

MARIA OLSZEWSKA

AKTUALNY STAN CYTOLOGII ROŚLIN W POLSCE

Współczesne kierunki cytologiczne w nauce światowej

Cytologia roślin, nauka o budowie i funkcjonowaniu komórek w różnych stadiach ich wzrostu i różnicowania, jest dyscypliną łączącą metody morfologiczno-opisowe z metodami biochemicznymi i fizjologicznymi. Aktualne tendencje w skali światowej idą w kierunku poznania ultrastruktury komórek z jednej strony, z drugiej — badania ich przemian fizjologicznych i biochemicznych, przy czym w zasadzie dąży się do integracji wyników osiągniętych różnymi metodami. W rezultacie tak pojętych zadań cytologii roślin następuje wyraźny zwrot tej dyscypliny ku biologii molekularnej, która — w rozumieniu cytologa — wyjaśni rolę struktur komórkowych w przemianach chemicznych i fizycznych rozpatrywanych na poziomie molekularnym. Wyrazem tych tendencji jest wyłonienie w obrębie cytologii roślin szeregu specjalności, jak np. morfologia ultrastrukturalna (submikroskopowa), cytofizjologia, cytochemia i biofizyka komórki, obejmowane wspólną nazwą biologii komórki. Osiągnięcia naukowe w obrębie tych specjalności są umożliwiające i uwarunkowane przez ogromny postęp w zakresie metod i techniki badań, wymagających jednakże dużych nakładów finansowych.

Do cytologii roślin należy szereg specjalności pogranicznych, będących przedmiotem zainteresowania również innych, pokrewnych dyscyplin. Do takich należą: cytotaksonomia, związana z problematyką powstawania i ewolucji gatunków, oraz cytogenetyka, której zadaniem jest badanie związków między wyposażeniem genetycznym organizmu a budową i właściwościami komórki i jej składników.

Cytologia roślin należy do dyscyplin podstawowych, niezwiązanych (z wyjątkiem cytogenetyki) bezpośrednio z praktyką. Wiadomo jednak, że tylko odbywający się z dużym wyprzedzeniem rozwój nauk podstawowych warunkuje odpowiedni postęp w osiągnięciach praktycznych, a ponadto stanowi podstawowe wykształcenie wysoko-kwalifikowanych kadr, związanych z praktyką.

Kadra naukowa i jej rozwój

W Polsce cytologia roślin stanowi obowiązkowy przedmiot nauczania tylko w uniwersytetach — na kierunku botanicznym oraz na kierunku biochemicznym, na którym może być zastąpiona cytologią zwierząt. Specjalizacja studentów w zakresie cytologii roślin może nastąpić wyłącznie na kierunku botanicznym i to w sytuacji, gdy kierunek ten jest uprawiany w zakładzie, któremu przypada nauczanie cytologii. Jest to więc jedyna droga kształcenia magistrów w zakresie tej dyscypliny.

Katedry Anatomii i Cytologii Roślin istniały w 5 uniwersytetach przed reorganizacją ich struktury: w Uniwersytecie Jagiellońskim, Uniwersytecie Warszawskim, Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej, Uniwersytecie Łódzkim, Uniwersytecie Wrocławskim. W dwóch uniwersytetach — Uniwersytecie im. A. Mickiewicza i w Uniwersytecie im. M. Kopernika — analogicznie pod względem dydaktycznym placówki nosiły nazwę Katedr Botaniki. Najmłodszą (powołaną dopiero w 1962 r.) była Katedra Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. M. Curie-Skłodowskiej. Nie wszystkie jednak wymienione placówki prowadzą prace badawcze z zakresu cytologii roślin i dlatego możliwości kształcenia absolwentów są bardziej ograniczone, niżby to sugerowała liczba uniwersyteckich placówek naukowo-dydaktycznych. Po reorganizacji struktury uniwersytetów, zakłady o podobnych nazwach weszły w skład rozmaitych Instytutów, a mianowicie: Botaniki (w UJ i w UW), Biologii (w UAM, UMK i UMCS), Botaniki i Biochemii (UWr.), Biochemii i Fizjologii (UŁ). Sprawą przyszłości będzie stwierdzenie, czy i w jakiej mierze wcielenie katedr jednoimiennych do rozmaitych instytutów odbije się na profilu prac badawczych.

