

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი



ა მ ტ ი

აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების
ინსტიტუტის

2025 წლის

სამეცნიერო - კვლევითი მუშაობის ანგარიში

ბათუმი 2025

სსიპ სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ცენტრის) ან უნივერსიტეტთან არსებული დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების (ინსტიტუტის/ცენტრის) სამეცნიერო ერთეულის დასახელება:

აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტი

ინსტიტუტის დირექტორი – ნინო მხეიძე

სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე - გურამ პაპუნძე

2025 წლის სამეცნიერო მუშაობის

ა ნ გ ა რ ი შ ი

მეცნიერ-თანამშრომელთა რაოდენობა, სულ – 20 ,

მათ შორის:

მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი – 7

უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი – 7 (1 ვაკანსია)

მეცნიერი თანამშრომელი –6 (1 ვაკანსია)

გამოქვეყნებულ ნაშრომთა რაოდენობა სულ - 22, მათ შორის:

წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში – 0

წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში, სახელმძღვანელო- 0
მონოგრაფია-1.

სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში -13

პუბლიკაციები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდით DOI ან ISSN – 21

პუბლიკაციები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის გარეშე – 1

პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში სულ -29, მათ შორის:

ადგილობრივი (საერთაშორისო) –15

უცხოეთში (საერთაშორისო) –14

გრანტები სულ - 9, მათ შორის:

შრესფ – ის 5

უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები - 1

შიდა საუნივერსიტეტო გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტი-3

საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები – 0

სხვა ორგანიზაციების – 0

ანგარიშის ერთიანი ფორმა

უნივერსიტეტების, სსიპ სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებებისა და უნივერსიტეტებთან და სხვა უწყებებთან არსებული სამეცნიერო-კვლევითი ერთეულებისათვის

სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

(2025 წელი)

უმაღლესი საგანმანათლებლო ან სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების დასახელება:

ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო-კვლევითი/სასწავლო ერთეულის (ფაკულტეტის) დასახელება:

აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი.

სამეცნიერო-კვლევითი/სასწავლო ერთეულის (ფაკულტეტის) ხელმძღვანელი:

ინსტიტუტის დირექტორი ნინო მხეიძე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი

სამეცნიერო-კვლევითი/სასწავლო ერთეულის (ფაკულტეტის) სტრუქტურა (ერთეულში შემავალი განყოფილებების, დეპარტამენტების, მიმართულებების, ლაბორატორიების და ა. შ. ჩამონათვალი თანამშრომელთა პერსონალური შემადგენლობის მითითებით):

აგრარული და კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების განყოფილება.

1. ზურაბ მიქელაძე - განყოფილების უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;
2. გურამ პაპუნძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;
3. ნინო კიკნაძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;
4. ნუნუ კუტალაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
5. იამზე ჩხარტიშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
6. სოფიო პაპუნძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
7. ნინო სეიდიშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
8. დოდო აბულაძე - მეცნიერი თანამშრომელი;
9. თამარ გოგოლიშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი;
10. ციალა ბოლქვაძე - უფროსი ქიმიკოსი;
11. თეიმურაზ გორგილაძე - აგრონომი.

მემბრანული ტექნოლოგიების სამეცნიერო კვლევითი განყოფილება.

1. რაულ გოცირიძე - განყოფილების უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;
2. ნარგიზ მეგრელიძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;
3. ავთანდილ ცინცილაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
4. უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი- ვაკანსია;

5. რუსლან დავითაძე - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი;
6. ჯეირან ფუტყარაძე - მეცნიერ თანამშრომელი;
7. ლამზირა კონცელიძე - მეცნიერ თანამშრომელი;
8. მეცნიერ თანამშრომელი- ვაკანსია;
9. ნინო ხარაზი - უფროსი ქიმიკოსი;
10. ქეთევან ჯიბლაძე - მიკრობიოლოგი;
11. მედეა მელიძონაძე - ინჟინერ ტექნოლოგი;
12. ლუბა ლორია -ინჟინერ ტექნოლოგი;
13. ქეთევან თენიშვილი - ტექნოლოგი;
14. ნუკრი კურცხალიძე - ტექნოლოგი.
15. მეცნიერ თანამშრომელი - ვაკანსია;
16. უფროსი ქიმიკოსი - ვაკანსია.

ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილება:

1. ალექო კალანდია-მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, განყოფილების უფროსი;
2. მერაბ არძენაძე-მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;
3. გულნარა ვერულიძე-უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
4. ინდირა ჯაფარიძე-უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;
5. დარეჯან ჩიქოვანი-მეცნიერი თანამშრომელი;
6. სოფიკო მანჯგალაძე--მეცნიერი თანამშრომელი;
7. ლენა კოპლატაძე-უფროსი ქიმიკოსი;
8. ელენე ქამადაძე-უფროსი ქიმიკოსი.

აგრარული და კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების განყოფილება

I.1. სახელმწიფო ბიუჯეტის პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი/პროექტების ჩამონათვალი

ეს პუნქტი ეხება მხოლოდ *სსიპ სამეცნიერო-კვლევით, უნივერსიტეტებთან და სხვა სტრუქტურებთან არსებულ დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით ერთეულებს, რომლებიც კვლევას აწარმოებენ პროგრამული დაფინანსებით.*

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის შესრულების ვადები (დაწყებისა და დამთავრების წლები)	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)

1	<p>აჭარაში არსებული ენდემური და ინტროდუცირებული მცენარეული ნედლეულის (სუბტროპიკული და კონტინენტალური ხეხილოვანი კულტურები, ვაზი, ტყის ნაყოფის მომცემი და სამკურნალო მცენარეები) წარმოება-გადამუშავების და შენახვა-რეალიზაციის ეფექტური ტექნოლოგიების შემუშავება და დანერგვის ორგანიზაცია.</p>	<p>ინჟინერია და ტექნოლოგია; საკვები და სასმელი პროდუქტები.</p>	2024-2029	<p>ზურაბ მიქელაძე - განყოფილების უფროსი; მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი; კვლევების დაგეგმვა, შესრულება, დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება;</p> <p>გურამ პაპუნძე - მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი; კვლევების დაგეგმვა, შესრულება, დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება;</p> <p>ნინო კიკნაძე - მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი; კვლევების დაგეგმვა, შესრულება. დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება;</p> <p>ნუნუ კუტალაძე - უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი; აგროქიმიური და ბიოქიმიური კვლევები, ანალიზების მონაცემების საფუძველზე რეკომენდაციების გაცემა;</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი - უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი; ტექნოლოგიების შემუშავება, ტექნოლოგიური კვლევები;</p> <p>სოფიო პაპუნძე - უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი; ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p> <p>ნინო სეიდიშვილი - უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი; ტექნოლოგიების შემუშავება, ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p>
---	---	--	-----------	--

				<p>დოდო აბულაძე - მეცნიერ-თანამშრომელი; ტექნოლოგიური კვლევები, რეცეპტურების შემუშავება;</p> <p>ციალა ბოლქვაძე - უფროსი ქიმიკოსი; ნედლეულის მომზადება, ქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p> <p>თამრიკო გოგოლიშვილი - უფროსი ქიმიკოსი; ქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p> <p>თემური გორგილაძე - აგრონომი; საცდელი მცენარეების მოძიება, მოვლითი სამუშაოები.</p>
--	--	--	--	--

I.3. მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)
1	ეტაპი 1. სუბტროპიკული და სხვა ადგილობრივი ნედლეულის გამოყენებით საერთო და ფუნქციონალური დანიშნულების სხვადასხვა სახის კვების პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიების შემუშავება და დანერგვის რეკომენდაციების მომზადება.	ინჟინერია და ტექნოლოგია; საკვები და სასმელი პროდუქტები.	2024-2029	ზურაბ მიქელაძე - კვლევების დაგეგმვა; გურამ პაპუნძე დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება; იამზე ჩხარტიშვილი - ტექნოლოგიების შემუშავება, ტექნოლოგიური კვლევები; სოფიო პაპუნძე ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება; ნინო სედიშვილი -

			<p>ტექნოლოგიების შემუშავება, ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p> <p>ნუნუ კუტალაძე - აგროქიმიური და ბიოქიმიური კვლევები, ანალიზების მონაცემების საფუძველზე რეკომენდაციების გაცემა;</p> <p>დოდო აბულაძე - ტექნოლოგიური კვლევები, რეცეპტურების შემუშავება;</p> <p>ციალა ბოლქვაძე - ნედლეულის მომზადება, ქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p> <p>თამრიკო გოგოლიშვილი - ქიმიური ანალიზების ჩატარება.</p>
--	--	--	---

ანოტაცია:

თანამედროვე სამეცნიერო კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე მწვანე ჩაი შეიცავს C, P, B, K, PP, A, D, E ვიტამინებს, მიკროელემენტებს - ფტორს, თუთიას, სპილენძს, მანგანუმს. მწვანე ჩაიში შედგენილობაში შემავალი ვიტამინი C წარმოადგენს ძლიერ ანტიოქსიდანტს და ორგანიზმს ეხმარება იმუნიტეტის ამაღლებაში. მწვანე ჩაი 10-ჯერ მეტ P ვიტამინს შეიცავს, ვიდრე შავი ჩაი. ამიტომ იგი ავლენს უდიდეს დადებით გავლენას სისხლის მიმოქცევის სისტემაზე, აუმჯობესებს სისხლძარღვების ელასტიურობას. მწვანე ჩაი შეიცავს კატექინების ისეთ ჭარბ რაოდენობას არ შეიცავს არცერთი სხვა მცენარე. მწვანე ჩაიში იოდის შემცველობა დადებით გავლენას ახდენს ენდოკრინული სისტემის ფუნქციონირებაზე. ამიტომ მისი მიღება სასარგებლოა ფარისებრი ჯირკვლის დაავადების დროს. ფტორის შემცველობით მწვანე ჩაის ნაყენი სასარგებლოა პირის ღრუს დაავადებების პროფილაქტიკისათვის. მწვანე ჩაის შუძლია გამოყოს ორგანიზმიდან მძიმე მეტალები, იგი ანეიტრალებს მანიტურ გამოსხივებას, არეგულირებს ცვლის პროცესებს, ხელს უწყობს ცხიმების დაშლას, სასარგებლოა გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების დროს. არეგულირებს სუნთქვას და ქოლესტერინის დონეს.

ჩაის საფუძველზე დამზადებული სასმელები სულ უფრო მოთხოვნადი და პოპულარული ხდება და უფრო მეტ ადგილს იკავებს მსოფლიო ბაზარზე როგორც ჯანსაღი სასმელი. ჩაის საფუძველზე მატონიზირებელი, ფუნქციონალური სასმელების წარმოებისთვის ნედლეულის ექსტრაქცია ერთ-ერთ უმთავრეს ეტაპს წარმოადგენს. სხვადასხვა ტიპის ჩაიდან მიღებული ექსტრაქტის ანტიოქსიდანტური და ანტირადიკალური აქტივობა პირდაპირ

პროპორციულადაა დამოკიდებული ჩაის ექსტრაქტში პოლიფენური ნაერთების შემცველობასთან. ჩაის სასმელები ხასიათდება მრავალფეროვანი სასარგებლო თვისებებით: - პოლიფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობის გამო იზრდება ანტიოქსიდანტური და C ვიტამინური აქტივობა, იზრდება P ვიტამინის ფიზიოლოგიური ღირებულება (კაპილარების სიმტკიცე, სისხლძარღვების ელასტიურობა), უმჯობესდება ორგანიზმში მიმოცვლით პროცესებში კოფერმენტ B₁-ის აქტივობა.

ჩინეთში ყოველწლიურად, მთლიანი ჩაის სამრეწველო გადამუშავების 70%-ს მწვანე ჩაის კონცენტრატი შეადგენს, რომელიც გამოიყენება, როგორც ნახევარფაბრიკატი და დანამატი ჩაის სასმელების დასამზადებლად. შენახვის და ტრანსპორტირების დროს კონცენტრატში წარმოქმნილი ბლანტი, კოლოიდური ნალექი აუარესებს გარეგნულ სახეს და აქვეითებს საგემოვნო თვისებებს და არომატს. ჩაის კონცენტრატში ნალექის წარმოქმნის რეგულირება ხდება სხვადასხვა ტექნოლოგიური პარამეტრებით - ექსტრაქციის ტემპერატურული რეჟიმით (Liang and Xu 2003), pH-ართ (Liang and Xu 2001), ქიმიური შედგენილობით (Chao and Chiang 1999a) და მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციის რეგულირებით (Bee et al. 1987). მწვანე ჩაის კონცენტრატის კოლოიდური ნალექის კვლევით დადასტურდა, რომ ნალექი შეიცავს პოლიფენოლებს, შაქრებს, კოფეინს (იინ და სხვები 1987). აღმოჩნდა, რომ ჩაის კონცენტრატში კოლოიდური ნალექის შემცველობა კორელაციაშია საერთო შაქრების და კოფეინის შემცველობასთან. საერთო შაქრები, რომელიც მონაწილეობს კოლოიდური ნალექის ფორმირებაში ასევე შეიცავს პექტინს, სახამებელს და პოლისაქარდებს (Yin et al. 2009).

ხარისხიანი ჩაის სასმელების დამზადების მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური პროცესის მთავარ ეტაპს ჩაის ეფექტური ექსტრაქცია წარმოადგენს, რომლის მიზანია ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მაქსიმალური გამოყოფა. გამოიყენება ექსტრაგირების ისეთი ტრადიციული მეთოდი, როგორცაა გაცხელება, პასტერიზაცია, სტერილიზაცია და კონსერვირება, მაგრამ თერმული დამუშავების დროს მცირდება კვებითი ღირებულება, ასევე იცვლება ოპტონალური თვისებები .

ექსტრაგირების ტრადიციული მეთოდის გარდა გამოიყენება ცხელი და ცივი ექსტრაქციის მეთოდი. ახალი მწვანე ტექნოლოგიებიდან გამოცდილი იქნა ულტრაბგერითი ტექნოლოგია. ულტრაბგერით დამუშავების მეთოდით ექსტრაგირების მცირე დროში იზრდება ექსტრაქტის გამოსავალი, მცირდება ელექტროენერჯის ხარჯი, იზრდება შენახვის ხანგრძლივობა.

ბევრი კვლევებია ჩატარებული ყვითელი, შავი და მწვანე ჩაიდან ულტრაბგერის გამოყენებით პოლიფენოლების ექსტრაქციაზე, მაგრამ კვლევები არ არის ჩატარებული თუ რა გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე და ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სიცოცხლის უნარიანობაზე.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:

კვლევის მიზანია მწვანე ჩაის ექსტრაქტების სტაბილიზაცია და ამასთან ერთად ექსტრაქტებში არსებული ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მაქსიმალური შენარჩუნება და დამუშავებული კომპოზიციებიდან შემდგომში მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების ფუნქციონალური მატონიზირებული სასმელების, სიროფების ტექნოლოგიების შემუშავება.

მწვანე ჩაიდან მიღებული ექსტრაქტის ქიმიური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 1

ცხრილი 1. მწვანე ჩაის ქიმიური მაჩვენებლები

ნიმუშის დასახელება	ექსტრაქტული ნივთიერებები, %	ფენოლური ნაერთები, %	კატექინების ჯამური რაოდენობა, %
მწვანე ჩაი	38,2	12,06	7,1

კვლევებით დადგენილია, რომ დაბალი pH-ის პირობებში პოლიფენოლური ნაერთები ნაწილობრივ იჟანგება ეპიკატექინების წარმოქმნით, რომელიც ხელს უწყობს სიმღვრივის წარმოქმნას, ხოლო მაღალი pH-ის (ჩაის ექსტრაქტის pH -5,9) პირობებში ეპიკატექინების წარმოქმნის ალბათობა მცირდება, მაგრამ ამავე დროს მაღალი pH განაპირობებს ცილოვან სიმღვრივეს.

ნაწილობრივ დაჟანგული პოლიფენოლური ნივთიერებებით, ცილებით, პექტინოვანი ნივთიერებებით გამოწვეული სიმღვრივის თავიოდან ასაცილებლად გამოვიყენეთ დაწმენდის სხვადასხვა მეთოდი. ნაწილობრივ დაჟანგული პოლიფენოლური ნივთიერებებით გამოწვეული სიმღვრივის აღმოფხვრისთვის მწვანე ჩაის ექსტრაქტი დავამუშავეთ ბენტონიტით. ბენტონიტი (Polibemt) ჰიდრატირებული სილიკატით ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.

ცხრილი 2. მწვანე ჩაის ექსტრაქტის დამუშავება

ნიმუშის დასახელება	ჩაის ექსტრაქტის რაოდენობა	1%-იანი პოლიბენტონის რაოდენობა, მლ	შუქგამტარობა %	ფენოლური ნაერთები მგ%	კატექინები, %	ვიზუალური შეფასება	ორგანოლეპტიკური შეფასება
საკონტროლო	50	-	20	12600	7100	მღვრიე	მწვანე ჩაისთვის დამახ.
ნიმუში 1	50	0,1	30	12550	7060	მღვრიე	„
ნიმუში 2	50	0,2	35	11950	7000	მღვრიე	„
ნიმუში 3	50	0,3	50	11900	6960	გამჭვირვ.	„
ნიმუში 4	50	0,4	55	11900	6960	გამჭვირვ.	„
ნიმუში 5	50	0,5	55	11900	6960	გამჭვირვ.	„

როგორც ცხრილიდან ჩანს ბენტონიტით დაწმენდილ წვენში ფენოლური ნაერთების რაოდენობა შემცირდა 9,8%-ით, ხოლო კატექინების შემცველობა -9,8%.

შუალედური შედეგები:

ჩაიდან დამზადებული სასმელების ხარისხის ერთ-ერთი უმთავრესი მაჩვენებელია მისი გამჭვირვალობა, სტაბილურობა და არომატის შენარჩუნება. როგორც ჩატარებული კვლევები გვიჩვენებს მწვანე ჩაის ქიმიური შედგენილობა იძლევა შესაძლებლობას, რომ მწვანე ჩაის გამოყენებით შესაძლებელია მაღალი ფუნქციური დანიშნულების ექსტრაქტების მიღება და შემდგომი კვლევა სხვადასხვა ბუნებრივი დამწმენდი საშუალებების გამოყენებით.

2	<p>ეტაპი 2. მანდარინის არასტანდარტული ნაყოფების კომპლექსური უნარჩენო გადამუშავების ტექნოლოგიების შემუშავება სხვადასხვა ასორტიმენტის პროდუქციის წარმოების მიზნით და დანერგვის რეკომენდაციების მომზადება</p>	<p>ინჟინერია და ტექნოლოგია; საკვები და სასმელი პროდუქტები.</p>	2024-2029	<p>ზურაბ მიქელაძე- ხელმძღვანელი, შესხურების ვადების დოზების და ჯერადობის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა. რეკომენდაციების მომზადება.</p> <p>გურამ პაპუნძე- რეკომენდაციების მომზადება.</p> <p>ნუნუ კუტალაძე - ნაყოფების ბუნებრივი შენახვისუნარიანობის და დანაკარგების ნორმების დადგენა.</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p> <p>სოფიო პაპუნძე - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p> <p>ნინო სეიდიშვილი - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p> <p>დოდო აბულაძე - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p> <p>ციალა ბოლქვაძე - ექსპერიმენტების ჩატარება .</p> <p>თამარ გოგოლიშვილი - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p> <p>თემურ გორგილაძე - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p>
---	---	--	-----------	--

ანოტაცია:

მეციტრუსეობა იყო, არის და უნდა დარჩეს საქართველოს სოფლის მეურნეობის წამყვან მიმართულებად. სწორედ ამიტომაცაა, რომ სუბტროპიკული კულტურების, განსაკუთრებით ციტრუსოვანი კულტურების წარმოებით დაინტერესებულია მსოფლიოს 80-ზე მეტი ქვეყანა, სადაც ნიადაგურ-კლიმატური პირობები ამის საშუალებას იძლევა. საქართველოში ციტრუსოვანთა წარმოება-გადამუშავება მე-19 საუკუნიდან დაიწყო და საკმაოდ მაღალ დონეს მიაღწია. შეიქმნა მეციტრუსეობის სპეციალიზირებული მსხვილი სახელმწიფო და კოოპერაციული მეურნეობები. 1940 წლისათვის ციტრუსოვანთა ფართობმა 7768 ჰექტარს მიაღწია და დამზადებული იქნა 16656 ტონა ნაყოფი, ხოლო გასული საუკუნის 50 წლების ბოლოს ციტრუსოვანთა ნაყოფის წარმოება სამჯერ გაიზარდა და 49950 ტონას მიაღწია. მიუხედავად ბუნებრივი კლიმატური პირობების გამო უნდა შეზღუდულიყო ციტრუსების შემდგომი გავრცელების არეალი მოხდა პირიქით მეციტრუსეობა სწრაფი ტემპით განვითარდა როგორც კერძო სექტორში ასევე სპეციალიზირებული სახელმწიფო მეურნეობებში და 1880-1990 წლებისთვის საშუალოდ 150-200 ათასი ტონა ციტრუსოვანთა ნაყოფი იწარმოებდა. შესაბამისად განვითარდა გადამამუშავებელი მრეწველობაც (სამრეწველო და სასაქონლო). შემფუთავი ქარხნების ფართო ქსელი შეუფერხებლად უზრუნველყოფდა მწარმოებლებს მინერალური და ორგანული სასუქებით, შხამქიმიკატებით და ტექნიკური საშუალებებით. იმავდროულად ფუნქციონირებდა სამეცნიერო-ტექნიკური დაწესებულებები, რამაც მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა სელექციის, მექანიზაციის, ნაყოფების შენახვა-რეალიზაციის, სამრეწველო გადამამუშავების ტექნოლოგიების შემუშავება დანერგვის მიმართულებით. ისეთი შემოსავლიანი დარგი, როგორც იყო მეციტრუსეობა საქართველოს აგრარულ სექტორს მეორე არ გააჩნდა.

ეს იყო კარგად გააზრებული სისტემა ეკონომიკური, ეკოლოგიური სოციალური მიმართულებით და მას სათავეში ედგა სახელმწიფო სტრუქტურები. აჭარაში მეციტრუსეობით დაკავებული ქობულეთის და ხელვაჩაურის 40 ათასი კომლის შემოსვლები შვიდჯერ და მეტად გაიზარდა ციტრუსების წარმოებით. ამ მიმართულებით დასაქმებული იყო 25000 კაცზე მეტი. 1990 წლისათვის დამზადებული იქნა 151.755 ტონა ციტრუსოვანთა ნაყოფი მარტო აჭარაში. ამათგან 87351 ტონა რეალიზებულ იქნა ყოფილი საბჭოთა კავშირის ქვეყნებში, ხოლო 54548 ტონა ნაყოფი გადამამუშავა საკონსერვო ქარხნებმა. 9856 ტონა კი მიეწოდა ადგილობრივ სავაჭრო ორგანიზაციებს.

გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან მოყოლებული ქვეყანაში განვითარებული მოვლენების შედეგად ძირეულად შეიცვალა ქვეყნის აგრო-სამრეწველო კომპლექსი და თანდათანობით მეციტრუსეობაშიც განვითარდა უარყოფითი პროცესები. პროდუქციის ტრანსპორტირება-რეალიზაციის, სამრეწველო გადამამუშავების, მოვლა-მოყვანის მიმართულებით და ეს მეტად ძვირფასი დარგი სადღეისოდ მომაკვდავ მდგომარეობაშია. შესაბამისად აჭარის მეციტრუსეთა 40 ათასი კომლი შვიდჯერ ნაკლებ შემოსავლებს ღირებულების ციტრუსების წარმოებით. ამიტომაცაა, რომ ვეღარ ასრულებენ აგროტექნიკურ ღონისძიებების სრულყოფილად ჩატარებას და შედეგად კატასტროფულად ჩამოქვეითდა პროდუქციის წარმოება და ხარისხის მაჩვენებლებიც. გადამამუშავებელი მრეწველობის ფაქტიურმა ხელოვნურმა განადგურებამ კი არსებული პრობლემები უფრო და უფრო გაააქტიურა. დადგა დრო საბაზრო ეკონომიკის დამკვიდრების პირობებში სრულიად ახალი სისტემური ცვლილებების განხორციელებისა მეცნიერტუსეობის, როგორც დარგის რეაბილიტაცია-გაჯანსაღებისა, რაც აუცილებლად უნდა მოხდეს მეციტრუსეობის ძველი და ახალი მიღწევების დანერგვის და გააქტიურების საფუძველზე.

ჩვენი სამამულე მეცნიერების მიღწევები ამ მიმართულებით უდაოდ ყურადსაღებია და საჭიროა ახალი მიმართულებების უპირობო შემუშავება განვითარება.

ჩვენს მიერ მეციტრუსეობაში შექმნილი მდგომარეობის გათვალისწინებით, განვითარებული უარყოფითი ტენდენციების აღკვეთისათვის და ათეული წლების განმავლობაში დაგროვილი პრობლემების მართვისა და რეგულირებისათვის გამოსაყენებელი ეკონომიკური და მეცნიერული მიმართულებები ნათლად არის ჩამოყალიბებული მეციტრუსეობის რეაბილიტაციისათვის განსახორციელებელ პროგრამაში, რომელიც არაერთი მიმართულებით იქნა წარდგენილი შესაბამის სახელმწიფო უწყებებში, მაგრამ მათგან რეალური ქმედებები ჯერ კიდევ არ განხორციელებულა.

მიუხედავად ამისა ჩვენ კვლავაც ვაგრძელებთ მუშაობას ამ მიმართულებით და საკმაოდ შეზღუდული შესაძლებლობებით. პრაქტიკულად შევისწავლეთ მანდარინის გადამუშავების მარტივი, მაგრამ ეფექტური უნარჩენო ტექნოლოგია, რომელიც უდაოდ ხელს შეუწყობს გადამამუშავებელი მრეწველობის საქმიანობას და დარგის თანდათანობით განვითარებას.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:

საანგარიშო წელს ჩვენს მიერ განხორციელდა მანდარინის ნაყოფისგან წვენი გამოსავლიანობის შესწავლა. რისთვისაც აღებული იქნა მანდარინის ნაყოფის ნიმუშები ქობულეთსა და ხელვაჩაურში მოქმედი არა ერთი შემფუთავი ქარხნიდან ლაბორატორიაში შემოტანილი მანდარინის ნაყოფების დაქუცმაცებით სპეციალური დანადგარის საშუალებით. დაქუცმაცებული მასიდან ვიღებდით საშ. ნიმუშს და მასში ვსაზღვრავდით საერთო მჟავიანობას. დაქუცმაცებულ მასას ვფილტრავდით რომლის საფუძველზე ვადგენდით წვენი გამოსავლიანობას ფორმულით:

$$\text{წვნიანობა\%} = \frac{\text{გამჭვირვალე წვენი მჟავიანობა}}{\text{დაქუცმაცებული მასის მჟავიანობა}} \cdot 100$$

მანდარინ უნშიუს წვნიანობამ შედგინა:

- ნაყოფის კანის გარეშე - 73,88 ± 5,6%
- ნაყოფი კანით - 52,06 ± 4,6%

მონაცემები მიგვანიშნებს იმაზე, რომ მანდარინის ნაყოფი კანის გარეშე გვაძლევს 73,8% წვენს, ხოლო მთლიანი ნაყოფების წვნიანობა არის 52,0%.

აქედან გამომდინარე ვითვალისწინებთ რა მანდარინის ნაყოფების კანისა და რბილობის ქიმიურ და ბიოქიმიურ მაჩვენებლებს. გადამამუშავების უნარჩენო ტექნოლოგიის შემუშავებისათვის ორიენტაციას ვიღებთ მთლიანი ნაყოფისგან (დაქუცმაცება, გახეხვა, ხარშვა, ორსაფეხურიანი გახეხვა, პასტის მიღება, პასტის აღდგენა წვენად) საბაზისო და სხვადასხვა ასორტიმენტის პროდუქტების საწარმოებლად. საანგარიშო პერიოდში შევისწავლეთ მანდარინის ნაყოფების რეცხვის (გამდინარე წყლით ჩოთქებიან მანქანაში) ტექნოლოგიური პროცესი, ნაყოფების დაქუცმაცების ხარისხი. დამაქუცმაცებლიდან მიღებულ მასაზე ლიმონმჟავას დამატების საჭიროება და ოდენობა (1ტ. მასაზე 25 კგ ლიმონ მჟავა) ხარშვის რეჟიმი, (პირდაპირი ორთქლის გამოყენებით 30 წთ) მოხარშული მასის გახეხვის პროცესი (ორჯერადი გახეხვა 0,2მმ ბადეში და 0,4მმ ბადეში). მიღებული მასის გატარება ფინიშერში. პარალელურად ვამზადებთ 20% შაქრის სიროფს (სხვადასხვა რეცეპტურით) გავატარებთ გომოგენიზატორში. გომოგენიზირებული მასა იხარშება 60-65°C 10 წუთის განმავლობაში (დეჰაერაციის მიზნით) ტემპერატურა მიგვყავს 70-80°C და ვაფასობთ სხვადასხვა ზომის მინის ქილებში შემდგომი სტერილიზაციისათვის.

ასეთნაირად მიღებული „პასტა“ პიურესგან შემდგომში ვლებულობთ სხვადასხვა სახის პროდუქტებს. 472,5 კგ პასტას (რომელიც შეიცავს 9%-მდე მშრალ ნივთიერებას) ვამატებთ 527 კგ. 19,3% შაქრის სიროფს. 1 ტონა პროდუქტის მისაღებად საჭიროა 750 კგ. ნაყოფი და 104 კგ. შაქარი, საბოლოოდ ასეთნაირად მიღებული პროდუქტისაგან ვლებულობთ წვეს, ნექტარს, საკონდიტრო პროდუქციას და სხვა. საბოლოო პროდუქტი შეიძლება დაფასოვდეს ქილებში ან ტეტროპაკეტებში. მიღებული წვენის დეგუსტაციამ და შემდგომმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ ის საუკეთესო პროდუქტია, როგორც გემოვნური, ასევე ორგანოლექტიკური თვალსაზრისით და ტექნოლოგია უზრუნველყოფს მანდარინის ნაყოფის უნარჩენო გადამუშავებას. და მისი დანერგვა შეიძლება მცირე მეწარმეობის პირობებში. რაც გამართლებულია ეკონომიკური თვალსაზრისით, რადგან გადამამუშავებელი მრეწველობა ფერმერისგან ჩაიბარებს არასტანდარტულ ნაყოფებს ნაცვლად 10 თეთრისა 50 თეთრად. წარმოებული პროდუქტის მომხმარებელი კი მიიღებს ნატურალურ და მრავალმხრივ სასარგებლო საკვებ პროდუქტს. აქვე მოგვყავს მანდარინის კანისა და რბილობის მულტიელემენტური ანალიზის მონაცემები (ცხრილი). როგორც მონაცემებიდან ჩანს მანდარინის კანი ძირითადად მიკროელემენტების შემცველობით მდიდარია წვეთან შედარებით და მისი უნარჩენო გადამამუშავებით მიღებული „პასტა“, როგორც საფუძველი შემდგომი ხარისხიანი პროდუქტების წარმოებისათვის სავსებით გამართლებულია.

ცხრილი

მანდარინის ნაყოფისა და მისგან წარმოებული პასტის ქიმიური მაჩვენებლები პლაზმური ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრის გამოყენებით (ICPE-9820)

	საერთო ნაცარი %	Al mg/L	As mg/L	B mg/L	Ba mg/L	Be mg/L	Ca mg/L	Cd mg/L
1. მანდარინის კანი (3,1015გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,04	2,73	-0.138 L	0,34	0,701	0.0003 L	540	-0.200 L
2. მანდარინის რბილობი (4,4599გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,02	2,92	-0.0456 L	1,53	1,37	0.0004 L	783	-0.141 L
3. მანდარინის პასტა (ლაბორატორიაში დამზადებული) (4,9406გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,03	1,44	-0.0675 L	0,503	0,17	0.0002 L	220	-0.104 L
4. მანდარინი (კანი, რბილობი) (5,4831გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,025	2,34	-0.0571 L	1,6	1,62	0.0004 L	762	-0.105 L
5. მანდარინის წვენი (5,6106გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,019	0,158	-0.0419 L	0,115	0,0901	0.0002 L	114	-0.114 L
6. მანდარინის წვენი (10,2255გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,046	0,453	-0.0196 L	0,119	0,361	0.0003 L	118	-0.0607 L
7. მანდარინის პასტა (ტექ.საამქროში დამზადებული) (5,6621გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,065	1,62	-0.0407 L	0,356	0,57	0.0002 L	231	-0.107 L

	Co mg/L	Cr mg/L	Cu mg/L	Fe mg/L	Hg mg/L	K mg/L	Li mg/L
1. მანდარინის კანი (3,1015გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,514	1,14	2,32	6,54	-5,09	690	-10,5
2. მანდარინის რბილობი (4,4599გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,708	1,6	3,66	7,18	-3,57	732	-2,54
3. მანდარინის პასტა (ლაბორატორიაში დამზადებული) (4,9406გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,205	0,82	1,43	3,63	-3,99	418	-2.84 L
4. მანდარინი (კანი, რბილობი) (5,4831გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,635	0,91	1,5	4,4	-3,93	659	-1.10 L
5. მანდარინის წვენი (5,6106გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,306	0,552	0,637	3,6	-2,24	565	-1.89 L
6. მანდარინის წვენი (10,2255გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,142	0,565	0,773	2,06	-1,79	594	-0,602
7. მანდარინის პასტა (ტექ. საამქროში დამზადებული) (5,6621გ+50მლ 4% HNO ₃)	0,187	0,912	0,921	3,23	-4,12	426	-3.55 L

	Mg mg/L	Mn mg/L	Mo mg/L	Na mg/L	Ni mg/L	P mg/L	Pb mg/L
1. მანდარინის კანი (3,1015გ+50მლ 4% HNO ₃)	87,8	0.668 L	-0,0554	48,1	0,172	352	-0.493 L
2. მანდარინის რბილობი (4,4599გ+50მლ 4% HNO ₃)	102	0.953 L	-0,121	62,01	0,21	476	-0.330 L
3. მანდარინის პასტა (ლაბ. დამზადებული) (4,9406გ+50მლ 4% HNO ₃)	53,6	0.382 L	-0.183 L	36	0,128	327	-0.296 L
4. მანდარინი (კანი, რბილობი) (5,4831გ+50მლ 4% HNO ₃)	109	0.740 L	-0.139 L	50,1	0,236	348	-0.287 L
5. მანდარინის წვენი (5,6106გ+50მლ 4% HNO ₃)	61,6	0,073	-0,115	23,4	0,0784	203	-0.270 L
6. მანდარინის წვენი (10,2255გ+50მლ 4% HNO ₃)	64,6	0,067	-0.0921 L	22,7	0,0809	209	-0.141 L
7. მანდარინის პასტა (ტექ. საამქროში დამზადებული) (5,6621გ+50მლ 4% HNO ₃)	63,9	0.324 L	-0.182 L	23,6	0,0979	296,7	-0.241 L

	Sb mg/L	Se mg/L	Si mg/L	Ti mg/L	Tl mg/L	V mg/L	Zn mg/L
1. მანდარინის კანი (3,1015გ+50მლ 4% HNO ₃)	-0.0051 L	-0,179	2,27	0,843	-0.117 L	0.636 L	3,04
2. მანდარინის რბილობი (4,4599გ+50მლ 4% HNO ₃)	0.0995 L	-0,79	2,44	0,978	-0.0199 L	0.736 L	4,51

3. მანდარინის პასტა (ლაბ. დამზადებული) (4,9406გ+50მლ 4% HNO ₃)	0.0107 L	-0,0871	1,38	0,472	-0.0521 L	0.315 L	2,76
4. მანდარინი (კანი, რბილობი) (5,4831გ+50მლ 4% HNO ₃)	0.161 L	-0,0602	2,67	1,04	-0.0894 L	0.503 L	3,6
5. მანდარინის წვენი (5,6106გ+50მლ 4% HNO ₃)	0.0856 L	-0,0133	1,36	0,549	-0,0733	0.160 L	1,36
6. მანდარინის წვენი (10,2255გ+50მლ 4% HNO ₃)	0.0121 L	-0,0184	1,22	0,436	-0.0396 L	0.123 L	1,42
7. მანდარინის პასტა (ტექ.საამქროში დამზადებული) (5,6621გ+50მლ 4% HNO ₃)	0.0110 L	-0,0413	1,61	0,302	-0.0439 L	0.343 L	2,56

შუალედური შედეგები:

ჩვენს მიერ ჩატარებული საკმაოდ ფართომასშტაბიანი კვლევები ქიმიური და ბიოქიმიური მიმართულებით კიდევ ერთხელ ადასტურებს, რომ მანდარინის კანი, რომელიც ფაქტიურად სადღეისოდ ნარჩენების სახით იყრება სანაგვეზე მნიშვნელოვნად სასარგებლო ნედლეულია და მისი წვენთან ერთად გადამუშავებით შესაძლებელია მიღებულ იქნას მრავალი ასორტიმენტის პროდუქციის საფუძველი პასტის სახით.

<p>ეტაპი 3. მანდარინის მცენარეთა ნაყოფების მოკრეფის წინა დამუშავება ზოგიერთი ინსექტოფუნგიციდების გამოყენებით მათი ბუნებრივი შენახვისუნარიანობის გაზრდის მიზნით.</p>	<p>ინჟინერია და ტექნოლოგია; საკვები და სასმელი პროდუქტები.</p>	<p>2024-2029</p>	<p>ზურაბ მიქელაძე - შესხურების ვადების დოზების და ჯერადობის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა. რეკომენდაციების მომზადება. ნინო კვიციანი - შესხურების ვადების დოზების და ჯერადობის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა. ნუნუ კუტალაძე - ნაყოფების ბუნებრივი შენახვისუნარიანობის და დანაკარგების ნორმების დადგენა. დოდო აბულაძე - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p>
--	---	------------------	---

			<p>ციალა ბოლქვაძე - ექსპერიმენტების ჩატარება.</p> <p>თამარ გოგოლიშვილი - ექსპერიმენტებისა ჩატარება.</p>
--	--	--	---

ანოტაცია:

განყოფილების კომპლექსური თემატური გეგმიდან გამომდინარე, ციტრუსოვანთა სტაციონალურ მინდვრის ცდებში მანდარინის ნაყოფის ბუნებრივი შენახვისუნარიანობის გაზრდის მიზნით მიზნობრივად და პირველად ჩავრთეთ ბიოპრეპარატები.

გამოვიყენეთ ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიო პრეპარატები: ბლექჯეკი,, ჯეოჰუმატი და ინსექტოციდი Cu^{++} . ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგებზე დაყრდნობით დავნერგეთ მეცნიერულად დასაბუთებული მაღალ ეფექტური ტექნოლოგიები და რეკომენდაციები. ლაბორატორიული კვლევის შედეგების და საწარმოო პირობებში ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე, რეკომენდაცია მივეცით შემდეგ სასუქებს:

1. ბლექჯეკი ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით.(5მლ- 2ლ წყალი ერთ მცენარეზე)
2. ჯეოჰუმატი(5მლ-3ლწყალი ერთ მცენარეზე) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით. და ჯეოჰუმატი(15მლ-3ლწყალი ერთ მცენარეზე) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით. ფონად გამოვიყენეთ Cu^{++} (5მლ-10ლ)

-სავეგეტაციო პერიოდში გამოვლინდა გამოყენებული პრეპარატების დადებითი ეფექტი, აღმოფხვრილია მავნებელ დაავადებების მიერ გამოწვეული მცენარეთა დასენიანება.

-გაიზარდა მანდარინის ნაყოფების შენახვის უნარიანობა
- გაუმჯობესდა ნიადაგის ნაყოფიერება

-მცენარის ფოთლებში გაიზარდა სასიცოცხლო საკვები მაკრო და მიკრო ელემენტები
- - მინერალური სასუქების შეტანის გარეშე თავიდან იქნა აცილებული ისეთი ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვება, ნიადაგში, მცენარეში და ნაყოფში ,როგორცაა (As,Cd,Cr,Hg,Pl) რაც გამოწვეულია იმით ,რომ ნიადაგი გამდიდრებული იქნა მხოლოდ ეკოლოგიურად სუფთა სასუქებით და თავიდან აცილებული იქნა აჭარის დაბალნაყოფიერი წითელმიწა ნიადაგის დაბინძურება.- ბიოსასუქების მოხმარება მინერალურ სასუქებთან შედარებით ეკონომიურად მომგებიანია და ეფექტურია.

