

ANDRZEJ DUBIEL, JACEK KRÓLIŃSKI, CZESŁAWA KARPIAKOWA

## Właściwości nasienia królików wybranych ras

Z Kliniki Położniczej Instytutu Patologii i Terapii Zwierząt  
Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Sztuczne unasienianie królików miało dotychczas stosunkowo małe znaczenie praktyczne. Natomiast w pracach badawczych, łatwość uzyskiwania nasienia od samców oraz fakt, że samice znajdują się przez długie okresy w rui, w czasie której można łatwo spowodować owulację bądź przez pokrycie samcem z podwiązany mi nasieniowodami, bądź przez dożylny podanie hormonu luteinizującego (11, 19, 20, 21) sprawiły, że stały się one bezcennym materiałem badawczym w zakresie fizjologii rozrodu. Prace badawcze dotyczyły: zjawisk związanych z dojrzewaniem plemników (2, 7, 9, 10, 27), doświadczeń z plemnikami znaczonej radioaktywnie (31), obserwacji nad hybrydyzacją (1), heterospermią (5), oraz określania wpływu różnych czynników na plemniki *in vitro* (6, 8, 17).

Równoległe z tworzeniem dużych ferm króliczych, nastawionych na produkcję brojlerów, rośnie zainteresowanie sztucznym unasienianiem i konserwacją nasienia tych zwierząt (16, 32). Nasienie przeznaczone do tych celów powinno odpowiadać normom przewidzianym dla ejakulatów samców płodnych, przydatnych do rozrodu (13). Mimo pewnych danych dotyczących wskaźników nasienia królików (1, 13, 22), brak jest w dostępnej literaturze informacji na temat parametrów ejakulatów niektórych ras, co skłoniło autorów do przeprowadzenia obserwacji nad wymienionym zagadnieniem.

### Materiał i metody

Obserwacje przeprowadzono na 23 królikach samcach, w wieku 1—2 lat. Pięć sztuk było rasy czarnej podpalanej, 5 białej nowozelandzkiej, 8 czerwonej nowozelandzkiej i 5 należących do srokaczy niemieckich. Od każdego królika pobrano od 3 do 13 ejakulatów w odstępach 1 tygodnia. W sumie otrzymano i przebadano 127 ejakulatów. Nasienie uzyskiwano za pomocą sztucznej pochwy (typ Miłowanowa) umieszczonej między udami królicy prowokatorki. Bezpośrednio po pobraniu ejakulatu przeprowadzano ocenę wstępną nasienia polegającą na określaniu jego objętości, barwy, konsystencji i odsetka plemników o ruchu prawidłowym. Po ocenie wstępnej oznaczano koncentrację plemników w 1 mm<sup>3</sup> nasienia przy użyciu komory Thoma-Zeissa. Preparaty do badania morfologicznego sporządzano z nasienia świeżego bezpośrednio po pobraniu. Przygotowane preparaty nasienia barwiono błękitem Wiktorii i oglądano pod immersją, określając odsetek anomalii wtórnych i pierwotnych.

Próbki ejakulatów ampułkowano i natychmiast zamrażano w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ ; 24 godziny po zamrożeniu próbki rozmrażano i oznaczano GGTP metodą Szewczuka—Orłowskiego a fosfatazę zasadową sposobem Bodańskiego.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej ustalając istotność różnic między średnimi wartościami

wybranych parametrów nasienia w poszczególnych grupach zwierząt. Porównanie średnich przeprowadzono w oparciu o test t-Studenta na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

### Wyniki

Właściwości nasienia królików w poszczególnych grupach przedstawiono w tab. 1 i 2. Badania potwierdziły wcześniejsze obserwacje, że odruch ejakulacji u wymienionych zwierząt trwa stosunkowo krótko i można w nim wyróżnić dwie fazy. Pierwsza faza dostarcza plemnikową frakcję ejakulatu. Objętość tej frakcji wynosi 0,2 do 2,7 ml. W porównaniu z ejakulatami królików trzech pozostałych ras, szczególnie duże objętości frakcji plemnikowej ejakulatu (średnio 1,5 ml) otrzymano od srokaczy niemieckich. Wykazano istotne różnice statystyczne między średnimi.