Według stanu na 30 września 1969 r. w byłych katedrach było zatrudnionych ok. 60 osób, w tym 13 samodzielnych pracowników nauki. Jednakże twórczo cytologią zajmowało się tylko ok. 30 osób. Tylko o tej grupie specjalistów będzie mowa w dalszym ciągu artykułu. Do tego grona należy doliczyć 4 osoby zatrudnione w byłej Katedrze Fizjologii Roślin UJ, prowadzące prace badawcze z pogranicza fizjologii i cytofizjologii.

Liczba pracowników naukowych, na których ciąży zarówno kształcenie studentów, jak i praca badawcza w dziedzinie cytologii roślin, jest więc niewielka.

Podnoszenie kwalifikacji kadry nauczającej, wyrażające się uzyskiwaniem doktoratów i habilitacji, jest w tym szczupłym gronie całkowicie zadawałające. Wyraża się ono liczbą kilkudziesięciu doktoratów i 5 habilitacji, przy czym głównymi ośrodkami kształcenia kadry były Uniwersytety: Jagielloński, Warszawski i Łódzki.

Ogromne znaczenie dla podnoszenia kwalifikacji pracowników naukowych, poznawania nowych metod, mają długoterminowe szkoleniowe wyjazdy zagraniczne, stanowiące integralny składnik programu szkolenia młodej kadry. Pod tym względem na pierwsze miejsce wysunął się Uniw. Łódzki (7 staży), następnie Uniw. Jagielloński (3 staże). Z innych ośrodków w ciągu omawianego okresu wyjeżdżały 1—2

osoby. Analogicznie kształtuje się sytuacja, gdy chodzi o krótkoterminowe wyjazdy zagraniczne, których znaczenie dla rozwoju dyskusji oraz inspiracji naukowej jest oczywiste. Z byłej Katedry Anatomii i Cytologii Roślin UJ 10 osób korzystało z krótkoterminowych wyjazdów zagranicznych, z UŁ — 2; w pozostałych ośrodkach nie istniała ta forma kształcenia kadry. Katedra Anatomii i Cytologii Roślin UJ ponadto stale współpracowała naukowo z Zakładem Genetyki Czechosłowackiej Akademii Nauk. Była to jednocześnie jedyna Katedra, która przyjmowała na staże naukowe pracowników z zagranicy (m. inn. z Bułgarii, Czechosłowacji, Kanady, NRD, Rumunii, Węgier, ZSRR).

Istotnym aspektem działalności w zakresie kształcenia kadry naukowej jest opieka sprawowana nad przewodami doktorskimi i habilitacyjnymi osób, nie będących pracownikami danej Katedry. Udział poszczególnych ośrodków w akcji podnoszenia kwalifikacji cytologów z pozauniwersyteckich placówek naukowych przedstawia się analogicznie, jak w przypadku kształcenia własnej kadry: działalność taka była prowadzona głównie w UJ, w UW, a w mniejszym stopniu — w UŁ.

Należy zaznaczyć, iż Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego kierowane słusznym przekonaniem o deficycie kadr w dziedzinie anatomii i cytologii roślin powołało szereg lat temu studia doktoranckie przy Katedrach Anatomii i Cytologii Roślin UW oraz UŁ. Wobec przeprowadzonej reformy studiów doktoranckich należy postulować, aby korzystali z nich pracownicy ośrodków pozauniwersyteckich, a w szczególności instytutów resortowych; ten sposób zapewniłby dopływ kwalifikowanych cytologów do placówek prowadzących badania również w zakresie tej dyscypliny podstawowej.

||Ośrodkami twórczymi naukowo w cytologii roślin są niektóre były Katedry Fizjologii Roślin, a przede wszystkim Katedra Fizjologii Roślin UJ, a także Katedra Fizjologii Roślin UMCS. Pewna liczba przewodów doktorskich z zakresu cytogenetyki została przeprowadzona w oparciu o b. Katedrę Genetyki UW oraz w Wyższych Szkołach Rolniczych — głównie w Olsztynie i w Poznaniu. Nie zmienia to faktu, iż główny ciężar kształcenia specjalistów w zakresie cytologii roślin i troski o ich rozwój ciąży na uniwersytetach.

