



## საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

### ბიოტექნოლოგია

ბიოტექნოლოგია (ბერძნ. bios – სიცოცხლე, technē – ხელოვნება, ოსტატობა და logos – სიტყვა, მოძღვრება), საწარმოო მეთოდების ერთობლიობა, რ-იც ცოცხალი ორგანიზმებისა და ბიოლ. პროცესების გამოყენებით აწარმოებს ეკონომიკისა და მედიცინისათვის საჭირო პროდუქციას. ტერმინი „ბ.“ ფართოდ გავრცელდა XX ს. 70-იანი წლებიდან. ბ. ინტენსიურად ვითარდება იაპონიაში, საფრანგეთში, გერმანიაში, აშშ-სა და ყოფილ საბჭოთა კავშირში. მიკროორგანიზმების გამოყენება მეურნეობის სხვადასხვა დარგში უხსოვარი დროიდან იყო ცნობილი. ბიოტექნოლოგიური პროცესები განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში, ჯანმრთელობის დაცვასა და კვების მრეწველობაში. მაგ., მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების მუტანტური შტამების გამოყვანის, გენური ინჟინერიის, უჯრედული ინჟინერიისა და საინჟინრო ენზიმოლოგიის მეთოდების გამოყენებით შეიძლება ისეთი მცენარეების გამოყვანა, რ-ებიც კარგად უძლებენ ექსტრემალურ პირობებს; ათობით ცილოვანი ბიოლოგიურად აქტ. ნივთიერების მიღება, მ. შ. ჰორმონების, სისხლის ცილების, იმუნორეგულატორებისა და იმუნომედიატორების (ინტერლეიკინები, ინტერფერონები და სხვ.); შესაძლებელი ხდება ადამიანის ორგანიზმში გენების გადახერხვა, რ-ებიც განაპირობებენ დაავადებათა დამთრგუნველი ნივთიერებების (ინტერფერონი, ინსულინი) წარმოქმნას და ა. შ.

არსებობს ბ-ის შემდეგი დარგები: სოფლის მეურნეობის ბ., სამედიცინო ბ. და ქიმიური ბ. ბ-ის განვითარების ეტაპებია ტრადიციული ბ., რ-იც მოიცავს პერიოდს უხსოვარი დროიდან XIX ს-მდე, როდესაც შეიმუშავეს საკვები პროდუქტების, მ. შ. დუღილის პროდუქტების ბ., და თანამედროვე ბ., რ-იც დაიწყო დუღილის პროცესების მეცნ. შესწავლით. მისი ფუძემდებელია ფრანგი მეცნიერი ლუი პასტერი, რ-მაც გამოიკვლია ანაერობული სუნთქვის (დუღილის) ბიოლ. საფუძვლები. მან პირველმა გვიჩვენა, რომ დუღილი შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც სუნთქვა უჟანგბადოდ. მასვე ეკუთვნის პირველი

ბალანსური გამოკვლევები დუღილის პროდუქტთა რაოდენობრივი თანაფარდობის შესახებ, რ-იც შემდგომში საფუძვლად დაედო საწარმოო მიზნით ორგ. ნაერთების მიკრობიოლ. სინთეზს. ბ-ის განვითარების ერთ-ერთი ძირითადი ეტაპია ანტიბიოტიკების მიკრობიოლ. სინთეზი, რ-იც დაიწყო პენიცილინის წარმოებით. შემდგომში დამუშავდა რიგი ბიოლოგიურად აქტ. ნაერთების-ვიტამინების, ფერმენტების, ამინომჟავების, სტეროიდების, ჰორმონებისა და სხვათა მიკრობიოლ. სინთეზი. XX ს. II ნახევარში დაიწყო ფერმენტული ტექნოლ. დამუშავება და ჩამოყალიბდა ფერმენტული ენზიმოლოგია, როგორც ბ-ის ერთ-ერთი მიმართულება. 70-იანი წლებიდან დაიწყო ახ. მაღალმწარმოებლური და ექსტრემალური პირობებისადმი მდგრადი ორგანიზმების გამოყვანა გენური ინჟინერიის და უჯრედული ინჟინერიის მეთოდების გამოყენებით. ბ-ის განვითარების თანამედროვე ეტაპი ხასიათდება ფერმენტების, მ. შ. იმობილიზებული ფერმენტებისა და უჯრედების, მოლეკულური ბიოლ. და გენური ინჟინერიის მიღწევების, ახ. ტექ. საშუალებების - მთვლელების, ბიორეაქტივების, საკონტროლო-გამზომი სისტემების, ელექტრონულ-გამომთვლელი მანქანების გამოყენებით.

