

после отравления, а также с тканями отравленных животных, хранимых в замороженном состоянии 24 часа.

Отметили наименьшую активность энзима четырехглавой мышцы на 15 минуте после отравления. Она составляла ок. 20% после дозы 10 мг/кг и ок. 10% после дозы 20 мг/кг. Потом следовал медленный рост активности энзима. Небольшие количества DDVP обнаружили в скелетной мышце части исследуемых животных. Не обнаружили зато присутствия ингибитора в тканях, замороженных после забоя.

Gajewski D., Szulc M. — **Observations on the occurrence of dichlorvos in tissues of poisoned rats.**

Studies were carried out on 32 female Wistar rats. The animals were divided into four groups of 6 head each. The first group was given intravenously 10 mg/kg of DDVP, whereas the second group received 20 mg/kg of this inhibitor. The third group was control. From the fourth group all quadriceps muscles were taken, which were disintegrated and mixed up with different DDVP concentrations and then their capa-

bility of inhibiting the brain of the control animals and the extinction effect were determined.

After anesthesia with pentobarbital i.p. (40 mg/kg), the animals of group 1 and 2 were administered atropine i.p. (2 mg/kg), and then a phosphororganic compound. Next, AChE level in the homogenate of the quadriceps was determined which was divided into 4 parts and each of them was cut off every 15 min. during one hour since poisoning. Determinations of the activity of the enzyme were made by the Hestrin method. Simultaneously, the inhibition rate of the brain in the control animals was determined by the same method after homogenization with the muscle tissue of the poisoned animals, taken every 15 minutes during 1 hr after poisoning, and with the tissues of poisoned animals kept frozen for 24 hrs.

The lowest activity of the enzyme of the m. quadriceps was observed 15 min. after poisoning. It was about 20% after 10 mg/kg dose and about 10% after 20 mg/kg dose. Then a slow increase in the enzyme activity followed. Small amounts of DDVP were found in the skeleton muscle in a part of the animals examined. However, the inhibitor was not formed in the tissues frozen after killing.

KAZIMIERZ PUJSZO, STANISŁAW KORYCKI

Zmiany widma absorpcyjnego i charakterystyki barwy tkanki mięśniowej młodych buhajków pod wpływem adrenaliny

Z Zakładu Mięsoznawstwa Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Bydgoszczy

W badaniach dotyczących oceny jakości mięsa u młodych buhajków, pochodzących z doświadczeń żywieniowych, można było zauważyć, że u około 20% osobników mięśnie charakteryzowały się zdecydowanie ciemnym zabarwieniem, wysokim pH końcowym oraz dużą wodochłonnością, a więc zespołem cech określanym w piśmiennictwie jako „dark cutting meat” (15, 19, 20). Uważa się, że przyczyną tego zjawiska jest fizjologiczny stres (17), wywołany niekorzystnymi warunkami środowiskowymi, na które szczególnie wrażliwe są buhajki z charakterystyczną hipertrofią mięśni pośladowych (10, 11). Na podstawie istniejących doniesień można uważać, że skłonnością do tej anomalii barwy mięśni obarczony jest poważny odsetek każdej populacji bydła czarno-białego (4, 20).

Próby wywołania zjawiska „dark cutting” przez zastosowanie różnych czynników stresowych nie dały jednoznacznych wyników. Głodzenie zwierząt nie wpływało na istotne cechy mięśni (3) lub powodowało nieznaczne tylko podwyższenie końcowej wartości pH w niektórych tylko mięśniach (18). Nieco większe zmiany końcowego pH, a także zawartości wody luźnej i zabarwienia mięśni można było wywołać przez drażnienie zwierząt prądem elektrycznym (18). Skuteczną metodą wywołania zmian typowych dla mięśni „dark cutting” jest natomiast

podskórne podanie dużych dawek adrenaliny kilkanaście lub kilkadziesiąt godzin przed ubiciem zwierząt (7, 8).

