

# *Escherichia coli*-სა და *Bacillus subtilis*-ის მიერ გენმოდულირებული სოიოს დნმ-ის დეგრადაციის შესწავლა რეალურ დროში პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის მეთოდით

ზურაბ ქუჩუკაშვილი<sup>ა</sup>, ილია გოროზია<sup>ბ</sup>, აკაკი ჩარგეიშვილი, ქეთევან სილაგავა

ელ-ფოსტა: zurab.kuchukashvili@tsu.ge

<sup>ა</sup> ბიოლოგიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

<sup>ბ</sup> საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი, სსიპ სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმი (გმო) არის ნებისმიერი ორგანიზმი (გარდა ადამიანისა) რომლის გენეტიკური მასალა შეცვლილია გენეტიკური ინჟინერიის გზით. თანამედროვე მიდგომებით შესაძლებელი გახდა გადაილახოს სახეობათშორისი ბუნებრივი ბარიერები (ფიზიოლოგიური, რეპროდუქციული, რეკომბინანტული). გმ ორგანიზმების რაოდენობა და მათი მოხმარება ყოველწლიურად იზრდება მსოფლიოს მასშტაბით და გამოიყენება სურსათის წარმოებაში, ცხოველთა საკვებში, ფარმაცოლოგიაში და სხვა სფეროებში.

გმ კულტურებიდან ყველაზე ფართოდ გავრცელებულნი არიან ჰერბიციდების მიმართ რეზისტენტული გმ მარცვლოვანი კულტურები. მათ შორის ყველაზე მეტად გავრცელებულია ჰერბიციდ „რაუნდაჰ“ ტოლერანტული სოიო, რომელიც მიღებულ იქნა კომპანია „მონსანტოს“ მიერ 1995 წელს და მას 2018 წლის მონაცემებით ა.შ.შ-ს სოიოს ნათესების 94% უკავია. ა.შ.შ კი თავის მხრივ სოიოს უმსხვილესი იმპორტიორია მსოფლიოში. საქართველოს ბაზარზე წარმოდგენილი სოიოს შემცველი ცხოველთა საკვების აბსოლუტური უმრავლესობა იმპორტირებულია იმ ქვეყნებიდან, სადაც ფართოდაა გავრცელებული გენეტიკურად მოდიფიცირებული სოიოს წარმოება.

გამომდინარე გმ სოიოს ფართო გამოყენებიდან, მუდმივად ხდება მისი ნარჩენების გავრცელება გარემოში. სამწუხაროდ, საქართველოს კანონმდებლობით არ რეგულირდება გმ-ს ნარჩენების მართვა და მათი გარემოში გავრცელება უკონტროლო ხასიათს ატარებს. გარემოში მოხვედრილი გმ-ს ნარჩენები წარმოადგენს რეკომბინანტული დნმ-ის წყაროს, რომელიც პოტენციურ საფრთხეს წარმოადგენს გენთა ჰორიზონტალური ტრანსფერისა.

ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ჩვენი კვლევის საგანს წარმოადგენდა გენმოდულირებული სოიოს რეკომბინანტული დნმ-ის დეგრადაცია სხვადასხვა მიკროორგანიზმების მიერ, კერძოდ ჩვენს მიერ შერჩეული იქნა *Escherichia coli* როგორც ერთ-ერთი ყველაზე უკეთ შესწავლილი სამოდელი ორგანიზმი ბიოლოგიურ კვლევებში და *Bacillus subtilis* გარემოში ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული და უკეთ შესწავლილი მიკროორგანიზმი, რომელიც პოტენციურად მუდმივ შემხებლობაში უნდა იმყოფებოდეს გარემოში მოხვედრილ გმ ნარჩენებთან.

ტრადიციული და თანამედროვე ბიოტექნოლოგიური მეთოდებით მოხდა რეკომბინანტული დნმ-ის დეგრადაციის შესწავლა და გენთა ჰორიზონტალურ ტრანსფერზე დაკვირვება. კერძოდ, ჩვენს მიერ შერჩეული მიკროორგანიზმების კულტივირება მოხდა გმ სოიოს შემცველ საკვებ არეზე და მოვახდინეთ საკვებ არეში მაპროვოცირებელი ფაქტორების შეტანა (კანამიცინი, გლიფოსატი) რითიც შევქმენით სელექციური არე და შესაძლებელი გახდა

შესაძლოა გენთა ჰორიზონტალურ ტრანსფერზე დაკვირვება შემდგომ ეტაპზე კი ბაქტერიული დნმ-ის ექსტრაქცია და პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციით ბაქტერიული გენომის სკრინინგი გმო მარკერებზე.

ასევე ცალკე მოვახდინეთ გმ სოიოსა და არა გმ სოიოს შემცველ თხევად საკვებ არეებზე შერჩეული შტამების კულტივაცია, საიდანაც ვახდენდით სუსპენზიის ნიმუშების აღებას 24სთ-იანი ინტერვალით, 96სთ-ის განმავლობაში. აღებული ნიმუშებიდან მოვახდინეთ დნმ-ის ექსტრაქცია და შევისწავლეთ დნმ-ს დეგრადაციის ხარისხი „პჯრ-რეალურ დროში“-ს მეშვეობით.

შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ჩვენს მიერ შერჩეული მეთოდოლოგიით არ გამოვლინდა გენთა ჰორიზონტალური ტრანსფერი გმ სოიოსა და ბაქტერიულ შტამებს შორის. კვლევის შედეგად დადგინდა რომ განსხვავდება ბაქტერიების დნმ-ის დეგრადაციის უნარი გარემომცველ არეში. *B.subtilis*-მა *E.coli*-თან შედარებით, გამოავლინა დნმ-ს დეგრადაციის მაღალი უნარი. თავის მხრივ, გმო მარკერებმაც p35S და TNOS-მაც გამოავლინა განსხვავებული მდგრადობა ბაქტერიული დეგრადაციის მიმართ.