Tab. 1. Barwa i konsystencja nasienia u badanych samców

Rasa królików	Czarne podpalane	Białe nowozel.	Czerwone nowozel.	Srokacze niemieckie
Liczba ejakulatów	29	25	35	38
Barwa:	% ejakulatów			
szara	52,0	—	3,8	—
szaro-biała	32,0	—	11,4	—
biało-szara	12,0	21,7	15,2	10,7
biała	—	65,3	69,6	89,3
kremowa	—	13,0	—	—
żółta	4,0	—	—	—
Konsystencja:				
wodnista	51,7	—	11,5	—
mleczno-wodnista	—	—	15,5	—
mleczna	42,3	74,0	73,0	100,0
smietankowa	—	26,0	—	—

Po niej występuje druga, śluzowa lub galaretowata frakcja nasienia. Zanotowano ją u 13 zwierząt (56%), a mianowicie w 30 do 45% ejakulatów czarnych podpalanych, białych nowozelandzkich i srokaczy niemieckich oraz w 70% ejakulatów samców czerwonych nowozelandzkich. Objętość drugiej frakcji waha się od 0,1 do 2,8 ml. Wydaje się, że rodzaj odruchu ejakulacji wymienionych gryzoni jest charakterystyczną cechą osobniczą, uwarunkowaną genetycznie.

Frakcja plemnikowa nasienia królików, oglądana przez ściankę szklanej probówki bezpośrednio po pobraniu, wykazuje zabarwienie od szarego poprzez szaro-białe, biało-szare, do białego, kremowe lub żółte. Ejakulatory czarnych podpalanych mają najczęściej barwę szarą lub szaro-białą, nasienie pozostałych ras charakteryzuje się barwą białą lub biało-szarą (tab. 1).

Barwa nasienia zależy nie tylko od ilości plemników w jednostce objętości, ale także od koncentracji ciał lipidowych. Ciała te nadają nasieniu królika charakterystyczny mleczny wygląd i konsystencję. Barwią się one metodą bydgoską wyraźnie na kolor ciemnofioletowy, przedstawiając twory okrągłe o wyglądzie jednorodnym, mniejsze od krwinek czerwonych. Analiza chemiczna wykazała obecność cholesterolu w ciałach lipidowych.

Konsystencja frakcji płynnej nasienia królików zależna jest nie tylko od ciał lipidowych, ale także od koncentracji plemników w ejakulacie. Nasienie królików czarnych podpalanych cechowało się konsystencją wodnistą lub mleczną, pozostałych ras mleczną, mleczno-wodnistą a nawet śmietankową (białe nowozelandzkie).

Zmiany pierwotne dotyczyły 0,4 do 39,2% ogółu plemników. W porównaniu z czarnymi podpalanymi i czerwonymi nowozelandzkimi najniższy procent plemników dotkniętych zmianami pierwotnymi zanotowano u królików białych nowozelandzkich (różnice statystycznie istotne).

Charakterystyczną cechą nasienia rasowych królików jest bardzo wysoki poziom aktywności GGTP, przy czym aktywność gamma-glutamylotranspeptydazy w analizowanym materiale badawczym wykazuje wyraźne wahania (1120—35 200 JS/100 ml.) Różnice te występują nie tylko między ejakulatami różnych dawców, ale także w nasieniu tego samego osobnika, pobranym w odstępach 7 dni. Ze względu na wymienione wahania aktywności enzymu, nie stwier-

Tab. 2. Niektóre jakościowe cechy nasienia porównywanych ras samców

Rasa królików	Czarne podpalane	Białe nowozelandzkie	Czerwone nowozelandzkie	Srokacze niemieckie
Liczba ejakulatów	29	25	35	38
Objętość frakcji płynnej w ml	0,68 ± 0,17	0,97 ± 0,33	0,83 ± 0,25	1,51 ± 0,64
Objętość frakcji galaretowatej w ml	0,32	0,13	0,19	0,27
Odsetek plemników o ruchu prawidłowym	53,9 ± 5,2	65,7 ± 4,9	49,4 ± 9,0	71,1 ± 6,4
Koncentracja plemników n. 10 <sup>6</sup> /ml	97,6 ± 42,3	309,0 ± 113,0	221,7 ± 118,0	502,5 ± 201,4
Odsetek plemników ze zmianami wtórnymi	16,7 ± 5,9	7,4 ± 3,7	13,0 ± 5,3	7,9 ± 0,6
Odsetek plemników ze zmianami pierwotnymi	11,6 ± 2,1	4,5 ± 2,9	13,8 ± 6,4	5,9 ± 4,4
GGTP J.S./100 ml n. 100	668 ± 51,5	102,0 ± 26,9	85,0 ± 63,0	123,0 ± 52,0
Fosfataza zasadowa mg%	762,0 ± 465	174,0 ± 45,8	784,0 ± 106,0	503,0 ± 111,0

Jedną z najważniejszych cech jakościowych nasienia, obok koncentracji plemników, jest procent plemników o ruchu prawidłowym. Procent ten w nasieniu badanych królików wahał się w granicach 30—90. Najniższy odsetek plemników o ruchu prawidłowym obserwowano w ejakulatach samców czarnych podpalanych i czerwonych nowozelandzkich (średnio 53,9 i 49,4%), najwyższy u królików białych nowozelandzkich i srokaczy (średnio 65,7 i 71,1%). Wykazano istotne różnice statystyczne między średnimi.

