



საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

მოლეკულური ბიოლოგია

მოლეკულური ბიოლოგია – მეცნიერების დარგი, რ-იც შეისწავლის სიცოცხლის პროცესებს, მასთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ სტრუქტურებს, სისტემებსა და მათ ფუნქციონირებას მოლეკულების დონეზე. მ. ბ-ის მიზანია გაარკვიოს ორგანიზმის თვისებების მოლეკულური საფუძვლები და მექანიზმები, გამოავლინოს როგორ განაპირობებს მას ცილები და ნუკლეინის მჟავები, ამ უკანასკნელთა აღნაგობა, თვისებები და ურთიერთქმედება. სიცოცხლის მოვლენათა კვლევაში მ. ბ. იყენებს არაცოცხალ ობიექტებს ან ისეთებს, რ-თაც ახასიათებს სიცოცხლის უმარტივესი გამოვლინებანი. მაგ., იზოლირებული ბირთვები, მიტოქონდრიები, ქრომოსომები, ლიზოსომები, რიბოსომები, ბიოლოგიური მემბრანები, აგრეთვე ისეთი სისტემები, რ-ებიც ცოცხლისა და არაცოცხლის მიჯნაზე არიან – ვირუსები, ბაქტერიოფაგები დაბოლოს, უმნიშვნელოვანესი მაკრომოლეკულები – ცილები და ნუკლეინის მჟავები.

მ. ბ-ის უმთავრესი მოღწევაა დნმ-ს, აგრეთვე ყველანაირი რნმ-სა და რიბოსომების სტრუქტურისა და ბიოლოგიური ფუნქციონირების მექანიზმების გარკვევა, გენეტიკური კოდის დადგენა-გაშიფვრა, რნმ-ს მატრიცაზე დნმ-ს სინთეზის აღმოჩენა, სასუნთქი პიგმენტების ფუნქციონირების მექანიზმის აღმოჩენა, ფერმენტის მოქმედებაში სამგანზომილებიანი სტრუქტურისა და მისი ფუნქციური მნიშვნელობის, ცილების მატრუცული სინთეზის, ვირუსების სტრუქტურისა და მათი რედუპლიკაციის, ანტისხეულების პირველადი და სივრცითი სტრუქტურის დადგენა, ცალკეული გენის გამოყოფა, ზოგიერთი გენის ქიმ. და ბოილ. სინთეზი უჯრედის გარეთ, ერთი ორგანიზმის გენის გადატანა მეორის უჯრედში, ცალკეული ცილების, უმთავრესად ფერმენტების, აგრეთვე ნუკლეინის მჟავების სხვადასხვა დონის სტრუქტურის გაშიფვრა; რნმ-ს სტრუქტურის შესწავლის ახალი მეთოდების შემუშავებამ შესაძლებელი გახადა მათი სივრცითი სტრუქტურის შესწავლა, მ. შ. რიბოსომული რნმ-ის 2006-თვის ცილების მონაცემთა ბანკი (Protein Data Bank) შეიცავდა

მონაცემებს 40 ათ. ცილის სივრცითი სტრუქტურის შესახებ. კონსერვაციული დომენების იდენტიფიკაციის მეშვეობით სხვადასხვა ცილის ჰომოლოგიური სტრუქტურის რეკონსტრუქცია შესაძლებელია კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით, ხოლო დიდი ცილოვანი კომპლექსების სტრუქტურის შესასწავლად გამოიყენება კრიოელექტრონული მიკროსკოპია.

პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) კვლევის მეთოდი იძლევა სხვადასხვა ექსპერიმენტისა და კვლევითი პროცედურისათვის დნმ-ის დიდი რაოდენობით ასლის დამზადებას, აგრეთვე ფართოდ გამოიყენება მ. ბ-ის, სასამართლო-სამედ. ექსპერტიზის, ევოლუციური ბიოლოგიისა და სამედ.-დიაგნოსტიკის სფეროებში.

მ. ბ-მ მიღწევები მოპოვებულია ფიზიკოსთა მიერ დამუშავებული მეთოდების (ულტრაცენტრიფუგირება, რენტგენოსტრუქტურული ანალიზი, რადიოაქტიური იზოტოპები, ელექტრონული მიკროსკოპია, ბირთვული მაგნიტური რეზონანსი) გამოყენებით მიაღწია მნიშვნელოვან წარმატებას, აგრეთვე ახალი შესაძლებლობები გააჩნია ელექტრონული მანქანების, სინქროტონული, ანუ მუხრუჭოვანი გამოსხივების, ლაზერული ტექნოლოგიის გამოყენებამ. უკვე საკმაოდ მნიშვნელოვანი ცნობები მოგვეპოვება მაღალმოლეკულური ბიოპოლიმერების ბუნების, მ. შ. სამგანზომილებიანი სივრცითი სტრუქტურის შესახებ, მ. ბ-ის პრაქტიკული ამოცანებიდან აღსანიშნავია, მაგ., ავთვისებიანი ზრდის მოლეკულური მექანიზმების გამოვლენა, მემკვიდრული დაავადების თავიდან აცილება და სხვ. უაღრესად მნიშვნელოვანია ფერმენტების მოქმედების მოლეკულური საფუძვლების, ჰორმონების, ტოქსიკური და სამკურნალო ნივთიერებების მოქმედების მოლეკულური მექანიზმების, ბიოლოგიური მემბრანების მოლეკულური აღნაგობისა და ფუნქციონირების დეტალების ამოხსნა, აგრეთვე ნერვული პროცესების, მ. შ. მეხსიერების მოლეკულური საფუძვლების კვლევა. მ. ბ-ის უახლესი მიმართულებაა გენური ინჟინერია, რ-ის მეშვეობით ხდება გენეტიკური აპარატის ხელოვნური მიზანმიმართული ოპერირება.

