

Bednara, Józef / Rodkiewicz, Bohdan

Sprawozdanie z działalności Towarzystwa : Sprawozdanie z działalności Wydziałów TNW : Wydział IV nauk biologicznych : Streszczenia : Zachowanie się organelli w mejotycznych komórkach roślin wyższych

Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego 50, 147-152

1987

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

11. Kutera J., 1988: *Oczyszczanie ścieków w środowisku glebowym i wykorzystanie ich potencjału w produkcji roślinnej*. Prace IBL (w druku)
12. Landry E. F., Vaughn J. M., Penello W. F., 1980: *Poliovirus Retention in 75 cm Soil Cores after Sewage and Rainwater Application*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 40:1032.
13. Miśkiewicz N., Harmaciński W., Białkiewicz F., 1988: *Koncepcja rozwiązania gospodarki ściekowej przemysłu ziemniaczanego na przykładzie glebowo-roślinnej oczyszczalni ścieków ZPZ, Ilawa*. Prace IBL (w druku).
14. Nowiński S., Białkiewicz F., 1988: *Mięszczość drzew w plantacji nawadnianej ściekami miejskimi*. Prace IBL, (w druku).
15. Rocznik Statystyczny 1986, s. 9 i 16.
16. Technical Report Series 639: *Human Viruses in Water, Wastewater and Soil*, 1979, WHO Geneva.
17. Watson D. C., 1985: *Potential Risk to Human and Animal Health Arising from Land Disposal of Sewage Sludge*. *J. Appl. Bacteriol. Symp. Suppl.* 95 S.
18. Wierzbiński J.: 1962: *Działanie wód ściekowych na glebę*, wyd. II, Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, seria B, nr 104.
19. Wierzbiński J. 1963: *Wykorzystanie ścieków w rolnictwie i leśnictwie*, PWRiL, Warszawa.

Bohdan Rodkiewicz, Józef Bednara

ZACHOWANIE SIĘ ORGANELLI W MEJOTYCZNYCH KOMÓRKACH ROŚLIN WYŻSZYCH

W sporogenezie i mikrosporogenezie kończącej się synchroniczną cytokinezą mitochondria i plastydy każdego mejocyty grupują się w warstwę, która rozdziela diadę, a później po przekształceniu się w tetradę na jednojądrowe obszary. Warstwa organelli pełni podczas mejozy funkcję przegrody pierwotnej.

We wczesnej I profazie mejotycznej plastydy i mitochondria grupują się na krótko przy jądrze komórkowym. Prawdopodobnie w tym czasie dzieli się duża część plastydów.

Badaliśmy, jak są rozmieszczone mitochondria i plastydy podczas mejozy w mejocytach sporangiów i mikrosporangiów. Do badań wzięliśmy sporangia czterech gatunków *Equisetum* (2), paproci (3), mikrosporangia *Larix* (3), mikrosporangia sagowca *Stangeria* (10) oraz pylniki roślin okrytozalążkowych: *Impatiens balsamina*, *Tradescantia*, *Lysimachia* i *Clarkia* (9), *Nymphaea alba* (1).

