn, %	0,67	0,67	0,67	0,67	0,83	0,83	0,83	0,83
Wapń, %	1,06	1,06	1,06	1,06	1,03	1,03	1,03	1,03
Fosfor, %	0,8	0,8	0,8	0,8	0,78	0,78	0,78	0,78
Fosfor uczony, %	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52
Soli sodowej, %	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Chlor, %	-	-	-	-	0,28	0,28	0,28	0,28
Witamina A, tys. MO	15,0	15,0	15,0	15,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Witamina D3, tys. MO	3,0	3,0	3,0	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5
Witamina E, mg	-	-	-	-	5,0	5,0	5,0	5,0
Witamina K, mg	20,0	20,0	20,0	20,0	-	-	-	-
Witamina K3, mg	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Witamina B1, mg	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Witamina B2, mg	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Witamina B3, mg	30,0	30,0	30,0	30,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Witamina B4, mg	300,0	300,0	300,0	300,0	500,0	500,0	500,0	500,0
Witamina B5, mg	15,0	15,0	15,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Witamina B6, mg	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Witamina B12, mg	0,050	0,050	0,050	0,050	0,025	0,025	0,025	0,025
Witamina BC, mg	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50
Witamina H, mg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Witamina C, mg	-	-	-	-	50,0	50,0	50,0	50,0

Podczas eksperymentu rejestrowano przetrwanie zwierząt gospodarskich, przyrost młodych, obliczono średni dzienny przyrost żywej wagi absolutnej i względnej i zużycia paszy. Pod koniec doświadczenia przeprowadzono ubój drobiu do badania właściwości uboju. w tym celu w każdej grupie ubito 4 najbardziej typowe sztuki według żywej wagi przepiórki.

Rejestrowano codzienne zużycie paszy, jak, również, za każdy tydzień i przez cały czas trwania eksperymentu. Wykorzystanie paszy na 1 kg żywej wagi drobiu obliczono potygodniowo i przez cały okres trwania eksperymentu.

Żywą wagę drobiu określano indywidualnym ważeniem potygodniowo na wadzę VLKT-500, z dokładnością do 0,01 g.

Zwierzęta, które przeżyły, określono przez liczbę martwych ptaków.

Po uboju badano właściwości uboju drobiu. Wagę produktów uboju wyznaczono na wagach VLTK-500. Wydajność tuszek bez kości przeprowadzono za pomocą metody konwencjonalnej.

Przetwarzanie danych biometrycznych wykonywane na komputerze za pomocą oprogramowania MS Excel przy użyciu wbudowanych funkcji statystycznych. Przy obliczaniu poziomu istotności statystycznej wzięto pod uwagę, że wskaźnik "P" charakteryzuje się następująco: $p \leq 0,05$ - «wykryto statystycznie istotna (sensowną) różnice», $p \leq 0,01$ - «różnice wykryte na wysokim poziomie istotności statystycznej», $p \leq 0,001$ - "wykryto bardzo wysoki poziom istotności statystycznej."

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Badania pozwoliły ustalić, że przy karmieniu zwierząt drobiu paszą z dodatkiem kwasu octowego guanidyny we wszystkich okresach hodowli wzrastała ich żywa waga (Tab. 4).

Tab.4. Żywa waga młodych przepiórek, g

Wiek, dni	Grupy			
	1	2	3	4
1	9,4±0,12	9,3±0,11	9,3±0,10	9,4±0,11
7	28,9±0,84	31,3±0,89	31,3±0,94	30,6±0,89
14	68,9±1,25	76,8***±1,20	69,9±0,99	65,9±1,09
21	131,2±1,64	140,4***±1,80	138,8**±1,89	135,3±1,70
28	190,6±2,26	201,4***±2,34	198,6*±2,32	196,8*±2,23
35	222,8±2,48	226,4±2,28	229,7±2,82	230,6*±2,54
42	263,2±3,13	267,1±2,64	276,7**±3,47	275,4**±3,11

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ w stosunku do grupy kontrolnej

Karmienie paszowe z KOG miało różny wpływ na żywą wagę. Tak więc w pierwszym podokresie hodowli (1-21 dni) najlepsze wyniki żywej wagi drobiu były w drugiej grupie

(0,06% KOG), a w drugim podokresie (22-42 dni) – u przepiórek w trzeciej grupie (0,12% KOG). Należy zauważyć, że na 21 dzień żywa waga przepiórek, karmionych octanem guanidyny była wyższa w drugiej grupie o 7%, a w trzeciej - 5,8% ($p < 0,01$) w porównaniu z kontrolną, a na 42 dzień - o 5,1 i 4,6% w grupie trzeciej i czwartej odpowiednio ($p < 0,01$).