Częste napotykanie ciemnych mięśni u młodego bydła opasowego skłoniło autorów niniejszej pracy do eksperymentalnego wywołania zjawiska „dark cutting” w celu przebadania niektórych typowych dla niego cech i porównania ich z prawidłowymi cechami mięśni. Szczególną uwagę postanowiono zwrócić na charakterystykę widma absorpcyjnego światła oraz parametry barwy. W momencie przystępowania do tych doświadczeń brak było bowiem na ten temat bardziej szczegółowych danych.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 12 buhajkach rasy mcb, podzielonych na dwie grupy, doświadczalną i kontrolną, po 6 osobników w każdej. Przy podziale kierowano się tym, by średni wiek, ciężar ciała a także dzienne przyrosty były w obu grupach zbliżone. Zwierzętom grupy doświadczalnej podano jednorazowo, podskórnie, dawkę adrenaliny w ilości 11,3 mg na 100 kg ciężaru ciała. Zwierzęta grupy kontrolnej otrzymywały w tej samej formie równą objętość fizjologicznego roztworu soli kuchennej. Po uboju zwierząt i 24 godzinnym schładzaniu tusz pobrano do analiz odcinek mięśnia najdłuższego grzbietu, między 10 a 13 kręgiem piersiowym. Po dalszych 24 godzinach mięsień mielono i przeprowadzono wszystkie analizy. pH określano na pH-metrze wyposażonym w elektrodę szklaną.

Zawartość glukozy oznaczano metodą o-toluidynową (12). Glikogen ekstrahowano z tkanki i hydrolizowano metodą Verzara i Wennera (9), a następnie oznaczano w postaci glukozy metodą o-toluidynową, zaś całkowitą zawartość barwników mięśniowych według Wierbickiego (23).

Na spektrofotometrze odbiciowym dwukrotnie badano widmo zmielonej tkanki w zakresie fal o długości 400 do 700 nm, w odstępach 10 nm, bezpośrednio po jej zmieleniu oraz po 4-godzinym naświetlaniu w standardowych warunkach w komorze wilgotnej. Na podstawie 30 ściśle określonych punktów widma (dla źródła światła typu C) wyliczano według metody opisanej przez Judda (13) jasność barwy, nasycenie barwy oraz dominującą długość fali. Dodatkowo, na podstawie wartości transmisji dla fali o długości 560 i 640 nm, przed i po naświetlaniu, metodą opisaną przez Kortza (16) obliczano trwałość barwy oraz % zmiany barwy. Metodą analizy wariancji sprawdzono istotność różnic między średnimi wartościami poszczególnych cech w obu grupach zwierząt.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono charakterystykę zwierząt, na których przeprowadzono doświadczenie. Widać z niej, że zarówno wiek jak i ciężary ciała, a także dzienne przyrosty były w grupie doświadczalnej prawie identyczne jak w grupie zwierząt kontrolnych.

Tab. 1. Charakterystyka zwierząt

Grupa	Wiek (dni)	Ciężar ciała (kg)	Średni dzienny przyrost (kg)
Kontrolna	460	355	0,693
Doświadczalna	451	353	0,696

Adrenalina wywarła zdecydowany wpływ na ukształtowanie się większości spośród przebadanych cech tkanki mięśniowej. Uwidocznili się to zwłaszcza w zabarwieniu mięśni. U wszystkich zwierząt, którym podano adrenaline, mięśnie były w porównaniu do mięśni zwierząt kontrolnych zdecydowanie ciemne, takie jak to wielokrotnie obserwowano w warunkach nieeksperymentalnych. Ciemna barwa mięśni była ściśle związana z wysokim pH. W doświadczalnej grupie zwierząt u żadnego osobnika wartość pH w mięśniach nie spadała poniżej 6,15, podczas gdy u zwierząt kontrolnych końcowe pH

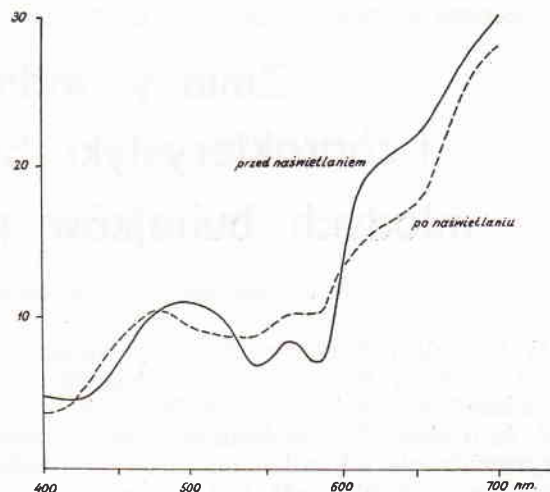
Tab. 2. Wartość pH oraz poziom niektórych składników w mięśniu

