Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Naučno-stručni kolokvij o izvedbenom projektu društvenog cilja VI: Osposobljavanje za samostalan razvoj biotehnologije na bazi genetičkog inženjerstva u procesima proizvodnje hrane, uzgoja šuma, proizvodnje farmaceutskih i drugih bioloških supstanci: (Sarajevo, 14. maja 1987): stenografske bilješke

Berberović, Ljubomir

1987

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/handle/123456789/888

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

NAUČNE KOMUNIKACIJE

XII

Komisija za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju

NAUČNO–STRUČNI KOLOKVIJ O IZVEDBENOM PROJEKTU DRUŠTVENOG CILJA VI

OSPOSOBLJAVANJE ZA SAMOSTALAN RAZVOJ BIOTEHNOLOGIJE NA BAZI GENETIČKOG INŽENJERSTVA U PROCESIMA PROIZVODNJE HRANE, UZGOJA ŠUMA, PROIZVODNJE FARMACEUTSKIH I DRUGIH BIOLOŠKIH SUPSTANCI

(Sarajevo, 14. maja 1987)

– Stenografske bilješke –

Sarajevo 1987.

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

N A U Č N E K O M U N I K A C I J E

XII

Komisija za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju

NAUČNO–STRUČNI KOLOKVIJ O IZVEDBENOM PROJEKTU DRUŠTVENOG CILJA VI

OSPOSOBLJAVANJE ZA SAMOSTALAN RAZVOJ BIOTEHNOLOGIJE NA BAZI GENETIČKOG INŽENJERSTVA U PROCESIMA PROIZVODNJE HRANE, UZGOJA ŠUMA, PROIZVODNJE FARMACEUTSKIH I DRUGIH BIOLOŠKIH SUPSTANCI

(Sarajevo, 14. maja 1987)

– Stenografske bilješke –

Urednik
Ljubomir Berberović
redovni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Sarajevo 1987.

Učesnici Kolokvija

Prof. dr Marija Alačević, PBF, Zagreb
Akademik Ljubomir Berberović, ANUBiH, Sarajevo
Dr Danilo Božanić, SOUR SBS, Sarajevo
Dr Dževad Ćemerlić, SOUR SBS, Sarajevo
Prof. dr Rifat Hadžiselimović, PMF, Sarajevo
Prof. dr Zlatko Kniewald, PBF, Zagreb
Milorad Krunić, SOUR SBS, Sarajevo
Dr Zdravko Mićević, SIZ nauke, Sarajevo
Prof. dr Milivoje Nadaždin, Veterinarski fakultet, Sarajevo
Dopisni član Jela Grujić-Vasić, ANUBiH, Sarajevo
Akademik Tihomir Vuković, ANUBiH, Sarajevo
Prof. dr Mira-Jadrić-Winterhalter, Medicinski fakultet, Sarajevo

ANU BiH
АНУ БиХ

DISKUSIJA

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

Akademik LJUBOMIR BERBEROVIĆ

Predlažem da počnemo sa radom.

Mi smo se ovdje sabrali da pokušamo dati naučno-stručni komentar o izvedbenom projektu za DC VI: Osposobljavanje za samostalan razvoj biotehnologija na bazi genetičkog inženjerstva u procesu proizvodnje hrane, uzgoja šuma, proizvodnje farmaceutskih i drugih bioloških supstanci.

Cilj našeg kolokvija je da se u najvećoj mogućnoj mjeri poboljša izvedbeni projekat koji ste imali prilike da proučite, da se otklone nedostaci koji se ustanove, da se na njih ukaže da bi se mogli otkloniti i uopšte, da osiguramo da taj izvedbeni projekat bude dobra podloga za organizovan rad na genetičkom inženjerstvu, podrazumijevajući pod genetičkim inžinjerstvom nešto šire definiciju ove djelatnosti, tj. manipulisanje nasljednim materijalom do nivoa organizacije ćelije – dakle ne samo tehniku ili tehnologiju rekombinantne DNK.

Mislim da ćemo se na jugoslovenskom nivou morati početi da bavimo pitanjem usaglašavanja terminološkog shvatanja pojmova, jer tu postoje razlike. Zasada, rekao bih, pridržavali smo se jedne definicije genetičkog inženjerstva koja obuhvata i strukture nadmolekularnog nivoa organizacije, ali ne iznad nivoa ćelije.

Rekao bih, takođe, da nam je od posebnog značaja što našem razgovoru prisustvuju profesori Alačević i Kniewald, koji se već odavno nalaže ne samo na čelu projekata iz ove oblasti nego i dugotrajnih nastojanja u Jugoslaviji da se ta naučna oblast racionalno organizuje i unaprijedi.

Ja ne bih želio da vam predstavljam sam projekat, ali bih vam skrenuo pažnju na neke bitne razlike između prve tematske oblasti i ostalih tematskih oblasti.

Prva tematska oblast „Uspostavljanje istraživačke baze punog profila za tehniku rekombinantne DNK", uz prethodnu saglasnost naučnih i drugih zainteresovanih faktora, zamišljena je i koncipirana kao projekat koji je po naslovu neophodno istraživački, ali koji, prije svega, treba da okupi postojeće kapacitete u toj oblasti, koja u cjelini nije organizovana tako da može raditi kao baza punog profila za tehniku rekombinantne DNK. Jedan od osnovnih zadataka je da se, prije svega, ta tehnika usvoji i uhoda, s jedne strane, kao edukaciona baza a, s druge strane, kao jedna o tehnologija koja generira nove tehnologije, sa perspektivom razvoja i orijentacijom da se usmjeri na primijenjene i razvojne zadatke (u perspektivi).

Ostale tematske oblasti predstavljaju naučnu problematiku koja je u Bosni i Hercegovini, moglo bi se reći, već uhvatila korijena, jer postoje istraživački radovi, projekti i kadrovi koji su već angažovani i aktivni na pojedinim segmentima problematike. Tu se misli na tematske oblasti „tri" i „četiri", dok je tematska oblast „dva" neka vrsta pokušaja da se stvori eksperimentalna baza za razvojnu fazu istraživačkog rada u oblasti genetičkog inženjerstva.

Naš je zadatak danas da damo svoje mišljenje o naučno-stručnim aspektima koncepta koji sam vam u najkraćim crtama sada izložio i da ocijenimo u kojim detaljima izvedbeni projekat treba eventualno da bude modifikovan i u kojim detaljima on može u ovoj svojoj formi da se prihvati kao racionalan program za razvoj jedne tako značajne i osjetljive naučne oblasti kao što je genetičko inženjerstvo i biotehnologija na osnovi genetičkog inženjerstva.

Ne bih želio da podrobnije izlažem većini od vas dobro poznatu istoriju, prije bih rekao sudbinu, ideje da se u Bosni i Hercegovini centralizovano, organizovano, planirano i koncipirano pride radu na ulasku u ovu oblast nauke, za koju znamo da predstavlja jednu od dvije najpropulzivnije grane koje obećavaju da će profilirati

način proizvodnje i način života u narednim decenijama. Uz informatiku, najznačajniji izvor novih tehnologija je sigurno negdje u ovoj oblasti.

Duboko smo svjesni toga da je tehnika rekombinantne DNK, koju smo nekako stavili u centar pažnje TO I, možda tek prvi korak genetičkog inžinjerstva kada se radi o budućnoj primjeni tih rezultata i o perspektivama novosti na tom planu koje mogu da se očekuju i vjerovatno ostvare u proizvodnji biološki aktivnih supstanci razne vrste. Vjerovatno je da je DNK rekombinantna tehnologija već stekla pravo građanstva. Paralelno s ovim je proteinska tehnologija takođe u razvoju. Međutim, mi smo bili mišljenja da je tehnika rekombinantne DNK ipak ona koja je označila biotehnološku revoluciju i da ima trajno značenje i trajnu vrijednost i kao podloga za mnoge tehnologije budućnosti, što će naše napore vidjeti kao neku vrstu kamenog doba genetičkog inženjerstva.

Ne želeći da na bilo koji način prejudiciram stavove koji će ovdje biti izraženi ili da na bilo koji način pokušavam svesti raspravu u neke predodređene okvire, upoznao bih prisutne s tim da bi ovaj izvedbeni projekat poslužio kao osnova za programsku orijentaciju jedne zajednice naučnih i privrednih organizacija u Bosni i Hercegovini, koju smo nazvali Konzorcijumom genetičkog inženjerstva i biotehnologije, a koji je osnovan potpisivanjem odgovarajućeg samoupravnog sporazuma 25. marta ove godine i koji je već formirao neke svoje organe – između ostalih i Naučno vijeće. Postoji i Upravni odbor Konzorcijuma sa svojim imenovanim predsjednikom, koga sam vam malo prije predstavio – drugom Krunićem. Predsjednik Naučnog vijeća Konzorcijuma, takođe prisutan našem razgovoru, jeste akademik Vuković.

Samoupravnim sporazumom predviđeno je da se formira Centar za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, o čijoj fizionomiji nisu utvrđeni detalji, ali smatra se ustanovom u osnivanju i za rukovodioca te ustanove imenovan je prof. dr Rifat Hadžiselimović.

Time sam htio da kažem da je ovaj izvedbeni projekat na neki način prošao onu fazu verifikacije (a u osnovi to je i prihvaćeno) koje kod drugih izvedbenih projekata dolazi na kraju, a to je verifikacija u Privrednoj komori BiH. O tome smo u Privrednoj komori postigli saglasnost prilikom ptopisivanja samoupravnog sporazuma o osnivanju Konzorcijuma. Ova činjenica, u svakom slučaju, može da nam posluži kao neka vrsta pomoći u orijentisanju, procjenjivanju i intonaciji našeg nastojanja da ovaj izvedbeni projekat objektivno ocijenimo i doprinesemo njegovoj najboljoj daljoj izgradnji i tome da on konačno dobije najbolji mogući oblik.

