

występowanie rui, potwierdzone badaniami sekcyjnymi i histologicznymi, w wyniku których stwierdzono występowanie ciałek żółtych.

Z uwagi na genetyczną predyspozycję owiec do ciąży bliźniaczych i mnogich oraz ekonomiczne konsekwencje wynikające z pozostawiania do dalszej hodowli nieplodnych maciorek z urodzeń bliźniaczych różnej płci, należałoby wykonać szczegółowe badania immuno- i cytogenetyczne nad frymartyzmem u owiec. W innych krajach dyskutuje się nad włączeniem tego typu obserwacji do programów hodowlanych poprawiających płodność, która w naszych warunkach pozostaje na dosyć niskim poziomie.

#### Piśmiennictwo

- Alexander G., Williams D.: Nature 201, 1293, 1964.
- Balbiez H., Geringer H., Kaczmarek A., Nikolajczuk M.: Weterynaria, Wrocław 72, 9, 1987.
- Balbiez H.: Medycyna Wet. 37, 449, 1971.
- Biegański W.: Rozród zwierząt. PWRiL, Warszawa, 1979.
- Borzkowski K.: Determinacja i różnicowanie płci. PWN Warszawa, 1983.

- Cribiu E. P., Popescu C. P.: Proc. 5th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim., Molano-Gargnano, 1982, s. 215.
- Cribiu E. P., Duand W., Chaffaux St.: Recl. Med. Vet. 166, 919, 1991.
- Dain A. R., Tucker E. M.: Proc. Roy. Soc. Lond. B. 175, 183, 1970.
- Dain A. R.: J. Reprod. Fert. 24, 91, 1971.
- Dain A. R.: J. Anat. 118, 53, 1974.
- Dunn H. O., Mczntee K., Hall C. E., Johnson R. M., Stone H. W.: J. Reprod. Fert. 57, 21, 1979.
- Gill J. J. B., Davies D. A. R.: Abstr. 9th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim., Toulouse-Auseville, 1990, s. 18.
- Gustafsson I., Ann. Genet. Sel. Anim. 9, 531, 1977.
- Johnson G., Gustafsson I.: J. Heredity 60, 175, 1969.
- Just A., Vigier B., Prejla J.: J. Reprod. Fert. 23, 349, 1972.
- Long S. E.: Vet. Rec. 106, 175, 1980.
- Long S. E.: Adv. Vet. Sci. 34, 109, 1989.
- McFee A. F., Banner M. W., Murphree R. L.: J. Anim. Sci. 24, 551, 1985.
- Rynkiewicz-Szatkowska I.: Abstr. 10th Europ. Colloq. Cytogenet. Domest. Anim., Utrecht 1992, s. 43.
- Shnedl W., Czaker R.: Cytogenet. Cell Genet. 13, 146, 1974.
- Słota E., Zuk F., Duniec M.: Roczn. Nauk. Zoot. 12, 36, 1985.
- Speeding R. N., Dobson H.: Vet. Rec. 123, 18, 1989.
- Stafford M. J.: Vet. Rec. 90, 148, 1972.
- Stone W. H., Friedman J., Fregin A.: Genetics 51, 1036, 1984.
- Stormont C., Weir W. C., Lene L. L.: Science 118, 695, 1953.
- Sysa P. S., Stawomirski J., Kuńska A.: Medycyna Wet. 35, 225, 1989.
- Świtoński M., Lechniak D., Landzwojczak D.: Genet. Pol. 32, 227, 1991.
- Zieliński J., Dorynek Z.: Medycyna Wet. 33, 159, 1977.

