



საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

მიკრობიოლოგია

მიკრობიოლოგია (ლათ. mikros – პატარა, bios – სიცოცხლე, Logos – მოძღვრება), მეცნიერება მიკროორგანიზმების (მიკრობების), ზოგადად მცირე, მარტივი სიცოცხლის ფორმების მრავალფეროვანი ჯგუფის შესახებ. მიკროორგანიზმები დედამიწის ბიომასის დაახლ. 60%-ს შეადგენს. მათ მიეკუთვნება ერთუჯრედიანი უბირთვო (პროკარიოტები), ბაქტერიები და არქეები; განვითარების უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომი ბირთვის შემცველი ერთ- ან მრავალუჯრედიანი (ევკარიოტები) წყალმცენარეები, სოკოები, პროტოზოები; არაუჯრედული ფორმები (ვირუსები). მ. შეისწავლის ასეთი ორგანიზმების სტრუქტურას, მეტაბოლიზმს, გამრავლებას, კლასიფიკაციას, მათი კონტროლის გზებს და გამოყენებას. მიკროორგანიზმები მათი შედარებით მარტივი აგებულების, მეტაბოლიზმისა და სწრაფი გამრავლების გამო შესანიშნავი ობიექტებია სასიცოცხლო პროცესების შესასწავლად. მათზე დაკვირვებით ახსნილია არაერთი პროცესი – გამრავლება, ცვალებადობა, ნივთიერებათა ცვლა, ცილის ბიოსინთეზი და ბიოლ. არსი. მიკრობების გამოყოფისა და იდენტიფიკაციისთვის იყენებენ მათ კულტურაზე დამოკიდებულ კვლევის ტრად. მეთოდებს (შეღებვა, მიკროსკოპით დათვალიერება). აღსანიშნავია, რომ გარემოში არსებული მიკროორგანიზმების მხოლოდ 1%-ის კულტივირებაა შესაძლებელი ლაბორატორიაში. მიკრობების კულტურაზე დამოუკიდებელი კვლევის მეთოდები მოიცავს მოლეკულური ბიოლოგიის თანამედროვე ინსტრუმენტებს (დნმ-ის თანამიმდევრობაზე დაფუძნებული მეთოდები).

ჩვეულებრივ შემთხვევაში მიკროორგანიზმები იძლევა უამრავ მტკიცებულებას მათი არსებობის შესახებ – ზოგჯერ არასასიკეთოს (მაგ., მასალის გახრწნა ან დაავადების გამოწვევა/გავრცელება) და ზოგჯერ სასიკეთოს (მაგ., შაქრის ფერმენტაცია, ანუ დუღილი ღვინოსა და ლუდში, ცომის გაფუება, ყველის მომწიფება და სხვ.). მიკრობები გამოიყენება ისეთი ღირებული პროდუქტების მისაღებად, როგორიცაა ანტიბიოტიკები. გენეტიკური

ინჟინერიით მიღებული მიკრობები კი გამოიყენება ადამიანისთვის საჭირო მრავალი პროდუქტის, მ. შ. ჰორმონების (ინსულინი) მისაღებად. მიკროორგანიზმებს განუზომელი მნიშვნელობა ენიჭება დედამიწის ეკოლოგიისთვის – ანადგურებენ ცხოველთა და მცენარეთა ნაშთებს და გარდაქმნიან მათ უფრო მარტივ ნივთიერებად, რ-ებსაც ითვისებენ სხვა ორგანიზმები.

კაცობრიობის განვითარების ისტორიის განმავლობაში ადამიანის საქმიანობა დაკავშირებული იყო მიკრობიოლოგიურ პროცესებთან (პურის ცხოვა; ლუდის, ღვინის, ძმრის, რძეშავა პროდუქტების წარმოება. საკვების დასილოსება). მიკროორგანიზმების შესწავლა მნიშვნელოვანია ადამიანზე, ცხოველზე, მცენარესა და ეკოსისტემაზე მათი სასარგებლო და მავნე ზემოქმედებიდან გამომდინარე. მიკრობები ძლიერი და უნიკალური კატალიზური მოქმედებით ინდუსტრიულად ღირებული ფერმენტების შესანიშნავი წყაროა. მიკროორგანიზმების გამოყენებას განაპირობებს მათი მარტივი აგებულება, სწრაფი გამრავლებისა და დიდი პოპულაციების წარმოქმნის უნარი. მათმა მიკრობიოლოგიურმა შესწავლამ მრავალ მნიშვნელოვან აღმოჩენას ჩაუყარა საფუძველი, მ. შ. ვაქცინების, ანტიბიოტიკების შემუშავებას და ადამიანის მიკრობიომის შეცნობას.

