

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej
Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Czesława LIPECKA, Mirosław PIĘTA,
Tomasz GRUSZECKI, Anna LITWIŃCZUK

Aktywność niektórych enzymów w surowicy krwi we wczesnym okresie wzrostu jagniąt nizinnych *

Активность некоторых энзимов в сыворотке крови в раннем периоде роста
НИЗИННЫХ ЯГНЯТ

The Activity of Some Enzymes in the Blood Serum of Lowland Lambs in the Period
of Early Growth

Wielokrotnie dowiedziono, że wskaźniki biochemiczne krwi, tkanek i płynów ustrojowych są odzwierciedleniem stanów fizjologicznych i patologicznych przebiegających w organizmie zwierzęcym, co w konsekwencji może rzutować na produktywność tych osobników. Możliwość wykorzystania testów biochemicznych do wcześniejszej oceny wzrostu różnych gatunków zwierząt oraz diagnozowania późniejszej ich produktywności były tematem wielu doniesień (2, 3, 13, 14). Największe zainteresowanie budzą hormony oraz enzymy biorące udział w podstawowej przemianie materii. Gatunek zwierząt, ich wiek i płeć mają decydujący wpływ na aktywność enzymów (4, 5, 11, 15). Jednocześnie, na co wskazują badania (1, 9, 10, 12, 15), istnieje powiązanie między poziomem aktywności niektórych enzymów a masą ciała, tempem wzrostu, wartością rzeźną, wydajnością wełny i cechami użytkowości rozpłodowej.

Powyższe stwierdzenia skłoniły autorów do podjęcia próby określenia aktywności wybranych enzymów w surowicy krwi jagniąt oraz możliwości wykorzystania ich w ocenie wzrostu do wieku 6 miesięcy.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w RZD Uhrusk na czterech rocznikach (1979—1982) jagniąt polskiej owcy nizinnej. Krew do oznaczeń aktywności enzymów pobierano od jagniąt w wieku 4 miesięcy zgodnie z ogólnie przyjętymi zaleceniami (7). W surowicy krwi oznaczono aktywność aminotransferazy asparaginowej (GOT), alani-

* Praca wykonana w ramach problemu MR-II/9.

Tab. 1. Współczynniki korelacji między aktywnością enzymów a masą ciała jagniąt w poszczególnych okresach wzrostu
Correlation coefficients between the activity of enzymes and the body weight of lambs in individual periods of growth

Masa ciała		GOT			GPT			AP			ALD			LDH		
		σ^2	φ	$\sigma^2 + \varphi$	σ^2	φ	$\sigma^2 + \varphi$	σ^2	φ	$\sigma^2 + \varphi$	σ^2	φ	$\sigma^2 + \varphi$	σ^2	φ	$\sigma^2 + \varphi$
Po urodzeniu	n	503	577	1080	504	575	1076	476	480	956	239	293	532	289	314	603
	r_{xy}	0,022	0,015	0,018	0,104 [*]	0,037	0,071 [*]	-0,153 ^{**}	-0,156	-0,155 ^{**}	-0,040	-0,159 ^{**}	-0,073	0,030	-0,014	0,007
100 dni	n	503	577	1080	502	575	1077	476	480	956	239	293	532	289	314	603
	r_{xy}	0,021	0,022	0,020	0,019	0,066	0,040	-0,155 ^{**}	-0,147 ^{**}	-0,153 ^{**}	-0,019	-0,140 [*]	-0,064	0,054	-0,150 ^{**}	-0,037
5 m-cy	n	350	546	896	348	544	892	377	446	823	122	263	385	131	284	415
	r_{xy}	0,072	0,078	0,075	0,061	0,124 [*]	0,095 ^{**}	-0,057	-0,070	-0,063	-0,119	-0,045	-0,077	0,018	-0,145 [*]	-0,097 [*]
6 m-cy	n	239	472	711	236	472	808	258	372	630	120	263	383	129	284	413
	r_{xy}	0,018	0,083	0,057	0,013	0,162 ^{**}	0,103 ^{**}	-0,022	-0,057	-0,040	-0,133	-0,050	-0,087	-0,013	-0,049	-0,038

nowej (GPT), fosfatazy zasadowej (AP), aldolazy (ALD), dehydrogenazy mleczanowej (LDH). Do oznaczeń GOT, GPT i AP użyto testów firmy Lachema, natomiast ALD i LDH testów firmy Formogost. Aktywność podano w jednostkach międzynarodowych (IU/l). Masę ciała jagniąt kontrolowano po urodzeniu, odłączeniu (100 dni) oraz w wieku 5 i 6 miesięcy. Charakteryzowano z uwzględnieniem płci całą populację jagniąt pochodzących z czterech roczników, ze względu na zbliżoną ich liczebność w poszczególnych latach oraz podobne warunki żywienia i utrzymania.

