



Kierunki studiów biotechnologicznych w Polsce akredytowane przez Uniwersytecką Komisję Akredytacyjną (UKA)*

Andrzej Cezary Składanowski^a, Włodzimierz Bednarski^b, Jacek Bielecki^c, Stanisław Bielecki^d, Jerzy Długoński^e, Adam Dubin^f, Jan Fiedurek^g, Halina Gabryś^f, Hanna Jańska^h, Józef Kurⁱ, Anna Skorupska^g, Zofia Szweykowska-Kulińska^j, Marianna Turkiewicz^d, Przemysław Wojtaszek^k, Andrzej Zabza^k, Anna Jadwiga Podhajska^a

^aMiędzyuczelniany Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Gdański i Akademia Medyczna, Gdańsk

^bWydział Biologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

^cWydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

^dWydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka, Łódź

^eWydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Łódź

^fWydział Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków,

^gWydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

^hInstytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

ⁱWydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Gdańsk

^jWydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

^kWydział Chemii, Politechnika Wrocławska, Wrocław

Adres do korespondencji

Andrzej C. Składanowski,
Zakład Enzymologii
Molekularnej,
Międzyuczelniany Wydział
Biotechnologii UG-AMG,
ul. Dębinki 1,
80-211 Gdańsk;
e-mail:
acskla@amg.gda.pl

Faculties of biotechnology in Poland accredited by the University Accreditation Commission (UAC)

Summary

Biotechnology has been evaluated according to the common criteria at seven Universities and three Technical Universities in Poland. Variety of educa-

tional approaches and interesting specializations have been found during site visits of Accreditation Commission. Generally, good estimate of higher education in biotechnology could not be met yet by the creation of posts for graduates. The discussion on the present and future frames of education in biotechnology should be continued.

Key words:

biotechnology, education, UAC.

1. Wstęp

Ostatnia dekada XX w. była okresem nasilenia zmian jakościowych na wydziałach typu matematyczno-przyrodniczego instytucji akademickich w kraju. Tradycyjnie prowadzone studia biologiczne, chemiczne czy ogólnie przyrodnicze na uniwersytetach i politechnikach, niezależnie od własnej ewolucji, dały początek nowym kierunkom takim jak m.in. biotechnologia. Wyższe szkoły rolnicze również nie pozostały obojętne na nowe trendy. Przegląd miejsc studiowania biotechnologii w tej grupie szkół został przedstawiony we wcześniejszej publikacji¹. Formowanie i zmiany organizacji studiów biotechnologicznych nie są bynajmniej zakończone. Niewykluczone, że status wydziałów uzyskają wkrótce niektóre instytuty, wzorem Uniwersytetu Jagiellońskiego, gdzie powołano niedawno Wydział Biotechnologii. W trakcie tego *stati nascendi* przyszło nam, nauczycielom akademickim o różnych rodowodach, oceniać wzajemne dokonania w nauczaniu biotechnologii. Przedsięwzięcie, koordynowane przez Uniwersytecką Komisję Akredytacyjną, która powołała naszą grupę poza jedną osobą, zakończone zostało potwierdzeniem akredytacji na 5 lat dla 10 nowych kierunków biotechnologii przez KRUP 28.06.2002 r. Uczestnictwo w tej procedurze pozwoliło obejrzeć niejako „z lotu ptaka” ich kondycję oraz perspektywy rozwoju. Sądzimy, że rozpoczęty proces ewaluacji trwa nadal i ma charakter dyskusji podtrzymywanej w różnych ramach osobowych i instytucjonalnych. Różnorodny charakter i zakres studiowania, tylko nominalnie, tego samego kierunku powinien dać potencjalnym kandydatom możliwość wyboru najlepszej dla nich uczelni i miasta. Byłby to najistotniejszy z powodów do napisania tego podsumowania. Innym była niewątpliwie chęć podtrzymania funkcjonowania grupy osób, która chce aktywnie kształtować i podwyższać poziom nauczania akademickiego biotechnologii. W końcu, choć niemniej ważnym, był zamiar przedstawienia inwestycji i rozwoju biotechnologii w naszych ośrodkach akademickich, tworzenia sieci Centrów Doskonałości (Kompetencji) i powiązań z instytucjami i programami Unii Europejskiej. Mamy nadzieję, że ten raport będzie głosem w dyskusji na tych łamach nad znaczeniem nauczania biotechnologii w Polsce. Jedną z kolejnych okazji będzie II Krajowy Kongres Biotechnologii w Łodzi w czerwcu br., a szczególnie organizowane w jego ramach sympozjum pn. „Kształcenie biotechnologów”.