Podsumowując analizę stanu kadr wyspecjalizowanych w cytologii roślin trzeba stwierdzić, że kadra ta jest ogromnie szczupła — składa się z około 30 osób, wśród których czwartą część stanowią samodzielni pracownicy nauki. Kadra ta jest skupiona w trzech głównych ośrodkach uniwersyteckich: w Uniw. Jagiellońskim, Uniw. Warszawskim i w Uniw. Łódzkim. W stosunkowo bliskim czasie można spodziewać się dalszego rozwoju ośrodków cytologicznych w Uniw. A. Mickiewicza, w Uniw. M. Curie-Skłodowskiej i w Uniw. Wrocławskim. Nieznaczna liczba doktoratów i habilitacji osób zatrudnionych poza uniwersytetami, a przede wszystkim fakt, iż placówkami firmującymi publikacje cytologiczne są niemal wyłącznie ośrodki uniwersyteckie, wskazuje iż w Polsce jedynymi centrami naukowej myśli cytologicznej są uniwersytety.

Baza materialna

Baza materialna, tj. wyposażenie w aparaturę i w specjalne pracownie ośrodków uniwersyteckich przedstawia się tak skromnie, że można byłoby pozwolić sobie na jej wyliczenie. W obrębie aparatury specjalnej i w naszych warunkach — unikalnej, szczególnie ważnej dla rozwoju badań cytologicznych, na pierwszym miejscu trzeba postawić mikroskopy elektronowe oraz związane z nimi wyposażenie dodatkowe, przede wszystkim ultramikrotomy. Korzystać z nich mogą tylko pracownicy UJ, UAM, UMCS i UŁ. W niektórych tylko ośrodkach znajdują się mikroskopy fluorescencyjne i interferencyjne oraz mikromanipulatory z mikrokuźnią. Najlepiej wyposażona w aparaturę mająca zastosowanie w nowoczesnych badaniach cytologicznych jest b. Katedra Fizjologii Roślin UJ. Pracownia izotopowa nastawiona na autoradiografię na poziomie komórkowym znajduje się tylko w b. Katedrze Anatomii i Cytologii Roślin UŁ.

Wśród niedostatków trzeba przede wszystkim podkreślić niską jakość posiadanej aparatury (np. mikroskopy elektronowe właściwej klasy posiadają tylko 2 uniwersytety — Jagielloński i im. A. Mickiewicza). Ponadto istniejący system sprowadzania odczynników uniemożliwia niejednokrotnie właściwy przebieg, a nawet wręcz realizację zaplanowanej pracy; dotyczy to szczególnie odczynników do mikroskopii elektronowej, cytochemii, emulsji do autoradiografii. Ograniczenie importu książek i czasopism również stwarza dodatkowe trudności.

Baza materialna uniwersyteckich (a więc jedynych, jak wykazano wyżej) placówek zajmujących się cytologią roślin jest oparta niemal wyłącznie o fundusze pochodzące z Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego. Systematyczne dotacje II Wydziału PAN otrzymywała jedynie Katedra Anatomii i Cytologii Roślin UJ, sporadycznie z II Wydziału PAN — Katedra Botaniki Ogólnej Uniw. A. Mickiewicza, z VI Wydziału PAN — Katedra Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego. Prace nad fotosyntezą, prowadzone w Katedrze Fizjologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego były częściowo dotowane przez K. N. i T.

Osiągnięcia naukowe

Na tle przedstawionej wyżej analizy sytuacji kadrowej, liczby placówek naukowych i ich bazy materialnej, osiągnięcia naukowe polskiej cytologii roślin w minionym 25-leciu należy ocenić pozytywnie. Szczególną intensyfikację badań nowoczesnych notuje się od około 10 lat. Wyrazem tego jest m. in. fakt, iż w roku 1961 na Zjeździe Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Łodzi po raz pierwszy obrady toczyły się w sekcji anatomiczno-cytologicznej, na której zaprezentowano jednakże tylko kilka referatów dotyczących cytologii. W roku 1969, na Zjeździe Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Gdańsku, na sekcji Anatomii Cytologii i Embriologii Roślin przedstawiono aż 14 poważnych referatów cytologicznych.

Cechą charakterystyczną większości polskich prac cytologicznych jest prowadzenie badań na materiale embriologicznym; dlatego odgraniczenie czystej embriologii od cytologii nie zawsze jest łatwe.