Otrzymane wyniki posłużyły do obliczenia współczynników korelacji (r_{xy}) między aktywnością enzymów i masą ciała jagniąt w poszczególnych okresach wzrostu. Jednocześnie wybrano z populacji tryczki i maciorki charakteryzujące się wysoką (grupa I) i niską (grupa II) aktywnością badanych enzymów. W tak utworzonych grupach obliczono średnią masę ciała jagniąt w różnych okresach wzrostu. Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano zgodnie z metodą podaną przez Oktabę (8).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Obliczone współczynniki korelacji (tab. 1) pomiędzy aktywnością GOT i masą ciała były dodatnie, lecz niskie. Kształtowały się dla tryczków od 0,018 do 0,072, natomiast dla maciorek od 0,015 do 0,083. Nieco wyższą zależność stwierdzono między aktywnością GPT a masą ciała jagniąt, bowiem dla niektórych okresów była istotna bądź wysoko istotna. Uzyskane współczynniki korelacji okazały się znacznie niższe, niż sugerowały to wyniki badań przeprowadzonych przez Aripova (1), Piercichina (9), Smirnowa i wsp. (12) wskazujące na korelację w granicach 0,27—0,56 w zależności od rasy i okresu kontroli.

Aktywność fosfatazy zasadowej była istotnie ujemnie skorelowana z masą ciała tryczków i maciorek po urodzeniu oraz przy odłączeniu. Podobną zależność, aczkolwiek nieistotną, stwierdzono w odniesieniu do masy ciała jagniąt w późniejszych okresach wzrostu. Zmniejszenie korelacji mogło być spowodowane odsadzeniem jagniąt od matek i wolniejszym ich wzrostem w związku z przejściem na inny system żywienia. Stwierdzono również ujemną korelację między aktywnością ALD i masą ciała jagniąt w różnych okresach. Obliczone współczynniki korelacji okazały się przeważnie niskie i statystycznie nieistotne (z wyjątkiem masy ciała maciorek po urodzeniu i w wieku 100 dni).

Zależność między aktywnością dehydrogenazy mleczanowej (LDH) a masą ciała jagniąt była zróżnicowana. Obliczone korelacje w odniesieniu do masy tryczków w różnych okresach wzrostu były w zasadzie dodatnie (od $-0,013$ do $+0,064$) i statystycznie nieistotne. Dla masy ciała maciorek okazały się ujemne ($-0,040$ do $-0,150$), a w dwu przypadkach (masa ciała w wieku 100 dni i 5 miesięcy) statystycznie istotne.

Analizując wzrost jagniąt charakteryzujących się wysoką (grupa I) i niską (grupa II) aktywnością aminotransferaz (tab. 2) stwierdzono prawie we wszystkich okresach wzrostu wyższą masę ciała tryczków i macio-

Tab. 2. Masa ciała (w kg) jagniąt o wysokiej i niskiej aktywności aminotransferaz (GOT i GPT)
Body weight (in kg) of lambs with the high and low aminotransferase activity (GOT and GPT)

Cechy badane	Trzyczki						Maciorki					
	Płec			Aktywność			I wysoka			II niska		
	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S
Aktywność GOT	95	49,3	8,3	93	25,7	6,8	94	46,2	7,9	95	25,0	6,2
Masa ciała :												
po urodzeniu	95	5,51	1,04	93	5,29	1,15	94	5,19	1,04	95	5,24	0,95
w 100 dniach	95	29,68	6,39	93	28,32	7,12	94	27,05	5,53	95	26,25	4,51
w 5 m-cu	71	38,03	6,49	67	35,53	9,24	90	32,99	6,38	90	32,02	5,34
w 6 m-cu	50	41,93**	7,66	35	37,23**	7,90	80	36,90	6,48	72	36,43	5,14
Aktywność GPT	81	20,9	6,6	98	6,8	2,7	93	19,8	5,5	98	6,5	2,3
Masa ciała :												
po urodzeniu	81	5,66 [‡]	0,91	98	5,39 [‡]	0,92	93	5,19	0,86	98	5,19	0,66
w 100 dniach	81	30,06	6,35	94	29,76	2,81	93	26,84	5,11	98	26,20	4,62
w 5 m-cu	63	37,78	5,97	72	36,99	5,85	88	33,60 [‡]	5,10	94	31,85 [‡]	5,75
w 6 m-cu	47	41,34	6,82	44	40,92	9,44	78	37,65 [‡]	4,93	76	36,09 [‡]	5,35

Tab. 3. Masa ciała (w kg) jagniąt o wysokiej i niskiej aktywności AP, ALD i LDH
 Body weight (in kg) of lambs with the high and low activity of AP, ALD and LDH