2. Organizacja magisterskich studiów biotechnologicznych na uniwersytetach i niektórych politechnikach w Polsce

2.1. Ramy instytucjonalne

Na wydziałach uczelni, które dobrowolnie poddały ocenie prowadzony kierunek biotechnologii w Uniwersyteckiej Komisji Akredytacyjnej i uzyskały świadectwo jakości na pięć lat, nauczanie biotechnologii odbywa się w różny sposób, charakterystyczny dla jednostki organizacyjnej. Do studiów przystępują zwykle kandydaci zeterminowani dla biotechnologii od samego początku. Inaczej jest tylko na Wydziale Biologii UW, gdzie biotechnologia jest kierunkiem rozpoczynającym się od czwartego semestru. Ten stan rzeczy przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Miejsca studiowania biotechnologii w Polsce akredytowane przez UKA

Uczelnia	Wydział lub instytut prowadzący kierunek	Tryby studiowania istniejące w chwili akredytacji. Oferowane specjalizacje lub specjalności. Indywidualny tok studiów (ITS) od roku	Centra Doskonałości (CD, C. Kompetencji) finansowane przez UE w ośrodku akademickim
1	2	3	4
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie (UJ)	Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi	licencjat + magisterium 1) biotechnologia medyczna 2) biotechnologia roślin 3) biofizyka 4) biochemia, ITS od roku II	BIER (CD w Molekularnej Biotechnologii) – istnieje od 01.11.2000
Uniwersytet Warszawski (UW)	Wydział Biologii	licencjackie: 1) biologia molekularna 2) mikrobiologia 3) biotechnologia magisterskie: ITS od roku IV	1) CEMERA (CD w Monitoringu i Ocenie Zagrożenia dla Środowiska) istnieje od 01.12.2002 2) EMBEU (CD w Biotechnologii Molekularnej) – istnieje od 01.12.2000 przy Instytucie Biochemii i Biofizyki PAN
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (UAM)	Wydział Biologii	licencjat + magisterium ITS od roku III	
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (UMCS)	Wydział Biologii i Nauk o Ziemi	jednolite magisterskie z możliwością robienia dyplomu licencjata ITS od roku III	

1	2	3	4
Uniwersytet Wrocławski (UWr)	Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Wydział Nauk Przyrodniczych	licencjat + magisterium 1) biotechnologia medyczna 2) biotechnologia peptydów i białek 3) biotechnologia molekularna ITS od roku IV	
Uniwersytet Gdański (UG)	Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG-AMG	licencjat + magisterium ITS od roku III	BioMoBiL (CD w Biobezpieczeństwie i Biomedycynie Molekularnej) – istnieje od 01.04.2003 r.
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (UWM)	Wydział Biologii	jednolite studia magisterskie 1) biotechnologia roślin 2) biotechnologia zwierząt 3) biotechnologia molekularna ITS od roku III	CENEX-FOOD (CD w Badaniu Żywności) – istnieje od 2000 r. przy Instytucie Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN
Politechnika Łódzka (PŁ)	Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii ²	studia inżynierskie + magisterium 1) biotechnologia molekularna i biochemia techniczna 2) technologia fermentacji i mikrobiologia techniczna 3) biotechnologia środowiskowa 4) analiza i ocena żywności ITS od roku IV	
Politechnika Wrocławska (PWr)	Wydział Chemii	studia inżynierskie + magisterium 1) biotechnologia molekularna i biokataliza 2) procesy biotechnologiczne 3) chemia środowiska ITS od roku III	
Politechnika Gdańska (PG)	Wydział Chemiczny	jednolite studia magisterskie 1) biotechnologia leków 2) technologia utrwalania żywności 3) technologia tłuszczów jadalnych i biotechnologia lipidów 4) biotechnologia molekularna 5) analiza i ocena jakości żywności ITS od roku II lub studia 3,5-letnie – inżynierskie 6) technologia i analiza żywności	CEEAM (CD w Analityce i Monitoringu Środowiska) – istnieje od 01.01.2003 r.

