

## POZIOM KREATYNY I KREATYNINY W SUROWICY KRWI U ŚWIŃ BEKONOWYCH RÓŻNYCH RAS

*Alina Witkowska, Jerzy Różyczka*

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Zakład Mięsoznawstwa, PAN Bydgoszcz

Poszukiwania możliwości przyżyciowej oceny mięsności tuszy i jakości mięsa u świń doprowadziły do zainteresowania się kreatyną, której metabolizm jest ściśle powiązany z przemianą związków wysokoenergetycznych [9] i przemianą białkową mięśni szkieletowych. Porównując poziom kreatyny, kreatyniny i ich wzajemnego stosunku w surowicy krwi świń rasy złotnickiej pstrej i rasy Pietrain, różniących się bardzo wyraźnie umięśnieniem tuszy i jakością mięsa, wykazano ich istotne zróżnicowanie [15]. Należy przypuszczać, że poziom kreatyny i kreatyniny w surowicy zależy od rasy i może mieć istotny związek z ilością i jakością mięsa. Celem niniejszej pracy było sprawdzenie czy podobne zależności występują u świń innych ras: wielkiej białej polskiej (wbp), polskiej białej zwislouchej (pbz) i norweskiej landrace hodowanej w Polsce.

### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w dwóch seriach na zwierzętach pochodzących ze SKURTC h w Melnie, jednakowo żywionych, utrzymywanych i ubijanych przy 86 kg, zgodnie z obowiązującą metodyką pracy stacji [6]. W serii jesiennej porównano rasy wbp i norweską landrace a w serii wiosennej wbp i pbz. W obu seriach do oceny wybrano po 10 grup każdej rasy.

W surowicy krwi pobranej przy uboju oznaczono poziom kreatyny metodą dwuacetylową z alfa naftolem a poziom kreatyniny metodą pikrynianową [14]. Do oceny mięsności tuszy wykorzystano dane pomiarów i dysekcji wykonane na Stacji. Ocenę jakości mięsa wykonano na mięśniu najdłuższym grzbietu w sposób standardowy [11]. Wyniki opracowano statystycznie [13].

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wartości średnie, standardowe odchylenie oraz statystyczną istotność różnic wywołaną rasą, płcią i współdziałaniem dla poziomu kreatyny, kreatyniny i ich stosunku w surowicy przedstawiono w tabeli 1. Porów-

Tabela 1

Średnie wartości ( $\bar{x}$ ), standardowe odchylenie ( $s$ ), oraz statystyczna istotność różnic ( $F$ ) wywołana rasą ( $R$ ), płcią ( $P$ ) i współdziałaniem ( $W$ ) dla poziomu kreatyny ( $k_1$ ), kreatyniny ( $k_2$ ) i ich stosunku ( $k_1/k_2$ ) w surowicy świń

Seria	Badana cecha	$\bar{x}$	$S$	Norweska Landrace		Wbp		Pbz		$F$		
				♂	♀	♂	♀	♂	♀	$R$	$P$	$W$
Jesienna	Liczba świń	76	—	22	17	17	20	—	—	—	—	—
	Kreatyna (mg %)	4,85	1,42	4,71	4,94	4,82	4,93	—	—	NS	NS	NS
	Kreatynina (mg %)	1,42	0,16	1,46	1,40	1,38	1,42	—	—	NS	NS	NS
	$K_1/K_2$	3,47	1,08	3,29	3,50	3,51	3,57	—	—	NS	NS	NS
Wiosenna	Liczba świń	80	—	—	—	20	20	20	20	—	—	—
	Kreatyna (mg %)	4,89	1,01	—	—	4,22	4,43	5,47	5,46	**	NS	NS
	Kreatynina (mg %)	1,56	0,13	—	—	1,67	1,62	1,48	1,46	**	NS	NS
	$K_1/K_2$	3,18	0,67	—	—	2,53	2,72	3,70	3,79	**	NS	NS

\*\*  $P < 0,01$

NS — różnice nieistotne

nanie wartości średnich tych cech u rasy wbp w obydwu seriach wskazuje na to, że poziom kreatyny i stosunek kreatyny do kreatyniny był wyższy, a poziom kreatyniny niższy, u świń w serii jesiennej niż w serii wiosennej. Powyższe wyniki potwierdzają wpływ pory roku na badane wskaźniki metabolizmu kreatyny, obserwowany uprzednio u świń ubijanych latem i zimą [16]. Płeć zwierząt w obydwu seriach, podobnie jak i w większości wcześniej przeprowadzonych doświadczeń [15], nie różnicowała badanych cech.