Adres autora: mgr Iwona Szatkowska, ul. Chopina 51/204, 71-460 Szczecin

TADEUSZ JEZIEFSKI

## Telemetryczna rejestracja zmienności tętna u koników polskich podczas godzinowej próby przewozowej

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec 05-551 Mroków

### Summary

**Telemetric recording of the heart rate variability in Polish primitive horses (konik polski) during a 1-hour draft trial**

The heart rate (HR) and its variability were recorded continuously by a telemetric device in 9 Polish primitive horses, during a 1-hour draft trial at normalized gaits (5 periods of 9 minutes walking + 3 minutes trotting). The mean HR was 109–123 and 148–164 beats/min during walking and trotting respectively, and it did not increase in consecutive periods in the course of the trial. The greatest inter-individual variability of HR was recorded at the start of the trial and during periods of trotting. While trotting the intra-individual mean increase of HR in 1-minute periods was greater than the decrease. While walking the mean intra-individual increase of HR in 1-minute periods was smaller than the mean decrease. After approximately 17 minutes had elapsed from the end of the trial, the mean HR reached the level noted before the start. There were significant differences in the mean HR between horses. The telemetric continuous recording of HR is suitable both for measuring the degree of fatigue, fitness and the emotional state of the horses, as well as for a simple monitoring of HR during different states like for example narcosis under field conditions.

trakcie próby lub po próbie, w innym dogodnym terminie.

Celem niniejszych badań było określenie zmian tętna i szybkości jego powrotu do normy u koników polskich w trakcie godzinowej próby przewozowej w znormalizowanych chodach, przy zastosowaniu urządzenia telemetrycznego, przeznaczonego specjalnie dla ciągłej rejestracji tętna u koni.

### Material i metody

Badania przeprowadzono na 9 konikach polskich w ZD PAN Popielno (3 ogiery + 2 klacze) i PSO Sieraków (4 ogiery). Koniki po kilkumiesięcznym przygotowaniu zostały w wieku ok. 3,5 roku poddane rutynowej próbie użytkowości. Jednym z elementów tej próby była jazda godzinowa w pojedynczym zaprzęgu przy sile uciągu równej 13% masy ciała konia (z 10% ulgą dla klaczy) w znormalizowanym tempie (5 odcinków po 9 min. stępa + 3 min. klusa), w trakcie której mierzono nieprzerwanie tętno.

Do rejestracji tętna użyto urządzenia Horse Tester PEH 2000, produkcji fińskiej firmy Polar Electro Oy. Urządzenie składa się z nadajnika o wymiarach 7,8 × 3,8 × 1,4 cm zasilanego wewnętrzną ładowaną baterią, 2 elektrod, z których jedna dotyka okolic mostka konia, a druga lewego boku oraz z anteny w kształcie spiralnego kabelka. Całość jest przytrzymywana na klatce piersiowej przy pomocy elastycznego poprzęgu. W miejscu styku elektrod z ciałem należy zwilżyć sierść roztworem soli. Odbiornik impulsów ma postać zegarka elektronicznego umieszczonego na ręku prowadzącego. Odległość między końcem anteny a odbiornikiem nie powinna przekraczać 2–3 m. Na wyświetlaczu odbiornika można na bieżąco odczytać aktualną częstotliwość tętna. Odbiornik ma ponadto wbudowaną wewnętrzną pamięć, pozwalającą na zapamiętanie przez 16 godzin mierzenia średnich wartości tętna wraz z czasem rzeczywistym (średnie dla każdej minuty pomiaru) lub czasem stoperowym (średnie dla każdego 5 sek. pomiaru). Odbiornik jest tak

W pracach dotyczących rejestracji tętna podczas różnych prób wysiłkowych koni posługiwano się zarówno tradycyjnymi metodami pomiaru (1, 2, 6, 9, 11, 14, 15), jak i aparaturą elektrokardiograficzną (10, 13) lub radiotelemetryczną (5). Obecnie miniaturyzacja urządzeń elektronicznych pozwala na wygodną, ciągłą rejestrację tętna w trakcie całej próby użytkowości oraz na odczyt wyników na bieżąco w

zaprogramowany, iż przy obliczeniach średnich wartości tętna nie uwzględnia pomiarów poniżej i powyżej częstotliwości uważanej za fizjologicznie niemożliwe dla konia i w ten sposób nie uwzględnia artefaktów wynikających np. z utraty odpowiedniego kontaktu elektrod z ciałem konia.