Grupa	pH	Glikogen mg/g	Glukoza mg/g	Barwniki %	
Kontrolna	\bar{x}	5,49	0,720	1,108	0,244
	s	0,092	0,867	0,431	0,065
Doświadczalna	\bar{x}	6,50	<0,1	<0,1	0,257
	s	0,348	—	—	0,064
Istotność różnic	× ×	—	× ×	—	

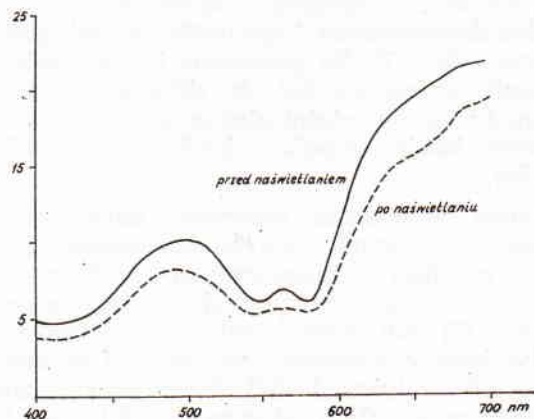
Objaśnienie: × × — różnica istotna przy $P < 0,01$.

wahało się w granicach 5,40 do 5,65. Wszystkie mięśnie o ciemnym zabarwieniu pozbawione były całkowicie wykrywalnych ilości glikogenu jak również glukozy. Wśród zwierząt kontrolnych tylko u dwóch osobników mięśnie nie zawierały glikogenu, zawierały natomiast dość znaczne ilości glukozy (tab. 2).

Mimo znacznej różnicy w zabarwieniu, mięśnie zwierząt doświadczalnych i kontrolnych nie różniły się pod względem ilości zawartych w nich barwników. Przyczyną zróżnicowania barwy była więc nie ilość barwników zawartych w tkance, lecz odmienne właściwości tych barwników. Wykresy ilustrujące widmo absorpcyjne charakterystyczne dla zmielonej tkanki mięśniowej o prawidłowym i nieprawidłowym zabarwieniu przedstawiono na ryc. 1 i 2. Widać na nich jak różnie w obu wypadkach zmienia



Ryc. 1. Wykres widma absorpcyjnego tkanki mięśniowej o zabarwieniu normalnym (grupa kontrolna)



Ryc. 2. Wykres widma absorpcyjnego tkanki mięśniowej o zabarwieniu ciemnym (grupa doświadczalna)

się widmo pod wpływem tych samych czynników. W tkance o zabarwieniu normalnym, pod wpływem powietrza i światła, zdolność do pochłaniania promieni świetlnych maleje w zakresie fal o długości 420 do 470 nm oraz 530 do 590 nm, rośnie natomiast w pozostałych zakresach. W tkance o zabarwieniu ciemnym w tych samych warunkach zdolność pochłaniania światła rosła w całym paśmie od 400 do 700 nm. Takie zachowanie się widma absorpcyjnego znalazło swoje odbicie w wyliczonych parametrach barwy.

Jasność barwy była w ciemnej tkance mięśniowej zwierząt doświadczalnych wyraźnie obniżona. Pod wpływem światła zaś dodatkowo malała. W normalnie zabarwionej tkance zwierząt kontrolnych nie zmieniała się ona w ogóle, lub nieznacznie rosła. W ten sposób istniejące początkowo różnicowanie jasności jeszcze się potęgowało.

Nasylenie barwy było w tkance mięśniowej zwierząt doświadczalnych także mniejsze, jednak pod wpływem światła malało ono zarówno w ciemnej jak i w jasnej tkance.

Dominująca długość fali mająca pierwotnie zbliżone wartości w obu grupach zmieniała się w każdej z nich w sposób różnicowany. W ciemnej tkance mięśniowej obserwowano wzrost dominującej długości fali, średnio o 14 nm, w jasnej z kolei spadek wynoszący średnio 3 nm.

Wywołana adrenaliną ciemna barwa mięśni wykazywała znacznie większą trwałość niż normalnie występująca w mięsie wołowym barwa jasna. Różnicę tę łatwo można było dostrzec nawet wzrokowo. Jasno zabarwione mięso po zmieleniu dość szybko przybierało odcień szary, podczas gdy w mięsie ciemnym nie dało się tego zauważyć.

