

## SPRAWOZDANIE

VII MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM: ZAPŁODNIENIE I EMBRIOGENEZA U ROŚLIN  
ZALĄŻKOWYCH  
14—17 VI 1982, RACZKOWA DOLINA (WYSOKIE TATRY), CZECHOSŁOWACJA

VII Międzynarodowe Sympozjum Embriologów Roślin zostało zorganizowane przez Olgę Erdelską Z Instytutu Eksperymentalnej Biologii i Ekologii Słowackiej Akademii Nauk oraz Annę Pretową z Instytutu Fizjologii Roślin Wydziału Przyrodniczego Uniwersytetu Comeniusa w Bratysławie. Obrady odbywały się w Ośrodku Wypoczynkowym w malowniczej Raczkowej Dolinie u podnóża Wysokich Tatr. Dzięki temu, podczas krótkich przerw w obradach uczestnicy Sympozjum mogli się przekonać, że przyroda w skali makro jest nie mniej interesująca niż obrazy z mikroskopu elektronowego.

W Sympozjum wzięło udział ponad 120 osób z Anglii, Austrii, Belgii, Bułgarii, Czechosłowacji, Finlandii, Francji, Holandii, Japonii, Kanady, NRD, Szwecji, USA, Węgier, Włoch i ZSRR. Z Polski przyjechały 3 osoby z Krakowa, 5 z Lublina i po jednej z Warszawy i Poznania. Ze zgłoszonych zabrakło jedynie embriologów z Indii, poza tym były reprezentowane prawie wszystkie ważniejsze ośrodki badań embriologicznych na świecie.

W ciągu trzech dni na 5 posiedzeniach i 4 sesjach plakatowych przedstawiono 45 referatów i 50 plakatów. Program był bardzo bogaty; tematyka doniesień często wykraczała poza zagadnienia określone tytułem Sympozjum. Obok zapłodnienia i embriogenezy bowiem, wielu embriologów omawiało wcześniejsze stadia: sporogenezę i początkowe stadia rozwoju gametofitów (pyłku i woreczka zalążkowego). Oprócz prac pokazujących wyniki eksperymentów wygłoszono także przeglądowe referaty, które łączyły zagadnienia embriologii roślin z ewolucją, filogenezą i stosunkami pokrewieństwa form roślinnych.

W dniu 14 czerwca po bardzo uroczystym (trzy przemówienia) otwarciu obrad pierwszy referat wygłosił Favre-Duchartre (Reims) na temat ewolucji organów rozmnażania począwszy od glonów do współczesnych roślin okrytonasiennych. Sporangia glonów są najczęściej jednokomórkowe, wyjątkowo otaczają je komórki płone. U mszaków budowa sporangiów jest znacznie bardziej skomplikowana, ponieważ komórki sporogenne są liczne, a z zewnątrz okrywają je komórki tworzące ścianę zarodni. U paprotników pojawiają się dodatkowe zawijki towarzyszące skupieniom zarodni lub pojedynczym zarodniom, jak to jest u *Azolla*. Favre-Duchartre uważa, że załążek wykształcił się poprzez zrastanie zawijki z właściwą zarodnią żeńską — np. jednoosłonkowe załążki *Thuja* i *Gingko*. Dwuosłonkowy, gruboosłonkowy załążek okrytonasiennych byłby następnym ogniwem ewolucyjnym. Obecnie u wielu rodzin roślin okrytozałążkowych spotykamy jednoosłonkowe i cienkoosłonkowe załążki. Według embriologa francuskiego obserwujemy tendencję do ponownego uproszczenia budowy załążków — zarodni żeńskich. Podobne rozważania dotyczyły zarodni męskich, które rozwijają się niezależnie od żeńskich u paprotników różnozarodnikowych (*Marsilea* i *Azolla*). U tych roślin zarodnia męska ma dwuwarstwową ścianę i wewnątrz wypełnione komórkami sporogennymi. U wyżej stojących grup systematycznych powstawały nowe warstwy komórek ściany zarodni i różnicowały się funkcje, które te warstwy pełniły. Tapetum, jako tkanka o charakterze wydzielniczym otaczająca komórki sporogene powstaje już u paprotników jednokomórkowych i zawsze występuje w zarodniach