Aparat zakładano na konia po wyprowadzeniu ze stajni, nalożeniu uprzęży i zaprzęgnięciu do wozu. Po ok. 10 minutach adaptacji rozpoczynano rejestrację przez 4 min. tętna spoczynkowego. Następnie rejestrując nieprzerwanie tętno rozpoczynano jazdę godzinową chodami zmiennymi wg podanego schematu. Po ostatnim odcinku klusa dojeżdżano stępem (ok. 5 min.) do stajni, zatrzymywano konie i dalej rejestrowano tętno do osiągnięcia poziomu spoczynkowego (przed ruszeniem). Wyniki z każdej minuty pomiaru odczytywano z pamięci odbiornika i analizowano statystycznie.

### Wyniki i omówienie

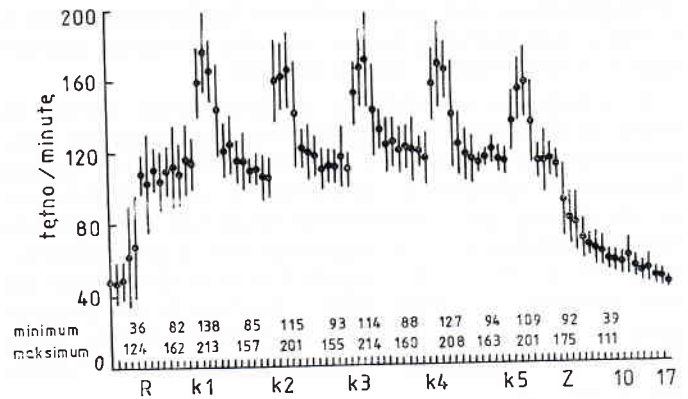
Średnie tętno w trakcie całej próby wykazywało dość równomierne zmiany odzwierciedlające przejścia od stępa do klusa, bez wzrostu tętna w kolejnych etapach jazdy godzinowej (ryc. 1). Świadczy to o niewielkim zmęczeniu koników w trakcie próby. Powrót tętna do stanu wyjściowego zachodził już po ok. 17 minutach od zatrzymania. Odchylenia standardowe tętna (międzysobnicze) były największe w momencie ruszenia, wykazując tendencję do wyższych wartości w odcinkach klusa niż w stępie i zmniejszając się po zatrzymaniu konia (ryc. 1). Świadczy to o indywidualnym zróżnicowaniu emocjonalnym koników w momencie ruszania. Zarejestrowano dość dużą rozpiętość między minimalnymi i maksymalnymi wartościami tętna w poszczególnych etapach jazdy (ryc. 1).

W trakcie pomiaru tętno u tego samego konika wykazywało znaczne wahania. Na ryc. 2 przedstawiono średnie przyrosty i spadki tętna w okresach 1-minutowych wraz z międzysobniczymi odchyleniami standardowymi. Nie wzięto przy tym pod uwagę każdorazowo pierwszej minuty po zmianie chodu. Wielkość minutowych wzrostów i spadków tętna nie wykazywała określonej tendencji w trakcie godzinnej jazdy, natomiast stwierdzono relatywnie większe wzrosty niż spadki minutowe w odcinkach klusa (oprócz 2 odcinka), zaś w stępie (oprócz 1 odcinka) minutowe spadki tętna były relatywnie większe niż wzrosty (ryc. 2).