გამოყენებული მეთოდოლოგია სრულად შეესაბამება სასუქის, მცენარის ნედლეულის კვლევის თანამედროვე მიდგომებს, ექსპერიმენტის შემდეგ მიღებული შედეგების საფუძველზე შევიმუშავეთ რეკომენდაციები და მივაწოდებთ ადგილობრივ და მომიჯნავე რეგიონების ფერმერებს თავიანთ საკარმიდამო ნაკვეთებზე გამოიყენონ ჩვენს მიერ გამოცდილი ბიო პრეპარატები.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:

განყოფილების კომპლექსური თემატური გეგმიდან გამომდინარე, ციტრუსოვანთა სტაციონალურ მინდვრის ცდებში მანდარინის ნაყოფის ბუნებრივი შენახვისუნარიანობის გაზრდის მიზნით მიზნობრივად და პირველად ჩავრთეთ

ბიოპრეპარატები: ბლექჯეკი, ჯეოჰუმატი, Cu^{++} , კვლევები ჩავატარეთ ინსტიტუტის სამეცნიერო ლაბორატორიებში, საცდელ-ექსპერიმენტულ ბაზებზე.

ბიოსასუქები: **ბლექ ჯეკი** არის 100% ნატურალური პროდუქტი (სერთიფიცირებულია გერმანიაში, ორგანული მიწათმოქმედებისათვის).არის ინოვაციური პროდუქტი, სხვა პრეპარატებისაგან იმით

განსხვავდება, რომ შეიცავს ჰუმინო და ულმინო მჟავებს – ეს არის შენაერთები, რომლებიც ასტიმულირებენ და ააქტიურებენ როგორც მცენარის ფესვებს და ვეგეტატიურ სისტემას, ისე მთლიანად მცენარის განვითარებას. ასევე შეიცავს N, Cu, Zn,. ნიადაგში მოხვედრისას, ცვლის მის სტრუქტურას, ამცირებს მარილების შემცველობას, ხელს უწყობს საკვები ნივთიერებების ადსორბაციას, ამაღლებს სასარგებლო მიკროელემენტების აქტიურობას, მიკრო და მაკრო ელემენტებისათვის თამაშობს აგენტის როლს, რის საფუძველზეც უკეთ შეთვისებად ფორმაში გადადიან და კარგად ნაწილდებიან მთლიანად მცენარეზე. შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც ფოთლოვანი გამოკვებისას, ისე წვეთოვან სისტემაში. ამასთან გამოიყენება, როგორც ცალკე, ისე კომბინაციაში, დოზირება: ფოთლოვანი კვება- 100 მლ იხსნება 25 ლიტრ წყალში. გამოყენების ინტერვალი 10-15 დღე. ფესვური კვება- 100 მლ იხსნება 15 ლიტრ წყალში. გამოყენების ინტერვალი 10-15დღე .

ჯეო ჰუმატი- ეკოლოგიურად სუფთა ჰუმინური, ბიო სასუქია, რომელიც მდიდარია მიკროელემენტებით, მას ზრდის სტიმულიატორსაც უწოდებენ. იგი ხელს უწყობს მცენარის მწვანე მასის ზრდას კოკრების წარმოქმნას, ხანგრძლივ და უხვ ყვავილობას. გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა კომპლექსურ გამოკვებისათვის დაწყებული სათესლე მასალის დამუშავებიდან შემდგომში მცენარის დამუშავებით, ეფექტურია გამოვიყენოთ წვეთოვანი მორწყვის სისტემაში, როგორც ღია ისე დახურულ გრუნტში. სასუქი უზრუნველყოფს მოსავლიანობის ზრდას 15-20%-ით, აუმჯობესებს საკვები ელემენტების შეღწევას მცენარეში 10-20%-ით. შეიძლება ფესვგარეშე გამოკვება, უნდა მოხდეს მცენარის 4-ჯერადი ფოთლოვანი დამუშავება ძირითადად ვეგეტაციის პერიოდში.(ერთი მცენარისათვის 5მლ-1ლ წყალში)

Cu⁺⁺-კუპრუმი-, ინსექტოციდია, გამოიყენება მანდარინის დაავადებების და საჭიროა მცენარის იმუნური სისტემის ფუნქციონირებისათვის მნიშვნელოვანია, კატალიზატორია ფოტოსინთეზის რეაქციებისათვის, ხელს უწყობს ლიგნინის სინთეზს. პროტეინების მეტაბოლიზმს და ჩართულია რესპირაციულ აქტივობებში, წინააღმდეგობას უწევს მავნებელ დაავადებებს აქტიურობას, მისი ნაკლებობა იწვევს ახალგაზრდა წაგრძელებული ფოთლების ხვევას.

ცდები დაყენებულია შემდეგი სქემით:

1. ბლექჯეკი ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით(3მლ-5ლ წყალში) +Cu⁺⁺(2მლ-10ლ წყალში)მცენარეზე შესხურებით, სამჯერადი განმეორებით
2. ჯეოჰუმატი ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით(5მლ-5მლ წყალში) +Cu⁺⁺(2მლ-10ლ წყალში), სამჯერადი განმეორებით.
- 3.უსასუქო

ექსპერიმენტები ჩატარდა მანდარინის ნაყოფის შენახვისუზარინობაზე მინდვრის ცდები ტარდებოდა სსპ აიპის ჩაქვის საკოლექციო ნაკვეთზე მანდარინ „უნშიუს“(ფართო ფოთოლა) პლანტაციაში. საერთოდ მიღებული მეთოდით (შ.თ. ჭანიშვილი 1976წ) 3-ჯერადი განმეორებით - სულ 6 სამოდელო მცენარე, ხოლო ვარიანტში - 9 მცენარეა. ცდის დაყენებამდე და ცდის პერიოდში ვიღებდით ნიადაგის ნიმუშებს 50 სმ სიღრმეზე, ასევე მცენარეთა ფოთლის ნიმუშებს და ვსაზღვრავდით აგროქიმიურ და ბიოქიმიურ მაჩვენებლებს. ცდის პერიოდში კომისიური წესით 2-ჯერ ვატარებდით მავნებელ-დაავადებათა გავრცელების მონიტორინგს. ცდის დაყენებამდე და ცდის პერიოდში ვიღებდით ნიადაგის ნიმუშებს 50 სმ სიღრმეზე, ასევე მცენარეთა ფოთლის ნიმუშებს და ვსაზღვრავდით აგროქიმიურ და ბიოქიმიურ მაჩვენებლებს.

ექსპერიმენტები ჩატარდა მინდვრის ცდებისა და ლაბორატორიული კვლევის მეთოდებით. აგროქიმიური კვლევები ჩავატარეთ აგროქიმიის, ნიადაგმცოდნეობისა ლაბორატორიაში: PH-წყლს და KCl-ის გამონაწურში აპარატი SOILTEST-ზე გოსტ 27753-88, საერთო ტიურინის მეთოდით გოსტ25336-82, მცენარისათვის შესათვისებელი ფოსფორი მგ/100გ-ზე ონიანის მეთოდით გოსტ26206-

91, მცენარისათვის შესათვისებელი კალიუმი მგ/100გ- აპარატი SOILTEST-ზე, გაცვლითი მჟავიანობამგ.ექვ./100 კაპენის მეთოდით გოსტ12304-86, ჰიდროლიზური აზოტი მგ/კგ ტიურინისა და კონანოვას მეთოდით გოსტ22268-89. განსაზრვული იქნა ფოთლის სრული ქიმიური ანალიზი ინდუქტიურად პლანზმურ ატომურ-ემისიურ სპექტრომეტრზე ICPE-9820.

ბიოპრეპარატები შეტანილი იქნა ნაკვეთში წელიწადში 4-ჯერ(აპრილი, მაისი, ივნისი, ივლისი)

ჩვენი კვლევითი მუშაობის ძირითადი მიზანი იყო დაგვედგინა ბიო სასუქების ბლექ ჯეკისა და ჯეოჰუმატის გავლენა მანდარინის ნაყოფების შენახვის უნარიანობაზე, ამ მიზნით, ცდის პერიოდში ყველა ვარიანტის (სამოდელო მცენარეებიდან) მოსავლის აღების დროს ვლებულობდით ერთნაირი ზომის 100 ცალ ნაყოფს ვწონდით და ვინახავდით სათავსოში 10-12 C პირობებში, 15 დღეში ვახდენდით ინსპექციურებას, ვითვლიდით დაზიანებულ და მთელ ნაყოფებს, ვწონდით ვადგენდით დანაკარგების რაოდენობას წონაში, ასევე საერთო და ბუნებრივ დანაკარგებს. შენახვის შემდეგ.)

შუალედური შედეგები:

შენახვის მონაცემები საშუალოდ 2025 წელი ცხრილი N1

N	ვარიანტები	ნაყოფის რაოდ ცალობით ცდის დასაწყისში	სალი ნაყოფების რაოდენ ცალობით ცდის შემდეგ	ნაყოფების წონა კგ/ში შენახვამდე	სალი ნაყოფების წონა კგ/ში შენახვის შემდეგ	ბუნებრივი დანაკარგები კგ/ში
1	ბლექჯეკი(20მლ-3ლწყალი) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით+Cu++(2მლ-10ლ წყალში)მცენარეზე შესხურებით.	100	100	8,650	8,32	0,33
2	ჯეოჰუმატი(15მლ-3ლ წყალი) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით +Cu++(2მლ-10ლ წყალში)მცენარეზე შესხურებით	100	100	8,32	7,8	0,34

3	უსასუქო	100	94	7,90	7,2	0,70

როგორც ცხრილიდან ჩანს ჩვეულებრივ პირობებში 15 დღის შენახვის შემდეგ უსასუქო ვარიანტზე ნაყოფების ლპობის შედეგად აღებული 100ც ნაყოფიდან შენახვის შემდეგ დაზიანდა 6ც ნაყოფი(8%), ხოლო ბუნებრივი დანაკარგები 0,68%

იმ ვარიანტებზე სადაც გამოყენებული იყო პრეპარატი ბლექ ჯეკი +Cu++ საღი ნაყოფების გამოსავლიანობამ 100% შეადგინა. ხოლო , ბუნებრივი დანაკარგები 0,33კგ,

რაც შეეხება მე-2 ვარიანტს ჯეოკუმატის+Cu+ +გამოყენების ვარიანტზე, საღი ნაყოფების გამოსავლიანობა100%, ბუნებრივი დანაკარგები 0,34კგ-ს შეადგენს, აქედან გამომდინარე, შენახვის დროსაც კარგი შედეგები მივიღეთ პირველ და მეორე ვარიანტზე ბლექ ჯეკი +Cu++ და ჯეოკუმატის+Cu+ უსასუქოსთან შედარებით.

ვარიანტებზე მოსავლიანობის მნიშვნელოვნად მაღალი შედეგები იქნა მიღებული. წინა ცდების პერიოდში გამოვლინდა, რომ უპირატესობით ხასიათდება ბიოპრეპარატი გაუფსინის გამოყენება ნაყოფების კრეფის წინ 15-20 დღით ადრე. შესხურებით საკმაოდ გაიზარდა მათი შენახვისუნარიანობა.

<p>ეტაპი 4: გაქრობის პირას მისული აჭარაში არსებული ვაზის ენდემური ჯიშების მოძიება. საკოლექციო ნაკვეთში განთავსება შემდგომი მათი ჯიშური იდენტიფიცირებისა და გენოფონდის შენარჩუნების მიზნით.</p>	<p>ინჟინერია და ტექნოლოგია; საკვები და სასმელი პროდუქტები.</p>	<p>2024-2029</p>	<p>ზურაბ მიქელაძე - საექსპედიციო სამუშაოების დაგეგმვა და განხორციელება. საკოლექციო ნაკვეთის ნიადაგის ნაყოფიერების შესწავლა და შესაბამისი ღონისძიებების განხორციელება; მერაბ არძენაძე - ექსპედიციების განხორციელება და მცენარეთა გენეტიკური მასალის შეგროვება-დამუშავება; თეიმურაზ გორგილაძე - ექსპედიციაში მონაწილეობა. ვაზის გენეტიკური მასალის შეგროვება. ნერგების</p>
---	--	------------------	--

			გამოყენება და კოლექციაში განთავსება.
<p>ანოტაცია:</p> <p>აღნიშნული თემატიკით დაგეგმილი საკმაოდ ფართო მასშტაბიანი სამუშაოები განყოფილებაში მიმდინარეობს წლების მანძილზე. განხორციელებულია არაერთი ექსპედიცია აჭარის, სამცხე-ჯავახეთის და თურქეთის ტერიტორიაზე. მოძიებულია ენდემური ვაზის 20 ჯიში. გენეტიკური მასალით გამოყვანილი მწვანე ნერგები გაშენებულია ქობულეთში ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის ტერიტორიაზე არსებულ საკოლექციო ბაღში. აღსანიშნავია ჩვენი ორი ინსტიტუტის ურთიერთთანამშრომლობა საკითხთან მიმართებაში და უნივერსიტეტის ხელშეწყობა. ბოლოსდაბოლოს გვექნება საკმაოდ მდიდარი ენდემური ვაზის საკოლექციო ნარგაობა და მოგვეცემა საშუალება მეცნიერულ დონეზე შევისწავლოთ ამ ჯიშების იდენტიფიცირება, ამპელოგრაფიული და გენეტიკური კვლევები, მავნებელ-დაავადებების მიმართ გამძლეობა, მიღებული ყურძნისაგან სხვადასხვა სახის პროდუქტების წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიები. საბოლოო ჯამში ენდემური ჯიშების კოლექციის სახით გვექნება უნიკალური ბაზა, როგორც სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების განსახორციელებლად ასევე, საქართველოს კანონი ვაზისა და ღვინის შესახებ უპირობო შესრულებისათვის ბუნების ამ უდიდესი საჩუქრის შენარჩუნებისა და შემდგომი გამოყენებისათვის.</p>			
<p>საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:</p> <p>ჩვენი ძალისხმევით მოძიებული და გამოყვანილი ნერგები გადაეცა ქედის მუნიციპალიტეტის 77 მევენახე ფერმერს 14600 ძირი როგორც დარაიონებული, ასევე ენდემური ჯიშები რაც საშუალებას გვაძლევს გადაშენების პირას მყოფი ვაზის ენდემური ჯიშების შენარჩუნების და ნედლეულის შემდგომი გამოყენებისათვის.</p> <p>საანგარიშო პერიოდში განხორციელებული სამუშაოებისაგან აღსანიშნავია საკოლექციო ნარგაობის მოვლითი ღონისძიებების განხორციელება. კერძოდ შპალების მოწყობა და ნიადაგის მაღალი მჟავიანობის გასანეიტრალებლად დეფექციური ტალახის შექმნა და შეტანა ნარგაობაში გაცვლითი მჟავიანობის გათვალისწინებით. შექმნილ იქნა 10 ტონა დეფექციური ტალახი და 5 ტონა ცეოლიტი, რაც მნიშვნელოვნად ხელს შეუწყობს მცენარეთა ზრდა-განვითარებას. აქვე აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ამ მიმართულებით ჩვენს მიერ წარდგენილი იქნა საგრანტო პროექტი, მაგრამ ვერ მივიღეთ გამსვლელი ქულა, მხოლოდ იმის გამო, რომ არ გაგვაჩნია ჯიშური იდენტიფიკაციის მოლეკულურ-გენეტიკური კვლევების საშუალება. აღნიშნული მეთოდი არ მოქმედებს საქართველოში და ჩვენს მიმართ მიღებულ შეფასებაში უცხოელმა ექსპერტებმა ეს არ გაითვალისწინეს. თუმცა ვაზის ჯიშების იდენტიფიცირება უნდა მოგვეხდინა ევროპაში მიღებული დისკრიპტორების გამოყენებით, რაც საყოველთაოდაა მიღებული.</p> <p>ჩვენ მაინც უნივერსიტეტის ხელშეწყობით და მცირედი დაფინანსებით კვლავაც ვაგრძელებთ ამ საშვილიშვილო საქმიანობას. ჩვენს ხელთ არსებული ენდემური ვაზის ყურძნისაგან ვაწარმოებთ როგორც ღვინის ასევე სხვა ალტერნატიული პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიების შემუშავებას. რაც ჩვენი აზრით პასუხს გასცემს ენდემური ვაზის შენარჩუნება-გამოყენებას. „არ არის ტექნოლოგია, არ იქნება ნედლეული, არ არის ნედლეული არ იქნება ტექნოლოგია“.</p> <p>საანგარიშო პერიოდში განვახორციელეთ ექსპედიცია აჭარის მოსაზღვრე თურქეთის ვილაეთებში. ექსპედიციის მიზანი იყო აჭარის მოსაზღვრე თურქულ პროვინციებში ვაზის ჯიშებისა და ფორმების მოძიება და მათი რეინტროდუქცია საქართველოში, მათი საკოლექციო მასალის მოპოვება, შემდგომში კოლექციის გაშენებისა და ჯიშების იდენტიფიკაციის ჩასატარებლად ნარგაობის დაფუძნება.</p>			

გამგზავრებამდე ჩავატარეთ მოსამზადებელი სამუშაოები ინფორმაციის შეგროვების მიზნით, რომელიც დაგვეხმარებოდა მაქსიმალურად გამოგვეყენებინა სამივლინებო დრო ეფექტური მუშაობისათვის: პირველ რიგში ყურადღება დავუთმეთ აჭარის ვაზის გაფანტული გენოფონდის გამოვლენას.

ტიმოფევის მონაცემებით XIX საუკუნეში აჭარაში გავრცელებული იყო შემდეგი ჯიშები:

ჩხავერი, ხოფათური, კლარჯული, მეკრენჩხი, ჯინეში, შაგ-უზუმ, მწვანე, ჭოტი, საწური, ჭეჭიბერა, ბროლა, ჩხუში, ბურძგლა, ბუტკუა, მატანაური, ხარისთვალა, ცხენისძუძუ, სულ 18 ჯიში. ბევრი მათგანი თანამედროვე ქართულ კოლექციებში არ არის. მაგრამ ამ სიაშიც კი ყველა აჭარული ჯიში არ არის მოთავსებული. ამიტომ ექსპედიციის წევრები სამუშაო პროცესში ძირითადად ვარჩევდით იმ ჯიშებს, რომლებიც მორფოლოგიური თვისებებით ემსგავსებოდა საქართველოს ამა თუ იმ რეგიონის ჯიშებს: აჭარულს, მესხურს, კოლხურს და სხვ.

ექსპედიციამ მუშაობა დაიწყო შავშეთში. სოფელ შინდობანში ექსპერტიზა ჩავუტარეთ და საკვირტე მასალა კოლექციის გასაშენებლად წამოვიღეთ შემდეგი ჯიშების და ფორმების:

1. ყარაიზიუმ
2. სომხურა
3. ტყიდან მოტანილი თეთრი საღვინე
4. ორჯუქი
5. ფეთერექი
6. ჩაუში
7. ბოზიხიუმ
8. ალიჩუბერები
9. შავი ყურძენი
10. ისტამბული
11. ბეგი

შემდეგ შემოვიარეთ სოფ. გვერდა ხევი. აქ გამოვავლინეთ ჯიშები და ფორმები:

12. შვი საღვინე
13. თეთრი საღვინე
14. იისფერი საღვინე
15. შავი სასუფრე.

შემდეგ დავიარეთ ქართველებით (მესხებით) დასახლებული სოფლები: ხანდი ცხვირა, მოგესელი, წოწოლა კლდე, კონჩხათი, უკანტუკა, ხევნაპირი, ნაჭალევი, სადგიყანა, სოფ. სავრუთი, ბალაჯირი, თაფლიანი. აქ გვითხრეს, რომ თამარ დედოფლის ბრძანებით წყარო გამოუყვანიათ კლდეში.

აქ შეგროვდა ვაზის ჯიშები და ფორმები.

16. კვირტა - სოფ. სავრუდი
17. თვითნათესარი
18. შავი
19. ძველებურა - ქვემო ადგილიდან
20. „ძველებურა“ სახლის კედელთან №19 ისგან განსხვავებული
21. კაპიული - სოფ. სავარდეთი
22. თურვანდი - სოფ. სავრუდი
23. შავი - „ძველებურს“ ჰგავს, მაგრამ სუსტი შებუსვით განსხვავდება.
24. შავი საღვინე - იუსუფელი
25. თეთრი უცნობი - სავრუდში რქაწითელის მსგავსია პარხალში
26. „თურვანდი“ თეთრი

- 27. მონასტრის უკან პარხალში „ღრუბელა“ შავი
- 28. კურიტანი თეთრა პარხალის მისასვლელთან გზის ზემოთ.
- 29. „ცხენის ძუძუ“ შავი
- 30. „კაპრული“.

გენოფონდის შეგროვების მიზნით კარდაკარ სიარულმა საშუალება მოგვცა კონტაქტი გვექონოდა ადგილობრივ მოსახლეობასთან, რომლებიც თავის თავს მესხებს უწოდებენ, საოჯახო სალაპარაკო ენა ქართულია (მესხური დიალექტი), მოვისმინეთ ბევრი ხალხური ლექსი და სიმღერა.

ამრიგად ექსპედიცია წარმატებით ჩატარდა. შეგროვილი და შემოტანილია ადგილობრივი გენოფონდის 30-ზე მეტი ნიმუში, რომლისგანაც საფუძველი ჩაეყრება კოლექციის შევსებას, მომავალში მასზე მეცნიერული კვლევების ჩატარების მიზნით.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია გაგრძელდეს ექსპედიციები ამ მიმართულებით და იგი ჩატარდეს წელიწადში ორჯერ: მაისის მეორე ნახევარში ვაზის ყვავილობის დროს და სიმწიფის პერიოდში სექტემბერ-ოქტომბერში. ფინანსური მხარდაჭერის გასაძლიერებლად შეიძლება გამოვიყენოთ „გრანტების“ გამოყოფა ამ მიმართულებით.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია აგრეთვე გამოინახოს გზები თურქეთის სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებთან აქტიური სამეცნიერო თანამშრომლობის დასაწყებად. გარდა უნივერსიტეტებისა, ამ მხრივ საინტერესოა ქ. ტექირ-დაგში მევენახეობის ინსტიტუტთან თანამშრომლობის შეთავაზება. ამ ინსტიტუტს აქვს კოლექცია ვაზის ჯიშებისა, რომლებიც შეიცავს როგორც ადგილობრივ, ასევე ინტროდუცირებულ ჯიშებს, მათ შორის კი ალბათ მესხურ-აჭარული ჯიშების გამოვლენაც შეიძლება.

შუალედური შედეგები:

განხორციელდა საკოლექციო ნაკვეთის ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების შესწავლა, რომლის მიხედვით გავიანგარიშეთ ნიადაგის მჟავიანობის გასაწესებლად დეფაკაციური ტალახის და ცეოლიტის შეტანის ნორმები. შევიძინეთ და გამოვიყენეთ აღნიშნული მასალები და შევიტანეთ კოლექციაში, განვახორციელეთ ნარგაობის მოვლითი სამუშაოები და მოვაწყეთ შპალერები.

წინა წელს განხორციელებული ექსპედიციის შედეგად შეგროვებულია და შემოტანილია თურქეთის სხვადასხვა რეგიონებიდან ადგილობრივი ვაზის 30-ზე მეტი გენეტიკური მასალა, რომელიც დაირგო სათბურის პირობებში, მწვანე ნერგების მისაღებად და შემდგომში კოლექციაში განსათავსებლად. შემოტანილი ჯიშების დასახელება პირობითია და შემდგომში განხორცილდება მათი ჯიშური იდენტიფიკაცია ევროპული დისკრიპტორების მიხედვით. ლაბორატორიულ პირობებში განვახორციელეთ აჭარაში არსებული ენდემური ჯიშების ყურძნისაგან ღვინისა და სხვა ალტერნატიული პროდუქტების ბიოქიმიური და ქიმიური ანალიზები და დეგუსტაცია. მიმდინარეობს ამ ღონისძიების განმეორებითი განხორციელება საბოლოო გადაწყვეტილებების მიღების მიზნით. კოლექციაში განთავსებული ვაზის სხვადასხვა ჯიშების ნერგების ზრდასრულობის შედეგად მოგვეცემა საშუალება განვახორციელოთ მათი ჯიშური იდენტიფიცირების სამუშაოები ევროპული დისკრიპტორების შესაბამისად.

<p>ეტაპი 5: აჭარის ნაჩაიარი ნიადაგების ნაყოფიერების შესწავლა და ალტერნატიული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანის</p>	<p>მეცნიერების დარგი - სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერებები</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება -</p>	<p>2024-2029</p>	<p>პასუხისმგებელი პირი - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი ზურაბ მიქელაძე:</p> <p>სამუშაოების კოორდინირება, სავლე ექსპედიციის</p>
---	---	------------------	---

	<p>რეკომენდაციების შემუშავება</p>	<p>ნიადაგმცოდნეობა და აგროქიმია</p>		<p>ორგანიზება, შედეგების ანალიზი, ანგარიშის მომზადება;</p> <p>მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი ნინო კიკნაძე - საველე ექსპედიციებში მონაწილეობა, ნიადაგის ნიმუშების აღების და საანალიზოდ მომზადების პროცესში ჩართულობა, ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზის განხორციელება და შედეგების ანალიზი;</p> <p>უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი ნუნუ კუტალაძე - საველე ექსპედიციებში, ნიადაგის ნიმუშების აღების და საანალიზოდ მომზადების პროცესში ჩართულობა, ნიადაგების აგროქიმიური ანალიზის განხორციელება;</p> <p>ასოცირებული პროფესორი შოთა ლომინაძე - საველე ექსპედიციებში, ნიადაგის ნიმუშების აღების და დამუშავების პროცესში ჩართულობა;</p> <p>მეცნიერ თანამშრომელი თამარ გოგოლიშვილი - ნიადაგის ნიმუშების მომზადება საანალიზოდ,</p>
--	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--

				<p>აგროქიმიური ანალიზების ჩატარება;</p> <p>თ.გორგილამე - საველე ექსპედიციებში მონაწილეობა, ნიადაგების ჭრილების და ნიადაგის ნიმუშების აღება;</p> <p>მარიამ გოგიტიძე- ეკოლოგიის სპეციალისტის ბაკალავრი, სტაჟიორი- საველე ექსპედიციებში მონაწილეობა, ნიადაგის ნიმუშების აღების, საანალიზოდ მომზადების , ანალიზების ჩატარების პროცესში ჩართულობა, ნიადაგების წყლის გამონაწურების მომზადება</p>
--	--	--	--	--

ანოტაცია:

პრობლემის აქტუალობა მდგომარეობს იმაში, რომ სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების სავარგულების აგრონომიული მახასიათებლების პერიოდული მონიტორინგი, მათი რეაბილიტაციის, რაციონალური და ეფექტური გამოყენების მიზნით, წარმოადგენს მიწების (მათ შორის გამოუყენებლის და მიგდებულის) კონტროლის ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ მეთოდს. ეს პროცედურა განსაკუთრებით აქტუალურ ხასიათს იძენს მიწებზე, რომლებიც ათეულობით წელი სისტემატურად გამოიყენებოდა სავარგულებად ისეთი დომინანტი მონოკულტურის ქვეშ, როგორცაა ჩაი. სადღეისოდ ამ ფართობების უმეტესობა პრაქტიკულად გამოუყენებელია და მათზე არ ტარდება არც კვლევები და არც რაიმე სახის აგროტექნიკური ღონისძიებები. ასეთ ფართობებს წარმოადგენს აჭარის ა/რ ნაჩაიარი მიწები ჩაქვში, ქობულეთის და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტებში. ნაწილი ამ ნიადაგების ათვისებულია სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ. თუმცა, ჩვენის აზრით, ასეთი ნიადაგების აგროქიმიური მაჩვენებლების კომპლექსური კვლევა საშუალებას მოგვცემს შეფასდეს ნიადაგების თანამედროვე ეკოლოგიური მდგომარეობა, რათა შემდგომში გაიცეს შესაბამისი რეკომენდაციები ამ ნიადაგების სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გამოყენებისთვის მიზნობრივად სხვადასხვა კულტურებისთვის.

ჩატარებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა აჭარის ნაჩაიარი წითელმიწა ნიადაგების ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების შეფასება, მათი ნაყოფიერების დონის დადგენის მიზნით და სამომავლოდ მათზე ალტერნატიული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლიანობის უზრუნველსაყოფად, შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებების და რეკომენდაციების შემოთავაზება. კვლევის ობიექტები იყო ჩაქვის, ქობულეთის, ოჩხამურის ნაჩაიარი ნიადაგები, რომელთა ნაწილი ათვისებულია სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ.

კვლევების საფუძველზე დადგენილია: მიუხედავად იმისა, რომ აჭარის ნაჩაიარი ნიადაგები გამოირჩევა მაღალი ჰუმუსიანობით, საერთო და ჰიდროლიზური აზოტით ნიადაგები ღარიბია. ეს მიუთითებს აზოტის დაბალ ხელმისაწვდომობაზე მცენარეთათვის, რაც აუცილებელს ხდის აზოტიანი (როგორც მინერალური, ისე ორგანული) სასუქების სისტემატურ გამოყენებას, განსაკუთრებით მრავალწლოვანი კულტურების პირობებში. საკვლევი ნიადაგების ბუნებრივი ნაყოფიერება დაბალია, მიუხედავად მაღალი ჰუმუსიანობისა, რადგანაც ისინი გამოირჩევიან ძლიერი მჟავიანობით, ალუმინის სიჭარბით, ღარიბი არიან შთანთქმული ფუძე კათიონებით (Ca^{2+} , Mg^{2+}), გაცვლითი ფოსფორით და კალიუმით. ნაჩაიარი ნიადაგების ელემენტური ანალიზმა შესაძლებლობა მოგვცა შეგვეფასებინა მაკროელემენტების შემცველობის (მგ/კგ) დინამიკა, კერძოდ: ყველა ლოკაციაზე აღინიშნება ფოსფორის სისტემური დეფიციტი, Ca-ის და Mg-ის დაბალი შემცველობა, კალიუმის არათანაბარი განაწილება. Ca-ის დაბალი შემცველობა, ნიადაგების მჟავე რეაქცია, შთანთქმული ფუძეებით სიღარიბე განაპირობებს ნაჩაიარი ნიადაგები მოკირიანების აუცილებლობას, სხვა კულტურების მოყვანამდე. მაგნიუმის შემცველობა ყველა ნაკვეთზე დაბალია. ნატრიუმის შემცველობა ან ძლიერ დაბალია, ან საერთოდ არ ფიქსირდება. მაშასადამე, დამლაშების პრობლემა ნიადაგებში არ არის. ნაჩაიარ ნიადაგებში მიკროელემენტების განაწილება ასევე მკვეთრად არაერთგვაროვანია: ყამირი, ამორტიზირებული და ფერდობზე მდებარე ნაკვეთები გამოირჩევიან Fe-ის და Si-ის მომატებული შემცველობით, ხოლო მანდარინის, ვაშლის, ფეიჰოსას, კვივის, ვენახის ბაღებში აღსანიშნავია Mn-ის დეფიციტი, რაც აგროტექნიკური ღონისძიებების დაგეგმვისას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული. ბარიუმის და ვანადიუმის შემცველობის მხრივ, ნიადაგებში ტოქსიკურობის რისკი არ არსებობს. ყველა მიკროელემენტი, რომლის დაფიქსირება მოხერხდა პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრით, მნიშვნელოვნად დაბალი კონცენტრაციებითაა. ნიადაგები არ არის დაბინძურებული მძიმე მეტალებით: Pb, As, Hg, Cd, Ba, B, Ti, Sb, Li. ძირითადი პრობლემა არის მიკროელემენტების დეფიციტი, განსაკუთრებით: Mn, Fe, Cu, Zn. ქრომის არარსებობა საკვლევ ნიადაგებში - დადებითი მოვლენაა, რადგანაც ამ შემთხვევაში გამორიცხულია მისი დაგროვება ანთროპოგენული გზით. მიღებული მონაცემები მიუთითებს ნიადაგების ეკოლოგიურ სისუფთავეზე და მძიმე მეტალებით დაბინძურების საფრთხის არარსებობაზე, თუმცა აგრონომიული თვალსაზრისით გამოვლენილი რკინის, მანგანუმის, სპილენძის, თუთიის დეფიციტის ტენდენცია გარკვეულ კულტურებში შესაძლოა მალიმიტირებელ ფაქტორად იქცეს. აჭარის ნაჩაიარი ნიადაგები აგროქიმიური მახასიათებლების და ელემენტური ანალიზის მიხედვით ყველაზე მეტად არის მორგებული მჟავიანობის მოყვარულ სუბტროპიკულ კულტურებზე — ჩაი, ციტრუსები, კვივი, ფეიჰოა და მოცვი. ძლიერი მჟავიანობა, ხშირ შემთხვევაში, კალციუმის, მაგნიუმის, კალიუმის და ფოსფორის დეფიციტი ზღუდავს ტრადიციული ხეხილოვანი კულტურების (ვაშლი, ვაზი) ფართო გამოყენებას დამატებითი ქიმიური მელიორაციის გარეშე.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:

- ნიადაგებში საერთო ჰუმუსის, საერთო და ჰიდროლიზური აზოტის განსაზღვრა, ნიადაგისნაყოფიერებისადასასოფლო-სამეურნეოკულტურებისგამოყენებისშეფასებისთვის;
- ნიადაგის ძირითადი აგროქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრა: აქტიური რეაქცია-pH; გაცვლითი მჟავიანობა და ალუმინი; გაცვლითი კალიუმი და მოძრავი ფოსფორი; შთანთქმული ფუძეების ჯამი
- ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზი (მაკრო-და მიკროელემენტების კონცენტრაციები), ნიადაგების დაბინძურების ხარისხის შეფასებისთვის;
- ნიადაგის საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით, აუცილებელი აგროტექნიკური ღონისძიებების განხორციელების შესაძლო მიმართულებების დადგენა;
- ნიადაგების აგრონომიული შეფასების საფუძველზე, სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანისთვის რეკომენდაციების მიცემის შესაძლებლობა

შუალედური შედეგები:

მიზანი: აჭარის ნაჩაიარი წითელმიწა ნიადაგების ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების შეფასება, მათი ნაყოფიერების დონის დადგენის მიზნით და სამომავლოდ მათზე ალტერნატიული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლიანობის უზრუნველსაყოფად, შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებების და რეკომენდაციების შემოთავაზება

კვლევის ობიექტები: ნიმუში 1-ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი, მანდარინის ნარგაობა; ნიმუში 2 - ჩაქვის სანერგე მანდარინის ბაღის გარშემო (ყამირი); ნიმუში 3' - ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი, მანდარინის ბაღი; ნიმუში 3'' - ჩაქვის სანერგე, საცდელი ნაკვეთი ფერდობზე გაშენებული; ნიმუში 4 - ჩაქვის სანერგე, საკოლექციო ნაკვეთის გარშემო; ნიმუში 5' - ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი, კივის პლანტაცია; ნიმუში 5'' - ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი, ფეიჰოას პლანტაცია; ნიმუში 6 - ქობულეთის ა(ა)იპი, ვენახის ბაღი; ნიმუში 7'' - ქობულეთი, სოფელი გვარა, ვაშლის ბაღი; ნიმუში 7' - ქობულეთი, სოფელი გვარა, ყამირი; ნიმუში 8 - ქობულეთი, ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი, გვერდითი ყამირი; ნიმუში 9 - ქობულეთი, ოჩხამურის ჩაის პლანტაცია; ნიმუში 10 - ქობულეთი, ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული.

კვლევის მეთოდები:

1. ნიადაგის ნიმუშის აღება-გოსტ 28168-99, ნიადაგის ნიმუშის მომზადება საანალიზოდ გოსტ 26583-85.
2. pH- ლაბორატორიული pH- მეტრი, გოსტ 26483-85 (პოტენციომეტრია)
3. საერთო ჰუმუსი - ტიურინის მეთოდი T, გოსტ 26213-91 (ტიტრიმეტრია)
4. საერთო აზოტი - ველდალის მიკროქრომის მეთოდი, გოსტ 2017- 84 (ტიტრიმეტრია)
5. მცენარისათვის შესათვისებელი ფოსფორი - ონიანის მეთოდით გოსტ 26205-91 (ფოტომეტრია)
6. მცენარისათვის შესათვისებელი კალიუმი - პეივეს მეთოდით, გოსტ 2609-91 (ფოტომეტრია)
7. ჰიდროლიზური აზოტი-ტიურინისა და კონანოვას მეთოდით, გოსტ 26213-84 (ტიტრიმეტრია)
8. მაკრო-და მიკროელემენტების კონცენტრაციის განსაზღვრა ნიადაგის წყლის გამონაწურში პლაზმური ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრის გამოყენებით (ICPE-9820), ISO 11466

კვლევის შედეგები:

I. საერთო ჰუმუსი, საერთო და ჰიდროლიზური აზოტი.

აჭარის ნაჩაიარი ნიადაგები გამოირჩევა მაღალი ჰუმუსიანობით - 6,2-19,6% (ცხრილი 1). მიუხედავად მაღალი ჰუმუსისა, საერთო და განსაკუთრებით ჰიდროლიზური აზოტით ნიადაგები ღარიბია: საერთო აზოტის შემცველობა იმყოფება - 0,3-1,0%-ის ფარგლებში, ხოლო ჰიდროლიზური აზოტის შემცველობა შეადგენს 0,8-1,8 მგ/100გ ნიადაგზე. ეს მიუთითებს აზოტის დაბალ ხელმისაწვდომობაზე მცენარეთათვის, რაც აუცილებელს ხდის აზოტიანი (როგორც მინერალური, ისე ორგანული) სასუქების სისტემატურ გამოყენებას, განსაკუთრებით მრავალწლოვანი კულტურების პირობებში. ეს წინააღმდეგობა (მაღალი ჰუმუსი - დაბალი ხელმისაწვდომი აზოტი) სავარაუდოდ დაკავშირებულია ნიადაგების მჟავე რეაქციასთან, ძლიერი გამორეცხვასთან და აზოტის ბიოლოგიური მინერალიზაციის შენელებასთან. ნაჩაიარი ნიადაგების მაღალი ჰუმუსიანობის გამომწვევი მიზეზებია: ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატი; ხანგრძლივი ვეგეტაციის პერიოდი, რაც იწვევს ბიომასის ინტენსიურ წარმოქმნას (ფოთლები, ფესვები, ბალახოვანი საფარი) დანიადაგში ორგანული ნარჩენების დიდი რაოდენობით დაგროვებას; მდიდარი დამუდმივი მცენარეულისაფარი; მჟავე რეაქცია რკინისა და ალუმინის მაღალი შემცველობით, რაც იწვევს მიკრობული აქტივობის ნაწილობრივ შეზღუდვას, ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაციის ტემპის შენელებას, რის შედეგად ჰუმუსი უფრო სტაბილურად გროვდება, თიხა მინერალების და Fe-Al-ის 1,5-ჯანგულების არსებობა იწვევს ორგანო-მინერალური კომპლექსების წარმოქმნას, რომლებიც ჰუმუსის სწრაფ დაშლას უშლის ხელს.