Analiza wskaźników żywej wagi przepiórek pozwala stwierdzić, że wprowadzenie do podstawowej racji 0,06, 0,12 i 0,18% KOG sprzyja wzrostu żywej wagi przepiórki. Jednakże, najbardziej właściwe jest podawanie 0,12% kwasu guanidyny, co zwiększa wskaźnik na końcu hodowli (42 dni) o średnio 5,1% (13,5 g), przy tym znaczenie statystyczne wynosi $p < 0,01$.

Racje podania KOG do diety przepiórki mogą zostać potwierdzone na podstawie danych dotyczących bezwzględne, względne i średniego dziennego przyrostu. Absolutne przyrosty przepiórek, do diety których wszedł kwas guanidyny były wyższe prawie w każdym okresie wzrastania, w porównaniu z kontrolą (Tab. 5).

Tab.5. Absolutny przyrost przepiórek, g

Okres wiekowy, dni	Grupy			
	1	2	3	4
1-7	19,5±0,72	21,9*±0,79	21,9*±0,85	21,2±0,79
8-14	40,0±0,60	45,5***±0,47	38,1**±0,43	35,0***±0,29
15-21	62,3±1,03	63,6±0,86	68,9***±1,20	69,6***±0,76
22-28	59,4±1,00	61,0±0,65	59,8±0,69	61,2±0,71
29-35	32,1±0,57	25,0***±0,95	31,1±0,87	34,6*±0,99
35-42	40,6±0,74	40,8±0,37	47,1***±0,69	45,0**±1,35
1-42	253,8±3,02	257,7±2,53	267,3**±3,37	265,9**±3,01

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ w stosunku do grupy kontrolnej

W wieku 42 dni przepiórki trzeciej i czwartej grup dominowały nad bezwzględnym przyrostem grupy kontrolnej odpowiednio na 16 i 10,8% ($p < 0,01$). Co do absolutnego przyrostu przez cały okres hodowli (1-42 dni), najlepszym wynikiem wykazała się trzecia grupa ptaków, które były karmione podstawową dietą z KOG na poziomie 0,12%, co było lepsze, niż w grupie kontrolnej o 5,3%, czyli 6,5 g ($p < 0,01$).

Średni dzienny przyrost żywej wagi u młodych grup badawczych przepiórek podczas pierwszego tygodnia hodowli nie różnił się istotnie, ale przeważał grupę kontrolną o 0,3g ($p < 0,05$) - druga i trzecia grupa (Tab. 6). na drugi i trzeci tydzień hodowli niektóre grupy badawcze miały niższy średni dzienny przyrost w porównaniu z grupą kontrolną. Więc od 8 do 14 dni w trzeciej i czwartej grupie dane te były niższe o 0,3 i 0,7 g ($p < 0,01$), a od 29 do 35 dni w drugiej grupie - o 1,0 g ($p < 0,001$).

Tab.6. Średni dzienny przyrost przepiórki, g

Okres wiekowy, dni	Grupy			
	1	2	3	4
1-7	2,8±0,10	3,1*±0,11	3,1*±0,12	3,0±0,11
8-14	5,7±0,09	6,5***±0,07	5,4**±0,06	5,0***±0,04
15-21	8,9±0,15	9,1±0,12	9,8***±0,17	10,0***±0,11
22-28	8,5±0,14	8,7±0,09	8,5±0,10	8,8±0,10
29-35	4,6±0,08	3,6***±0,14	4,4±0,12	4,9*±0,14
35-42	5,8±0,11	5,8±0,05	6,7***±0,10	6,4**±0,19
1-42	6,0±0,07	6,1±0,06	6,4**±0,08	6,4**±0,08

* P <0,05; ** P <0,01; *** P <0,001 w stosunku do grupy kontrolnej

Analizując wyniki średniego dziennego tempa przyrostu przez cały okres, należy stwierdzić, że statystycznie wiarygodna różnica w porównaniu z kontrolną spostrzegamy z trzeciej i czwartej grupie (0,12 i 0,18% KOG). Wyniki tych grup są jednakowe i dominowały o 6,7% (0,4 g) nad kontrolną grupą (p<0,01).