ძველ ბერძნებს სჯეროდათ, რომ ცოცხალი არსება არაცოცხალი მატერიიდან (აბიოგენეზი) წარმოიშობა და რომ ქალღმერთ გეას შექმლო სიცოცხლის შექმნა ქვისგან. არისტოტელემ უარყო ეს მოსაზრება, მაგრამ თვლიდა, რომ ცხოველები შეიძლება სპონტანურად გაჩენილიყვნენ სხვა ორგანიზმებიდან ან ნიადაგიდან. შემდეგმა დაკვირვებებმა, ექსპერიმენტებმა, არგუმენტებმა საბოლოოდ უარყო ეს იდეა.

მ-ის ჩამოყალიბება არსებითად მიკროსკოპის შექმნით დაიწყო. ჰოლანდ. ვაჭარმა ა. ლევენჰუკმა (1632–1723) თავისი შექმნილი მარტივი მიკროსკოპის განსაკუთრებული ხარისხის გამადიდებელი ლინზების მეშვეობით პირველმა აღწერა სხვადასხვა ფორმის თვალთ უხილავი მიკროორგანიზმები. ამ აღმოჩენების შემდეგ იწყება მ-ის განვითარების მორფოლოგიური პერიოდი, რ-ის დროსაც მიკროორგანიზმების მხოლოდ გარეგნულ ფორმებს აღწერდნენ. მ-ის განვითარების ფიზიოლოგიური პერიოდის დასაწყისი, განვითარება და მეცნიერებად ჩამოყალიბება დაკავშირებულია ლ. პასტერის (1822–95) სახელთან, რ-მაც პირველმა გამოავლინა მიკროორგანიზმთა როლი სხვადასხვა ბიოქიმ. პროცესში, ადამიანთა და ცხოველთა დაავადებების გამოწვევაში, ბუნებაში მიმდინარე ნივთიერებათა წრებრუნვაში. მან დაადგინა ალკოჰოლური და ერბომჟავური დუღილის ფერმენტული ბუნება და გამოავლინა მიკრობთა როლი ამ პროცესში; აღმოაჩინა მიკროორგანიზმებში არსებული სუნთქვის აბ., ანაერობული ტიპი და საბოლოოდ გადაჭრა თვითნასახვის საკითხი; აგრეთვე აღმოაჩინა აბრეშუმის ჭიის, ცხოველებისა და ადამიანის დაავადებათა გამომწვევი მიკროორგანიზმები და შეიმუშავა ინფექციური დაავადებებისგან თავდაცვის მეცნ. ხერხები.

მიუხედავად იმისა, რომ იტალიელმა ექიმმა ფ. რედიმ 1668 უარყო სიცოცხლის უმაღლესი ფორმების სპონტანურად წარმოშობის შესაძლებლობა, ამ კონცეფციის მომხრეები აცხადებდნენ, რომ მიკრობები განსხვავებულნი არიან და ამიტომ მათი სპონტანური წარმოშობა შესაძლებელია.

XIX ს. დასაწყისში ფ. შულცე და თ. შვანი აბიოგენეზის თეორიების წინააღმდეგ გამოდიოდნენ. ეს დავა დასრულდა 1864, როდესაც ლ. პასტერმა დაამტკიცა, რომ მხოლოდ მიკრობმა შეიძლება გამოიწვიოს სხვა მიკრობის წარმოშობა (ბიოგენეზი). 1872-75 გერმ. ბოტანიკოსმა ფ. კონმა შეიმუშავა იმ დროისათვის ცნობილი ბაქტერიების კლასიფიკაცია.