ცხრ. 1. აჭარის ნაჩაიარ ნიადაგებში საერთო ჰუმუსის, საერთო, ჰიდროლიზური აზოტის შემცველობა

ნიადაგის ნიმუშები აღებულია 2025 წლის სექტემბერში

№	ლოკაცია	სიღრმე სმ	საერთო ჰუმუსი, %	საერთო აზოტი, %	ჰიდროლიზური აზოტი, მგ/100გ ნიადაგზე
1	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი, მანდარინის ნარგაობა	0,45	19,0 ძლიერ მდიდარი	1,0 ღარიბი	1,6 ღარიბი
2	ჩაქვის სანერგე მანდარინის ბალის გარშემო, ყამირი	0,45	10,5 ძლიერ მდიდარი	0,53 ღარიბი	1,4 ღარიბი
3 ¹	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი წითელმიწა, მანდარინის ბაღი	0,45	12,6 ძლიერ მდიდარი	0,63 ღარიბი	1,4 ღარიბი
3 ²	ჩაქვის სანერგე, საცდელი ნაკვეთი, ფერდობზე გაშენებული	0,45	12,5 ძლიერ მდიდარი	0,63 ღარიბი	1,4 ღარიბი
4	ჩაქვის სანერგე, საკოლექციო ნაკვეთის გარშემო	0,45	11,6 ძლიერ მდიდარი	0,58 ღარიბი	1,1 ღარიბი
5 ¹	კივის პლანტაცია, ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი	0,45	8,2 მდიდარი	0,41 ღარიბი	0,8 ღარიბი
5 ²	ფეიჰოას პლანტაცია ქობულეთის აგროსერვისცენტრი	0,45	6,2	0,3 ღარიბი	1,8 ღარიბი
6	ვენახის ბაღი ქობულეთის ა(ა)იპი		12,4 ძლიერ მდიდარი	0,62 ღარიბი	1,0 ღარიბი
7 ¹	ქობულეთი, გვარა, ვაშლის ბაღი	0,45	19,6 ძლიერ მდიდარი	ღარიბი 0,98	1,3 ღარიბი
7 ²	ქობულეთი, გვარა, ყამირი	0,45	12,2 ძლიერ მდიდარი	0,61 ღარიბი	1,0 ღარიბი
8	ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი, გვერდითი ყამირი	0,45	17,7 ძლიერმდიდარი	0,89 ღარიბი	1,5ღარიბი
9	ქობულეთი, ოჩხამური ჩაის პლანტაცია	0,45	14,4 ძლიერ მდიდარი	0,72 ღარიბი	1,4 ღარიბი

10	ოჩხამური, ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული	0,45	14,3 მდიდარი	0,72 ღარიბ.	1,4 ღარიბი
----	---	------	-----------------	----------------	---------------

I. ნიადაგების ძირითადი აგროქიმიური მაჩვენებლები

მიღებული შედეგების მიხედვით ნაჩაიარი ნიადაგები ხასიათდება: ძლიერ მჟავე-მჟავე რეაქციით (pH 2.8–4.8); გაცვლითი მჟავიანობის მაჩვენებლები ყველა ნიმუშში მაღალია და იმყოფება 3,2-7,5 მგ.ექვ/100გ დიაპაზონში. გაცვლითი მჟავიანობის უდიდეს ნაწილს შეადგენს გაცვლითი ალუმინი, რომლის შემცველობა ნიადაგებში შეადგენს 3,1-6,4 მგ.ექვ/100გ ნიადაგზე. გამონაკლისია მხოლოდ ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული (ნიმუში 10), რომელშიც გაცვლითი მჟავიანობა შეადგენს 0,5 მგ.ექვ/100გ, შესაბამისად - გაცვლითი ალუმინის შემცველობა 0,4 მგ.ექვ/100გ-ზე. მაღალი გაცვლითი მჟავიანობა და მაღალი გაცვლითი ალუმინი იწვევს როგორც აგრონომიულ, ისე ეკოლოგიურ პრობლემებს და წარმოადგენს ნიადაგის ნაყოფიერების შემზღუდავ ერთ-ერთ მთავარ ფაქტორს, კერძოდ: გაცვლითი Al^{3+} ტოქსიკურია მცენარეებისთვის, რადგანაც აფერხებს ფესვების ზრდას, ზღუდავს წყლისა და საკვები ელემენტების შეთვისებას; მაღალი მჟავიანობის პირობებში მცირდება Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ ბიოხელმისაწვდომობა; ფოსფორი გადადის ალუმინოფოსფატების უხსნად ფორმებში; ქვეითდება ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობა; მცირდება აზოტის ხელმისაწვდომი ფორმების წარმოქმნა, იწყება ნიადაგის სტრუქტურული დეგრადაცია; იზრდება ეროზიის რისკი (განსაკუთრებით აჭარის ნოტიო პირობებში).

გაცვლითი კალიუმით ნიადაგები ღარიბია, მისი შემცველობა შეადგენს 1,3-4,9 მგ/100გ ნიადაგზე. გამონაკლისია სოფელ გვარას ყამირი ნიადაგი (ნიმუში 7'), სადაც ნიადაგის უზრუნველყოფა საშუალოა (10,0 მგ/100გ), და ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული (ნიმუში 10), სადაც ნიადაგი ასევე საშუალოდ უზრუნველყოფილია გაცვლითი კალიუმით (9,5 მგ/100გ). ამორტიზირებული ნიადაგები ტრუქტურულად დარღვეული ნიადაგებია, რაც ზრდის კალიუმის დაკარგვის შესაძლებლობას ეროზიის და გამორეცხვის გზით.

მომრავი ფოსფორით ნიადაგები უმეტესად ღარიბი ან საშუალოდ უზრუნველყოფილი არიან. P_2O_5 -ის შემცველობა ძირითადად 7,5-18,5 მგ/100გ ფარგლებშია. გამონაკლისია მხოლოდ ოჩხამურის ჩაის პლანტაციის ნიადაგი (ნიმუში 9), სადაც ფოსფორის შემცველობა 40,0 მგ/100გ ნიადაგზე (ამაღლებული). ამის მიზეზი შეიძლება იყოს ფოსფორის არასაკმარისი გამოიყენება ჩაის მიერ, ასევე ნიადაგის გათიხიანების მაღალი ხარისხი, რომელიც აფერხებს ფოსფორის დაკარგვას.

საკვლევი ნიადაგები ხასიათდებიან შთანთქმული ფუძეების დაბალი ჯამით, რაც გამოწვეულია ნიადაგების მჟავიანობის და გაცვლითი ალუმინის მაღალი მაჩვენებლებით, რაც განსაკუთრებით ნეგატიურად აისახება მცენარეთა განვითარებაზე და მოსავლიანობაზე, ზრდის მცენარეთა სტრესის რისკს და აქვეითებს ნიადაგების ნაყოფიერებას (ცხრილი 2).

ამრიგად, საერთო შეფასებით, საკვლევი ნიადაგების ბუნებრივი ნაყოფიერება დაბალია, მიუხედავად მაღალი ჰუმუსიანობისა, რადგანაც ისინი გამოირჩევიან ძლიერი მჟავიანობით, ალუმინის სიჭარბით, ღარიბი არიან შთანთქმული ფუძე კათიონებით (Ca^{2+} , Mg^{2+}), გაცვლითი ფოსფორით და კალიუმით.

ცხრ. 2. აჭარის ნაჩაიარი ნიადაგების აგროქიმიური მაჩვენებლები

№	ლოკაცია	სიღრმე სმ	pH	გაცვლითი მჟავიანობა მგ.ექვ/100გ ნიადაგზე	Al მგ.ექვ./ 100გ ნიადაგზე	გაცვლითი K ₂ O, მგ/100გ ნიადაგზე	მომრავი P ₂ O ₅ , მგ/100გ ნიადაგზე	შთანთქმ. ფუძეების ჯამი, მგ.ექვ/100გ ნიადაგზე
1	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი,	0,45	2,8 ძლიერ მჟავე	4,4	4,3	1,3 ღარიბი	8,0 ღარიბი	10,0 ღარიბი

	მანდარინის ნარგაობა							
2	ჩაქვის სანერგე მანდარინის ბაღის გარშემო, ყამირი	0,45	4,8 მჟავე	4,4	4,4	3,5 ლარიბი	13,0 ლარიბი	9,5 ლარიბი
3 ¹	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი წითელმიწა, მანდარინის ბაღი	0,45	3,4 მჟავე	4,2	4,0	3,7 ლარიბი	16,0 საშუალოდ უზრუნვ.	8,8 ლარიბი
3 ²	ჩაქვის სანერგე, საცდელი ნაკვეთი, ფერდობზე გაშენებული	0,45	3,2 მჟავე	7,5	4,1	4,9 ლარიბი	17,0 საშუალოდ უზრუნვ.	8,2 ლარიბი
4	ჩაქვის სანერგე, საკოლექციო ნაკვეთის გარშემო	0,45	3,3 მჟავე	4,1	4,0	3,0 ლარიბი	11,5 ლარიბი	7,9 ლარიბი
5 ¹	კივის პლანტაცია, ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი	0,45	3,0 მჟავე	5,2	5,2	3,1 ლარიბი	17,5 საშუალოდ უზრუნვ.	10,0 ლარიბი
5 ²	ფეიჰოსას პლანტაცია ქობულეთის აგროსერვის- ცენტრი	0,45	3,0 მჟავე	3,2	3,1	3,1 ლარიბი	18,5 საშუალო	8,2 ლარიბი
6	ვენახის ბაღი ქობულეთის ა(ა)იპი		4,0 მჟავე	4,0	4,0	2,3 ლარიბი	7,5 ლარიბი	9,2 ლარიბი
7 ¹	ქობულეთი, გვარა, ვაშლის ბაღი	0,45	2,9 ძლიერ მჟავე	6,5	6,4	3,3 ლარიბი	8,0 ლარიბი	8,8 ლარიბი
7 ²	ქობულეთი, გვარა, ყამირი	0,45	2,9 ძლიერ მჟავე	6,5	6,4	10,0 საშუალო	12,5 ლარიბი	8,8 ლარიბი
8	ოჩხამურის ჩაის	0,45	2,8	6,5	6,4	2,1 ლარიბი	10,0 ლარიბი	8,8

	ნაკვეთი, გვერდითი ყამირი		ძლიერ მჟავე					ღარიბი
9	ქობულეთი, ოჩხამური ჩაის პლანტაცია	0,45	2,9 ძლიერმჟავე	5,6	5,3	2,1 ღარიბი	40.0 ამაღლებული	9,2 ღარიბი
10	ოჩხამური, ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული	0,45	2,8 ძლიერ მჟავე	0,5	0,4	9,5 საშუალო	11.5 ღარიბი	9,2 ღარიბი

I. ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზი

ნაჩაიარი ნიადაგების ელემენტური ანალიზმა შესაძლებლობა მოგვცა შეგვეფასებინა მაკროელემენტების შემცველობის (მგ/კგ) დინამიკა, კერძოდ: ყველა ლოკაციაზე აღინიშნება -ფოსფორის სისტემური დეფიციტი (0,0125-0,0675 მგ/კგ) Ca-ის (12,3-248მგ/კგ) და Mg-ის(2,11-4,04მგ/კგ) დაბალი შემცველობა, კალიუმის არათანაბარი განაწილება (0,26-6,41მგ/კგ). Ca-ის დაბალი შემცველობა, ნიადაგების მჟავე რეაქცია, შთანთქმული ფუძეებით სიღარიბე განაპირობებს ნაჩაიარი ნიადაგები მოკირიანების აუცილებლობას, სხვა კულტურების მოყვანამდე. მაგნიუმის შემცველობა ყველა ნაკვეთზე დაბალია (ცხრილი 3). მაგნიუმის ნაკლებობა იწვევს ფოთლების ქლოროზს, ფესვთა სისუსტეს. ნატრიუმის შემცველობა ან ძლიერ დაბალია, ან საერთოდ არ ფიქსირდება. მაშასადამე, დამლაშების პრობლემა ნიადაგებში არ არის. ფოსფორის შემცველობა ყველგან დაბალი ან ძლიერ დაბალია. ფოსფორის უკმარისობა ნიადაგებში მჟავე რეაქციის ფონზე იწვევს ფესვების სუსტ განვითარებას, მოსავლიანობის შემცირებას. კალიუმის უმეტესად დეფიციტი ნაჩაიარ ნიადაგებში განაპირობებს დაბალმოსავლიანობას, მცენარის დაბალ გამძლეობას სტრესებისადმი.

ცხრ. 3. ნაჩაიარი ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზი, მაკროელემენტები, მგ/კგ

№	ლოკაცია	სიღრმე, სმ	Ca	Mg	Na	P	K
1	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი, მანდარინის ნარგაობა	0-40	23.8	3.99	4.51	0.0675	0.26 L
2	ჩაქვის სანერგე მანდარინის ბაღის გარშემო, ყამირი	0-40	36.1	4.03	-	0.0125	0.861 L
3 ¹	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი წითელმიწა, მანდარინის ბაღი	0-40	17	4.04	-	0.201 L	2.64
	ჩაქვის სანერგე, საცდელი ნაკვეთი,	0-40	20.9	3.49	-	0.193 L	0.542 L

ნაჩაიარ	3''	ფერდობზე გაშენებული						
	4	ჩაქვის სანერგე, საკოლექციო ნაკვეთის გარშემო	0-40	19.7	2.98	-	0.153 L	1.63 L
	5'	კივის პლანტაცია, ქობულეთის აგროსერვისცენტრი	0-40	21.2	3.17	-	0.637 L	0.115 L
	5''	ფეიჰოას პლანტაცია ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი	0-40	20.6	3.05	-	0.0337	0.855 L
	6	ვენახის ბაღი ქობულეთის ა(ა)იპი	0-40	18.2	2.37	1.18	0.351 L	0.902 L
	7''	ქობულეთი, გვარა, ვაშლის ბაღი	0-40	17.2	2.11	-	0.188 L	1.17 L
	7'	ქობულეთი, გვარა, ყამირი	0-40	24.8	3.59	-	0.207 L	3.96
	8	ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი, გვერდითი ყამირი	0-40	23.7	3.09	0.644	0.121 L	1.12 L
	9	ქობულეთი, ოჩხამურის ჩაის პლანტაცია	0-40	18	2.15	-	0.105 L	0.433 L
	10	ოჩხამური, ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული	0-40	12.3	3.28	-	0.0491 L	6.41

ნიადაგებში მიკროელემენტების განაწილება ასევე მკვეთრად არაერთგვაროვანია: ყამირი, ამორტიზირებული და ფერდობზე მდებარე ნაკვეთები (ნიმუშები 3'', 7', 8, 10) გამოირჩევიან Fe-ის და Si-ის მომატებული შემცველობით, სხვა ნაკვეთებთან შედარებით, ხოლო მანდარინის, ვაშლის, ფეიჰოას, კივის, ვენახის ბაღებში აღსანიშნავია Mn-ის დეფიციტი, რაც აგროტექნიკური ღონისძიებების დაგეგმვისას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული (ცხრილი 4). ბარიუმის და ვანადიუმის შემცველობის მხრივ, ნიადაგებში ტოქსიკურობის რისკი არ არსებობს. ყველა მიკროელემენტი, რომლის დაფიქსირება მოხერხდა პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრით, მნიშვნელოვნად დაბალი კონცენტრაციებითაა. ნიადაგები არ არის დაბინძურებული მძიმე მეტალებით: Pb, As, Hg, Cd, Ba, B, Ti, Sb, Li. ძირითადი პრობლემა არის მიკროელემენტების დეფიციტი, განსაკუთრებით: Mn, Fe, Cu, Zn. სპილენძის მიკროდოზები ნიადაგში ხელს შეუწყობს ფერმენტული პროცესების, ფოტოსინთეზის, სოკოვან დაავადებათა მიმართ გამძლეობის აქტივაციას, ნაჩაიარ ნიადაგებში ეს ელემენტი ხშირად დეფიციტურია მაღალი

ჰუმუსის გამო. სპილენძი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჩაის, ციტრუსის, ვაზისთვის; თუთია აუცილებელია ზრდის ჰორმონების სინთეზისთვის, ყვავილობისა და ნაყოფის ჩამოყალიბების სტიმულაციისთვის. მისი დეფიციტი ან ცუდი ხელმისაწვდომობა ნაჩაიარ ნიადაგებში შეიძლება გამოწვეული იყოს ძლიერ მჟავე პირობებით, რაც კრიტიკულია ციტრუსებისთვის, კივისთვის, ვაშლისთვის, რომლებისთვისაც თუთია ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი მიკროელემენტია. მოლიბდენის მიკროდოზებით შემცველობა ნიადაგში აუცილებელიაა ზოტოვანი ცვლისთვის, ნიტრატების შეთვისებისთვის. თუთია ნაჩაიარ ნიადაგებში ხშირად დეფიციტურია, რადგან მჟავე pH ამცირებს მის ხელმისაწვდომობას. ნიკელი მონაწილეობს აზოტოვან ცვლაში. ქრომის არარსებობა საკვლევ ნიადაგებში - დადებითი მოვლენაა, რადგანაც ამ შემთხვევაში გამორიცხულია მისი დაგროვება ანთროპოგენული გზით. მიღებული მონაცემები მიუთითებს ნიადაგების ეკოლოგიურ სისუფთავეზე და მძიმე მეტალებით დაბინძურების საფრთხის არარსებობაზე, თუმცა აგრონომიული თვალსაზრისით გამოვლენილი რკინის, მანგანუმის, სპილენძის, თუთიის დეფიციტის ტენდენცია გარკვეულ კულტურებში შესაძლოა მალიმიტირებელ ფაქტორად იქცეს.

ცხრ. 4. ნაჩაიარ ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზი, მიკროელემენტები, მგ/კგ

№	ლოკაცია	სიღრმე სმ	Fe	Ba	Mn	Si	V
1	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი, მანდარინის ნარგაობა	0-40	0.103	0.0006	0.0063	1.19	0.0316 L
2	ჩაქვის სანერგე მანდარინის ბაღის გარშემო, ყამირი	0-40	0.243	0.0158	0.0058	2.13	0.0349 L
3 ^ა	ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი წითელმიწა, მანდარინის ბაღი	0-40	0.247	0.0009	0.0145	2.21	0.0315 L
3 ^ბ	ჩაქვის სანერგე, საცდელი ნაკვეთი, ფერდობზე გაშენებული	0-40	1.74	0.0377	0.0064	5.82	0.0615 L
4	ჩაქვის სანერგე, საკოლექციო ნაკვეთის გარშემო	0-40	0.548	0.0325	0.0063	2.99	0.0780 L
5 ^ა	კივის პლანტაცია, ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი	0-40	0.406	0.0015	0.0071	2.7	0.0873 L
5 ^ბ	ფეიჰოას პლანტაცია ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი	0-40	1.03	0.011	0.0098	5.01	0.0767 L
6	ვენახის ბაღი ქობულეთის ა(ა)იპი	0-40	0.47	0.0013	0.0062	3.61	0.0536 L
7 ^ა	ქობულეთი, გვარა, ვაშლისბაღი	0-40	0.315	0.0248	0.0069	2.44	0.126 L
7 ^ბ	ქობულეთი, გვარა, ყამირი	0-40	2.35	0.0245	0.017	10.4	0.155 L
8	ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი, გვერდითი ყამირი	0-40	1.3	0.0025	0.0122	8.31	0.0592 L

9	ქობულეთი, ოჩხამური ჩაის პლანტაცია	0-40	0.628	0.0111	0.0082	4.25	0.0931 L
10	ოჩხამური, ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული	0-40	1.1	0.0472	0.0132	7.35	0.0868 L

II. შეჯამებული შედეგების საფუძველზე, რეკომენდირებული აგროტექნიკური ღონისძიებები და სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ნაკვეთების მიხედვით.

1. ჩაქვი საცდელი ნაკვეთი – მანდარინის ნარგაობა

აუცილებელია ნიადაგების მოკირიანება და მიკროელემენტების მიხედვით კორექცია კულტურებისთვის. აუცილებელია ნიადაგების განოციერება აზოტოვანი, კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ციტრუსები (მანდარინი, ლიმონი)
- ✓ჩაი (მჟავიანობის მიმართ ამტანი)

2. ჩაქვის სანერგე, მანდარინის ზალის გარშემო (ყამირი)

აუცილებელია ნიადაგების მოკირიანება და მიკროელემენტების მიხედვით კორექცია კულტურებისთვის. აუცილებელია ნიადაგების განოციერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით), ნიადაგის მჟავიანობის მართვა

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ციტრუსები (მოკირიანების ფონზე)
- ✓კვი და ფეიჰოა (ორგანული სასუქების შეტანის შემდეგ: კომპოსტები, ნაკელი, ნიადაგის სტრუქტურის და ფერმენტული აქტივობის გასაუმჯობესებლად)

3'. ჩაქვის საცდელი ნაკვეთი წითელმიწა, მანდარინის ზალი

ციტრუსების შემთხვევაში, აუცილებელია ნიადაგების მოკირიანება და მიკროელემენტების მიხედვით კორექცია კულტურებისთვის. აუცილებელია ნიადაგების განოციერება აზოტოვანი, კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓მანდარინი
- ✓ფორთოხალი
- ✓ჩაი

3". ჩაქვის სანერგე, საცდელი ნაკვეთი, ფერდობზე გაშენებული

ეროზიის რისკის შესამცირებლად, საჭიროა ანტიეროზიული ღონისძიებების გატარება. აუცილებელია ნიადაგების განოციერება აზოტოვანი, კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ჩაი
- ✓ფეიჰოა და კვი (ორგანული სასუქების შეტანის შემდეგ: კომპოსტები, ნაკელი, ნიადაგის სტრუქტურის და ფერმენტული აქტივობის გასაუმჯობესებლად).

4. ჩაქვის სანერგე, საკოლექციო ნაკვეთის გარშემო

ციტრუსების შემთხვევაში, აუცილებელია ნიადაგების მოკირიანება და მიკროელემენტების მიხედვით კორექცია კულტურებისთვის. აუცილებელია ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

✓ციტრუსები

✓დეკორატიული ბუჩქები

✓სანერგე ნარგაობები: ხეხილი(ვაშლი, ვაშლა, ატამი, ნუშის, კივი, გარგარი და ა.შ.); ბოსტნეული (პომიდორი, წიწაკა, კომპოსტო და სხვა); ყვავილოვანი და დეკორატიული მცენარეები. ამ შემთხვევაში, გასათვალისწინებელია ნიადაგის ღრმა დამუშავება და გაფხვიერება, ორგანული სასუქების გამოყენება, ფოსფორის, კალიუმის, აზოტის ოპტიმალური დონეების შენარჩუნება.

5'. კივის პლანტაცია, ქობულეთის აგროსერვის ცენტრი

ნიადაგები საჭიროებს Mn -ის, Fe-ის, Zn-ის მიკროსასუქებს, რაც გაზრდის მოსავლიანობას. აუცილებელია ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

✓კივი

✓ფეიჰოა

5''. ფეიჰოას პლანტაცია ქობულეთის აგროსერვის-ცენტრი

ციტრუსების შემთხვევაში, აუცილებელია მოკირიანება, ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

✓ფეიჰოა

✓ჩაი

✓სუბტროპიკული ბუჩქები (როზმარინი, ლავანდა, ჯანჯაფილი, წიწვოვანი ბუჩქები), კორექციის შემდეგ: ნიადაგის ღრმა გაფხვიერება, ორგანული სასუქების შეტანა (კომპოსტები, ორგანული ჰუმუსი), ნიადაგის მჟავიანობის რეგულირება (კირის შეტანა საჭიროების მიხედვით).

6. ვენახის ბაღი ქობულეთის ა(ა)იპი

აუცილებელია მოკირიანება, ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

✓ვაშლი – მხოლოდ ქიმიური მელიორაციის შემდეგ

✓ჩაი

✓მოცვი, კორექციით: ნიადაგის ღრმა დამუშავება, ორგანული სასუქების შეტანა (კომპოსტი, ჰუმუსი) ნიადაგის სტრუქტურის და ჟანგბადის მარაგის გასაზრდელად; მინერალური სასუქების რეგულირება (აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი)

7''. ქობულეთი, გვარა, ვაშლის ბაღი

ჩაის კულტურის გარდა, აუცილებელია მოკირიანება, ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ჩაი
- ✓ფეიჰოა
- ✓კივი
- ✓მოცვი

7'. ქობულეთი, გვარა, ყამირი

ჩაის კულტურის გარდა, აუცილებელია მოკირიანება, ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ჩაი
- ✓ფეიჰოა
- ✓კივი
- ✓მოცვი

8. ოჩხამურის ჩაის ნაკვეთი, გვერდითი ყამირი

ჩაის კულტურის გარდა, აუცილებელია მოკირიანება, ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ჩაი
- ✓ფეიჰოა
- ✓კივი
- ✓მოცვი

9. ქობულეთი, ოჩხამური ჩაის პლანტაცია

ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, კალიუმიანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ჩაი
- ✓მოცვი

✓დეკორატიული მჟავა მოყვარული კულტურები (კამელია, აზალია, როდოდენდრონი) კორექციით: ნიადაგის გაფხვიერება, ორგანული ნივთიერების შევსება (კომპოსტები), მულჩირება (ორგანული მასალით ტენის შენარჩუნებისა და ნიადაგის ტემპერატურის სტაბილიზაციისთვის), ორგანული სასუქების პერიოდული შეტანა

10. ოჩხამური, ჩაის ნაკვეთი ამორტიზირებული

ნიადაგების განოყიერება აზოტოვანი, ფოსფორიანი სასუქებით (ალტერნატიულ შემთხვევაში, კომბინირებული NPK-სასუქებით).

რეკომენდირებული კულტურები:

- ✓ჩაი (ოპტიმალური)
- ✓მოცვი
- ✓აზალია, კამელია (დეკორატიული)

<p>ეტაპი 6: „აჭარის სუბალპურ ზონაში ადგილობრივი და ინტროდუცირებული ლურჯი მოცვის ნედლეულის წარმოებისა და გადამუშავების რაციონალური ტექნოლოგიების შემუშავება და დანერგვის ორგანიზაცია“</p>	<p>ინჟინერია და ტექნოლოგია; საკვები და სასმელი პროდუქტები.</p>	<p>2024-2029</p>	<p>ზურაბ მიქელაძე - სამუშაოების დაგეგმვა, შედეგების ყოველდღიურ შემოწმება, მიღებული შედეგების გამოქვეყნება, ანგარიშების მომზადება.</p> <p>ნინო სეიდიშვილი - ტექნოლოგიური სამუშაოების შესრულება, რეცეპტურების შემუშავება, მიღებული შედეგების გაანალიზება და სტატიების მომზადება.</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი - მოცვის ნედლეულიდან ოპტიმალური დამზოგავი ტექნოლოგიის შემუშავება და სხვადასხვა ასორტიმენტის პროდუქციის დასამზადებლად რეცეპტურის შემუშავება, მიღებული შედეგების გაანალიზება და სტატიების მომზადება.</p> <p>სოფიო პაპუნძე - ნედლეულის ცალკეული სახეობების და დამზადებული პროდუქციის სხვადასხვა საცდელი ნიმუშების ხარისხობრივი კვლევა, მიღებული შედეგების გაანალიზება და სტატიების მომზადება.</p> <p>ნუნუ კუტალაძე - ნედლეულის, ასევე დამზადებული პროდუქციის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლების დადგენა, მიღებული</p>
---	--	------------------	---

				<p>შედეგების გაანალიზება და სტატიების მომზადება.</p> <p>დოდო აბულაძე - სუბტროპიკული ნედლეულის გადამუშავების პროცესების ოპტიმალური ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, ტექნოლოგიური პროცესების დაზუსტება და მიღებული შედეგების გაანალიზება.</p> <p>ციალა ბოლქვაძე - ქიმიური და ტექნოლოგიური კვლევები.</p> <p>თამარ გოგოლიშვილი - ქიმიური კვლევები. ჩაის დეგუსტაციის მოწყობა.</p>
--	--	--	--	---

ანოტაცია:

საანგარიშო პერიოდში გეგმის ფარგლებში მოკვლეული და გაანალიზებული იქნა მასალები ლურჯი მოცვის ნედლეულისაგან სხვადასხვა სახის კვების პროდუქტების წარმოების იმ ტექნოლოგიების შესახებ, რომელიც წლების განმავლობაში შემუშავებული იქნა ჩვენი ინსტიტუტის და ქვეყანაში მოქმედი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულების მიერ. ჩატარებული მარკეტინგული კვლევები ქვეყანაში მოცვის ნედლეულის დამზადების ,გადამუშავებისა და წარმოებული პროდუქციის ასორტიმენტისა და ნომენკლატურის გათვალისწინებით.

ლურჯი მოცვი საქართველოში ახალი კულტურაა, მისი გაშენება 2006 წლიდან დაიწყო აშშ-დან შემოტანილი ნერგები ,ხოლო ლურჯი მოცვის წარმოება საქართველოში 2019 წლიდან დაიწყო სახელმწიფო და დონორების მხრიდან ამ დარგის მიმართ გაზრდილი მხარდაჭერის დამსახურებით. მოცვის წარმოება საქართველოში 2019-23 წლებში 8,5-ჯერ გაიზარდა 4,0 მილიონ კგ-მდე. 2022 წელს მოცვის გაშენებულმა ფართობმა 2,000 ჰექტარს მიაღწია. მოცვის ბალები გაშენების მე-2 წლიდან უკვე იძლევა გარკვეულ მოსავალს, თუმცა მაქსიმალური მოსავლიანობა 4-7 წელში მიიღწევა . IBO -ს შეფასებით , საქართველოში მოცვის მოსავლიანობა ჰექტარზე 14,5 ტონაა. შესაბამისად , ამჟამინდელი გაშენებული ფართობის გათვალისწინებით, სხვა ბალების დამატების გარეშე კი, 2027 წლისათვის საქართველოს მოცვის წარმოება დაახლოებით 25 მილიონ კგ-ს მიაღწევს.

დასავლეთ საქართველოში ლურჯი მოცვის სამრეწველო გაშენების რეგიონებია: იმერეთი, აჭარა, გურია და სამეგრელო.

განსაკუთრებული პოტენციალი აქვს აჭარას, სადაც მოცვის პლანტაციის გასაშენებლად იდეალური ნიადაგური პირობებია. აჭარის მთიანი რეგიონის სუბალპური და ალპური ზონის მრავალმხრივი ცვალებადობა (მცენარეული საფარის კატასტროფული შემცირება და აღნიშნული ზონების ზღვის დონიდან სიმაღლეში დაქვეითება, ეროზიული პროცესების გააქტიურება) ბუნებრივი და ანთროპოგენული ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად ცალსახად მიგვანიშნებს საკითხის პრობლემატურობაზე და ისეთი საშუალებების ძიებაზე, რომელიც დადებითად იმოქმედებს არამარტო აღნიშნული პროცესების მაქსიმალურად შესუსტებაზე, არამედ ხელს შეუწყობს მცენარეთა მრავალფეროვნების შენარჩუნებას და მათგან მიღებული ნედლეულისაგან სამკურნალო და სასურსათო პროდუქტების წარმოებას აგრობიზნესის მიმართულებით.

სადღეისოდ აჭარის მთიანი რეგიონის ტყეებში და მიმდებარე ტერიტორიებზე სუბალპურ ზონაში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ველურად მოზარდი სამკურნალო მცენარეულობა და მათ შორის მოცვი. არსებული მონაცემებით მსოფლიოში გავრცელებული მოცვის «Vasinium»- ის ასამდე სახეობიდან ყოფილ სსრ კავშირში გვხვდებოდა შვიდი სახეობა, ამათგან საქართველოში გავრცელებულია 4 სახეობა: წითელი *V. Vitis - idaeae* Y ; ლურჯი *V.Uliginosum* Y ; მაღალი ანუ კავკასიური *V.Arctostaphylos* Y; და ჩვეულებრივი მოცვი *V. Mirtillus* Y. ეს სახეობები ფართოდაა გავრცელებული მთელ კავკასიაში და განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოში ტყის შუა სარტყელში სუბალპურ ზონაში 1700-2500 მ. სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

პირობითი მონაცემებით, აჭარის მთიან ზონაში (ნახევრად ალპური და სუბალპურ) ზონაში სავსებით შეიძლება დამზადდეს 1000 ტონაზე მეტი ველურად მოზარდი მოცვის ნაყოფი. იმავდროულად გასათვალისწინებელია ის გარემოებაც, რომ მოცვის ადგილობრივი ფორმების ნაყოფები და ფოთლები თავისი საგემოვნო-პროფილაქტიკური-სამკურნალო თვისებებით ტოლს არ უდებს ინტროდუცირებულ მოცვს და ზოგიერთი მიმართებით აღემატება კიდევ . მიუხედავად ამისა ჯერ კიდევ არავის უცდია ჩვენთან ველურად მოზარდი მოცვის კულტურაში შემოტანა რადგან ტყეში თვითმყოფადი სახით გავრცელებული მოცვის ნაყოფი და ფოთლებიც კი უსისტემოდ გამოიყენება, რაც ეკოლოგიური თვალსაზრისით სავსებით მიუღებელია. ჩვენი უპირველესი მიზანია მოცვის ველურად მზარდი ფორმების გაკულტურება.

ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს ისეთი პროდუქციის წარმოებას, რომელიც შეძლებს არამარტო ადგილობრივი ბაზრის სეგმენტის ათვისებას, არამედ ქვეყნის გარედან მოთხოვნის დაკმაყოფილებას. პროდუქციის თვითღირებულება საბაზრო მოთხოვნილებიდან და იდენტური ფასებიდან გამომდინარე, წარმოების მაღალ რენტაბელობაზე მიგვანიშნებს. ასევე შემდგომში წინასწარი გაანგარიშებით და მარკეტინგული კვლევებით გამოვლინდა, რომ ბაზარზე გასაყიდი ფასი მოცვის ჩაიზე შეიძლება იყოს 1 კგ დაფასობულ პაკეტებში 37,5 ლარი. 1 კგ ხმელი მოცვის ფოთლის ნახევარფაბრიკატისაგან მზადდება 25 კოლოფი, თითოეულში ერთჯერადი მოხმარების პაკეტით. გარდა ჩაისა, წარმოების განვითარების შემდგომ ეტაპებზე ნაყოფებიდან შეიძლება

დამზადდეს სხვადასხვა სახის პროდუქტები, ჯემი, მურაბა, უალკოჰოლო სასმელები, ექსტრაქტები, სიროფები და ა. შ. აქედან გამომდინარე, ამ ჯგუფის პროდუქტების ფასები შესაბამისად დიფერენცირებული იქნება და შედარებით მაღალი. პროდუქციის რეალიზაცია მოხდება ხელშეკრულებით მიმწოდებელსა და რეალიზატორს შორის, სადაც გათვალისწინებული იქნება მონაწილე მხარეების ფინანსური ინტერესები. მზა მოცვის ჩაის პროდუქციის რეალიზაციის მოცულობა ადგილობრივი ბაზრის პირობებში შეადგენს 500 ტონას. შესაძლოა მისი გატანა მოსაზღვრე ქვეყნებშიც.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:

საანგარიშო პერიოდში დაწყებული იქნა ექსპერიმენტები საცდელი ნიმუშების დასამზადებლად. საცდელ ნიმუშებს წარმოადგენს მწვანე და შავი მოცვის გრანულირებული ჩაი. საცდელი ნიმუშების დასამზადებლად მოცვის ფოთოლი მოკრეფილი იყო აჭარის მთის ზონაში (ნახევრად ალპურ და სუბალპურ) ზონაში შუახევის რაიონში სოფელ გომარდულში. მოცვის ფოთოლს ჩაუტარდა მექანიკური ანალიზი და დადგინდა, რომ 76,5% შედგება ნაზი ფოთლის მასიდან, ხოლო 23,5% მაუხეშო. აგრეთვე შესწავლილი იქნა მოცვის ფოთლის ქიმიური შედგენილობა (ცხრილი 1). ასევე შეძენილი იქნა ამერიკული ლურჯი მოცვის ფოთოლი და მოვახდინეთ მისი გადამუშავება სხვადასხვა სახის პროდუქციის მიღების მიზნით.

მოცვის ფიქსირებული ფოთლისა და გრანულირებული მწვანე და შავი ჩაის ფიზიკურ-ქიმიური შედგენილობა

ცხრილი 1.

ნიმუშის დასახელება	ექსტრაქტული ნივთიერებები %	ტანინი %	კატექინები %	მჟავიანობა %	ვიტამინი C მგ/%
მოცვის ფიქსირებული დაფქვილი ფოთოლი	30,7	7,9	1,4	6,7	58,33
მოცვის გრანულირებული მწვანე ჩაი	35,0	7,2	1,8	7,2	2,5
მოცვის გრანულირებული შავი ჩაი	29,4	5,2	1,3	6,9	2,2

მოცვის ფოთლის გრანულირებული (მარცვალა) ჩაის მიღების ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს შემდეგ ტექნოლოგიურ ოპერაციებს: მოცვის ფოთლის დაორთქვლა, დაორთქლილი ფოთლის შემრობა, გრანულირება, შრობა და დაფასოება.

როგორც ცნობილია გრანულირებული (მარცვალა) ჩაის ხარისხს განსაზღვრავს მისი ნაყენის ფიზიკო-ქიმიური თვისებები: ფერი, გამჭვირვალობა, არომატი, გემო, ექსტრაქტულობა, რაც ჩვენს შემთხვევაში ეს დიდად არის დამოკიდებული გრანულა ჩაის

დამზადების ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე. ტექნოლოგიურ პარამეტრებში იგულისხმება დაორთქვლის ხანგრძლიობა, დაორთქლილი მოცვის ჩაის ტენიანობა, გრანულატორის ცხაურის ზომა და შრობის რეჟიმები.

გრანულატორი შედგება ცვალებადი ბიჯის მქონე შნევის, ფრთიანი მჭრელისა და უძრავი ნახვრეტებიანი მატრიცისაგანა. მასში მოხვედრილი დაორთქლილი ჩაის დუყები განიცდიან დაწნევა- დაქუცმაცებას, დაჭრას - დაჭირხნით მატრიცაში გატარებას. რის შედეგაც მიიღება უწყვეტი ან ნაწილობრივ უწყვეტი, შეკრული დაპროფილებული მასა. შნევის ღერძზე, კორპუსის გარეთ, მატრიციდან განსაზღვრულ მანძილზე დამაგრებულია საკვეთელა, რომლის მეშვეობით ხდება დაპროფილებული მასის მოკვეთა საჭირო ზომის. მატრიციდან საკვეთელას მანძილს განაპირობებს მატრიცის ნახვრეტის დიამეტრი.

შემდეგი პარამეტრი, რომელიც მოქმედებს გრანულის ხარისხზე ეს არის დაორთქვლის ხანგრძლიობა და დაორთქვლის დროს ტემპერატურული ზემოქმედება ფოთოლზე. ჩვენს მიერ იყო დამზადებული ორთქლის ინაქტივატორი, რომლის საშუალებით ვახდენდით მოცვის ფოთლის დაორთქვლას 2, 5, 10 წუთის განმავლობაში 100°C - 120°C -ზე. დადგენილი იქნა, რომ (100°C - 120°C) -ზე ორ წუთიანი დაორთქვლა არაა საკმარისი, მიიღება უფორმო გრანულები და ნაყენს აძლევს მოწითალო ფერს და ხასიათდება სუსტად გამოხატული არომატით და გემოთი. 10 წუთიანი ხანგრძლიობით დაორთქვლა იწვევს ფოთლის გადახარშვას, რაც აუარესებს მოცვის მწვანე ჩაისათვის დამახასიათებელ გემოს და არომატს. საუკეთესო მაჩვენებლებით ხასიათდება 5 წუთიანი ხანგრძლიობით დაორთქვლა. 5 წუთიანი დაორთქვლის შედეგად მიღებული ნედლეული გატარებული იქნა D₅h₅, D₇h₅, D₁₀h₅ ზომის ცხაურში.

საანგარიშო პერიოდში პროექტით გათვალისწინებული ერთ-ერთი ძირითადი პარამეტრის ტენის გავლენა გრანულებზე. პირველივე ცდებმა გვიჩვენა, რომ დაპროფილებული მასის მიღებას უზრუნველყოფს მასის ტენიანობა იგი არ უნდა აღემატებოდეს 69%. რაც უფრო წვრილია მატრიცის დიამეტრი (d=5მმ), მით უფრო ნაკლები უნდა იყოს მასის ტენის შემცველობა. ტენის შემცველობას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს შეკრული და დაპროფილებული მასის მისაღებად. დაორთქლილი მოცვის ფოთოლი გატარებული იქნა D₅h₅, D₇h₅, D₁₀h₅ ზომის ცხაურში ცდებმა გვიჩვენა, რომ მიღებული გრანულები არ შეესაბამება სასურველ ფორმას და ფორიანობას. საჭირო იქნა დაორთქლილი მოცვის ფოთლის დამატებით შემრობა და ტენის დაყვანა 60-62%- მდე.

როგორც ექსპერიმენტმა გვიჩვენა საუკეთესო ფორმის და ფორიანობის მარცვლები მიიღება 5 წუთიანი დაორთქვლის შედეგად მიღებული მოცვის ფოთლის დამატებით შემრობით და D₇h₅ ცხაურის ზომის გრანულატორში გატარებით, რომლის ტენიანობა შეადგენდა 60-62%.

შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესია შრობა, სადაც მიღებულ ჩაის მარცვლებს ვაშრობდით სახვადასხვა ტემპერატურულ რეჟიმზე - 75-80°C, 85-90°C, 95-100°C. საუკეთესო მაჩვენებელი მივიღეთ 75-80°C-ზე გამშრალი გრანულებული მოცვის მწვანე ჩაი. გამშრალ ნიმუშებში განისაზღვრა ექსტრაქტული ნივთიერება, ტანინი და კატექინების ჯამური რაოდენობა (ცხრილი 2).

მოცვის შავი ჩაის ტექნოლოგია შემდეგი პროცესებისგან შედგება: ღნობა, გრეხა, ფერმენტაცია, შრობა.