Izvinite što sam odužio sa ovim uvodnim izlaganjem, ali mislim da je to na neki način bilo samo uvođenje u situaciju oko ovog izvedbenog projekta.

Molim da se javite za riječ.

Dr MARIJA ALAČEVIĆ

Ja sam prostudirala materijal. Mislim da nam je svima jasno koliko su značajna istraživanja rekombinantne DNK i uopšte moderna genetička istraživanja. Mislim da sam pojam genetičkog inženjerstva i rekombinantne DNA označava jedan skup metoda – bolje rečeno tehnika koje omogućavaju da se radi puno više stvari od onog što se uopšte smatra genetičkim inžinjerstvom – mislim na prenos gena u nekakve druge domaćine (iz jednog domaćina u drugi).

Danas se zna da se s tim različitim tehnikama, prije svega, postiže mnogo više u analizi genetičkog materijala u fundamentalnim istraživanjima.

Ne ulazeći sada u tu raspravu, mislim da je nužno da naše sredine koje žele da se razvijaju i udu u takva istraživanja poseban naglasak stave na edukaciju kadra za to.

Ono što meni nedostaje u ovom vašem projektu to je da predvidate edukaciju jednog većeg broja mladih ljudi, potpuno novih, svježih. Sjećam se, kad smo jedanput diskutovali sa Radmanom o tome kakve bi on ljude volio da s njim rade da je rekao da bi volio da s njima počne od osnovne škole pa dalje, pa da ih odmah na početku podigne onako kako treba da misle o onom što se sad zbiva.

Zato smo mi prvo tražili od SIZ-a pomoć i nastojali da dobijemo što više mladih ljudi. Moram priznati da je to najbolji korak koji je naša republička zajednica napravila, a to je da već niz godina daje velike dotacije za pripravnike, za magistarski staž i za mlade istraživače i kasnije do doktorata.

Smatram da jedan ovakav projekat, koji ne predvida mlade kadrove uz ove eminentne stručnjake koji postoje i koji su organizatori toga ne bi imao izgleda. Jer, ja ne mogu ni zamisliti da ćete vi uz sve vaše obaveze moći sjesti za laboratorijski sto i raditi ove mukotrpne poslove koji traže 10 sati na ime posebnog eksperimentalnog rada, ne računajući onaj redovni rad.

Znači, tu ja predvidam da uz ovaj broj ljudi koji bi vodili određene projekte i davali osnovne smjernice projekta, treba predvidjeti najmanje 30 mladih ljudi za izvođenje ovoga što je ovdje predviđeno u eksperimentalnom smislu. Jer u ovoj struci, mislim na svih pet tematskih oblasti, a specijalno na prvu, nužan je veliki broj ruku sa dobrim mozgom, jer je ovdje jako puno eksperimentalnog rada.

Da bi ti ljudi došli do toga da mogu u ovome sudjelovati spremno moraju barem godinu dana negdje da se izobraze. Po mom mišljenju, ne bi bilo dobro da odmah idu u inostranstvo, zato što se tamo očekuje da su ljudi već usmjereni. Našim ljudima ako dođu iz školskih klupa u jedan dobro uhodani laboratorij treba dosta dugo vremena da se snađu, jer se kod nas na jedan način studira, a na drugačiji način radi. Kod njih se drugačije studira. Kod njih su kraći i usmjereniji studiji i iz njih izlazi čovjek koji je već tehnički potpuno spreman.

Zato bih ja predložila, ako to prihvatite, da uzmete jedan veći broj mladih ljudi i osposobite ih u postojećim institucijama u Jugoslaviji — mislim na ova tri razvijena centra koja su u stručnosti i odgoju mladih ljudi najviše otišla, u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani. U Ljubljani, kod Grabnara i Turka, na primjer, okupljeno je sigurno jedno tridesetak mladih ljudi koji poznaju sve moderne tehnike; u Zagrebu nešto na „Ruđeru Boškoviću", nešto na našem Prirodoslovnom fakultetu ili u „Plivi", gdje su timovi koji već rade na određenim zadacima. Neki se i vani educiraju, a već su u stanju da rješavaju određene probleme.

Zatim, u Beogradu ima Centar za genetičko inženjerstvo, u Vinči također imamo jednu grupu. Oni su medicinski orijentisani i okupljaju se oko grupe Dimitrijevića; to je jedna mlada grupa koja radi na području usmjerene mitrogeneze. U Vinči imamo još jednu grupu koja radi na monoklonskim antitijelima; kao i na „Torlaku". I u Skoplju, oko profesora Efremova također se okuplja jedna grupa.

Bilo bi dobro da prva faza ovog projekta bude hitna izobrazba jednog većeg broja mladih ljudi.

Uporedo sa tim trebalo bi započeti organizovanje laboratorija, što znači u već postojeće prostore. Vjerovatno ste zamislili kako ćete smjestiti i započeti sakupljanje osnovne opreme.

Svi znamo da sa devizama jako loše stojimo i, prema tome, treba nastojati biti racionalan u kupovini opreme. Treba sakupiti ono što postoji.

Kao prijateljsko upozorenje rekla bih vam da pri nabavci opreme treba jako da ucjenjujete vanjske proizvođače, jer možete dobiti opremu i do 30 posto jeftinije. To je činjenica. To su postigli i ovi iz Centra za genetičko inžinjerstvo, koji su za 380 000 dolara izvanredno i potpuno opremili i organizovali laboratorije u kojim radi 30 ljudi.

Prije nego pređemo na određene teme, rekla bih da je najvažnije stvoriti bazu za to, za izvođenje posla, a to su: ljudi, tehnika, kemikalije, literatura. Dok toga nema, ne može se krenuti. Mnoge od ovih stvari mogu biti zajedničke.

Sad imamo dobru okolnost da imamo Savezni komitet, koji će vjerovatno nastojati da okupi ono što postoji u Jugoslaviji. Tu imamo dra Kniewalda, koji je koordinator za takav jugoslovenski projekt, pa bi bilo dobro da se na određen način uključujemo.

Imamo određene informacije o tome šta ko radi još iz one platforme koju je Akademija nauka u Beogradu počela da radi, da na neki način dobije informacije o tome gdje, šta i koliko se radi i da okuplja ljude, tako da mislim da smo ipak nekakvu bazu stvorili da se može krenuti naprijed.

Ali, bez onog osnovnog – a to su mladi, novi, svježi ljudi koji su naučili upravo te tehnike koje su im nužne za rad, ja mislim da ćemo puno više pisati nego što ćemo raditi.

Akademik LJUBOMIR BERBEROVIĆ

Ja bih u nastavku Vaše diskusije rekao da smo mi bili duboko svjesni te činjenice da je potreban svjež kadar i da je u izvedbenom projektu predviđeno obrazovanje mladih stručnjaka. Čak su neki uslovi za to obrazovanje osigurani i neke specijalizacije mladih ljudi su već u toku, ali iz rezimea se to ne vidi.

ANU BiH АНУ БиХ

Dr RIFAT HADŽISELIMOVIĆ

U popisu kadra koji nedostaje postoji i popis po specijalnostima koliko koje specijalnosti nedostaje do 1990. godine. Do 1990. to je po petnaestak ljudi a prema projektu, po 3 nova istraživača svake godine. Ja se slažem sa Vama da smo suviše skromno ovo predvidjeli. Ali, naše mogućnosti nam toliko dozvoljavaju.

U vezi sa našim planom edukacije kadrova, slažem se sa Vašim prijedlogom. Mi namjeravamo da obrazujemo baš mlade ljude iz svoje sredine i iz drugih sredina i u tom pogledu smo potpuno otvoreni prema cjelokupnoj jugoslovenskoj sredini.

Ovdje mislimo izvršiti selekciju našeg mladog kadra, opismeniti ga u Sarajevu u oblastima u kojim je to moguće, uvesti odgovarajuće tehnike koje postoje na nivou Jugoslavije. U tom pogledu računamo na Centar za genetičko inžinjerstvo u Beogradu, računamo i na Zagreb kao centar, a konkretna obećanja imamo u „Ruđeru Boškoviću". Ovu priliku ćemo iskoristiti i zamoliti Vas za saradnju u tom pogledu.

Takođe smo imali kontakte sa prof. Turkom u Ljubljani, koji je takođe prihvatio da određeni broj naših kadrova – mladih ljudi prihvati na obučavanje.

Nakon toga, prema našem planu, ti mladi ljudi, na kraju selekcionisani, išli bi u inostranstvo u odgovarajuće institucije.

Na žalost, mi u Bosni i Hercegovini nemamo studija koji upućuje u daje osnovnu podlogu mladim ljudima za bavljenje ovim poslovm kao što ima u Zagrebu i Beogradu. Stoga mi posebno brižljivo moramo vršiti selekctiju u startu i moramo biti posebno strogi u tim selekcionim kriterijima na svim nivoima.

Čini mi se da osnovni izvor naše hrabrosti da se upustimo u ovaj projekat jeste to što vjerujemo da ćemo sami činiti sve što možemo, s tim očekujemo da ćemo u jugoslovenskim centrima imati podršku u najmanju ruku onoliku koliku smo imali i do sada.

Dr ZLATKO KNIEWALD

Ja sam u samom svom uvodnom dijelu razmišljanja napisao da je mnogo lakše davati kritiku o nekom materijalu nego ga sam napisati, ali smatram da je ono što je izneseno dobronamjerno i da će na taj način biti i prihvaćeno.