Analiza wariancji wykazała nieistotność różnic w tętnie koników pomiędzy badanymi stadninami oraz istotne różnice ( $p < 001$ ) pomiędzy poszczególnymi osobnikami. Z badań m.in. Hanaka (5) wynika, że istnieje liniowa zależność częstotliwości tętna od szybkości ruchu konia. W niniejszych badaniach nie wykazano wyraźnej liniowej zależności między przebyтым dystansem, odzwierciedlającym pośrednio szybkość ruchu konia, a średnim tętnem (ryc. 3). Obliczony współczynnik korelacji między tymi parametrami wynosił  $r = 0,2$ .

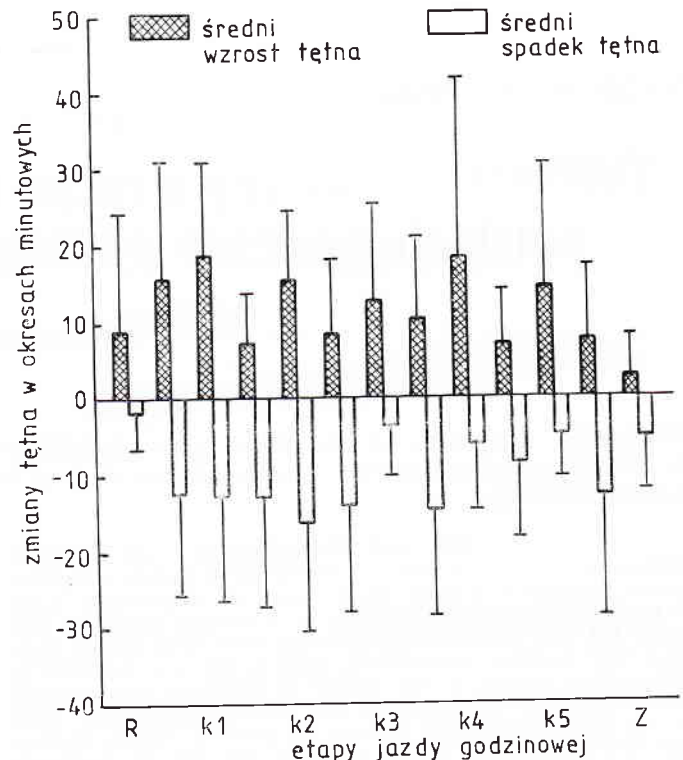
Na ryc. 4 przedstawiono zmniejszanie się wartości tętna w ciągu 14 minut po wysiłku na 2 indywidualnych przykładach. U klaczy Huszcza charakteryzującej się wysokim tętnem bezpośrednio po wysiłku, spadało ono dość szybko w 3 pierwszych minutach po zatrzymaniu, a następnie stabilizowało się na dość wysokim poziomie, nieznacznie spadając w 12 i 14 minucie. U ogiera Jehol tętno wracało do normy już w 5 minucie, zaś zanotowany jego wzrost w 13 minucie był związany prawdopodobnie z bodźcem emocjonalnym.

Sasimowski i wsp. (13) na podstawie rejestracji



Ryc. 1. Zmiany wartości średnich, międzysobniczych odchylen standardowych oraz wartości minimalnych i maksymalnych tętna w poszczególnych odcinkach jazdy godzinowej