2.2. Minima programowe dla studiów magisterskich na kierunku biotechnologia

Minimalne wymagania programowe dla studiów magisterskich na kierunku – biotechnologia są dokumentem prawnym określającym warunki dla otwarcia kierun-

ku nauczania biotechnologii³ w szkole publicznej i były podstawą tworzenia listy standardów w procesie akredytacji środowiskowej.

5-letnie studia magisterskie biotechnologii o łącznym wymiarze zajęć 3400 godzin winny mieć 1580 godzin przedmiotów wykazanych w minimalnych wymaganiach programowych. Z tychże, 380 godz. przypada na przedmioty wykształcenia ogólnego, 840 godz. na przedmioty podstawowe i 360 godz. na przedmioty kierunkowe. Studium winna towarzyszyć 4-tygodniowa praktyka zawodowa po IV roku. Do grupy przedmiotów podstawowych należą (podajemy w godzinach): matematyka (120), fizyka i biofizyka (90), chemia ogólna, organiczna i fizyczna (150), inżynieria bioprosesowa (60), ochrona środowiska (45), biochemia (90), biotechnologia (60), biologia molekularna (60), biologia komórki (45), genetyka ogólna (30) i mikrobiologia ogólna (60).

Minimalne wielkości przedmiotów kierunkowych określone są następująco (podajemy w godzinach): enzymologia (45), mikrobiologia przemysłowa (60), inżynieria genetyczna (90), kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt (60), metody biotechnologiczne w ochronie środowiska (60) oraz ekonomika produkcji (45).

Mieliśmy odczucie, że wymienione treści programowe i czas ich prowadzenia są zbyt arbitralnie narzucone, mało elastyczne i mogą nie odpowiadać zmieniającym się szybko wymaganiom kształcenia wyższego w dziedzinie biotechnologii. Naszym zgodnym zdaniem ich konieczna przyszła weryfikacja powinna mieć charakter jawnej i konsultowanej opinii komisji ekspertów.

2.3. Standardy nauczania w procesie akredytacji kierunków biotechnologii

Lista standardów akredytacyjnych powstała w zespole ekspertów powołanym przez UKA, została zatwierdzona przez KRUP (Konferencja Rektorów Uniwersytetów Polskich) i była podstawą oceny wizytowanych Uczelni⁴. Od samego początku tworzenia listy, komisja ekspertów (jej skład stanowiła większość osób naszej grupy) zwracała wielką uwagę na uniwersalność sprecyzowanych wymagań, które uwzględniać powinny z natury rzeczy zróżnicowaną ofertę dydaktyczną różnych uczelni. Listę standardów akredytacyjnych tworzą wymagania podstawowe, które w zasadzie są sprawdzianem realizacji prawnych podstaw otwarcia kierunku, jego obsady kadrowej, treści nauczania i warunków w jakich nauczanie się odbywa. Niespełnienie tych warunków pozbawia możliwości uzyskania akredytacji i zwalnia zespół oceniający (to znaczy czteroosobową grupę wyznaczoną dla danego ośrodka przez UKA) z dalszego toku postępowania. Dodatkowe warunki akredytacji (grupa A i B), mające w założeniu odzwierciedlać specyfikę jednostki prowadzącej kierunek, mogły być jednoznacznie spełnione lub niespełnione (grupa A), bądź podlegały ocenie przez zespół oceniający (ocena pozytywna lub niezadowolająca – grupa B). Jednym z istotnych elementów oceny była kategoria jednostki prowadzącej kierunek w 5-punktowej parametrycznej ocenie działalności naukowej dokonanej przez KBN.