ღნობა შავი ჩაის წარმოების პირველი, მოსამზადებელი ტექნოლოგიური პროცესია, რომლის მიზანია ფოთლიდან ზედმეტი ტენის მოცილება დაუკარგოს ფოთოლს სიმტკიცე, გახადოს იგი რბილი და მოთენთილი, რომლის ტენიანობა უნდა შეადგენდეს 76-78%-დან - 56,1-60,7%-მდე, რის შედეგადაც ფოთოლი მზადდება შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესისათვის გრეხისათვის. ჩვენს მიერ იყო გამოყენებული გრანულატორი, რომელის საშუალებით პრაქტიკულად განვახორციელეთ ფოთლის გრეხის პროცესი და გავატარეთ მომდინარე ფოთოლი D₅ h₅ ,D₇ h₅,D₁₀ h₅ ზომის ცხაურებში , რომლის ტენიანობა შეადგენდა 56,1-60,7 %.

გრეხის მიზანია: დაშალოს ფოთლის უჯრედები, რის შედეგადაც უჯრედის შიგთავსი წვეწვინის სახით გამოდის ფოთლის ზედაპირზე, ეხება ჰაერის ჟანგბადს და დამჟანგველი ფერმენტების საშუალებით იწყება ჟანგვითი პროცესები: ამ პროცესს ეწოდება ფერმენტაცია. ამრიგად, ფერმენტაციის პროცესი გრეხით იწყება. მისი დანიშნულებაა გამოიმუშაოს შავი ჩაისათვის დამახასიათებელი ყველა ნიშან-თვისება: ნაყენის ფერი, გემო და არომატი. ფერმენტაცია თავისთავად მიმდინარე პროცესია, ამიტომ ფოთოლს ისეთი პირობები უნდა შევუქმნათ, რომ ფერმენტაცია ნორმალურად მიმდინარეობდეს. ფერმენტაციის ნორმალური მიმდინარეობისათვის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა მაღალი ფარდობითი ტენიანობის დაცვა. გამშრალ ნიმუშებში განისაზღვრა ექსტრაქტული ნივთიერება, ტანინი და კატექინების ჯამური რაოდენობა. ცხრილი 2.

ცხრილი 2.

გრანულირებული მოცვის შავი და მწვანე ჩაის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები

ნიმუშის დასახელება	მატრიცის პარამეტრები								
	D ₅ h ₅			D ₇ h ₅			D ₁₀ h ₅		
	ექსტრაქტული ნივთიერება %	ფენოლური ნაერთები %	კატექინები %	ექსტრაქტული ნივთიერება %	ფენოლური ნაერთები %	კატექინები %	ექსტრაქტული ნივთიერება %	ფენოლური ნაერთები %	კატექინები %
გრანულირებული მოცვის მწვანე ჩაი	30,5	8,8	1,3	32,5	8,9	1,6	31,7	8,8	1,4
გრანულირებული მოცვის შავი ჩაი	29,0	6,2	1,1	31,1	7,8	1,3	30,4	7,5	1,2

როგორც ექსპერიმენტმა გვიჩვენა ,გრანულირებული შავი ჩაი დამზადების დროს სასურველი ფორმის და ფორიანობის მარცვლები მიიღება D₇h₅ ცხაურის ზომის გრანულატორში გატარებით .

შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესია შრობა. შრობა უკანასკნელი ტექნოლოგიური პროცესია ის ფიზიკო-ქიმიური ხასიათისაა, რომლის დროსაც ხდება არსებული ზედმეტი წყლის აორთქლება და წყდება ის ბიოქიმიური პროცესი, რომელიც მიმდინარეობდა მოგრეხილ ფერმენტულ ფოთოლში.

ჩვენს მიერ იყო გამოყენებული კონვექციური და ინფრაწითელი ტიპის საშრობი .

კონვექციურ საშრობში ხდება სითბოს გაცემა ტენიან მასალაზე ცხელი ჰაერით. სითბოს წყაროა მაღალი ტემპერატურის ჰაერი ,ნამწვი აირები, ან მათი ჰაერთან ნარევი, გადახურებული ორთქლის ინერტული აირი. ამათგან ყველაზე გავრცელებულია ცხელი ჰაერით შრობა .ტენის მოცილების მექანიზმი მდგომარეობს მასალის შიგნით ტენის გადაადგილებაში ტენგამტარობით ან თბოტენგამტარობით, როგორც სითხის ასევე ორთქლის სახით.

ინფრაწითელი საშრობი კარადაში-სითბოს მიწოდება ხდება თბო- გამოსხივებით. სითბოს გადატანა ენერჯის წყაროდან ხორციელდება ელექტრომაგნიტური რხევებით. სითბოს წყაროა მაღალ ტემპერატურამდე გაცხელებული გამომსხივებელი. შრობის დროს მასალის ზედაპირზე წარმოიშობა ტემპერატურული ანომალიები .ფენის შორის ზედა ფენაში ბევრად მეტია ვიდრე ქვედაში, ამიტომ შრობის ეს სახე გამოყენებულია დიდი ზედაპირის მასალების ,ფხვნილების, ფოროვანი პროდუქტების შრობის მიზნით.

ჩვენს მიერ იყო დადგენილი, რომ კონვექციულ საშრობში გამშრალი ჩაი ინარჩუნებენ ყველა ჩაიათვის დამახასიათებელ თვისებას ვიდრე ინფრაწითელ საშრობში გამშრალი. ასევე დავადგინეთ შრობის ოპტიმალური რეჟიმი. გრანულირებული მოცვის შავი და მწვანე ჩაის შრობა განვახორციელეთ 95-100°C-ზე, 85-90°C-ზე და 75-80°C. საუკეთესო მაჩვენებელი მივიღეთ 95-100°C-ზე გამშრალი გრანულეზებული მოცვის შავი ჩაი, მწვანე ჩაისათვის საუკეთესო ტემპერატურაა 75-80°C გამშრალი (ცხრილი 3).

ცხრილი 3.

შრობის ტემპერატურის გავლენა გრანულირებულ ჩაის ხარისხზე

ნიმუშის დასახელება	ტემპერატურა	ცხაურის ზომა	ექსტრაქტული ნივთიერება%	ტანინის შემცველობა% ლევენტალით	კატექინები %	
მოცვის გრანულირებული მწვანე ჩაი	95-100 °C	D ₅ h ₅	29.8	8.5	1.1	
		D ₇ h ₅	30.4	8.6	1.4	
		D ₁₀ h ₅	30.2	8.5	1.0	
	85 -90 °C	D ₅ h ₅	30.0	8.6	8.6	1.2
		D ₇ h ₅	31.5	8.7	8.7	1.5
		D ₁₀ h ₅	30.3	8.65	8.65	1.3
	75-80 °C	D ₅ h ₅	30.5	8.8	8.8	1.3
		D ₇ h ₅	32.5	8.9	8.9	1.6

		D _{10h5}	31.7	8.7	1.4
მოცვის გრანულირებული შავი ჩაი	95-100 °C	D _{5 h5}	28.0	6.0	1.0
		D _{7h5}	29.5	7.5	1.1
		D _{10h5}	29.0	7.2	1.0
	85 -90 °C	D _{5 h5}	28.5	6.0	1.0
		D _{7h5}	30.0	7.6	1.25
		D _{10h5}	30.0	7.9	1.1
	75-80 °C	D _{5 h5}	29.0	6.2	1.1
		D _{7h5}	32.5	7.8	1.3
		D _{10h5}	31.7	7.5	1.2

განსაზღვრული იქნა (მაკრო, მიკრო და ულტრამიკროელემენტები) ველურ და ამერიკულ მოცვის ფოთლებში, შავი და მწვანე მოცვის ჩაიში, მოცვის შავ და მწვანე ჩაის ნაყენში. პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრის (ICPE-9820) გამოყენებით.

კვლევის შედეგად განსაზღვრული იქნა ველურ და ამერიკულ მოცვის ფოთლებში, შავი და მწვანე მოცვის ჩაიში და მათ ნაყენში 16 ელემენტი, რომელთაგან 7 მაკრო - (Ca, K, P, Mg, Na, Si, Fe), 6 მიკრო -Al,Zn,Cu,Mn,B,Cd და 5 ულტრამიკროელემენტია (Ba, Cr, Ni, As, Be). ზემოთ აღნიშნულ ნიმუშებში მინერალური ელემენტებიდან დომინირებს შემდეგი უმთავრესი ელემენტები K, Ca, P, Mg, Na, Si, Fe, Mn, რომელიც აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმისთვის, ტოქსიკური ელემენტებიდან Al, Ba, შემცველობა სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური წესების და ნორმატივების მიხედვით არ აღემატება ტოქსიკურ ელემენტებზე არსებულ დასაშვებ ზღვარს.

ჩვენს მიერ შესწავლილი და შემუშავებული აჭარაში ველურად მოზარდი მოცვის ფოთლის სამრეწველო გადამუშავების ტექნოლოგიები სხვა მცენარეულ ნედლეულთან (ჩაი, პიტნა ხურმის ფოთოლი, ჰიბისკუსი, მანდარინის ყვავილის ექსტრაქტი და სხვა). გვადლევს საფუძველს მრავალფეროვანი ასორტიმენტის სამკურნალო-საგემოვნო კონკურენტუნარიანი ფიტოჩაის პროდუქციის წარმოებას.

ჩვენს მიერ იყო შესწავლილი და შემუშავებულია აჭარაში ველურად მოზარდი მოცვის ფოთლის (Vaccinium murtillus L.) სამრეწველო გადამუშავების ტექნოლოგიები სხვა მცენარეულ ნედლეულთან (ჩაი, პიტნა, ხურმის ფოთოლი, ჰიბისკუსი, მანდარინის ყვავილის ექსტრაქტი და სხვა). გვადლევს საფუძველს მრავალფეროვანი ასორტიმენტის სამკურნალო-საგემოვნო კონკურენტუნარიანი ფიტოჩაის პროდუქციის წარმოებისათვის. ცხრილი 4

მოცვის გრანულირებული მწვანე ჩაის და ფიტოჩაის კომპოზიციების ქიმიური მაჩვენებლები
ცხრილი 4.

კვლევის ობიექტები	ექსტრაქტული ნივთიერება %	ტანიინი %	კატექინები %	საერთო ფლავონოიდური ნაერთები %
-------------------	--------------------------------	--------------	-----------------	---

მოცვის გრანულირებული მწვანე ჩაი	30,0	8,7	1,3	1,4
გრანულირებული მწვანე ჩაი	28,9	11,5	6,6	6,7
ხურმის ფოთოლი	27,8	7,8	1,6	1,7
მოცვის გრანულირებული მწვანე ჩაი მანდარინის ყვავილის ექსტრაქტით	34,8	8,5	1,3	1,5
მოცვის მწვანე ჩაი+ ხურმის ფოთოლი+ მწვანე ჩაი 1:1:1	27,6	7,3	1,9	2,1
მოცვის მწვანე ჩაი+ პიტნის ფოთოლი+ მწვანე ჩაი 1:1:0,5	29,3	7,5	1,8	1,9
მოცვის მწვანე ჩაი+ პიტნის ფოთოლი+ მწვანე ჩაი+ჰიბისკუსი 1:1:0,5:0,25	33,5	8,4	2,3	2,5

როგორც ცხრილიდან ჩანს მოცვის გრანულირებული მწვანე ჩაი და მის საფუძველზე დამზადებული მცენარეული კომპოზიციები მდიდარია ექსტრაქტული ნივთიერებების ,ტანინით და კატეჩინებით.

ყველა ფიტოჩაი შეიძლება დავყოთ ყოველდღიურ საყოფაცხოვრებო .პროფილაქტიკურ და სამკურნალო მოხმარებისათვის.

ყოველდღიური საყოფაცხოვრებო ჩაი მზადდება საკვებისა და სამკურნალო მცენარეებისგან. ძლიერმოქმედი ნივთიერებების გარეშე (აღმგზნები, დამამშვიდებელი), მაგრამ ორგანიზმისთვის აუცილებელი ფიზიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მიმცემი: ვიტამინები, მიკროელემენტები და ა.შ.ისინი შეიძლება იქნას წყლის ნაცვლად ყოველდღიურად მთელი ცხოვრების განმავლობაში მიიღოს ადამიანმა.

ზემოაღნიშნული მონაცემებიდან უნდა აღინიშნოს, რომ გრანულირებული მოცვის მწვანე ჩაის წარმოება ჩვენი ტექნოლოგიით მცენარეული დანამატებით მიეკუთვნება ვალეოლოგიურ -მულტივიტამინებით მდიდარ პროდუქტს, რომელიც არეგულირებს მეტაბოლიზმს,ახასიათებს მატონიზირებული და დამამშვიდებელი თვისებები.

შუალედური შედეგები:

ლაბორატორიულ პირობებში ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიების საფუძველზე შემდგომი ფართო მასშტაბიან შედეგზე ორიენტირებული კვლევებისა და პრაქტიკაში დანერგვის მიზნით მიზნობრივი პროგრამა - „აჭარის სუბალპურ ზონაში ადგილობრივი და ინტროდუცირებული ლურჯი მოცვის ნედლეულის წარმოებისა და გადამამუშავების რაციონალური ტექნოლოგიების შემუშავება და დანერგვის ორგანიზაცია“, რომელიც გადაეგზავნა აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და უშუალოდ უმაღლეს საბჭოს,

რომლის განხორციელებაც მოგვცემს საშუალებას ენდემური და ინტროდუცირებული მოცვის სუბალპურ ზონაში გავრცელებისა და ფოთლისა და ნაყოფის სამრეწველო გადამუშავების ტექნოლოგიების საწარმოო პირობებში ჩატარებას.

ასევე შემუშავებული იყო:

- მოცვის მწვანე გრანულირებული ჩაის მეწარმე სუბიექტის სტანდარტი;
- მოცვის მწვანე გრანულირებული ჩაის დამზადების ტექნოლოგიური ინსტრუქცია;
- მოცვის ნედლი ფოთლის დამზადების -მეწარმე სუბიექტის სტანდარტი.

აჭარის სუბალპური ზონის ტერიტორიების მასშტაბურობა ნიადაგურ-კლიმატური პირობები, როგორც ეკოლოგიურად, ასევე ეკონომიკური თვალსაზრისით სათანადო აგროტექნოლოგიების გამოყენებით სრულ საშუალებას იძლევა სუბალპურ ზონაში გავაშენოთ ამერიკული ლურჯი მოცვი და შემოვიყვანოთ კულტურაში.

ადგილობრივ პირობებში ველურად მოზარდი მოცვის სახეობები და ჩვენს მიერ შემუშავებული აგრო და გადამუშავების ტექნოლოგიების გამოყენებით მცირე მეწარმეობის პირობებში ვაწარმოეთ სხვადასხვა ასორტიმენტის სამკურნალო, პროფილაქტიკური და საგემოვნო სხვადასხვა ასორტიმენტის პროდუქტები (მოცვის ფიქსირებული ფოთოლი, გრანულირებული მწვანე ჩაი, მოცვის გრანულირებული შავი ჩაი, მოცვის ფიტო ჩაი სხვადასხვა მცენარეული დანამატებით, გაყინული მოცვის ნაყოფი, მოცვის ჯემი, მოცვის პასტა, მოცვის ჩირე).

ჩვენს მიერ რეკომენდირებული ამერიკული ლურჯი მოცვის და ადგილობრივი მოცვის ნერგების გამოყვანა მოხდება ინსტიტუტში მოქმედი უჯრედული კულტურის ლაბორატორიაში ჩვეულებრივი და ინვიტრო მეთოდებით სათბურის პირობებში.

ჩვენს მიერ შემუშავებული რეკომენდაციების გამოყენება შესაძლებელი მოხდება საქართველოს სხვა მთიანი რეგიონების პირობებშიც.

სამუშაოები ამ მიმართულებით გაგრძელდება თანმდევი პროცესების სრულყოფისათვის და საწარმოო პირობებში დანერგვის მიზნით. ვამყარებთ საქმიან ურთიერთობებს მთიანი ზონის მცხოვრებლებთან პროექტში მონაწილეობის მისაღებად.

II. სამეცნიერო საგრანტო პროექტები

II.1. ეროვნული დაფინანსებით:

II.1.ა. დასრულებული პროექტი/პროექტები (იმ შემთხვევაში, თუ პროექტი/პროექტები დასრულდა საანგარიშო წელს)

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწილე პერსონალის რაოდენობა	მონაწილენი ამ სტრუქტურულიდან პროექტში როლის მითითებით

1	<p>აჭარის რეგიონში მანდარინის ნარგაობით დაკავებული ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლება ბიოპრეპარატების გამოყენებით</p>	<p>ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი</p>	<p>ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი</p>	<p>9</p> <p>ნუნუ კუტალაძე-ხელმძღვანელი, ლიტერატურის მოძიება, აგროქიმიური და ბიოქიმიური კვლევის მეთოდების შერჩევა, შესაბამისი მატერიალურ ტექნიკური ბაზით, ნაკვეთის შერჩევა მინდვრის ცდებისათვის, კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით მონაცემთა ბაზის შექმნა. ანგარიშების და სტატიების მომზადება.</p> <p>ზურაბ მიქელაძე- ნაკვეთის შერჩევა, მინდვრის ცდების დაყენება, დაკვირვებები მანდარინის მავნებელ დაავადებათა მოქმედებაზე. მონაცემთა ბაზის შექმნა.</p> <p>სოფიო პაპუნძე- ბიოქიმიური ანალიზები, მონაცემთა ბაზის შექმნა. შუალედური ანგარიშებისა და სტატიების მომზადება, ბიოქიმიური ანალიზები. მანდარინის მოსავლის აღება.</p> <p>ნინო სეიდიშვილი- მანდარინის ნაყოფების ბიოქიმიური ანალიზები, ნიადაგისა და მცენარის ნიმუშების აღება საანალიზოდ, მოსავლის აღება.</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი- ქიმიური რეაქტივებისა და ჭურჭლის შერჩევა თავისი მატერიალური ტექნიკური ბაზით.საცდელი მცენარეებიდან</p>
---	---	--	--	--

					<p>მოსავლის აღება და მისი ხარისხის განსაზღვრა.</p> <p>თამარ გოგოლიშვილი - ნიადაგის აგროქიმიური ანალიზი, ბიოსასუქების შესხურება მცენარეზე და ნიადაგზე დასხურება, ნიმუშების აღება საანალიზოდ.</p> <p>.საცდელი მცენარეებიდან მოსავლის აღება</p> <p>დოდო აბულაძე- ბიო სასუქების შეტანა და მცენარეზე დასხურება, მანდარინის მოსავლის აღება. საცდელი მცენარეებიდან მოსავლის აღება, მანდარინის ნაყოფის ტექნიკური ანალიზი.</p> <p>საცდელი მცენარეებიდან მოსავლის აღება.</p> <p>ციალა ბოლქვაძე - სასუქების შეტანა და მცენარეზე დასხურება, მანდარინის მოსავლის აღება. საცდელი მცენარეებიდან მოსავლის აღება, მანდარინის ნაყოფების ქიმიური ანალიზი.</p> <p>სტუდენტი ლიკა ხარაძე - სასუქების შეტანა და მცენარეზე დასხურება, საცდელი მცენარეებიდან მოსავლის აღება, ნიადაგისა და მცენარის ნიმუშების აღება საანალიზოდ, ნიადაგის მომზადება საანალიზოდ.</p>
<p>ანოტაცია:</p>					

პროექტის კვლევის სიახლე და აქტუალობა: აჭარის აჭარის რეგიონში მანდარინის ნარგაობით დაკავებული ნიადაგებზე მიზნობრივად და პირველად ციტრუსების პლანტაციაში მინდვრის ცდების საფუძველზე შეირჩევა ეკოლოგიურად სუფთა ახალი პრეპარატები, დადგინდება მათი ნორმები და დოზები. შესწავლილი იქნება ჩვენს მიერ შერჩეული პრეპარატების ეფექტიანობის მაჩვენებლები, მათი გავლენა ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, მოსავლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე, ნაყოფის შენახვისუნარიანობაზე და გამოიყენება მანებელ დაავადებების წინააღმდეგ საბრძოლველად.

პროექტის მიზანია: აჭარის ზღვისპირა ზონის დაბალნაყოფიერი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ნაყოფიერების ამაღლების მიზნით ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიო პრეპარატების გამოყენება ციტრუსების პლანტაციაში, და შედეგებზე დაყრდნობით მეცნიერულად დასაბუთებული ისეთი მაღალ ეფექტური ტექნოლოგიების და რეკომენდაციების შემუშავება, რომლითაც ისარგებლებენ ადგილობრივი და მეზობელი რეგიონის ფერმერები.

2024-2025წწ მიზნობრივად და პირველად აჭარის რეგიონის მანდარინის ნარგაობით დაკავებული ნიადაგების ნაყოფიერების გაზრდის მიზნით პირველად გამოვიყენეთ ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიო პრეპარატები: „ბაქტოფერტი, ბლექჯევი,“ და ინსექტოციდი Cu^{++} ბიოპრეპარატები შეირჩა მათი ეკონომიური თვალსაზრისით, ეფექტიანობითა და ადვილად ხელმისაწვდომია ფერმერებისათვის. პროექტის შესრულების დროს ექსპერიმენტები ჩატარდა მინდვრის ცდებითა და ლაბორატორიული კვლევის მეთოდებით, ანალიზები შესრულებულია აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიის ინსტიტუტის აგროქიმიურ და ნიადაგმცოდნეობის ლაბორატორიაში და პლაზმურ ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრის გამოყენებით(ICPE-9820).

ანალიზები ჩატარდა შემდეგი კვლევის მეთოდებით :

ნიადაგის ნიმუშის აღება-გოსტ28168-99, ნიადაგის ნიმუშის მომზადება საანალიზოდ გოსტ 26583-85.

2.ჰიგროსკოპიული წყალი-გოსტ28268-89 წონითი, თერმოსტატური,

3.PH-წყალს და KCl-ის გამონაწურში - პეაშმეტრით ,გოსტ26483-85 პოტენციომეტრული.

4.საერთო ჰუმუსი %-ტიურინის მეთოდი, გოსტ26213-91, ტიტრაცია,

5.საერთო აზოტი %-ში-კელდალის მიკრო ქრომის მეთოდი, ტიტრული გოსტ 2017- 84

6.მცენარისათვის შესათვისებელი ფოსფორი მგ/100გ-ზე- ონიანის მეთოდით გოსტ 26205-91, ფიტომეტრია.

7.მცენარისათვის შესათვისებელი კალიუმი მგ/100გ-ზე-აპარატი SOIL TEST-500 და პეივეს მეთოდით, ფიტომეტრია , გოსტ2609-91

8. ჰიდროლიზური აზოტი მგ/კგ ტიურინისა და კონანოვას მეთოდით გოსტ 26213-84,

9.შთანთქმული ფუძეების ჯამი% კაპენის მეთოდით, გოსტ 27821-88 ტიტრაცია.

10. საერთო აზოტი(მცენარეში)% კელდალი მეთოდით, გოსტ 26107-84

11.საერთო კალიუმი მცენარეში % სველი დანაცვრა, გოსტ 20851-3-93,

12. საერთო ფოსფორი%-სველი დანაცვრა გოსტ 26261-84.

13.ასევე პლაზმურ ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრის გამოყენებით(ICPE-9820).

მინდვრის ცდები ჩატარდა სსპ აიპის ჩაქვის საკოლექციო ნაკვეთზე მანდარინ „უნშიუს“(ფართო ფოთოლა) პლანტაციაში. საერთოდ მიღებული მეთოდით (შ.თ. ჭანიშვილი 1976წ) 3-ჯერადი განმეორებით - სულ 6 სამოდელიო მცენარე, ხოლო ვარიანტში - 9 მცენარეა. ცდის დაყენებამდე და ცდის პერიოდში ვიღებდით ნიადაგის ნიმუშებს 50 სმ სიღრმეზე, ასევე მცენარეთა ფოთლის ნიმუშებს და ვსაზღვრავდით აგროქიმიურ და ბიოქიმიურ მაჩვენებლებს. ცდის პერიოდში 2-ჯერ ვატარებდით მანებელ-დაავადებათა გავრცელების მონიტორინგს. სქემაში არის სამი ვარიანტი.

ბიო სასუქები შეტანილი იქნა სქემის მიხედვით სავეგეტაციო პერიოდში ოთხჯერ(აპრილი, მაისი, ივნისი, ივლისი)

შედეგები:

მინდვრის ცდებისა და ლაბორატორიულ კვლევების ჩატარების შემდეგ მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით მივიღეთ ვიღეთ შემდეგი

გამოყენებლმა ბიოსასუქებმა: ბლექჯეკი ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით(.10მლ-2ლ წყალი ერთ მცენარეზე)

ჯეოჰუმატი(15მლ-3ლწყალი ერთ მცენარეზე) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით,

Cu⁺⁺(2მლ-10ლწყალში ერთ მცენარეზე) მცენარეზე შესხურებით უსასუქო ვარიანტთან შედარებით კარგი შედეგი აჩვენა;

_გაუმჯობესდა ნიადაგის ნაყოფიერება,მცენარის 2

_ფოთლებში გაიზარდა სასიცოცხლო საკვები მაკრო და მიკრო ელემენტები, _სავეგეტაციო პერიოდში გამოვლინდა გამოყენებული პრეპარატების დადებითი ეფექტი, აღმოფხვრილა მავნებელ დაავადებების მიერ გამოწვეული მცენარეთა დასენიანება.

_ მინერალური სასუქების შეტანის გარეშე თავიდან იქნა აცილებული ისეთი ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვება, ნიადაგში, მცენარეში და ნაყოფში ,როგორცაა (As,Cd,Cr,Hg,Pl) რაც გამოწვეულია იმით ,რომ ნიადაგი გამდიდრებული იქნა მხოლოდ ეკოლოგიურად სუფთა სასუქებით და თავიდან აცილებული იქნა აჭარის დაბალნაყოფიერი წითელმიწა ნიადაგის დაბინძურება.-

_ ბიოსასუქების მოხმარება მინერალურ სასუქებთან შედარებით ეკონომიურად მომგებიანია, ადვილად ხელმისაწვდომია ფერმერებისათვის და ეფექტურია

.-ბიო სასუქების გამოყენებამ ხელი შეუწყო მაღალი და მყარი მოსავლის მიღებას/ -გაიზარდა მანდარინის ნაყოფების შენახვის უნარიანობა.

ჩატარებულ მინდვრის ცდებისა ლაბორატორიულ კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით დავნერგეთ მეცნიერულად დასაბუთებული მაღალ ეფექტური ტექნოლოგიები და რეკომენდაციები, მივეცით შემდეგ ბიო სასუქებს:

3. ბლექჯეკი ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით(.10მლ- 2ლ წყალი ერთ მცენარეზე)

4. ჯეოჰუმატი(15მლ-3ლწყალი ერთ მცენარეზე) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით,

5.ინსექტოციდი Cu⁺⁺(2მლ-10ლწყალში ერთ მცენარეზე)მცენარეზე შესხურებით .

ექსპერიმენტების შედეგებზე დაყრდნობით დავნერგეთ მეცნიერულად დასაბუთებული მაღალ ეფექტური ტექნოლოგიები და შევიშუშავეთ რეკომენდაციები რომლითაც იხელმძღვანელებენ ჩვენი და მომიჯნავე რეგიონის ფერმერები, რათა თავიანთ ნაკვეთებში გამოიყენონ ჩვენს მიერ გამოცდილი ბიო პრეპარატები(ბლექჯეკი, ჯეოჰუმატი, Cu⁺⁺) რეკომენდაციაში მითითებული ნორმისა და დოზის მიხედვით.

რეკომენდაციები ფერმერებს:

აჭარის რეგიონის მანდარინის ნარგაობით დაკავებული ნიადაგების ნაყოფიერების გაზრდი მიზნით პირველად გამოვიყენეთ ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიო პრეპარატები:, ბლექჯეკი, და ინსექტოციდი Cu⁺⁺.ჩატარებული მ ექსპერიმენტების შედეგებზე დაყრდნობით

დავწერეთ მეცნიერულად დასაბუთებული მაღალ ეფექტური ტექნოლოგიები და რეკომენდაციები, მივეცით შემდეგ ბიო სასუქებს:

3. ბლექჯეკი ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით(.10მლ- 2ლ წყალი ერთ მცენარეზე)

4. ჯეოჰუმატი(15მლ-3ლწყალი ერთ მცენარეზე) ნიადაგზე დასხურებით და მცენარეზე შესხურებით,

5.ინსექტოციდი Cu⁺⁺(2მლ-10ლწყალში ერთ მცენარეზე)მცენარეზე შესხურებით .

ბიოპრეპარატები შეტანილი უნდა იქნას ნაკვეთში წელიწადში 4-ჯერ (აპრილი, მაისი, ივნისი, ივლისი) ზემოთ მითითებული ნორმებისა და დოზების მიხედვით;

-გამოყენებლმა ბიოსასუქებმა უსასუქო ვარიანტთან შედარებით კარგი შედეგი აჩვენა:

- ბიოსასუქების მოხმარება მინერალურ სასუქებთან შედარებით ეკონომიურად მომგებიანია, ადვილად ხელმისაწვდომია ფერმერებისათვის და ეფექტურია.
- გაუმჯობესდა ნიადაგის ნაყოფიერება
- მცენარის ფოთლებში გაიზარდა სასიცოცხლო საკვები მაკრო და მიკრო ელემენტები
- სავეგეტაციო პერიოდში გამოვლინდა გამოყენებული პრეპარატების დადებითი ეფექტი, აღმოფხვრილია მავნებელ დაავადებების მიერ გამოწვეული მცენარეთა დასენიანება.
- მინერალური სასუქების შეტანის გარეშე თავიდან იქნა აცილებული ისეთი ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვება, ნიადაგში, მცენარეში და ნაყოფში ,როგორცაა (As,Cd,Cr,Hg,Pl) რაც გამოწვეულია იმით ,რომ ნიადაგი გამდიდრებული იქნა მხოლოდ ეკოლოგიურად სუფთა სასუქებით და თავიდან აცილებული იქნა აჭარის დაბალნაყოფიერი წითელმიწა ნიადაგის დაბინძურება.
- ბიო სასუქების გამოყენებამ ხელი შეუწყო ნიადაგის შესაბამისად მცენარის და ნაყოფების გამდიდრებას ისეთი სასიცოცხლო ნივთიერებებით, როგორცაა სელენი
- და რაც მთავარია მივიღეთ მაღალი და ხარისხიანი მოსავალი
- გაიზარდა მანდარინის ნაყოფების შენახვის უნარიანობა

შედეგების მიხედვით ჩამოვყალიბეთ დასკვნები და შევიმუშავეთ რეკომენდაციები , ფერმერებისთვის, რომლითაც იხელმძღვანელებენ ჩვენი და მომიჯნავე რეგიონის ფერმერები, რათა თავიანთ ნაკვეთებში გამოიყენონ ჩვენს მიერ გამოცდილი ბიო პრეპარატები(ბლექჯეკი. ჯეოჰუმატი, Cu⁺⁺) რეკომენდაციაში მითითებული ნორმისა და დოზის მიხედვით.

II.1.ბ. მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწილე პერსონალის რაოდენობა	მონაწილენი ამ სტრუქტურულიდან პროექტში როლის მითითებით
1	FR-23-1945 სუბტროპიკული ნედლეულის გადამუშავების	სსიპ – შოთა რუსთაველის საქართველოს	შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	10	გურამ პაპუნძიძე-პროექტის ხელმძღვანელი;

	<p>ნარჩენებიდან, მრავალფუნქციური ბიოდანამატები ფუნქციონალური პროდუქტებისთვის წრიული ეკონომიკის გათვალისწინებით</p>	<p>ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>			<p>კოორდინაციას უწევს ამოცანების შესრულებას, სამუშაოების დაგეგმვას, შედეგების შემოწმება-გაანალიზებას.</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი-კოორდინატორი;</p> <p>უზრუნველყოფს დანადგარების შეძენას, კოორდინაციას უწევს კვლევების შესრულებას და ტექნოლოგიების შემუშავებას.</p> <p>სოფიო პაპუნძე - ძირითადი შემსრულებელი; ნედლეულის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლების დადგენა და მიღებულ სნეკებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობის დადგენა;</p> <p>ნინო სეიდიშვილი - ძირითადი შემსრულებელი; ბიოდანამატების მიღების ტექნოლოგიების შემუშავებას, სნეკების მიღების ოპტიმალური</p>
--	--	----------------------------------	--	--	--

					<p>რაციონალური ტექნოლოგიების შემუშავება;</p> <p>დოდო აბულაძე - ძირითადი შემსრულებელი; ბიოდანამატების მიღების ოპტიმალური პარამეტრების და საცდელი ნიმუშების რეცეპტურების შემუშავება;</p> <p>დიანა გეგეშიძე - ქიმიური ასევე ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება</p>
--	--	--	--	--	---

ანოტაცია:

ინოვაციური ჰიდროთერმოდინამიკური კავიტაციური ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმიზაციით ფეიჰოას ბიოდანამატის- (თხევადი ნაყოფი) მიღება.

კვლევის მიზანია უნარჩენო ტექნოლოგიით, ჰიდროლიზური ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმიზაციით ფეიხოას ბიოდანამატში მაქსიმალურად ხსნადი პექტინის გამოყოფა და ხსნადი პექტინის მაღალი შემცველობით ჰიდროკოლოიდური თხევადი ნაყოფის მიღება.

კვლევის ობიექტი: კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აჭარაში გავრცელებული ფეიხოას (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret) ნაყოფი და ნაყოფიდან მიღებული ჰიდროკოლოიდური ბიოდანამატი თხევადი ნაყოფი.

უნარჩენო ტექნოლოგიით ფეიხოას ნაყოფიდან ჰიდროკოლოიდური ბიოდანამატის მიღების სქემა.

ფეიხოას ნაყოფიდან ჰიდროკოლოიდური ბიოდანამატი მიიღება შედეგი ტექნოლოგიური სქემით: ნედლეულის მომზადება, ინსპექცია -- ორთქლით დამუშავება, ბლანშირება --- გახეხვა, დაქუცმაცება --- შემკრებში გადატანა, მჟავური ჰიდროლოზის ჩატარება -- ჰომოგენიზაცია კოლოიდურ წისქვილზე კავიტაციური ეფექტით (P-0 05მმ); - ვაკუუმ აპარატში გაცხელება 100°C-ზე - ჩამოსხმა 5ლ მოცულობის ასეპტიკურ პაკეტებში.

ნედლეულის მომზადება - ნაყოფის რეცხვა სარეცხ მანქანაზე სუფთა გამდინარე წყლით, ინსპექცია დაზიანებული ნაყოფების, ფოთლების მოცილება;

ორთქლით დამუშავება, ბლანშირება - ორთქლით დამუშავება, ბლანშირება, მიმდინარეობს დიგესტერში. ბლანშირების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ნაყოფზე და არ უნდა აღემატებოდეს 10 წუთს 100° C-ის პირობებში.

გახეხვა, დაქუცმაცება - ბლანშირების შემდეგ ნაყოფი ექვემდებარება გახეხვას, გამხეხ მანქანაზე ბადის ზომით P- 0,2მმ, გახეხილი მასა გადააქვთ შემკრებში, სადაც ემატება რეცეპტურით გათვალისწინებული ლიმონის მჟავა, რომელიც ამავე დროს ხელს უწყობს კანის ჰიდროლიზს, მაცერაციას; ფეიხოსას ნაყოფიდან პექტინის ჰიდროლიზი მოიცავს ორ სტადიას, რომელიც ითვალისწინებს: პროტოპექტინის მაკრომოლეკულების ჯაჭვებს შორის კავშირის გახლეჩას და პროტოპექტინის პოლიმერული ჯაჭვის ჰიდროლიზს, რომლის შედეგად წარმოიქმნება სხვადასხვა მოლეკულური მასის წყალში ხსნადი ჰიდროლიზის პროდუქტები . უმთავრესი პარამეტრები, რომელიც გავლენას ახდენს პექტინოვანი ნივთიერებების ჰიდროლიზსა და ექსტრაგირებაზე არის ესტრაგენტში წყალბად იონების კონცენტრაცია, ტემპერატურა და პროცესის ხანგრძლივობა. ექსპერიმენტის მიხედვით ჩატარებული პროცესი მოცემულია **ცხრილში 1**.

ფეიჰოსას ნაყოფის ჰიდროლიზის პროცესის ექსპერიმენტი

ცდების რაოდენობა	ჰიდროლიზის პირობები. კონტროლი.				პექტინის რაოდენობა %	ჰიდროლიზის პირობები				პექტინის რაოდენობა %	ჰიდროლიზის პირობები				პექტინის რაოდენობა %
	ტემპერატურა °C	pH	ჰიდროლიზის ხანგრძლივობა სთ			ტემპერატურა °C	pH	ჰიდროლიზის ხანგრძლივობა სთ	ლიმონის მჟავა %			ტემპერატურა °C	pH	ჰიდროლიზის ხანგრძლივობა სთ	
1	50	4,0	2		1,2	70	3,2	2	2,5	1,8	85	2,8	2	3	1,9
2	50	3,8	2		1,2	70	3,2	2	2,5	1,8	85	2,8	2	3	1,9
3	50	3,8	2		1,2	70	3,2	2	2,5	1,8	85	2,8	2	3	1,9
4	50	3,8	2		1,2	70	3,2	2	2,5	1,8	85	2,8	2	3	1,9

საკონტროლო ცდასთან შედარებით II ექსპერიმენტით მიღებული შედეგები 85° C -ის pH-2,8 და ჰიდროლიზის ხანგრძლივობა 2სთ-ის პირობებში ხსნადი პექტინის რაოდენობამ შეადგინა 1 ,9-2,0%.

ჰომოგენიზაცია - ჰიდროლიზის დასრულების შემდეგ ფეიხოსას პიურე შემკრებიდან ტუმბოს საშუალებით ტარდება კავიტაციური ეფექტით კოლოიდურ წისქვილზე (P-0 05მმ);

ვაკუუმ აპარატი - ჰომოგენიზირებული პიურე ვაკუუმ აპარატში, ცხელდება 100° C-ზე, მიმდინარეობს ნაწილობრივი დეაერაცია;

ყოველი ცდის შემდეგ ბიოდანამატში ხდება პექტინის შემცველობის განსაზღვრა. მიღებული თხევადი ნაყოფის ჩამოსხმა ხდება ასეპტიკურად 5ლ მოცულობის ასეპტიკურ პაკეტებში.

თხევადი ნაყოფიდან ნექტარის დამზადების შემთხვევაში 100მლ სასმელში პექტინის რაოდენობა იქნება 1%. ცნობილია, რომ 1გ პექტინი ორგანიზმიდან ახდენს 151,7მგ ტყვიის შეკავშირებას და ორგანიზმიდან გამოდევნას.

კვლევის დროს მიღებული მონაცემების შეჯამებით, შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გამოტანა:

1. შემუშავებული სასმელი მაღალი კვებითი და ბიოლოგიური ღირებულებით გამოირჩევა;
2. ხასიათდება მაღალი კომპლექსწარმომქმნელი თვისებებით ;

სისხლნაკლულობის დროს. მოცემული თვისებებით შეესაბამება ნაყოფზე არსებულ მონაცემებს პროფილაქტიკური და კვებით ღირებულების შესახებ.

III. სამეცნიერო პუბლიკაციები

III.1. პუბლიკაციები საქართველოში:

(ივსება სამეცნიერო/სასწავლო ერთეულის პერსონალის ანბანური სიის მიხედვით. დუბლირებული პუბლიკაციები დატოვეთ ერთ ეგ ზემპლარად. პუნქტი, რომელიც არასრულად იქნება შევსებული, არ ჩაითვლება.)

