
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

VOL. XVI, 43

SECTIO EE

1998

Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie
Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie

EUGENIUSZ R. GRELA, ANNA CZECH, ANNA WINIARSKA,
MARTA FIOŁKA

*Wpływ diety z udziałem nasion lędwianu siewnego
(Lathyrus sativus L.) na wzrost i niektóre parametry krwi
świnek morskich (Cavia porcella)*

Effects of Dietary Supplementation of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) Seeds on Performance
and Some Parameters of Blood Guinea Pigs (*Cavia porcella*)

Nasiona lędwianu siewnego znajdują coraz szersze zastosowanie w żywieniu ludzi i zwierząt (2, 5, 8). Zawierają 25-32 % białka o interesującym składzie aminokwasowym i mogą być składnikiem mieszanek w żywieniu zwierząt monogastrycznych (2, 3, 5). Jednak, jak w każdym gatunku roślin strączkowych, występują w nich substancje antyodżywcze, które wywierać mogą negatywny wpływ na trawienie i niektóre funkcje organizmu (6, 7, 8). Zawarte w nasionach lędwianu latyrogeny (BAPN, BOAA lub β -ODAP) i inhibitory proteaz wykazują szerokie spektrum działania na wzrost zwierząt, układ kostny i funkcjonowanie mechanizmów odporności nieswoistej (6,7). Niewiele jest w dostępnym piśmiennictwie informacji o oddziaływaniu lędwianu siewnego na układ immunologiczny, w tym na aktywność lizozymu i niektóre wskaźniki biochemiczne krwi (7).

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu stosowania surowych lub ekstrudowanych nasion lędwianu siewnego w żywieniu świnek morskich na ich wzrost, niektóre parametry hematologiczne krwi, zawartość składników mineralnych, cholesterolu i aktywność lizozymu.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono na 30 rosnących świnkach morskich o początkowej masie ciała 350 - 365 g. Zwierzęta podzielono na trzy grupy żywieniowe, w każdej po 5 samców i 5 samic. Czynnikiem różnicującym grupy był dodatek nasion lędwianu siewnego. W grupie pierwszej świnki

morskie żywione były paszą kontrolną bez udziału nasion lędwianu siewnego. Drugą grupę tworzyły świnki morskie karmione paszą zawierającą 20% surowych nasion lędwianu siewnego, zaś trzecią grupę zwierzęta żywione paszą zawierającą 20% ekstrudowanych w standardowych warunkach nasion lędwianu siewnego. Skład recepturowy, zawartość składników pokarmowych i mineralnych w mieszankach przedstawiono w tab. 1. Zwierzęta miały swobodny dostęp do karmy i wody. Ważono je raz w tygodniu przed rannym odpasem. Po 6 tygodniach badań świnki morskie poddawano narkozie eterowej i pobrano krew do oznaczeń laboratoryjnych.

W krwi oznaczono ilość hemoglobiny, liczbę erytrocytów, liczbę leukocytów oraz leukogram (1). Zawartość składników mineralnych we krwi oraz w paszy oznaczono metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej (ASA). Stężenie cholesterolu we krwi oznaczono monotestem firmy Cormay, wykorzystując zasadę reakcji Libermanna-Burcharda. W paszy określono zawartość podstawowych składników pokarmowych metodą weendeńską.

Poziom aktywności lizozymu w surowicy krwi świnek morskich oceniano metoda basenikowo-dyfuzyjną (4). Strefy bakteriolizy wokół baseników oceniano po 24 godz. inkubacji w 38°C. Aktywność bakteriologiczną lizozymu w surowicy krwi odczytywano z krzywej standardowej, wyznaczonej ze znanych stężeń EWL (Egg White Lysozyme) i wyrażono w mg/ml, w przeliczeniu na aktywność lizozymu białka jaja kurzego (E C. 3. 2. 1. 17).

