ბიოფიზიკის კათედრა

G სამეცნიერო ერთეულის (დეპარტამენტი, ინსტიტუტი, განყოფილება, ლაბორატორია) დასახელება, სადაც შესრულდა პროექტი ბიოფიზიკის კათედრა, (ინტერდისციპლინური)

* სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი; თამაზ მძინარაშვილი

G სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა.

I. 1. <u>საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით</u> 2016 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები
(ეხება სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებს)

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	• წამლის გადამტანი ლიპოსომების მომზადების ახალი ტექნოლოგია; • „ბიოფიზიკა“; • ბიონანოტექნოლოგია	• თამაზ მძინარაშვილი, სამედიცინო და გამოყენებითი ბიოფიზიკის ინსტიტუტის ხელმძღვანელი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის პროფესორი; • მარიამ ხვედელიძე სამედიცინო და გამოყენებითი ბიოფიზიკის ინსტიტუტის წამლის გადამტანი ნანონაწილაკების განყოფილების გამგე, უფროსი მეცნიერ მუშაკი.	სამედიცინო და გამოყენებითი ბიოფიზიკის ინსტიტუტის წამლის გადამტანი ნანონაწილაკების განყოფილების თანამშრომლები: • მარიამ ხვედელიძე, განყოფილების გამგე, უფროსი მეცნიერ მუშაკი; • შენგელაია ალექსანდრე, უფროსი მეცნიერ მუშაკი; • ქოჩორაძე გივი, უფროსი მეცნიერ მუშაკი; • შეყილაძე ეკა, მეცნიერ თანამშრომელი, დოქტორანტი; • ჭეიშვილი ლევანი, მეცნიერ თანამშრომელი, დოქტორანტი; • ნინო შენგელია, ბიოლოგიის დოქტორი, უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი • თამაზ მძინარაშვილი, ინსტიტუტის ხელმძთვანელი, პროფესორი, კოორდინატორი.

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

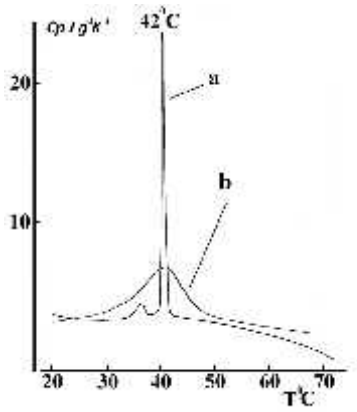
ლიტერატურული მონაცემების განხილვისას ჩვენ გავეცანით ლიპოსომების მომზადების რამოდენიმე მეთოდს. ლიპოსომების მომზადების პროტოკლოლებიდან ნათლად ჩანს, რომ თითოეული ამ მეთოდის გამოყენებით ლიპოსომების მომზადება დაკავშირებულია გარკვეულ სირთულეებთან და ამასთანავე მოითხოვს საკმაოდ დიდ დროს. ჩვენ გადავწყვიტეთ შემოგვეთავაზებინა ლიპოსომების მომზადების გაცილებით მარტივი მეთოდი, რომელიც დაზოგავს როგორც ლაბორანტის დროს ასევე მის ენერგიას

ცნობილი ევაპორაციული მეთოდით ლიპოსომების მომზადებისას თავდაპირველად ლიპიდები უნდა გაიხსნას ორგანულ გამხსნელში, შემდეგ უნდა მოხდეს ორგანიკის ამოორთქლება და ბლოს დაემატოს 60^{0}C ტემპერატურის წყალი. თუ ლიპოსომების მომზადება გვინდა რომელიმე ნივთიერების კომპლექსთან ერთად (მაგალითად, ქოლესტეროლთან ერთად) ამისათვის იყენებენ ზემოთ აღწერილ მეთოდს, ოღონდ ორგნულ გამხსნელში ლიპიდებთან ერთად იხსნება ჩვენთვის სასურველი ნივთიერება.