Dorobek polskich cytologów, wyrażony liczbą kilku setek pozycji opublikowanych w ciągu ubiegłych 25 lat jest pokaźny. Wobec tego, zamiast szczegółowego omówienia poszczególnych osiągnięć, zostaną poniżej wymienione tylko główne kierunki badań ze wskazaniem ośrodków, w jakich są one prowadzone.

Badania kariologiczne i wiążące się z nimi badania cytoembriologiczne polskiej flory roślin okrytonasiennych systematycznie i intensywnie są prowadzone przez pracowników Katedry Anatomii i Cytologii Roślin UJ. Doprowadziły one już do wielu wniosków syntetycznych. Na ich czele trzeba postawić opracowanie kariologiczne flory Tatr. Za te osiągnięcia prof. dr Maria Skalińska otrzymała najwyższe krajowe wyróżnienie — Nagrodę Państwową I stopnia. Obok cytotaksonomii, pracownicy tego ośrodka zajmują się od kilku lat anatomią kariologiczną. Poważne osiągnięcia tej Katedry mogły być dokonane dzięki koncentracji prac badawczych niemal wyłącznie na wymienionych problemach oraz dzięki stałej współpracy z niektórymi krajowymi i zagranicznymi placówkami naukowymi. Szeroko zakrojona działalność Katedry Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego znalazła wyraz w wynikach kształcenia kadry naukowej, o czym była mowa poprzednio. Trzeba jednak zaznaczyć, iż badania tego rodzaju mogą być prowadzone przy stosunkowo prostym wyposażeniu w aparaturę i odczynniki. Dzięki zaangażowaniu pracowników tej Katedry w zespole redagującym *Acta Biologica Cracoviensia*, seria *Botanica*, ośrodek krakowski dysponuje dodatkowym atutem w postaci możliwości wydawniczych.

Prace o charakterze cytologicznym, ale na materiale embriologicznym, były prowadzone w Katedrze Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Warszawskiego oraz w Katedrze Botaniki Ogólnej Uniw. A. Mickiewicza, przy czym w tej ostatniej wiele uwagi poświęcono przyczynom męskiej sterility u kilku gatunków uprawnych oraz dziko rosnących. Badania cytologiczne na analogicznym materiale, ujęte z punktu widzenia przemian ultrastrukturalnych i cytochemicznych oraz pojawiania się barier kalozowych w czasie mikro- i megasporogenezy były prowadzone w Katedrze Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego. Cytologia i cytofizjologia bielma była przedmiotem badań prowadzonych w czterech ośrodkach: w Krakowie, Warszawie, Łodzi i Poznaniu.

Badania z zakresu cytogenetyki, ze szczególnym uwzględnieniem pokrewieństwa gatunków oraz determinacji płci u roślin okrytonasiennych były prowadzone w Katedrze Genetyki Uniw. Warszawskiego i w Zakładzie Genetyki Roślin PAN. Cytogenetyka w aspekcie praktycznym, a więc głównie badania nad uwarunkowaniami chromosomowymi płodności roślin uprawnych, właściwościami biologicznymi oraz przydatnością użytkową sztucznych poliploidów, była uprawiana w Wyższych Szkołach Rolniczych, głównie w Olsztynie i w Poznaniu, a także w niektórych instytutach resortu rolnictwa.

Badania nad ultrastrukturą komórek roślinnych zostały w Polsce rozpoczęte w Katedrze Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego. Dotyczyły one przede wszystkim zmian zachodzących w trakcie rozwoju megasporocytów. Badania nad ultrastrukturą rozwijających się chloroplastów były i są prowadzone w Katedrze Fizjologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego. W roku 1969 zaznaczyła się działalność dwóch następnych ośrodków zajmujących się ultrastrukturą komórek roślinnych, a mianowicie Katedry Botaniki Ogólnej Uniw. A. Mickiewicza oraz Katedry Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. M. Curie-Skłodowskiej.