Wpływ kwacu octowego guanidyny na przyrost względny młodych przepiórek był niejednoznaczny. Grupy doświadczalne przeważały nad kontrolną tylko w pierwszych dwóch tygodniach hodowli (tabela 7). Pod koniec pierwszego podokresu (15-21 dni) najwyższy względny przyrost był w czwartej grupie i przeważał nad grupą kontrolną o 6,6% (p<0,001), nieco niższy odsetek ten był w trzeciej grupie i przeważał kontrolę o 3,1%, a tylko ptaki, które otrzymywały 0,06% KOG były gorsze od kontroli o 4,1% (p<0,01).

Tab.7. Względny przyrost masy ciała młodych przepiórek,%

Okres wiekowy, dni	Grupy			
	1	2	3	4
1-7	98,4±1,34	104,3**±1,40	103,7*±1,80	102,3±1,58
8-14	83,5±1,09	86,2±1,22	77,2**±1,63	74,5***±1,19
15-21	63,0±1,15	58,9**±0,73	66,1*±0,80	69,6***±0,64
22-28	36,9±0,47	35,8*±0,22	35,6*±0,36	37,0±0,30
29-35	15,6±0,27	11,9***±0,46	14,5**±0,31	15,8±0,42
35-42	16,6±0,21	16,5±0,04	18,6***±0,09	17,7**±0,41
1-42	52,3±0,08	52,3±0,08	52,8***±0,04	53,0***±0,10

* P <0,05; ** P <0,01; *** P <0,001 w stosunku do grupy kontrolnej

Dane dotyczące względnego przyrostu po 1-42 dniach hodowli wskazują, że przepiórki karmione dietą podstawową z dodatkiem 0,12% i 0,18% octanu guanidyny zdominowały kontrolę o 0,5 i 0,7% odpowiednio (p<0,001).

Jeśli chodzi o przetrwanie zwierząt, karmionych KOG, to przez cały okres badania, było wysokie i wynosiło od 90 do 96% (tab. 8).

Tab.8. Przetrawanie stada przepiórek,%

Wiek, dni	Grupa			
	1-a	2-a	3-a	4-a
1	100	100	100	100
2-7	98	98	96	99
8-14	96	95	92	97
15-21	96	95	90	96
22-28	96	95	90	96
28-35	96	95	90	96
36-42	96	95	90	96

Najwyższy poziom przetrwania drobiu w każdym wieku u młodych 1-j (DP) i 4-j grupach (DP + 0,18% KOG), najniższy - od 100 do 90%, przy karmieniu przepiórek paszą z poziomem KOG 0,12% (3-a grupa). Grupa ptaków 2-jej grupy zajmowała pozycję pośrednią, która jest wyższa niż u rówieśników 3 grupy, ale w tym samym czasie niższa analogów 1 i 4 grupy.

Analiza ilości pasz wskazuje, że zastosowanie w żywieniu zwierząt przepiórek paszy zawierającej 0,18% octanu guanidyny sprzyja ograniczeniu wykorzystania paszy dla całego okresu hodowli młodzieży w porównaniu do grupy kontrolnej (tab. 9). Ilość paszy na 1kg przyrostu masy ciała u młodych 4-tej grupy wynosiła 3.321 kg, co jest o 0.334 kg mniejsza, niż u grupy kontrolnej.

Tab.9. Ilość paszy na 1 kg wagi żywej przepiórek, kg

Okres wiekowy, dni	Grupy			
	1	2	3	4
1-7	1,997	1,687	1,896	1,905
8-14	1,932	1,614	1,889	2,120
15-21	2,220	2,155	2,040	2,011
22-28	3,287	3,257	3,272	3,180
29-35	6,470	8,020	6,705	5,740
36-42	6,022	5,503	5,050	4,970
1-42	3,655	3,706	3,475	3,321

Należy zauważyć, że najwyższą konwersję paszy obejmują ptaki znajdujące się w grupie 2, która otrzymywała dietę podstawową z poziomem kwasu guanidyny 0,06%.