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, stosując test t-Studenta dla określenia istotności różnic.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Z analizy tempa wzrostu świnek morskich w okresie 42 dni trwania doświadczenia (tab. 2) wynika, że najlepiej przyrastały zwierzęta w grupie I kontrolnej (2,61 g dziennie), nieco mniej w grupie III (2,46 g), a najslabiej (1,85 g) w grupie II, dla której w diecie zastosowano 20% surowych nasion lędwianu siewnego. Różnice między grupą I i III a II okazały się statystycznie ($p \leq 0,05$) istotne. Wyniki te wskazują, że nasiona lędwianu poddane ekstruzji (grupa III) nie wywołują już specjalnie ujemnych skutków we wzroście zwierząt doświadczalnych, tak jak zaobserwowano po wprowadzeniu do diety surowych nasion (gr. II). Związane to jest z inaktywacją wielu substancji antyżywniowych w procesie ekstruzji (5, 8).

Zawartość hemoglobiny we krwi zwierząt wszystkich trzech grup mieściła się w granicach norm fizjologicznych (1) i wahała się od $14,3 \pm 0,4$ g/100 ml krwi u świnek morskich grupy kontrolnej do $15,4 \pm 0,6$ g/100 ml krwi u zwierząt grupy II (tab. 3). Ogólna liczba leukocytów była również zbliżona w poszczególnych grupach (8,88 - 9,02 tys./ μ l) i mieściła się w zakresie norm fizjologicznych dla świnek morskich (1). Liczba erytrocytów w grupie kontrolnej wynosiła średnio 4,66 mln/ μ l, zaś w grupach doświadczalnych była nieco wyższa, odpowiednio 4,83 i 4,94 mln/ μ l, ale zanotowane różnice między grupami nie wykazywały cech statystycznej istotności.

Także procentowa zawartość limfocytów i monocytów we krwi obwodowej świnek nie była znacząco podatna na wpływ dodatku nasion lędwianu siewnego

Tab. 1. Skład (%) i wartość pokarmowa mieszanek dla świnek morskich
Composition (%) and nutritive value of guinea pig diets

Składniki	Grupy doświadczalne		
	I (kontrola)	II	III
Otręby pszenne	14,5	14,5	14,5
Śruta jęczmienna	26,0	17,0	17,0
Mączka mięsna (60%)	8,0	8,0	8,0
Poekstrakcyjna śruta sojowa	20,0	9,0	9,0
Drożdże pastewne	4,0	4,0	4,0
Mączka z suszu traw	26,0	26,0	26,0
Fosforan pastewny	0,5	0,5	0,5
Polfamis LSK	1,0	1,0	1,0
Lędzwan surowy	-	20,0	-
Lędzwan ekstrudowany	-	-	20,0
Zawartość w 1 kg paszy:			
Sucha masa, g	891,3	891,8	895,5
Popiół surowy, g	76,6	78,1	78,4
Białko surowe, g	258,9	260,9	265,7
Włókno surowe, g	82,8	91,1	84,4
Ekstrakt eterowy, g	16,7	17,3	18,0
Mineralne w kg s.m.:			
Wapń – Ca, g	6,51	7,33	7,21
Fosfor ogólny – P, g	8,4	9,3	9,3
Magnez – Mg, g	4,73	4,86	4,92
Sód – Na, g	1,08	1,17	1,16
Potas – K, g	6,69	6,54	6,81
Miedź – Cu, mg	17	18	15
Cynk – Zn, mg	93	100	99

Tab. 2. Masa ciała i przyrosty dzienne świnek morskich
Body weight and daily gains of the guinea pigs

Dni	Grupy żywieniowe					
	I		II		III	
	X	±s	X	±s	X	±s
Masa początkowa, g	363,0	26,4	354,7	29,2	350,8	27,3
7	370,7	28,5	363,0	27,4	368,9	28,4
14	398,6	32,7	375,9	33,8	387,4	30,5
21	407,5	35,8	404,5	39,5	413,2	34,9
28	417,8	30,6	402,4	41,2	419,1	35,1
35	457,5	40,2	433,6	42,6	433,1	39,5
42	472,6	42,1	432,6	45,1	454,2	37,8
Przyrost dobowy za cały okres żywienia, g	2,61 ^a	0,21	1,85 ^b	0,19	2,46 ^a	0,19

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi małymi literami różnią si istotnie ($p \leq 0,05$).