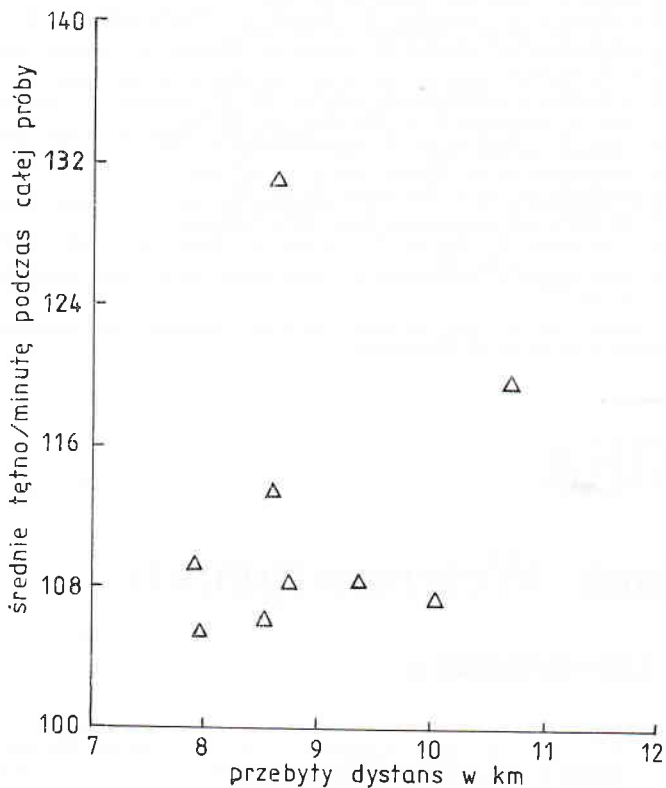
Objaśnienia: R — ruszenie do jazdy godzinowej, k1-k5 — kolejne 3-minutowe odcinki klusa przedzielone 9-minutowymi odcinkami stępa, Z — zatrzymanie po jeździe, 10, 17 — minuty po zatrzymaniu.



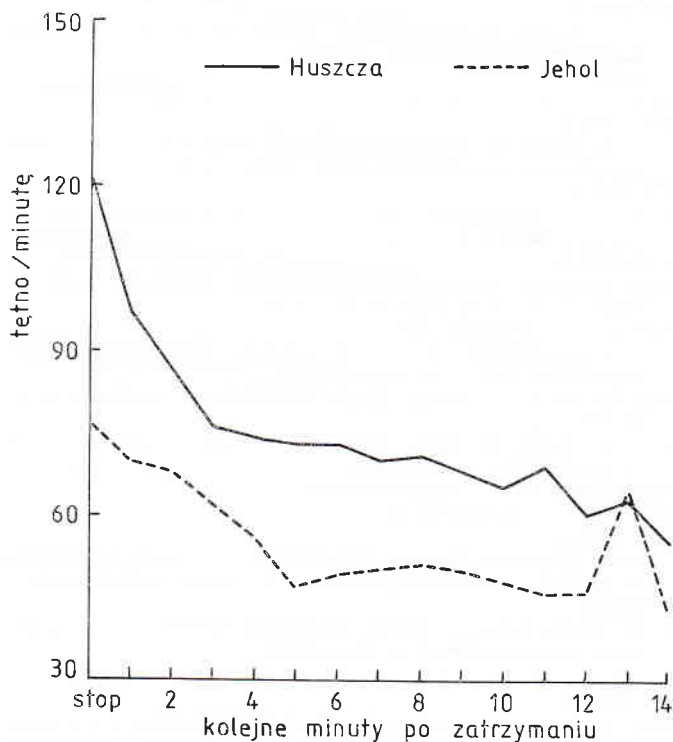
Ryc. 2. Średnie wewnątrzsobnicze minutowe wahania tętna oraz ich międzysobnicze odchylenia standardowe w poszczególnych odcinkach jazdy godzinowej

Objaśnienia: R — okres do momentu ruszenia, k1-k5 — kolejne 3-minutowe odcinki klusa przedzielone 9-minutowymi odcinkami stępa, Z — okres po zatrzymaniu.

elektrokardiograficznej stwierdził u źrebiąt pełnej krwi angielskiej średnie tętno i jego wahania w stanie spoczynku zbliżone do wyników otrzymanych w niniejszej pracy na konikach polskich. Z kolei częstość tętna stwierdzona przez cytowanych autorów u koni w ruchu w elektrycznym kołowrocie treningowym w stępie i w klusie były znacznie niższe niż w niniejszej pracy, nie przekraczając 100 uderzeń/min. Różnice te można wytłumaczyć większym obciążeniem koników ciągnących wóz w porównaniu z końmi pełnej krwi poruszającymi się w kołowrocie oraz prawdopodobnie cechami rasowymi.



