

Przełomowe odkrycia i koncepcje po II wojnie światowej

... w początkowym okresie badań nad rozrodem zwierząt

Między weterynarią a hodowlą istnieje więź dotycząca zdrowia zwierząt, ale zakres ich współpracy niesłychanie rozszerzył się w dziedzinie, która – dzięki kilku istotnym odkryciom – nabrała szczególnego znaczenia. Dziedziną tą jest rozród zwierząt. Spermatologia, sztuczne unasienianie, zamrażanie nasienia, synchronizacja rui, superowulacja, pozaustrojowe uzyskiwanie i transplantacja zarodków – to wszystko były nowe kierunki badań, a wynikające z nich metody zostały wprowadzone do praktyki w okresie ostatnich 50 lat¹. W rezultacie, obecnie w krajach rozwiniętych gospodarczo prawie 100% bydła objęte jest tą metodą reprodukcji, a zdecydowało o tym wprowadzenie długotrwałej konserwacji nasienia, możliwe po odkryciu znaczenia glicerolu w procesie zamrażania.

Historia tego odkrycia wskazuje, że jednoosobowe i przypadkowe odkrycia są ciągle możliwe. W kilka lat po wojnie, w Cambridge, prof. Sir Alan S. Parkes zlecił młodemu asystentowi, Christopherowi Polge, poszukiwanie możliwości zamrażania nasienia. Ze względu na dostępność materiału, laboratorium Polge'a było urządzone w barakowozie na fermie. Równocześnie prowadzono tam inne badania, stąd nad stołem laboratoryjnym stały naczynia z odczynnikami do prac z morfologii i histologii, mikroskopowania pod immersją itp. Chris Polge poza pracą naukową – w której zdobył sławę nie tylko z tego powodu, ale też później jako autor wielu innych osiągnięć – cenił rozrywkę. Kiedyś wybierając się na zabawę, w pośpiechu przygotował rozcieńczalniki, a zamrażanie przesunął o kilka godzin – przeprowadził je dopiero następnego ranka. Sprawdzając potem próbki po rozmrożeniu, w jednej stwierdził znakomity ruch plemników. Tak odkrył znaczenie glicerolu, łagodzącego skutki krystalizacji i dehydratacji, niszczące strukturę plemnika w procesie zamrażania. Określił czas ekwilibracji, czyli przetrzymywania materiału przeznaczonego do zamrożenia z glicerolem (Polge *et al.*, 1949²).

Później wprowadzono środki osłaniające, skrócono ekwilibrację, doskonalono proces zamrażania, aż do obecnego stanu, kiedy metoda zamrażania nasienia stosowana jest na całym świecie w odniesieniu do wszystkich gatunków zwierząt, a także człowieka, zarówno w praktyce sztucznego unasieniania, jak i przy tworzeniu banków tzw. rezerwy genetycznej, a także do konserwacji innych materiałów biologicznych.

Z początkiem lat 1950. do zamrażania i przechowywania nasienia stosowano zestalony dwutlenek węgla pozwalający na obniżenie temperatury do -79°C . W praktyce ten był jednak niewygodny, a temperatury niewystarczająco niskie, aby całkowicie zahamować proces starzenia się plemników. O zmianie środka chłodzącego zdecydowała inwencja J. Rockefellera Prentice'a, który w swojej firmie American Breeders Service w 1954 r. wprowadził płynny azot, dający temperaturę -196°C , pozwalającą na praktycznie nieograniczone w czasie przechowywanie materiałów biologicznych przy zachowaniu ich wartości. To skłoniło firmę Union Carbide do produkcji kontenerów na płynny azot. Technologia produkcji tych kontenerów wiązała się, jak można się domyślać, z produkcją zbiorników na ciekłe gazy używane jako paliwo do rakiet. Kiedy w 1962 r. sprowadzaliśmy takie kontenery do banku nasienia w Instytucie Zootechniki w Balicach, zakup został obwarowany możliwością sprawdzenia ich wykorzystania przez ambasadę USA.