III.1.გ. სტატია:

№	ავტორ(ებ)ი	სათაური	DOI (არსებობის შემთხვევაში)	ჟურნალის დასახელება, გამომცემლობა, ISSN	ჟურნალის ნომერი, გვერდები
1	იამზე ჩხარტიშვილი, გურამ პაპუნძე, სოფიო პაპუნძე,	Functional Dietary Fibers from Subtropical Fruit Byproducts		Bulletin of the Georgian National Academy of	ტ. 19(193), №4 გვ 123-131

	<p>ნინო სეიდიშვილი</p>			<p>Sciences (საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მომბე)</p>	
<p>ISSN - 0132 - 1447</p>					

ანოტაცია:

ხილის სამრეწველო გადამუშავების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ გამოწვევას წარმოადგენს კვების მრეწველობისთვის. მანდარინის ნაყოფის (*Citrus unshiu* Marc.), მანდარინის ყვავილის (*Citrus unshiu*), ხურმის ნაყოფის (*Diospyros kaki* L.) სამრეწველო გადამუშავების შემდეგ მიღებული ნარჩენები მდიდარია შაქრებით, ვიტამინებით, კაროტინოიდებით, მინერალური ნივთიერებებით, ფენოლური ნაერთებით, წყალში ხსნადი და უხსნადი ბოჭკოვანი პოლისაქარიდებით. კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე ნარჩენებიდან მიღებული საკვები ბოჭკოები გამოირჩევა მაღალი ფიტოქიმიური მაჩვენებლებით და ფუნქციური თვისებებით: წყლის (WRC), ცხიმის (FAC) შეკავშირების უნარით, სორბციული თვისებებით, საერთო ფლავონოიდების (TFC), საერთო ფენოლების (TPC) და მინერალური ელემენტების შემცველობით. მიღებულ საკვებ ბოჭკოვან დანამატებს შორის, წყლის და ცხიმის შეკავშირების მაღალი უნარით, ასევე ტყვიის იონების მაღალი ადსორბციით ხასიათდება მანდარინის საკვები ბოჭკო შესაბამისად 14.5 ± 0.02 გ/გ, 2.7 ± 0.02 გ/გ და 20.6 ± 0.3 მგ/გ. მანდარინის ყვავილის ნარჩენიდან მიღებული საკვები ბოჭკო გამოირჩევა ქოლის მჟავას ადსორბციით 9.2 ± 0.2 მგ/გ, უმნიშვნელო სხვაობით მანდარინის ნაყოფის გამონაწნების საკვები ბოჭკოს მიერ ქოლის მჟავას ადსორბცია შეადგენდა 8.9 ± 0.3 მგ/გ. საერთო ფლავონოიდების (P ვიტამინი) მაღალი შემცველობით გამოირჩეოდა მანდარინის ბოჭკო 9.1% (მშ. მას.), ხოლო მანდარინის ყვავილის ბოჭკოში- 6.5% (მშ. მას.). ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობა დაფიქსირდა ხურმის კანიდან მიღებულ საკვებ ბოჭკოში — 953.4 მგ% (მშ. მას.) ადამიანის ორგანიზმისთვის აუცილებელი მინერალური ნივთიერებების შემცველობით გამოირჩეოდა მანდარინის ყვავილის და ხურმის კანის ნარჩენებიდან მიღებული საკვები ბოჭკო. მიღებული შედეგები ადასტურებს ხილის ნარჩენებიდან მიღებული მაღალი სისუფთავის საკვები ბოჭკოების, როგორც დანამატების

საკვებ პროდუქტებში ფუნქციურ, პრებიოტიკულ ინგრედიენტებად გამოყენების აუცილებლობას.					
2	ზურაბ მიქელაძე, ნუნუ კუტალაძე, სოფიო პაპუნაძე, ნინო სეიდიშვილი, თამარ გოგოლიშვილი, ციალა ბოქლვაძე	Impact of biofertilizers on the yield and quality of mandarin orange		Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences (საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე) ISSN-0132-1447	ტ.19(193), №1. გვ70-75
<p>ანოტაცია:</p> <p>მინდვრის ცდის და ლაბორატორიული კვლევების პირობებში ვაწარმოებდით ექსპერიმენტულ სამუშაოებს მანდარინის ბაღში, ალუვიურ ნიადაგებზე, სადაც აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსში მინერალურ სასუქებთან ერთად ჩართულ იქნა ეკოლოგიურად სუფთა ბიოპრეპარატები (ინოსექტოფუნგიციდები): გაუფსინი, ბაქტოფერტი, ბიტოქსიბაცილინი, ბაქტოციდი CK. ბიოპრეპარატების გამოყენება ხდებოდა ცდის სქემის მიხედვით. აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი სასუქები შეგვქონდა რუსული წარმოების NPK სასუქის სახით, სადაც თითოეული საკვები ელემენტი 15%-ს შეადგენს. ჩატარებული კვლევების შედეგად, გამოვლინდა ბიოსასუქების მინერალურ სასუქებთან ერთად გამოყენების დადებითი ეფექტი. ყველა აღნიშნული ბიოსასუქი იძლევა მოსავლის მატებას უსასუქო ვარიანტთან შედარებით. მათ შორის, ძირითადი მინერალური სასუქების ნახევარი აგროტექნიკური დოზის გამოყენების ფონზე, რომელიც ეკონომიურად მომგებიანია, იძლევა საშუალებას მანდარინის აგროტექნიკაში შემცირდეს მინერალური სასუქების დოზა, რაც დადებითად მოქმედებს მანდარინის მოსავლიანობაზე, ხარისხზე, ბუნებრივ შენახვისუნარიანობასა და, რაც მთავარია, მიიღება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტები. მოსავალი არის მყარი, ნაყოფი მაღალი ხარისხის და გამოსადეგი ექსპორტისთვის.</p>					
3	N. Kotaladze, T. Gogolishvili, D. Abuladze, Ts. Bolkvadze, T. Gorgiladze, K. Telia	Implementation of New Technologies in the Red Soils of Adjara (Without the Use of Mineral Fertilizers) (აჭარის წითელმიწა		Ist International Scientific Conference “Modern problems in Geophysics”. Proceedings, ISBN 978-9941-36-434-1, ISSN 3088-4349,	pp. 199-203.

		ნიადაგებში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა (მინერალური სასუქების შეტანის გარეშე)		Tbilisi, Georgia, November 6-8, 2025. Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, 2025. http://109.205.44.60/handle/123456789/10747	
<p>ანოტაცია:</p> <p>ბიორგანულ სასუქს დიდი პოტენციალი აქვს ნიადაგის აღდგენის, ჯანმრთელობის შენარჩუნებისა და მწვანე სოფლის მეურნეობის განვითარების სფეროში. ის ორგანულად აერთიანებს ნიადაგის რემედიაციას განოყიერებასთან, აზოტის ფიქსაციასთან, ნარჩენებთან და ა.შ. მას აქვს უზარმაზარი ეკოლოგიური და გარემოსდაცვითი სარგებელი და ფართო გამოყენების პერსპექტივები. შესამისად, ბიორგანული სასუქების პროექტების განვითარების პერსპექტივებიც ძალიან კარგია და მოგების პოტენციალი უზარმაზარია. ნიადაგის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით და ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქციის მისაღებად აჭარის წითელმიწა ნიადაგებში მანდარინის პლანტაციის ქვეშ მიზნობრივად და პირველად სტაციონალურ მინდვრის ცდებში ჩავრთეთ ეკოლოგიურად უსაფრთხო ბიოპრეპარატები: ბლექჯეკი, ჯეოჰუმატი. ინსექტოციდი Cu⁺⁺ (მინერალური სასუქების გარეშე) რადგან აჭარის რეგიონში წითელმიწა ნიადაგებს გავრცელების დიდი არეალი აქვს, სადაც გავრცელებული წამყვანი კულტურები როგორცაა: ციტრუსები და ჩაი, ამიტომ ჩვენი კვლევის ობიექტი გახდა წითელმიწა ნიადაგი და ციტრუსები, კერძოდ მანდარინის კულტურა.</p>					
4	G.R. Papunidze, I.N. Chkhartishvili, S.G. Papunidze, N.R. Seidishvili, D.A. Abuladze.	Agricultural By-products: Ecological, Economic, and Social Dimensions and Pathways toward Sustainable Technologies		1st International Scientific Conference “Modern problems in Geophysics”. Proceedings, ISBN 978-9941-36-434-1, ISSN 3088-4349, Tbilisi, Georgia, November 6-8, 2025. Publish House of Iv.	pp. 185-190

				Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, 2025. http://109.205.44.60/handle/123456789/10750	
--	--	--	--	--	--

ანოტაცია:

აგრარული ნედლეულის სამრეწველო გადამამუშავების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ, ეკონომიკურ და სოციალურ პრობლემებს ქმნის. ორგანული ნივთიერებების უკონტროლო განთავსება ნაგავსაყრელებზე იწვევს მეთანის გამოყოფას, რომელიც გლობალური სათბური აირების ემისიების თითქმის 20%-ს შეადგენს და კლიმატის ცვლილებისა და გლობალური დათბობის ერთ-ერთ მთავარ გამომწვევ ფაქტორს წარმოადგენს. გარემოს დაბინძურება საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობასა და ბიომრავალფეროვნებას, ამავდროულად აძლიერებს ეკოსისტემებისა და ნიადაგების დეგრადაციას.

ეკონომიკური თვალსაზრისით, აგრარული ნარჩენების არასათანადო გამოყენება იწვევს წლიურ გლობალურ დანაკარგებს, რომლებიც დაახლოებით 780 მილიარდიდან 1 ტრილიონ აშშ დოლარამდე მერყეობს. სოციალური კუთხით, მსოფლიოში ყოველწლიურად დაახლოებით 1.3 მილიარდი ტონა საკვები იკარგება, მაშინ როცა 690–829 მილიონი ადამიანი ქრონიკული შიმშილის პირობებში ცხოვრობს, 3 მილიარდს არ აქვს ხელმისაწვდომობა სრულფასოვან კვებაზე და ათასობით ბავშვი ყოველწლიურად იღუპება საკვების დეფიციტის გამო.

ცირკულარული ეკონომიკის ჩარჩოში აგრარული ნარჩენების ვალორიზაცია წარმოადგენს მდგრად გზას მათი უსაფრთხო გარდაქმნისთვის დამატებული ღირებულების მქონე საკვებ პროდუქტებად, რაც ხელს უწყობს ინტეგრირებულ ეკონომიკურ განვითარებას, სოციალური კეთილდღეობის გაუმჯობესებას და გარემოს დაცვას. ამ კვლევაში ჩვენ ვიკვლევთ მანდარინის (*Citrus reticulata*) ყვავილების სამრეწველო გადამამუშავების შედეგად მიღებული ნარჩენებიდან დიეტური ბოჭკოს აღდგენას და ვაფასებთ მიღებული ბოჭკოს ბიოსორბციულ უნარს.

5	Kiknadze, N., Chikovani, D., Gogitidze, A., Kochalidze, J., Tavdgiridze, G.	Research and evaluation of the main qualitative indicators of		ISBN 978-9941-36- 434-1 ISSN 3088-4349 1st	გვ.227-230
---	---	--	--	---	------------

		medicinal Rosemary spread in Adjara-Guria region (აჭარა-გურიის რეგიონში გავრცელებულ სამკურნალო როზმარინის ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების კვლევა და შეფასება)		INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “Modern problems in Geophysics” (Proceedings), November 6-8, 2025 Publish Hous of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University	
--	--	--	--	---	--

ანოტაცია:

ჩატარდა დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული როზმარინის (*Salvia rosmarinus*) ფოთლების ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების ანალიზი. როზმარინის სამკურნალო თვისებების შეფასებისთვის განისაზღვრა რამდენიმე ხარისხობრივი პარამეტრი და ფოთლების ელემენტური შემადგენლობა. კვლევის ობიექტებად იქცა როზმარინის მწვანე ბიომასა, აღებული ბათუმის, ქობულეთისა და ურეკის შავ ზღვაზე მდებარე ტერიტორიებიდან.

ანალიზის შედეგების მიხედვით, ტიტრული მჟავიანობა დაბალი იყო სამივე ლოკაციაში; საერთო მჟავიანობა იზრდებოდა სიმაღლის დაქვეითების და ტენიანობის მომატების პარალელურად: როზმარინის ფოთლების წყლიანი ექსტრაქტის pH იყო: ქობულეთის ნიმუშში-5.8; ურეკის ნიმუშში-5,46; ბათუმის ნიმუშში-5,6. სამივე ლოკაციაზე როზმარინის ფოთლების წყლიანი ექსტრაქტის რეაქცია იყო სუსტი მჟავა. ტიტრული მჟავიანობა დაბალი იყო სამივე ლოკაციაზე: 0.040% - ქობულეთში; 0,028%-ურეკში; 0,02%-ბათუმში. ფოთლებში მშრალი ნივთიერების რაოდენობა კორელირებს ჰაერის ტენიანობასთან: მშრალი ნივთიერებების შემცველობა მაქსიმალური იყო ბათუმის ლოკაციაზე, მინიმალური - ქობულეთში. ქობულეთში, სადაც ფოთლის ტენიანობა შეადგენდა 49,75%-ს, მშრალი ნივთიერების რაოდენობა იყო 50,25%; ბათუმის ლოკაციაზე ფარდობითი ტენიანობა შეადგენდა 53,87%-ს და მშრალი ნივთიერების რაოდენობა-46,13%-ს; ურეკში ფოთლის ტენიანობა შეადგენდა 56,66%-ს და მშრალი ნივთიერების რაოდენობა-43,34%-ს. ნაცრის შემცველობა ყველაზე მეტი იყო ქობულეთის ლოკაციიდან აღებულ როზმარინის ფოთლებში და ნაკლები-ურეკის და ბათუმის ლოკაციებზე.

ეთერზეთების, ვიტამინ C-ისა და პოლიფენოლების მაქსიმალური შემცველობა დაფიქსირდა ქობულეთის ლოკაციიდან აღებულ ნედლეულში. ეთერზეთების რაოდენობა მაქსიმალური იყო ქობულეთის ლოკაციაზე აღებულ მწვანე ბიომასაში (0,41%). ეთერზეთების შემცველობა მცირდებოდა ლოკაციებზე ტენიანობის კლების პარალელურად: დაბა ურეკში მათი შემცველობა იყო - 0,37%; ხოლო ბათუმში - 0,37% . პოლიფენოლების შემცველობა ქობულეთის ლოკაციაზე აღებული ფოთლების ნედლეულ მასაში შეადგენდა 2,42%-ს. ურეკის და ბათუმის ლოკაციებზე მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა დაახლოებით ერთნაირი იყო (ურეკში-2,34%; ბათუმში-2,32%). ვიტამინი C-ს შემცველობა მაღალი იყო სამივე ლოკაციაზე, მაგრამ ამ მხრივ გამოირჩეოდა ქობულეთის ლოკაციაზე აღებულ როზმარინის ფოთლები.

როზმარინის ფოთლებში დომინანტი მაკროელემენტებია K და Ca. ამ ელემენტებით ყველაზე მდიდარი იყო ქობულეთის ლოკაციაზე აღებული მცენარეების ფოთლები, რომლებშიც მინიმალური იყო Na-ის შემცველობა. ისინი ასევე გამოირჩეოდნენ Mg-ის და P-ის შემცველობით, ბათუმისა და ურეკის ლოკაციებისგან განსხვავებით. მიკროელემენტებიდან როზმარინის ფოთლებში არ დაფიქსირებულა: Cd, Co, V, As, Li, Ba, Ti, Be, Hg, Sb. სამივე ლოკაციაზე მცენარეთა ფოთლები უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავდა Se-ს, Cr-ს, Ni-ს. ქობულეთში აღებული როზმარინის ფოთლები მეტი რაოდენობით შეიცავენ ისეთ მნიშვნელოვან მიკროელემენტებს, როგორებიცაა: Fe, B, Zn.

კვლევებმა დაადასტურა, რომ ქობულეთის ლოკაციიდან აღებული როზმარინის მწვანე ბიომასა გამოირჩეოდა მშრალი ნივთიერების, ეთერზეთების, პოლიფენოლებისა და ვიტამინ C-ს ყველაზე მაღალი შემცველობით. ფოთლებში დომინანტი მაკროელემენტებია კალიუმი და კალციუმი. ქობულეთის ლოკაციიდან აღებულ ფოთლებში, განსხვავებით ბათუმის და ურეკის ლოკაციებისა, დაფიქსირდა მაღალი მაგნიუმის და ფოსფორის შემცველობა, ასევე ისინი მდიდარია რკინით, ბორით და თუთიით. მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ აჭარა-გურიის შავი ზღვის სანაპიროზე არსებული როზმარინი წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნას ფარმაცოგნოზიაში, როგორც შესანიშნავი ანტიმიკრობული, ანტიბაქტერიული, ანტიოქსიდანტური, კოგნიტიური, ანთების საწინააღმდეგო, მომწიფებელი სისტემის მხარდამჭერი და პარფიუმერული საშუალება.

III.2. პუბლიკაციები უცხოეთში:

III.2.ბ. სტატია:

IV. სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა:

IV.1. საქართველოში:

№	ავტორ(ებ)ი, მომხსენებელი (ეს უკანასკნელი გაამუქეთ)	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება	სტატუსი: ადგილობრივი/საერთაშორისო	თარიღი, ადგილი
1	ნუნუ კუტალაძე, თამარ გოგოლიშვილი, დოდო აბულაძე, ციალა ბოლქვაძე, თემურ გორგილაძე, ქეთევან თელია	აჭარის წითელმიწა ნიადაგებში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა (მინერალური სასუქების შეტანის გარეშე	1 st International Scientific Conference „Modern problems in Geophysics ” ISBN 978-9941-36-434-1 ISSN 3088-4349	საერთაშორისო	6-8/11/2025 თბილისი

2	გურამ პაპუნძე, იამზე ჩხარტიშვილი, სოფიო პაპუნძე, ნინო სეიდიშვილი, დოდო აბულაძე	Agricultural By- products: Ecological, Economic, and Social Dimensions and Pathways toward Sustainable Technologies	1 st International Scientific Conference „Modern problems in Geophysics ” ISBN 978-9941-36-434- 1 ISSN 3088-4349	საერთაშორისო	6-8/11/ 2025 თბილისი
3	Kiknadze, N., Chikovani, D., Gogitidze, A., Kochalidze, J., Tavdgiridze, G.	Research and evaluation of the main qualitative indicators of medicinal Rosemary spread in Adjara-Guria region (აჭარა-გურიის რეგიონში გავრცელებული სამკურნალო როზმარინის ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების კვლევა და შეფასება)	1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “Modern problems in Geophysics” ISBN 978-9941-36- 434-1 ISSN 3088- 4349	საერთაშორისო	6-8 ნოემბერი, 2025 თბილისი
4	ლიკა ხარაძე, ქრისტინა რევაზიშვილი, ნუნუ კუტალაძე.	აჭარის ზონაში ციტრუსების ნარგაობით დაკავებული წითელმიწა ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლება და მავნებელ-დაავადების წინააღმდეგ ზოგიერთი ბიოპრეპარატების გამოყენება.	სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა რესპუბლიკური სამეცნიერო- პრაქტიკული კონფერენცია „მომავლის მეცნიერები“ მიძღვნილი სტუდენტთა სამეცნიერო საზოგადოების ხელმძღვანელის,	ადგილობრივი	2025 ქუთაისი

			პროფესორ როზა ლორთქიფანიძის 70 წლის იუბილესად.		
--	--	--	---	--	--

IV.2. უცხოეთში:

№	ავტორ(ებ)ი მომხსენებელი (ეს უკანასკნელი გამუქეთ)	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება	თარიღი, ადგილი
1	ნუნუ კუტალაძე, ზურაბ მიქელაძე, სოფიო პაპუნძიძე, თამარ გოგოლიშვილი ციალა ბოლქვაძე, თემურ გორგილაძე	Implementation of highly efficient technologies for mandarin orange plantations in the red soils of the Adjara region through the use of environmentally friendly bio-preparations.	The 7th Eurasian Conference RISK-2025 'Risk-oriented design and operation of infrastructure systems: Sustainability paradigm'	21-23/10/2025 ბაქო, აზერბაიჯანი
2	გურამ პაპუნძიძე, იამზე ჩხარტიშვილი, სოფიო პაპუნძიძე, ნინო სეიდიშვილი, ზურაბ მიქელაძე, დოდო აბულაძე, დიანა გეგეშიძე	The Sustainable Utilisation of Some Food Production Methods: A Non-Waste Approach to Mitigating Environmental Risks.	The 7th Eurasian Conference RISK-2025 'Risk-oriented design and operation of infrastructure systems: Sustainability paradigm'	21-23/10/2025 ბაქო, აზერბაიჯანი
3	Shota Lominadze, Nino Kiknadze, Leila Ebralidze, Merab Mamuladze, Inga Gaprindashvili	STUDYING THE ISSUES OF IMPROVING THE FERTILITY OF LOAM SOILS AND EFFECTIVE USE OF FERTILIZERS IN THE HIGHLANDS OF ADJARA	The 7th Eurasian Conference RISK-2025 TISK-2025 (abstract books) ABSTRACT BOOK RISK-2025.pdf	October 21 - 23, 2025, Baku, AZERBAIJAN

4	Gultamze Tavdgiridze, Nino Kiknadze , Nazi Turmanidze, Zurab Mikeladze, Shota Lominadze, Manana Kuchava, Tamila Gogitidze	EFFECT OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE VARIABILITY OF AMINO ACIDS AND THEIR DERIVATIVES IN THE FRUITS (PEEL AND PULP) OF MANDARIN “UNSHIU”	The 7th Eurasian Conference RISK- 2025 TISK-2025 (abstract books) ABSTRACT BOOK RISK- 2025.pdf	October 21 - 23, 2025, Baku, AZERBAIJAN
5	ნინო სეიდიშვილი , სოფიო პაპუნძიძე, იამზე ჩხარტიშვილი, ნუნუ კუტალაძე, დოდო აბულაძე, ციალა ბოლქვაძე	New type of granulated black tea	International Scientific Conference “Science, Education, Economics: The role of scientific and technological information”	28-29/05/ 2025 მოსკოვი, რუსეთი

V. პატენტები

VI. სხვა აქტივობები (არსებობის შემთხვევაში):

- ა) სამეცნიერო კრებულების/წიგნების რედაქტორობა ან რეცენზირება
- ბ) კონფერენციების ორგანიზება
- გ) საჯარო ლექცია-სემინარები
- დ) ექსპედიციები

ბ) ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სტუდენტთა სამეცნიერო კონფერენციები, 2025:

ფარმაციის სპეციალობის სტუდენტების - ანანო გოგიტიძის და ჯანეტ კოჩალიძის სამეცნიერო ხელმძღვანელი (ნინო კიკნაძე), 1-ლი საპრიზო ადგილი, საკონფერენციო თემა: „როზმარინის სამკურნალო თვისებები და დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ზოგიერთი სახეობის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლების კვლევა“.

ქუთაისის სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა რესპუბლიკური სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „მომავლის მეცნიერები“ მიმდინილი სტუდენტთა სამეცნიერო საზოგადოების ხელმძღვანელის, პროფესორ როზა ლორთქიფანიძის 70 წლის იუბილესად.

ტექნოლოგიური ფაკულტეტის, აგრონომიური მიმართულების, მცენარეთა დაცვის სპეციალობის სტუდენტების - ლიკა ხარამის, ქრისტინა რევაზიშვილის სამეცნიერო ხელმძღვანელი (ნუნუ კუტალაძე), საკონფერენციო თემა: „აჭარის ზონაში ციტრუსების ნარგაობით დაკავებული წითელმიწა ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლება და მავნებელ-დაავადების წინააღმდეგ ზოგიერთი ბიოპრეპარატების გამოყენება“.

დ) ექსპედიციები

1. საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლებმა: მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი მერაბ არძენაძე და აგრონომი თეიმურაზ გორგილაძე მიმდინარე წლის 22 სექტემბრიდან 24 სექტემბრამდე განხორციელეს სამეცნიერო ექსპედიცია აჭარის მოსაზღვრე თურქეთის ტერიტორიაზე, ისტორიულ სამხრეთ საქართველოში.

ექსპედიციის მიზანი იყო ძველი ქართული ადგილ-დასახელების სოფლებში შემორჩენილი ვაზის ენდემური ჯიშების და ფორმების მოძიება, საკოლექციო მასალის მოპოვება, მათი რეინტროდუქცია საქართველოში, შემდგომში კოლექციის გაშენებისა და ჯიშების იდენტიფიკაციის ჩასატარებლად ნარგაობის დაფუძნება.

აღმოჩენილი იქნა ადგილობრივი გენოფონდის 30-ზე მეტი სავარაუდო ჯიშის და ფორმა: შავი საღვინე, თეთრი საღვინე, იისფერი სასუფრე, შავი სასუფრე, ველური ფორმა შავი ოვალური მარცვლებით. აღებული იქნა თითოეული ნიმუშის გენეტიკური მასალა (ნაყოფი-ყურძენი, ფოთოლი, სანამყენე მასალა), დაინომრა სათანადო ეტიკეტებით, გადაღებული იქნა ფოტო და ვიდეო მასალა, ჩატარდა ნაწილობრივი ამპელოგრაფიული კვლევითი სამუშაოები.

2. 2025 წელს განხორციელდა 4 ექსპედიცია აჭარა-გურიის თერმულ წყლებზე, რომელთა მიმდინარეობისას მოხდა წყლებთან შეხებაში მყოფი ნიადაგების ნიმუშების აღება, ჩატარდა ნიადაგების ორგანოლექტიკური და ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლის განსაზღვრა პორტაბელური აპარატებით. ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარდა ნიადაგების ძირითადი აგროქიმიური პარამეტრების, ელემენტური და მექანიკური შედგენილობის ანალიზი, კვლევის შედეგების საფუძველზე მომზადებულია სამეცნიერო ნაშრომი გამოსაქვეყნებლად. საველე-სამეცნიერო ექსპედიციებში, კვლევის ოქმების შედგენასა და ლაბორატორიულ ანალიზებში ჩართული იყო ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკოლოგიის სპეციალობის სტუდენტები, აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების განყოფილების მკვლევრები და სტაჟიორები. ნიადაგის ნიმუშების აღება განხორციელდა შემდეგ ლოკაციებზე: მახინჯაური (ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტი); ახალსოფელი (ქობულეთის მუნიციპალიტეტი); ლედვა (ქობულეთის მუნიციპალიტეტი); ხაჯალია (ლანჩხუთის მუნიციპალიტეტი); ძიმითი (ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი).

საფუძველი:

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორის - ტიტე არაშიძის

ბრძანებები: ბრძანება N01-06-16, 27.01.2025წ.; ბრძ.N01-06-402, 13.10.2025წ

ბრძ.N01-06-108, 17.04.2025წ.;

ბრძ. N01-06-191, 11.06.2025წ.;

VII. პუბლიკაციებისა და კონფერენციების შესახებ შეჯამებული ინფორმაცია სამეცნიერო/სასწავლო ერთეულების მიმართულებების მიხედვით

მემბრანული ტექნოლოგიების სამეცნიერო კვლევითი განყოფილება.

განყოფილების უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი რაულ გოცირიძე

I.1. სახელმწიფო ბიუჯეტის პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი/პროექტების ჩამონათვალი

ეს პუნქტი ეხება მხოლოდ *სსიპ სამეცნიერო-კვლევით, უნივერსიტეტებთან და სხვა*

სტრუქტურებთან არსებულ დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით ერთეულებს, რომლებიც კვლევას აწარმოებენ პროგრამული დაფინანსებით.

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის შესრულების ვადები (დაწყებისა და დამთავრების წ.)	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)
1	<p>1.პოლიმერული ბარომემბრანების სინთეზი, მათი მახასიათებლების დადგენა.</p> <p>1.1. მიკროფილტრაციული მემბრანების სინთეზისათვის სხვადასხვა მასალების შერჩევა, მემბრანების ფორმირება და მოდიფიკაცია სხვადასხვა დანამატებითა და მექანიკური ზემოქმედებით</p> <p>1.2. ულტრაფილტრაციული მემბრანების სინთეზისათვის სხვადასხვა მოლეკულური მასის პოლიმერული მასალებისა და შესაბამისად, მათი გამხსნელების შერჩევა. პოლიმერული ხსნარების ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა.</p>	<p>ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. მემბრანული ტექნოლოგია</p>	<p>2025-2029</p> <p>2025 წელი</p> <p>2026 წელი</p>	<p>რ. გოცირიძე - ხელმძღვანელობს განყოფილების ყველა თემას აძლევს დავალებებს, ანალიზებს მიღებულ შედეგებს და აკონტროლებს ექსპერიმენტების სწორად შესრულებას.</p> <p>ნ. მხეიძე - უზრუნველყოფს პოლიმერების, გამხსნელებისა და ფორის წარმოქმნილი ნივთიერებების შერჩევას და განსაზღვრავს პოლიმერული ხსნარების კონცენტრაციების მომზადების დიაპაზონს. ფორომეტრზე ახდენს სინთეზირებული მემბრანების ფორის სიდიდეების განსაზღვრას.</p> <p>ჯ. ფუტყარაძე - განსაზღვრავს და ამზადებდა სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებს. ახდენს ულტრაფილტრაციული მემბრანების სინთეზს სხვადასხვა ფაქტორების გათვალისწინებით და ტექნოლოგთან ერთად ახდენს მათ გამოკვლევას.</p>

	<p>1.3. ულტრაფილტრაციული მემბრანების ფორმირების ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა. მათი ფორმირება და გამოცდა სხვადასხვა ხსნარების ფილტრაციაზე. მონაცემთა ბანკის შედგენა.</p> <p>1.4. ნანოფილტრაციული მემბრანების სინთეზი მათი ფორმირების პარამეტრების დადგენა და გამოცდა.</p> <p>1.5. ჰიდროფილური პოლიმერებიდან უკუოსმოსური მემბრანების სინთეზი. კომპოზიციური მემბრანების დამზადება ულტრაფილტრაციული მემბრანების ფუძეზე.</p>		<p>2027 წელი</p> <p>2028 წელი</p> <p>2029 წელი</p>	<p>ქ. თენიშვილი - გეგმის მიხედვით ამზადებდა პოლიმერულ ხსნარებს ახდენდა მათ დაფენას ჩამოსასხმელი ხელსაწყოს მეშვეობით, ახდენს კუაგულირებას და მათი მახასიათებლების დადგენას.</p>
2	<p>NPK მინერალებით გამდიდრებული პროლონგირებადი სასუქების მიღება სორბციული და მემბრანული ტექნოლოგიების გამოყენებით.</p> <p>2.1. პროლონგირებადი სასუქების მიღების სორბციული და მემბრანული მეთოდოლოგიის შემუშავება.</p> <p>2.2. პროლონგირებადი სასუქების მიღების სორბციული და მემბრანული მეთოდოლოგიის შემუშავება</p> <p>2.3. პროლონგირებადი სასუქების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება.</p> <p>2.4. მიღებული პროლონგირებადი სასუქების აგროქიმიური კვლევები.</p>	<p>ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. სორბციული და მემბრანული ტექნოლოგია</p>	<p>2025-2029</p> <p>2025 წელი</p> <p>2026 წელი</p> <p>2027 წელი</p> <p>2028 წელი</p>	<p>ავთანდილ ცინცქილაძე - უზრუნველყოფს სორბენტების შერჩევას, ოპტიმალური დიამეტრების განსაზღვრას, კალიუმის ხსნარის კონცენტრაციის განსაზღვრას, ხსნარის გატარების სიჩქარის ოპტიმალური პარამეტრების დადგენას, სამეცნიერო ნაშრომის მომზადებას, ანგარიშის შედგენას.</p> <p>მედეა მელიმონაძე - უზრუნველყოფს ექსპერიმენტის ჩასატარებლად მოწყობილობების მომზადებას და ცდების ჩატარებას. მიღებული შედეგების გაანალიზებას.</p> <p>მაგისტრი - ლელა სურმანიძე - ატარებს ცდებს, ახდენს ანალიზების ჩატარებას ალურ</p>

	2.5. პროლონგირებადი სასუქების წარმოების მეთოდოლოგიის და ნორმატიულ ტექნიკური დოკუმენტაციის შემუშავება		2029 წელი	ფოტო კოლორიმეტრზე და პლანზმურ ატომურ სპექტომეტრზე. ახდენს ექსპერიმენტების ჩატარებას.
3	ელექტროდიალიზური დანადგარებით ჩამდინარე მძიმე მეტალების (სპილენძი, ქრომი, ნიკელი, კობალტი და ტყვია) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარჩენო ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა, რეკომენდაციებისა და საწყისი მონაცემების გაცემა ელექტროდიალიზური დანადგარების პროექტირებისათვის 3.1. ელექტროდიალიზური დანადგარებით მძიმე მეტალების (უპირატესად სპილენძი) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარჩენო ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა. 3.2. ელექტროდიალიზური დანადგარებით მძიმე მეტალების (უპირატესად ნიკელი,) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარჩენო ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა. 3.3. ელექტროდიალიზური დანადგარებით მძიმე	ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. ელექტრო მემბრანული ტექნოლოგია	2025-2029 2025 წელი 2026 წელი 2027 წელი	რაულ გოცირიძე-არჩევს ელექტროდიალიზურ მემბრანებს, ჰიდრავლიკურ სქემებს, ტუმბოებსა და ელექტრო კვანძებს. მიღებული შედეგების გაანალიზებას. სტატიის მომზადებას. ლამზირა კონცელიძე-იკვლევს ელექტროდიალიზურ მემბრანებს, ჰიდრავლიკურ სქემებს. ექსპერიმენტის ჩატარებას, მიღებული შედეგების ანალიზს, ადგენს გრაფიკებსა და ცხრილებს. ლუბა ლორია-მოახდენს საცდელი სტენდისათვის საჭირო მასალების დაგეგმვასა და შერჩევას და მომზადებას, ექსპერიმენტის და ელექტრო მემბრანების რევიზიის ჩატარებას. ტექნოლოგიური პარამეტრების დადგენას ნუკრი კურცხალიძე- მოახდენს ტუმბოებისა და ელექტრული კვანძების მონტაჟს, ელექტრო დიალიზური დანადგარისათვის მემბრანების მომზადებას, ჰიდრავლიკური სქემის აწყობას. საცდელი სტენდის სრულყოფას.

	<p>მეტალების (უპირატესად , ქრომი,) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარჩენო ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა</p> <p>3.4. ელექტროდიალიზური დანადგარებით მძიმე მეტალების (უპირატესად კობალტი) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარჩენო ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა</p> <p>3.5. ელექტროდიალიზური დანადგარებით მძიმე მეტალების (უპირატესად ტყვია) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარჩენო ტექნოლოგიური რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა,</p>		<p>2028 წელი</p> <p>2029 წელი</p>	
4	<p>4. ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გამწმენდის სორბციული და მემბრანული ტექნოლოგია</p> <p>4.1. ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გამწმენდის სორბციული და მემბრანული მეთოდების კომბინირებული გამოყენება.</p> <p>4.2 სორბციული და მემბრანული მეთოდების კომბინირებული გამოყენების რეჟიმების განსაზღვრა.</p>	<p>ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. სორბციული და მემბრანული ტექნოლოგია</p>	<p>2025-2029</p> <p>2025 წელი</p> <p>2026 წელი</p>	<p>რუსლან დავითაძე - უზრუნველყოფს სორბენტების შერჩევას, ოპტიმალური რეჟიმების განსაზღვრას, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების მოდელური ხსნარების დამზადება, კვლევის მეთოდების შემუშავება, საწარმოო დაბინძურებული წყლების გაწმენდის ხარისხის კვლევა.</p> <p>ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გამწმენდი მოწყობილობის დახვეწა გაცხადებული პატენტის შესაბამისად.</p>

	<p>4.3 ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების შესწავლის მეთოდების შემუშავება/დანერგვა.</p> <p>4.4 ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გამწმენდი მოწყობილობის დახვეწა გაცხადებული პატენტის შესაბამისად.</p> <p>4.5, ექსპერიმენტალური მოწყობილობებისა და დანადგარების დამზადება და მათი გამოცდა საწარმო-დაწესებულებაში</p>		<p>2027 წელი</p> <p>2028 წელი</p> <p>2029 წელი</p>	<p>ნარგიზ მეგრელიძე - ლიტერატურული მონაცემთა ბაზის შექმნა.</p> <p>ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ლოკაციების მოძიება. ექსპერიმენტების ჩატარება. მონაცემთა ბაზის შექმნა. სტატიების მომზადება და მათი გამოქვეყნება. ანგარიშის წარდგენა.</p>
5.	<p>5.1. თერმული წყლების კომპლექსური ანალიზი, ექსპედიციის მოწყობა.</p> <p>5.2. თერმული წყლების თანმხლები აირების და წყლებთან შეხებაში მყოფი ნიადაგების ანალიზი, ექსპედიციის მოწყობა.</p> <p>5.3. თერმული წყლების შეფასება/დახასიათება, ექსპედიციის მოწყობა.</p> <p>5.4. თერმული წყლების გამოყენების პერსპექტივები, ექსპედიციის მოწყობა</p> <p>5.5. კვლევების მონაცემთა ბაზების შედგენა</p>	დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებები	<p>2025 წელი</p> <p>2026 წელი</p> <p>2027 წელი</p> <p>2028 წელი</p> <p>2029 წელი</p>	<p>ნინო კვიციანი - უზრუნველყოფს თემის საერთო ხელმძღვანელობას, ადგენს გეგმა-გრაფიკებს; ანაწილებს სამუშაოებს; ატარებს კვლევებს პლაზმურ ატომურ-ემისიურ სპექტრომეტრზე; ამზადებს სტატიებს გამოსაქვეყნებლად.</p> <p>ნარგიზ მეგრელიძე - ადგენს ლოკაციებს; შედგენილ სამუშაოებს ანაწილებს, ხელმძღვანელობს და აანალიზებს მიღებულ შედეგებს, მონაწილეობს ანგარიშის შედგენასა და სტატიის გამოქვეყნებაში.</p> <p>რუსლან დავითაძე - დაგეგმილი ლოკაციებიდან სტანდარტის მიხედვით იღებს ნიმუშებს და ახდენს მათ ანალიზს.</p> <p>ნინო ხარაზი - ატარებს ნიმუშების ქიმიურ ანალიზს.</p> <p>ქეთო ჯიბლაძე - ატარებს ნიმუშების ბიოლოგიურ ანალიზს.</p> <p>სტუდენტი-სტაჟიორები: მარიამ გოგიტიძე, ლელა სურმანიძე - ასრულებენ მათზე მიცემულ დავალებას.</p>

I.2. დასრულებული პროექტი/პროექტები (იმ შემთხვევაში, თუ პროექტი/პროექტები დასრულდა საანგარიშო წელს)

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის შესრულების ვადები	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)
1.	მიკროფილტრაციული მემბრანების სინთეზისათვის სხვადასხვა მასალების შერჩევა, მემბრანების ფორმირება და მოდიფიკაცია სხვადასხვა დანამატებითა და მექანიკური ზემოქმედებით	ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. მემბრანული ტექნოლოგია	2023- 2025	<p>პასუხისმგებელი პირი - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, განყოფილების უფროსი</p> <p>რაულ გოცირიძე- სამუშაოების კოორდინირება, მემბრანების ფორმირების ორგანიზება, მიღებული შედეგების გაანალიზება, ანგარიშის შედგენა და სტატიის მომზადება</p> <p>შემსრულებლები</p> <p>მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, ინსტიტუტის დირექტორი ნინო მხეიძე - მემბრანების სინთეზისათვის პოლიმერებისა და გამხსნელების შერჩევა, მემბრანების სინთეზი, პორომეტრით მემბრანების ფორების განსაზღვრა, სტატიის მომზადება, ანგარიშის შედგენა.</p> <p>მეცნიერ თანამშრომელი ჯეირან ფუტკარაძე - განახორციელა მემბრანების ფორმირება, მათი შემოწმება, დაადგინა ოპტიმალური პარამეტრები.</p> <p>ტექნოლოგი ქეთევან თენიეშვილი - მოახდინა მასზე მიცემული სამეცნიერო კვლევები.</p>

ანოტაცია: თანამედროვე ტექნოლოგიურ პროცესებში მიკროფილტრაციული მემბრანები ძირითადად გამოიყენება თხევადი ხსნარებიდან შეწონილი, კოლოიდური და ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მოშორებისათვის. მსოფლიო ბაზარზე მათი მოთხოვნა ყოველწლიურად იზრდება და თუ ჩვენ უზრუნველვყოფთ მათ დამზადებას ფართო დიაპაზონის ფოროვნებითა და მაღალი თერმო- და ქიმიურად მდგრადი პოლიმერული მასალისაგან, მით უფრო გაიზრდება მათი მოხმარების არეალი. ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე ჩვენს მიერ შერჩეული იქნა თერმო- ქიმიურად მდგრადი, მედიცინასა და კვების მრეწველობაში გამოყენებული პოლიმერი ფტოროპლასტი (მარკა F-4), რომლისგანაც დავამზადებთ ფართო დიაპაზონის ფოროვნების მიკროფილტრაციული მემბრანები. კვლევის პროცესში მემბრანების მოდიფიკაციისთვის გამოყენებულია მეთოდები, რომლებიც გამორიცხავს რაიმე ტოქსიკურ გამხსნელების, რთულ მოწყობილობების ან მაღალი სიმძლავრის დანადგარების გამოყენებას. სინთეზირებული მემბრანების მაღალი თერმო - და ქიმიური მდგრადობა საშუალებას იძლევა ისინი მრავალჯერადად გამოვიყენოთ ფილტრაციის პროცესში, რადგან ფილტრაციისას გაბინძურებული მემბრანის რეგენერაცია (მათი მახასიათებლების აღდგენა) შესაძლებელია, როგორც ნებისმიერი ქიმიური რეაქტივით ასევე თერმო დამუშავებით. ეს კი საშუალებას გვაძლევს გავზარდოთ მემბრანული აპარატის გამოყენების ხანგრძლივობა მემბრანის გამოცვლის გარეშე, რაც ეკოლოგიურად და ეკონომიურად ხელსაყრელია ანუ იძლევა „მწვანე“ ტექნოლოგიის პრინციპების დანერგვის საშუალებას.