მ-ის განვითარებაში განსაკუთრებული როლი შეასრულა გერმ. ექიმმა რ. კოხმა (1843-1910), რ-მაც გამოიყენა მყარი საკვები არეები მიკრობთა ცალკეული სახეობების კულტივირებისათვის; აღმოაჩინა და შეისწავლა ციმბირის წყლულის, ტუბერკულოზისა და ქოლერის გამომწვევი მიკროორგანიზმები.

იტალიელმა მეცნიერმა ჯ. ფრაკასტორომ ჯერ კიდევ XVI ს. შუა ხანებში გამოთქვა მოსაზრება, რომ დაავადება არის ინფექცია, რ-იც გადამდებია, თუმცა პროცესის ზუსტი აღწერა გაურკვეველი იყო. პასტერის ნაშრომმა ნათელი მოჰფინა ბაქტერიების როლს ფერმენტაციასა და დაავადებებში. რ. კოხმა კი დაადგინა პროცესის მიმდინარეობა (კოხის პოსტულატები) და დაამტკიცა, რომ კონკრეტული მიკრობი იწვევს კონკრეტულ დაავადებას.

მ-ის საფუძვლები ჩამოყალიბდა 1800-1900. პასტერის, კოხისა და სხვათა სტუდენტებმა აღმოაჩინეს კონკრეტული დაავადების გამომწვევი არაერთი ბაქტერია. ასევე შემუშავდა ტექნიკისა და ლაბორ. მეთოდების ფართო არსენალი მიკრობების აღმოსაჩენად, მათი მრავალფეროვნებისა და შესაძლებლობების გამოსავლენად. ევროპისგან განსხვავებით, მ-ის განვითარება ამერიკაში XX ს. დასაწყისში დაიწყო. 1923 ამერ. ბაქტერიოლოგმა დ. ბერჯიმ გამოსცა ცნობარი, რ-იც დღესაც აქტუალურია.

მ. შედგება რამდენიმე ქვედისციპლინისგან - ბაქტერიოლოგია შეისწავლის ბაქტერიებს, მიკოლოგია - სოკოებს, ფიკოლოგია - წყალმცენარეებს, პარაზიტოლოგია - პარაზიტებს და ვირუსოლოგია - ვირუსებს და გამრავლებას მასპინძელ უჯრედებში. თითოეული მოიცავს მრავალ კონკრეტულ სფეროს (იმუნოლოგია, პათოგენური მიკრობიოლოგია მიკრობული გენეტიკა და სხვ.).

მ-ის ფუნდამენტურ საკითხებს შეისწავლის ზოგადი მ.: მიკროორგანიზმთა მორფოლოგია, ფიზიოლოგია, ნივთიერებათა ცვლის, გამრავლებისა და ცვალებადობის

კანონზომიერებები. ზოგადი მ. ყველა სხვა კერძო დარგის აუცილებელ საფუძველს წარმოადგენს.

სასოფლო-სამეურნეო მ. (აგრომიკრობიოლოგია) შეისწავლის მიკრობთა როლს ნიადაგის სტრუქტურის ჩამოყალიბებაში, ნივთიერებათა წრებრუნვასა და ფორმირებაში, ფიტოპათოგენურ მიკროორგანიზმებს, მათი გავრცელების გზებსა და კანონზომიერებებს, მათთან ბრძოლის ხერხებს.

სამრეწველო მ. შეისწავლის მიკრობიოლ. პროცესებს, მათ გამოყენებას კვების მრეწველობასა და სხვადასხვა ორგ. ნივთიერების (ორგ. მჟავა, სპირტი, ამინომჟავა, ვიტამინი), უნიკალური კატალიზური თვისებების მქონე ფერმენტების, საკვები ცილის, ლიპიდების, ანტიბიოტიკების, ბაქტერიული სასუქის საწარმოებლად; შეისწავლის ზოგიერთი მასალის (ტყავი, კაუჩუკი, ბამბა, ხეტყე, რკინა) მიკრობული დაზიანებისგან დაცვის გზებსა და საშუალებებს; მიკრობთა გამოყენებას წარმოებისა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენისგან (ნავთობპროდუქტები, ორგ. პოლიმერები) გარემოს გასუფთავებაში და სხვ.