Rozwój inseminacji prowadził do rozwoju andrologii, bo konieczne było określenie potencjału reprodukcyjnego samców, w pierwszym rzędzie wielkości produkcji nasienia, a właściwie spodziewanej wydajności rozrodczej. W zakresie spermatologii wielkie osiągnięcia miał Tadeusz Mann (1908–1993), profesor Cambridge University, autor wielu prac z zakresu biochemii nasienia i podręcznika *Biochemia Nasienia* (1958). Władysław Bielański (1911–1982) profesor (wówczas) Akademii Rolniczej w Krakowie, członek PAN, stymulował rozwój badań z zakresu rozrodu zwierząt w Polsce i opracował pierwszy u nas podręcznik *Rozród Zwierząt* (1962).

Badania z zakresu andrologii, skutkowały opisanym tu postępowaniem, ale też potencjał rozrodczy samicy był przedmiotem zainteresowania. Istotny wpływ na rozwój tego kierunku wywarł Sir John Hammond z Cambridge University badaniami nad hormonami płciowymi i ich rolą w rozrodzie, prowadząc w ten sposób do opracowania metod stymulacji wytwarzania pęcherzyków jajnikowych. Stopniowo rozwinęła się szeroka i nader odkrywczą dziedzina obejmująca embriologię eksperymentalną i stosowaną. Najbardziej znanymi osiągnięciami z tego zakresu, tworzącymi szczyt piramidy składającej się z wielu metod, jest uzyskiwanie zarodków *in vitro* i transplantowanie zarodków. Pierwsze cielię po transplantacji zarodka urodziło się w 1951 r. w Madison, WI, USA (Willett *et al.*, 1951³). W 1973 r. zaczęto stosować zamrażanie zarodków. Metoda weszła do praktyki, ale ze względu na relatywnie wysoki koszt i nieporównywalnie mniejszy potencjał rozrodczy samicy, nie znalazła tak szerokiego zastosowania jak sztuczne unasienianie.

Przenoszenie zarodków, wraz z całym kompleksem towarzyszących metod, znalazło zastosowanie w medycynie ludzkiej w ramach kierunku zwanego „wspomaganie płodności”. Zdecydowało o tym urodzenie pierwszego dziecka po implantacji zarodka uzyskanego poza organizmem. Zespół, który to osiągnął, zajmował się wcześniej przez wiele lat badaniami nad konserwacją i transplantacją zarodków zwierzęcych. Stosowanie transplantacji zarodków u ludzi powoduje wiele problemów natury etycznej i prawnej, a podstawowy sprzeciw wywołuje niszczenie niewykorzystanych zarodków ludzkich. Na obecnym etapie rozwoju postępowania, nadmiar zarodków jest skutkiem niedostatku metody. Efekt stymulacji jajników jest nieprzewidywalny, a relatywnie niska (25–30%) skuteczność zabiegu, skłania do tworzenia rezerwy zarodków. Można oczekiwać, że w miarę doskonalenia metody, liczba produkowanych zarodków zostanie ograniczona do tych, które zostaną wykorzystane.

Dwa istotne osiągnięcia z początkowego okresu ostatnich 50 lat badań w dziedzinie rozrodu zwierząt unaocniają do pewnego stopnia wspólną problematykę tego kierunku dla ludzi i zwierząt, a ponadto znaczenie weterynarii, hodowli i nowej dziedziny – biotechnologii rozrodu – dla postępu w medycynie ludzkiej. Bodźce ekonomiczne stymulują badania, a miliony zwierząt rodzących się w wyniku stosowanych metod, potwierdzają ich skuteczność i znaczenie.

STEFAN WIERZBOWSKI

¹ Początki sztucznego unasieniania miały, miejsce już w XIX wieku. Lekarz weterynarii Fortunat Chelchowski już wtedy inseminował kłaczę w słynnej stadninie koni arabskich w Antoninach na Podolu.

² Polge, C., Smith, A.U., Parkes, A.S. (1949), *Revival of spermatozoa after vitrification and dehydration at low temperatures*. Nature **164**, 666–669.

³ Willett, E.L., Black, W.W., Casida, L.E., Stone, W.H., Buckner, P.J. (1951), *Successful Transplantation of a Bovine Ovum*, Science **133**, 247.