ლიპოსომების დამზადებისთვის ჩვენ ვიყენებთ გამარტივებულ მეთოდს, სადაც ევაპორატორის გამოყენება აღარ არის საჭირო, რითიც მნიშვნელოვნად მცირდება ლიპოსომების დამზადებისათვის საჭირო დრო. ზოგიერთ შემთხვევაში ჩვენს მეთოდშიც ხდება ორგანული გამხსნელის გამოყენება, თუმცა 1000-ჯერ და უფრო მცირე რაოდენობით, რითიც ხდება ორგანული გამხსნელის რაოდენობის მნიშვნელოვანი დაზოგვა. ამ მეთოდში, ისევე როგორც წინა მეთოდშიც, გამოიყენება ექსტრუდერი, რითიც ხდება სასურველი ზომის ლიპოსომების მიიღება.

- ადრეული შრომების თანახმად ტემპერატურით ინდუცირებულ უკომპლექსო DPPC ლიპოსომების ფაზური გადასვლას (გელ-თხევადი კრისტალი) ადგილი აქვს 50 გრადუსის ტეპერატურის მახლობლობაში, რომლის დროსაც, ჩვენი მოსაზრებით ადგილი უნდა ქონდეს ლიპოსომების სტრუქტურის "გახსნას". ყოველ შემთხვევაში ფაზური გადასვლის დროს ლიპოსომების კუთრისითბოტევადობის ცვლილება ცალსახად მიუთითებს გამხსნელისა და ლიპოსომის ჰიდროფობული ურთიერთქმედების ცვლილებაზე. ასეთი მოსაზრება გამოყენებული იქნა იმისთვის, რომ ტემპერატურული ეფექტი გამოყენებული ყოფილიყო ქოლესტერინის მოლეკულის DPPC ლიპოსომების სტრუქტურაში ჩასმისათვის. ვინაიდაან ქოლესტერინი არის წყალში უხსნადი მოლეკულა, ამიტომაც მისი ლიპოსომების სტრუქურაში ჩასმისათვის საჭიროა რამდენიმე ეტაპიანი პროცედურის განხორციელება. საწყის ეტაპზე გარკვეული თანაფარდობით DPPC ლიპიდი და ქოლესტერინი (3.1მგ DPPC და 0.8მგ ქოლესტერინი; თანაფარდობა ლიპიდი/ქოლესტერინი 3:1) იხსება რამდენიმე მიკროლიტრ ორგანულ გამხსნელში (50მკლ ეთანოლი), რომლის შემდეგ ნარევს ემატება 2 მილილიტრი 50 გრადუსამდე გაცხელებული წყალი. ხდება მიღებული ნარევის 2წუთის განმავლობაში ინტენსიური ნჯღრევა, რომლის დროსაც ნათლად ჩანს, რომ მიიღება ერთგვაროვანი ლიპოსომური სუსპენზია, რომელიც თავისუფალია ქოლესტერინის აგრეგატებისაგან. სუსპენზიაში ქოლესტერინის აგრეგატების არ არსებობა ნიშნავს იმას, რომ ქოლესტერინმა ლიპოსომებში წარმოქმნა კონტაქტი DPPC ლიპიდის ჰიდროფობულ კუდებთან. სასურველი ზომის ლიპოსომების მისაღებად სუსპენზია გატარებული იქნა 200 ნმ დიმეტრის მქონე ექსტრუდერში, რომლითაც დამთავრდა საბოლოო პომპლექსური ლიპოსომების მიღების პროცედურა. აღსანიშნავია, რომ ასეთი პროტოკოლით 200ნმ დიამეტრის კომპლექსური ქოლსტერინი-DPPC ლიპოსომების მიღების პროცედურას დაჭირდა ნაკლები 30 წუთი დრო. აქვე გვინდა აღინიშნოს, რომ საწყისი ეტაპის გარეშე, ანუ ორგანული გამხსნელის არ გამოყენებით შეუძლებელია მიღებული იყოს ქოლსტერინ-DPPC