Przeprowadzone doświadczenie zdaje się potwierdzać słuszność hipotezy Lawriego (17), że przyczyną zjawiska „dark cutting” jest wysokie pH mięśni, przy którym enzymy utleniające zachowują wysoką aktywność (1), a występująca w tych warunkach duży deficyt tlenu powoduje redukcję zawartej w mięśniu mioglobiny. Zredukowana mioglobina nadaje tkance mięśniowej charakterystyczne ciemne zabarwienie.

Adrenalina spowodowała wyczerpanie się w badanych mięśniach wszelkich rezerw węglowodanowych. W tych warunkach wytworzenie się kwasu mlekowego odpowiedzialnego za naturalne zakwaszenie tkanki było niemożliwe. Podobny skutek działania adrenaliny obserwowano w mięśniach królika (21), jagniąt (7) oraz świń (6, 8). Badania na mięśniach gładkich wykazały, że adrenalina aktywuje fosforylaze (22), co tłumaczy szybkie znikanie glikogenu. Ponieważ ciemne zabarwienie mięśni nie jest spowodowane zwiększoną ilością barwników, przyczyną odmiennej charakterystyki widma absorpcyjnego, zmienionych parametrów barwy oraz odmiennie przebiegających zmian tych parametrów muszą być zmienione właściwości

Tab. 3. Wpływ adrenaliny i naświetlania na parametry barwy mięśni

Grupa		Kontrolna		Doświadczalna		Istotność różnic
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Jasność %	przed naśw.	10,21	0,263	8,68	2,141	—
	po naśw.	10,77	0,512	7,22	1,315	× ×
Nasylenie %	przed naśw.	24,05	1,162	18,72	3,496	× ×
	po naśw.	18,53	3,168	15,30	3,192	—
Dominująca długość fali nm	przed naśw.	598,1	1,969	599,0	5,901	—
	po naśw.	595,2	3,680	612,9	18,680	—
Trwałość		1,640	0,094	1,874	0,030	× ×
% zmiany		17,990	4,68	6,270	1,489	× ×

Objaśnienie: × × — różnica istotna przy $P < 0,01$.

barwników. Ważne znaczenie ma tu z pewnością także stan uwodnienia białek. Charakterystyczne dla ciemnych mięśni pH dalekie jest od punktu izoelektrycznego białek mięśniowych (5) co powoduje, że białka te pozostają w stanie silnego uwodnienia. Może to wpływać na metaboliczne właściwości tkanki mięśniowej (21), związaną z tym przemianą barwników, a także na właściwości optyczne tych barwników. O ile zmiany wywołane w tkance mięśniowej dużymi dawkami adrenaliny są łatwe do wytłumaczenia, o tyle mechanizmy wywołujące ten cykl reakcji w warunkach naturalnych wydają się bardziej skomplikowane. Cytowane na wstępie wyniki prac eksperymentalnych wykazały bowiem, że skutków równych pod względem częstotliwości jak i natężenia nie można wywołać przez stosowanie nawet bardzo drastycznych czynników stresowych. Łatwiej natomiast zapobiegać pojawianiu się ciemnych mięśni, o czym świadczą wyniki uzyskane przez Ashmore (2) oraz Górna (4).

Piśmiennictwo

- Ashmore C. R., Parker W., Doew J.: J. Anim. Sci. 34, 46, 1972.
- Ashmore C. R., Carroll F., Doew L., Tompkins G., Stokes H., Parker W.: J. Anim. Sci. 36, 33, 1973.
- Carr T. R., Allen D. M., Phar P. A.: J. Anim. Sci. 36, 923, 1973.
- Górna M.: Roczn. Inst. Przem. Mięsn. 11, 27, 1974.
- Hamm R.: Adv. Fd Res. 10, 355, 1960.
- Hatton M. W. C., Lawrie R. A., Rateliff P. W., Wayne N.: J. Fd Technol. 7, 443, 1972.
- Hedrick H. B., Bollot J. B., Dyer A. J., Naumann H. D.: J. Anim. Sci. 20, 558, 1961.
- Hedrick H. B., Parrish F. C., Bolley M. E.: J. Anim. Sci. 23, 225, 1964.
- Hinsberg K., Lang K.: Medizinische Chemie für den klinischen und theoretischen Gebrauch. Urlaub u. Schwarzenberg, München-Berlin 1957.
- Holmes J. H. G., Ashmore R. C., Robinson D. W.: J. Anim. Sci. 34, 892, 1972.
- Holmes J. H. G., Ashmore R. C., Robinson D. W.: J. Anim. Sci. 36, 684, 1973.
- Hyvarinen A., Nikkila B. A.: Chin. chim. Acta 7, 140, 1962.