პოლიმერული მემბრანების ფორმირების დროს, გარდა მაღალი მექანიკური, თბო- და ქიმიური რეაგენტების მდგრადობისა გათვალისწინებული უნდა იყოს მემბრანის მაღალი სელექტიურობა და გასაფილტრი ხსნარის წარმადობა, რაც მიიღწევა მემბრანის ასიმეტრიულობითა და ზედაპირის მაღალი ფოროვნობით. პოლიმერული მემბრანების ფოროვნება და ფორების ზომები განისაზღვრება სხვადასხვა პარამეტრებით: საერთო ფოროვნება, ფორების საშუალო და მაქსიმალური ზომები და მათი განაწილება ზომების მიხედვით. საერთო ფოროვნებაში იგულისხმება მასალაში ფორების საერთო მოცულობა. ეფექტური ფოროვნება - ეს ფორების ის ნაწილია, რომლებიც მონაწილეობენ სითხის ან აირის გადატანაში მემბრანის გავლით, ეს ფორებია რომლებიც დაკავშირებული არიან ერთმანეთთან და წარმოქმნიან გამჭოლ არხებს.

სინთეზირებული მემბრანის ფორების ზომების განაწილებას ვიკვლევდით ხელსაწყო ფორომეტრზე POROLUX 500, კაპილარული ნაკადის ფორომეტრის მეთოდით ACTM F-316-03 სტანდარტების შესაბამისად, რაც გამორიცხავს ტოქსიკური (ან საშიში ნივთიერებების) გამოყენებას.

ჩვენს მიერ სინთეზირებული მემბრანების ოპტიმალური პარამეტრების დადგენის შემდგომ შევარჩიეთ რამდენიმე მემბრანა და კვლევებზე გავგზავნეთ ლაბორატორიაში კრაკოვში (POROMETER NV) კერძოდ, გაგზავნილი იქნა ფტოროპლასტის პოლიმერისაგან სინთეზირებული სხვადასხვა სისქისა და ფორის ულტრაფილტრაციული მემბრანები.

მათ მიერ, სითხე სითხურ ფორომეტრზე LLP (POROMETER CITO) განსაზღვრული იქნა ჩვენს მიერ გაგზავნილი ნიმუშებში ფორების მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური ფორის სიდიდეები და ასევე მოახდინეს ნიმუშების შესწავლა მასკანირებელ ელექტრონულ მიკროსკოპზე. მემბრანის მეორე მნიშვნელოვან პარამეტრს წარმოადგენს მისი ზედაპირული ფორიანობა, რამდენადაც სწორედ ეს პარამეტრი ზედაფენის სისქესთან კომბინაციაში განსაზღვრავს მემბრანის გამტარებლობას.

მემბრანის შეღწევადობის რაოდენობრივ მახასიათებელს წარმოადგენს ხვედრითი წარმადობა და შეღწევადობის კოეფიციენტი. ხვედრითი წარმადობა ეს არის ნივთიერების რაოდენობა, რომელიც გაივლის დროის ერთეულის განმავლობაში მემბრანის ზედაპირის ერთეულში.

შედეგი:

მიკროფილტრაციული აპარატის დასამზადებლად შეირჩა ფთოროპლასტი, რომელიც გამოირჩევა მაღალი მექანიკური, თერმული და ქიმიური მდგრადობით. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის ფაქტორი, რომ აღნიშნული პოლიმერი გამოიყენება მედიცინასა და კვების პროდუქტების გადამუშავების დროს.

ფთოროპლასტიგან დავამზადეთ სხვადასხვა ფორიანობის მემბრანები. შევიძინეთ ფილტრპრესის ტიპის ფილტრაციული აპარატები. ოთხი აპარატი გადავაკეთეთ მიკროფილტრაციულ დანადგარად და ავაწყვეთ ჩვენს მიერ დამზადებული მიკროფილტრაციული მემბრანებით. მოვახდინეთ აღნიშნული დანადგარების ჰიდრაულიკური გამოცდა. განისაზღვრა მათი სელექტიურობა. შესაძლებელია შევთავაზოთ მისი გამოცდა სამედიცინო დაწესებულებებს და თუ ისინი მოიწონებენ, შესაძლებელია მათ დავუმზადოთ დიდი წარმადობის მიკროფილტრაციული დანადგარი.

ჩვენს მიერ გადაკეთებული და დამონტაჟებული ექსპერიმენტური დანადგარები წარმოდგენილია სურათზე:

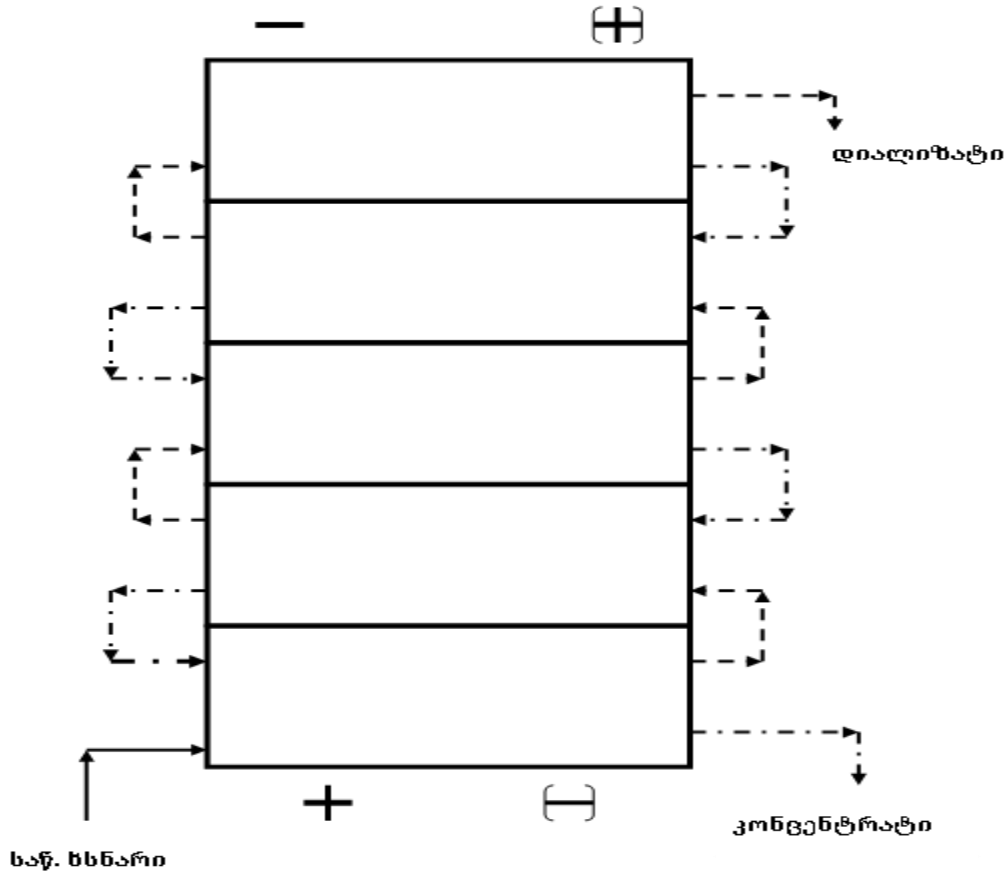


სურ: 1. მიკროფილტრაციული დანადგარები, აწყობილი სხვადასხვა ფორის სიდიდის ფთოროპლასტის მასალისაგან დამზადებული მიკროფილტრაციული მემბრანებისაგან.

2	3.1. ელექტროდიალიზური დანადგარებით მძიმე მეტალების (უპირატესად სპილენძი) იონების შემცველი ჩამდინარე და გამრეცხი წყლების უტილიზაცია, უნარ-ჩენო ტექნოლოგიური	ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. ელექტრო მემბრანული ტექნოლოგია	2022-2025	პასუხისმგებელი - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, განყოფილების უფროსი რაულ გოცირიძე -არჩევდა ელექტრო მემბრანებს, ახდენდა მიღებული შედეგების გაანალიზებას. სტატიის მომზადებას. ანგარიშის შედგენას.
---	--	--	-----------	---

	<p>რეჟიმების შემუშავება, აპარატების სრულყოფა.</p>		<p>მეცნიერ თანამშრომელი ლამზირა კონცელიძე-ამოწმებ-და ელექტროდიალიზურ მემბრანებს, ჰიდრავლიკურ სქემებს. ექსპერიმენტის ჩატარებას, მიღებული შედეგების ანალიზს ,ადგენდა გრაფიკებსა და ცხრილებს. ინჟინერ ტექნოლოგი ლუბა ლორია-ახდენდა საცდელი სტენდისათვის საჭირო მასალების დაგეგმვას, შერჩევას და მომზადებას, ექსპერიმენტის და ელექტრო მემბრანების რევიზიის ჩატარებას.</p> <p>ტექნოლოგი ნუკრი კურცხალიძე- ახდენდა ტუმბოებისა და ელექტრული კვანძების მონტაჟს, ელექტრო დიალიზური დანადგარისათვის მემბრანების მომზადებას, ჰიდრავლიკური სქემის აწყობას. საცდელი სტენდის სრულყოფას.</p>
<p>ანოტაცია: იმ შემთხვევაში, როდესაც ჩამდინარე წყლები შეიცავს მცირე რაოდენობით სპილენძის იონებს (დაახლოებით 100მგ/ლ) ასეთ შემთხვევაში ხსნარიდან სპილენძის იონის უტილიზაციის საკითხის დაყენება არა ეფექტურია. უფრო ეფექტურია წყალი გაიწმინდოს ნორმით გათვალისწინებულ დასაშვებ კონცენტრაციამდე (1მგ/ლ), რაც საშუალებას მოგვცემს გაფილტრული წყალი გაუშვათ კანალიზაციაში. ასეთ შემთხვევაში მიღებული კონცენტრატი მცირე მოცულობისაა და ის შესაძლებელია განადგურებული ან გამოყენებული იქნას სხვადასხვა დანიშნულებისათვის. სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოში <i>ჩარმოდგენილია ცირკულაციურ რეჟიმში მომუშავე ელექტროდიალიზური აპარატის ახალი სქემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს სპილენძშემცველი ჩამდინარე წყლების გაწმენდას ნორმით გათვალისწინებულ კონცენტრაციამდე. განსაზღვრულია დანადგარის მუშაობის რეჟიმები და გამოთვლითი პარამეტრები.</i></p> <p>შედეგი: აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტისათვის ჩვენს მიერ ექსპერიმენტის ჩატარების მიზნით ინსტიტუტის მექანიკურ საამქროში დავამზადეთ ორი მოდელური ელექტროდიალიზური დანადგარი. აპარატები ავაწყვეთ პირდაპირ რეჟიმზე მუშაობისათვის პარალელურ-მიმდევრობითი სქემის მიხედვითა და ცირკულაციური მუშაობის შემთხვევაში პარალელური სქემით. დანადგართა. დასაყოფ ხსნარში სპილენძის შემცველობა შეადგენდა 100მგ/ლ - ში.</p>			

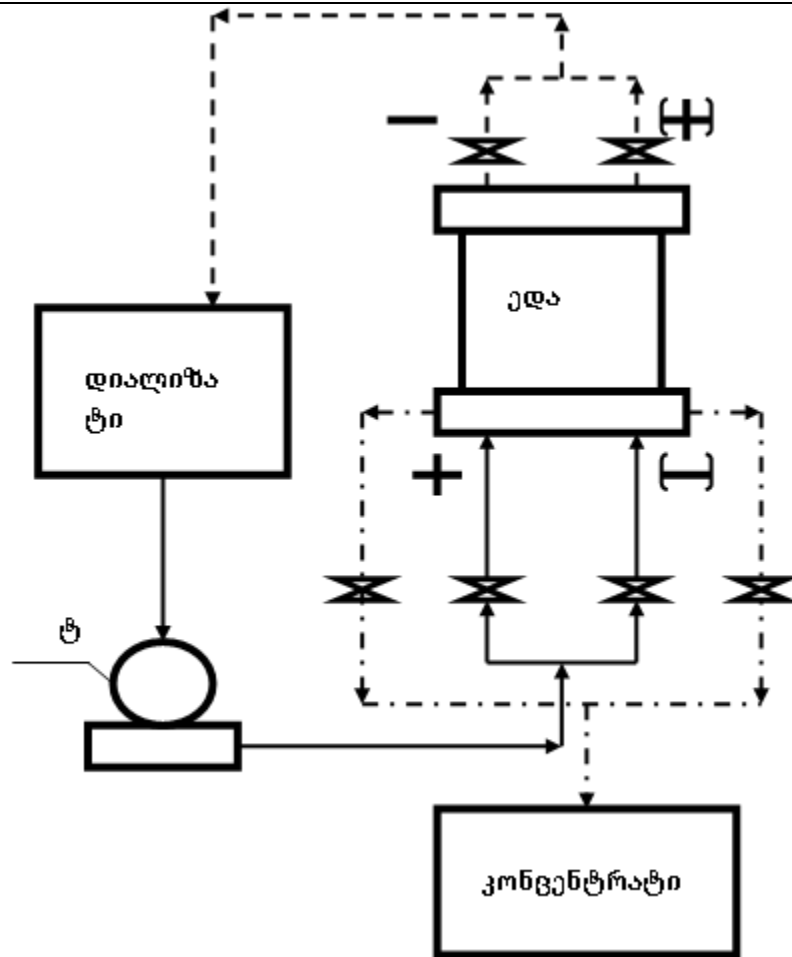
პირდაპირ რეჟიმში მომუშავე, პარალელურ-მიმდევრობითი სქემით აწყობილი, მოდელურ ელექტროდიალიზურ დანადგარზე ჩატარებული ექსპერიმენტების მონაცემები წარმოდგენილია ნახაზი 1-ზე.



ნახ.1. პარალელურ მიმდევრობითი სქემით მომუშავე მოდელური ელექტროდიალიზური აპარატის მუშა პაკეტის პრინციპული სქემა.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, პირდაპირ რეჟიმში მომუშავე დანადგარზე, მაქსიმალურ ძაბვაზე (200ვოლტი) მუშაობის შემთხვევაშიც კი, დიალიზატის მაჩვენებელი არ შეესაბამება ნორმით გათვალისწინებულ კონცენტრაციას. კერძოდ, დანადგარის ოპტიმალურ რეჟიმში მუშაობის პირობებშიც კი დიალიზატში, სპილენძის იონის კონცენტრაცია მიახლოებით 15 მგ/ლ -ში მივიღეთ, ამიტომ პირდაპირ რეჟიმში მომუშავე დანადგარით შეუძლებელია მივიღოთ ნორმით გათვალისწინებული სპილენძის იონის რაოდენობა ხსნარში, ანუ დასმული ამოცანის გადაწყვეტისათვის პირდაპირ რეჟიმში მომუშავე დანადგარის გამოყენება მიზანშეუწონელია.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ექსპერიმენტები პარალელური სქემით აწყობილ ელექტროდიალიზურ დანადგარზე, რომელსაც ვამუშავებდით ცირკულაციურ რეჟიმში.

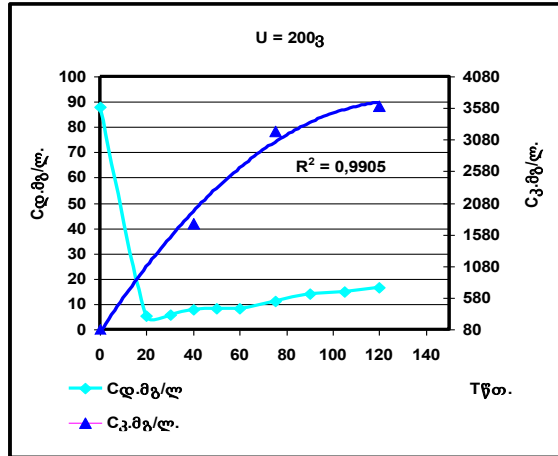


ნახ.2. პარალელურ მიმდევრობითი სქემით მომუშავე მოდელური ელექტროდიალიზური აპარატის მუშა პაკეტის პრინციპული სქემა.

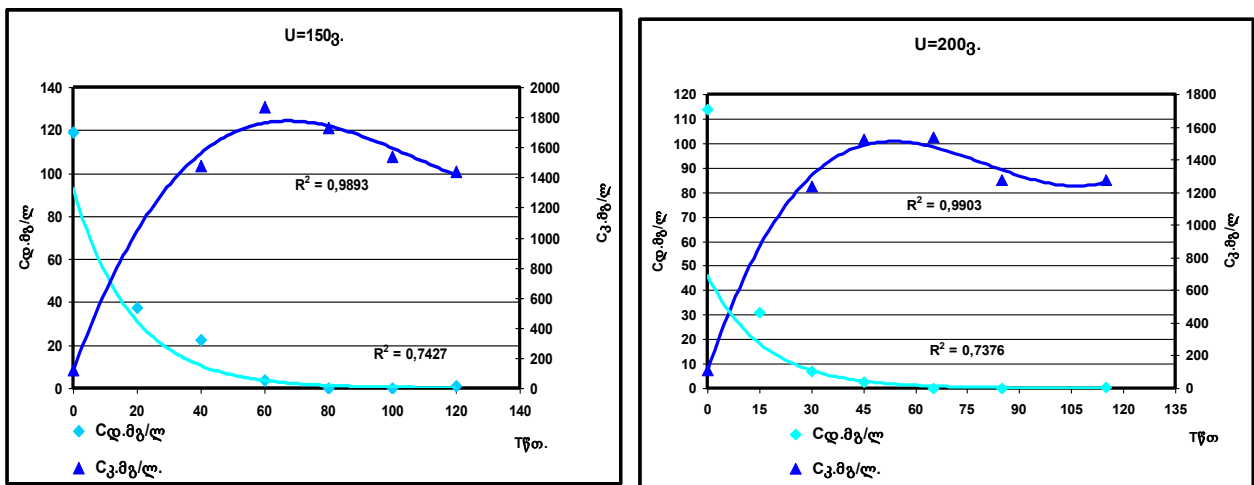
ნახაზი 2 -ზე წარმოდგენილია ჩატარებული ექსპერიმენტის მონაცემები აპარატზე მოდებული 150 V ძაბვის შემთხვევაში, ხოლო ნახაზი 5 - ზე - 200 V ძაბვის დროს. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ცირკულაციურ რეჟიმში მუშაობის დროს ნორმით გათვალისწინებული სპილენძის იონის რაოდენობა დიალიზატში მიიღება 150 V ძაბვის პირობებში აპარატის მუშაობის დროსაც, ამავე დროს საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია მივიღოთ უფრო მაღალი შედეგიც, ციკლის დროის გაზრდით. ექსპერიმენტის ჩატარების დროს ჩვენს მიერ დიალიზატში მიღებული იქნა სპილენძის იონის რაოდენობა ხსნარში 0,8 მგ/ლ, შემდეგი ექსპერიმენტალური და გამოთვლილი პარამეტრების შემთხვევაში: $V_ა$ - ცირკულაციური ბაკის მოცულობა=30ლ. $T_ც$ - ციკლის დრო=1,33 სთ. $V_დ$ - დიალიზატის მოცულობა=29,76ლ; $V_კ$ - კონცენტრატის მოცულობა=0,276ლ; $Q^1_დ$ - დიალიზატის წარმადობა=22,37ლ/სთ, $Q^1_კ$ - კონცენტრატის წარმადობა= 0,14ლ/სთ. $\mu_დ$ - კუთრი წარმადობა დიალიზატის = 17,04 ლ/მ²სთ. $\Sigma_ი^1$ - ინტეგრალური დენი=0,224 ა/სთ. $W_დ$ - გაუმარილების პროცესის ენერგო ხარჯი= =1,13 ვტ.სთ/ლ.

ციკულაციურ რეჟიმში, 200V ძაბვის ქვეშ მომუშავე ელექტროდიალიზურ აპარატზე ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად დიალიზატში სპილენძის იონების რაოდენობა

მივიღეთ 0,13მგ/ლ -ში, შემდეგი ექსპერიმენტალური და გამოთვლილი პარამეტრების შემთხვევაში:
 $V_0=30$ ლ; $T_0=1,17$ სთ; $V_0=29,61$ ლ; $V_3=0,39$ ლ; $Q^1_0=25,31$ ლ/სთ; $Q^1_3=0,33$ ლ/სთ; $\mu_0=19,28$ ლ/მ²სთ;
 $\Sigma_0^I=0,2$ ასთ; $W_0=1,35$ ვტსთ/ლ.



ნახ.3 პირდაპირ რეჟიმში მომუშავე ელექტროდიალიზის დანადგარის დიალიზატსა და კონცენტრატში სპილენძის იონების კონცენტრაციის ცვალებადობის დამოკიდებულება აპარატის მუშაობის ხანგრძლივობაზე.



ნახ.4,5. ცირკულაციურ რეჟიმში მომუშავე ელექტროდიალიზური დანადგარის დიალიზატსა და კონცენტრატში სპილენძის იონების კონცენტრაციის ცვალებადობის დამოკიდებულება აპარატის მუშაობის ხანგრძლივობაზე: 150გ (ნახ.4), 200გ(ნახ.5).

ამრიგად, მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიით შესაძლებელია მოვახდინოთ სპილენძის შემცველი ჩამდინარე და გალვანურ საამქროებში გამრეცი წყლების არა მარტო გასუფთავება, არამედ სპილენძის კონცენტრირება და შემდგომ მისი გამოყოფა ელექტროლიზით. როგორც ცნობილია, სადაც არის ოქროს საბადო, იქ დიდი რაოდენობითაა სპილენძი. აღნიშნულიდან გამომდინარე,

განსაკუთრებით, ჩვენი სამუშაოს ძირითად მიზანს წარმოადგენდა კაზრეთში, ოქროს საბადოდან მდინარე კაზრეთულაში ჩამდინარე წყლიდან სპილენძის ამოღების ტექნოლოგიური რეჟიმის დამუშავება, მაგრამ იმის გამო, რომ არ მოგვეცეს უფლება აგველო წარმოებიდან გამომავალი წყალი, ექსპერიმენტალური ცდები ჩავატარეთ ჩვენს მიერ მომზადებულ იმიტატებზე.

კვლევის შედეგების საფუძველზე მომზადდა სამეცნიერო სტატია, რომელსაც გამოვაქვეყნებთ რეიტინგულ ჟურნალში.

3	სასმელი და ბუნებრივი (ზედაპირული და მიწისქვეშა) წყლების ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზი	1.5. დედამიწისა და გარემოსთან დაკავშირებული მეცნიერებები 1.5.11 ოკეანო-გრაფია, ჰიდროლოგია, წყლის რესურსები	2024-2025	<p>პასუხისმგებელი პირი მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, ასოცირებული პროფესორი ნინო კვინაძე: სამუშაოების კოორდინირება, საველე ექსპედიციის ორგანიზება, მულტიელემენტური ანალიზის განხორციელება და შედეგების ანალიზი, სამეცნიერო ნაშრომის მომზადება, ანგარიშის შედგენა;</p> <p>შემსრულებლები - მიკრობიოლოგი- ქეთო ჯიბლაძე: შეისწავლა წყლების სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიური ანალიზი და მონაცემთა ინტერპრეტაცია; უფროსი ქიმიკოსი ნინო ხარაზი- განსაზღვრა წყლის ქიმიური დამაბინძურებლების (ფოსფატები, ნიტრატები, ნიტრიტები) ანალიზი და მონაცემთა ინტერპრეტაცია; ეკოლოგიის სპეციალისტის ბაკალავრი მარიამ გოგიტიძე- , საველე ექსპედიციებში მონაწილეობა, წყლის ნიმუშების აღების, საანალიზოდ მომზადების , ანალიზების ჩატარების პროცესში ჩართულობა, საველე გაზომვებში, ოქმების შედგენაში მონაწილეობა.</p>
---	--	---	-----------	--

ანოტაცია: კვლევის მიზანი: განხორციელებულია დასავლეთ საქართველოს ბარის ზონაში მდებარე მდინარეთა ეკოსისტემების (ფიჩორა, აბაშა, ენგური) და მიმდებარე ხმელეთის

ეკოსისტემების ეკოლოგიური მდგომარეობის კომპლექსური შეფასება. სავსე სამუშაოები მოიცავდა წყლის ორგანოლექტიკურ, ფიზიკო-ქიმიურ, მულტიელემენტურ და მიკრო ბიოლოგიურ კვლევებს. ხოლო ხმელეთის ეკოსისტემების შეფასება განხორციელდა ვიზუალური დაკვირვების და გარემოსდაცვითი პარამეტრების აღწერის საფუძველზე.

პრობლემის აქტუალობა: გლობალურ დონეზე მზარდი ანთროპოგენური ზეწოლა, კლიმატის ცვლილება, ურბანიზაციის ტემპის ზრდა და ბუნებრივი რესურსების გადამეტებული გამოყენება იწვევს როგორც წყლის, ასევე ხმელეთის ეკოსისტემების ფუნქციური და სტრუქტურული ცვლილებების დაჩქარებას. ამ პროცესების ფონზე განსაკუთრებით სენსიტიურ ზონებად გვევლინება მცირე და საშუალო ზომის მდინარეები და მათი მიმდებარე ხმელეთის ეკოსისტემები, რომელთაც მნიშვნელოვანი როლი აქვთ ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებაში. დასავლეთ საქართველოს მდინარეები - ფიჩორა (აჭარის რეგიონი), აბაშა (მარტვილის რეგიონი) და ენგური (სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარე) წარმოადგენს ასეთ ეკოლოგიურად მნიშვნელოვან ობიექტებს, რადგანაც აღნიშნულ მდინარეებთან დაკავშირებული ხმელეთის ჰაბიტატები ბუნებრივი მრავალფეროვნებით, უნიკალური მიკროკლიმატური პირობებით და მაღალი ეკოლოგიური ღირებულებით გამოირჩევა. თუმცა, ბოლო წლების განმავლობაში ანთროპოგენური ზეწოლის ინტენსიფიკაციის გამო შეინიშნება მდინარეთა ეკოსისტემების დეგრადაცია, ნიადაგის ეროზია, ინვაზიური სახეობების გავრცელება და ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების შემცირება. ფიჩორას აუზის ტერიტორიაზე, მაგალითად, ურბანიზაციის ზრდამ და სოფლის მეურნეობის გაუმართავემა პრაქტიკამ მნიშვნელოვნად შეცვალა ბუნებრივი ლანდშაფტი და გამოიწვია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია. მდინარე აბაშას მიდამოებში ნიადაგის დეგრადაციის პროცესი და მიწათსარგებლობის ცვლილებები განსაკუთრებით მწვავედ აისახა მდინარის მიმდებარე ხმელეთის ეკოსისტემების სტაბილურობაზე. ენგურის კაშხლის მიმდებარე კი ჰიდროტექნიკური ინფრასტრუქტურის ზემოქმედებამ მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიტანა როგორც ჰიდროლოგიურ რეჟიმში, ასევე მიმდებარე ლანდშაფტის სტრუქტურაში. ამ პირობებში განსაკუთრებით აქტუალურია ადგილობრივი ეკოსისტემების ეკოლოგიური მდგომარეობის კომპლექსური შეფასება, რომელიც ეფუძნება როგორც წყლის ორგანოლექტიკურ, ფიზიკო-ქიმიურ, მულტიელემენტურ და მიკრობიოლოგიურ კვლევებს, ასევე ხმელეთის ჰაბიტატების ეკოლოგიური პარამეტრების შეფასებას.

კვლევის ობიექტები: მდინარეები-ფიჩორა, აბაშა, ენგური; ტბები - პალიასტომის და ცივი ტბა.

გამოყენებული მეთოდები: სავსე გაზომვები, ტიტრიმეტრული ანალიზი, პლაზმური ატომურ ემისიური ანალიზი. მიკრობთა დათესვის მეთოდი, მდინარეთა მიმდებარე ჰაბიტატების ფონური შესწავლა.

შედეგი: **სავსე გაზომვები.** მდინარე ფიჩორას რეაქცია სუსტი მჟავა (pH 6,0), მდ. ენგურის-ნეიტრალური (pH 6,9); მდ. აბაშას-სუსტი ტუტე (pH 7,9). მაქსიმალური ელექტროგამტარობით გამოირჩევა ფიჩორას, ხოლო მინიმალურით - ენგურის წყალი. მინიმალური ტემპერატურა დაფიქსირდა მდ. ფიჩორას წყალში, მაქსიმალური - მდ. აბაშას წყალში. ჟანგბადით ყველაზე მდიდარი იყო ფიჩორას წყალი - 4,52მგ/ლ, ხოლო ენგურის (2,01მგ/ლ) და აბაშას (3,65მგ/ლ) წყლები - ჟანგბადით ღარიბი. ფიჩორას წყალი გამჭირვალეა, აბაშას და ენგურის წყლები-საშუალო მღვრიე. ფიჩორას წყლის სუნის ინტენსივობა შეადგენდა 0-ბალს, ენგურის - 1 ბალს, აბაშის -2 ბალს. მოტივტივე ნაწილაკები ჭარბად შეიმჩნეოდა მდ. ენგურის წყალში ზედაპირიდანვე, რაც განპირობებული იყო კაშხლის სიახლოვეს დიდი რაოდენობით დაგროვილი მერქნის ანარჩენების სიჭარბით. პალიასტომის ტბის სუნი შეადგენდა 0 ბალს, ცივი ტბის - 2 ბალს. პალიასტომის ტბის pH 7,4 ხოლო ცივი ტბის pH 6,3-ია. პალიასტომის ტბის L= 4251 μ s/სმ, რაც ადასტურებს შავი ზღვის მლაშე წყლების აქტიურ ზეგავლენას ტბის დამლაშების ხარისხის ზრდაზე. ცივი ტბის წყალი

ქანგბადით გაღარიბებული იყო (2,9 მგ/ლ). პალიასტომის წყალი გამჭირვალეა, ცივი ტბის ზედაპირზე ფიქსირდებოდა მოტივტივე ნაწილაკები. **ლაბორატორიული კვლევები.** ენგურის და აბაშას წყლებში ფიქსირდებოდა PO_4^{3-} , NO_3^- , NO_2^- -ის გარკვეული შემცველობა, რომლებიც თავსდებოდა სასმელი წყლისათვის დადგენილ ნორმებში. ცივი ტბის წყალში PO_4^{3-} (3,8 მგ/ლ) NO_2^- -ის (1,68 მგ/ლ) კონცენტრაცია აღემატებოდა ზემოაღნიშნულ ნორმებს. PO_4^{3-} -ის მაღალი შემცველობა ცივი ტბაში მიუთითებდა ევტროფიკაციის მოვლენაზე, რაც ვიზუალურადაც გამოხატული იყო. საპროფიტული მიკროორგანიზმების და ლაქტოზო დადებითი ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიების რაოდენობა დაფიქსირდა მდ. ენგურისა (34/1მლ; 96/1ლ), და აბაშას (25/1მლ; 82/1ლ) წყლებში. ამ მაჩვენებლების მიხედვით ყველაზე სუფთა იყო მდ. ფიჩორას წყალი. ცივი ტბის წყალს აქ E.coli-ის მაჩვენებელი (2300/1 ლ) 7,6-ჯერ მეტი იყო დადგენილ სასმელი წყლისთვის ნორმაზე (არაუმეტეს 300/1ლ). მულტიელემენტური ანალიზის შედეგებით, ენგურის წყალში ზდკ-ს აღემატებოდა Al-ის, Fe-ის

და Si-ის, Li-ის, Ti-ის, V-ის და Ba-ის, მდ. აბაშას წყალში - V-ის, ცივი ტბის წყალში - Al-ის, Cu-ის, Cd-ის, V-ის, As-ის, Li-ის და Ba-ის კონცენტრაციები. შესწავლილი მაჩვენებლების მიხედვით, ყველაზე სუფთა იყო მდ. ფიჩორას და პალიასტომის ტბის წყლები.

საკვლევი წყალსატევების მიმდებარე ხმელეთის ეკოსისტემების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება.

ფიჩორას ხეობა -ტიპური სუბტროპიკული ზონის ლანდშაფტია, სადაც გავრცელებულია კოლხური ტყეები სუბტროპიკული ბუჩქნარებითა და მდინარისპირა ველური ბიოტოპებით, რომლებიც ანტროპოგენური ზეწოლის ფონზე ნაწილობრივ ფრაგმენტირებულია. ლოკალურად ინვაზიური სახეობების მოჭარბება აფერხებს ეკოსისტემურ განახლებით პროცესებს. ეკოლოგიური რისკები: ადგილობრივი ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია და ტურისტული ზეწოლის ზრდა.

აბაშის ხეობის ეკოსისტემებს ქმნის წარმოდგენილია ალუვიური ტყეები, ბუჩქნარები და სოფლად მოყვანილი კულტურები. მდინარის აუზის ლანდშაფტები ტრანსფორმირებულია ადამიანის ეკონომიკური საქმიანობით. ტყის საფარის ფრაგმენტაცია გამოიხატება ადამიანის საქმიანობით. ხმელეთის ეკოსისტემებში შეინიშნება ინვაზიური სახეობების შეჭრის ტენდენცია, რაც ანაცვლებს ადგილობრივ ბიოცენოზებს. ფართოდ არის გავრცელებული მყარი ნარჩენების დაგროვების ადგილები მდინარის სანაპიროებზე, რაც ამცირებს ეკოსისტემების თვითაღდგენის უნარს. ეკოლოგიური რისკები: სასოფლო-სამეურნეო ექსპლუატაციის ინტენსიფიკაცია და წყლის რესურსების ხარისხის გაუარესება.

ენგურის აუზის ხეობა და მისი მიმდებარე ტერიტორია მდიდარია კოლხური ტიპის ტყეებით, მინდვრის ზონებით. ენგურის კაშხლის ზემოთ წყლის ზედაპირის გაშლამ და ქვემოთ დინების შემცირებამ გავლენა მოახდინა სანაპირო ბიოტოპების სტრუქტურაზე და წყლისპირა ტყეების ფართობების შემცირებაზე. ფლორისტული შემადგენლობის ცვლილება იწვევს ტყის ბიომრავალფეროვნების შემცირებას. ეკოლოგიური რისკები: ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეცვლით გამოწვეული ლანდშაფტური დინამიკის დარღვევა და ბიომრავალფეროვნების შემცირება.

კვლევის შედეგების საფუძველზე მომზადდა სამეცნიერო სტატია, რომელიც წარდგენილი იყო თბილისში, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ჩატარებულ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე „გეოფიზიკის აქტუალური პრობლემები“, 6-7 ნოემბერი, 2025 წ. სტატია დაბეჭდილია მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტის შრომათა კრებულში და ინდექსირებულია google scholar-ის ბაზაში.

I.3. მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)
საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:				
შუალედური შედეგები:				
2	<p>NPK მინერალებით გამდიდრებული პროლონგირებადი სასუქების მიღება სორბციული ტექნოლოგიების გამოყენებით.</p> <p>2.1. პროლონგირებადი სასუქების მიღების სორბციული მეთოდოლოგიის შემუშავება.</p>	ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია.	<p>2025 – 2029</p> <p>2025 წელი</p>	<p>ავთანდილ ცინცილაძე - უზრუნველყოფის ლიტერატურული წყაროების მოძიებას პროლონგირებადი სასუქების მიღების ტექნოლოგიების მიმართულებით. შემუშავებს ოპტიმალურ მეთოდებს და ტექნოლოგიურ სქემებს. მედეა მელიმონიძე - მოახდენს მორგებულ ინფორმაციების ბაზების შექმნას. ლელა სურმანიძე მოახდენს ტექნიკური დოკუმენტაციების მომზადებას.</p>
<p>ანოტაცია ჩვენი სამეცნიერო ჯგუფი მუშაობს ფერმერული და ოჯახური მეურნეობების ახალი მომგებიანი ტექნოლოგიებით უზრუნველყოფის თემატიკებზე. კვლევები აჩვენებს, რომ საქართველო ერთეულ ფართობზე სასოფლო სამეურნეო წარმოების მოცულობით მნიშვნელოვნად ჩამორჩება განვითარებული ქვეყნების მაჩვენებლებს. ეს გამოწვეულია ნიადაგების არაეფექტურ გამოყენებასთან, ასევე სასათბურე ტექნოლოგიების, აეროპონური, ჰიდროპონური, აკვაპონური ტექნოლოგიების გამოყენების დაბალი დონით. აღსანიშნავია ისიც, რომ დამამუშავებელი ტექნოლოგიებიც (შენახვის, სასაქონლო დამუშავების, გადამამუშავების) სათანადოდ არ არის განვითარებული.</p> <p>საქართველოს ნიადაგების კარტო სქემები გვიჩვენებს, რომ ძირითად ელემენტებზე (კალიუმი, ფოსფორი, აზოტი) და ჰუმუსზე ნიადაგების უმეტესობა განიცდის დეფიციტს. ამიტომ მეურნეობები გამოიყენებენ სხვადასხვა სახის სასუქებს. მოხმარების წლიური მაჩვენებელი 2020 წლისათვის შეადგენდა 55 ათას ტონას. აქედან ძირითადად მოხმარება აზოტოვანი სასუქი 44 ათ.ტონა, დანარჩენი სხვა სასუქებია. როგორც ჩანს ნიადაგების დამუშავების, სასუქების, მცენარეთა დაცვის საშუალებების არაეფექტური გამოყენება იწვევს ერთეულ ფართობზე მოსავლიანობის და ხარისხის დაბალ დონეს. დაბალია კომპლექსური სასუქის (NPK) მოხმარება, რომ არაფერი ვთქვათ კალციუმის, მაგნიუმის, რკინის, გოგირდის, თუთიის შემცველ სასუქებზე. კარგად არის ცნობილი, რომ კომპლექსური სასუქების გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის მოსავლიანობასა და ხარისხს.</p>				

პრობლემას ქმნის არა მარტო მინერალების (სასუქების სახით) საჭირო რაოდენობების მიუწოდებლობა, არამედ მათი სტაბილურობა ნიადაგებში. ცნობილია, რომ წვიმებისა და სხვა ფაქტორების გავლენით ნიადაგები იფიტება და საჭიროებს მინერალიზაციის მუდმივ აღდგენას. ნიადაგების მინერალიზაციის სტაბილურობისათვის კარგი საშუალებაა ბუნებრივი სორბენტების გამოყენება. ეს არის უნიკალური საშუალება, რადგან ამცირებს ნიადაგებიდან სასუქების გამორეცხვას 4-5-ჯერ, მინერალური სასუქების პარალელურად არის დამატებითი მიკროელემენტების (Mn, Mg, Fe, B, Co) წყარო, ამცირებს ნიტრატებს 7-38%-ით, მოსავლიანობას ზრდის 60%-მდე, აჩქარებს ნაყოფების დამწიფების პერიოდს, გააჩნია მაღალი წყალშეკავების უნარი, მინერალების (N, P, K და სხვა) ადსორბციის უნარი და ა.შ. სორბენტების სამრეწველო საბადოები არის აშშ, იაპონიაში, რუსეთში, ბულგარეთში, იტალიაში, უნგრეთში, ახალ ზელანდიაში. საქართველოც ამ მხრივ მდიდარია. აქ გვხვდება ცეოლიტების ფართო სპექტრი, როგორებიცაა კლინოპტილოლიტი (ძეგვი), ჰეილანდიტი (თეძამი), მორდენიტი (ბოლნისი), ანალციმი (ქუთაისის მახლობლად), ლომანტიტი (თბილისის მახლობლად), ფილიფსიტი (გურიასა და სამხრეთ საქართველოში). 95% კლინოფტილოლიტის შემცველობით გამოირჩევა ძეგვის სამრეწველო საბადო. ეს პოტენციური შესაძლებელია მაქსიმალურად გამოყენებული იქნას სოფლის მეურნეობაში.