კომპლექსური ლიპოსომა, თუმცა იგივე მეთოდის გამოყენებით მიიღება უკომპლექსო DPPC ლიპოსომები, რომლის სტრუქტურაშიც ქოლესტერინეის მოლეკულები არ არის. აღნიშნულის დასტურად გამოდგება ნახ.1 ა-ზე მოცემული სუფთა DPPC ლიპოსომების კალორიმეტრული ჩანაწერი, რომლის სტრუქტურაშიც ქოლესტერინის მოლეკულების ინკორპორირება ვერ განხორციელდა. მაშინ როდესაც ნახ.1 ბ-ზე მოცემულია ორგანული გამხსნელის გამოყენებით დამზადებული ქოლესტერინთან კომპლექსში მყოფი DPPC-ს კალორიმეტრული მრუდი, რომლის ფორმაც არის სრულიად განსხვავებული სუფთა DPPC ლიპოსომების კალორიმეტრული პიკის ფორმისაგან (ნახ.1ა). ეს განსხვავება კი ცალსახად ადასტურებს ქოლსტერინ-DPPC კომპლექსის არსებობას.

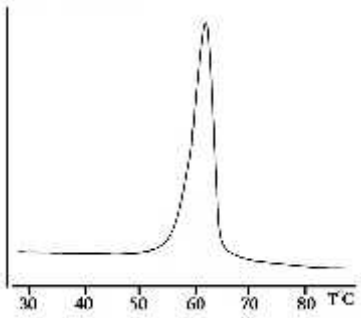


ნახ.1. DPPC ლიპიდებისა და ქოლესტერინის მოლეკულებისაგან მომზადებული ლიპოსომების კალორიმეტრული მრუდები.

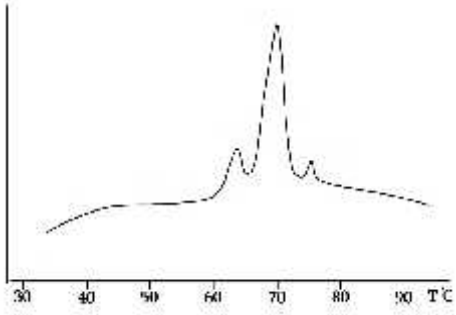
a. წყალში მომზადებული DPPC/ქოლესტერინი ლიპოსომების კალორიმეტრული მრუდი.

b.ორგანული გამხსნელის (ეთანოლი) გამოყენებით მომზადებული DPPC/ქოლესტერინის კომპლექსური ლიპოსომების მრუდი

- კალციუმის შემცველი DPPA ლიპოსომების კომპლექსის არსებობას ადასტურებს ნახ. 3-ზე მოცემული კალორიმეტრული ჩანაწერი. ნახ.2.ბ წარმოადგენს სუფთა DPPA ლიპოსომების კალორიმეტრული ჩანაწერს, რომელის სითბოშთანთქმის პიკის ფორმა მნიშვნელოვნად განსხვავებულია ნახ.3-ზე მოცემული სითბოშთანთქმის პიკის ფორმისაგან. ეს განსხვავება სრულიად საკმარისია იმისათვის, რომ დავადასტუროდ DPPA ლიპოსომების სტრუქტურაში კალციუმის იონების არსებობა.

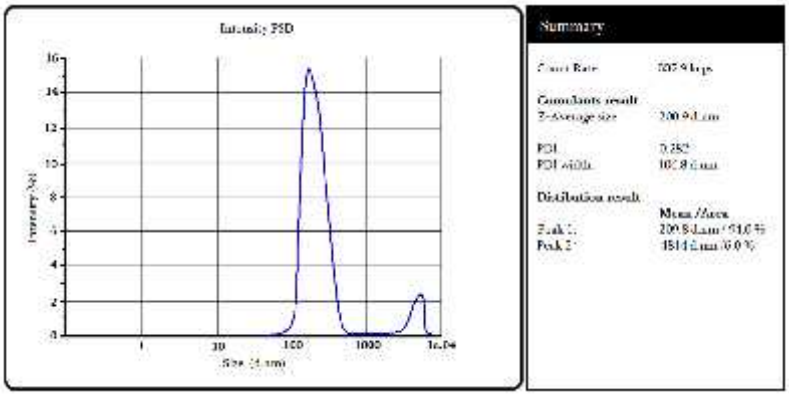


ნახ.2. DPPA ლიპიდისა და ქოლესტერინისაგან დამზადებული ლიპოსომების კალორიმეტრული ჩანაწერები.