13. Judd D. B.: *Color in business, science and industry*. Chapman a. Hall, London 1961.
14. Karpatkin S., Helmreich E., Cori C. F.: *J. biol. Chem.* 239, 3139, 1964.
15. Kidwell J. F.: *J. Hered.* 43, 157, 1952.
16. Kortz J.: *Praca dokt.*
17. Lawrie R. A.: *J. Sci. Fd Agric.* 9, 721, 1958.
18. Lewis P. K., Brown C. J., Hock M. C.: *J. Anim. Sci.* 21, 433, 1962.
19. Munns W. O., Durrell D. E.: *Fd Technol.* 19, 126, 1965.
20. Munns W. O., Durrell D. E.: *Fd Technol.* 20, 95, 1966.
21. Radouco-Thomas C. R., Lataste Dorolle C., Zender R., Dusset R., Meyer M., Monton R. F.: *Fd Res.* 24, 453, 1959.
22. Timms A. R., Bueding E., Harkins J. T., Fisher J.: *Biochem. J.* 84, 80, 1962.
23. Wierbicki W. G.: *J. agric. Fd Chem.* 3, 244, 1955.

Adres autora: dr Kazimierz Pujszo, pl. Weyssenhoffa 11, 85-072 Bydgoszcz.

Пушшо К., Корыцкий С. — Изменения абсорбционного спектра и характеристики цвета мышцы молодых бычков под влиянием адреналина.

Аналізу подвергали пробы мышцы самого длинного хребта шести бычков, которым перед убоем подкожно ввели дозу адреналина, и шести контрольных. Исследовано было содержание гликогена, глюкозы и мышечных красящих веществ, а также проведен был анализ абсорбционного спектра молодой мышцы перед и после четырехчасового облучения. Мышцы всех животных, которым подали адреналин, были лишены как гликогена, так и глюкозы. Среди контрольных животных только у двух особей не было гликогена в мышце, однако всегда было у них в мышце значительное количество глюкозы.

В нормально окрашенной мышце бычков контрольной группы облучение вызвало понижение абсорбции света при длине волны в 420—470 нм, а также 530—590 нм. В темно окрашенной ткани

опытных бычков та же процедура вызвала увеличение абсорбции света в целом исследуемом спектре, т.е. от 400 до 700 нм. Констатировано статистически достоверные различия в яркости цвета, его насыщенности и устойчивости.

Полученные результаты подтверждают мнение, что темная окраска мышц у молодого поросата скота вызывается измененными свойствами мышечных красящих веществ, а не увеличенным их уровнем.

Pujszo K., Korycki S. — Changes of absorption spectra and colour characteristics of muscle tissue of young bulls under the influence of adrenalin.

Samples of longissimus dorsi muscle from six bulls injected subcutaneously with adrenaline and from six control animals were taken for analysis. Glycogen, glucose and total coloring matter concentration was estimated and the light absorption spectrum of the ground tissue was analysed before and after a 4-hour period of light exposure. The muscles of all animals treated were deprived of both glycogen and glucose. Among the control animals the muscles of only two bulls contained no detectable amount of glycogen, but a considerable concentration of glucose could always be observed. In the normal colored muscle tissue of the control animals light exposure caused a decrease in absorption in the wave ranges 420—470 and 530—590 nm. Respectively, in the dark colored tissue of adrenaline treated individuals light absorption in creased in the whole band analysed, that is from 400 nm to 700 nm. Significant differences in the lightness, saturation and stability of the muscle tissue color were found. The results confirm the opinion that color differences between normal and dark cutting of beef depend on various staining properties and are not of quantitative origin.