Ryc. 3. Współzależność między długością dystansu przebytego w jeździe godzinowej a średnią częstotliwością tętna u poszczególnych osobników



Ryc. 4. Zmniejszanie się wartości tętna po jeździe godzinowej na przykładzie 2 wybranych koników

Wyniki otrzymane przez innych autorów dla różnych ras koni (9, 10, 11) są trudno porównywalne z wynikami niniejszej pracy, ze względu na różnice metodyczne w doborze momentu pomiaru i różne obciążenie koni, jednak rząd wielkości tętna jest zbliżony. Określając tętno u koników polskich Jod-

kowska i wsp. (6) podczas ruchu koników w maszynie treningowej oraz obciążeniu bezwładnym na grzbiecie stwierdzili, iż długość trwania wysiłku miała większy wpływ na tętno niż niesiona masa (40, 60 lub 80 kg). Mierząc tętno co 10 min. po zatrzymaniu koników cytowani autorzy stwierdzili brak powrotu do normy jeszcze po 30–40 min. od zakończenia klusa. Odnotowano pojedyncze przypadki, kiedy czas ten był krótszy.

Engelhardt (3) zanotował maksymalną częstotliwość tętna równą 240 skurczom/min. u koni podczas ciężkiej pracy. Taką samą wartość maksymalną stwierdzono u klusaków Standardbred podczas treningu (8). Z badań Krzywanka i wsp. (7) wynika, iż przy stałej prędkości ruchu, ale dużym wysiłku, po okresie stabilizacji, częstość skurczów serca ma tendencję do podnoszenia się. Nie zaobserwowano tego wśród badanych koników, co może świadczyć, że jazda godzinowa w zaprzęgu nie stanowiła dla nich nadmiernego obciążenia i że były one dobrze przygotowane kondycyjnie do próby. Raekallio (12) uważa, że „prawdziwy” obraz spoczynkowego tętna u koni można uzyskać jedynie mierząc je urządzeniem telemetrycznym w ciągu dłuższego okresu i bez obecności człowieka.

Stwierdzone znaczne wahania tętna u tego samego konia w krótkich odcinkach czasu (1 min.) występujące we wszystkich fazach jazdy wskazują na istotny wpływ pobudzenia emocjonalnego, które przy jednorazowym pomiarze tętna może być mylnie brane za oznakę zmęczenia. W świetle uzyskanych wyników można sądzić, iż najbardziej miarodajną ocenę stopnia wytrenowania konia, a także informację o jego pobudliwości emocjonalnej można uzyskać przy ciągłej rejestracji zmian tętna w trakcie całej próby przewozowej lub wierzchowej. W przypadku niedysponowania urządzeniem do ciągłej rejestracji tętna, optymalny moment pomiaru dla oceny stopnia powrotu tętna do normy zależy od rodzaju wysiłku. Czajkowski i wsp. (2), badając młode ogiery i konie sportowe półkwi po galopach na 1200–1600 m, stwierdzili po 1 godzinie powrót do normy w granicach 82–97%, przy czym u koni starszych powrót do normy był większy. Dokonując jednorazowych pomiarów tętna cytowani autorzy nie mogli jednak wykluczyć, czy fakt ten nie wynikał z większej pobudliwości koni młodszych.

Na podstawie niniejszych badań można sugerować, iż pomiar tętna dla oceny stopnia powrotu do normy po wysiłku może być dokonywany już po kilkunastu minutach. Stosowany zgodnie z regulaminem prób dzielności koni pomiar tętna po upływie 1 godz. od zakończenia jazdy odzwierciedla raczej stan emocjonalny konia, niż powrót tętna do normy. Ponadto zróżnicowanie osobnicze tętna po kilkunastu minutach od wysiłku jest odpowiednio duże i pozwala na lepszą indywidualną ocenę stopnia wytrenowania lub zdolności regenerowania organizmu po wysiłku, co jest ważnym celem prób dzielności koni.