ნახ.3. DPPA/$CaCl_2$ ლიპოსომების კალორიმეტრული ჩანაწერი.

- ჩვენთვის მეტად მნიშვნელოვანი იყო შეგვემოწმებინა შევძლებდით თუ არა ჩვენი მეთოდით ლიპოსომების სტრუქტურაში მოგვეთავსებინა არა მხოლოდ ჰიდროფობული/ჰიდროფილური მოლეკულები, არამედ ლიპოსომების ზომებთან შედარებით მცირე ზომის, მაგალითად, ოქროს ნანონაწილაკები. ცნობილია, რომ დღესდღეობით მეცნიერები ცდილობენ სხვადასხვა დაავადების წინააღმდეგ გამოიყენონ მცირე დიამეტრის ისეთი ნანონაწილაკები, როგორებიცაა ოქროს, ვერცხლის, რკინის და სხვა. არსებობს მონაცემები იმის შესახებ, რომ ლიპოსომებში შეფუთული ოქროს ნაწილაკები გაცილმებით ეფექტურია, როგორც სადიაგნოსტიკო და სამკურნალო საშუალება, ვიდრე მხოლოდ ოქროს ნაწილაკები. ეს აბათ ასეც უნდა იყოს, ვინაიდან ასეთი კომპლექსური ნანონაწილაკების (დიამეტრით დაახლოებით 200ნმ) შეეძლებათ, განსხვავებით სუფთა ოქროს ნანონაწილაკებისაგან შეახწიონ დაზიანებულ უჯრედებში. თუ ეს მართლაც ასეა, მაშინ ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეთოდი, რომელიც გამოირჩევა იმით, რომ არის სწრაფი, მარტივი და იაფი უნდა იყოს ყურადსაღები ფარმაკოლეგებისთვის.



თავიდანვე გვინდა განვაცხადოთ, რომ, კონკრეტულად ამ ნაშრომში შევძელით დაგვემზადებინა 200 ნმ დიამეტრის DPPA ლიპოსომები, სადაც მოთავსებული იქნა 24ნმ -ი დიამეტრის ოქროს ნანონაწილაკები. ამისათვის 1მლ მოცულობის 24ნმ დიამეტრის სუსპენზიას (მოწითალო ფერის და ...კონცენტარიის) დაემატა 3 მგ DPPA ლიპიდი. მოხდა მითებული ნარევის 70-80 გრადუსიან წყლის აბაზანაში ინტენსიური (1-2 წთ) შენჯღრევა, რომლის შემდეგ თვალნათლი ხდება, რომ სუსპენზია წითელი ფერიდან გახდა ლურჯი ფერი, რაც ადასტურებს იმას, რომ ოქრო მოთავსდა DPPA ლიპოსომებში. ცნობილია, რომ ოქროს ნანონაწილაკების სუსპენზიის ფერი დამოკიდებულია ნაწილაკების დიამეტის ზომებზე, კერძოდ, რაც უფრო მცირეა ნანონაწილაკების დიამეტრი (<40ნმ) სუსპენზიის ფერი წითელია, ხოლო დიდი დიამეტრის (>50ნმ) ნაწილაკების სუსპენზია ლურჯი ფერისაა. აქედან გამომდინარე ჩვენს მიერ მომზადებული კომპლექსური ლიპოსომების ლურჯი ფერი ნიშნავს იმას, რომ ოქროს ნანონაწილაკებმა კონტაქტი წარმოქმნა ლიპოსომების შიგა და გარე ზედაპირებთან ჰიდროფილურ თავაკებთან და ჯამში გაიზარდა ოქროს

ნანონაწილაკების დიამეტრი ლიპოსომების დიამეტრამდე და შეადგენს სავარაუდოთ 200ნმ-ს. კომპლექსის არსებობას ადასტურებს კალორიმეტრული ექსპერიმენტებიც, კერძოდ, ნახაზ 4-ზე.