მ. ბ-ის დარგში კვლევები ტარდებოდა საქართვ. მეცნ. აკადემიის ფიზიოლოგიის, მცენარეთა ბიოქიმიის, ფიზიკის, ექსპერ. მორფოლოგიის ინ-ტებში. დღეისთვის ძირითადი კვლევითი ცენტრები და დაწესებულებებია: საქართველოს აგრარული უნ-ტის მოლეკულური გენეტიკის ინ-ტი (დაარსდა 2013), სადაც შეისწავლიან ცოცხალი ორგანიზმების გენომის ორგანიზაციას, სატელიტურ და ქლოროპლასტურ დნმ-ს; ხდება მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების გენომის კვლევა ახალი თაობის დნმ-ტექნოლოგიებისა და გენომის კვლევის ბიოინფორმატიკული მიდგომების გამოყენებით; ქართული ვაზის ოთხი ჯიშის (რქაწითელი, საფერავი, მესხური მწვანე, ჩხავერი) გენომის სრული სეკვენირება, რაც ხელს უწყობს ქართული ვაზის უნიკალურობისა და ვაზის წარმოშობაში მისი წვლილის მოლეკულური საფუძვლების დადგენას;

სასწავლო და სამეცნ. საქმიანობაში ჩართულია ილიას სახელმწ. უნ-ტის ქიმიური ბიოლოგიის ინ-ტი, რ-საც აქვს საკუთარი სამაგისტრო და სადოქტორო პროგრამები ბიოქიმიასა და მ. ბ-ში. კვლევის თემებია ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები და უჯრედის რეგულაცია (მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყოფა, მათი მოქმედების მექანიზმების გარკვევა, გავლენა უჯრედის რეგულაციურ სისტემებზე და ამ ნაერთების აქტივობის განმსაზღვრელი უჯრედული ტესტ-სისტემის შემუშავება). განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საქართველოში გავრცელებული მცენარეული წარმოშობის პოლიფენოლური ნაერთების გამოყენებას ენდოკრინული და ანთებითი დაავადებების კორექციისთვის, ასევე მეხსიერების უჯრედული და მოლეკულური საფუძვლების შესწავლას (გენტა ექსპრესიის ცვლილებები მეხსიერების ჩამოყალიბების პროცესებში, ეპიგენეტიკურ ცვლილებები და მიკრო-რნმ-ების სპექტრი); ი. ბერიტაშვილის ექსპერ. ბიომედიცინის ცენტრში კვლევა მიმდინარეობს ბიოინფორმატიკის და სტრუქტურული ბიოლოგიის მიმართულებით, კერძოდ, ხდება პოლიპეპტიდების ქიმიური სტრუქტურის ანალიზი, მათი სივრცული მოწყობის კანონზომიერებების დადგენა, ცილის ფუნქციისა და დახვევის ტიპის წინასწარმეტყველება; ანტიმიკრობული აქტივობის მქონე ნაერთების მონაცემთა ბაზების შექმნა და მათი პროექტირების მეთოდების შემუშავება; ბიოსამედიცინო დანიშნულების პოლიმერების სინთეზი; სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწ. ლაბორატორიაში კვლევის თემებია სხვადასხვა დაავადების დიაგნოსტიკა მოლეკულურ-ბიოლოგიური მეთოდებით (მაგ., PCR), რ-იც მოიცავს ცხოველთა დაავადებებს (ბრუცელოზი, ღორის კლასიკური ცხელება, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ჭირი და სხვ.); დაავადებათა კონტროლისა და საზ. ჯანმრთელობის ეროვნ. ცენტრის (NCDC) ფარგლებში კვლევები მიმდინარეობს მოლეკულური ეპიდემიოლოგიის მიმართულებით, (ინფექციური დაავადებების შესწავლა და კონტროლი), სტუ-სა და თსუ-ში კი - გამოყენებითი ბიომეცნიერებებისა და ბიოტექნოლოგიის მიმართულებით.

დ. ჯობაძე
