

## SZYBKOŚĆ PORUSZANIA SIĘ PLEMNIKÓW BUHAJA *IN VITRO* W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY ŚRODOWISKA

СКОРОСТЬ ПРОДВИЖЕНИЯ ЖИВЧИКОВ БЫКА *IN VITRO* В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ

THE EFFECT OF TEMPERATURE OF THE ENVIRONMENT UPON THE RAPIDITY OF  
SPERMATOZOA PASSAGE *IN VITRO* IN BULL

*D. Plewińska-Wierzbowska*

Zakład Fizjologii Rozrodu i Sztucznego Unasieniania Zwierząt Instytutu Zootechniki,  
Balice k. Krakowa

Kierownik: prof. dr Władysław Bielański

Najbardziej charakterystyczną cechą wyróżniającą plemniki spośród innych komórek organizmu jest ruch. Dlatego też wiele prac poświęcono poszukiwaniu metody określającej rodzaj ruchu, przeciętną szybkość oraz procent poruszających się plemników.

Celem niniejszej pracy było ustalenie zakresu temperatur, w których plemniki poruszają się ruchem postępowym oraz zbadanie szybkości tego ruchu w charakterystycznych punktach. Badano więc szybkości ruchu plemników w następujących temperaturach:

1. 18—20°C — temperatura pokojowa, w której przechowuje się nasienie w rozcieńczalniku Illini.

2. 33°C — temperatura nasienia po pobraniu.

3. 37°C — temperatura, w której przeprowadza się mikroskopową ocenę nasienia.

4. 39°C — temperatura w pochwie u krowy.

5. 46,5°C — temperatura, w której przeprowadza się próbę przeżywania plemników.

Ponadto badano też szybkość ruchu plemników w temperaturach krańcowych oraz pośrednich: 10°C, 14°C, 26°C, 42°C, 50°C, 53°C i 54°C.

### *Materiał*

Materiał stanowiło 11 buhajów. Cztery z nich były rasy p.c., a siedem n.c.b. Każdorazowe pomiary szybkości ruchu plemników w badanej temperaturze przeprowadzano w czterech kolejnych ejakulatach, danego

buhaja. Ogółem przeprowadzono 42 549 pomiarów. Badania robiono w ciągu całego roku.