## Wnioski

1. Telemetryczna rejestracja tętna podczas prób wysiłkowych koni pozwala zarówno na dokładną ocenę stopnia zmęczenia, wytrenowania, jak i pobudliwości emocjonalnej koni.

2. Urządzenie telemetryczne jest znacznie prostsze niż EKG i może być przydatne również dla ciągłego śledzenia tętna koni np. w trakcie operacji pod narkozą, wykonywanych w warunkach polowych.

#### Piśmiennictwo

1. Covalesky M. E., Russoniello C. R., Malinowski K.: J. Equine Vet. Sci. 12, 244, 1992.
2. Czajkowski Z., Górski S., Kamiński W., Kubiak A.: Medycyna Wet. 25, 503, 1969.
3. Engelhardt W.: Adv. Vet. Sci. 21, 173, 1977.
4. Ehrlein H. J., Engelhardt W., Hörnicke H.: Der Tierzüchter, 9, 258, 1970.

5. Hanak J.: Acta Vet. Brno, 59, 41, 1990.
6. Jodkowska E., Sobczak Z., Langaj B., Miskowicz D.: Zesz. Nauk. AR Wrocl., Zootechn. 27, 165, 1984.
7. Krzywanek H., Wittke G., Bayer A., Borman P.: Equine Vet. J. 2, 115, 1970.
8. Lindholm A., Saltin B. T.: Acta Vet. scand. 15, 310, 1974.
9. Oldrutenborgh-Oosterbaan van M. M. S., Wensing T., Barneveld A., Breukink H. J.: Vet. Rec. 128, 175, 1991.
10. Perez R., Recabarren S. E., Valdes P., Hetz E.: Vet. Res. Commun. 16, 231, 1992.
11. Poggenpoel D. G.: Equine Vet. J. 20, 224, 1988.
12. Raekallio M.: Acta Vet. scand. 33, 71, 1992.
13. Sasimowski E., Czarniecki A., Hulawicz A., Soltys L.: Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. EE 1, 259, 1993.
14. Tomczyński R., Reichel P., Jurczyk H.: Zesz. nauk. ART Olszt. Zootechn. 23, 51, 1982.
15. Tomczyński R., Wąsowski A.: Zesz. nauk. ART Olszt. Zootechn. 22, 149, 1981.

Adres autora: doc. dr hab. Tadeusz Jezierski, ul. Kuratowskiego 2 m. 16, 02-747 Warszawa

## KRONIKA

### Polskie Towarzystwo Nauk Weterynaryjnych

Działalność w okresie 1.IV—30.VI.1993 r.

#### Zebrania naukowe w Oddziałach Towarzystwa

##### Oddział w Białymstoku

16.IV.1993 r.

- Doc. dr habil. T. Kubiński: Podstawy diagnostyki chorób niedoborowych u bydła  
 Doc. dr habil. T. Kubiński: Nowe preparaty w terapii schorzeń niedoborowych  
 Dr W. Zalewski: Wybrane zagadnienia stosowania biopreparatów w żywieniu bydła  
 Dr W. Zalewski: Preparaty biologiczne w paszach przemysłowych

10.V.1993 r.

- Dr P. Bugajak: Zapobieganie chorobom w odchowcie drobiu fermowego  
 Dr A. Niziński: Prezentacja preparatów leczniczych firmy Bayer Ag

17.VI.1993 r.

- Sesja naukowa poświęcona fizjologii i patologii konia  
 Prof. dr habil. J. Gill: Zależność między stopniem wytrenowania konia a jego tolerancją na obciążenie egzogennym kwasem mlekowym  
 Dr A. Flisińska-Bojanowska: Metaboliczne skutki powysiłkowego zmęczenia mięśni konia  
 Prof. dr habil. E. Wiśniewski: Osteochondroza u koni  
 Prof. dr habil. E. Wiśniewski: Terapia ochwatu toksycznego u koni  
 Dr J. Harland: Prezentacja leków i preparatów firmy Coopers-Pitman-Moore

##### Oddział Pomorsko-Kujawski

7.V.1993 r.