Tab. 3. Wybrane wskaźniki krwi u świnek morskich
Some indices of the guinea pigs blood

Wskaźniki	Grupy żywieniowe					
	I		II		III	
	$\bar{X}$	$\pm s$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\bar{X}$	$\pm s$
Hemoglobina, g%	14,3	0,4	15,4	0,6	15,3	0,5
Leukocyty, tys./ μ l	8,88	1,03	9,02	0,86	8,96	0,64
Erytrocyty, mln/ μ l	4,66	0,21	4,83	0,19	4,94	0,14
Granulocyty: obojętnochłonne, %	25,6 ^a	2,5	20,6 ^b	2,1	22,7 ^{ab}	1,7
kwasochłonne, %	9,8a	0,7	8,4ab	1,1	6,5b	0,8
zasadochłonne, %	0,52	0,15	0,56	0,16	0,65	0,18
Limfocyty, %	63,8	2,8	69,5	3,0	69,7	2,7
Monocyty, %	0,67	0,23	0,88	0,28	0,91	0,25
Cholesterol ogólny, mg%	36,4 ^{ab}	2,6	39,2 ^a	2,8	32,2 ^b	2,3
Lizozym, μ l/ml	215,7 ^a	14,2	189,4 ^b	9,1	156,4 ^c	8,5

a, b, c - wartości w wierszach oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).

Tab. 4. Zawartość składników mineralnych w surowicy krwi świnek morskich
Minerals content in the blood serum of the guinea pigs

Składniki mineralne	Grupy żywieniowe					
	I		II		III	
	$\bar{X}$	$\pm s$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\bar{X}$	$\pm s$
Magnez, g/dm ³	0,026	0,007	0,021	0,006	0,024	0,004
Sód, g/dm ³	3,84a	0,17	3,45a	0,39	3,93a	0,28
Wapń, g/dm ³	0,14	0,02	0,12	0,01	0,15	0,01
Potas, g/dm ³	0,21	0,02	0,18	0,02	0,19	0,02
Miedź, mg/dm ³	0,70	0,11	0,73	0,10	0,71	0,11
Cynk, mg/dm ³	2,71 ^a	0,23	2,16 ^b	0,19	2,66 ^a	0,24

a, b - wartości w wierszach oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).

do diety, choć daje się zauważyć tendencje wzrostowe w grupach doświadczalnych. Liczba granulocytów obojętnochłonnych była najwyższa u świnek grupy kontrolnej ($25,6 \pm 2,5$ %), nieco niższa w grupie III ($22,7 \pm 1,7$ %) i najniższa w grupie II ($20,6 \pm 2,1$ %). Różnice między grupą I i II okazały się statystycznie istotne ($p \leq 0,05$). Porównanie średnich wartości granulocytów kwasochłonnych w grupie III (6,5 %) i I-kontrolnej (9,8 %) wykazało istnienie statystycznej istotności (tab. 3). Liczba granulocytów zasadochłonnych u zwierząt analizowanych grup nie była istotnie zależna od dodatku nasion lędzwianu siewnego. Zawartość cholesterolu ogólnego kształtowała się na poziomie 36,4 mg% w grupie kontrolnej. Dodatek 20% surowych nasion lędzwianu siewnego spowodował nieznaczne zwiększenie ilości tego sterolu, zaś nasiona lędzwianu poddane ekstruzji przyczyniły się do jego spadku, a uzyskane różnice między grupą II i III okazały się statystycznie istotne. W surowicy

krwi u świnek morskich w grupie kontrolnej stwierdzono średnią wartość lizozymu 215 mg/ μ l, zaś w grupie II znacznie mniej, bowiem 189,4 i w III już tylko 156,4 mg/ μ l, a różnice między średnimi wartościami poszczególnych grup wykazywały cechy statystycznej istotności ($p \leq 0,05$). Uzyskane wyniki wskazują na to, że skarmianie w diecie nasion lędźwianu siewnego przyczynia się do spadku aktywności lizozymu, a tym samym odporności nieswoistej u świnek morskich.

Interesująco przedstawia się zawartość niektórych składników mineralnych w surowicy krwi świnek morskich (tab. 4). Podawanie tym zwierzętom diety z udziałem surowych nasion lędźwianu siewnego (gr. II) doprowadziło do zmniejszonej koncentracji sodu i cynku w surowicy w stosunku do grupy I i III. Pozostałe składniki mineralne w poszczególnych grupach kształtowały się na zbliżonym poziomie.