W dalszym etapie obserwacji uwzględniono badania uzupełniające koncentrację i morfologię plemników. Koncentracja plemników w nasieniu królików wahała się od 10,0 tys. do 1170,0 tys. w mm<sup>3</sup>. Podobnie jak w przypadku procentu plemników o ruchu prawidłowym niską koncentrację notowano w ejakulatach samców czarnych podpalanych i czerwonych nowozelandzkich (średnio 97,6 i 221,6 tys. w mm<sup>3</sup>), istotnie wyższą u samców białych nowozelandzkich i srokaczy niemieckich (średnio 309,0 i 502,4 tys. w 1 mm<sup>3</sup>).

Wyniki badania morfologicznego uszeregowano według skali podanej w 1949 r. przez Bloma, wyróżniając trzy rodzaje plemników: normalne ze zmianami pierwotnymi i wtórnymi. Stwierdzono u wymienionych zwierząt od 1,5 do 54,0% zmian wtórnych. Najwyższy procent zmian wtórnych plemników wykazały znów czarne podpalane (średnio 16,7%), a najniższy białe nowozelandzkie (średnio 7,4%). Stwierdzone różnice były statystycznie istotne.

dzono istotnych różnic statystycznych między średnimi w poszczególnych grupach zwierząt.

Wykazano także wysoką aktywność fosfatazy zasadowej w ejakulatach samców czarnych podpalanych i czerwonych nowozelandzkich (średnio 761,7 i 783,9 mg%) oraz stosunkowo niską w nasieniu królików białych nowozelandzkich i srokaczy niemieckich (różnice statystycznie istotne).

#### O mówienie wyników

We wcześniej przeprowadzone własne obserwacje na 50 królikach różnych ras i w różnym wieku wykazały, że objętość plemnikowej frakcji nasienia wynosi 0,1—3,5 ml, średnio 0,9 ml (13). Śluzowo-galaretowatą frakcją ejakulatu obserwowano jedynie u 42,5% królików doświadczalnych. Objętość tej frakcji wahała się od 0,2 do 3,5 ml, średnio 0,83 ml. Pewne ilościowe różnice dotyczące frakcji nasienia we wcześniej wykonanych i obecnych doświadczeniach należy tłumaczyć właściwościami rasowymi badanych zwierząt. Wydaje się, że poza różnicami rasowymi mogą się zaznaczać właściwości indywidualne poszczególnych samców, występujące wyraźniej w przypadku użycia do doświadczeń nielicznego materiału. Adams (1) pobierał nasienie królików średniej rasy białej nowozelandzkiej i czerwonej, uzyskując przeciętnie 0,8 ml nasienia (bez masy galaretowatej), co jest zgodne z własnymi obserwacjami (czerwone nowo-

zelandzkie średnio 0,83 ml, białe 0,97 ml). Zdaniem Götze (18) objętość ejakulatu tych gryzoni waha się od 0,4 do 2 ml, przeciętnie 0,7 ml. Frölich i Venge (cyt. za 25) obserwowali nasienie królików różnych ras i także wykazali znaczne różnice między rasami i między samcami w obrębie grup rasowych. Różnice te głównie dotyczyły objętości ejakulatu i koncentracji plemników.

Pobieranie ejakulatów w krótkich odstępach czasu powoduje wyraźne zmniejszanie się objętości ejakulatów (13, 18). Kohlstrom oceniając wpływ częstości pobierania na niektóre czynniki dodatkowych gruczołów płciowych u królików wykazał, że objętość ejakulatów łącznie z frakcją galaretowatą jest największa przy pobieraniu nasienia co drugi dzień (cyt. za 25). Na podstawie przebadanych 180 ejakulatów od 18 samców, Krystiew i wsp. (22) ustalili średnią objętość ejakulatu królika, która wynosi 0,8 ml z wahaniami 0,15—2,6 ml. Także Pribyl i Nalbandov (26, 28) donoszą, że objętość ejakulatu tych gryzoni wynosi 0,4—6 ml, średnio 0,7 ml.