შესწავლილი იქნა სასუქების წარმოებასთან დაკავშირებული ლიტერატურული წყაროები. დღეისათვის ტრადიციულად წარმოებული სასუქები (აზოტოვანი, ფოსფორის, კალიუმის) დაბალი კვების ეფექტურობით გამოირჩევიან. ფოსფორის შემთხვევაში მცენარე ითვისებს საწყისი რაოდენობის 18-20%, კალიუმის შემთხვევაში 35-40%, აზოტის შემთხვევაში 30-35%. ფოსფორი შედის რეაქციაში Ca^{2+} -თან, რის გამოც მცენარე ვერ ითვისებს. აზოტის უმეტესი ნაწილი იკარგება მიკროორგანიზმების სწრაფი ზემოქმედებით, აგრეთვე ფიზიკური და ქიმიური ზემოქმედებით, როგორცაა ჩარეცხვა (გაჟონვა) და აორთქლება. ჩარეცხილი აზოტი აბინძურებს მიწისქვეშა წყლებს, ტბებსა და მდინარეებს. ეს გამოწვეულია აზოტოვანი სასუქის მაღალი ხსნადობით.

აღნიშნული პრობლემის მოგვარება შესაძლებელია სორბენტების გამოყენებით. როგორც ცნობილია სორბენტები გამოირჩევიან იონცვლითი პროცესებით. მათ შეუძლიათ გაცვალონ K^+ , Na^+ , NH_4^+ , რითაც შეუძლიათ დააფიქსირონ ეს ელემენტები. ცეოლიტების უმეტესობას გააჩნია ძალიან მცირე ფორები ($4-5\text{\AA}$). მათში ადსორბირებული აზოტი მიუწვდომელია ნიტრიფიცირებული ბაქტერიებისათვის და წყლისათვის, თუმცა მისაწვდომია მცენარისათვის. აგრეთვე გამოვიკვლიეთ კლინოპტილოლიტის სელექციურობა იონებთან მიმართებაში. ეს მიმდინარეობს შემდეგი თანმიმდევრობით: $Cs^+ > Rb^+ > K^+ > NH_4^+ > Ba^{2+} > Sr^{2+} > Na^+ > Ca^{2+} > Fe^{3+} > Al^{3+} > Li^+$.

საანგარიშო წელს კვლევების საფუძველზე შემუშავდა პროლონგირებადი სასუქების მიღების მეთოდოლოგია. ის ითვალისწინებს მცენარეებისათვის საჭირო მინერალების სორბციას კლინოპტილოლიტსა და სხვა სახის სორბენტებზე, რათა მიღებული იქნას სასუქები ხანგრძლივი მოქმედების უნარით.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები

- განხორციელდა ხანგრძლივი მოქმედების სასუქების მიღების სამეცნიერო წყაროების მოძიება, მათი დამუშავება, გაანალიზება;
- განხორციელდა საქართველოში არსებული სორბციული ბუნებრივი რესურსების შესწავლა, მათი პოტენციალის შეფასება, გამოყენების პერსპექტივების გაანალიზება;
- განხორციელდა სორბენტების ხარისხობრივი და თვისობრივი მონაცემების შესწავლა, გამოყენებისათვის საჭირო სორბენტების შერჩევა;
- განხორციელდა საპატენტო და სამეცნიერო წყაროებზე დაყრდნობით პროლონგირებადი სასუქების მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემების შერჩევა;
- განხორციელდა მიღების მეთოდოლოგიების მომზადება

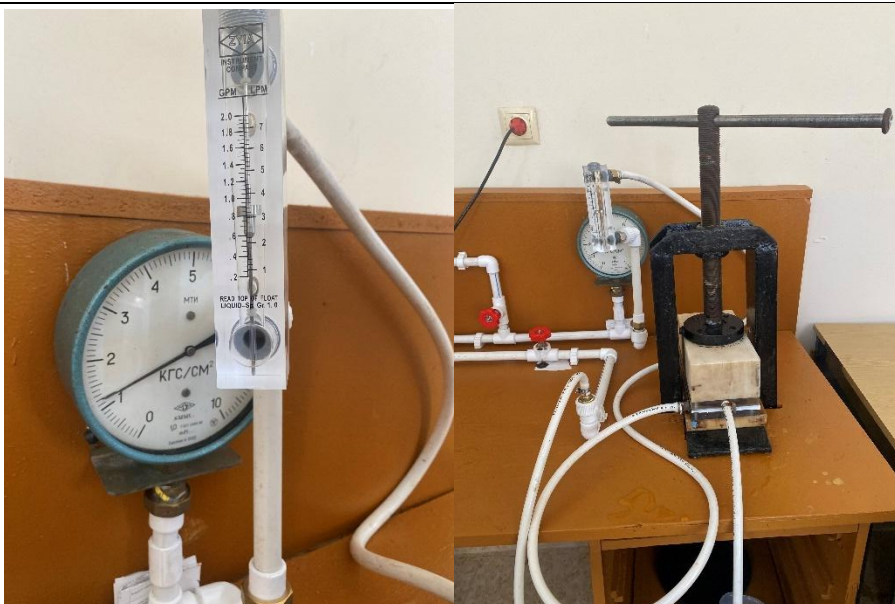
შუალედური შედეგები

დამუშავებული საპატენტო და სამეცნიერო წყაროები;
პროლონგირებადი სასუქების მიღების ტექნოლოგიური სქემები;
სასუქების წარმოების მეთოდები;
საანგარიშო და სასტატო მასალები.

4	4.1. ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გაწმენდის სორბციული და მემბრანული მეთოდების კომბინირებული გამოყენება.	ზუსტი მეცნიერება და ინჟინერია. სორბციული და მემბრანული ტექნოლოგია	2025 წელი	რუსლან დავითაძე-უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი; ნარგიზ მეგრელიძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი
---	--	---	-----------	--

ანოტაცია:
ნავთობით დაბინძურებული წყლების გაწმენდა მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ამოცანას წარმოადგენს, რომელიც მიმართულია წყლის რესურსების დაცვისა და ეკოსისტემების აღდგენისკენ. ჩვენს კვლევებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა სორბციულ გაწმენდასა და მემბრანულ გაფილტვრას, როგორც ეფექტურ და თანამედროვე მეთოდებს. სორბციული გაწმენდა ეფუძნება სხვადასხვა ბუნებრივი და სინთეზური სორბენტების უნარს, შეიწოვონ ნავთობი და მისი წარმოებულები წყლიდან, რაც გამოირჩევა მაღალი ეფექტიანობითა და გამოყენების სიმარტივით. მემბრანული გაფილტვრა კი უზრუნველყოფს დაბინძურებული წყლის ფიზიკურ განცალკევებას სპეციალური ნახევარგამტარი მემბრანების საშუალებით, რაც საშუალებას იძლევა მივიღოთ მაღალი ხარისხის გაწმენდილი წყალი. აღნიშნული მეთოდების კომბინირებული გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის გაწმენდის პროცესის ეფექტიანობას და ამცირებს გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებას.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები: 22.01.2022-24.01.2024 წწ განხორციელდა ბუნებრივი და სინთეზური პოლიმერული სორბენტების მეშვეობით ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების გაწმენდის მეთოდების კვლევა. რის საფუძველზეც 50 მგ/ლ ჯამური ნახშირწყალბადების შემცველი წყლები გაიწმინდა სორბციული პროცესებით 0,9-3 მგ/ლ-დე ჩვენს მიერ შერჩეული და შესაბამისად გააქტივირებული სორბენტების მეშვეობით. აღნიშნული კვლევის სრულყოფისათვის ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა სორბციულად დამუშავებული წყლები გაგვეწმინდა მემბრანული ტექნოლოგიის გამოყენებით, რათა წყალში არსებული ნახშირწყალბადების შემცველობა დაგვეყვანა სასმელი წყლისათვის ზღვრულად დასაშვებ ნორმების ფარგლებში. რისთვისაც გამოვიყენეთ ჰიდროფობური და ჰიდოფილური მემბრანები რომლებიც სინთეზირებული იქნა მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილებაში. კვლევები განხორციელდა პოლისულფონისა და პოლიოქსადიაზოლის მემბრანებზე.
მემბრანული ფილტრაცია განხორციელდა მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილებაში კონსტრუირებულ მოწყობილობაზე სურათი №1.



სურათი №1.

ჯამური და დეტალური ნახშირწყალბადოვანი შემადგენლობის განსაზღვრისათვის კვლევას ხორციელდებოდა Thermo-ს ფირმის აირ-სითხურ ქრომატოგრაფზე ალურ-იონიზაციული დეტექტორით (მოდელი TRACE 1310 GC), რომელიც უზრუნველყოფილი იყო ავტომატური პროგრამა Chrom-Card და მეტალის კაპილარული სვეტი CP 9079, სიგრძე 15 მ, შიდა დიამეტრი 0.32 მმ, უძრავი ფაზა შედუღებული სილიციუმი 0.1მმ ნაწილაკების ზომით. აღნიშნული სვეტის გამოყენება იძლევა ნახშირწყალბადების საუკეთესო დაყოფის საშუალებას C₁-C₁₀₀-ს ჩათვლით.

ქრომატოგრაფირების პირობები:

TRACE 1310 GC Method	-
Initial temperature	40.0 °C
Initial hold time	2.00 min
Ramp 01 rate	15.0 °C/min
Ramp 01 final temperature	180.0 °C
Ramp 01 hold time	3.00 min
Ramp 02 rate	15.0 °C/min
Ramp 02 final temperature	380.0 °C
Ramp 02 hold time	7.00 min
S/SL	
S/SL mode	Splitless
Temperature	380 °C
Split flow	5.0 mL/min
Splitless time	1.00 min
Purge flow	5.0 mL/min

Carrier flow 0.700 mL/min

FID

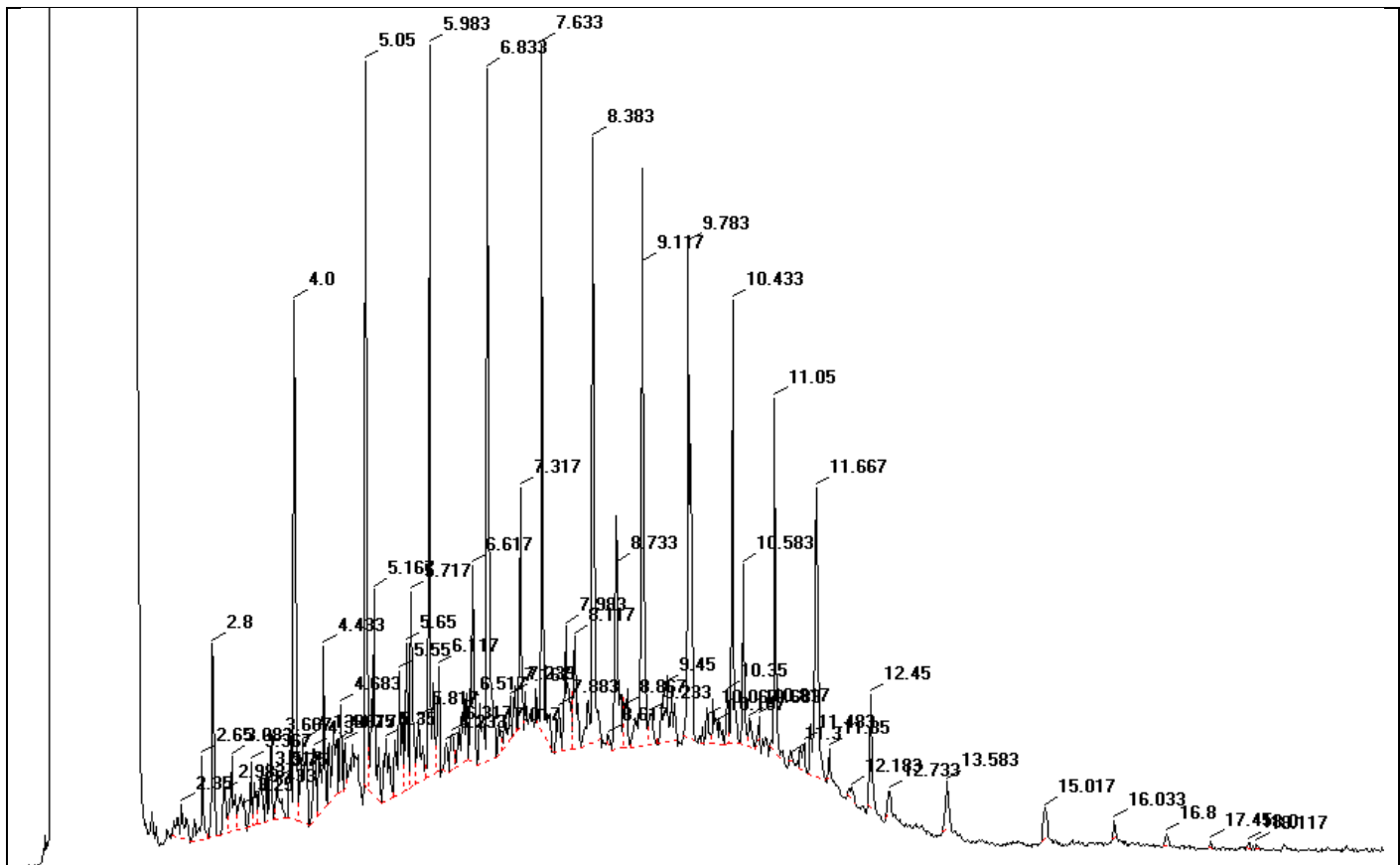
Temperature 380 °C
 Air flow 400.0 mL/min
 Hydrogen flow 40.0 mL/min
 Makeup gas flow 20.0 mL/min

იმისათვის, რომ გაგვესაზღვრა რა რაოდენობით მოხდა წყლიდან ნავთობკომპონენტების შეკავება, მოვახდინეთ სორბენტში გატარებული და ასევე საწყისი ნავთობიანი წყლის ექსტრაქცია (ქრომატოგრაფიულად სუფთა ნ-ჰექსანით). ექსტრაქციისათვის ვიღებდით 100 მლ საკვლევ წყალს ვამატებდით 5 მლ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ორჯერადად ვამუშავებდით ნ-ჰექსანით ჯამში 10 მლ-ი გამყოფი ძაბრით.

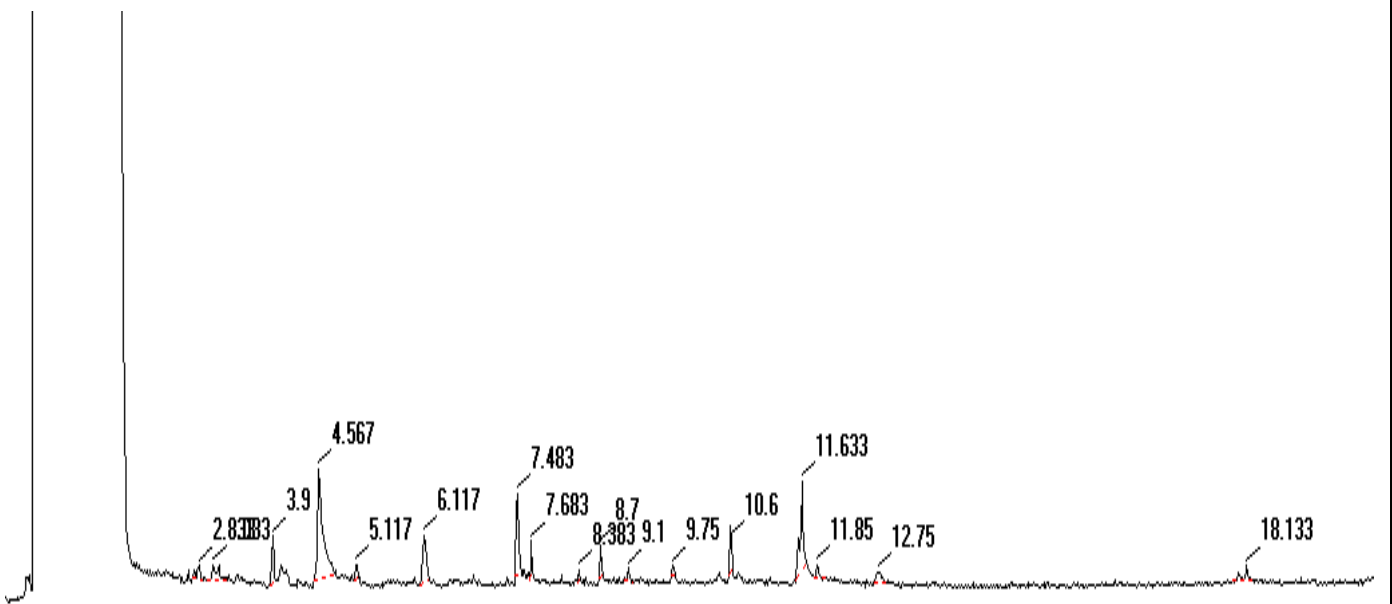
მიღებული კვლევის შედეგები მოყვანილია ცხრილში №1 სადაც შედარებულია როგორც საწყისი დაბინძურებული წყალში ნახშირწყალბადების შემცველობა, ასევე სორბციული სვეტების და მემბრანული ფილტრაციის შედეგები პოლისულფონისა და პოქსიდიზოლის მემბრანებზე სხვადასხვა რეჟიმების გათვალისწინებით.

ცხრილში №1

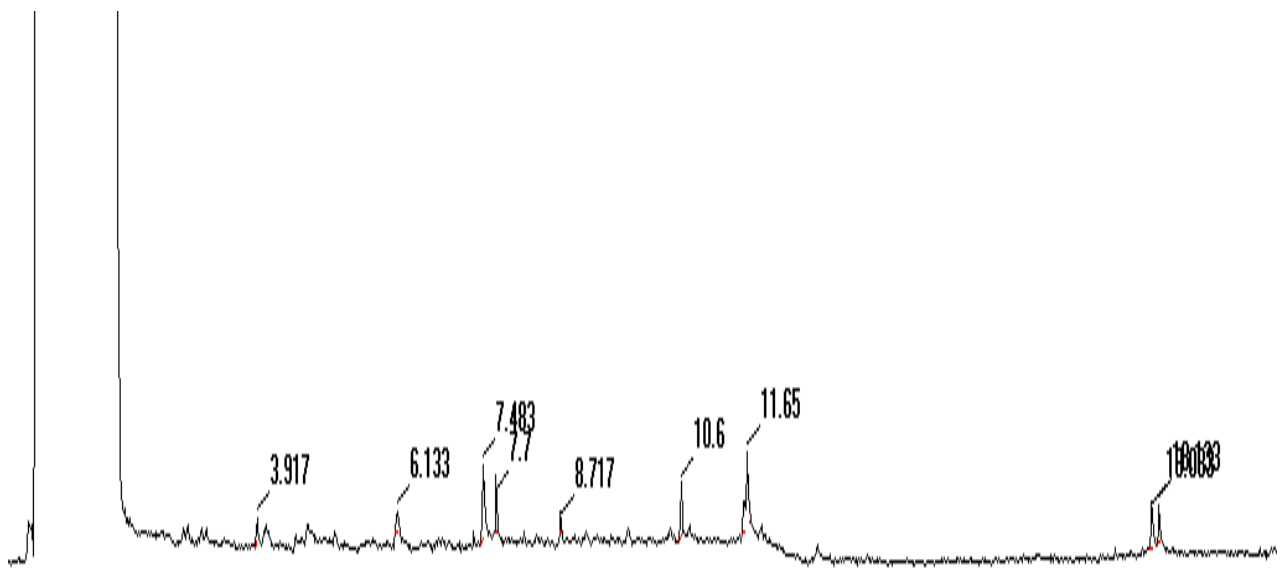
№	დასახელება	კონცენტრაცია მგ/ლ
1	საწყისი ხსნარი 50 მგ/ლ სორბციულ სვეტში გატარებამდე	53.0
2	საწყისი ხსნარი 3 მგ/ლ სორბციულ სვეტში გატარების შემდგომ	2.9
3	პოლისულფონის მემბრანაში გატარებული 75 L/m ² hour 1.2 Atm 100 mm ² 600A	1.8
4	პოლისულფონის მემბრანაში გატარებული 10 L/m ² hour 1.1 Atm	0.18
5	პოლიოქსიდიზოლის მემბრანაში გატარებული 25 mL/7min Vacuum	0.01



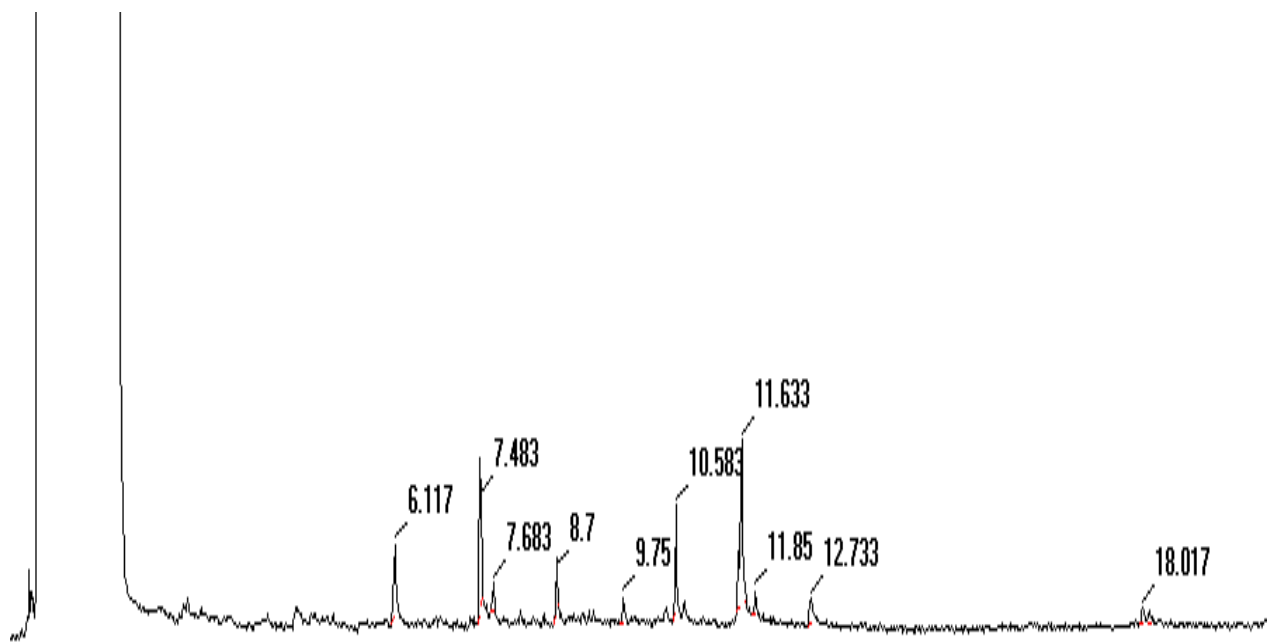
სურათი №2 საწყისი ხსნარი 50 მგ/ლ სორბციულ სვეტში გატარებამდე



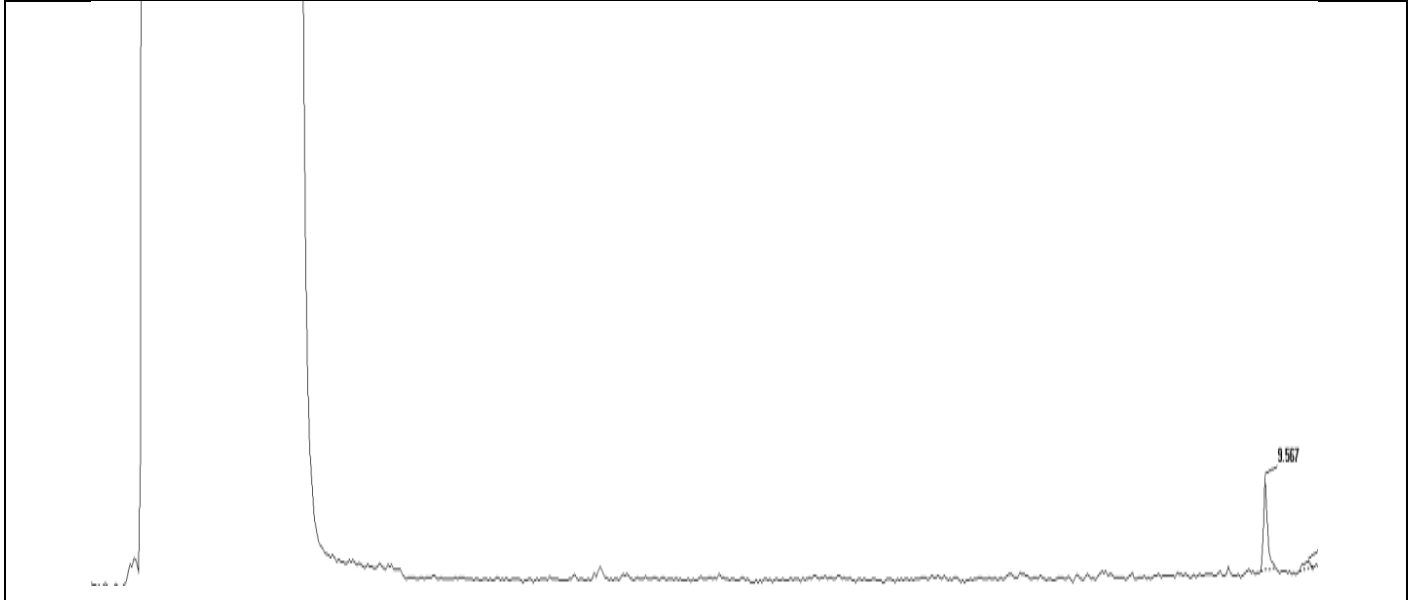
სურათი №3 საწყისი ხსნარი 3 მგ/ლ სორბციულ სვეტში გატარების შემდგომ



სურათი №4 პოლისულფონის მემბრანაში გატარებული 10 L/m² hour 1.1 Atm



სურათი №5 პოლისულფონის მემბრანაში გატარებული 75 L/m² hour 1.2 Atm 100 mm² 600A



სურათი №6 ფრაქცია ვაკუუმში გაფილტრული 126 მ²/სთ პოლიოქსოდიანოლი

წყალში ჩაღვრილი ნედლი ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების მოსაცილებლად შემუშავებული და კონსტრუქციულად დამზადებული იქნა მოწყობილობის საცდელი პროტოტიპი, რომელიც ფაქტობრივად სრულად აცილებს წყლის ზედაპირზე მოტივტივე ნავთობსა და ნავთობპროდუქტებს. მოწყობილობაში მოხვედრილი ნავთობი სეპარატორის მეშვეობით უზრუნველყოფს ავტომატურ რეჟიმში ნავთობის სუფთა სახით შეგროვებას ცალკე რეზერვუარში. ამავდროულად ნავთობისაგან განთავისუფლებული წყალი იფილტრება სორბენტების მეშვეობით და უბრუნდება ბუნებას. აღნიშნული მოწყობილობის გამოგონებაზე გაგზავნილია საქპატენტში განაცხადი (საქმის ნომერი:16800/1), რომელმაც გაიარა ფორმალური ექსპერტიზა.

შუალედური შედეგები:

შემუშავდა ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლის გაწმენდის სორბციული და მემბრანული ფილტრაციის მეთოდები.შესწავლილი იქნა როგორც ბუნებრი და სინთეზური სორბენტები, ასევე საფილტრაციო მემბრანების ტიპები და რეჟიმები. კვლევების საფუძველზე შემუშავდა აღნიშნული მეთოდების კომბინირებული გამოყენების სქემები, რაც საშუალებას იძლევა ტექნიკური ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყალი გაიწმინდოს სასმელი წყლის ხარისხის დასაშვებ ნორმებამდე. შემუშავდა პატენტი გამოგონებაზე. ასევე შემუშავდა და დაინერგა ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლის ანალიზის მეთოდები.

II. სამეცნიერო საგრანტო პროექტები

II.1. ეროვნული დაფინანსებით:

II.1.ა. დასრულებული პროექტი/პროექტები (იმ შემთხვევაში, თუ პროექტი/პროექტები დასრულდა საანგარიშო წელს)

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწილე პერსონალის რაოდენობა	მონაწილენი ამ სტრუქტურულიდან პროექტში როლის მითითებით
1.	აჭარა-გურიის ზოგიერთი თერმული წყლის ფიზიკო-ქიმიური კვლევა, მათი პოტენციალის მიზნობრივად გამოყენებისათვის	საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მიზნობრივი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი 1.10 ინტერდისციპლინური კვლევები საგრანტო ხელშეკრულება № 01-50/157 26.03.2024	საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დაწყების და დამთავრების ვადები: 15.03.2024 - 15.12.2025	13 პირი	1.ნინო კიკნაძე-პროექტის ხელმძღვანელი: სამუშაოების კოორდინირება, სავსე ექსპედიციების ორგანიზება და ნიმუშების აღების და სავსე გაზომვების განხორციელება; წყლების და მათთან შეხებაში მყოფი ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზი; კვლევის ოქმების შედგენა, მონაცემთა დამუშავება, ანგარიშების მომზადება და წარდგენა, პუბლიკაციების მომზადება 2.ნანი გვარიშვილი ექსპედიციებში რეკოგნოსცირებული კვლევა, ბუფერული ზონების და ლანდშაფტების მოზაიკის შეფასება, 3.ნარგიზ მეგრელიძე ლიტერატურულ წყაროებზე მუშაობა, ექსპედიციებში მონაწილეობა, კვლევაში ჩართული

				<p>სტუდენტების სასწავლო და კვლევითი ციკლების განხორციელებისთვის მომზადება;</p> <p>4. გოგითა შაინიძე GPS კოორდინატების აღება, გეომონაცემთა ბაზების შექმნა;</p> <p>5. შოთა ლომინაძე - თერმულ წყლებთან შეხებაში მყოფი ნიადაგების აგროქიმიური და მექანიკური ანალიზების ჩატარება.</p> <p>6. ვლადიმერ მახარაძე - კვლევების შედეგების ანალიზი მათი შემდგომ-ში სამკურნალო-პროფილაქტიკური გამოყენების მიზნით,</p> <p>7. ნინო ხარაზი - თერმული წყლების ორგანოლექტიკური და ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლების ანალიზი</p> <p>8. ქეთო ჯიბლაძე - თერმული წყლების მიკრობიოლოგიური ანალიზი</p> <p>პროექტში ჩართული სტუდენტები: სტუდენტები: ლია დავითაძე, მარი ართმელაძე, საბა გოგიტიძე, ლელა სურმანიძე, ლინდა ცინცაძე - საველე ექსპედიციებში მონაწილეობა, წყლის და ნიადაგის ნიმუშების აღება.</p>
--	--	--	--	--

ანოტაცია: დასავლეთ საქართველოში თერმული წყლების უმეტესობა შეუსწავლელია, არ არის კლასიფიცირებული მათი სტატუსი (მინერალური, თერმული, თუ შერეული), არ არის გამოკვლეული

მათი დანიშნულება (ბალნეოლოგიური, სასმელი, კოსმეტიკური, ენერგეტიკული). პრობლემას წარმოადგენს მათი თვითნებურად გამოყენება მოსახლეობის მიერ, რაც შეიძლება სარგებლის ნაცვლად, სერიოზული საფრთხის შემცველი იყოს. შეუსწავლელია აღნიშნული წყლების აირები, რამაც შეიძლება ფასდაუდებელი როლი ითამაშოს დასავლეთ საქართველოს რეგიონების მოსახლეობის ყოფითი პირობების (გაზმომარაგება) გაუმჯობესების საქმეში. **კვლევის მიზანი იყო** გურიის რეგიონის ზოგიერთი თერმული წყლის და მათი თანმხლები აირების კომპლექსური კვლევა, ბუნებრივი რესურსების შესაძლო გამოყენების მიზნით (ენერგეტიკული, ბალნეოლოგიური, სამედიცინო-პროფილაქტიკური). **კვლევის ობიექტები:** გურიის რეგიონის თერმული წყლები - ხაჯალიას; ძიმითის. **კვლევის მეთოდოლოგია:** ჩატარდა 7 გასვლითი ექსპედიცია სეზონურად; მიმდებარე ლანდშაფტების სავლე რეკოგნოსციურული კვლევის საფუძველზე, განხორციელდა მცენარეულობის ფონური შესწავლა; ჩატარდა საკვლევი თერმული წყლების ნიმუშების მულტიელემენტური ანალიზი; თერმული წყლების კომპლექსური ორგანოლექტიკური, ფიზიკური, ქიმიური, ინსტრუმენტული, მიკრობიოლოგიური ანალიზი განხორციელდა ტიტრიმეტრული, გრავიმეტრული, სპექტრომეტრული, პოტენციომეტრული, პლანხური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრული მეთოდებით; პროექტის ფარგლებში, ეკოლოგიური რისკების შეფასების მიზნით, ჩატარდა სეზონურად ადგილზე ღია სივრცეში წყლების თანმხლები აირების (O_2 , CO , H_2S , CH_4 , CO_2 , H_2) განსაზღვრა პორტაბელური მულტი ანალიზატორით. **კვლევის შედეგები:** გურიის თერმული წყლების მიმდებარე ლანდშაფტები იმყოფება ეკოლოგიური რისკების ზონაში, სადაც ინვაზიური სახეობების ზრდა, ნიადაგის სტაბილურობის დარღვევა და ბუნებრივი ცენოზების ფრაგმენტაცია ქმნის კონსერვაციული ღონისძიებების აუცილებლობას. თერმული წყლების რესურსის მომავალი გამოყენება ამ ტერიტორიებზე მიზანშეწონილია მხოლოდ ეკოლოგიური მდგრადობის გურიის აჭარის თერმული წყლები მრავალმხრივად გამოყენებადი, სამკურნალო-რეკრეაციული და თერმოენერგეტიკული პოტენციალის მქონე რესურსია. წყარობის განსხვავებული ქიმიური თვისებები იძლევა განსაკუთრებულად ფართო სპექტრის ბალნეოლოგიური და ჯანმრთელობის მხარდამჭერი თერაპიების დანერგვის შესაძლებლობას. **ქიმიური ტიპი:** ხაჯალია - ჰიდროკარბონატული, რბილი, დაბალი მინერალიზაციის გოგირდწყალბადიანი წყარო; ძიმითი - ძალიან ხისტი, ძლიერი მინერალიზაციის Ca-Mg ტიპის თერმული წყაროა. გურიის თერმული წყაროები წარმოადგენს მეთანიან, დაბალჟანგბადიან, ზომიერად CO_2 -ის შემცველ ბუნებრივ სისტემებს, რომელთა გაზური რეჟიმი სეზონურად იცვლება, მაგრამ საერთო სპექტრი შენარჩუნებულია. ძიმითში დაფიქსირებული H_2S -ის მატება საჭიროებს შემდგომ კვლევას, ხოლო საერთო მონაცემები მიუთითებს წყაროს აქტიურ გეოგეოქიმიურ პროცესებზე და ღრმა წარმოშობის გაზურ სისტემაზე. მულტიელემენტური ანალიზი ადასტურებს, ძიმითი არის ძლიერი მინერალიზაციის, კალციუმ-მაგნიუმ-ნატრიუმთან თერმული წყარო, Ca, Mg, Na, K და B-ის მაღალი შემცველობით. ხაჯალია წარმოადგენს დაბალი მინერალიზაციის, ნატრიუმთან, სუსტად მინერალურ თერმულ წყაროს, სადაც მაკრო- და მიკროელემენტების კონცენტრაციები ძირითადად უსაფრთხო ნორმებშია და სეზონურად მცირე მერყეობით ხასიათდება. ხაჯალიაში As ნორმის ზღვართან ახლოსაა, რის გამოც რეკომენდებულია პერიოდული მონიტორინგი, თუმცა გადაჭარბება არ ფიქსირდება. წყლები სანიტარულად სუფთაა, ეკოლოგიურად უსაფრთხო და ბალნეოლოგიური გამოყენებისთვის სრულად ვარგისია. საპროფიტული მიკროორგანიზმების დაბალი დონე მიუთითებს წყაროების ბუნებრივ სისუფთავეზე და მათ სტაბილურ ჰიდროთერმულ გარემოზე. თერმული წყლების და მათი მიმდებარე ლანდშაფტების დარუკების შედეგად დაფიქსირდა, რომ აჭარისა და გურიის თერმული წყლების ლოკაციები მდებარეობს ეკოლოგიურად მდგრად და ლანდშაფტურად მრავალფეროვან გარემოში, თერმული წყლების ლოკაციები მდებარეობს ეკოლოგიურად მდგრად, ბუნებრივად კონსერვირებულ და ლანდშაფტურად მრავალფეროვან გარემოში, რაც ქმნის საფუძველს მათი და ეკოლოგიური გამოყენებისთვის.

რეკომენდაციები: გურიის თერმული წყლები წარმოადგენს მაღალი სამკურნალო და ეკონომიკური პოტენციალის მქონე რესურსს: ხაჯალა – ბალნეოლოგიური და რეკრეაციული მიმართულება; ძიმითი – სამკურნალო-აბაზანური და ტექნოლოგიური (გეოთერმული) გამოყენება. ორივე ლოკაციაზე – სამედიცინო ტურიზმის განვითარება, და არა სასმელი წყლით მომარაგება. შედგენილია თერმული წყლების რუკები, მათზე დადებულია ლეგენდები, გაციფრებული კვლევის შედეგებით, რომლებიც გის-მონაცემთა ბაზების სახით არის ასახული.

n				
---	--	--	--	--

ანოტაცია:

II.1.ბ. მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწილე პერსონალის რაოდენობა	მონაწილენი ამ სტრუქტურულიდან პროექტში როლის მითითებით
1	ელექტროლიზური მეთოდების გამოყენებით მცენარეული სამრეწველო ნარჩენებიდან პექტინების ექსტრაქციისა და გამოლექვის პროცესების კვლევა/ ოპტიმიზაცია.	ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	6 კაცი	ავთანდილ ცინცილაძე - პროექტის ხელმძღვანელი: გეგმა გრაფიკის შედგენა, ექსპერიმენტების დაგეგმვა, ანგარიშების, პატენტებისა და სტატიების მომზადება; რაული გოცირიძე - ექსპერიმენტების ჩატარება, მონაცემების შეგროვება და გაანალიზება, სტატიებისა და პატენტების მომზადება, დარეჯან ჩიქოვანი - თვისობრივი და ხარისხობრივი ანალიზების

					ჩატარება, მონაცემების გაანალიზება, ტექნოლოგიური სექციების შემუშავება, სტატიებისა და ანგარიშების მომზადება. მაგისტრი: ლელა სურმანიძე, სტუდენტი-ქრისტინა რევაზიშვილი, ლანა ირემაძე - ექსპერიმენტების მომზადება, პროცესების გაანალიზება, მონაცემთა ბაზის მომზადება,
--	--	--	--	--	--

ანოტაცია:

პექტინები მრეწველობაში ფართოდ გამოიყენებადი ბუნებრივი ნაერთებია. ის გამოიყენება ზეფირების, მარმელადების, კონფიტურების, ჯემების, ძეხვეულის, წვენების, იოგურტების და სხვათა წარმოებაში. სამედიცინო და ფარმაცევტულ სფეროში მას იყენებენ საბავშვო გრანულების, სუსპენზიების, ლაბების წარმოებაში ემულსიებზე სიბლანტის მისაცემად, აგრეთვე გამოიყენება რადიოპროტექტორული თვისებების ფარმაცევტულ პროდუქტებში მძიმე მეტალების შესაბამისად, ჭრილობების სამკურნალოდ, კუჭ-ნაწლავოვანი სისტემის სამკურნალოდ, მიკრობიოლოგიური საკვები არეების მისაღებად. ფართოდ გამოიყენება კოსმეტიკურ პროდუქტებშიც.

პექტინის მსოფლიო წარმოების მოცულობა 80 ათ. ტონის ფარგლებშია და გამოირჩევა მზარდი ტენდენციით (1-2ათ.ტონა წელიწადში). პექტინის უმსხვილესი მწარმოებლები არიან CP "kelso", „Danisco“, „Cargil“ (აშშ), "Herbstreith und Fox KG" (გერმანია), "Grill & Grossman" (ავსტრია), "Kopenhagen pectin fabric" (დანია), " Pectowin"(პოლონეთი), „Yantai Andre Pectin“ (ჩინეთი). ბაზრის მოგულობამ 2024ში შეადგინა 1,03 მილიარდი დოლარი, დაგეგმილია 2028-სათვის ბაზრის გაზრდა 1,33 მილიარდ დოლარამდე.

თემის აქტუალობა გამოიხატება იმაში, რომ პექტინებზე მოთხოვნილება ყველა სფეროში წლიდან-წლამდე იზრდება, ამავდროულად საქართველოში ყოველწლიურად ათასობით ტონა ხეხილოვანი ნარჩენები რჩება ციტროცოვანთა, ვაშლის და სხვა ხილეულის გადამუშავების პროცესში, რომლებიც იყრება ბუნებაში და ზიანი ადგება ეკოლოგიას. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ჩვენ ვართ დიდი მომხმარებელი პექტინების საკონდიტრო, საკონსერვო და ფარმაცევტულ სფეროებში და გვიწევს ჩვენი მოთხოვნილების იმპორტის ხარჯზე დაკმაყოფილება. აღნიშნულიდან გამომდინარე პექტინის მიღების ინოვაციური ტექნოლოგიის შემუშავება და დანერგვა მნიშვნელოვნად წაადგება ქვეყნის ეკონომიკას.