HARBI M. S. M. A., SALIH M. M.: Eksperymentalne zapalenie stawów u cieląt po intubacji zjadliwego szczepu *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides*. (Artificial reproduction of arthritis in calves by intubation of a virulent strain of *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides*). *Vet. Rec.* 104, 194, 1979 (9).

W Sudanie zakaźna pleuropneumonia cieląt, wywołana przez *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* przebiega często z zajęciem stawów kończyn. W warunkach doświadczalnych zapalenie stawów kończyn wywołano u sześciomiesięcznych cieląt po zakażeniu dotchawicowym (intubacja) hodowlą *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides*. Szczepy użyte do zakażenia wyizolowano z przypadków chorobowych. U zakażonych cieląt występowała kulawizna, silna bolesność i obrzęk stawów kończyn oraz wysoka gorączka, która utrzymywała się do końca drugiego tygodnia po zakażeniu. Cielęta poddano ubojowi po 50 i 70 dniach po zakażeniu doświadczalnym, tj. w okresie występowania ostrych zmian zapalnych w stawach. Badanie sekcyjne stawów wykazało nagromadzenie w jamie stawowej dużej ilości płynu w zajętych stawach oraz złogi galaretowatej substancji koloru ciemnożółtego w zaatakowanych stawach stępu. Natomiast nie obserwowano zmian zapalnych w płucach. W tym okresie badań nie wyizolowano *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* z zajętych stawów. W drugiej serii badań, w których cielęta zakażano dotchawicowo zjadliwym szczepem *M. mycoides subsp. mycoides*, w ostrym okresie choroby izolowano mycoplazmy z chorobowo zmienionych stawów. Nie izolowano ich natomiast z płuc i pozostałych narządów wewnętrznych oraz ze stawów po 30 dniach po zakażeniu doświadczalnym.

G.

HOWELL L. J., HUNTER R.: Doświadczalne zakażenie kurcząt ospą. (Experimental infection with fowl pox in chickens). *N. Z. vet. J.* 26, 270—272, 1978 (11).

Badania przeprowadzono na 7 grupach kurcząt, w tym pięciu szczepionych przeciwko ospie. Po trzech

tygodniach po szczepieniu kurczęta szczepione oraz kurczęta z grup kontrolnych zakażono zjadliwym terenowym szczepem wirusa ospy. Wirus podano do górnych dróg oddechowych. U szczepionych ptaków nie wystąpiły po zakażeniu kliniczne objawy choroby. Natomiast u kurcząt nieszczepionych wystąpił nieżyt górnych odcinków dróg oddechowych oraz u części ptaków dyfterytyczne zapalenie gardzieli i tchawicy. Po siedmiu dniach po zakażeniu wirus ospy wyizolowano jedynie z tchawicy nieszczepionych kurcząt. Bardzo często zakażenie wirusem ospy wykłyały Mikoplazmy.

G.

IRVINE C. H. G., EVANS M. J.: Stężenie FSH i LH po porodzie u klaczy w okresie poprzedzającym owulację. (FSH and LC concentrations preceding post-partum ovulation in the mare). *N. Z. vet. J.* 26, 310—311, 1978 (12).

Oznaczono poziom FSH i LH w surowicy ciężarnych klaczy w odstępach jednodniowych w okresie 17 dni przed porodem oraz w okresie do wystąpienia pierwszej owulacji po porodzie. Badaniom poddano siedem klaczy w okresie od listopada do stycznia. Owulacja występowała między 9—15 dniem po porodzie. Stężenie LH w surowicy, które wahało się w granicach $12,3 \pm 6,7$ — $18,0$ — $15,0$ $\mu\text{g/ml}$ wzrastało szybko w okresie dwóch dni poprzedzających owulację. Pierwszego dnia po wystąpieniu owulacji wynosiło ono $108,0 \pm 63,5$ $\mu\text{g/ml}$. W przypadku FSH na 7—5 dni przed wystąpieniem owulacji poziom tego hormonu w surowicy wynosił $11,1 \pm 5,5$ $\mu\text{g/ml}$, drugiego dnia przed owulacją osiągał on poziom $35,6 \pm 11,6$ $\mu\text{g/ml}$, pierwszego dnia po owulacji $15,7 \pm 9,1$ $\mu\text{g/ml}$, zaś trzeciego dnia $26,0 \pm 8,6$ $\mu\text{g/ml}$.

G.