Według obserwacji własnych i wielu autorów, nasienie królików barwą i konsystencją zbliżone jest do mleka, przy czym duży wpływ na te właściwości mają tzw. ciała lipidowe. U wielu gatunków zwierząt wymienione twory występują w osoczu nasienia w formie niewielkich kropelek lub ziarenek (24). U człowieka, psa, kota, królika pochodzą one głównie z wydzieliny gruczołu krokowego. Zanotowano także ich obecność w wydzielinie gruczołów pęcherzykowych.

Oprócz ciałek lipidowych w plazmie nasienia występują jeszcze inne dodatkowe twory. Są to większe ciała znane jako ciała siary, ciała skrobiowate oraz kamyki gruczołu krokowego (cyt. za 24).

Nasienie użytych do doświadczeń królików zawierało 30 do 90% plemników o ruchu prawidłowym. Zanotowano jednak duże różnice rasowe. U czarnych podpalanych i czerwonych nowozelandzkich 30—70%, pozostałych 60—90%. Wyniki te są zgodne z wcześniej przeprowadzonymi badaniami, w których uzyskano 20 do 100% plemników o ruchu prawidłowym. Według Krystiewa i wsp. (22) w nasieniu królików znajduje się średnio 75% plemników o ruchu prawidłowym.

Autorzy pracy i inni (13, 18, 26, 28) wykazali bardzo duże rozrzuty wyników w zakresie koncentracji plemników w nasieniu. Rozrzuty te występowały nie tylko pomiędzy ejakulatami osobników różnych ras, ale także między ejakulatami samców w tej samej rasie. Dowodem na to są spostrzeżenia Götze, Pribyla, Nalbandova i innych, że liczba plemników w 1 mm<sup>3</sup> nasienia waha się od 57 tys. do 2 milionów. Także Krystiew i wsp. podają, że średnia ilość plemników w 1 mm<sup>3</sup> ejakulatu wynosi 534 tys., z wahaniami od 182 tys. do 959 tys., a średnia liczba

plemników w całym ejakulacie 427 200 tys. z wahaniami w granicach od 63 640 tys. do 2 431 000 tys.

Ważnym czynnikiem umożliwiającym wniknięcie plemnika do komórki jajowej jest normalnie rozwinięty i nieuszkodzony akrosom. Morfologiczne i cytologiczne śledzenie zmian w akrosomie i wstawce plemnika jest cennym wskaźnikiem ich zdolności zapłodniającej. Badania własne wykazały genetyczny (rasowy) charakter występowania anomalii pierwotnych i wtórnych plemników w nasieniu królików, czego dowodem był najwyższy procent zmian u czerwonych nowozelandzkich i czarnych podpalanych a najniższy u białych nowozelandzkich. Beatty przeprowadził u gryzoni szczegółowe badania plemników barwionych barwnikiem eozyno-nigrozynowym. Wykazał ścisłą zależność między odsetkiem zabarwionych plemników a płodnością samców (5).

Spśród wymienionych parametrów nasienia rasowych królików na szczególną uwagę zasługuje wysoka aktywność GGTP (średnio 9409 JS/100 ml). Jest ona wyższa od średniej aktywności w plazmie nasienia innych samców zwierząt domowych. Aktywność GGTP w nasieniu knura wynosi średnio 3268 JS/100 ml (15), buhaja 372—1240 JS/100 ml (30), natomiast psa 1817 JS/100 ml (12).

Z przeglądu dotychczasowego piśmiennictwa wynika, że wydzieliny pochodzące z gruczołów pęcherzykowych i prostaty są podstawowym źródłem fosfatów w nasieniu różnych zwierząt (3, 23). Ponadto badania cytochemiczne Berna i Rollinsona dowiodły, że źródłem fosfatów są nie tylko wymienione gruczoły płciowe, ale także pozostałe części układu płciowego samców zwierząt domowych (4, 29). Spostrzeżenia te zostały potwierdzone przez Dubiela, który udowodnił, że źródłem podstawowym fosfatów w plazmie nasienia knurów jest wydzielina jąder i najądrzy, a nie wydzielina dodatkowych gruczołów płciowych (14). Okazało się, że aktywność fosfatów jest o wiele większa w plazmie nasienia aniżeli w plemnikach, co ponownie zostało sprawdzone na ejakulatach królików. Nasienie królików czarnych podpalanych i czerwonych nowozelandzkich o niskiej koncentracji plemników posiada o wiele wyższą aktywność fosfatów zasadowej niż ejakulatory samców srokaczy i białych nowozelandzkich o wysokiej koncentracji plemników.