męskich. U paprotników i wczesnych form nagonasiennych tkanka mechaniczna uczestnicząca w otwieraniu zarodni leży powierzchniowo, podczas gdy u okrytonasiennych tworzy się pod skórka. Najgrubsze, wielowarstwowe ściany otaczają worki pyłkowe nagonasiennych i niektórych okrytonasiennych, jednak za najbardziej zaawansowane w rozwoju ewolucyjnym należałoby uważać worki pyłkowe mające trzywarstwową ścianę, gdzie każda z warstw pełni inną funkcję (skórka, endotetium, tapetum). Ewolucja zarodni żeńskich i męskich polegała początkowo na komplikowaniu budowy tych organów, a następnie na ich wtórnym upraszczaniu.

Pierwsze posiedzenie było poświęcone mikrosporogenezie, rozwojowi pyłku i łagiewki pyłkowej, pylnika, a w nim tapetum — tkanki fizjologicznie związanej z rozwojem pyłku. Wielu embriologów roślin interesuje się ultrastrukturą i polaryzacją mikrospor, komórek generatywnych i plemników. Mimo szczegółowych badań nie rozstrzygnięto do końca, czy plemniki wnikają do komórki jajowej jako nagie jądra, czy też wnoszą cytoplazmę i własne organelle. U kilku rodzajów roślin wykryto dziedziczenie mitochondriów i plastydów w linii męskiej, co dowodziłoby łączenia cytoplazmy i organelli plemnika z komórką jajową. Referat omawiający dziedziczenie ojcowskich plastydów u *Pelargonium* wygłosił Hagemann (Halle). Przedyskutował on wyniki badań prowadzonych w wielu laboratoriach i wyróżnił 3 typy zapłodnienia zależnie od tego, czy tylko jądro, czy także cytoplazma plemnika uczestniczy w tworzeniu zygoty. Hagemann podkreślił, że możliwe jest istnienie kilku różnych mechanizmów zapłodnienia u roślin okrytonasiennych, ponieważ zaobserwowano różnice w obrębie rodzaju, a nawet rośliny (nasiona tej samej rośliny mogą mieć lub nie mieć cech cytoplazmy ojcowskiej). Embriolog niemiecki wyraził przypuszczenie, że mechanizm zapłodnienia może zależeć od warunków fizjologicznych panujących w danym momencie w roślinie, możliwe są zmiany tego mechanizmu pod wpływem bodźców wpływających na stan fizjologiczny rośliny.

Wilms i van Aelst badali w mikroskopie elektronowym tworzenie się plemników i ich zachowanie w czasie wzrostu łagiewki pyłkowej u szpinaku. Komórki plemnikowe zawierają jądro, cienką warstwę pęcherzykowatej cytoplazmy i mają wspólną ścianę komórkową, zaopatrzoną w liczne plazmodesmy. W rosnącej łagiewce komórki plemnikowe przemieszczają się tak, jakby były stale połączone ze sobą mimo wielu zmian kształtu i położenia. Komórki plemnikowe zajmują przestrzeń między płatami jądra wegetatywnego, które ma bardzo nieregularny kształt i przesuwa się razem z nimi.

Następnego dnia dyskutowano rozwój załączków, megasporogenezę i powstawanie woreczka załączkowego. Szczegółowe badania nad rozwojem załączka aż do momentu przekształcenia go w nasienie przedstawił Willemse (Wageningen). Na podstawie ultrastruktury komórek i reakcji histochemicznych wykrywających białka, lipidy, polisacharydy i niektóre enzymy opisał on różnicowanie się poszczególnych części załączka. Zmiany morfologii i funkcji w komórkach załączka są zależne od dróg doprowadzających substancje odżywcze do woreczka załączkowego, a w późniejszych stadiach do zarodka.