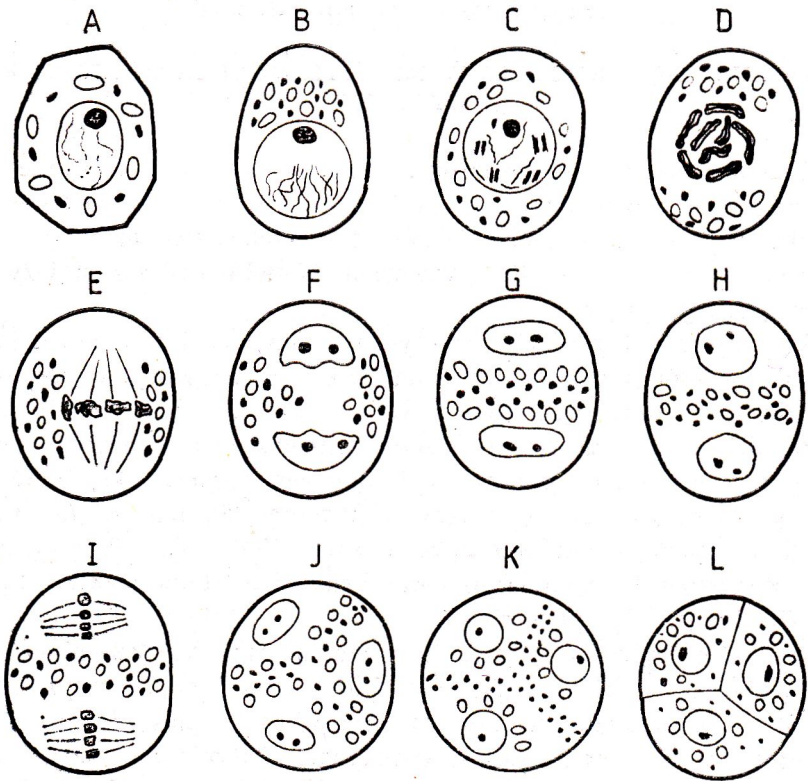
Do badań wybraliśmy gatunki z mejocytami, których plastydy zawierają ziarna skrobi w ciągu całej lub większej części mejozy. Obecność skrobi umożliwiała nam łatwą identyfikację plastydów w komórkach oglądanych w mikroskopie świetlnym. Jedynie mejocyty *Lysimachia* skrobi nie zawierają. Preparaty większości mejocytów tych roślin badaliśmy w mikroskopie elektronowym, a trzech gatunków (*Tradescantia*, *Lysimachia* i *Clarkia*) tylko w świetlnym.

Wzór rozmieszczenia organelli

Badane rośliny ze względu na sposób cytokinezy dzielącej komórki mejotycznej w sporogenezie lub mikrosporogenezie należą do dwu kategorii: w większości rozpatrywanych gatunków cytokineza ta jest synchroniczna, a jedynie u *Larix* i *Tradescantia* sukcesywna.

Organelle (mitochondria i plastydy) są rozmaicie rozmieszczone w mejocytach różnych stadiów. Obrazy można ułożyć w sekwencję pokazującą, jak przemieszczają się te organelle wewnątrz komórki w okresie od wczesnej mejotycznej profazy do drugiej posttelofazy. W niektórych fazach mejozy organelle grupują się i zmieniają położenie w sposób nieprzypadkowy. Można wyróżnić dwa zasadnicze wzory zmian położenia organelli — jeden typowy dla sporogenezy (i mikrosporogenezy) z cytokinezą synchroniczną, drugi dla mejocytów z sukcesywną cytokinezą. W obu kategoriach zmiany układu organelli są dosyć podobne w ciągu I profazy mejotycznej, ale różnią się od I posttelofazy.

Zajmowaliśmy się głównie gatunkami z cytokinezą sukcesywną, przy czym dokładniej sporogenezą *Equisetum* i mikrosporogenezą *Stan-*

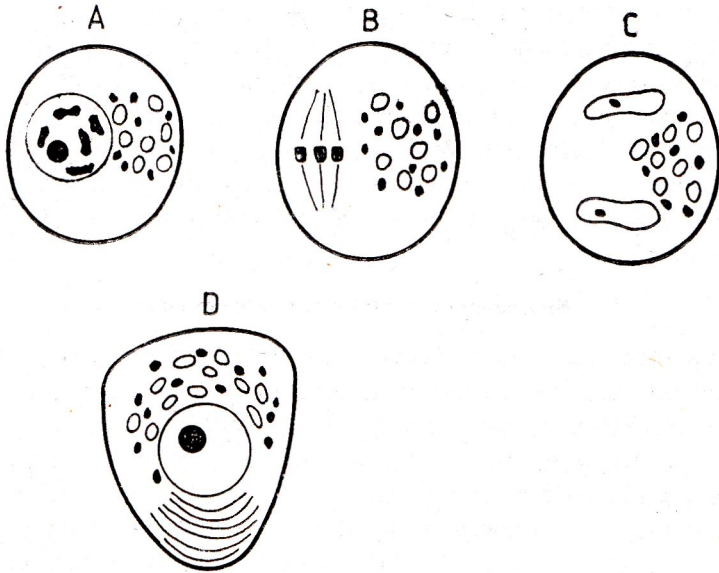


Rys. 1. Zmiany położenia organoidów komórkowych (mitochondria — zaczernione, plastydy — owalne, puste) w mejozie z równoczesną cytokinezą. A-D — profaza I, E — metafaza, F-G — telofaza, I — metafaza II, J-L — telofaza II