Ostateczny efekt oceny uzyskiwano w tej grupie przez uśrednienie uzysków punktowych, a uzyskanie świadectwa akredytacyjnego na 5 lat było możliwe po spełnieniu co najmniej 60% wymogów w każdej z kategorii.

3. Profil i specyfika akredytowanych przez UKA ośrodków kształcenia w dziedzinie biotechnologii

Dla porównania profilu nauczania biotechnologii wybraliśmy grupy przedmiotów podstawowych i kierunkowych, dla których obciążenie w różnych uczelniach powinno być wyraźnie zróżnicowane. Ograniczyliśmy się głównie do przedmiotów obligatoryjnych dla wszystkich studentów, choć niekiedy braliśmy pod uwagę ewentualną późniejszą specjalizację. Treści programowe wymienionych przedmiotów też mogą być zróżnicowane na różnych wydziałach, dlatego wnioski z tego porównania powinny być ostrożne.

W tabeli ujęto zróżnicowanie nauczania biotechnologii na różnych uczelniach.

Tabela 2

Porównanie wymiaru godzinowego wybranych przedmiotów na akredytowanych przez UKA kierunkach biotechnologii w Polsce

Uczelnia i wydział/instytut prowadzący kierunek biotechnologii	Godziny zajęć wykładowych, seminaryjnych, ćwiczeniowych i laboratoryjnych			
	przedmioty podstawowe		przedmioty kierunkowe	
	chemia (łącznie)	biologia molekularna i komórkowa wraz z genetyką (łącznie)	technologia – skala ponadlaboratoryjna	technologia – skala laboratoryjna
1	2	3	4	5
Uniwersytet Jagielloński (UJ) Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii ⁵	315	220	30 (bioreaktory) 30 (mikrobiologia przemysłowa) 60 (metody biotechnologiczne w ochronie środowiska)	90 (inżynieria genetyczna) 60 (kultury tkankowe i komórkowe)
Uniwersytet Warszawski (UW) Wydział Biologii	180	390	90 (mikrobiologia przemysłowa) 90 (biochemiczne podstawy biotechnologii medycznej) 90 (biochemiczne podstawy biotechnologii przemysłowej) 90 (biologiczne podstawy oczyszczania ścieków)	90 (molekularne podstawy patogenezy) 90 (genetyka molekularna – inżynieria genetyczna) 90 (plazmidy bakteryjne) 90 (kultury tkankowe) 90 (enzymatyka)

1	2	3	4	5
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (UAM) Wydział Biologii	270	255	90 (mikrobiologia przemysłowa) 30 (biotechnologia w ochronie środowiska) 45 (biotechnologia)	90 (inżynieria genetyczna) 30 (biotechnologia w medycynie) 50 (kultury <i>in vitro</i> komórek i tkanek) 15 (enzymy w biotechnologii)
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (UMCS) Wydział Biologii i Nauk o Ziemi	240	255	120 (mikrobiologia przemysłowa) 75 (inżynieria procesów biotechnologicznych) 60 (metody biotechnologiczne w ochronie środowiska) 15 (produkcja szczepionek i surowic odpornościowych)	90 (biotechnologia roślin i zwierząt – wykład i praktykum z hodowli tkanek roślinnych i zwierzęcych) 60 (inżynieria genetyczna) 15 (biotechnologia w medycynie)
Uniwersytet Wrocławski (UWr) Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej	210	285	60 (mikrobiologia przemysłowa) 45 (metody biotechnologii środowiska) 15 (inżynieria bioprosesowa)	90 (technologie biochemiczne) 45 (preparatyka biochemiczna) 45 (hodowle komórek i tkanek) 75 (biotechnologie specjalizacyjne)
Uniwersytet Gdański (UG) Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG-AMG	240	285	60 (metody biotechnologiczne w ochronie środowiska) 60 (diagnostyka molekularna chorób wirusowych i nowotworowych człowieka – pracownia magisterska) 60 (diagnostyka molekularna chorób bakteryjnych roślin – pracownia magisterska)	120 (inżynieria genetyczna – proseminarium i kurs laboratoryjny) 30 (biotechnologia w hodowli roślin) 75 (diagnostyka mikrobiologiczna) 60 (kultury tkankowe roślinne) 47 (kultury tkankowe zwierzęce)
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (UWM) Wydział Biologii	225	255	60 (mikrobiologia przemysłowa) 60 (inżynieria bioprosesowa) 30 (surowce i materiały w biotechnologii) 45 (biotechnologia – technologia biopreparatów)	60 (roślinne kultury <i>in vitro</i>) 90 (inżynieria genetyczna) 45 (zwierzęce kultury <i>in vitro</i>) 45 (preparatyka biomolekuł)