Međutim, mislim da nije loše da se malo izmijene iskustva i razmišljanja i o jednom drugom problemu, a to je da se nalazimo pred jugoslavenskim natječajem i prema tome moj zadatak bi sad bio da samo koordiniram izradu projektnog zadatka. Daleko od toga da je određen koordinator za realizaciju projekta na nivou Jugoslavije, jer u skladu sa natječajem, kada on bude objavljen, tada bi se potencijalni izvođači našli zajedno, utvrdili koordinatora i tada bi se izradio jedan jedinstven materijal kojim bi se išlo na jugoslavenski natječaj.

Prema tome, o nekom koordinatoru za realizaciju projekta na jugoslavenskom nivou sada još ne možemo govoriti.

Drugo, oko koncepcije jugoslavenskog projekta trebaće voditi računa o dvije stvari: da li ćemo htjeti stvoriti jedan ekskluzivan klub koji će biti zatvoren, sa pojedincima koji su unutra i koji nikog drugog ne puštaju da ude unutra, što mislim da bi bilo štetno, ili ćemo ostaviti mogućnost da svako ko želi i osjeća da ima neposrednu, posrednu, pa čak i daleku vezu sa ovom problematikom bude sastavni dio ovoga projekta. Druga varijanta mi se čini prihvatljivijom jer na taj način ćemo smanjiti oštricu kritike onih koji ne mogu ući unutra. Ali treba da se preuzme kolegijalna obaveza da ćemo poslije dvije godine sagledati ko je šta učinio od onoga što je obećao, pa makar da se radi i o zvučnom imenu sa renomenom na tom području, pa ako nije učinio ništa – da ga zamolimo da nas napusti i da rade isključivo oni koji u toj problematici žele nešto napraviti, krenuti korak naprijed i učiniti ono što nam kao društvu i svima zajedno treba.

To su dileme koje ćemo morati razriješiti za narednih mjesec-mjesec i po dana, jer će one doći do izražaja i prilikom razmatranja prijedloga projekta kasnije – na nivou zajednice SIZ-ova za nauku.

Inače, vezano uz ovaj predloženi materijal, neke stvari su već rečene i oko njih se neću posebno zadržavati. Sigurno je da je prvo pitanje to što se možda iz ovog materijala, gledan globalno, osjeća kao da bi Bosna i Hercegovina sa svojim gledanjima bila izolirana od ostalog dijela Jugoslavije ne samo po svojim razvojnim pravcima i željama nego i po mogućnostima povezivanja.

Tu mislim da bi se nekoliko riječi koje bi došle na kraju – jer se na početku svakog naučnog rada prvo daje stanje na tom području, a zatim svoje gledanje, trebalo u diskusiji dati neku cjelinu, gdje se svaki dio te naše skromne istraživačke baze kojom

danas u Jugoslaviji uopšte raspolažemo, nalazi u jednoj ukupnoj slici koja ima svoj izgled koji nečemu vodi.

Zbog toga mislim – što je ranije rečeno – da se u obrazovanju kadrova vidi koja su to područja u zemlji gdje je neka specijalnost danas razvijena i da se izbjegava trošenje deviznih sredstava na učenje neke metoda koja kod nas u nekom laboratoriju dobro funkcionira i da se ljudi osposobe na tome. Jer, danas još uvijek neki odlaze u inostranstvo da uče kako se radi spektrofotometrija i slične metode. Za to su naše devize preskupe, tako da neki put neke stvari ne moramo učiti u inostranstvu ako se već kod nas rade.

To vrijedi za pojedine tehnike vezane za ovu tematiku.

Osim toga, na neki način bi bilo korisno da se povezuju rezultati koji su dobijeni vlastitim istraživačkim radom, a zatim i rezultati koji postoje u inostranstvu sa odgovaraiućom primjenom u neposrednom proizvodnji.

Iz ovog materijala nisu mi vidljivi rezultati neposredne primjene. Naime, ja sam vjerovatno malo profesionalno deformiran kao biotehnolog koji prilikom fundamentalnog istraživanja pokušava vidjeti njegovu primjenu i negdje mi taj aspekt neposredne primjene nedostaje. Vidjećemo poslije i u samom tekstu da postoji jedna praznina između onih istraživanja koja se rade na razini stanice pa do konstrukcije bioreaktora. Onaj prenos ili, kako se to kod nas već udomaćilo reći, „scale up" nije vidljiv iz ovog materijala ni u jednom segmentu i mislim da bi mu tu trebalo posvetiti odgovarajuću pažniu.

Ovdje su navedena imena istraživača u čiju naučnu produkciju i profil ne treba sumnjati. Međutim, vjerovatno da će onima koji će ocjenjivati ovaj materijal biti interesantno da vide koje su radove dotični naučnici objavili do sada i na kojem nivou. To je ono što smo mi na neki način u našoj republici ugradili – a to je kompetentnost istraživača. Jer, u proteklom razdoblju smo tražili da nam pojedini istraživači imaju određeno naučno zvanje. Javio nam se, na primjer, istraživač koji je imao zvanje naučnog savjetnika. Međutim, kad smo pogledali koje objavljene radove ima, onda smo vidjeli da on nije uopšte kompetentan da bude nosilac istraživanja i realizator za istraživačko područje za koje se kandidovao. Zato mislim da će trebati na neki način pribaviti ličnu legitimaciju svakog potencijalnog nosioca istraživanja i to nešto detaljniie ovdje prikazati.

Vezano za dopunu biotehnologije, na strani 12. u posljednjem redu se kaže: „edukacija specijalističkih kadrova za istraživački rad u oblasti genetičkog inžinjerstva", a trebalo bi staviti „i biotehnologije", jer se biotehnologija u nekim formulacijama smatra metodom genetičkog inžinjerstva unutar stanice. Međutim, biotehnologija šire uzeto znači dobijanje konačnog proizvoda na temelju modificiranih stanica bilo mikrobnog, animalnog ili vegetabilnog porijekla ili njihovih pojedinih segmenata. Prema tome, mislim da bi trebalo posvetiti određenu pažnju edukaciji specijalističkih kadrova iz biotehnologije.

Na strani 16, pod 2. govori se o koncepciji i organizaciji izvedbenog projekta. Mislim da je ovo rezultat toga što ponekad želimo ubijediti političare u ono što smo i sami sigurni da se ne može dogoditi, stoji: „... da bismo time stekli jugoslovensku šansu za postepeno oslobađanje od tehnološke zavisnosti". Mislim da je to iluzija o kojoj ni SAD ni Japan danas ne razmišljanju. Bilo bi daleko realnije da se naša sredstva, kadrovi, oprema i iskustvo koncentrišu na pokušaj da dođemo do jedan-dva originalna tehnološka postupka, pa da transferom toga i prodajom tog znanja svijetu stičemo sredstva za kupovanje one tehnologije koju sami nećemo raditi. Bilo bi iluzorno očekivati da ćemo kao zemlja sa ovakvim tehnološkim potencijalom, financijskom

moći i čitavim našim načinom razmišljanja biti u stanju da jednog dana postanemo tehnološki neovisni.

Nadalje, razmišljanje o tome na strai 17, gdje se u stavu 2. govori (molim da to ne shvatite kao kritiku, ali mi djeluje suviše samouvjereno) da je jedan od prioritetnih ciljeva naučno-tehnološkog razvoja ove republike osposobljavanje za samostalan razvoj biotehnologije na bazi genetičkog inžinjerstva. Mislim da to ni Bosni i Hercegovini, niti bilo kojem dijelu naše zemlje ne treba, jer svi zajedno ćemo morati da sarađujemo, jer oprema je suviše skupa. Neki put će biti korisno da koristimo znanja i iskustva, da pomažemo jedni drugima, a ovako bi neko mogao shvatiti da ćemo se dijeliti unutar svog zida i ko nam se približi tai nam je neprijatelj, ali nam je dobrodošao bilo koii Japanac, Amerikanac ili neko iz neke druge zemlje. Mislim da takav način razmišljanja moramo prevazići, uvažavajući tvorničku tajnu, tvorničku svojinu i sve ono što iza toga stoji, ali taj dio je nešto drugo nego osposobljavanje za samostalan razvoi. To su, barem, moja osobna razmišljanja.

Gledajući ovu širinu na koji način se dalje razmišlja, rekao bih da vjerovatno ovaj put kojim ste krenuli, a to je prelazak na formiranje ovog Centra za genetičko inžinjerstvo i biotehnologiju, jeste najrealniji u prvoj fazi. Jer ako se krene na paraleno jačanje više centara, a današnje realne ekonomske mogućnosti našeg društva nisu takve da to mogu podnijeti, imaćemo pet, šest, sedam malih razdvojenih jedinica koje neće stati na svoje noge — nijedna od njih. To je situacija koja se svuda događa, pa i kod nas u Hrvatskoj. Kada imamo malo sredstava, umjesto da se koncentrišemo u jednom pravcu i napravimo jednu poštenu stvar, mi krenemo i formiranmo deset laboratorija od kojih svaki jedva preživljava. Zato mislim da bi bilo dobro da se koliko je maksimalno moguće sve snage koncentrišu. Ovdje pod „snagama" mislim i na potrebe materijalne proizvodnje, te sredstva i društvena opredjeljenja. A i svu podršku oko osposobliavanja kadrova valja ujedniti pri stvaranju jednog jakog centra koji bi bio prvo mjesto gdje bi se i oko kojeg bi se okupljali korisnici rezultata. Jer, uzaludno ćemo mi raditi bilo kakvu nauku ako iza toga ne stane privreda sa svojim neposrednim interesom. To bi onda bilo na sredstvima društvene potrošnje, limitiranim određenim zakonima, ograničenjima, itd. Prema tome, neki put moramo znati šta privreda očekuje od nauke. Mnogo puta nalazimo se na sastancima kojim prisustvuju svi koji žele nauku u društvu, ali rijetko se na takvom sastanku nalaze predstavnici materijalne proizvodnje koji kažu: „Mi takvu i takvu nauku trebamo".