geria, *Impatiens* i *Nymphaea*, a wrywkowo innymi gatunkami. Zestawione wyniki pokazują rys. 1 A-L, rys. 2 A-D.

Plastydy i mitochondria w wczesnoprofazowym mejocyocie są mniej więcej równomiernie rozmieszczone. Pod koniec leptotenu lub w zygoteniu wszystkie te organelle (lub prawie wszystkie) zbierają się w jedną dużą grupę przy jądrze komórkowym. Często się zdarzają mejocyty z grupą organelli przylegających do jądra komórkowego, w którym chromosomy są w stadium „bukietu” (rys. 1 B). Pod koniec zygotenu lub w początkach pachytenu organelle są znowu rozrzucone, ale pod koniec I profazy mejotycznej gromadzą się powtórnie. W mejocytach *Equisetum* i *Stangeria* tworzą się dwie grupy organelli, położone na przeciwnych stronach jądra, i cały układ jest symetryczny; w mejocytach *Nymphaea* tworzy się jedna grupa organelli, która spycha jądro komórkowe do asymetrycznego położenia przy ścianie komórkowej (rys. 2 A).

Podczas I metafazy organelle mejocytów *Equisetum* i *Stangeria*



Rys. 2. Rozmieszczenie plastydów i mitochondriów w mejozie *Nymphaea*. A — zygoten, B — metafaza, C — telofaza I oraz *Larix* D — profaza I

przemieszczają się na zewnątrz wrzeciona kinetycznego w kierunku równika komórki, gdzie pierścieniem lub grupami okalają płytkę metafazowych chromosomów. Tak samo ułożone są organelle w metafazowych mejocytach *Impatiens*. Natomiast w mejocytach *Nymphaea* grupa organelli utrzymuje się na poprzednim miejscu i co najwyżej spłaszcza się nieco pod naciskiem rozszerzającego się wrzeciona kinetycznego (rys. 2 B).

Po zakończeniu I telefazy organelle przesuwiają się do obszaru mię-

dzy jądrami komórkowymi i układają się tam w zwartą płytkę, która rozdziela diadę na dwie jednojądrowe strefy. Taki układ organelli jest względnie łatwy do zauważenia i był widoczny we wszystkich gatunkach (z cytokinezą synchroniczną) oraz opisany w różnych gatunkach paproci i nasiennych roślin przez autorów (zob. literatura 1, 8, 10).

Organelle zebrane w posttelofazową płytkę segregują się na trzy warstwy. W środku znajduje się warstwa mitochondrów, a z obu stron przylegają warstwy plastydów (rys. 1 G). Takie rozwarstwione płytki były zauważone w nielicznych diadach *Equisetum* i *Nymphaea*. Może to dowodzić, że trójwarstwowy układ trwa bardzo krótko. Przed rozpoczęciem drugiego podziału mejotycznego organelle w płytce są znowu przemieszane. Płytką organelli trwa nienaruszona w ciągu całego drugiego podziału mejotycznego.

Po zakończeniu II telefazy istniejąca płytką zmienia kształt, ponieważ część organelli przemieszcza się z niej do równikowych obszarów między siostrzanymi jądrami posttelofazowymi. Dzięki temu tetradą zostaje rozdzielona na cztery jednojądrowe strefy. Wkrótce plastydy przemieszczają się z płytek w kierunku jąder komórkowych. Na miejscu utrzymuje się warstwa mitochondriów. Była ona wyraźna tylko w tetradach *Equisetum*. Wzdłuż środkowych płyszczyzn warstw mitochondrialnych zakładają się przegrody pierwotne i ostatecznie tetradą jest podzielona na cztery komórki. Mitochondria przesuwają się wtedy w głąb komórek.