1	2	3	4	5
			45 (biotechnologia – technologia fermentacji) 60 (metody biotechnologiczne w ochronie środowiska)	
Politechnika Łódzka (PŁ) Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii	450	135	90 (inżynieria bioprosesowa) 60 (technologia i analiza żywności) 45 (mikrobiologia przemysłowa) 30 (aparatura biotechnologiczna) 60 (biotechnologia środowiska) 30 (symulacja komputerowa procesów biotechnologicznych) 45 (procesy fermentacyjne)	90 (inżynieria genetyczna) 135 (biotechnologie specjalizacyjne)
Politechnika Wrocławska (PWr) Wydział Chemii	540	130	195 (inżynieria bioprosesowa) 60-135 (mikrobiologia przemysłowa) 30-45 (metody biotechnologiczne w ochronie środowiska)	75 (inżynieria genetyczna) 65 (kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt)
Politechnika Gdańska (PG) Wydział Chemiczny	720	135	165 (inżynieria chemiczna i bioprosesowa) 60 (mikrobiologia przemysłowa) 60 (metody biotechnologiczne w ochronie środowiska) 90 (biotechnologia ogólna)	90 (inżynieria genetyczna) 60 (kultury tkankowe) 45 (enzymologia) 30 (techniki rozdzielania mieszanin)

Aż nadto widoczne są znaczne różnice w liczbie godzin przeznaczonych, z jednej strony na przedmioty chemiczne, a z drugiej, na nowoczesną biologię.

Duża liczba godzin chemii i różnej specjalizacji znajduje się w programach nauczania Politechnik: Wrocławskiej, Łódzkiej i Gdańskiej (sic!), a na Uniwersytecie Jagiellońskim także jest podobne. Ciekawe, że politechniki pozostawiły w programie wykształceniu biotechnologów chemię analityczną, która zniknęła bądź jest mocno okrojona na uniwersytetach. Zdaniem niektórych ekspertów, techniki analityczne

(jak NMR, ORD/CD, MS) w badaniach strukturalnych biopreparatów będą wkrótce *spécialité de la maison* politechnicznych biotechnologii.

Biologia molekularna i komórkowa w połączeniu z genetyką, jest wyraźniej reprezentowana na uniwersytetach, gdzie to głównie kadra biologów tworzyła nowy kierunek nauczania – biotechnologię. Natomiast na liście przedmiotów kierunkowych, technologie w skali ponadlaboratoryjnej są pod względem szerokości oferty i liczby godzin nadreprezentowane na politechnikach i Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim, wywodzącym się z Wyższej Szkoły Rolniczej. Tę różnorodność oferty edukacyjnej winniśmy wykorzystać w tworzących się lokalnych porozumieniach międzyuczelnianych i międzyinstytutowych, co stało się faktem we Wrocławiu⁶. Tam też zauważono przenoszenie się studentów tego kierunku pomiędzy uczelniami.