Mi se nalazimo u situaciji kada nam privreda kaže da nauka ne radi ono što privredi treba, a mi pitamo: „Recite nam što vam to ne treba", ali odgovora nema.

To su samo pitanja koja bi trebalo da doprinesu stvaranju klime u kojoj bi privreda vidjela da ima naučne potencijale koje može iskoristiti i koji žele raditi neposredno za njene potrebe.

Dalje, na strani 34, a već i ranije je bilo pomenuto da je predviđeni broj kadrova koji se očekuje da bi se školovao nedovoljan, jednostavno zato jer iskustvo nas uči da ako želimo vrhunski kadar, a u tom području se očekuje da budu vrhunski naučnici ili barem sa takvim karakteristikama, ako se krene sa 20 istraživača koji treba da idu na dalje obrazovanje, od njih će samo deset ostati u toj oblasti. Od tih deset prosječno je šest dobrih, vrijednih, koji će raditi, a dva do tri su istinski kreativni ljudi, koji su onda u stanju voditi problematiku. Polazeći od pretpostavke da će vam neko gdje to još nije razviieno od ove dvojice-trojice barem jednoga uzeti, morate krenuti sa nešto širom osnovicom u školovanju. Tada bi vam ostala situacija ovakva kao što je ovdje predviđena.

Na ovo se nadovezuje pitanje opreme koju bi bilo neophodno nabaviti. Ova oprema koja je ovdje navedena stvarno je reprezentativna i ona je neophodna za rad u

u ovoj problematici. Međutim, onaj kadrovski potencijal koji je ovdje naveden i ona oprema koja je ovdje navedena dovešće do situacije da se oprema neće efikasno iskoristiti. Korištenje opreme u jednoj smjeni kreće se maksimum 30 posto. Cijene današnje opreme i brzina zastarijevanja, koja se kreće do najduže pet godina, u svijetu zahtijevaju mnogo veći stepen iskorištenosti opreme i rad ne u jednoj smjeni nego danas već u dvije smjene – uključujući i vikende. Ako danas oprema – računajući rad u dvije smjene – nije iskorištena između 50 i 60 posto – ona je praktički neiskorištena i nema tog istraživačkog rezultata koji tu cijenu opreme može pokriti.

Jasno je da su to razmišljanja koja su mnogim našim naučnicima još strana i to jednostavno zato što svako želi neke stvari imati u svom laboratoriju, u svom institutu, a za neka mjerenja u drugim našim institucijama ili drugim gradovima neće ni da čuju. Izuzeti su zapravo rijetki slučajevi. Međutim, istovremeno smo skloni da odemo na neka mjerenja u Brisel ili čak u SAD, ali da odemo na takva ista mjerenja u Ljubljanu, Beograd ili Zagreb, ili iz Zagreba, to je zasad velika rijetkost. O tome ćemo morati nešto drugačije razmišljati s obzirom da su nam veze sve bolje.

Ima tu i nekih terminoloških stvari. Piše: „suvi šejheri", a to se lijepo može prevesti kao „tresilica".

Takođe ima jedna skromna sugestija: na 39. strani, gdje se kaže da će rezultati istraživanja biti publikovani „u naučnim radovima", vjerovatno treba da stoji „u naučnim časopisima", jer naučni radovi se prezentiraju na naučnim skupovima, u studijama itd. To su manje-više samo one stvari koje bi, ako čovjek detaljno čita, bilo potrebno nekako uskladiti.

Ono što nedostaje to je upravo dio materijala između istraživanja na nivou stanice do nivoa primjene. Ovo što imate od 61. stranice i dalje to su stvari vezane uz konstrukciju bioreaktora (čak sa određenim razmišljanjima koja kažu: „Kao nosilac aktivnosti u ispunjavanju ovih ciljeva može se pojaviti projektantska organizacija sa referencama iz oblasti projektovanja prehrambenih organsko-tehnoloških i farmaceutsko-tehnoloških postrojenja"; str. 63). Ovakvoj projektanskoj organizaciji ne može se povjeriti konstrukcija bioreaktora bez odgovarajuće veze sa biotehnolozima, koji moraju dati osnovne parametre, a parametri se danas mogu dobiti jedino u istraživanjima na poluindustrijskim postrojenjima i slično. Postaje pitanje i šta su to poluindustrijska postrojenja, jer nisu to više fermenteri od 5 litara kao nekad nego od 20 litara, koji su povezani sa kompjuterskim sistemom pa se mogu programirati i modelirati i na veće dimenzije, ovisno o tome šta se želi. Prema tome, mislim da bi takve projektantske organizacije morale imati određene reference ili neposrednu vezu sa biotehnolozima, koji joj moraju na neki način biti na usluzi i sa njom sarađivati.

Govori se djelomično o senzorima na bazi elektronike. Kao što znamo, danas se biotehnologija koristi za izradu i primjenu bioloških, biohemijskih senzora, koji su mnogo osjetljiviji, selektivniji i vjerovatno će dio istraživanja i u našoj zemlji moći ići u pravcu istraživanja pojedinih biosenzora, koji će moći raditi na bazi encima, na bazi kolornih reakcija itd., gdje se može mnogo osjetljivije i selektivnije pratiti određene biohemijske procese.

Na strani 94. ima jedan podatak koji je prilično zastario. Vezan je uz pojedine kadrove iz SR Hrvatske. Tu se nalazi kolegica Štefanac, koja je već u mirovini i nije na PMF, a kolega Kučan nije u „Ruđeru Boškovuću" i nije viši naučni saradnik nego je redovni profesor na PMF. Ako neko ovo uporeduje, vidjeće da ste uzeli podatke stare desetak i više godina, pa je onda pitanje da li su ovi vaši istraživači ažurni ili nisu.

Zadatak koji je napisan na strani 103. do strane 108, „monoklonska antitijela, produkcija i primjena u karakteriziranju antigena epitelnih ćelija" kao sadržaj istraživa-

nja realan je i ostvarljiv. Međutim, ako pogledate koja je istraživačka ekipa uz to pridodata, ja lično sumniam da ti istraživači, dr Macanović i dr Budisavljević sa još jednim ljekarom, predviđaju realizaciju ovog zadatka. Mislim da je potrebno, ako ništa drugo, porazgovarati i vidjeti to, jer mislim da je to nerealan zadatak za ove ljude. Bilo bi šteta da se nešto prihvati i da se ljudi dovedu u situaciju da ih za dvije godine neko pita šta su od toga što je ovdje napisano realno i izveli.

I na kraju ono što kao dugogodišnji „krivac" u SIZ-u poznaje, a što će zanimati i vaš SIZ, jeste pitanje konstrukcije financiranja. Prvo što treba konstatovati jeste da naučnici nikad nemaju onoliko para koliko bi mogli potrošiti, a društvo nikad dovoljno para da im da koliko bi oni htjeli imati. Tu treba naći neku sredinu. Ono što će u ovom materijalu vjerovatno nedostajati SIZ-u (a možda SIZ ima svoje kriterije koji meni nisu poznati) jeste sljedeće: da li su ova sredstva predviđena za lične dohotke kao dodatak redovnim ličnim dohocima ljudi na fakultetu ili je to sastavni dio njihovog ukupnog ličnog dohotka? To je važno jer je onda u pitanju i ukupan angažman koji je ovdje predviđen za pojedine istraživače. To spada u one operativne stvari o kojima objektivno treba voditi računa.

Ovo su samo neka razmišljanja koja su dobronamjerno izrečena.

Ja vas molim da iznesete ako imate neka svoja razmišljanja, jer ništa nije imperativno i sve je izneseno na taj način. Mislim da bi bilo dobro da se razmisli još jedino o nazivu, koji glasi: „Osposobljavanje za samostalan razvoj biotehnologija" – u množini. Tu su dileme koje postoje u svijetu, iako znamo da postoji samo jedna fizikalna kemija i mislim da bi bilo bolje govoriti o biotehnološkim metodama, ali da je „biotehnologija" jedno, a ne kao da izgleda da postoji više biotehnologija, jer bi u tom slučaju neko mogao reći: „Mi ćemo formirati program istraživanja za ovu biotehnologiju, a vi formirajte za ovu". Tu bi bilo prilično diskusija i mislim da bi zasad bilo bolje da se pribjegne jednini.

ANU BiH АНУ БиХ

Akademik LJUBOMIR BERBEROVIĆ

Zahvaljujem se na veoma korisnim sugestijama.

Potpuno se slažem sa ovom primjedbom da naslov biotehnologije u množini može da izaziva zabune, uprkos terminološkim problemima koji u vezi s tim stoje i nisu svuda jedinstveno riješeni.

Možda bi bilo dobro da se u ovom izvedbenom projektu biotehnologija tretira kao nauka onako kako je definisana za potrebe ovog DC i u tom slučaju bi trebalo kazati „biotehnološki postupci i biotehnološke metode."

Ko želi dalje da uzme riječ?

Dr JELA GRUJIĆ–VASIĆ

Ja ću ovdje da govorim ispred Farmaceutskog fakulteta. To je potrebno zato da bih neke stvari napomenula.

Prvo bih rekla da mi u farmaciji govorimo isključivo o biotehnologiji i o genetičkom inžinjeringu kao dijelu te biotehnologije.