Podczas karmienia młodych przepiórek paszą z poziomem KOG 0,12 i 0,18% odbywa się zmniejszenie ilości paszy na jednostkę przyrostu o 5 i 9,1%.

Wyniki uboju kontrolnego przepiórek w wieku 42 dni stwierdzają, że wprowadzenie kwasu octowego guanidyny w diecie wpływają na wydajność uboju (tab. 10).

Tab.10. Wskaźniki uboju przepiórek doświadczalnych, g

Wskaźniki	Grupy			
	1	2	3	4
Waga przedubojowa	263,2±1,04	267,1*±0,62	276,7***±1,69	275,4***±0,58
Waga tuszki niepatroszonej	226,3±0,90	229,5*±0,95	237,1***±1,27	233,1**±1,06
Waga tuszki pół patroszonej	211,5±0,78	213,7±0,74	221,8***±1,05	217,2**±1,30
Waga tuszki patroszonej	182,8±0,63	183,4±0,66	190,6***±1,05	185,8**±0,23
Części jadalne: mięśnie piersi	52,7±1,47	57,6±0,54	57,5*±0,42	50,0±2,81
mięśnie kończyn miednicy	26,0±0,18	33,3±0,90	37,4***±0,39	37,1**±1,09
skóra z tłuszczem podskórnym	21,0±0,09	20,9±0,23	23,8±0,78	22,9*±0,48
tłuszcz wewnętrzny	3,3±0,02	2,7**±0,01	3,0**±0,06	3,3±0,02
wątróbka	4,4±0,04	5,3±0,21	5,2***±0,08	5,5±0,43
płuca	2,7±0,17	2,8±0,08	3,5**±0,02	2,6±0,04
nerki	1,6±0,03	1,6±0,13	1,5±0,09	1,9±0,17
żołądek mięśniowy bez naskórka	4,4±0,05	4,3±0,16	3,9***±0,03	4,1±0,19
serce	2,5±0,18	2,7±0,06	2,5±0,07	3,2±0,29

* P <0,05; ** P <0,01; *** P <0,001 w stosunku do grupy kontrolnej

Analiza wskaźników uboju pokazuje, że wprowadzenie do diety przepiórek 0,12% KOG zwiększa wagę niepatroszonej, pół patroszonej i patroszonej tuszki o 4,8, 4,9 i 4,3% ($p < 0,001$), nieznacznie zwiększa wagę mięśni piersiowych o 9,1% ($p < 0,05$) i znacząco zwiększa masę mięśniową kończyn miednicy o 43,8% ($p < 0,001$). Podobny obraz obserwowano u przepiórek z podawaniem 0,18% kwasu octowego guanidyny, gdzie waga tuszki patroszonej, niepatroszonej i pół patroszonej wzrosła o 3, 2,7 i 1,6% ($p < 0,01$).

Wprowadzenie do diety ptaków 0,06 i 0,12% kwasu octowego guanidyny sprzyja zmniejszeniu tkanki tłuszczowej, odpowiednio o 0,6 i 0,3 g ($p < 0,01$). U przepiórek 3 grupy doświadczalnej (0,12% KOG) obserwuje się znaczny spadek mięśni żołądka o 0,5 g 14,3% ($p < 0,001$).

Okazało się, że karmienie młodych przepiórek paszą z różnymi poziomami KOG wpływa na wydajność produktów po uboju na 42 dzień życia (tab. 11).