Sporogeneza z cytokinezą sukcesywną

W mikrosporogenezie u *Larix* i *Tradescantia* organelle mejocytów są rozrzucone, ale we wczesnej I profazie gromadzą się przy jądrze komórkowym, które często znajduje się w stadium „bukietu”. Mejocyt *Larix* jest wtedy wyraźnie spolaryzowany z ogromnym agregatem mitochondrów i plastydów okrywającym pół jądra komórkowego, po drugiej stronie mejocytu rozwijają się długie, równoległe cysterny ER (rys. 2 D). W agregacie znajduje się dużo wydłużonych i przewężonych plastydów. Później agregat się rozprasza. Nie mamy zdjęć EM z dalszych stadiów mejozy, ale w mikroskopie świetlnym widać, że po I telofazie organelle wypełniają całą przestrzeń między posttelofazowymi jądrami, nie są jednak w tak zwartym układzie, jak w poprzednio opisywanych diadach. Wkrótce przez środek tej strefy z organellami zakłada się przegroda pierwotna i tworzą się oddzielne komórki diady.

Rola agregatów organelli

Plastydy i mitochondria agregują się we wczesnej I profazie mejotycznej (*Equisetum*, *Stangeria*, *Polystichum*, *Larix*, *Impatiens*, *Tradescantia* i *Nymphaea*). Stadium to nie jest łatwe do znalezienia w mikroskopie elektronowym, ponieważ komórki są wtedy bardzo podatne na usz-

kodzenia podczas preparatyki i utrwalania do EM. Toteż mieliśmy zadowalające preparaty tylko z mejocytów *Larix*, *Stangeria*. Oddzielne agregaty plastydów i mitochondriów opisano w mejocytach *Equisetum* (7) i *Ribes grossularia* (6). W agregatach organelli mejocytów *Stangeria* i *Larix* była pewna część plastydów o kształtach właściwych stadiom podziału. Dlatego przypuszczamy, że znajdowane we wczesnoprofazowych mejocytach agregaty organelli są w jakiś sposób związane z podziałami plastydów.

Po I telofazie mejotycznej mitochondria i plastydy grupują się w równikowej płaszczyźnie diad. Takie agregaty organelli są także w mikrosporogenezie *Ginkgo biloba* (12) *Impatiens* (5), *Ribes grossularia* (6) i *Peonia tenuifolia* (4). Autorzy ci przypuszczają, że zgrupowane organelle mogą być łatwiej rozdzielone w równej liczbie między komórkami tetrady. Geneves nawet sądzi, że są one rozdzielane równie precyzyjnie, co chromosomy. Mechanizm tego rozdziału nie jest jednak znany.

Nie wykluczamy, że rozdział mitochondriów i plastydów jest ułatwiony dzięki utworzeniu się agregatów, ale przypuszczamy, że plastydy i mitochondria ułożone w trwałe warstwy mogą pełnić też inną rolę w czasie drugiego podziału mejotycznego. Warstwy takie są w rozmaitych gatunkach należących do wszystkich większych grup systematycznych roślin wyższych. Wszystkie te gatunki odznaczają się podobnym planem sporogenezy lub mikrosporogenezy, kończą się one bowiem synchroniczną cytokinezą, tj. mejocyt dzieli się ścianami dopiero po II podziale mejotycznym. Oba jądra komórkowe diady zatem leżą w jednej komórce. Gdy zaczynają się one dzielić powtórnie (II podział mejotyczny), rozwijają się obok siebie dwa wrzeciona podziałowe. Są one jednak oddzielone zwartą warstwą organelli. Można przypuszczać, że bez takiej warstwy wrzeciona podziałowe łączyłyby się często ze sobą. Skutkiem takiego połączenia musi być zaburzenie mejozy i obniżona płodność. Warstwa organelli pełni zatem rolę przegrody pierwotnej w komórkach mejotycznych, w których po I telofazie nie działa mechanizm cytokinezy.