U farmaciii biotehnologija predstavlja jedan imperativ razvitka i već dvije godine ima da sam ja o tome govorila na raznim našim sastancima, pa i na proslavi 40-godišnjice Farmaceutskog društva Bosne i Hercegovine.

Mi smo u biotehnologiii u Bosni i Hercegovini vrlo zaostali uopšte, a posebno u genetičkom inžinjeringu i zato mislim da je ovaj DC vrlo dobro došao i ako on ima neke nedostatke to nije čudo, jer i nije mogao biti bolji u našim prilikama.

Svakako bih podržala da on bude prihvaćen, jasno uz ove primjedbe, koje su zaista na pravom mjestu, posebno ova gdje se govori o broju mladog naučnog kadra koji treba educirati i o tome da zaista naše društvo treba da odvoji realna sredstva za ovo, jer, ako igdie, ovdje važi ono: „koliko para, toliko muzike". Ovo se bez para ne može. To je jedna stvar koju sam mislila da kažem.

Dalje, ovo što je pomenuto koliko će ovai projekat donijeti neposredne koristi privredi itd. Pošto je ovo kod nas prvi DC, prvi projekat ovakve vrste, mislim da se ne može odmah očekivati da će on dati i neposrednu korist. Mislim da se to ne može jer mi bismo onda sebi mnogo vezali ruke.

Uz put da dodam da ja nisam u ovome projektu i zaista se može vjerovati da objektivno govorim. Ali, govorim u ime farmacije o tome zato jer je to farmaciji neophodno. To nije neophodno samo vis a vis Jugoslavije. Biotehnologija je neophodna. Prema nekim zaključcima koji su bili dati u Hamburgu i Rengesburgu, za okruglim stolom, na kongresu i savjetovanju, reklo se: „Ako nesvrstani imaju igdje budućnost, onda je to u biotehnologiji, u genetičkom inžinjeringu", a neki od nas smo rekli da jeste, ako imaju ta znanja, jer ako igdje treba znanja i ako je igdje produkt toliko malen, a toliko skup, onda je to u genetičkom inžinjeringu. Ja mislim da ćete se sa mnom složiti, jer zaista ogromno mnogo skupog znanja treba uložiti u tu produkciiu. Sreća je da mi počinjemo sa ovakvom jednom stvari.

Što se tiče ovoga da bismo naše mlade ljude slali prvo u centre u Jugoslaviji, pa onda u inostranstvo — to je i uobičajen put kod nas.

Međutim, nekada se ovi mladi ljudi koji odu odmah u inostranstvo dobro snalaze. Trebalo bi napraviti realan plan koliko u zemlji, a koliko u inostranstvu da ne izgubimo vremena i na tome.

Što se tiče norma-sati koji su ovdje dati i broja istraživača, mislim da je zaista ovdje dat jedan mali broj istraživača — mladih ljudi i možda bi trebalo predvidjeti nešto više (sada čuli od kolega da će i biti tako), ali ja bih ispred farmacije zamolila da makar jedan mladi farmaceut bude uključen u ova izučavanja, da i farmacija tu bude uključena, jer ako govorimo o biotehnologiji i ako je to igdje razvijeno, pa i genetički inžinjering, onda je to u farmaciji i za farmaciju.

Dr MARIJA ALAČEVIĆ

Ja bih ovdje samo razjasnila neke stvari.

Mi imamo svega nekoliko produkata genetskog inžinjerstva sada na tržištu, a očekujemo ih mnogo, mnogo više.

Međutim, danas je biotehnologija napravila veliki skok i donijela enormna sredstva svjetskoj farmaceutskoj industriji na antibioticima i nizu drugih biotehnoloških proizvoda, tako da to ne potiče od genetičkog inžinjerstva. Samo, na žalost u riječima „genetičko inžinjerstvo" povukle su se sve novine i ispada da biotehnologiia postoji od genetičkog inženjerstva, a biotehnologija postoji odavno.

Želim kazati da naša industrija sarađuje sa genetikom radi razvoja biotehnologije. „Pliva" još od 1960/61. godine sarađuje sa našim fakultetom na području biotehnologije i genetike, te „Krka" iz Novo Mjesta, „Lek" iz Ljubljane – dakle postoji jedna vrlo čvrsta i jaka veza u istraživanju.

Genetičko inžinjerstvo – da upotrijebim taj izraz, samo je u širim krugovima povećalo interes, ali taj interes je postojao i prije za biotehnologiiu, koja je uvijek uključivala oplemenjivanie i poboljšanje proizvodnog soja. Na tome mi direktno radimo sa „Plivom" od 1961. godine na producentima oksitetraciklina; sa „Lekom" radimo na producentima ergotalalkaloida; u „Krki" radimo na producentima bakritocina i tetraciklina. Prema tome, to već postoji.

I vaša farmaceutska industriia je trebalo isto tako da sa vašim Farmaceutskim fakultetom, biologijom i hemijom uspostavi određene kontakte. Sad je, što se kaže, voz u prolazu i mora se uskakati što je brže moguće da se nešto napravi.

Dr JELA GRUJIĆ–VASIĆ

Naša farmaceutska industrija sarađuje sa nama. Ja sam bila asistent kada sam bila na jednom jugoslovenskom savjetovanju kada je bilo govora o farmaceutskoj industriji i njenom razvitku. Tada su rekli da će samo „Pliva" i „Galenika" razvijati antibiotike, pa se odustalo od tog dogovora. Vjerovatno da se naš „Bosnalijek" držao toga dogovora koji je ranije postojao, pa nije ušao u proizvodnju antibiotika.

Ja sam samo htjela da kažem da je ovaj DC došao zaista u pravo vrijeme i da će on sigurno kao dug biotehnologije pomoći i razvitak biotehnologije ovdje jer, htjeli mi priznati ili ne, sve to što radimo u farmaceutskoj industriji u Jugoslaviji jako je vezano za uvoz. I, na žalost, 80 posto uvoza za tu industriju je sa zelenim dolarom – odnosno sa konvertibilnog tržišta.

Ovo nisam htjela sada da govorim nego sam samo htjela radi farmaceutske industrije i radi biotehnologiie uopšte da kažem da je ovaj DC došao u pravi čas i da ga treba potpomoći.

Dr MILIVOJE NADAŽDIN

Danas smo se ovdje našli da raspravljamo o jednom projektu – projektnom zadatku, koji je, po mom mišljenju, dobar utoliko što smo se konačno našli na okupu da razmišljamo o jednom takvom zadatku.

Ja bih, prije svega, rekao da smo jako zakasnili u startu. Logično je da tu ima razloga, kao što mi obično kažemo, i objektivnih i subjektivnih; da se kasno uključujemo čak na jugoslovenski nivo razvoja ove izvanredno značajne grane biologije.

No, ja to sada ne bih uopšte ni polarizirao. Rekao bih da se naša istraživanja moraju postaviti kao integralni dio istraživanja iz ove problematike, bar na jugoslovenskom nivou, i da se u tome smislu traži jedna polazna, startna saradnja po svim osnovama.

Druga stvar, pitanje opremljenosti i tehnološke i kadrovske strukture. Mi mora mo sebi priznati da smo tu na dobrom startu. Logično je da moramo žuriti da dođemc do nekog cilja. No, u tome se bojim da ne dođemo do nekog cilja. No, u tome se bojim da ne budemo slijedili ovu našu političku i ekonomsku disocijaciju na nivou Jugoslavi je, pa da i oprema, i kadrovi i ovi naši zadaci ne budu samo jedan prosti zbir pojedinač nih, malih zadataka u sveukupnoj informatici i sveukupnom radu.

Ova problematika je takva da traži jednu integraciju u radu. Naša iskustva sa prvim makroprojektom na bosanskohercegovačkom nivou govore da se nismo uspjeli tehnološki integrisati u radu, a to je neophodno ovdje obezbijediti.

Imao bih i jednu konkretnu primiedbu.

Naime, sva istraživanja, u krajnjem, moraju imati jedan cilj — da li isključivo naučni, da li tehnološki — za upotrebu. Ja bih više govorio o vom biotehnološkom aspektu. U stvari, cjelokupno genetičko inženjerstvo mora i treba da bude u funkciii biotehnologije. To treba. Ali, ako smo mi postavili neke elemente iz ove prve, pa i iz druge grupacije, cijeli jedan segment koji ima momentalno najviše prostora, možda čak i društvene opravdanosti i već određenih dosadašnjih saznanja, ostao je nepokriven.

Ja sam u prvim kontaktima u vezi s formiranjem ovog projekta o tome nešto govorio. Međutim, u prvim selekcijama taj segment je ispušten. Nismo bili pozvani na dalju saradnju. Radi se o problemu racionalnijeg iskorištavanja sekundarnih organskih proizvoda fitogenog, animalnog i fosilnog porijekla u smislu njihove biofermentacije i proizvodnje aktivnih komponenata za koje danas ulažemo grdne milione.

Moram vam reći da Jugoslavija za uvoz aktivnih komponenata industrijske stočne hrane godišnje troši kompletna sredstva koja dobije za izvoz animalnih proizvoda. Ovo shvatite kao pouzdan podataka. Za uvoz aktivnih komponenata — ponavljam — industrijske stočne hrane Jugoslavija troši svoj cjelokupni fond od izvoza animalnih proizvoda. O čemu se tu radi? Radi se o kompletu hidrosolbilnih vitamina, radi se o esencijalnim aminokiselinama, radi se o proteinima fitogenog i animalnog porijekla.