W serii jesiennej czynnik rasowy nie wpłynął na zróżnicowanie poziomu kreatyny, kreatyniny i ich stosunku w surowicy (tab. 1). Świnie rasy wbp i norweskiej landrace nie różniły się zdecydowanie między sobą również i pod względem większości cech jakości tuszy [3] i mięsa [7]. Natomiast rasy porównywane w serii wiosennej (wbp i pbz) różniły się wysoko istotnie. U świń wbp obserwowano niższy poziom kreatyny i stosunku kreatyny do kreatyniny a wyższy poziom kreatyniny niż u świń pbz (tab. 1). Równocześnie świnie rasy wbp charakteryzowały się lepszym umięśnieniem tuszy, niższą zawartością tłuszczu w mięśni najdłuższym grzbietu oraz ciemniejszą i bardziej trwałą barwą mięsa. Inni badacze wykazali podobne różnice między rasą świń wbp i pbz dla cech charakteryzujących mięsność tuszy [3] i jakość mięsa.

Wstępne oznaczenia wskaźników metabolizmu kreatyny w surowicy świń rasy Pietrain i złotnickiej wykazały, że świnię rasy Pietrain charakteryzujące się lepszą mięsnością tuszy [10] i gorszą jakością mięsa [5] miały równocześnie wyższy poziom kreatyny i kreatyniny oraz niższy stosunek kreatyny do kreatyniny w surowicy [15] od świń rasy złotnickiej. Powyższe wyniki łącznie z omawianymi obecnie dla świń rasy wbp i pbz sugerowały, że wyższy poziom kreatyny w surowicy może wskazywać na gorszą jakość mięsa, natomiast wyższy poziom kreatyniny w surowicy, na lepszą mięsność tuszy. Obliczono więc współczynniki korelacji między oznaczanymi cechami, ogólne dla serii jesiennej (w której nie zaobserwowano wyraźnych różnic między badanymi rasami) oraz ogólne i wewnątrzgrupowe dla serii wiosennej (w której zaobserwowano istotne różnice między rasą wbp i pbz).

Wyższy poziom kreatyny w surowicy może być wynikiem zwiększonej szybkości syntezy kreatyny, obniżonej szybkości transportu kreatyny z krwi do mięśni, czy wreszcie obniżonej zdolności mięśni do utrzymania i wykorzystania kreatyny [4]. Poziom kreatyny w surowicy zależy, między innymi, od czynności tarczycy i niektórych chorób mięśni [1], a w warunkach fizjologicznych również od wieku, pory roku i rasy [14, 15]. Tę ostatnią zależność wykazano uprzednio przy porównaniu świń ras Pietrain i złotnickiej, a obecnie przy porównaniu świń ras wbp i pbz (tab. 1). Bez-

Tabela 2

Współczynniki korelacji ogólne ( $r_0$ ) między zawartością kreatyny, kreatyniny i ich stosunkiem, a niektórymi cechami jakości tuszy i mięsa (seria jesienna)

Korelowane cechy	Kreatyna	Kreatynina	$K_1/K_2$
Ocena tuszy			
Ciężar wyrębów podstawowych	-0,34**	0,32**	-0,45**
Ciężar mięsa z wyrębów podstawowych	-0,11	0,20 <sup>+</sup>	-0,21 <sup>+</sup>
Ciężar mięsa z szynki	-0,13	0,20 <sup>+</sup>	-0,22*
Ocena mięsa			
Tłuszcz	0,06	-0,01	0,10
Białko rozpuszczalne	-0,01	-0,21 <sup>+</sup>	0,08
pH <sub>1</sub>	-0,16	-0,23*	-0,04
Nasycenie barwy	0,16	0,01	0,15
Jasność barwy	0,05	0,22*	-0,04
Trwałość barwy, % zmiany	0,12	0,16	0,06

+ P < 0,10

\* P < 0,05

\*\* P < 0,01

pośrednich współzależności między poziomem kreatyny w surowicy z cechami jakości mięsa nie wykazano (tab. 2 i 3). Poziom kreatyny w surowicy był jedynie w serii jesiennej ujemnie skorelowany z ciężarem wyrębów podstawowych (tab. 2).