Rumi z Taszkientu omawiała znaczenie przebiegu megasporogenezy i typu woreczka załączkowego dla ustalenia wzajemnego pokrewieństwa między gatunkami i rodzajami w rodzinie *Malvaceae*. Podobnie Rodionova z Moskwy dyskutowała pozycję systematyczną rodziny *Cruciferae* w rzędzie *Rhoeadales*. Typ załączka, rozwój woreczka załączkowego, bielma i nasienia wskazują zdaniem autorki, że rodziny *Caparaceae* i *Cruciferae* są blisko spokrewnione i pochodzą od wspólnego przodka, który wykazywał cechy embriologiczne wspólne z rzedem *Ranales*.

W tej sesji na szczególną uwagę zasługiwał referat Russela i Cassa (Norman, USA i Edmonton, Kanada). Pokazali oni znakomite zdjęcia ultrastruktury gamet u *Plumbago zeylanica*. Na zdjęciach widoczny był plemnik leżący między plazmalemą komórki jajowej i centralnej. Miał on wyraźnie zróżnicowane bieguny — od strony komórki centralnej skupione były organelle komórki plemnikowej, a od strony jaja leżało jądro. Russell i Cass są, być może, najbliższym uchwycenia momentu fuzji plemnika i komórki jajowej; dotychczas nikomu nie udało się tego zobaczyć u roślin okrytonasiennych.

W trzecim dniu obrad przedstawiono badania nad rozwojem zarodka i bielma, a także apomiksją.

Pretowa omawiała wyniki hodowli zarodków *in vitro*. Hodowane na pożywce zarodki osiągały większe rozmiary, miały inne proporcje radikuli do liścieni, lecz traciły chlorofil w tym samym stadium, jak to się dzieje podczas rozwoju nasienia na roślinie macierzystej. Zdaniem autorki od stadium globalnego organogeneza zarodka może przebiegać niezależnie od rośliny macierzystej.

Prawdziwą atrakcją sesji było wystąpienie Erdelskiej. Mówiła ona o wczesnych stadiach rozwoju zarodka i bielma u *Galanthus nivalis*. Ilustracją był piękny, jak zwykle, film, na którym *in vivo* zarejestrowano

wędrówkę plemnika przez pasmo cytoplazmy do jądra komórki centralnej, kariogamię, a następnie mitozy w bielmie i proembrionie. Film zrealizowano w Göttingen przy współpracy Heunerta i Harda.

Polacy wzięli czynny udział w Sympozjum. Przedstawili doniesienia na temat: apomiksji w rodzaju *Rubus* — Czapiak (Kraków), segregacji chromosomów podczas rozwoju zarodka mieszańca *Hordeum*—*Idzikowska*, Młodzianowski (Poznań), ultrastruktury funkcjonującej megaspory i zapłodnienia u *Lycopersicum esculentum* — Kadej A., Kadej F. (Lublin), apomiksji u *Fragaria x annanasa* — Niemirowicz-Szczyt (Warszawa), różnic w ploidalności komórek zarodka *Rudbeckia bicolor* — Pająk (Kraków), megasporogenezy i ultrastruktury woreczka załączkowego u *Stellaria* — Rodkiewicz, Bednara, Kudlicka (Lublin), tworzenia chlorofilu w zarodku zamkniętym w nasieniu — Ryczkowski, Szewczyk (Kraków), mikro- i megasporogenezy w korelacji z rozwojem pąka kwiatowego u *Vicia* — Wojciechowska (Poznań), polarność tetrazy megaspor u mieszańców *Oenothera* — Śnieżko, Stobiecka (Lublin).

W sprawozdaniu nie sposób wymienić wszystkich zasługujących na uwagę prac. Badania nad embriologią roślin rozwijają się żywiolowo przy użyciu najnowocześniejszych metod. Często embriologowie posługują się mikroskopem elektronowym, ale korzystają także z metod histochemicznych i biochemicznych, dzięki czemu znacznie poszerza się wiedza o fizjologicznych procesach towarzyszących morfogenezie komórek linii generatywnej.

Referaty z Sympozjum będą wydane przez Słowacką Akademię Nauk w przyszłym roku, a następne Sympozjum embriologów roślin podjął się zorganizować ośrodek w Wageningen w Holandii w roku 1984.

Renata Śnieżko