Bilo bi iluzorno zagovarati da ćemo mi jednim projektom riješiti sve to, ali tvrdim sa punom odgovornošću da postoje ozbiljne mogućnosti tehničkog, tehnološkog i ekonomskog valoriziranja ovih istraživanja. Radi se prvenstveno o iskorištavanju, na nivou Jugoslavije, ogromne mase — oko 18 do 20 miliona statističkih tona ostataka od primarne biljne proizvodnje, kao što su slama, kukuruzovina i ostali fitoprodukti; zatim sulfitni lug kao jedan polazni supstrat. Mi imamo tri fabrike sulfitne celuloze u Jugoslaviji: jednu u Krškom i dvije u Bosni i Hercegovini. Kad posiiečete bukvu, 56 posto od polazne biomase praktično je taj sulfitni lug, koji sad najvećim dijelom kontaminira životni prostor — Vrbas i Sanu kod nas, jer se tvornice nalaze u Prijedoru i Banjaluci.

Treća stvar značajna za nas (imali smo 10—15 publikacija objavljenih o tome jer smo imali takva istraživanja) kad se radi o biološkim supstratima jesu ugljevi i treseti niže kalorijske vrijednosti, a to je čitav naš bazen livanjskog i bosanskograhovskog područja iz koga bismo po postojećim tehnologijama, ne koristeći se čak ni savremenim rješenjima genetičkog inžinjerstva, mogli dobijati brojne prizvode.

Mi smo vršili određena istraživanja, čak smo pripremili i jednu preliminarnu studiju u kojoj smo na bazi razvoja bazne hemije u Bosni i Hercegovini dobili podatke o količinama tehničke sone i sumporne kiseline koje bi se mogle iskoristiti kao polazni materijali za hidrolizu ovih jeftinih organskih supstrata i njihovo pripremanje za biofermentaciju.

Institut za hemijsko inženjerstvo u Tuzli kalkuliše sa nekih 40—50 000 tona tehničke sumporne i sone kiseline s kojom momentalno i ne znaju šta će (mislim na

dobar dio), a to su mineralne kiseline koje bi se određenim tehnologijama sasvim dobro mogle uključiti u biofermentaciju ovih supstrata.

Da vas puno ne zamaram, istakao bih još područje sekundarnih proizvoda organskog porijekla iz primarne animalne proizvodnje – proizvodnja biogasa itd. na velikim farmama – po čemu smo mi jedan svojevrstan fenomen u svijetu jer imamo farme koje nema Zapad, sa po 100 000 svinja, po 10 000, 15 000 do 20 000 junadi na jednom mjestu. Neka naša dosadašnja polazna rješenja daju uštede koje su milijardske vrijednosti.

Možda još da pomenem da bi cijeli taj segment, cijeli taj kompleks trebalo aneksno ugraditi u ovaj projekat i da uporedo radimo na tim istraživanjima.

Opet podvlačim – mislim da postoji naučna, stručna i ekonomska opravdanost za to. Mislim da su i prethodni izlagači u tom smislu nešto rekli u odnosu na ovaj projekat, a to je da mu nekako ta dimenzija nije baš pokrivena.

Mi bismo mogli vrlo jednostavno i vrlo lako uz pomoć postojećih tehnologija ići na dobijanje koncentrata lizina i mefionina biološkim postupkom. Konkretno, kad se radi o lizinu, mi na jugoslovenskom planu proizvodimo 10 do 12 miliona tona kukuruza ili 75 posto dalje transformišemo u animalne proizvode putem stoke. Kada bismo raspolagali sopstvenim koncentratom lizina, samo lizina, propulzivnost, odnosno nutricidna vrijednost tog kukuruza bila bi veća za ekvivalent od oko 3 miliona tona zbog insuficijentnosti te naše osnovne sirovine u lizinu. Mislim da finansijski komentar ovoj konstataciji nije potreban.

ANU BiH АНУ

Dr RIFAT HADŽISELIMOVIĆ

Iznio bih nekoliko tehničkih objašnjenja u vezi sa diskusijama koje su bile vrlo korisne i koje će poslužiti da što je moguće bolje dopunimo izvedbeni projekat.

Kad je riječ o nedovoljnom broju mladih istraživača, rekao bih da će ovih 15 mladih istraživača biti selekcionisana grupa nakon prvih pet godina, i to grupa selekcionisana od velikog broja mladih ljudi, što će sve zavisiti od toga koliko nam SIZ nauke dade stipendija.

Kolege koji su sa strane vjerovatno ne znaju da su naš SIZ nauke i Akademija pokrenuli inicijativu i ovih dana treba da izađe konkurs za školovanje mladih talenata, što podrazumijeva 30 mjeseci rada u istraživačkim institucijama i za one koji se dokažu to je šansa da budu angažovani.

Prema tome, mi ćemo nastojati da dobijemo što više toga kadra, a i putem Konzorcijuma da dopunimo i kompletiramo ovo. Jer, kako ćemo vršiti selekciju, ako nemamo masu za to. U svakom slučaju, računali smo na to da ćemo nakon 5 godina imati selekcionisane ljude za određene oblasti.

Sljedeća stvar je da smo svjesni praznine između baze i DNK i razvojnih projekata. To treba shvatiti kao posljedicu – da ne kažem parcelisanosti cjelokupnog DC na određene tematske oblasti.

Kad je riječ o prenaglašenim ambicijama kod biotehnologije, misli se na uopšten značaj. Odmah da kažem da je cjelokupan uvod takav da on nije namijenjen ovakvom skupu – nije namijenjen ubjeđivanju ubijeđenih, nego je namijenjen kreatorima politike u naučnoistraživačkom radu da bi se shvatio značaj ovoga što se preduzima.

Kad je riječ o osposobljavanju za samostalan razvoj — tako se zove projekat ta samostalnost se odnosi na to da mi u Bosni i Hercegovini naučimo da samostalno doprinosimo jugoslovenskoj saradnji, da ovdje otvorimo istraživačke kapacitete koji će nam omogućiti da se ravnopravno uključimo u jugoslovensku podjelu rada u ovoj oblasti.

Ja ne bih želio da u ime SIZ-a govorim o ličnim dohocima jer će to biti regulisano službenim putem. Upravo su preduzete odgovarajuće aktivnosti u SIZ-u i istraživačkim organizacijama u Bosni i Hercegovini i predloženo je da se to mora uraditi i ugraditi u cjelokupni lični dohodak.

Kad je riječ o profilima tih kadrova koji će se školovati, o čemu je ovdje bilo riječi, jasno je da mi cijelo vrijeme računamo na ljude, kliničare i, u prvom redu, na farmaceute. To je naša polazna orijentacija barem kad je riječ o centralnom projektu, o projektu rekombinantne DNK.

U vezi sa primjedbom prof. Nadaždina ja bih rekao da ta oblast nije propuštena, jer ovo što se zagovara i što je sasvim opravdano i o čemu treba voditi računa (i sam predlažem da se urade neke projekcije) to je praktično sadržano u zadacima centralnog dijela projekta — rekombinantne DNK, jer ne znam kako se drugačije misle proizvoditi sintetski organizmi i sve ovo raditi o čemu je govorio prof. Nadaždin.

Akademik LJUBOMIR BERBEROVIĆ

Ja moram da napustim ovaj sastanak i da zamolim prof. Vukovića da preuzme dalje vođenje. Prije toga bih rekao samo nekoliko stvari.

Mi smo polazili od opštih jednakih pretpostavki da je genetičko inženjerstvo polazište onih biotehnologija koje će u budućnosti biti najbolje, jer polazimo od pretpostavke da prirodni organizmi ne mogu služiti u praktične svrhe tako dobro kao biotehnološkim modifikovanjem, a modifikacija genima je efikasna supstitucija za ono što smo dosad radili, a to je selekcija. Naime, tu postoji činjenica o kojoj je ovdje bilo govora, da je biotehnologija bazirana na konvencionalnim, živim, prirodnim organizmima — nešto što je najneposrednije aktivno i nešto što može dati brže rezultate. Ali, mi smo zabrinuti za razvoj onoga sektora nauke koji nam obećava buduće biotehnologije, koje bi trebalo da budu bolje. To je jedno.

Drugo, a u tome je možda jedan dio teorijskih nesporazuma, to je odnos genetičkog inženjerstva i biotehnologije. Znamo da se genetičko inženjerstvo može shvatiti kao biotehnologija i to je normalno. Možemo reći da su metode genetičkog inženjerstva zapravo istraživački i laboratorijski dio biotehnologije. Možemo tako reći. Međutim, mi to tako nismo shvatili. Mi smo u teorijskom pristupu i očekivanju ovoga projekta genetičko inženjerstvo shvatili kao širi pojam sektor koji rađa biotehnologije (bazičniji pojam). Naše polazno stanovište je da je genetičko inženjerstvo najšira baza za različite tehnologije, koje uključuju i industrijske tehnologije. To je, napravo naša pristupna šema, to je pristupna šema ovog izvedbenog projekta.

Mislim da nema nikakvog spora među nama sem što imamo mogućnost za različite uglove gledanja.

Izvinite za ovu moju intervenciju na koju neću moći da sačekam reintervencije.

Zahvaljujem na razumijevanju što ćete me osloboditi od daljeg vođenja sastanka zbog toga što u 12 sati moram da prisustvujem jednom važnom sastanku, koji je takođe lično vezan za mene.

Nadam se da ću da se pridružim jednom manjem dijelu ovoga sastanka malo kasnije i na drugom mjestu, a sad bih zamolio prof. Vukovića da preuzme vođenje sastanka.

Dr RIFAT HADŽISELIMOVIĆ

Ja bih želio da nastavim o onom što sam prethodno počeo da govorim, da završim.

Prema tome, nije riječ o ispuštanju suštine i kad je riječ o uklonu rekombinantne DNK ka farmaciji — to se doslovce pominje u jednoj rečenici, ali podrazumijeva se da je to baza da bi se krenulo i ušlo u ove oblasti.