საქართველოში ბ-ის განვითარებას დიდი ტრადიციები აქვს. ქართვ. ხალხმა შეიმუშავა ქართული პურის ცხობის, თუშური ყველის, სულგუნის, მანვნის, დოს, ბოსტნეულის დამჟავებისა და შენახვის, სხვადასხვა სახით ღვინის დაყენების ტექნოლ. პროცესები. ბ-ის მეცნ. შესწავლას საქართველოში საფუძველი ჩაუყარეს ვ. ჯვალაძემ და ს. დურმიშიძემ. შესწავლილია დუღილის პროდუქტებს შორის არსებული კორელაციური კავშირი და გამოვლენილია ანაერობულ და აერობულ პირობებში გლიცერინსა და დუღილის სხვა პროდუქტებს შორის რაოდენობრივი დამოკიდებულება (ვ. ჯვალაძე). ამ შრომების საფუძველზე დადგენილ იქნა, თუ რამდენად ბუნებრივად მიმდინარეობს ისეთი ბიოტექნოლ. პროცესი, როგორცაა სპირტული დუღილი. დამუშავებულია ყურძნის გადამუშავების ბიოტექნოლ. საფუძვლები, შესწავლილია მადულარ არეში სხვადასხვა, ტექნიკურად მნიშვნელოვანი ნაერთის გამოყოფისა და გარდაქმნის დინამიკა, დადგენილია სრულიად უცნობი ენზიმური გარდაქმნის გზები, რ-ებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ღვინის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის ახ. ტექნოლ. დამუშავებაში (ს. დურმიშიძე, ყურძნის გადამუშავების ბიოქიმიის საკითხები, თბ., 1967, რუს. ენაზე).

ამჟამად საქართველოში ინტენს. კვლევა მიმდინარეობს ბ-ის სხვადასხვა მიმართულებით. სახელდობრ: ა) მიკროორგანიზმების ბ., ცილისა და ბიოლოგიურად აქტ. ნივთიერებათა პროდუცენტების სხვადასხვა შტამების გამოყვანა. კერძოდ, შეისწავლება ექსტრემალურ პირობებში მოქმედი მიკრობული ფერმენტების პროდუცენტი მიკრომიცეტების ბუნებაში მოძებნა, გამოყოფა და მაღალაქტიური შტამების მიღება. საქართვ. სხვადასხვა კლიმ. ზონის მარცვლოვნებიდან გამოყოფილია მიკრომიცეტების 500 შტამი, რ-თა შორის შერჩეულია ჩვეულებრივი მჟავაგამძლე  $\alpha$ -ამილაზას და გლუკოამილაზას პროდუცენტები. მათგან ულტრაიისფერი დასხივებით მიღებულია მუტანტური შტამი *Aspergillus niger* 147-A ფერმენტების ბიოსინთეზის 10-ჯერ გაზრდილი უნარით. კულტურებიდან მიღებული ფერმენტული პრეპარატის გამოყენებამ პურის ცხობაში გააუმჯობესა პურის გემური

თვისებები, ფორიანობა და შენახვის ხანგრძლივობა (გ. კვესიტაძე, ობის სოკოებისა და ბაქტერიების ამილაზები, თბ., 1984, რუს. ენაზე). ბ) სოფ. მეურნ. და მრეწვ. სხვადასხვა დარგში მცენარეული წარმოშობის ნარჩენების უტილიზაცია და მათგან მიკრობიოლ. კონვერსიით მეურნეობისათვის საჭირო ნაერთების მიღება. კერძოდ, შეისწავლება მცენარეულ ნარჩენებში ცელულოზისა და ლიგნინის ფერმენტული დეგრადაცია ბაზიდიომიცეტების სხვადასხვა შტამით. დადგინდა, რომ ბაზიდიომიცეტების ფერმენტული სისტემის აქტივობა (ლიგნინაზური და ცელულაზური) და სუბსტრატის გამდიდრება პროტეინით დამოკიდებულია სუბსტრატის გვარობასა (ვაზის წალამი, ციტრუსები) და კულტივირების პირობებზე. გ) მრავალწლიან სას.-სამ. კულტურებში არსებული დამჟანგველი ფერმენტებისა და მათ მიერ კატალიზებული ჟანგვითი რეაქციების რეგულირების გზების შესწავლა, რაც ქმნის ბ-ის ახ. მიმართულების განვითარების საფუძველს და საშუალებას იძლევა ამაღლდეს ტრადიციული და ახ. საკვები პროდუქტების კვებითი და ფიზიოლ. ღირსება. ჩატარებულია ფუნდამენტური კვლევები, რაც საფუძვლად დაედო ჩაის მრეწველობის ახ. ქვედარგის - ხსნადი ჩაისა და საღებარი კონცენტრატების წარმოების შექმნას (გ. ფრუიძე, ჩაისებრთა ჟანგვა-აღდგენითი ფერმენტები და მათი როლი ბიოტექნოლოგიაში, თბ., 1987, რუს. ენაზე). დ) უჯრედული ინჟინერიის მეთოდების დანერგვა და გამოყენება. სახელდობრ, განზრახული სომატური ჰიბრიდიზაციის გზით ისეთი მცენარეული ქსოვილის მიღება, რ-საც ბიოლოგიურად აქტ. ნივთიერებების სინთეზის უფრო ფართო სპექტრი ექნება, ვიდრე თითოეულ საწყის მცენარეს. ამ გზით შესაძლებელია ყინვაგამძლე ჯიშების გამოყვანა. ე) მცენარეთა ახ., პათოგენისადმი მდგრადი ფორმების გამოყვანა. სხვადასხვა ნიადაგიდან გამოყოფილ იქნა ბაქტერიული შტამები, რ-თაც ახასიათებთ ანტაგონისტური მოქმედება პათოგენური სოკოების მიმართ. მიმდინარეობს ამ შტამების გენეტ. შესწავლა იმ გენის მოძიების მიზნით, რ-იც აკონტროლებს მათ ანტაგონისტურ უნარს, რათა შემდგომში მოხდეს ამ გენის გადანერგვა მცენარეულ უჯრედში და ახ. ტრანსგენური მცენარის მიღება. ვ) ცილის, კაროტინოიდების, B ჯგუფის ვიტამინების ზემასინთეზებელი და სტაბილური შტამების მიღების რაციონალური გზების შემუშავება, რ-ებსაც ენიჭება დიდი მნიშვნელობა სახ. მეურნეობისათვის.