Problemem dla większości akredytowanych wydziałów prowadzących studia na kierunku biotechnologia są obowiązkowe praktyki zawodowe po IV roku. Z uwagi na brak zainteresowania firm działających w tej dziedzinie, wydziały/instytuty mają kłopoty ze skierowywaniem studentów na tego rodzaju praktyki. Większość jednostek rozwiązała ten problem następująco: albo studenci załatwiają sobie praktyki we własnym zakresie, często w firmach innego typu, albo są wysyłani do innych ośrodków naukowych w Polsce, które parają się biotechnologią. Należy zdawać sobie sprawę, że jest to substytut praktyk zawodowych, a środowisko powinno zastanowić się w jaki sposób można trwale zachęcić firmy do przyjmowania na praktyki zawodowe studentów (przykładowo mogłaby to być propozycja ulg fiskalnych dla firm zatrudniających praktykantów czy organizujących „dni otwarte” dla wycieczek specjalizacyjnych).

4. Inwestycje budowlane i infrastrukturalne wydziałów i instytutów prowadzących kierunek studiów biotechnologicznych

Rozwój zaplecza badawczego i dydaktycznego wydziałów prowadzących kierunek studiów biotechnologicznych w Polsce na uniwersytetach i niektórych politechnikach uległ w ostatnim pięcioleciu bardzo wyraźnemu przyspieszeniu. Zbudowano szereg nowych siedzib i obiektów pomocniczych. Sporadycznie powstają przy uczelniach parki technologiczno-naukowe, ale większość przedsięwzięć biznesowych w biotechnologii powstaje w instytucjonalnym oddaleniu od siedzib wydziałów kształcących w tej dziedzinie, jak np. Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni. Stan inwestycji biotechnologicznych w Polsce przedstawiony został w tabeli 3.

Tabela 3

Investycje oddane bądź kontynuowane w latach 1998-2002 w instytucjach prowadzących kierunek biotechnologii w Polsce akredytowane przez UKA

Wydział/Instytut prowadzący kierunek biotechnologii Uczelnia	Nowe siedziby	Nowe laboratoria w istniejących budynkach	Nowe budynki usług pomocniczych	Parki technologiczne, firmy biotechnologiczne związane z wydziałem/instytutem
1	2	3	4	5
Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii Wydziału BiNoZ UJ	nowa siedziba oddana w roku 2001, kontynuacja inwestycji w pozostałych częściach kompleksu			
Wydział Biologii UW	nowa siedziba oddana w roku 2001			
Wydział Biologii UAM	nowa siedziba będzie oddana w roku 2004			
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi UMCS				
Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Wydział Nauk Przyrodniczych UWr		remont kapitalny i modernizacja kompleksu dydaktyczno-naukowego przy ul. Przybyszewskiego 63-77 w roku 2001	Centralny Magazyn Odczynników i nowa szklarnia oddane w roku 2002	Międzyuczelniane Centrum Biotechnologiczne Agregatów Lipidowych UWr-AR-PWr otwarte w roku 2001
Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG-AMG	nowa siedziba oddana w roku 1999		Centralna Zwierzętarnia Doświadczalna przewidywana do oddania w roku 2003	Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni (laboratoria biotechnologiczne) tworzony przy współudziale pracowników wydziału (przewidywane otwarcie 2003/2004)
Wydział Biologii UWM	nowa siedziba oddana w roku 2002			
Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii PŁ				
Wydział Chemii PWr		remont i adaptacja budynku dla potrzeb naukowo-dydaktycznych Zakładu Biochemii w roku 2001		Międzyuczelniane Centrum Biotechnologiczne Agregatów Lipidowych UWr-AR-PWr otwarte w roku 2001

1	2	3	4	5
Wydział Chemii PG		nowe laboratoria dla mikrobiologii, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej; modernizacja laboratoriów biotechnologicznych przewidywana w 2003 r.		