### *Metodyka*

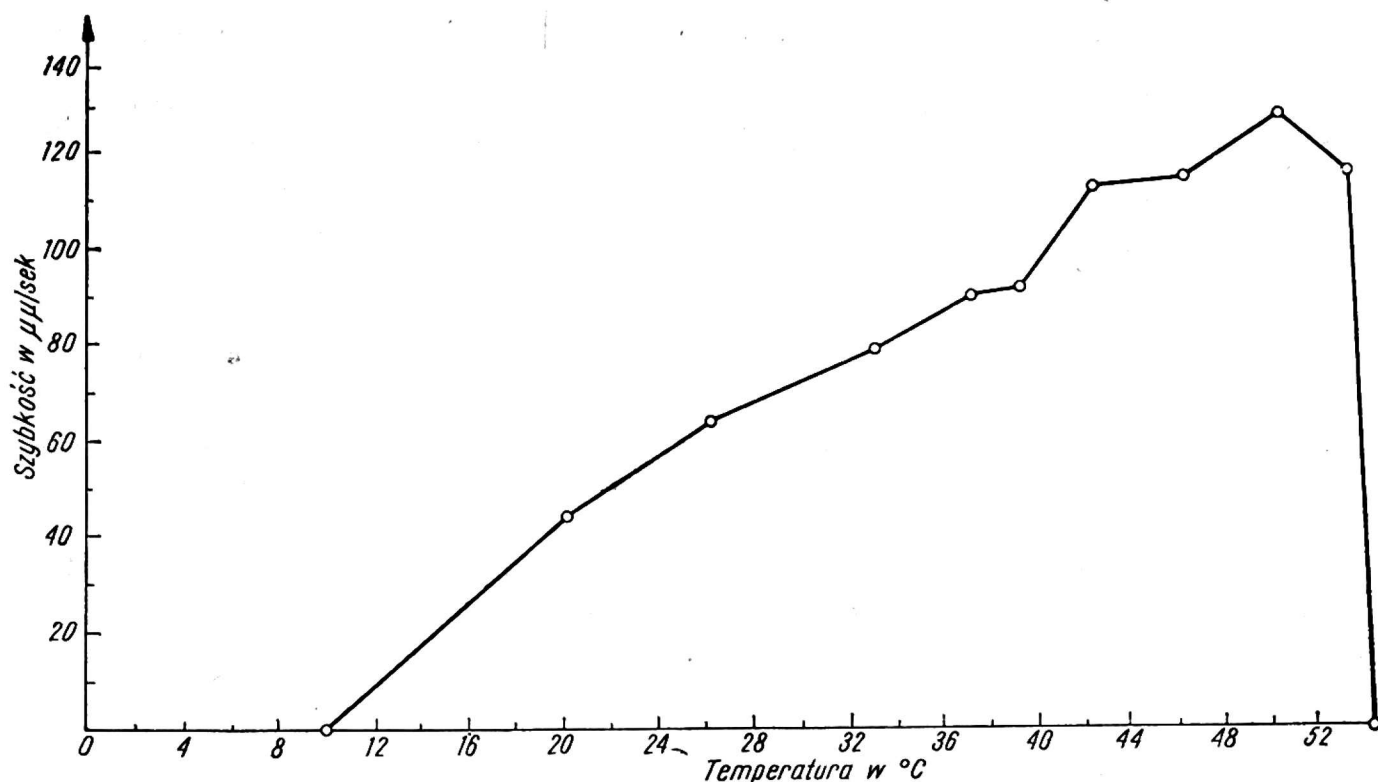
Szybkość ruchu postępowego plemników badano przy pomocy spermatokinezografii. Metoda ta polega na fotografowaniu rozcieńzonego nasienia w ciemnym polu widzenia przy stałym czasie ekspozycji. Poruszające się plemniki pozostawiają na błonie fotograficznej ślad przebytej drogi. Szybkość oblicza się dzieląc długość drogi przez czas ekspozycji. Nasienie rozcieńczano w płynie Ringera o temperaturze 33°C. Stopień rozcieńczenia uzależniano od gęstości ejakulatu. Przeciętnie nasienie rozcieńczano 800 razy. Kroplę rozcieńzonego nasienia umieszczano między dwoma szkiełkami na stoliku mikroskopu. Wymaganą temperaturę uzyskiwano przez zastosowanie ultratermostatu w połączeniu ze stolikiem mikroskopu. Używano mikroskopu typu LgOG Zeiss, połączonego z nasadką Miflex Zeiss oraz aparatem fotograficznym Exakta. Zastosowanie odpowiedniej blendy w mikroskopie pozwalało na uzyskanie ciemnego pola. Czas trwania ekspozycji wynosił dwie sekundy. Ślady dróg poruszających się plemników odczytywano z filmu pod rzutnikiem, przenoszono na zwykły papier, a następnie mierzono i obliczano szybkość.

### *Wyniki*

Zakres temperatur, w których plemniki poruszają się ruchem postępowym, znajduje się między 14 a 53°C. W temperaturze 10°C następuje zahamowanie ruchu postępowego, przy nieobniżonej ruchliwości nasienia. Plemniki wykonują charakterystyczny ruch obrotowy, nie posuwając się naprzód. Przy 14°C ruch postępowy jest ledwo uchwytny, a w temperaturze 54°C następuje gwałtowne zahamowanie ruchu i śmierć plemników. Szybkość ruchu postępowego wzrasta z podwyższeniem temperatury (wykres 1). W wyższych temperaturach następuje w niektórych wypadkach obniżenie prędkości ruchu, a przy 53°C załamanie się szybkości jest wyraźne. Istnieją też statystyczne różnice pomiędzy średnimi szybkościami u poszczególnych buhajów. Tabela 1 ilustruje różnice między średnimi, a także podaje średnie dla wszystkich buhajów łącznie.