Cechy badane	Płeć	Tryczki						Maciorki					
	Aktywność	I wysoka			II niska			I wysoka			II niska		
		n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S
Aktywność AP		81	215,2	53,5	85	68,9	19,0	75	206,2	56,4	81	60,6	18,3
Masa ciała po urodz.		81	5,39*	0,80	85	5,75*	0,84	75	4,97*	0,82	81	5,26*	0,70
w 100 dniach		81	28,23**	6,48	85	30,78**	5,52	75	25,29**	4,39	81	27,62**	4,07
w 5 m-cu		62	36,47	6,86	78	37,53	7,26	70	32,58	5,27	79	33,43	4,85
w 6 m-cu		38	41,02	3,83	54	42,60	6,07	55	37,29	5,33	66	37,62	4,67
Aktywność ALD		36	23,1	9,5	42	7,8	1,8	34	18,3	7,5	39	6,9	1,8
Masa ciała po urodz.		36	5,36	0,66	42	5,49	0,85	34	4,87*	0,79	39	5,32*	0,80
w 100 dniach		36	28,44	4,39	42	28,43	4,83	34	24,54**	5,53	39	27,54**	3,87
w 5 m-cu		14	36,00	3,72	24	37,29	4,74	27	33,28	4,72	38	33,17	4,17
w 6 m-cu		14	39,68*	4,19	22	42,04*	4,63	27	36,28	4,03	38	36,20	4,24
Aktywność LDH		48	396,1	36,5	43	217,9	30,3	48	416,3	52,7	52	214,7	35,7
Masa ciała po urodz.		48	5,44	1,01	43	5,57	0,86	48	5,15	0,87	52	5,13	0,89
w 100 dniach		48	29,21	7,12	43	30,57	5,06	48	26,17	3,54	52	26,51	4,79
w 5 m-cu		27	38,93	5,45	28	39,21	5,43	44	32,15	3,79	50	32,78	4,88
w 6 m-cu		25	42,66	4,99	23	43,59	5,43	43	35,64	4,26	44	36,60	4,34

rek grupy I. W niektórych okresach różnice w masie ciała między grupami jagniąt w obrębie pici były statystycznie istotne i wysoko istotne. Poddając ocenie uzyskane wyniki w odniesieniu do aminotransferaz należy stwierdzić, że wyższa aktywność tych enzymów częściej występowała u jagniąt o wyższej masie ciała, przy normalnych warunkach wychowu. Jednocześnie wydaje się, że lepszym testem dla przewidywania wzrostu jagniąt będzie aminotransferaza alaninowa (GPT) niż asparaginowa (GOT). Zgodne jest to z wynikami K o c w i n (6), która również proponowała aktywność tego enzymu jako kryterium selekcyjne świń w wieku 8 miesięcy.

Jagnięta, u których stwierdzono wysoką aktywność fosfatazy zasadowej (grupa I), miały niższą masę ciała w porównaniu do grupy jagniąt o niskiej aktywności (tab. 3). Różnice między grupami dla masy ciała trzyczek i maciorek po urodzeniu były statystycznie istotne, a w wieku 100 dni wysoko istotne. Potwierdza to wyniki uzyskane przez W o r o b o w a i wsp. (15). Niższą lub zbliżoną masę ciała w różnych okresach wzrostu miały trzyczki o wysokiej i niskiej aktywności aldolazy. W przypadku maciorek różnice w masie ciała na korzyść grupy I były wyraźniejsze, szczególnie po urodzeniu i w wieku 100 dni. Analizując masę ciała jagniąt o wysokiej i niskiej aktywności LDH (tab. 3) nie stwierdzono istotnych różnic między grupami, aczkolwiek trzyczki w grupie I były we wszystkich okresach lżejsze niż trzyczki w grupie II.

Reasumując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że aktywność niektórych enzymów w surowicy krwi, jako wskaźnik procesów metabolicznych i intensywności syntezy białka w organizmie, może być wykorzystana w ocenie wzrostu jagniąt.

WNIOSKI

1. Aktywność aminotransferazy asparaginowej (GOT) i alaninowej (GPT) była dodatnio, lecz nisko skorelowana z masą ciała jagniąt do wieku 6 miesięcy.
2. Stwierdzono ujemną korelację między aktywnością fosfatazy zasadowej (AP) i masą ciała jagniąt we wszystkich analizowanych okresach wzrostu, przy czym statystycznie wysoko istotna okazała się dla masy ciała po urodzeniu oraz w wieku 100 dni.
3. Wykazano niską i przeważnie ujemną korelację między aktywnością aldolazy (ALD) i dehydrogenazy mleczanowej (LDH) a masą ciała jagniąt.
4. Najbardziej przydatny w ocenie wzrostu jagniąt we wczesnym okresie życia może być test określający aktywność aminotransferaz i fosfatazy zasadowej.

