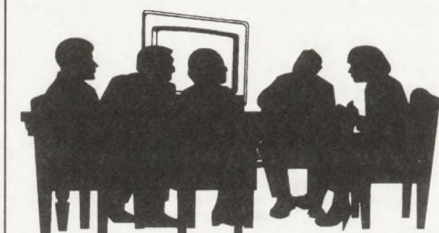


Nauczanie biotechnologii i podręczniki

Aleksander Chmiel

Samodzielna Pracownia Biosyntezy
Środków Leczniczych
Akademia Medyczna
Łódź



1. Wprowadzenie

Biotechnologia należy do najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin światowej nauki i gospodarki. W Polsce weszła ona do programów badawczych z dużym opóźnieniem; z jeszcze większym została wprowadzona do programów nauczania w szkołach wyższych.

Analizy nauczania biotechnologii w Polsce nie można rozpatrywać bez przypomnienia faktu, że jej dotychczasowy światowy rozwój ma u swoich podstaw osiągnięcia wielu dziedzin nauki i techniki. W krajach przodujących istnieją dobrze wyposażone laboratoria badawcze i pracownie studenckie oraz cały arsenał pomocy naukowych i dydaktycznych. Warto się wspólnie zastanowić nad potrzebą opracowania pomocy dydaktycznych, a zwłaszcza podręczników dla polskich studentów.

(Tekst prezentowany na konferencji pt. „Biotechnologia w uczelniach technicznych”, Politechnika Warszawska, Warszawa 14 – 15.04.1994. Druk za zgodą organizatorów konferencji).

2. Nauczanie biotechnologii

W wielu uczelniach na formalnie powołanych kierunkach biotechnologicznych, a także na innych kierunkach/wydziałach prowadzone są wykłady z różnych dyscyplin składających się na biotechnologię, takich jak: mikrobiologia, biochemia, biologia molekularna, genetyka, inżynieria biochemiczna/bioprosesowa, technologia fermentacji, technologia przetwórstwa rolno-spożywczego, itd. Najczęściej nie ma wówczas jednego konkretnego przedmiotu o nazwie „biotechnologia”.

Uczelnie, na których formalnie utworzono kierunek biotechnologiczny

Uniwersytet Gdański i Akademia Medyczna w Gdańsku

— Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii;

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

— Wydział Biologii i Nauk o Ziemi (w fazie organizacji);

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

— Wydział Biologii i Nauk o Ziemi;

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

— Wydział Biologii;

Uniwersytet Wrocławski

— Wydział Przyrodniczy;

Politechnika Gdańska

— Wydział Chemii;

Politechnika Łódzka

— Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii;

Politechnika Warszawska

— Międzywydziałowe Studium Biotechnologii,
Wydziały: Inżynierii Chemicznej i Procesowej,
Inżynierii Środowiska, Chemii;

Politechnika Wrocławska

— Wydział Podstawowych Problemów Techniki;

Akademia Rolnicza w Poznaniu

— Wydział Rolniczy.

Biotechnologia jest nauczana również na wielu innych uczelniach i wydziałach w obrębie różnych przedmiotów. Na niektórych uczelniach wykładany jest pojedynczy przedmiot o nazwie „biotechnologia”. Przykładem jest Akademia Medyczna w Łodzi, gdzie na Wydziale Farmaceutycznym wykładana jest „biotechnologia leków”. Podobnie jest w kilku innych akademiach medycznych.

3. Różnorodność czy ujednocianie programów?

Programy nauczania biotechnologii w Polsce nie są skoordynowane. Ich struktura jest wynikiem wcześniejszej działalności dydaktycznej i przygotowania kadry w poszczególnych uczelniach. Za sytuację normalną, a nawet wskazaną, należy uznać dużą różnorodność programów nauczania. Biotechnologia nie jest monolitem; zależnie od potrzeb, kształcenie studentów w poszczególnych ośrodkach może być zatem zróżnicowane. Konieczne jest jednak przyjęcie określonego wspólnego wielodyscyplinowego minimum do realizacji we wszystkich programach i we wszystkich ośrodkach, wypracowanego przy udziale przedstawicieli poszczególnych uczelni.