Wyższy poziom kreatyniny w surowicy jest przypisywany zwiększonej ilości białka, a więc większej masie mięśni w organizmie [2]. Otrzymane wyniki wykazały dodatnie zależności między poziomem kreatyniny w surowicy i ciężarem wyrębów podstawowych oraz ciężarem mięsa w wyrębach podstawowych i w szynce (tab. 2 i 3). Zależności powyższe są zbliżone do otrzymywanych przez innych autorów dla bydła [17] i świń [12] i potwierdzają istnienie dodatniej korelacji między poziomem kreatyniny w surowicy świń a mięsnością tuszy. W serii jesiennej zaobserwowano ponadto dla poziomu kreatyniny zależności z  $\text{pH}_1$  i jasnością barwy mięsa (tab. 2), które sugerują ujemną korelację między poziomem kreaty-

Tabela 3

Współczynniki korelacji ogólne ( $r_o$ ) i wewnątrzgrupowe ( $r_w$ ) pomiędzy zawartością kreatyny i ich stosunkiem, a niektórymi cechami jakości tuszy i mięsa (seria wiosenna)

Korelowane cechy	Kreatyna		Kreatynina		$K_1/K_2$	
	$r_o$	$r_w$	$r_o$	$r_w$	$r_o$	$r_w$
Ocena tuszy						
Ciężar wyrębów podstawowych	-0,21	-0,07	0,29**	0,18 <sup>+</sup>	-0,29**	-0,15
Ciężar mięsa z wyrębów podstawowych	-0,18	-0,08	0,34**	0,32**	-0,29**	-0,22
Ciężar mięsa z szynki	-0,17	-0,06	0,34**	0,31**	-0,28*	-0,20
Ocena mięsa						
Tłuszcz	0,11	-0,02	-0,31**	-0,23*	0,25*	0,14
Białko rozpuszczalne	-0,00	0,13	0,04	-0,10	-0,03	0,15
$\text{pH}_1$	-0,06	0,03	-0,01	-0,13	-0,05	0,08
Nasycenie barwy	0,12	-0,10	-0,22*	0,01	0,20	-0,08
Jasność barwy	0,16	-0,02	-0,27*	-0,10	0,26*	0,05
Trwałość barwy, % zmiany	0,19	-0,03	-0,21	0,05	0,25*	-0,04

+  $P < 0,10$

\*  $P < 0,05$

\*\*  $P < 0,01$

niny i jakością mięsa. Podobne wyniki obserwowano już poprzednio [15], jednak brak ich potwierdzenia w serii wiosennej (tab. 3) nie upoważnia do wyciągania wniosków.

Wyższy stosunek kreatyny do kreatyniny w surowicy może wskazywać na podwyższenie podstawowej przemiany materii [8]. Dotychczas wykazano wyższy stosunek kreatyny do kreatyniny u świń młodszych i lżejszych w porównaniu ze starszymi i cięższymi, u świń ubijanych w zimie w porównaniu z ubijanymi w lecie, u świń rasy złotnickiej w porównaniu z Pietrain [15] i u rasy pbz w porównaniu z wbp (tab. 1). Obecnie wykazano ujemne współzależności między stosunkiem kreatyny do kreatyniny w surowicy a niektórymi cechami umięśnienia tuszy (tab. 2 i 3). Otrzymane wyniki sugerują, że wyższa wartość tego stosunku jest zjawiskiem raczej niekorzystnym, przynajmniej w odniesieniu do mięsności tuszy.

## WNIOSKI

1. Poziom kreatyny, kreatyniny i ich stosunek w surowicy krwi są wysoko istotnie zróżnicowane u świń rasy wbp i pbz natomiast u świń rasy wbp i norweskiej landrace są na jednakowym poziomie.