ბ. არის მეცნიერება, რ-მაც უნდა გადაჭრას სასურსასთო პრობლემა; დამატებით, არატრადიციული ხერხებით აწარმოოს ადამიანისა და ცხოველის საკვები; ეფექტურად გამოიყენოს განახლებადი მცენარეული რესურსები და წარმოების ნარჩენები; დაიცვას ეკოლ. სისუფთავე, შექმნას მცირენარჩენიანი, ეკოლოგიურად სუფთა ბ. მომავალში ბიოტექ. პროცესების გამოყენების ძირითადი იდეა იქნება სრულფასოვანი საკვები პროდუქტების მიღება მცენარეული მასალიდან ფოტოსინთეზის პროცესში, ცხოველური ორგანიზმის გავლის გარეშე; ამასთან ერთად, ბ. შეძლებს არეგულიროს ძირითადი ქიმ. ელემენტების (მაგ., აზოტი) მიმოქცევა ბუნებაში.

ბ. მჭიდროდ უკავშირდება მომიჯნავე დარგებს, როგორცაა მოლეკულური ბიოლოგია და გენეტიკა, ბიოქიმ. და მიკრობიოლ., ქიმ. ტექნოლოგია.

საქართველოში მნიშვნელოვანი ბიოქიმ. კვლევის ცენტრებია მეცნ. აკად. მცენარეთა ბიოქიმ. ინ-ტი, თსუ-ის ბ-ის № 1 და № 2 ლაბორატორიები, მოლეკულური ბიოლ. და ბიოლ. ფიზიკის ინ-ტი, ოზურგეთის (ანასეულის) ჩაის, სუბტროპ. კულტურებისა და ჩაის მრეწველობის სამეცნ.-საწარმოო გაერთიანება, ქუთ. ტექ. უნ-ტი, სუბტროპ. კულტურების ინ-ტი, საქართველოს ტექნიკური უნ-ტის ბიოტექნოლოგიის კათედრა. საქართველოში ბ-ში ჩატარებულია საერთაშ. და ადგილ. ხასიათის ფორუმები (საერთაშ. სიმპოზიუმი საინჟინრო ენზიმოლოგიაში, თბილისი 1978; რესპ. სამეცნ. კონფერენცია ტექნიკური ბიოქიმ. საკითხებზე, თბილისი, 1980; რესპ. სამეცნ. კონფერენცია ბ-ში და სას.-სამ. მცენარეთა ქიმიასა და ბიოქიმიასში, თბილისი, 1983; ახალგაზრდა მეცნიერთა რესპუბლიკური კონფერენცია ბ-ში და ბიოპოლიმერების ბიოსინთეზში, თბილისი, 1985; V საკავშ. სიმპოზიუმი საინჟინრო ენზიმოლოგიაში, ქობულეთი, 1985; სსრკ - ფინეთის სემინარი ლიგნინ-ცელულოზური ნედლეულის მიკრობული დეგრადაციის შესახებ, თბილისი, 1985; II საკავშ. კონფერენცია თემაზე: „საკვები ცილების ახალი წყაროები“, ქობულეთი, 1986; III საკავშ. კონფერენცია თემაზე: „ფერმენტების მიკრობიოლოგიური სინთეზი“, ქობულეთი, 1986; IV საკავშ. კონფერენცია თემაზე: „ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყოფა, განმეხდა და ანალიზი“, სოხუმი, 1987).

**გ. კვესიტაძე**

---