გენეტიკურმა ინჟინერიამ, ანუ რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლოგიურმა განვითარებამ შესაძლებელი გახადა ამ გზით მიღებული მიკროორგანიზმების მეშვეობით ფაქტობრივად შეუზღუდავი რაოდენობის ახალი პროდუქტების წარმოება. მაგ., რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლ. საშუალებით, E. coli-ს გენეტიკურად შეცვლილი შტამით შესაძლებელია ადამიანის ინსულინის წარმოება. ინსულინის მაკოდირებელი ადამიანის გენის E. coli-ს უჯრედში ჩაშენებით ბიოტექნოლოგიურმა მიღწევებმა შესაძლებელი გახადა ჰორმონის სამრეწველო მასშტაბით წარმოება.

საკვების მიკრობიოლოგია შეისწავლის მიკროორგანიზმებს, რ-ებიც იწვევენ საკვების ხარისხის გაუარესებას და საკვებისმიერი გზით გავრცელებულ დაავადებებს.

სამედიცინო მ. შეისწავლის ადამიანისთვის პათოგენურ მიკროორგანიზმთა ბიოლ. თავისებურებებს, მათ გამძლეობას გარემო ფაქტორების, სამკურნ. ქიმ. პრეპარატებისა და ანტიბიოტიკების მოქმედების მიმართ, ადამიანის ორგანიზმის რეაქციას მასში პათოგენური მიკროორგანიზმების შეჭრასა და გამრავლებაზე; უზრუნველყოფს მათი გამოვლინებისა და დიფერენცირების მეთოდებს.

სამედ. მ-ის სპეც. დარგი – სანიტარიული მ. შეისწავლის გარემოში პათოგენური და პირობითად პათოგენური მიკროორგანიზმების გავრცელებას, ინფექციური სნეულებების გადაცემის გზებსა და მათთან ბრძოლის საშუალებებს.

ვეტერინარული მ. შეისწავლის სას.-სამ., შინაური და სხვა ცხოველების პათოგენურ მიკროორგანიზმებს.

განსაკუთრებული ამოცანების გადაწყვეტას ემსახურება მ-ის სხვა დარგებიც: (გეოლ., წყლის, კოსმოსური, მოლეკულური).

საქართველოში პირველი მიკრობიოლ. კვლევა დაიწყო მეაბრეშუმეობის სადგურის დაარსებით (1887), სადაც სწავლობდნენ აბრეშუმის ჭიის ბაქტერიულ დაავადებებს. 1914 პირველად გამოიყენეს საფუვრის სუფთა კულტურები ქართული ღვინის წარმოებაში (კ. მოდებაძე, ვ. ჟმუილოვიჩი). 1919 თსუ-ის სამკურნ. ფაკ-ტთან შეიქმნა მ-ის კათედრა „ბაქტერიოლოგიური კათედრის“ სახელწოდებით, რ-საც 1919-29, ხელმძღვანელობდა ს. ამირეჯიბი 1929-37 - გ. ელიავა. 1970 თსუ-ში მიკრობიოლოგიისა და ვირუსოლოგიის კათედრის გამგე იყო თ. ჭანიშვილი. კათედრა ამჟამად მ-ის სპეციალობით ამზადებს ზუსტი და საბუნებისმეტყველო ფაკ-ტის სტუდენტებს.

1930 თსუ-იდან სამედ. ფაკ-ტის გამოყოფისა და სამედ. ინ-ტის ჩამოყალიბების შემდეგ კათედრას ეწოდა მ-ის კათედრა, რ-საც 1930-36 ხელმძღვანელობდა გ. ელიავა, 1937-74 - ვ. ანთაძე; 1974-95 მიკრობიოლ., ვირუსოლოგიისა და იმუნოლოგიის კათედრის გამგე იყო თ. კერესელიძე, 1995-2005 - დ. ჩიკვილაძე; 2006-15 მიკრობიოლ. და იმუნოლოგიის დეპარტამენტს ხელმძღვანელობდა გ. გოგიჩაძე, 2016-23 - დ. ჩიკვილაძე; 2023-იდან მისი ხელმძღვანელია თ. დიდბარიძე.

ნ. ჭანიშვილი

თ. დიდბარიძე

თ. სადუნიშვილი