Warunkiem przydatności ejakulatu do celów sztucznego unasienniania jest jego odpowiednia objętość, wysoki procent plemników o ruchu prawidłowym oraz wysoka koncentracja plemników przy niskim ich odsetku ze zmianami wtórnymi i pierwotnymi. W odniesieniu do królików, wymogom tym najbardziej odpowiada nasienie srokaczy niemieckich i białych nowozelandzkich.

## Wnioski

1. Nasienie królików wykazuje znaczne różnice pod względem jakościowym występujące pomiędzy poszczególnymi rasami, jak również w odniesieniu do samców tej samej grupy zwierząt.

2. Do celów sztucznego unasienniania najbardziej odpowiednie są ejakulatory królików sro-kaczy niemieckich i białych nowozelandzkich, w mniejszym stopniu nasienie rasy czarnej podpalanej i czerwonej nowozelandzkiej.

3. Nasienie królików wykazuje bardzo wysoką aktywność GGTP, średnio 9409 JS/100 ml, z wahaniami od 1120 do 35 200 JS/100 ml.

## Piśmiennictwo

1. Adams C. E.: Nature, Lond. 180, 853, 1957.
2. Austin C. R.: Aust. J. Sci. Res. 4, 581, 1951.
3. Bell D. J., Lake P. E.: Biochem. J. 82, 277, 1962.
4. Bern H. A.: Anat. Rec. 104, 361, 1949.
5. Beatty R. A.: J. Genet. 55, 325, 1957.
6. Chang M. C.: Nature, Lond. 154, 150, 1944.
7. Chang M. C.: Nature, Lond. 168, 697, 1951.
8. Chang M. C., Pincus G.: Science 117, 274, 1953.
9. Chang M. C.: Nature, Lond. 175, 1036, 1955.
10. Chang M. C.: Nature, Lond. 179, 258, 1957.
11. Dubiel A.: Weterynaria, Wrocław 26, 103, 1970.
12. Dubiel A.: Medycyna Wet. 29, 679, 1973.
13. Dubiel A.: Pol. Arch. wet. 17, 707, 1975.
14. Dubiel A.: Weterynaria, Wrocław, Rozprawy 4, 3, 1977.
15. Dubiel A., Karpiak C., Króliński J., Galant K., Kopeć M.: Materiały Zjazdu PTNW, Wrocław 1978.
16. Dubiel A., Króliński J.: Hod. Drob. Inw. 26, 14, 1978.
17. Edwards R. G.: Nature, Lond. 175, 215, 1955.
18. Götze R.: Besamung und Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere. Verlag Schaper, Hannover, 1949.
19. Harper M. J. K.: J. Endocr. 22, 147, 1961.
20. Harper M. J. K.: J. Endocr. 26, 307, 1963.
21. Kardymowicz O.: Roczn. Nauk. roln. 65, 263, 1952.
22. Krystew H., Radev G., Danov D.: Nauč. Trudove, Vysš. Selskosp. Inst. „Georgi Dimitrov”, Zootechn. fak., 13, 135, 1963.
23. Kutscher W., Walbergs H.: Z. Physiol. Chem. 236, 237, 1935.
24. Mann T.: Biochemia nasienia. PWRiL, 1958.
25. Maule J. P.: The semen of animals and artificial insemination, CAB, 1962.
26. Nalbandov A. V.: Fiziologia rozrodu. PWN, 1966.

**SHREEVE B. J., PATTERSON D. S. P., ROBERTS B. A., WRATHALL A. E.: Wpływ spleśniałej paszy zawierającej zearalenon na ciężarne maciory. (Effect of mouldy feed containing zearalenone on pregnant sows).** Br. vet. J. 134, 421—427, 1978 (5).

U macior ciężarnych które otrzymywały z karmą spleśniałą ziarno zawierające zearalenon nie występowały zaburzenia w stanie zdrowia i przebiegu ciąży. Średni okres owulacji wynosił  $13,6 \pm 0,95$ . Pozytywności zearalenonu nie stwierdzono w wątrobie macior oraz w siarze pobranej w okresie pierwszych 12 godzin po porodzie. Jedynie ciężar rdzenia kręgowego, przysadki, tarczycy, śledziony i nerek prosiąt z grupy doświadczalnej był nieco niższy aniżeli u prosiąt z grupy kontrolnej. Nie występowały natomiast różnice w wadze gruczołów płciowych u prosiąt grupy doświadczalnej i grupy kontrolnej.