W zakresie biologii komórki (cytochemia, cytofizjologia, biofizyka) trzeba odnotować badania nad syntezą kwasów nukleinowych i białek w różnych fazach cyklu życiowego komórek merystematycznych (Katedra Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego), badania dotyczące wpływu regulatorów wzrostu oraz inhibitorów syntezy białka, analizowanego na poziomie komórkowym i subkomórkowym (Katedra Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego oraz Katedra Botaniki Ogólnej Uniw. A. Mickiewicza). Wewnątrzkomórkowa lokalizacja enzymów hydrolytycznych była przedmiotem badań pracowników Katedry Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego. Fizjologia mitozy, a szczególnie tworzenie i sposób funkcjonowania wrzeciona oraz ruchy chromosomów, fizjologia chloroplastów z uwzględnieniem przede wszystkim mechanizmu ich przemieszczania się i znaczenie biologiczne tego procesu, były głównymi problemami interesującymi cytologów pracujących w Katedrze Fizjologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego. W Katedrach Fizjologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego oraz Uniw. M. Curie-Skłodowskiej prowadzone były badania biofizyczne na poziomie komórkowym, dotyczące właściwości membran plazmatycznych (ze szczególnym uwzględnieniem przepuszczalności i transportu) oraz ich wpływu na procesy fizjologiczne zachodzące w komórce. Badania nad rolą wewnątrzkomórkowych struktur tubularnych i fibryllarnych przy wzbudzaniu transportu zachodzącego wzdłuż komórki zostały ostatnio zainicjowane w Katedrze Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Wrocławskiego.

Prace w grupie wymienionych kierunków badań, zbliżających się do biologii molekularnej, a więc będące wyrazem najbardziej nowoczesnych dążeń w cytologii, napotykać na ogromne trudności techniczne. Nie ulega wątpliwości, że gdyby pracownicy naukowcy dysponowali odpowiednim do ich kwalifikacji warsztatem badawczym, szybciej osiągaliby wyniki, niejednokrotnie priorytetowe w skali światowej.

Perspektywy i postulaty

W projektowanym planie badań naukowych na lata 1971—75 wśród kierunków preferowanych znajduje się kierunek par excellence cytologiczny, a mianowicie „Badania żywej komórki i struktur subkomórkowych“ (Nr 09.5), co mogłoby napawać optymizmem jeśli chodzi o perspektywy rozwoju tych badań cytologicznych, które zbliżają się do biologii molekularnej, a więc wymagają wysokich nakładów

finansowych. Jednakże wśród problemów węzłowych, których uprzywilejowanie ma być wyrażone przez specjalną pomoc finansową, nie znajduje się ani jeden problem mieszczący się w zakresie cytologii roślin.

W tej sytuacji cytologia roślin będzie mogła liczyć wyłącznie na skromne dotacje Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, jedyne w Polsce resortu, któremu podlegają twórcze ośrodki naukowe, zajmujące się tą dyscypliną. Nie bez znaczenia dla rozwoju badań cytologicznych będzie przeprowadzona ostatnio reorganizacja struktury uniwersytetów.

Niezwykle szybki postęp metod badawczych i osiągnięć naukowych na świecie może sprawić, że polska cytologia roślin, której osiągnięcia liczą się obecnie w skali światowej, może być zdystansowana, a możliwości twórcze uzdolnionej i wysoko-kwalifikowanej kadry — niedostatecznie wykorzystane. Takie cofnięcie może ujemnie odbić się nie tylko na poziomie kadry naukowo-dydaktycznej oraz absolwentów, ale także ograniczyć możliwości rozwojowe dyscyplin, mających bezpośredni związek z praktyką.

Jest to sytuacja wzbudzająca niepokój. Wydaje się więc, że PAN — instytucja powołana do czuwania nad rozwojem nauki w Polsce, a w odniesieniu do cytologii roślin — Komitet Botaniczny PAN, zechce systematycznie interesować się rozwojem tej dyscypliny. Trzeba żywić nadzieję, że PAN będzie w stanie udzielać cytologii roślin nie tylko poparcia moralnego, ale i pomocy materialnej.

Pragnę wyrazić wdzięczność za przesłane mi we wrześniu 1969 r. informacje, które stanowiły podstawę niniejszego opracowania; dane te uzyskałam z Katedr: Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego, Fizjologii Roślin Uniw. Jagiellońskiego, Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. M. Curie-Skłodowskiej, Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Wrocławskiego, Anatomii i Cytologii Roślin Uniw. Łódzkiego, Botaniki Ogólnej Uniw. A. Mickiewicza, Botaniki Ogólnej Uniw. M. Kopernika.