### *Dyskusja*

Temperatura wywiera wpływ na szybkość ruchu plemników. Van Duijn (1963) uważa, że temperatura działa także pośrednio, wpływając na inne wskaźniki środowiska, jak przemiana materii, lepkość, przewodnictwo elektryczne oraz pH. Osłabienie procesów przemiany materii w niskiej temperaturze jest zjawiskiem znanym i wykorzystywanym



Wykres. 1. Wpływ temperatury na szybkość ruchu plemników buhaja

Tabela 1. Szybkość ruchu postępowego plemników w różnych temperaturach

Temp. w °C	18—20	26	33	37	39	42	46,5	50	58
$\bar{v}$									
W μμ/sek.	45,36	65,70	80,25	91,5	93,31	114,50	115,86	130,06	117,61
Granice wahań	30,4—	50,9—	53,1—	56,2—	60,9—	88,7—	76,7—	125,8—	89,9—
średnich	69,3	73,4	105,5	116,3	123,9	158,2	134,6	144,1	140,6

w sztucznym unasiennianiu. W temperaturze 5°C plemniki nie wykonują żadnego ruchu. W 10°C ruchliwość nasienia jest wprawdzie zachowana, lecz obserwuje się tylko ruch obrotowy. Ruch postępowy nawet przy 14°C jest ledwo uchwytany i dopiero jest wyraźny w temperaturze pokojowej. Wyliczona przez nas średnia szybkość posuwania się plemników buhaja w temperaturze 37°C, wynosząca 91,5 μμ/sek., zbliżona jest do wartości uzyskanych w tej samej temperaturze przez innych autorów, również posługujących się metodami fotograficznymi: R i k m e n s p o e l (1957)  $\bar{v} = 97 \mu\mu/\text{sek.}$ ; Van D u i j n i R i k m e n s p o e l (1960)  $\bar{v} = 96 \mu\mu/\text{sek.}$ ; Van D u i j n (1962)  $\bar{v} = 100,2 \mu\mu/\text{sek.}$ ; R o t h s c h i l d (1953)  $\bar{v} = 123 \mu\mu/\text{sek.}$  Różnice między danymi uzyskanymi przez tych autorów, wydają się być następstwem różnic w metodzie rejestracji fotograficznej oraz w obliczaniu danych.

### Wnioski

1. Wzrost temperatury wpływa na przyspieszenie ruchu postępowego plemników.

2. Poniżej 14°C ruch postępowy plemników zostaje zahamowany, natomiast utrzymuje się ruch obrotowy.

3. W temperaturze 54°C następuje natychmiastowy zanik ruchu i śmierć plemników.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Van Duijn C. (1963): Bevruchtend vermogen van spermatozoa in verband met hun beweeglijkheidskenmerken en overlevingsduur. I Kinetische theorie van de bevruchtungskans Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek „Schoonoord”.
2. Van Duijn C., Rikmenspoel F. (1960): J. Agric. Sci. 54, 300.
3. Van Duijn C. (1962): J. Reprod. Fertil. 4, 277—290.
4. Rikmenspoel F. (1957): Photoelectric and cinematographic measurements of the „motility” of bull sperm cells. Utrecht.
5. Rothschild Lord (1953): J. Exp. Biol. 30 (2), 178—199.

#### РЕЗЮМЕ

Исследовано влияние разных температур на подвижность спермиев у быка. Определены температуры, в которых спермии продвигаются поступательным, престолинейным движением, и такие, которые тормозят движение сперматозоидов, а в последствии вызывают их гибель. Вычислена средняя скорость поступательного движения спермиев быка в разных температурах.

#### SUMMARY

The scale of temperatures in which bull spermatozoa move progressively and the effect of temperature upon the velocity of these spermatozoa have been investigated. The velocity has been evaluated according to the method of spermato-kinesography. It has been proved that the progressive movement occurs at the temperature of 14°C to 53°C. The increasing temperature accelerate the velocity of the spermatozoa.

The average velocities were as follow: mean velocity ( $\mu\mu/\text{sec}$ ): 45.36 (20°C); 65.70 (26°C); 80.25 (33°C); 91.05 (37°C); 93.31 (39°C); 114.50 (42°C); 130.06 (50°C); 117.61 (53°C).