5. Studenci i doktoranci biotechnologii

Jednym z ciekawszych doświadczeń Zespołów Oceniających podczas wizyt na różnych uczelniach były rozmowy ze studentami. Odbywały się one podczas planowego spotkania studentów wszystkich lat studiów z członkami Zespołów pod nieobecność pracowników i władz wydziału. Okazji do rozmów było jednak więcej, szczególnie podczas krótkich i wyrwykowych z konieczności wizytacji ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych. Trudno jest przekazać kwintesencję tych kontaktów, ale wspólne obserwacje wielu Zespołów Oceniających to:

- ograniczona identyfikacja studentów z przyszłym zawodem biotechnologa, raczej utożsamianie się z *in spe* specjalistą w dziedzinie biologii molekularnej, komórkowej, technologiemi żywności etc.,
- duża umiejętność programowania własnych studiów (indywidualny tok nauczania, studia równoległe, intensywne nauki języków, najczęściej poza uczelnią, udział w pracach kół naukowych),
- zgodna krytyka niewystarczającego poziomu lektoratów językowych na uczelniach i bardzo ograniczonego dostępu do informacji naukowej, w tym Internetu,
- znaczne obawy o możliwość znalezienia pracy w wyuczonym zawodzie po studiach, a jednocześnie słabo wykształcona własna zaradność zawodowa i niechęć do tworzenia własnych miejsc pracy,
- liczenie się z perspektywą pracy za granicą, w tym przede wszystkim w przyszłej rozszerzonej Unii Europejskiej,
- mała popularność studiów zawodowych i dyplomu licencjata jako celu studiów (brak umocowań prawnych, niechęć do skracania okresu studiowania),
- dobitnie wyrażana, silna identyfikacja studentów z macierzystą uczelnią i duże uznanie dla wysiłków dydaktycznych kadry,
- brak unormowania sytuacji doktorantów, którzy nie identyfikują się ani ze studentami ani z pracownikami jednostki prowadzącej kierunek.

6. Dalsze perspektywy

Niezakłócony rozwój uniwersyteckiego i politechnicznego nauczania biotechnologii w Polsce wymaga dalszego rozwoju zaplecza badawczego, wchodzenia i zacieśniania współpracy z końcowym odbiorcą wyników badań oraz przeplatania się aktywności dydaktycznej z uczestnictwem w działalności produkcyjno-usługowej. Taki model aktywności instytucji publicznych prowadzących wyższe studia biotechnologiczne nie jest jeszcze powszechnie akceptowany w Polsce, choć powszechny w Unii Europejskiej. Wchodzenie studentów do działalności biznesowej w biotechnologii, budzenie w nich przedsiębiorczości, może być zaczątkiem rozwiązywania jednego z podstawowych problemów, z którym spotykali się wizytujący ośrodki członkowie zespołów, a mianowicie z dużym stopniem pesymizmu w kwestii perspektyw pracy dla absolwentów w nowoczesnej branży biotechnologicznej.

Rozwój biotechnologii w dużej mierze zależy od polityki Komitetu Badań Naukowych, a w przyszłości resortu, który może przejąć zarządzanie nauką. Aktualnie, władze KBN wykazują duże zrozumienie dla potrzeb rozwoju biotechnologii przynajmniej w tej części, która utożsamiana jest z biologią molekularną. Wiąże się to z ogólną oceną biotechnologii jako jednej z lokomotyw postępu co widać m.in. w priorytetach tematycznych 6. Programu Ramowego Badań Naukowych UE. Należałoby jednak oddzielić realne popieranie dobrych projektów naukowych przez KBN, do czego jest mniej zastrzeżeń, od niedostatecznego finansowania przez MENiS *per se* nauczania biotechnologii, jednego z najbardziej kosztochłonnych kierunków studiowania, uzupełnianego przez jednostki, często nielegalnie, z funduszy na badania. Ten problem wymaga rozwiązania. Innego typu nieomogą w Polsce jest brak kapitału *joint-venture*, chętnego do wejścia w tę dziedzinę nauki i rozwoju. Nowe technologie nie wkroczyły jeszcze na dobre do naszego kraju, a to spowalnia proces powstawania urządzeń parków technologicznych w dziedzinach typu *bio*. W tabeli 3 możemy zauważyć wyraźny niedostatek tego typu przedsięwzięć. Nie pomaga w tym na pewno ustawa o organizmach genetycznie zmodyfikowanych⁷, która weszła w życie w 2001 r. i od samego początku, w większości instytucji badawczych stała się martwym prawem z powodu swojej wyjątkowo niemerytorycznej restrykcyjności i finansowej nieadekwatności.