To se odnosi na ovo o čemu je govorio prof. Nadaždin. Prema tome, može se govoriti u nekom smislu o sastavu — ja ne bih rekao istraživačkog tima nego tima organizatora koji je pobrojan ovdje — i ako se pogleda njihova angažovanost i norma — sati vidjeće se da je angažman praktično na volonterskoj bazi, jer smo htjeli da što je moguće više sredstava ode na školovanje mladih kadrova, a što manje da se rasipa u vođenje politike u tom projektu.

ANU BiH АНУ БиХ

Akademik TIHOMIR VUKOVIĆ

Predlažem da se ove replike ostave za kraj.

Dr ZDRAVKO MIĆEVIĆ

Nisam mislio da odmah diskutujem, ali pomalo sam isprovociran jednom namjerom, a to je da bez jednog konstruktivnog dijaloga neće biti ni dobrih rješenja, pa je dobro što imamo i replike i biće replike prije nego što imamo jedinstveni stav da sve što govorimo govorimo sa krajnjom namjerom da DC VI — kako ga mi skraćeno nazivamo — bude što kvalitetniji i što sadržajniji.

Pridružio bih se mišljenju prof. Nadaždina da je u ovom društvenom cilju ipak ispušten jedan kompletan segment, jedan segment na koji nas upućuju naši dokumenti zbog čega smo im i dali atribut „društveni".

Zašto „društveni cilj"? Zbog toga što se društvo našlo u jednoj vrlo teškoj ekonomskoj situaciji i sada kada je u tako teškoj situaciji ono se obraća nauci za odgovarajuću pomoć i istovremeno želi da joj da odgovarajući tretman koji zaslužuje u svakom društvu, pa i u našem.

Šta su društvena opredjeljenja? Program ekonomske stabilizacije, Strategija tehnološkog razvoja i Program tehničko-tehnološkog razvoja Republike.

U ovoj oblasti mi razradujemo strategiju koja treba da riješi nekoliko ključnih problema. Ako tako prilazimo, onda se ovaj program neće moći realizovati na volon-

terskoj bazi. Ako nemamo vlastitih kadrova, onda se moramo otvoriti prema drugim centrima da dobijemo kadrove i angažujemo ih u prvoj fazi, a istovremeno da uložimo maksimum truda da osposobimo vlastite kadrove koji će moći ovog da realizuju.

Dali ste malo nepotpunu informaciju o mladim kadrovima. Jedno je program mladih talenata u okviru Odbora Akademije nauka, a drugo je program obrazovanja mladih istraživača. Po ovoj verziji, za mlade istraživače za genetički inženjering (za DC VI) mi sad predviđamo 12 potencijalnih mladih kandidata. To samo potvrđuje konstataciju prof. Kniewolda da je za ovaj DC predviđeno malo kadrova.

Drugo, podržao bih prof. Nadaždina da je u prvom dijelu ispušten jedan kompletan segment.

Šta su opredjeljenja u strategiji tehnološkog razvoja, posebno u Programu ekonomske stabilizacije: obezbjeđenje energije i hrane. I energija i hrana su biogenog porijekla. One su energija. Odakle je porijeklo te energije? To je Sunčeva energija koja je u biomasi, stvaranjem hlorofila akumulirana u organskoj masi. O tome ne trebam vama govoriti.

Od ukupne količine koju Sunce zrači, a to je $3x10^{24}$ BK, iskoristi se svega 0,5 posto. Taj postotak akumulirane energije predstavlja više akumulirane energije nego što bi na Zemljinoj kugli bila cjelokupna potrošnja energije osamdesetih godina. Ako bismo to 0,5 posto povećali na 1 posto, ne treba govoriti koja bi to bila energija i koja je to hrana.

Od one energije što mi sada ulažemo za hranu, što dobijemo biokonverzijom, koristimo svega oko 25 posto. Ostalo bacamo kao otpadak, pa ne bih ponavljao ono što je rekao prof. Nadaždin da je sada zadatak kakvo sve to fermentirati i ponovo privesti ishrani animalnog porijekla i osloboditi dio u vidu gasa, a ostatak tako fermentiran u vidu supstrata sa 30 posto bjelančevine ponovo vratiti u ishranu itd.

Ako bismo sad pošli od konstatacije da će klasični vid selekcije sigurno još dugo vladati, neophodno će se nametati potreba da usmjerimo selekciju na to kako povećati fotosintetsku moć ćelije i na taj način povećati akumuliranje energije.

Da ne bih o tome mnogo pričao, jer i vi dosta o tome znate, predložio bih koordinatoru da uzme u obzir ovaj segment, da ga razradi i da i on dobije odgovarajuće mjesto, ravnopravno sa svim drugim segmentima koji se tretiraju u ovom društvenom cilju.

Treće, pošto je po našem programu želja da ovaj društveni cilj što prije zaživi, a po našem planu to znači da u junu mjesecu potpišemo ugovor, mislim da će osnovnu kočnicu i smetnju predstavljati objavljivanje ove diskusije. Volio bih da se u tome prevarim.

A zašto to mislim? Iz iskustva, što želimo da sve diskusije autori autorizuju. Postupak dok se diskusija prekuca, dok se da autorima na autorizaciju, dok se vrati, Akademija nauka kasni sa objavljivanjem.

Zato vas najljepše molim ako ste svoja izlaganja donijeli u pisanoj formi da to predate, a ako niste zamolio bih Akademiju nauka da se što prije ovo prekuca, pošalje autorima i da nam što prije to vratite. Nadam se da ćete to učiniti jer ste sigurno zaljubljenici svoga posla, a i iz diskusije vidim da vam leži ovaj naši cijeli projekat. Da bi on što prije zaživio, molim vas, dajte još jedan mali napor da to što prije realizujemo.

Dr MARIJA ALAČEVIĆ

Zanima me da li ste vi vidjeli ovaj program projekta jugoslavenskog naučnoistraživačkog razvoja biotehnologije. Mislim da su tamo uključene one teme o kojima je govorio prof. Nadaždin, dakle rad na iskorištavanju otpadnih sirovina.

Ali, mislim da bi bilo dobro da se, eventualno, doda i razradi ovaj projekat, odnosno da se prilagodi jugoslavenskom projektu, jer bi tako automatski mogli sudjelovati u natječaju za jugoslovenski projekat. Zato bi bilo dobro da se tu napravi određeno usklađivanje jer bi tako ovaj projekat imao sigurno i veću težinu i veću mogućnost realizacije. Onda bi se i koordinacija i pomoć lakše obezbijedili.

Akademik TIHOMIR VUKOVIĆ

Ja mislim da je to sasvim prihvatljivo. To proizlazi i iz one dosta detaljne i dugotrajne procedure koja je dogovorena u SIZ-u nauke BiH, a nešto od te procedure je nastalo u direktnoj saradnji i konsultaciji između SIZ-a nauke i Akademije, tako da svaki izabrani projekat prlazi kroz niz tih faza. Ovo je jedna faza koja prvobitno nije bila predviđena, ali koja je nastala iz dogovora i saradnje SIZ-a i Akademije nauka, a koja — mogu to da vam kažem — Akademiju košta i puno napora i puno finansijskih sredstava. Ja mislim da je drug Mićević svjestan toga i da je Akademija tu stvarno nesebično dala sve svoje kapacitete za rješavanje ovih problema koji su nastali iz veoma opsežnih i za nas vrlo važnih aktivnosti SIZ-a nauke na definisanju društvenih ciljeva, njihovoj valorizaciji itd.

Mislim da su svi prijedlozi koji su dati u diskusiji, naročito sugestije naših gostiju, veoma korisni.

Mislim da je pitanje jednog segmenta, jedne karike koja ovdje nedostaje moguće prevazići u narednoj fazi. Ali, inače, smatram, a to sam govorio i u raspravi o drugim društvenim ciljevima, da ovaj ili bilo koji društveni cilj ne treba shvatiti kao nešto što smo potpuno zaokružili, kao nešto što je zatvoreno. Naprotiv, društveni cilj mora ostati otvoren i za nove ideje i nove pravce istraživanja. I ja imam neke ideje u tom smislu koje sam mislio ovdje iznijeti, ali nije to predmet današnje diskusije. Radi se upravo o pravcima istraživanja koji su važni za Bosnu i Hercegovinu i koji bi njoj možda bili korisniji nego nešto drugo.

Zato kada se i potpiše taj sporazum, ni onda ne treba smatrati da je društveni cilj zatvoren već ćemo nastojati da ga stalno unapređujemo. To pogotovo važi da ovaj društveni cilj, koji je počeo gotovo od nule.

Pri svemu tome će nam saradnja sa drugim centrima u našoj zemlji u kojima se otišlo dalje u tim istraživanjima biti veoma dragocjena. Ta saradnja se naravno, ne odvija samo preko ovog društvenog cilja.

Prihvatanjem ovog društvenog cilja, mi se na neki način uklapamo u jugoslovenski program čijom je izradom rukovodio prof. Kniewold. Dakle, mi se ovim na odgovarajući način uklapamo u taj jugoslovenski program, jer bez našeg DC ne bismo se mogli u njega ni uklopiti.

Pored toga, postoje i drugi vidovi saradnje — i preko Međunakademijskog odbora, naučnih skupova itd.

Dr DŽEVAD ĆEMERLIĆ

Izgleda da je rekombinantna revolucija značajnija od svih dosadašnjih revolucija, istorijskih, mehaničke, informatičke, značajnija od otkrića točka.

Sudeći prema onome što se objavljuje u svijetu, izgleda da je trka u biotehnologiji i genskom inženjeringu značajnija od trke u naoružanju.