PIŚMIENNICTWO

1. Aripov U. Ch.: Aktivnost' fermentov pereaminirovaniya u ovec raznykh porod. Bjull. nauc. Rabot VIŻ Dubrovicy 38, 1974.
2. Ellendorf F., Meyer J. W., Elsaesser T.: Prospects and problems of pregnancy and fertility diagnosis in the pigs by progesterone determination. Brit. Vet. J. 132, 5, 1976.
3. Graf F., Frahm K., Furtmayr L., Krausslich H., Osterkorn K.: Serum enzymes and metabolites related with high production and longevity. XXVI Kongres Europ. Federacji Zootechnicznej. Warszawa, VI, 1975.
4. Guszkiewicz A.: The activity of aspartate and alanine aminotransferases, aldolase, alkaline and acid phosphatases in blood of certain cattle breeds and their crossbred. Genet. Polon. 15, 4, 1974.
5. Guszkiewicz A., Tomaszewska-Guszkiewicz K.: Aktywność niektórych enzymów surowicy krwi u koników polskich i koni arabskich. XIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego. Gdańsk 22—26 IX 1975.
6. Koćwin M.: Badania nad związkiem między poziomem kwasu rybonukleowego w leukocytach i limfocytach krwi oraz aktywnością aminotransferazy asparaginowej i alaninowej w surowicy krwi a dzielnością tuczną i użytkowością rzeźną świń. Praca doktorska, Akademia Rolnicza, Szczecin 1974.
7. Krawczyński J.: Diagnostyka enzymatologiczna w medycynie praktycznej. PZWL, Warszawa 1972.
8. Oktaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metody doświadczalnictwa. PWN, Warszawa 1966.
9. Piercichin Ju. A.: Izucenije swiazi fermenitow syworotki krowi s nastri gom siersti i żywym wiesom owiec. Żywnotnowodstwo 4, 1974.
10. Sannikow M. I., Kazanski S. A., Anfinogienowa T. A.: Fiermientatiwnaja aktiwnost' u pomiesnykh i czistoporodnykh żywotnykh a razlicznoj eniergiiej rosta. Dokl. wsies. Akad. sielchoz. nauk 11, 1973.
11. Sasimowski E., Budzyński M., Lipecka C., Kołataj A., Konecka A. M., Majewska H.: Resting activity of some enzymes in blood of young thoroughbreds and half in spring and autumn. Soderduck aus Zitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie. Bd 97, 4, 1980.
12. Smirnow O. K., Wieniaminow A. A., Aripow U. Ch.: O wozmożnosti otbora i podbora owiec po fermenitnym tiestam. Owcewodstwo 6, 1974.
13. Suszkow W. S.: Wozrastnaja izmieni czivost' i swiaz' syworotocznykh fermenitow s morfologiczeskim sostawom tusz u swinie. Zbornik Naucz. Rabot WIŻ 24, 1971.
14. Thibier M.: Influence of genotype on peripheral lutealizing hormon (LH) and testosterone (T) levels in young twin bulls. VIII Międzynar. Kongres Rozrodu i Sztucznego Unasienniania Zwierząt, Kraków 12—26 VI 1976.
15. Worobow P. A., Piercichin Ju. A.: Aktiwnost' fermenitow pieraminirowaniya i transforilirovaniya w syworotkie krowi owiec. Dokl. wsies. Akad. sielskochoz. nauk 8, 1975.

РЕЗЮМЕ

В работе предприняли попытку определения взаимозависимостей между активностью энзимов: GOT, GPT, AP, ALD и LDH в сыворотке крови 4-месячных ягнят и их ростом от рождения до возраста 6 мес. Показали, что активность глутаматаспартаттрансаминазы (GOT) и глутаматаланинтрансаминазы (GPT) была положительно, но низко скоррелирована с массой тела ягнят до возраста 6 мес. Существенно отрицательную корреляцию отметили между активностью щелочной фосфатазы (AP) и массой тела ягнят во всех периодах роста, причем статистически высокосущественной оказалась она для массы тела после рождения и в возрасте 100 дней. Низкую и преимущественно отрицательную корреляцию показали между активностью альдалазы (ALD) и лактатной дегидрогеназы (LDH) а массой тела ягнят.

SUMMARY

A correlation was determined between the activity of enzymes: GOT, GPT, AP, ALD and LDH in the blood serum of 4 month old lambs and their growth starting from birth till the age of 6 months. It was shown that the activity of asparagine aminotransferase (GOT) and that of alanine (GPT) was correlated positively but low with the body weight of lambs till the age of 6 months. A significant negative correlation was found between the activity of alkaline phosphatase (AP) and the body weight of lambs during all growth periods, but it appeared to be statistically significant for the body weight immediately after birth and at the age of 100 days. A low and mostly negative correlation was found between the aldolase activity (ALD) and that of lactic dehydrogenase (LDH) and the body weight of lambs.