Tab.11. Wydajność produktów uboju przepiórek doświadczalnych,%

Wskaźniki	Grupy			
	1	2	3	4
Wydajność tuszki półpatroszonej	80,4±0,10	80,0±0,28	80,2±0,25	78,9*±0,33
Wydajność tuszki patroszonej	69,5±0,09	68,7*±0,27	68,9±0,23	67,5***±0,08
Wydajność części jadalnych: Mięśnie piersiowe	20,0±0,48	21,6*±0,20	20,8***±0,27	18,1±0,99
Mięśnie kończyn miednicy	9,9±0,09	12,5**±0,32	13,5***±0,20	13,5***±0,37
Skóra z tłuszczem podskórnym	8,0±0,05	7,8±0,10	9,0**±0,43	8,3±0,16
Tłuszcz wewnętrzny	1,3±0,01	1,0***±0,01	1,1**±0,02	1,2***±0,01
Wątróbka	1,7±0,01	2,0*±0,08	1,9*±0,04	2,0±0,15

* P <0,05; ** P <0,01; *** P <0,001 w stosunku do grupy kontrolnej

Znaczną minimalizację tuszki patroszonej obserwowano po podaniu 0,06 i 0,18% kwasu octowego guanidyny na 1,2 i 2,9%, odpowiednio. Zwiększenie wydajności mięśni piersiowych w porównaniu z grupą kontrolną obserwowano przy podawaniu KOG w stężeniu 0,06% i 0,12% o 8% (p<0,05) i 4% (p<0,001).

Wprowadzenie do diety przepiórek różnych poziomów octanu guanidyny towarzyszy zmniejszenie uwalniania tłuszczu wewnętrznego, więc u ptaków drugiej grupy zmniejszyło się o 23,1% (p<0,001), trzeciej - 15,4% (p<0,01) i u czwartej - 7,7% (p<0,001) w porównaniu z analogami grupy 1.

Jeśli chodzi o wydajność kończyn miednicy, to po spożyciu 0,06% KOG wydajność wzrosła o 26,2% (p<0,01), a przy podawaniu 0,12 i 0,18% - 36,4% (p<0,001 i p<0,01).

4. WNIOSKI

Wykorzystanie paszy z różnymi poziomami kwasu octowego guanidyny w hodowli młodych przepiórek kierunku mięsnego sprzyja zwiększeniu wagi ciała i pozytywnie wpływa na bezwzględny, względny i średni dzienny przyrost.

Karmienie paszą zawierającą kwas octowy guanidyny w wysokości 0,12% i 0,18% prowadzi do wzrostu żywej wagi przepiórek w wieku 42 dni o 12,2 - 13,5 g lub 4,6-5,1%, wydajność kończyn miednicy 26,2 - 36,4%.

Zastosowanie 0,12 i 0,18% KOG zmniejsza wykorzystanie paszy o 5 - 9,1%. Jednocześnie wykorzystanie paszy, zawierającej KOG 0,06% i 0,12% sprzyja zmniejszeniu masy tłuszczu wewnętrznego, a zastosowanie 0,12% KOG także prowadzi do wzrostu wagi wątroby i płuc i zmniejsza wagę mięśniową żołądka bez naskórka.