Isto tako, izgleda da dobijanje bitke za hranu koja će se proizvoditi uz pomoć rekombinantne DNK i uz pomoć biotehnologije svijet može podijeliti uskoro ili u budućnosti, gledajući istoriju i gledajući budućnost, na one koji će hrane imati dovoljno i na one koji hrane neće imati dovoljno, pa će i biotehnologija i rekombinantna DNK pomoći nerazvijenom svijetu da što prije dođe do količine hrane koja je potrebna.

Konkretno, smatram da bi u ovaj DC trebalo dodati još jedan aneks koji bi se odnosio na farmaceutsku industriju u smislu da to bude jedna od tematskih oblasti: „Produkcija monoklonalnih antitijela", koja bi bila korištena u farmaceutskoj industriji i u dijagnostici, a kasnije i u terapiji.

Jako se dobro zna da je medicina nauka koja se razvija najbrže od svih drugih nauka vjerovatno zato što smo svi lično zainteresovani za razvoj medicine. Shodno tome, razvija se i farmaceutska industrija, tako da će se svi dobiveni rezultati i rekombinantne DNK i biotehnologije moći iskorisiti najprije i najbrže, a zasada se, kao što znamo iz literature, najbrže i iskorištavaju u medicini.

Što se tiče monoklonalnih antitijela, za koje može biti zainteresovana farmaceutska industrija, izgleda da bi to, za početak, mogla biti proizvodnja domaćih monoklonalnih antitijela za detekciju kancera.

ANU BiH АНУ БиХ

Akademik TIHOMIR VUKOVIĆ

Ne znam da li mislite da se to odmah može učiniti ili to treba shvatiti — kao što je moje mišljenje — da stalno treba uvoditi nove pravce u ovaj projekat?

Dr DŽEVAD ĆEMERLIĆ

Što se tiče ovog aneksa, ako bi se usvojilo da to bude tematska oblast, to bi se odmah moglo uvesti kao konkretan projekat, odnosno nova tematska oblast.

Ako je potrebno detaljno obrazloženje, ono se može dobiti za nekoliko dana.

Dr ZDRAVKO MIĆEVIĆ

Čini mi se da je ovdje najlogičnije da koordinator mora da vodi računa o cjelokupnoj diskusiji koja je vođena ovdje i onda mora da se izjasni šta prihvata od toga, a šta ne. Ako ne prihvata, zašto ne prihvata itd.

Prema tome, ako to prihvatamo, onda se zna postupak kako to treba da ide.

Dr RIFAT HADŽISELIMOVIĆ

Mislim da nije potrebno otvarati novu tematsku oblast, jer ona postoji pod takvim nazivom, ali se sa koordinatorom te oblasti prof. Macanovićem treba dogovoriti o tome. Jasno je da koordinator ne bi ostvario svoju pravu ulogu ukoliko ne bi usvojio sva poboljšanja.

Mislim da ovdje posebnu pažnju treba obratiti na integraciju kapaciteta, jer sada imamo tri naučnoistraživačke institucije koje žele da razvijaju ovu oblast. To su Medicinski fakultet — Institut za nefrologiju, Institut za patologiju i imunologiju i „Bosnalijek", koji želi da razvija ova istraživanja putem svog centra.

Čini mi se da bi u cilju racionalizacije posla opremu trebalo koncentrisati na jednom mjestu.

Dakle, neće biti problema da se u okviru postojećeg programa naglasi ovo o čemu je govorio prof. Nadaždin. Nisam želio da se moja diskusija shvati kao protivljenje tome nego kao objašnjenje da takva istraživanja imaju mjesta i u tematskoj oblasti 1, samo to treba naglasiti i u popisu organizatora posla i sl. sa jasnim opredjeljenjem šta je klasična faza razvoja biotehnologije, a u kojoj fazi se misli na uključivanje ovoga o čemu je govorio prof. Nadaždin.

ANU BiH АНУ БиХ

Dr MARIJA ALAČEVIĆ

I tematska oblast 2 je isto tako proizvodnja na bazi biotehnologije, a ne razvoj tehnologija, a genetičko inžinjerstvo ne pokriva razvoj tehnologije. Šta znači oprema bez razvoja tehnologije, a genetičko inžinjerstvo ne pokriva razvoj tehnologije. To je ono što sam primijetila i to stvarno nedostaje.

Akademik TIHOMIR VUKOVIĆ

Rukovodioci izvedbenog projekta i pojedinih tematskih oblasti često imaju problema da od jedne opšte diskusije o ovakvoj problematici dobiju projekt. Mi smo imali takvih zajedničkih problema u jednom drugom društvenom cilju, tako da sam j ja, i pored divnih ideja i prijedloga, morao da odustanem od određenih naučnih projekata, jer ljudi nisu na vrijeme i na odgovarajući način davali ono što je trebalo.

Međutim, mislim da se to ovoga puta neće desiti i da ćemo stajati iza ovoga.

Dr MARIJA ALAČEVIĆ

Još jedna stvar: mislim na ono što je Beograd imao, s jedne strane, Zagreb, s druge strane — naime, Beograd je imao molekularnu biologiju kao studij, a Zagreb biotehnologiju kao studij i mislim ako se želi razvijati jedna oblast, mora se odmah započeti i sa stvaranjem novog kadra od početka. Naime, svi naši studiji su, uglavnom, dosta klasični, a u ovim strukama se nauka tako naglo razvija da bi bilo nužno prilagoditi programe, da na fakultete prenesemo mišljenja da studije treba prilagođavati svjetskim trendovima. Znači da unutar studija biologije treba puno više molekularne biologije, puno više mikrobiologije, odnosno znanja o kulturama stanica, biljnih i životinjskih. Zatim, i u studij poljoprivrede isto tako treba ubaciti više ovog novog; u studije tehnologije više dati osvrt na biotehnologiju i biotehnološke osnove, jer smo se na neki način u nekim sredinama bili našli u diskusijama o tome da postoji previše studija biologije koji su klasični, studij hemijske tehnologije koji ne zna mnogo o biološkim materijalima i studij agronomije koji je nekad imao najbolju genetiku, a danas se vidi da su ostali na tom svom ranijem nivou.

Mislim da je jako važno da sa ovakvog sastanka na univerzitete ode zaključak da se programi prilagode modernim tehnologijama, jer šta vrijedi da SIZ-ovi daju novac za obrazovanje ako mladog čovjeka koga dobijete sa završenim fakultetom morate poslati da tek uči molekularnu biologiju i sl.

To bi trebalo da bude jedan od naših dogovora i zaključaka.

Drugo, stvarno mislim da je ovdje premalo dat naglasak na konstrukciju sojeva za proizvodnju, jer sada imamo puno primjera u svijetu gdje su se konstruirali sojevi vrlo lako pomoću tehnike genetskog inžinjerstva. Međutim, da taj soj dobro funkcionira u proizvodnji, on mora da odgovori različitim uvjetima — koji se ne može postići prenosom pojedinačnih gena i zato postoje mnoge tehnike. Vi ste ovdje napisali: hromozonsko-genomsko inžinjerstvo, što nije dovoljno objašnjeno, a to bi trebalo da uključi i tu klasičnu metodu u upotrebu.

Naime, vi ne možete isključiti rekombinaciju među genomima, ne možete isključiti povećanje genetskog potencijala, recimo u proizvodnji kvasca, i razmišljati o proizvodnji aminokiselina, vitamina i sl. ako se hoćete koristiti otpadnim sirovinama. Kvasci su izvanredni organizmi s kojima se može raditi. Tu se uključuju i druge tehnike, uz rekombinantnu DNK kombinirano sa klasičnim metodama.

Na kongresu koji smo imali u Splitu, iz najvećih svjetskih organizacija koje proizvode te sojeve za industriju svi su izjavili da se industrijski soj ne može postići isključivo metodom rekombinantne DNK nego kombinacijom metoda.

Prema tome, potrebni su ljudi koji mogu konstruirati konačan soj koji bi mogao da dođe u proizvodnju. Tu biste, recimo, morali da predvidite njihovo uključivanje unutar ovog prvog tima u vezi sa ovom drugom tematskom oblasti.

Ovdje vidim jako malo mikrobiologije kao baze. Vi imate kulture biljnih i životinjskih stanica, što je sigurno baza za te tehnologije. Međutim, količinski najveće produkcije su još uvijek na mikroorganizmima. To se mora više uključiti. Unutar specijalnih studija također, jer je drugačiji odnos prema mikroorganizmima za tehnološke svrhe i drugačije se treba raditi. Mi u Zagrebu imamo potpuno drugačiju mikrobiologiju na biotehnologiji nego što imamo na medicini, jer medicina gleda na patogenost, a mi gledamo na proizvodnju. Zato bi bilo važno da se akcent da na mikrobiologiju na studijama — kako diplomskim, tako i postdiplomskim.

Akademik TIHOMIR VUKOVIĆ

Da li se još neko javlja?

Ako više niko ne želi da diskutuje, ja bih se najtoplije zahvalio svima koji su prisustvovali ovom sastanku i uzeli učešća u našem radu, naročito prof. Alačević i prof. Kniewaldu, koji su dobro prostudirali materijal i stavili veoma dragocjene primjedbe i dali prijedloge i sugestije za njegovo poboljšanje.

Mislim da je ovaj naučno-stručni kolokvij Akademije nauka i njenog odbora dao rezultate koje smo mogli očekivati.

Mislim da nije bitno što na ovom sastanku nije bilo još više učesnika, jer smo pozvali najeminentnije stručnjake. Zato mislim da su na ovom naučno-stručnom kolokviju učestvovali pravi ljudi i da je on dao veoma dobre rezultate.

ANU BiH
АНУ БиХ