Uzyskane wyniki badań świadczą o tym, że składniki pożywienia, szczególnie przeciwżywniowe, zawarte w nasionach lędźwianu siewnego wywierają dość silną reakcję na wzrost zwierząt, składniki krwi oraz procesy immunomodulacji w ustroju, co sugerują również inni autorzy (6, 7).

WNIOSKI

1. Udział 20% surowych nasion lędźwianu siewnego w diecie dla świnek morskich w istotnym stopniu zmniejszył dzienny przyrost masy ciała oraz zawartość sodu i cynku w surowicy krwi, zaś dodatek 20% nasion poddanych ekstruzji pozwolił uzyskać wartości dla tych cech zbliżone do zwierząt grupy kontrolnej.

2. Zastosowanie w diecie 20% surowych lub ekstrudowanych nasion lędźwianu siewnego dla świnek morskich powodowało istotny spadek aktywności lizozymu w surowicy krwi.

3. Wprowadzenie do diety dla świnek morskich ekstrudowanych nasion lędźwianu siewnego zamiast surowych przyczyniło się do zmniejszenia poziomu cholesterolu ogólnego w surowicy krwi.

4. Udział nasion lędźwianu siewnego w paszy w znacznym stopniu zmniejszył liczbę granulocytów obojętnochłonnych i kwasochłonnych w krwi świnek morskich.

PIŚMIENNICTWO

1. Barański S., Czerski P., Krzemińska-Ławkowicz I., Krzymowski T., Ławkowicz W.: Układ krwiotwórczy zwierząt laboratoryjnych. PWN, Warszawa 1962.

2. Grela E. R.: Skład chemiczny i użyteczność pokarmowa nasion lędwianu. Przegl. Hod., 62, 2, 1994.
3. Grela E. R., Skórnicki H., Winiarska A.: Skład chemiczny i wartość pokarmowa nasion lędwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) w żywieniu zwierząt. ODR w Radomiu, 1997.
4. Lescar J., Pellegrini M., Souchon H., Tello D., Poljak R. J., Peterson N., Greene M., Alzari P. M.: Crystal Structure of a Cross-Reaction Complex Between Fab F9.13.7 and Guinea Fowl Lysozyme. J Biol. Chem., 270, 30, 1995.
5. Rotter R. G., Marquardt R. R., Low R. K-C., Briggs C. J.: Influence of Autoclaving on the Effects of Lathyrus Sativus Feed to Chicks. Can. J. Anim. Sci., 70, 1990.
6. Lienner I. E.: Toxic Constituents of Plant Foodstuffs. Academic Press, New York – London 1969.
7. Studziński T., Grela E. R.: Składniki przeciwżywieniowe nasion lędwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) i mechanizmy ich szkodliwego działania. Międzynarodowe Sympozjum Naukowe „Lędwian siewny - agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt i ludzi”. Lublin-Radom, 9-10 VI 1997.
8. Troszyńska A., Honke J., Milczak M., Kozłowska H.: Antinutritional Substances in Lentil (*Lens culinaris*) and Everlasting Pea (*Lathyrus sativus*) seeds. Pol. J. Food Nutr. Sci., 43, 2, 1993.

SUMMARY

The purpose of this study was to assess the effect of dietary supplementation of raw and extruded grass pea seeds on performance, haematological parameters, cholesterol and minerals content and on blood lysozyme level in guinea pigs. The experiments were carried out on 30 adult guinea pigs divided into three groups. The diet of the control (group I) was the LSK standard mixture and the experimental diets differed in supplementation of grass pea seeds form - raw (group II) or extruded form (group III) in the amount of 20% of basal diet. Feed and water were provided *ad libitum*. Guinea pigs were put to sleep after 6 weeks of feeding.

A 20% supplement of row grass pea to the diet for guinea pigs decreased ($P \leq 0.05$) daily gains of animals and diminished sodium and zinc contents in blood plasma. The same amount of grass pea however, exposed to the action of extrusion process allowed to receive the values comparable with control group parameters. Grass pea inserted to the diet decreased blood plasma lysozyme activity from 215.7 mg/ml in control to 189.4 and 156.4 mg/ml in group II and III, respectively. Introduction of extruded grass pea instead of row grass pea to the guinea pig diets also decreased total cholesterol level in blood from 39.2 mg% in group II to 32.2 mg% in group III. Grass pea added to the diet decreased considerably the number of granulocytes in blood of guinea pigs.