Na wszystkich uczelniach z kierunkiem biotechnologicznym wykładana jest chemia, natomiast nauki biologiczne i inżynieryjne są realizowane w programach nauczania tylko w części tych uczelni. Propozycja liczby godzin wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych w przedmiotach „wyrównujących” jest dyskusyjna. Ważniejszy jest ich zakres i treść.

Propozycja minimum multidyscyplinowego

Przedmiot „wyrównujący”	Studia z podstawami w zakresie:			
	biologii		inżynierii	
	wykłady	ćwiczenia	wykłady	ćwiczenia
Blok biologiczny:				
mikrobiologia i biologia komórki			30	45
biochemia z enzymologią			30	45
genetyka z inżynierią genetyczną (biologia molekularna)			30	
Blok techniczny:				
inżynieria i aparatura	30			
technika prowadzenia bioprocessów	15	90		
metody izolacji bioproduktów	15	30		
Razem:	60	120	90	90

4. Podręczniki — podstawowe pomoce dydaktyczne

Wśród pomocy dydaktycznych do nauczania biotechnologii można wyróżnić:

- podręczniki,
- lokalne skrypty,
- przezrocza, foliogramy,
- instrukcje i przepisy laboratoryjne,

- leksykony,
- monografie,
- programy komputerowe,
- modele,
- filmy (*video*),
- czasopisma.

Zajmiemy się tutaj jedynie potrzebami podręcznikowymi. W zależności od charakteru i zakresu nauczania biotechnologii można wyróżnić podręczniki:

- całościowe — ogólnobiotechnologiczne,
- zakresowe — według kryterium biologicznego:
 - biotechnologia drobnoustrojowa,
 - biotechnologia enzymowa,
 - biotechnologia komórek zwierzęcych *in vitro*,
 - biotechnologia komórek roślinnych *in vitro*,
- zakresowe — według obszarów biotechnologii:
 - biotechnologia środków leczniczych,
 - biotechnologia środków spożywczych,
 - biotechnologia przemysłu chemicznego,
 - biotechnologia środowiskowa,
 - hydrobiometalurgia,
- dyscyplinowe — w zakresie podstaw:
 - biochemiczno-genetycznych (molekularnych),
 - (mikro)biologicznych,
 - inżynieryjno-aparaturowych,
- „wyrównujące” — rodzaj wprowadzenia do biotechnologii, zawierającego minimum wiedzy z dyscyplin podstawowych.

Z uwagi na szybki postęp w dyscyplinach, na których opiera się rozwój biotechnologii, przydatność podręcznika akademickiego nie powinna przekraczać 10 lat. Winny być one uaktualniane i unowocześniane. Najlepsze byłoby ich szybkie pisanie przez niewielkie — dwu-trzyosobowe zespoły specjalistów. Za najbardziej potrzebne należy uznać cztery podręczniki:

1. **Wprowadzenie do biotechnologii** — podręcznik „minimum” dla różnych typów uczelni.
2. **Biologiczne podstawy biotechnologii** — biologia molekularna, genetyka, biochemia z enzymologią, mikrobiologia, biologia komórki.
3. **Techniczne podstawy biotechnologii** — aparatura, inżynieria, procesy i ich optymalizacja.
4. **Wybrane biotechnologie szczegółowe** — główne fermentacje, technologie enzymowe, technologie wybranych antybiotyków, aminokwasów, kwasów organicznych, witamin i innych produktów biologicznie czynnych, biotechnologie utylizacji ścieków i odpadów).

Obecne honoraria autorskie nie zachęcają do podejmowania prób przygotowania polskich podręczników, które powinny być zamawiane przez MEN lub KBN u najlepszych specjalistów przedmiotu.

5. Podręczniki — stan aktualny

Zaprezentowane zostaną podręczniki do nauczania biotechnologii przydatne do opanowania wiedzy na temat realizacji procesów przemysłowych. Będą to wyłącznie tytuły wydane w Polsce. W większości są one przestarzałymi tłumaczeniami. Zgodnie z przyjętym podziałem, wyróżnimy podręczniki z zakresu podstaw biologicznych, technicznych oraz poświęcone procesom technologicznym.