2. Mięśność tuszy jest na ogół dodatnio skorelowana z poziomem kreatyniny w surowicy, ujemnie z stosunkiem kreatyny do kreatyniny i w mniejszym stopniu, również ujemnie, z poziomem kreatyny.

3. Zdecydowanych współzależności badanych wskaźników metabolizmu kreatyny z cechami oceny jakości mięsa nie stwierdzono.

## LITERATURA

1. Bourne G. H., Golarz M. N.: Muscular Dystrophy in Man and Animals. Kraeger, Basel, New York 1963.
2. Brody S.: Bioenergetics and Growth, Reinhold Publishing Corporation, New York 1945.
3. Duniec H., Kostyra T., Różycki M.: Roczn. Nauk rol. B-96-3, 1975, 59-69.
4. Fitch C. D., Lucy D. D., Bornhofen J. H., Dalrymple G. V.: Neurology, 18, 1, 32, 1968.
5. Janicki M. A., Kortz J.: Zesz. Probl. post. Nauk rol. 139, 1973, 185.
6. Kielanowski J., Duniec H., Hoser S., Kotarbińska M., Kostyra Z., Mały F., Osińska Z., Doroszewski B., Różycki M.: Zasady postępowania przy ocenie knurów według potomstwa w SKURTC (projekt metodyki). Wyd. własne IZ, 1967.
7. Kortz J., Grajewska S., Różycka J.: Roczn. Nauk rol. B-96-3, 1975, 71-78.
8. Kuhlback B.: Acta Med. Scand., Suppl. 331, V. 1957, 159.
9. Pourel J.: La Phosphokreatine du muscle squelettique humain. Ed Dain, Paris 1968.
10. Rak B.: Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1973, 139, 141.
11. Różycka J., Grajewska S., Kotz J.: Zesz. probl. Post. Nauk rol. 103, 1970, 85-91.
12. Saffle R. L., Orme L. E., Sutton D. D., Ullrey D. E., Pearson A. M.: J. Anim. Sci. 17, 1958, 480.
13. Snedecor G. W.: Statistical Methods, Iowa State College Press, Ames, I-a, 5th ed. 1956.
14. Witkowska A.: Roczn. Nauk rol. B-93-1, 1971, 139.
15. Witkowska A.: Zesz. Nauk BTN, 1975.
16. Witkowska A., Różycka J.: Roczn. Nauk rol. B-93-3, 1971, 57.
17. Wurthier P. R., Stratton P. O.: J. Anim. Sci.: 1957, 16, 961.

*Алина Витковска, Ежи Ружичка*

## УРОВЕНЬ КРЕАТИНА И КРЕАТИНИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У БЭКОННЫХ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

### Резюме

В сыворотке крови 156 свиней пород польской белой крупной, польской ландрейс и норвежской ландрейс, содержащихся в станции оценки продуктивности потомства Мэлно, определяли уровень креатина и креатинина.

Не установлено существенных различий между породами польской белой крупной и норвежской ландрейс. Свины породы польской белой крупной в сравнении с польской ландрейс показывали статистически существенно более низкий уровень креатина в сыворотке, высший уровень креатинина и меньшую величину соотношения креатина к креатинину. Их туши и мясо характеризовались несколько лучшим качеством. Положительная корреляция наблюдалась между концентрацией креатина в сыворотке крови и некоторыми признаками мясистости туши (независимо от породы, пола и сезонных колебаний).

*Alina Witkowska, Jerzy Różyczka*

## CREATINE AND CREATININE LEVEL IN BLOOD SERUM OF BACON PIGS OF VARIOUS BREEDS

### Summary

The creatine and creatinine level was determined in blood serum of 156 pigs of the Polish White Large, Polish Landrace and Norwegian Landrace breed, reared at the Progeny Testing Station at Mełno.

No significant differences between the Polish White Large and Norwegian Landrace pigs were noticed. The pigs of Polish White Large breed as compared to those of Polish Landrace breed showed statistically significant lower level of creatine in serum, higher creatinine level and lower creatine-creatinine ratio. They gave also carcasses and meat of a slightly better quality. A positive relationship between creatinine concentration in blood serum and some carcass meatiness features was observed (irrespective of breed, sex and seasonal variations).