Wydziały czy instytuty publicznych szkół wyższych, a tylko takie prowadzą teraz, i zapewne będą wyłącznie prowadzić, kierunki studiów biotechnologicznych w Polsce, są w stanie utrzymywać ich wysoki europejski standard, dzięki wieloletnim nieprzerwanym kontaktom z całym rozwiniętym światem naukowym. Ta strona działalności rozszerza się nadal w formie uczestnictwa instytucji i osób w różnych sieciach i programach europejskich i ogólnoswiatowych. Należą do nich programy kształcenia takie jak SOCRATES-ERASMUS, LEONARDO DA VINCI, MOST, Job Creation Oriented Biotechnology⁸ itp. oraz konsorcja naukowo-biznesowe jak inicjatywa Scan-Balt⁹, European Federation of Biotechnology¹⁰ i inne.

W niektórych ośrodkach już istnieją (Warszawa, Kraków, Olsztyn) bądź rozpoczynają działalność (Gdańsk) nowe Centra Doskonałości (Kompetencji) finansowane

przez UE w ramach 5. Programu Ramowego (konkursy PHARE, NAS1 i NAS2) w dziedzinach biotechnologicznych lub pokrewnych (patrz: tab. 1). Nawet jeżeli nauczanie nie jest pierwszoplanową działalnością tych centrów, stanowią one o wzrastającej renomie danego ośrodka, co może przyciągnąć studentów, doktorantów, a w przyszłości inwestorów do inicjatyw biznesowych.

Otwartą sprawą pozostaje obligatoryjna akredytacja kierunków nauczania biotechnologii przez Państwową Komisję Akredytacyjną (PKA) co wynika z przyjętej w 2001 r. ustawy¹¹. Ekonomia przeprowadzenia procedury akredytacji państwowej i zdrowy rozsądek sugerowałyby wykorzystanie oceny dokonanej przez UKA, czy inne środowiskowe komisje akredytacyjne, a koncentrację aktywności PKA na nowo otwartych jednostkach czy kierunkach studiów. PKA już powołała w skład swoich zespołów niektóre osoby zaangażowane wcześniej w działalność UKA. Deklaracje przewodniczącego PKA przesłane pod koniec roku 2002 rektorom szkół wyższych zapewniają o niepowielaniu wysiłków, co stanowi zapowiedź dobrej praktyki w przyszłości.

Przypisy

1. Mądrzak C. J., (2002), *Biotechnologia*, 4 (59), 267.
2. Nastąpiła zmiana nazwy na Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ od 30 października 2002 r.
3. Załącznik nr 2 do Uchwały nr 407/99 Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego z 25 marca 1999 r.
4. <http://main.amu.edu.pl/~ects/uka/biotechnologia.html>
5. Od 1 października 2002 r. przekształcony w Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.
6. Porozumienie we Wrocławiu (list intencyjny) podpisane 10 stycznia 2002 r. przez przedstawicieli Wydziału Chemicznego PWr, Wydziału Nauk Przyrodniczych UWr i Wydziału Nauk o Żywności AR w sprawie współdziałania w dziedzinie biotechnologii.
7. Ustawa z 22 czerwca 2001 r. O organizmach genetycznie zmodyfikowanych, *Dziennik Ustaw*, nr 76, poz. 811.
8. <http://www.krenet.it/biotech/>
9. <http://www.scanbalt.org/>
10. <http://www.efbweb.org/>
11. Ustawa z 20 lipca 2001 r. O zmianie ustawy o szkolnictwie wyższym, ustawy o wyższych szkołach zawodowych oraz o zmianie niektórych innych ustaw, *Dziennik Ustaw*, nr 85, poz. 924.