- რაც შეეხება სხვა თემატიკებს, კერძოდ, სიმსივნური უჯრედების კვლევები - ეს კვლევები ეხლაც მიმდინარეობს, რაზეც მიუთითებს ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომლის, **ილია ათანელაშვილის** ნახევარწლიანი ვიზიტის ფარგლებში ამერიკის შეერთებულ შტატების ქ. ჩარლსტონში (სამხრეთ კაროლინას შტატი), სადაც ჩატარდა საინტერესო ექსპერიმენტები, თუმცა საბოლოო შედეგებზე საუბარი ჯერ ნაადრევია და სამუშაო უახლოეს მომავალში იქნება გაგრძელებული.

- ასევე ამერიკის შეერთებულ შტატებში იმყოფება ინსტიტუტის მეორე თანამშრომელი, ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი **რატი ჩხეიძე**, რომელიც ერთი წლის განმავლობაში ჩაატარებს კვლევებს გარლსტონის სამედიცინო უნივერსიტეტში. ეს კვლევები მიმდინარეობს სამი თვე და გრძელდება დღესაც. მის შედეგებზე შეიძლება საუბარი ერთი წლის შემდეგ (როცა დამთავრდება ეს მივლინება).

I. 2.

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1			

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

I. 3. სახელმწიფო გრანტით (რუსთაველის ფონდი) დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები (ეხება როგორც უმაღლეს საგანმანათლებლო, ისე სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებს)

№	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1				
დასრულებული პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

I. 4.

2	პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

II. 1. პუბლიკაციები:
ა) საქართველოში

მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე				

სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3				
ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე				

კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3				

ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ჟურნა-ლის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1. 2. 3.					
ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე					

II. 2. პუბლიკაციები:
ბ) უცხოეთში

მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3				
ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე				

სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3				
ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე				

კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3				

ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ჟურნა-ლის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T.Mdzinarashvili, M.Khvedelidze, E.Shekiladze and R.Machaidze	Novel Technology for Fast Producing of Complex Nanoliposomes	Journal of Biological Physics and Chemistry (JBPC); დაიბეჭდება ამაწლის დეკემბრის ნომერში; ქვემოთ მოყვანილია ჟურნალის მთავარი რედაქტორის წერილი სტატიის მიღების შესახებ (Dear Tamazi Please see below review comments on your paper. We are please to accept the ms for publication. The revision of Reviewer 3 is mandatory. Considering the comment of Reviewer 2 will strengthen the paper. If you are able to return your typescript by December 15th we shall be able to schedule your paper for the December issue.	Collegium Basilea Basel and Association of Modern Scientific Investigation Tbilisi ISSN 1512-0856	5

			Kind regards Jeremy)		