Piśmiennictwo

1. Bąkowski Z., 1938, Acta Soc. Bot. Pol. 15, 323.
2. Bednara J., Gielwanowska I., Rodkiewicz B., 1986, Protoplazma 130, 145.
3. Bednara J., Rodkiewicz B., 1987, Ann. Univ. ARERS (Reims) (w druku).
4. Dietrich J., 1973, C. r. Acad. Sci. Paris, 276, 509.
5. Dupuis F., 1978, Bul. Soc. Bot. Fr. 25, Actual. Bot. 19.
6. Geneves L., 1967, C. r. Acad. Sci. Paris, 265, 1913.
7. Hiracka T., 1986, Proc. XI Int. Cong. Elect. Microscopy (Kyoto) 3293.
8. Rodkiewicz B., Bednara J., Gielwanowska I., 1985, Post. Biol. Komórki 12, 129.
9. Rodkiewicz B., Mostowska A., Duda E., Sibiecka H., 1986, Acta Bot. Neerl. 35, 209.

10. Rodkiewicz B., Kuraś M., Mostowska A., 1987, Phytomorphology (w druku).
11. Rodkiewicz B., Duda E., Bednara J., 1987 (w przygotowaniu).
12. Wolniak S. M., 1976, Amer. Jour. Bot. 63.251.

Henryk Sandner

GRANICE PASOŻYTNICTWA

Pasożytnictwo jako jedna z form stosunków międzygatunkowych od dawna już stanowi przedmiot zainteresowań biologów. Stosunki te, określane również jako związki lub interakcje, mają różnorodny charakter, co prowokuje formowanie definicji i systemów klasyfikacyjnych. W nowszych czasach obserwuje się próby uściślenia definicji stosunków międzygatunkowych i stworzenia precyzyjnego systemu klasyfikacyjnego. Próby te podejmują ekolodzy, nie kryjąc zresztą związanych z tym trudności.

Związkami międzygatunkowymi zajął się dokładniej Croll (1977). Zwrócił on uwagę na subiektywizm naszych klasyfikacji, przed którymi przyroda wręcz broni się. Szczególnie zatarta jest granica między pasożytnictwem a drapieżnictwem. Croll stwierdza nawet, że „to tradycja, a nie przyroda dała nam drapieżce i pasożyty”. Sądzę, że odnosi się to nie tylko do klasyfikacji gatunków, ale i samych zjawisk związanych z odżywianiem się organizmów. Znamy szereg gatunków ptaków odżywiających się owadami, ale w pewnych okresach — nasionami roślin. Ten sam gatunek jest więc drapieżcą i roślinożercą. Znamy również padlinożerców atakujących osłabione zwierzęta. Granica między drapieżnictwem a padlinożernością zaciera się u wielu gatunków ssaków i ptaków. Nie mamy jednak na ogół wątpliwości, w którym momencie dany gatunek jest drapieżcą, a w którym padlinożercą. Dlatego ewentualne trudności dotyczą klasyfikacji gatunków, a nie zjawisk. Spotykamy się jednak niejednokrotnie ze zjawiskami, których klasyfikacja jest trudna, a niekiedy wręcz niemożliwa. Przykładem służyć może pożeranie samców przez samice podczas aktu kopulacyjnego lub po jego zakończeniu. Tak postępuje samica modliszki. Podczas kopulacji samiec niejednokrotnie traci głowę, i to wcale nie w przerośni. Jeśli zaś przetrwa cało do końca aktu, to tylko szybka ucieczka ratuje mu życie. Modliszki należą do typowych drapieżców, ale czy pożeranie samca można zaliczyć do drapieżnictwa? Fizjolog odpowie być może twierdząco, ekolog na pewno zaprotestuje.

Parazytologia jest już od bardzo dawna samodzielną dyscypliną naukową. O jej wyodrębnieniu zadecydowały w dużej mierze względy natury stosowanej. W pierwszym okresie rozwoju parazytologii problematyka praktyczna wyprzedzała niejako teorię. Później dopiero zaczęły się rozwijać i rozwijają do dziś prace teoretyczne budujące ra-