G.

**PAPP-VID G., DERBYSHIRE J. B.: Antygeny ochronne herpeswirusa koni typu 1. (The protective antigens of equine herpesvirus type 1).** Can. J. comp. Med. 42, 219—226, 1978 (2).

Herpeswirus koni, typ 1 po namnożeniu na hodowli komórek jąder świni oczyszczono na drodze różnicowego wirowania oraz w gradiencie sacharozy. Osłonkę

27. Noyes R. W., Walton A., Adams C. E.: J. Endocr. 17, 374, 1958.
28. Pribyl E.: Veterinarni porodnictvi. Statni Zdravotnicke Nakladatelstvi, 1954.
29. Rollinson D. H. L.: Agric. Sci. 45, 173, 1954.
30. Senze A., Dubiel A., Elezov G., Karpiak C., Samborski Z.: Weterynaria, Wrocław 27, 181, 1972.
31. Sirlin J. L., Edwards R. G.: J. exp. Zool. 137, 363, 1958.
32. Starnzinger G. F., Maurer R. R., Pauffler S. K.: J. Reprod. Fert. 24, 111, 1971.

Adres autora: dr habil. Andrzej Dubiel, pl. Grunwaldzki 49, 50-375 Wrocław.

Дубель А., Крулинский Я., Карпякова Ч. — Свойства семени кроликов избранных пород.

Наблюдения провели за 23 кроликами-самцами в возрасте 1—2 годов. От каждого кролика взяли при помощи искусственного влагалища 3—13 эякулатов.

Исследования показали, что семя кроликов характеризуется значительными отличиями в качественном отношении, отмечаемыми помежду отдельными породами как и по отношению к самцам той же самой группы животных. Для искусственного осеменения наиболее пригодны эякуляты кроликов немецких пестрых и белых новозеландских, в меньшей степени семя породы черной с подпалинами и красной новозеландской. Семя упомянутых животных показывает высокую активность GGTP, в среднем 9409 JS/100 мл, с колебаниями в пределах 1120—35 200 JS/100 мл.

Dubiel A., Króliński J., Karpiakowa Cz. — Properties of the rabbit semen of various breeds.

The observations were performed on 23 rabbits (males) at the age of 1—2 years. By means of an artificial vagina 3—13 ejaculates were taken from each rabbit within one week. Altogether 127 ejaculates were examined. It was found that the rabbit semen was very different in dependence on the breed and animal. For artificial insemination the most suitable ejaculates were those taken from German Pied and New Zealand breeds. The semen of Black Bay breed and Red New Zealand were of minor values. The semen of mentioned animals possessed a very high activity of GGTP (average 9409 IS per 100 ml with fluctuation from 1120 to 35 200 IS/100 ml).

wirusa oddzielono od nukleokapsydu stosując Rexol 25 J i wirowanie w gradiencie sacharozy. Preparaty zawierające osłonki i nukleokapsydy rozdzielono elektroforetycznie stosując jako nośnik żel poliakrylamidowy. Tak uzyskanym materiałem, uodparniano chomiki. Stwierdzono, że jedynie chomiki uodparniane materiałem zawierającym otoczkę były odporne na zakażenie herpeswirusem typ 1. Odporność na zakażenie rozwijała się również u chomików uodparnianych polipeptydem wielkocząsteczkowym zawierającym duże ilości glikoprotein.

G.

**THORTON J. R., ENGLISH P. B.: Woda w organizmie cieląt: zmiany w jej rozmieszczeniu przy bieguncie. (Body water of calves: change in distribution with diarrhoea).** Br. vet. J. 234, 445—453, 1978 (5).

Średnia zawartość wody całkowitej u cieląt w okresie od urodzenia do 15 dnia wynosi 801 ml/kg wagi ciała, w płynach pozakomórkowych 311 ml/kg, w płazmie 98/ml. U cieląt z objawami biegunki objętość wody w tych trzech składowych nie ulega dużym zmianom. Analiza statystyczna wykazała, że u cieląt z biegunką objętość plazmy ulega zmniejszeniu u 19,4% w odniesieniu do grupy kontrolnej. Średni okres utraty połowy wody z organizmu wynosił u cieląt zdrowych 1,43 dnia, u cieląt z biegunką 0,74 dni.

G.