ვრცელი ანოტაცია ქართულ ენაზე

წარმოდგენილი ტექნოლოგია იძლევა შესაძლებლობას დამზადეს ნანოზომის ნაწილაკები, რომლის სტრუქტურაშიც მოთავსებული იქნება ჩვენს მიერ არჩელი მოლეკულები, ექნებათ რა შეინარჩუნებული თავისი ბიოლოგიური აქტივობა ცოცხალ ორგანიზმში მოხვედრისას. ამავე დროს ამ მოლეკულების ასეთი შეფუთვა ზრდის შესაძლებლობას გადალახოს სამკურნალო ორგანოს უჯრედების მემბრანა და აღმოჩნდებიან უჯრედის ციტოპლაზმაში. ნანონაწილაკებში იგულისხმება ფოსფოლიპოსომები, რომლის სტრუქტურაშიც, ჩვენი მეთოდით შესაძლებელია ინკორპორირებულნი იქნენ, მაგალითად, სამკურნალო წამლების მოლეკულები, როგორც ჰიდროფობული ასევე ჰიდროფილური, რითიც ასეთი შეფუთვის წამლები უნდა იყვნენ სამკურნალოდ უფრო ეფექტურნი.კონკრეტულად ჩვენი მეთოდით DPPC და DPPA ლიპიდების გამოყენებით დავამზადეთ ლიპოსომები, რომლის შემადგენლობაშიც მოვათავსეთ ქოლესერინის, კალციუმის იონები, ასევე 24 ნმ დიამეტრის ოქროს ნანონაწილაკები.

ასეთი კომპლექსური ლიპოსომების მომზადების ყველა შემთხვევისთვის გამოყენებული იქნა საერთო მიდგომა, კერძოდ, იმის გათვალისწინებით ლიგანდი წყალში ხსნადია თუ ორგანილ გამხსნელში პირველ ეტაპზე უნდა მოხდეს ლიგანდების ლიპოსომების ურთიერთქმედება, შემდეგ ნარევს ემატება ლიპოსომების ფაზური გადასვლის ტემპერატურაზე ოდნავ უფრო მეტი ტემპერატურის წყალი (ან ბუფერი), რომლის შემდეგაც მაქსიმუმ ერთი წუთის განმავლობაში ხდება ნარევის ინტენსიური შენჯღღრევა და ჯამში მიიღება კომპლექსური ლიპოსომების სუსპენზია. ბოლო ეტაპზე სასურველი დიამეტრის კომპლექსური ლიპოსომების მისაღებად ვიყენებთ ექსტრუდერს სასურველი დიამეტრის ვეზიკულების მისაღებად. ის რომ წარმოდგენილი მეთოდით მართლაც მიღებული იქნა კომპლექსური ლიპოსომები, რომელთა არსებობა დადასტურებული იქნა სხვადასვა ფიზიკური, კერძოდ, ზეტასაიზერის, კალორიმეტრული და სპექტროფოტომეტრული მეთოდების გამოყენებით.

ბოლოს გვინდა ავღნიშნოთ, რომ წარმოდგენილი ტექნოლიგია არის განსხვავებული, აქამდე ცნობილი ანალოგიური ტიპის კომპლესური ვეზიკულები დამზადების ტექნოლოგიისაგან, არის უფრო მარტივი, ეკონომიური, სწრაფი და ამავე დროს იაფიც. ჩვენი მეთოდით დამზადებული კომპლექსური ლიპოსომების შემადგენლობა, მათი ზომები და თვისებები არის სრულად ანალოგიური აქამდე არსებული მეთოდით მიღებული ლიპოსომებისაგან. მნიშვნელოვანია, რომ ჩვენს მიერ დამზადებული კომპლექსური ლიპოსომების დამზადების დრო არ აჭარბებს ნახევარ საათს.

III. 1. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

ა) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3			
მოხსენებათა ანოტაციები ქართულ ენაზე			

ბ) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3			
მოხსენებათა ანოტაციები ქართულ ენაზე			

დაწესებულება თუ საჭიროდ თვლის, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

ანგარიში წარმოდგენილი უნდა იყოს ნაბეჭდი (2 ეგზემპლარად) და ელექტრონული ვერსიის (CD-დისკი) სახით.

ანგარიში, რომელიც არ არის შედგენილი ამ დანართის მოთხოვნების შესაბამისად, ექსპერტიზას (შეფასებას) არ ექვემდებარება და შეფასების შემაჯამებელ დოკუმენტში აღინიშნება ფორმულით „არ შეფასდა“.

ექსპერტიზის ჩასატარებლად აუცილებელია, რომ ანოტაცია მოიცავდეს სრულ ინფორმაციას კვლევის შედეგების შესახებ.