- Prof. dr habil. J. Mikołajczak: Aktualne problemy żywienia bydła mlecznego

4.VI.1993 r.

- Doc. dr habil. T. Janowski: Ogólne zasady terapii hormonalnej w zaburzeniach rozrodu u krów  
 Prof. dr habil. Z. Pejsak: Możliwości poprawy efektywności rozrodczej świń

##### Oddział w Gdańsku

16.IV.1993 r.

- Prof. dr habil. J. Górski: Wirusowe choroby kotów — diagnostyka i immunoprofilaktyka

8.VI.1993 r.

- Doc. dr habil. E. Malinowski: Zwalczanie mastitis a jakością higieniczną mleka

##### Oddział Lubuski

7.V.1993 r.

- Prof. dr habil. R. Fitko: Stres i jego znaczenie w hodowli zwierząt  
 Doc. dr habil. A. Depta: Diagnostyka różnicowa biegunek u młodych zwierząt

28.V.1993 r.

- Dr E. Grawiński: Mikroorganizmy chorobotwórcze dla człowieka i ryb występujące w wodach południowego Bałtyku

23.VI.1993 r.

- Dr K. Tarasiuk: Profilaktyka chorób układu oddechowego trzody chlewnej  
 Dr Z. Garszel: Leki firmy Intervet zarejestrowane w Polsce Oddział w Katowicach

21.V.1993 r.

- Prof. dr habil. E. Pełczyńska: Mleko w Polsce — jakość higieniczna i zadania nadzoru sanitarno-weterynaryjnego

Oddział w Krakowie

21.IV.1993 r.

- Prof. dr habil. Z. Pomorski: Zasady różnicowania i leczenia chorób świadomych skóry psów i kotów

13.V.1993 r.

- Dr habil. J. Niedziółka: Patogeneza i występowanie salmoneloz u ludzi i zwierząt

17.VI.1993 r.

- Sesja naukowa poświęcona działalności naukowej prof. dr habil. Zygmunta Ewy, w 80 rocznicę urodzin

Wystąpienia: Rektora AR w Krakowie, Dziekana Wydziału Zootechnicznego AR w Krakowie, Wiceprezesa PAN, Dyrektora Instytutu Zootechniki

- Prof. dr habil. S. Bobek: Życie i działalność naukowa prof. Z. Ewy'ego

Prof. dr habil. Z. Ewy: Początki endokrynologii zwierząt w środowisku krakowskim

Wystąpienia gości i wychowanków

Oddział w Lublinie

22.IV.1993 r.

- Dr wet. Zygmunt Wrona: Zaburzenia płodności u zwierząt o podłożu immunologicznym. (Wybrane zagadnienia)

11.VI.1993 r.

- Dr H. Hagenloher — RFN: Problemy wykonywania praktyki weterynaryjnej w Niemczech

Oddział w Łodzi

17.V.1993 r.

- Prof. dr habil. J. Uradziński: Punkty krytyczne technologii produktów mleczarskich w aspekcie nadzoru weterynaryjnego

16.VI.1993 r.

- H. Rogies (Belgia): Nowe leki weterynaryjne firmy Janssen

Oddział w Olsztynie

1.IV.1993 r.

- Dr S. Karpiński: Immunoprofilaktyka małych zwierząt  
 Dr S. Karpiński: Szczepionki firmy Rhone Merieux w hodowli trzody chlewnej

6.IV.1993 r.

- Dr lic. H. de Keyser (Belgia): Firma Upjohn w ochronie zdrowia trzody chlewnej i drobiu