BIBLIOGRAFIA

1. Baker, D. H. 2009. Advances in protein–amino acid nutrition of poultry. *Amino acids*, 37(1), pp.29-41.
2. Brosnan, J. T., Wijekoon E. P., Warford-Woolgar L., Trottier N. L., Brosnan M. E., Brunton J. A. and Bertolo R. F. P. 2009. Creatine synthesis is a major metabolic process in neonatal piglets and has important implications for amino acid metabolism and methyl balance. *J. Nutr.* 139: pp.1292–1297.
3. Bryant-Angeloni K. 2010: Dietary guanidinoacetic acid spares arginine and dietary L-homoserine spares threonine in the chick. PhD Thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA
4. Fernandez, S. R., Aoyagi, S., Han, Y., Parsons, C. M., & Baker, D. H. 1994. Limiting order of amino acids in corn and soybean meal for growth of the chick. *Poultry Science*, 73(12), pp.1887-1896.
5. Fisher, H., Salander, R. C., & Taylor, M. W. 1956. Growth and creatine biosynthesis in the chick as affected by the amino acid deficiencies of casein. *Journal of Nutrition*, 58, pp.459-470.
6. Fisher, H., Salander, R. C., & Taylor, M. W. 1956. the influence of creatine biosynthesis on the arginine requirement of the chick. *Journal of Nutrition*, 59, pp.491-499.
7. Greenhaff, P. L. 2000. Factors modifying creatine accumulation in human skeletal muscle. in *Medical Science Symposia Series*, Vol. 14, pp. 75-82.
8. Halle, I., Henning, M., & Kohler, P. 2006. Studies of the effects of creatine on performance of laying hens, on growth and carcass quality of broilers. *Landbauforschung Volkenrode*, 56(1-2), pp.11-18.
9. Han Y., Suzuki H., Parsons C. M. & Baker, D. H. 1992. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. *Poultry Science*, 71(7), pp.1168-1178.
10. Lemme, A., Gobbi, R., Helmbrecht, A., Van Der Klis, J. D., Firman, J., Jankowski, J., & Kozłowski, K. 2010. Use of guanidino acetic acid in all-vegetable diets for turkeys. in *Proc. 4th Turkey Sci. Prod. Conf.*, Macclesfield, UK. *Turkeytimes*, Tarporley, Cheshire, UK, pp. 57-61.
11. Lemme, A., Ringel, J., Rostagno, H. S., & Redshaw, M. S. 2007, August. Supplemental guanidino acetic acid improved feed conversion, weight gain, and breast meat yield in male and female broilers. in *Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition*, pp. 26-30.
12. Lemme, A., Ringel, J., Sterk, A., & Young, J. F. 2007, August. Supplemental guanidino acetic acid affects energy metabolism of broilers. in *Proceedings 16th European Symposium on Poultry Nutrition*, Vol. 26, p. 30. Strasbourg France.
13. Meister, A. 1965. *Biochemistry of the amino acids*. Volume 2. Biochemistry of the amino acids. Volume 2., (2), 593.
14. Michiels, J., L. Martens, J. Buyse, A. Lemme, M. Rademacher, N.A. Dierick, S. De smet, 2011. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: Effects on performance, carcass characteristics, meat quality, and energy metabolism. *Poultry Science* 91, pp.402-412.
15. Michiels, J., Maertens, L., Buyse, J., Lemme, A., Rademacher, M., Dierick, N. A., & De Smet, S. 2012. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: effects on performance, carcass characteristics, meat quality, and energy metabolism. *Poultry science*, 91(2), pp.402-412.
16. Mudd, S. H., Ebert, M. H., & Scriver, C. R. 1980. Labile methyl group balances in the human: the role of sarcosine. *Metabolism*, 29(8), pp.707-720.
17. Richter, G. 2004. Ursachen für Leistungsunterschiede weiter unklar. *DGS Magazin* 18: pp.38-41
18. Ringel, J., Lemme, A., & Araujo, L. F. 2008, January. the effect of supplemental guanidino acetic acid in Brazilian type broiler diets at summer conditions. in *POULTRY SCIENCE*, Vol. 87, pp. 154-154.
19. Stahl, C.A., Greenwood, M.W., Berg, E.P., 2003. Growth parameters and carcass quality of broilers fed a corn-soybean diet supplemented with creatine monohydrate. *Int. J. Poultry Sci.* 2: pp.404-408

20. Stahl, C. A., Greenwood, M. W., & Berg, E. P. 2003. Growth parameters and carcass quality of broilers fed a corn-soybean diet supplemented with creatine monohydrate. *International Journal of Poultry Science*, 3(6), pp.404-408.
21. Stead, L. M., Au, K. P., Jacobs, R. L., Brosnan, M. E., & Brosnan, J. T. 2001. Methylation demand and homocysteine metabolism: effects of dietary provision of creatine and guanidinoacetate. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 281(5), E1095-E1100.
22. Tossenberger, J., Rademacher, M., Németh, K., Halas, V., & Lemme, A. 2016. Digestibility and metabolism of dietary guanidino acetic acid fed to broilers. *Poultry science*, pew083.
23. Waguespack, A. M., Powell, S., Bidner, T. D., Payne, R. L., & Southern, L. L. 2009. Effect of incremental levels of L-lysine and determination of the limiting amino acids in low crude protein corn-soybean meal diets for broilers. *Poultry science*, 88(6), pp.1216-1226.
24. Wyss M. and Kaddyrah-Daouk R. 2000. Creatine and kreatinine metabolism. *the Physiological reviews* 80(3): pp.1107-1213