Podstawy biologiczne biotechnologii

Autor wydał w roku 1991, nakładem PWN, podręcznik *Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne* (1). W książce omówione są biologiczne uwarunkowania przemysłowych procesów biotechnologicznych przebiegających z udziałem drobnoustrojów. Nakład został wyczerpany w roku 1992. Wznowienie zaplanowane przez PWN na październik 1994.

Podstawy techniczne biotechnologii

Na przeciwnym biegunie biotechnologii mamy kilka pozycji. Podręcznik *Inżynieria biochemiczna* S. Aiby i wsp. (2) z roku 1973 został przetłumaczony w roku 1977. Jest zatem bardzo stary; jego układ mógłby posłużyć jako punkt wyjścia do opracowania podręcznika wyrównującego w zakresie podstaw biotechnologii. Podręcznik z zakresu inżynierii bioprocessowej powinien być napisany wg innych założeń i mieć zmieniony profil.

Książka W. Kafarowa i wsp. *Modelowanie reaktorów biochemicznych* (3) jest monografią, a nie podręcznikiem akademickim. Uzupełnia bibliografię dla studentów politechnik. Niestety została napisana dawno — w roku 1979; polskie tłumaczenie z roku 1983. Znacznie nowszą i ciekawszą pozycją w tym zakresie jest książka U. Viestursa i wsp. *Bioreaktory — zasady obliczeń i doboru* (4) z roku 1986; tłumaczenie z roku 1990. Można ją przyjąć za współczesny podręcznik inżynierii bioreaktorowej. Ocena jego wartości dydaktycznej należy do wykładowców przedmiotu.

Biotechnologie: procesy, produkty

W roku 1992 ukazało się tłumaczenie książki U. Viestursa i wsp., *Biotechnologia — substancje biologicznie czynne, technologia i aparatura* (5). Oryginał wydany w roku 1987. Jest to książka — „zlepek”, ale w sumie interesująca pozycja. Ukierunkowana na wybrane technologie produktów dla ochrony zdrowia — produkty immunologicznie czynne oraz (dla kontrastu?) procesy utylizacji materiałów roślinnych. Trochę inżynierii genetycznej i nieco więcej inżynierii bioprocessowej. Zaletą książki jest omówienie biotechnologii komórek zwierzęcych (dość obszernie) i roślinnych (skąpo).

W roku 1991 ukazała się seria ośmiu interesujących monografii z zakresu biotechnologii pod redakcją N. Egorowa i W. Samujłowa (6). Tłumaczenie rosyjskiego oryginału z roku 1987.

W kwietniu 1994 wydana została przez PWN książka *Biotechnologia osadu czynnego*, opracowana przez G. Buraczewskiego (7). Jest to monografia dotycząca jednej z najważniejszych technologii środowiskowych. Tego typu opracowania powinny stanowić dopełnienie biotechnologicznej biblioteki akademickiej.

Literatura

1. Chmiel A., (1991), *Biotechnologia — podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne*, PWN, Warszawa.
2. Aiba S., Humphrey A. E., Millis N. F., (1977), *Inżynieria biochemiczna*, WNT, Warszawa.
3. Kafarow W. W., Winarow A. Ju., Gordiejew L. S., (1983), *Modelowanie reaktorów biochemicznych*, WNT, Warszawa.
4. Viesturs U. E., Kuzniecowa A. M., Sawienkow W. W., (1990), *Bioreaktory — zasady obliczeń i doboru*, WNT, Warszawa.
5. Viesturs U. E., Szmite J. A., Zilewicz A. W., (1992), *Biotechnologia — substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura*, WNT, Warszawa.
6. (1991), *Biotechnologia*, red. Jegorow N. S., Samujłow W. D., Wyd. Nauk. UAM, Poznań, t. 1 – 8.
7. Buraczewski G., (1994), *Biotechnologia osadu czynnego*, PWN, Warszawa.

Teaching of biotechnology and handbooks

Summary

Teaching of biotechnology in Polish universities is considered with regard to a diversity of programmes. Both, the needs and present state of students' handbooks (in Polish) are analysed.

Key words:

biotechnology, teaching, handbooks.

Adres do korespondencji:

Aleksander Chmiel, Samodzielna Pracownia Biosyntezy Środków Leczniczych, Akademia Medyczna, ul. Muszyńskiego 1, 90 – 151 Łódź.