

რნმ შემცველი QPA პრაიმერები გაუმჯობესებული თერმოდინამიკური  
თვისებებით

რატი ცერცვაძე

*სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და მედიცინის ფაკულტეტზე ფიზიკის  
მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნის შესაბამისად*

ფიზიკისა და ასტრონომიის სამაგისტრო პროგრამა სამეცნიერო ხელმძღვანელი:  
დოქტორი ლევან ლომიძე

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი თბილისი, 2019

## განაცხადი

როგორც წარდგენილი სამაგისტრო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

## აბსტრაქტი

დნმ-ის თანმიმდევრობას  $d(\text{GGGTGGGTGGGTGGG})$  აქვს უნარი შექმნას G-4 კვადრუპლექსური სტრუქტურა, რომელიც ხასიათდება უფრო მაღალი თერმოდინამიკური სტაბილურობით ვიდრე შესაბამისი თანმიმდევრობის დნმ-დუპლექსი. კვადრუპლექსის ფორმირებისთვის აუცილებელია მეტალის კათიონები. კვადრუპლექსები აღმოჩენილი იქნა ადამიანის გენომში, კერძოდ ტელომერებში. G-4 კვადრუპლექსის თერმოდინამიკურ სტაბილურობას იყენებენ QPA (Quadruplex Priming Amplification) რეაქციაში, რომელიც არის PCR-ის (polymerase chain reaction) იზოთერმული, ალტერნატიული მეთოდი. QPA რეაქცია არის იზოთერმული პროცესი, რომელიც პრაიმერად იყენებს კვადრუპლექსურ თანმიმდევრობას და დნმ-ის პოლიმერაზულ ელონგაციას. QPA რეაქცია შეიძლება წარიმართოს, როგორც წრფივ ასევე ექსპონენციალურ რეაქციად. QPA რეაქციაში იყენებენ დნმ QPA პრაიმერს 3'-პრაიმ ბოლოში ჩამოცილებული გუანინით, რომელიც დნმ-ის პოლიმერაზულ ელონგაციის შემდეგ ქმნის კვადრუპლექსს და ათვისუფლებს პრაიმერი ბმის უბანს. ხოლო, პრაიმერში ჩაკერებულია ფლუორესცირებადი ნუკლეოტიდი გვამლევს გაზრდილ ფლუორესცირებად სიგნალს. რაც მიღებული პროდუქტის თვლის მარტივ და ეფექტურ საშუალებას. როგორც აღმოჩნდა რნმ შემცველი კვადრუპლექსური თანმიმდევრობა ხასიათდება ბევრად უფრო მაღალი თერმოსტაბილურობით ვიდრე დნმ-კვადრუპლექსები. შესაბამისად, QPA რეაქციაში რნმ შემცველი პრაიმერის გამოყენება რეაქციის ტემპერატურული დიაპაზონის გაფართოების საშუალებას მოგვცემს. რაც, QPA-ის გამოყენების არეალს გაზრდის.

## Abstract

DNA sequence d(GGGTGGGTGGGTGGG) can form G-4 quadruplex structure, which is much higher thermodynamic stable than same sequence duplex. To form G-4 quadruplex it needs metal cations. G-4 quadruplex DNA was discovered in genome, particularly in telomeres. This feature of G-4 DNA is used in QPA (quadruplex priming amplification) reaction, which is alternate method of PCR (polymerase chain reaction) for amplifying DNA signal. QPA is isothermal process which uses DNA polymerase replication and quadruplex sequence as primer to amplify its signal. QPA reaction can be as linear as exponential. QPA reaction uses DNA QPA primer which has cut guanine in 3' ending, after DNA polymerase elongation primer forms G-4 quadruplex and releases binding are. As it turns out RNA containing QPA primers are more thermal stable than DNA primers and this may give us chance to do QPA reaction with wide area of temperature limits than in DNA primers.

## მადლობა

მადლობას ვუხდით ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოფიზიკის ინსტიტუტის თანამშრომლებს თანადგომისათვის; მადლობა ჩემს სამეცნიერო ხელმძღვანელებს დოქტორ ლევან ლომიძეს გაწეული დახმარებისათვის; მადლობა პროფ. ბესიკ კანკიას (აშშ, ოჰაიოს სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიისა და ბიოქიმიის დეპარტამენტი) რომლის ხელმძღვანელობით მიმდინარეობს პროექტი „დნმ-ის კვადრუპლექსების შესწავლა“, და რომლის მცირე ნაწილს წარმოადგენს წინამდებარე სამაგისტრო ნაშრომი.

რატი ცერცვაძე

07.06.2019