თემაზე მომუშავე გუნდი გეგმავს ელექტრომქიმიური მეთოდების გამოყენებით პექტინების ექსტრაქციისა და გამოლექვის პროცესების შემუშავებას/ოპტიმიზაციას, რაც ითვალისწინებს პროცესებში გამოყენებული ქიმიური რეაგენტების (მჟავები, მარილები, სპირტი) მაქსიმალურად შეცვლას ელექტროქიმიური გზით მიღებული ექსტრაგენტებით და გამოლექვის საშუალებებით. აღნიშნული მოახდენს დანახარჯების შემცირებას, პროცესების გაადვილებას, ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას, პექტინების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების გაზრდას.

2025 წელს დაგეგმილი იყო შემდეგი ამოცანების შესრულება:

- მჟავა/ტუტოვანი ხსნარების მიღების სტენდის მომზადება. ტექნოლოგიური პროცესების კვლევა და ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა;
- ვაშლისა და ციტრუსების ნარჩენების შერჩევა/მომზადება. ტექნიკური პარამეტრების დადგენა;
- პექტინის ექსტრაქციის პროცესების განხორციელება. პროცესების ოპტიმალური რეჟიმების დადგენა

2025 წელს მიღებული იქნა შემდეგი შედეგები:

- მომზადებული და გაშვებული იქნა ელექტროლიზური აპარატურა და პექტინის მიღების ლაბორატორიული სტენდი;
- მომზადებული იქნა ოპტიმალური ტექნოლოგიური პარამეტრები;
- შერჩეული და მომზადებული იქნა ვაშლისა და ციტრუსოვანთა მშრალი გამონაწნეხები;
- დადგენილი იქნა პექტინების ექსტრაქციის ოპტიმალური პარამეტრები

2	<p>ეკოლოგიურად სუფთა, უნარჩენო ტექნოლოგიის შემუშავება ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლის გაწმენდისათვის FR-22-2857</p>	<p><i>საქართველოს რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</i></p>	<p>ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი</p>	<p>5 ძირითადი; 2 დამხმარე</p>	<p>ნინო მხეიძე-ნინო კვიციანი-რუსლან დავითაძე-ნარგიზ მეგრელიძე-ანნა ხახუტაიშვილი</p>
---	--	--	--	-------------------------------	---

ჩატარდა მნიშვნელოვანი კვლევები ცალკეულ საფეხურზე ფილტრაციის შედეგად სორბენტების -ნავთობპროდუქტით გაჯერებული ნახერხის და პოლიმერული მასალის უტილიზაციისა და ბარომემბრანების რეგენერაციის შესწავლის საკითხებზე.

საწარმოს ნარჩენ ბუნებრივ ნედლეულზე (ხის ნახერხი, ავეჯის წარმოების საამქროს ნარჩენი) მოხდა წყალში არსებული მაღალი ფრაქციის ნავთობპროდუქტების სორბირება. სორბენტების უტილიზაცია: ნავთობით გაჯერებული სორბენტის გამოყენება შესაძლოა, როგორც ენერჯის დამატებითი წყაროს. ის წარმოადგენს საწვავ მასალას და დამატებით მასზედ სორბირებული ნავთობპროდუქტი გაზრდის მისი წვის ეფექტურობას.

მეორად პოლიმერულ მასალაზე (პოლიურეთანი) ხდება დაბალმოლეკულური მასის ფრაქციის სორბირება. სორბირებული ნავთობპროდუქტის გამოდევნა შესაძლებელია, როგორც გამოწურვით, ასევე სპირტით გამოწვლილვით. თუმცა ეკონომიურად უფრო

ეფექტური იქნება მისი გამოყენება როგორც მინარტის -კომპოზიტის სახით მსუბუქი ბეტონის ფილების დასამზადებლად.

ახალი კომპოზიციური მასალებისათვის შესწავლილი იქნება წყალ შთანთქმა, სიმტკიცე გაღუნვაზე და გაჭიმვაზე, ფიზიკურ-მექანიკური და თერმული თვისებები, რომლებზეც შეიძლება გავლენა მოახდინოს მეორადმა პოლიურეთანმა.

ბოლო საფეხურზე განხორციელდა ფილტრაცია ბარომემბრანების გამოყენებით სორბციის შემდეგ ნარჩენი ნავთობნახშირწყალბადების მოსაცილებლად. ნავთობნახშირწყალბადების შემცველი წყლის ფილტრაციისთვის მემბრანების სინთეზის ლაბორატორიაში დამზადდა ულტრაფილტრაციული მემბრანების ჰიდროფობური პოლისულფონის და პოლიოქსადიაზოლის გამოყენებით.

სინთეზირებული მემბრანის ფორების ზომების განაწილებას ვიკვლევდით ხელსაწყო ფორომეტრზე POROLUX 500, კაპილარული ნაკადის ფორომეტრის მეთოდით ACTM F-316-03 სტანდარტების შესაბამისად,

მემბრანული ფილტრაცია განხორციელდა მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილებაში კონსტრუირებულ პილოტურ ფილტრაციულ მოწყობილობაზე. ფილტრაციის პირობები და პარამეტრები:

- პოლისულფონის მემბრანა:
- ფორების ზომით მინიმალური 0.07–0.267 მკმ; საშუალო 0.08–0.597 მკმ; მაქსიმალური 0.149 მკმ-მდე.
- სისქე 55 მმ;
- წარმადობა 25 ლ/მ²·სთ
- ფორიანობა 3 %;

ექსპერიმენტის გზით დადგენილია, რომ წყალში ნავთობნახშირწყალბადების შემცველობა შემცირდა ზდკ-ს მნიშვნელობამდე. ნავთობნახშირწყალბადების კონცენტრაციის განსაზღვრა ხდებოდა გაზქრომატოგრაფზე (Thermo-ს ფირმის, მოდელი TRACE 1310 GC).

№	საკვლევი ობიექტი	კონცენტრაცია, მგ/კგ
1	საწყისი ნარევი, 50 მგ/კგ სორბციამდე	53.0
2	ფილტრატი, 3 მგ/კგ სორბციის შემდეგ	2.9
3	ფილტრატი, მიღებული 75 ლ/მ ² ·სთ წარმადობის დროს, წნევა 1.2 ატმ	1.8
4	ფილტრატი, მიღებული 10 ლ/მ ² ·სთ წარმადობის დროს წნევა 1.1 ატმ	0.18

მომზადდა საპატენტო დოკუმენტაცია გამოგონებაზე „ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლებიდან სუფთა სახით მათი გამოყოფისა და წყლის გამწმენდი მოწყობილობა“. გაგზავნილია საქპატენტში განაცხადი (საქმის ნომერი: 16800/1), რომელმაც გაიარა ფორმალური ექსპერტიზა და ამ ეტაპზე უტარდება არსობრივი ექსპერტიზა.

გრანტის ხელმძღვანელი ნინო მხეიძე და კოორდინატორი ნინო კიკნაძე მონაწილეობდნენ საერთაშორისო ღონისძიებებში:

1. 8-ე საერთაშორისო კონფერენცია CRETE2025 International Conference on Industrial & Hazardous Waste Management („სამრეწველო და საშიში ნარჩენების მართვა“), ჩატარდა ჰანიაში, კუნძულ კრეტაზე (საბერძნეთი) პოსტერული პრეზენტაცია „ნავთობით დაბინძურებული წყლების ეკოლოგიურად უსაფრთხო და ნარჩენების გარეშე დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის შექმნა" (Development of ecologically appropriate, waste-free technological process for treatment of oil-polluted waters). <https://www.eurecapro.eu/international-scientific-conference-crete-2025/>
2. მე-7 ევრაზიული კონფერენცია: „ რისკზე ორიენტირებული ინფრასტრუქტურული დიზაინი და ექსპლუატაცია: მდგრადობის პარადიგმა” ("Risk-oriented Design and Operation of Infrastructure Systems: Sustainability Paradigm") , ბაქო, აზერბაიჯანი. გაკეთდა პრეზენტაციები კვლევის შედეგებზე. სტატია („ENVIRONMENTAL RISKS AND RECYCLING OF POLYMER WASTE FOR WATER PURIFICATION FROM OIL CONTAMINATION”) დაიბეჭდება ჟურნალში «Reliability: Theory and Applications» (RT&A), რომელიც ინდექსირებულია scopus-ის ბაზაში.

II.2. უცხოური დონორი ორგანიზაციების დაფინანსებით:

III. სამეცნიერო პუბლიკაციები

III.1. პუბლიკაციები საქართველოში:

(ივსება სამეცნიერო/სასწავლო ერთეულის პერსონალის ანბანური სიის მიხედვით. დუბლირებული პუბლიკაციები დატოვით ერთ ეგ ზემპლარად. პუნქტი, რომელიც არასრულად იქნება შევსებული, არ ჩაითვლება.).

III.1.გ. სტატია:

№	ავტორ(ებ)ი	სათაური	DOI (არსებობის შემთხვევაში)	ჟურნალის დასახელება, გამომცემლობა, ISSN	ჟურნალის ნომერი, გვერდები
1	Nino Mkhaidze, Raul Gotsiridze,	Reusable Microfiltration Apparatus in	https://doi.org/10.52340/ijch	Georgian Scientists". International Journal Chemistry and Human Health	No. 1 (2025): 45-52

ზემოქმედებით ტრანსფორმირებულ მეორად ფიტოცენოზში ბევრი ადვენტური ბალახოვანი მცენარეა დამკვიდრებული. მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპია კაკლის და იაპონური კრიპტომერიის დომინანტობით შექმნილი მცენარეული დაჯგუფება. ახალსოფლის საკვლევ ნაკვეთზე ხე-მცენარეებიდან გაბატონებულია მურყანი. ლედვას საკვლევ ნაკვეთზე მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპია სიმინდის აგროცენოზი, მურყანის დომინანტობით შექმნილი დაჯგუფების გარემოცვაში. დადგენილია თერმული წყლების ნიმუშების ორგანოლექტიკური და ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები საველე პირობებში. მახინჯაურის წყალს გააჩნია ძლიერ გამოხატული გოგირდწყალბადისთვის დამახასიათებელი სუნი, ახალსოფლის წყალს - სპეციფიკური იზოოქტნისთვის დამახასიათებელი. მახინჯაურის (34.9-37.62 °C) და ახალსოფლის (35.0-37.62°C) წყლები თბილია, ლედვას წყალი-გრილი (13.5-1.34°C). მახინჯაურის (pH 9.5-8.86) და ახალსოფლის (pH 8.0-8.56) წყლების რეაქცია საშუალო ტუტეა, ლედვას-სუსტი ტუტე (pH 7.80-8.17). ლაბორატორიულ პირობებში განსაზღვრულია თერმული წყლების იონური შემადგენლობა, მაკრო-და მიკროელემენტების შემცველობა. ახალსოფლის და ლედვას წყლების დამლაშებაში ძირითადი როლი ენიჭება ქლორიდებს და ნატრიუმს. ნიტრატების, ნიტრიტების, ამონიუმის იონების, ფოსფატების შემცველობის მხრივ, წყლები არ არის ქიმიურად დაბინძურებული, ისინი არ მიეკუთვნებიან სილიციუმიან და რკინიან წყლებს. მახინჯაურის თერმული წყალი არის გოგირდწყალბადიანი სულფიდური შედგენილობის; ახალსოფლის თერმული წყალი - ქლორიდულ-ნატრიუმიანი შედგენილობის, ფტორის და ბორის მომატებული შემცველობით. მახინჯაურის თერმული წყალი არ მიეკუთვნება მინერალურს. ახალსოფლის წყალი მინერალურ-თერმულია (35.0-37.63°C, მინერალიზაცია>1გ/ლ). ლედვას წყალი-მაღალმინერალიზებულია (7.400-7.540 გ/ლ). ბორის მაღალი შემცველობა დაფიქსირებულია ახალსოფლის და ლედვას ლოკაციებზე. წყლების სისუფთავის ხარისხის დადგენის მიზნით, წყლებში განსაზღვრულია საპროფიტული და ნაწლავის ჩხირის ჯგუფის ბაქტერიების რაოდენობა, რომელიც შეესაბამება ნორმებს. თერმული წყლების თანმხლები აირების კვლევამ ნახშირწყალბადების შემცველობაზე გამოავლინა, რომ სამივე ლოკაციაზე მეთანის გამოსავლიანობა შეადგენს 100%-ს. განხორციელებულია თერმული წყლების კომპლექსური კვლევის შედეგების შეფასება, სეზონური დინამიკის გათვალისწინებით, მათი გამოყენების შესაძლო მიმართულებების გამოვლენის მიზნით.

3	Kiknadze N., Gvarishvili N., Gogitidze M., Mkheidze N., Artmeladze M., Kharazi N., Djibladze K., Shavlakadze M., Khakhutaishvili A.,	Comprehensive Assessment of the Ecological Condition of Some Continental Water Bodies and Adjacent Terrestrial Ecosystems of Western Georgia (დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი კონტინენტუ-	ISBN 978-9941-36-434-1 ISSN 3088-4349 dc.identifier.uri http://openlibrary.ge/handle/123456789/10776 http://openlibrary.ge/bitstream/123456789/10776/1/22_Conf_MPG_2025.pdf	ISBN 978-9941-36-434-1 ISSN 3088-4349 1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “Modern problems in Geophysics” (Proceedings), November 6-8, 2025 Publish House of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University	გვ.87-91
---	--	---	---	--	----------

		რი წყალსატევისა და მიმდებარე ხმელეთის ეკოსისტემები ს ეკოლო- გიური მდგომარეობი ს კომპლექსური შეფასება)			
--	--	---	--	--	--

ანოტაცია: კვლევა წარმოადგენს შერჩეული მტკნარი წყლის ობიექტების (მდინარეები პიჩორა, აბაშა და ენგური, აგრეთვე ტბები პალიასტომი და ცივი) და მათ მიმდებარე ხმელეთის ეკოსისტემების კომპლექსურ ეკოლოგიურ შეფასებას დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ზონაში. მიღებული შედეგები მიუთითებს კვლევის ობიექტებს შორის ანთროპოგენური ზეწოლის სხვადასხვა ხარისხზე, რაც აისახება როგორც წყლის ხარისხზე, ისე მიმდებარე ხმელეთის ჰაბიტატების სტრუქტურულ და ფუნქციურ მთლიანობაზე. ტბა ცივში ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები გაუარესებულია საკონტროლო ნორმებთან შედარებით მიმდებარე სამშენებლო საქმიანობის გამო; ფოსფატების (PO_4^{3-}) და ნიტრიტების (NO_2^-) კონცენტრაციები აღემატება ზედაპირული წყლებისთვის დადგენილ ნორმებს, ხოლო *E. coli*-ის დონე დასაშვებ ზღვარს აჭარბებს. მდინარე ენგურში მაქსიმალურად დასაშვები კონცენტრაციები გადაჭარბებულია ალუმინისთვის (Al), რკინისთვის (Fe), სილიციუმისთვის (Si), ლითიუმისთვის (Li), ტიტანისთვის (Ti), ვანადიუმისთვის (V) და ბარიუმისთვის (Ba); მდინარე აბაშაში — ვანადიუმისთვის (V); ხოლო ტბა ცივში — ალუმინისთვის (Al), სპილენძისთვის (Cu), ვანადიუმისთვის (V), დარიშხანისთვის (As), ლითიუმისთვის (Li) და ბარიუმისთვის (Ba). გამოკვლეული პარამეტრების მიხედვით, ყველაზე მაღალი წყლის ხარისხი დაფიქსირდა მდინარე პიჩორასა და ტბა პალიასტომში. კვლევის ლოკაციებზე ხმელეთის ეკოსისტემები განიცდის სხვადასხვა ინტენსივობის ანთროპოგენურ ზემოქმედებას, რაც იწვევს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას და ბიომრავალფეროვნების შემცირებას. შედეგების ანალიზი აჩვენებს, რომ დასავლეთ საქართველოს კოლხეთის ზონის მდინარეთა აუზების ლანდშაფტები ექვემდებარება როგორც ბუნებრივ დინამიკას, ისე ძლიერ ანთროპოგენურ ზეწოლას, რის შედეგადაც ადგილი აქვს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას, ნიადაგის ეროზიის გაძლიერებას, ბუნებრივი მცენარეულობის შემცირებას და წყლის ხარისხის გაუარესებას. ელემენტური შემადგენლობის მიხედვით, ყველაზე სუფთა წყლები გამოვლინდა მდინარე პიჩორასა და ტბა პალიასტომში, ხოლო ყველაზე მეტად დაბინძურებული - მდინარე ენგურსა და ტბა ცივში.

III.2. პუბლიკაციები უცხოეთში:

III.2.ბ. სტატია:

№	ავტორ(ებ)ი	სათაური	DOI (არსებობ ის	ჟურნალის დასახელება,	ჟურნალის ნომერი, გვერდები
---	------------	---------	-----------------------	-------------------------	---------------------------------

			შემთხვევაში)	გამომცემლობა, გამოცემის ადგილი, ISSN	
1	Nino Mkheidze, Ruslan Davitadze, Nino Kiknadze, Ana Khakhutaishvili, Nargiz Megrelidze, Raul Gotsiridze	ENVIRONMENTAL RISKS AND RECYCLING OF POLYMER WASTE FOR WATER PURIFICATION FROM OIL CONTAMINATION	https://gnedenko.net/Journal/2025/SI_092025/RTA_SI092025_RISK2025-064.pdf	RT&A, Special Issue No. 9 (87), November 2025	Volume 20,551-557.

ანოტაცია:

პოლიმერული ნაწარმის წარმოების ზრდასთან ერთად, წარმოიშვა პოლიმერული ნარჩენების უტილიზაციის პრობლემა. პოლიმერული ნაწარმი პლასტიკატის ბოთლების, სამედიცინო მილების, პარკების, პოლიმერული ღრუბლების სახით გარემოს მდგრად დამაბინძურებლებს წარმოადგენენ. მათი გადამუშავება ხშირ შემთხვევაში დიდ ენერგო დანახარჯებთან არის დაკავშირებული, გადამუშავების პროცესს თან ახლავს ტოქსიკური ნაერთების და აირების გარემოში გამოფრქვევა.

კვლევაში შესწავლილია ადგილობრივი წარმოების ნარჩენი ფორღვანი პოლიმერული მასალები, ძირითადად ავეჯის დამზადების საწარმოების ნარჩენები, შესაფუთი მასალები და სხვა. მოხდა მათი იდენტიფიცირება FTIR სპექტროსკოპზე. კვლევის მონაცემების მიხედვით პოლიმერები, როგორცაა პოლიეთილენი, პოლიპროპილენი, პოლისტიროლი და პოლიურეთანი არის ძირითადი მუნიციპალური ნარჩენების შემადგენლობაში.

შესწავლილია ნარჩენი ფორღვანი პოლიმერული მასალის გამოყენების შესაძლებლობა ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების (ნ/პ) შემცველი წყლების გასაწმენდად. ფორღვანი პოლიმერები გამოყენებულია წყლების გაწმენდის დროს, როგორც სორბენტი. დადგენილია მათი სორბციული ტევადობა (გრ/გრ), სორბციის პროცესის პარამეტრები სხვადასხვა pH-ის, ტემპერატურის და ჩატვირთვის სხვადასხვა სიმკვრივის პირობებში. დადგენილია, რომ პოლიურეთანს აქვს სორბციის საუკეთესო მაჩვენებელი და დინამიკურ პირობებში სორბციულ სვეტებში გატარების დროს წყალში ნავთობპროდუქტების შემცველობა მცირდება ჩამდინარე წყლებისთვის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციის მნიშვნელობამდე.

2	Nino Mkheidze, Ruslan Davitadze, Nino	Development of ecologically appropriate,	https://hwm-confere	Proceedings of 8th International Conference	
---	---	--	---	---	--

	Kiknadze, Ana Khakhutaishvili , Nargiz Megrelidze, Raul Gotsiridze	waste-free technological process for treatment of oil- polluted waters	nces.tu c.gr/wp = content /upload s/2025/ 05/CRE TE- 2025_p MKH EIDZE. pdf	on Hazardous Waste Management ‘		
ანოტაცია: ნავთობით დაბინძურებული წყლების გაწმენდა მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ამოცანას წარმოადგენს, რომელიც მიმართულია წყლის რესურსების დაცვისა და ეკოსისტემების აღდგენისკენ. ჩვენს კვლევებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა სორბციულ გაწმენდასა და მემბრანულ გაფილტვრას, როგორც ეფექტურ და თანამედროვე მეთოდებს. სორბციული გაწმენდა ეფუძნება სხვადასხვა ბუნებრივი და სინთეზური სორბენტების უნარს, შეიწოვონ ნავთობი და მისი წარმოებულები წყლიდან, რაც გამოირჩევა მაღალი ეფექტიანობითა და გამოყენების სიმარტივით. მემბრანული გაფილტვრა კი უზრუნველყოფს დაბინძურებული წყლის ფიზიკურ განცალკევებას სპეციალური ნახევარგამტარი მემბრანების საშუალებით, რაც საშუალებას იძლევა მივიღოთ მაღალი ხარისხის გაწმენდილი წყალი. აღნიშნული მეთოდების კომბინირებული გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის გაწმენდის პროცესის ეფექტიანობას და ამცირებს გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებას.						
n						
ანოტაცია:						

IV. სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა:

IV.1. საქართველოში:

№	ავტორ(ებ)ი, მომხსენებელი (ეს უკანასკნელი გამუქეთ)	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება	სტატუსი: ადგილობრივი/საერთაშორისო	თარიღი, ადგილი

1	<p>ნინო მხეიძე, რაულ გოცირიძე, ქეთევან თენიეშვილი</p>	<p>მრავალჯერადი გამოყენების მიკროფილტრაციული აპარატი მინერალური წყლების წარმოებაში</p>	<p>I საერთაშორისო სამეცნიერო კონგრესი „უახლესი სამეცნიერო კვლევები, თანამედროვე გამოწვევები და პერსპექტივები ბალნეოლოგიაში“ ISBN:978-9941-8- 7588-5</p>	<p>საერთაშორისო http://openlibrary.ge/handle/123456789/10716</p>	<p>11-12 აპრილი, 2025 თბილისი</p>
2	<p>ნინო კიკნაძე, ნანი გვარიშვილი, ნარგიზ მეგრელიძე, რუსლან დავითაძე, ნინო ხარაზი, ქეთო ჯიბლაძე, მარი ართმელაძე, საბა გოგიტიძე, მარიამ გოგიტიძე.</p>	<p>Seasonal Dynamics of the Physicochemical and Microbiological Parameters of Selected Thermal Waters in Adjara (აჭარის ზოგიერთი თერმული წყლის ფიზიკო-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების სეზონური დინამიკა)</p>	<p>უახლესი სამეცნიერო კვლევები, თანამედროვე გამოწვევები და პერსპექტივები ბალნეოლოგიაში” ISBN:978-9941-8- 7588-5</p>	<p>საერთაშორისო http://openlibrary.ge/handle/123456789/10716</p>	<p>11-12 აპრილი, 2025 თბილისი</p>
3	<p>Kiknadze N., Gvarishvili N., Gogitidze M., Mkheidze N., Artemeladze M., Kharazi N., Djibladze K., Shavlakadze M., Khakhutaishvili A.,</p>	<p>Comprehensive Assessment of the Ecological Condition of Some Continental Water Bodies and Adjacent Terrestrial Ecosystems of Western Georgia (დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი კონტინენტური წყალსატევისა და მიმდებარე ხმელეთის ეკოსისტემების ეკოლოგიური</p>	<p>1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “Modern problems in Geophysics” ISBN 978-9941-36- 434-1 ISSN 3088- 4349</p>	<p>საერთაშორისო http://openlibrary.ge/handle/123456789/10716</p>	<p>6-8 ნოემბერი, 2025 თბილისი</p>

		მდგომარეობის კომპლექსური შეფასება)			
4	Kiknadze, N., Chikovani, D., Gogitidze, A., Kochalidze, J., Tavdgiridze, G.	Research and evaluation of the main qualitative indicators of medicinal Rosemary spread in Adjara-Guria region (აჭარა-გურიის რეგიონში გავრცელებული სამკურნალო როზმარინის ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების კვლევა და შეფასება)	1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “Modern problems in Geophysics” ISBN 978-9941-36-434-1 ISSN 3088-4349	საერთაშორისო http://openlibrary.ge/handle/123456789/10716	6-8 ნოემბერი, 2025 თბილისი
5	რაულ გოცირიძე, დალი ბერაშვილი, ლიზი ჭკადუა	ქობულეთის მუნიციპალიტეტის „ბარეჟინის“ ტიპის პელოიდების კვლევა ბალნეოლოგიურ პრაქტიკაში გამოყენების მიზნით	I საერთაშორისო სამეცნიერო კონგრესი „უახლესი სამეცნიერო კვლევები, თანამედროვე გამოწვევები და პერსპექტივები ბალნეოლოგიაში“	საერთაშორისო http://openlibrary.ge/handle/123456789/10716	11-12 აპრილი, 2025 თბილისი

IV.2. უცხოეთში:

№	ავტორ(ებ)ი მომხსენებელი	მომხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება	თარიღი, ადგილი
1	N. Mkheidze ¹ , J. Putkaradze ¹ , A. Tsintskiladze ¹ , T. Dundua ² , K. Sarajishvili ² , T. Sachaneli ²	“Graphene oxide/polymer composite membranes preparation and characterization.”	1st International Symposium on Functionalized Membranes (ISFMEM 2025)	Girona, Spain, from 8 to 10 October 2025.
2	Nino Mkheidze, Ruslan Davitadze, Nino Kiknadze, A. Khakhutaishvili, Nargiz Megreliძე, Raul Gotsiridze	ENVIRONMENTAL RISKS AND RECYCLING OF POLYMER WASTE FOR WATER PURIFICATION FROM	"Risk-oriented Design and Operation of Infrastructure Systems: Sustainability Paradigm"	21-23 October 2025, Baku, Azerbaijan

		OIL CONTAMINATION		
3	N. Mkheidze, N. Kiknadze, R. Davitadze, R. Gotsiridze, A. Khakhutaishvili, N. Megrelidze	Development of ecologicly appropriate, wate-free technological process for treatment of oil-polluted waters.	The 8th International Conference : “Industrial & Hazardous Waste Management (Recovery Potential & Processes)” ISSN 2241-3146 https://hwm-conferences.tuc.gr/wp-content/uploads/2025/05/CRETE-2025_p_MKHEIDZE.pdf https://hwm-conferences.tuc.gr/wp-content/uploads/2025/05/CRETE-2025_MKHEIDZE.pdf https://hwm-conferences.tuc.gr/wp-content/uploads/2025/05/CRETE-2025_V1_onsite_final1.pdf	27-31 May Chania, Greece
4	Shota Lominadze, Nino Kiknadze, Leila Ebralidze, Merab Mamuladze, Inga Gaprindashvili	STUDYING THE ISSUES OF IMPROVING THE FERTILITY OF LOAM SOILS AND EFFECTIVE USE OF FERTILIZERS IN THE HIGHLANDS OF ADJARA	The 7th Eurasian Conference RISK-2025 TISK-2025 (abstract books) ABSTRACT BOOK RISK-2025.pdf	October 21 - 23, 2025, Baku, AZERBAIJAN
5	Gultamze Tavgiridze, Nino Kiknadze, Nazi Turmanidze, Zurab Mikeladze, Shota Lominadze, Manana Kuchava, Tamila Gogitidze	EFFECT OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE VARIABILITY OF AMINO ACIDS AND THEIR DERIVATIVES IN THE FRUITS (PEEL AND PULP) OF MANDARIN “UNSHIU”	The 7th Eurasian Conference RISK-2025 TISK-2025 (abstract books) ABSTRACT BOOK RISK-2025.pdf	October 21 - 23, 2025, Baku, AZERBAIJAN

V. პატენტები

V.1. ეროვნული პატენტები

№	პატენტის სათაური	გამომგონებელი/გამომგონებლები და პატენტფლობელები	პატენტის ნომერი
1	ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლებიდან სუფთა სახით მათი გამოყოფისა და წყლის გამწმენდი მოწყობილობა.	რუსლან დავითაძე რაულ გოცირიძე ნინო მხეიძე	16800/1

2	ნავთობის საცავში ნედლი ნავთობის აორთქლების სიჩქარის შემცირების ხერხი	რაულ გოცირიძე ნორა მამულაიშვილი	16825/1
3	კალიუმ-ცეოლიტური ბიოსასუქის ინდუსტრიული წარმოებისათვის ტრაქტის ქანიდან კალიუმის ექსტრაქციის ხერხი.	ცირა ბერუაშვილი, რაულ გოცირიძე, რევაზ კვატაშიძე, გულნარა თოდრაძე, სოფიო ჯალაღანია	16880/2

V.2. საერთაშორისო პატენტები

№	პატენტის სათაური	გამომგონებელი/გამოგონებლები და პატენტმფლობელები	პატენტის ნომერი
1			

VI. სხვა აქტივობები (არსებობის შემთხვევაში):

სამეცნიერო სემინარი თემაზე: "სხვადასხვა მარკის პოლიმერი - პოლისულფონიდან ულტრაფილტრაციული მემბრანების სინთეზი და მათი მახასიათებლების განსაზღვრა". (რ.გოცირიძე, ნინო მხეიძე; 25.03.2025)

სამეცნიერო სემინარი თემაზე: „მახინჯაურის, ახალსოფლისა და ლეღვას თერმული წყლების ხარისხობრივი პარამეტრების შეფასება და მათი გამოყენების პოტენციური მიმართულებების განსაზღვრა.“ (ნ.კიკნაძე, ნ. მეგრელიძე; 9.12.2025)

დ) ექსპედიციები

26.06 - 06.07/2025 - კომპლექსური სასწავლო-სამეცნიერო ექსპედიცია, ბსუ-ს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ეკოლოგიის საბაკალავრო პროგრამის და ბიოლოგიის სამაგისტრო პროგრამის სტუდენტებთან ერთად.

კვლევის მიზანი: ბუნებრივი წყლების ხარისხის შეფასება თანამედროვე ეტაპზე, ძირითადი ორგანოლექტიკური, ფიზიკო-ქიმიური და სანიტარულ-ჰიგიენური პარამეტრების განსაზღვრის საფუძველზე.

მარშრუტი: ბათუმი, ქობულეთი (ისპანის ჭაობები), ფოთი (პალიასტომის ტბა, კოლხური ტიპის ჭარბტენიანი ეკოსისტემები), წყალტუბო (ტბა „ცივი“), ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნუნისი (მდ. ნუნისის წყალი, მინერალური წყლები), ბაღდათის მუნიციპალიტეტი, კურორტი საირმე (მინერალური წყლები), ზეკარის უღელტეხილი (სუბალპური ბუჩქნარები და მდელოები), აბასთუმანი (წიწვოვანი ტყეები), ახალციხე (მთის სტეპები), ნინოწმინდას დაცული ტერიტორიები (მაღალი მთის ტბები), ახალციხე, ბორჯომი, ბათუმი.

აქტივობები: მდინარეთა, მინერალური, ტბის წყლების აღება, შენახვა, ტრანსპორტირება კომპლექსური ანალიზების განსახიზციელებლად. მოსახლეობის გამოკითხვის გზით, ინსტიტუტის მკვლევრების მიერ ბაღდათის მუნიციპალიტეტში (იმერეთის რეგიონი) გამოკვლეული და იდენტიფიცირებული იქნა ორი ბუნებრივი მინერალური წყარო:

„ზვარეს წყარო“ - სოფელ ნუნისის სიახლოვეს; „ზეკარის ცივი წყალი“ - მოკვლეული იქნა სოფელ ალისმერეთში (ნერგეთის თემი), ის ბუნებრივად გამოდის მიწისზედა ქანიდან მოსახლის კერძო საკარმიდამოზე. ორივე წყარო შეფასდა როგორც მაღალი პოტენციალის მქონე, ბალნეოლოგიური და ეკოლოგიური თვალსაზრისით.

ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების კვლევისთვის ადგილზე (in situ) განისწავრა ორგანოლექტიკური და ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები. საველე პირობებში გაზომვებისთვის გამოყენებული იყო პორტატული ხელსაწყოები.

პროექტი “უნივერსიტეტი-სკოლას”, 21.05.2025: განხორციელდა სამეცნიერო თანამშრომლობა სკოლებსა და ინსტიტუტს შორის, თემატიკა: „ქიმიის როლი ყოველდღიურობასა და გარემოს კვლევებში“. აქტივობაში განხორციელდა ბსუ-ს აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის ბაზაზე.

აქტივობის მიზანი: ამტი-ს ინსტიტუტის მხრიდან სამომავლოდ პროექტის - „მეცნიერულ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება“ შეთავაზებას სკოლებისთვის.

მონაწილეები: ბათუმის 22-ე საჯარო სკოლის და სოფელ აჭყვას საჯარო სკოლის ქიმიისა და ბიოლოგიის მასწავლებლები, საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეები, აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების მეცნიერ-მკვლევრები, ეკოლოგიის სპეციალობის სტუდენტები. აქტივობები: ლექცია თემაზე: „ქიმიის როლი მესამე თაობის ეროვნული სასწავლო გეგმის კონცეფციის დანერგვაში“; პრაქტიკული აქტივობა „როგორ ვიყენებთ ქიმიას მიღებულ ცოდნას ყოფა-ცხოვრებასა და გარემოს დაბინძურების კვლევებში“; ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობის უსაფრთხოების წესების გაცნობა; საკვლევად წყლის ნიმუშების აღებისა და ანალიზისთვის მომზადების უნარ-ჩვევები; გაზომვის წყლის რამდენიმე პარამეტრის გაზომვა პორტატული ხელსაწყოებით; მარტივი ქიმიური ექსპერიმენტების ჩატარება, რაც აუცილებელია გარემოს დაბინძურების ხარისხის განსაზღვრასა და შეფასებაში; წყლის დაბინძურების შეფასების მიზნით, pH-ის გაზომვა კლასიკური მეთოდით, და pH-მეტრისა და მულტიმეტრის გამოყენებით.

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სტუდენტთა სამეცნიერო კონფერენციები, 2025: ეკოლოგიის სპეციალობის სტუდენტების-მარიამ გოგიტიძის და მარი ართმელაძის მეცნიერ-ხელმძღვანელი, მე-3 საპრიზო ადგილი, საკონფერენციო თემა: „2023-2024 წლის საველე ექსპედიციების მარშრუტზე ზოგიერთი ეკოსისტემის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება“

ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილება:

I.1. სახელმწიფო ბიუჯეტის პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი/პროექტების ჩამონათვალი

ეს პუნქტი ეხება მხოლოდ *სსიპ სამეცნიერო-კვლევით, უნივერსიტეტებთან და სხვა სტრუქტურებთან არსებულ დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით ერთეულებს, რომლებიც კვლევას აწარმოებენ პროგრამული დაფინანსებით.*

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის შესრულების ვადები (დაწყებისა და დამთავრების წლები)	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)
1	დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი ენდემური, ინტროდუცირებული და ადვენტური მცენარეების ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა და მათი გამოყენების პერსპექტივები	1.4.5 ანალიზური ქიმია 2.1. ბიოქიმია 2.9.5 სურსათის ბიოტექნოლოგია და ბიოინჟინერია	2025-2030	1. ალექო კალანდია-პროექტის ხელმძღვანელი; 2. მერაბ არძენაძე-პროექტის ხელმძღვანელი; 3. ინდირა ჯაფარიძე-ქიმიური ანალიზები; 4. დარეჯან ჩიქოვანი-ტექნოლოგიური პროცესები; 5. ლენა კოპლატაძე-უფროსი ქიმიკოსი; 6. ელენე ქამადაძე-უფროსი ქიმიკოსი. პოსტდოქტორანტები, დოქტორანტები, მაგისტრანტები
2	პერსპექტიული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების in vitro ზანკის შექმნა	მცენარეთა ბიოტექნოლოგია, ბიომრავალფეროვნება	2025-2030	1. გულნრა ვერულიძე-პროექტის ხელმძღვანელი; 2. სოფიკო მანჯგალაძე--მეცნიერი თანამშრომელი;
n				

I.3. მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	მეცნიერების დარგი და სამეცნიერო მიმართულება	პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები	შემსრულებლები (პროექტში როლის მითითებით)
1	დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი ენდემური, ინტროდუცირებული და ადვენტური მცენარეების ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა და მათი გამოყენების პერსპექტივები	1.4.5 ანალიზური ქიმია 2.1. ბიოქიმია 2.9.5 სურსათის ბიოტექნოლოგია და ბიოინჟინერია	2025-2030	1. ალეკო კალანდია-პროექტის ხელმძღვანელი; 2. მერაბ არძენაძე-პროექტის ხელმძღვანელი; 3. ინდირა ჯაფარიძე-ქიმიური ანალიზები; 4. დარეჯან ჩიქოვანი-ტექნოლოგიური პროცესები; 5. ლენა კოპლატაძე-უფროსი ქიმიკოსი; 6. ელენე ქამადაძე-უფროსი ქიმიკოსი. პოსტდოქტორანტები, დოქტორანტები, მაგისტრანტები
<p>ანოტაცია: ციკლური ეკონომიკის ჩარჩოში მცენარეული ნედლეულისა და გადამამუშავებელი ნარჩენების ვალორიზაციის მიზნით, შემუშავდა და ოპტიმიზირდა სამიზნე ბიოაქტიური ნაერთების სელექტიური, „მწვანე“ ექსტრაქციის სქემები: ულტრაბგერითი ასისტენტური (UAE/USE), სუბკრიტიკული წყლის (SWE) და სუპერკრიტიკული CO₂ -ის (SFE-CO₂). ოპტიმიზირებულიქნა ძირითადი ფაქტორები (ნაწილაკის ზომა, ექსტრაგენტის/თანაექსტრაგენტის ტიპი და წილი, დრო, S/L თანაფარდობა, ულტრაბგერის ამპლიტუდა და პულსირება; SFE-სთვის — წნევა, ტემპერატურა და CO₂ -ის მიწოდება). UPLC-PDA-MS ანალიზიდასტურებს, რომ ოპტიმიზებული რეჟიმები ქმნის მარკერული ფენოლებით გამდიდრებულ პრეპარატებს, რომლებიც თანხვედრაშია ანტიოქსიდანტურ აქტივობასთან (DPPH, ABTS). შედეგად, მიღებული ექსტრაქტები გამოირჩევა არა მხოლოდ მაღალი გამოსავლიანობით, არამედ ფუნქციური სიმდიდრითა და გამოკვეთილი რადიკალ შემკავებელი პოტენციალით; მწვანე ტექნოლოგიების გამოყენება ტექნოლოგიურად თავსებადია მცირე/საშუალო წარმოებაში.</p> <p>მანდარინი (C. unshiu) ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში. ბუნებრივი წვენები და კონცენტრატები ძირითადად ამ ხილისგან მზადდება. გადამამუშავების პროცესში მანდარინის კომპასის (MP) 60%-ზე მეტი ნარჩენები წარმოადგენს ფუნქციური ინგრედიენტების წყაროს, მათ</p>				

შორის მნიშვნელოვან ფლავონოიდებს, რომლებიც ადამიანის ჯანმრთელობაზე ახდენენ გავლენას. ამ კვლევაში შესწავლილი იქნა მანდარინის ფლავონოიდური პომასის (PEF) ტექნოლოგიური პარამეტრები. შეიქმნა ექსტრაქტორის მოდელი და განისაზღვრა მანდარინის პომასისა და ექსტრაქტანტის (წყალი და კალციუმის ოქსიდი) ნარევის შერევის ინტენსივობის გავლენა ფლავონოიდების ექსტრაქციის სიჩქარესა და გამოსავალზე. ოპტიმალური ექსტრაქციის პარამეტრებად დადგინდა 500 ბრუნი/წთ სიჩქარე 2 საათის განმავლობაში, რაც გამოსავალს 12%-ით ზრდის. ფლავონოიდების რაოდენობრივი შემცველობა განისაზღვრა ექსტრაქტანტების — დიმეთილ სულფოქსიდის (DMSO) და ეთანოლის (10:2) ნარევის გამოყენებით სპექტრალური მეთოდით (286 ნმ). ფლავონოიდების თვისებრივი შეფასების მიზნით შემუშავდა გაწმენდის მეთოდი 10%-იანი NaOH-ისა და 96%-იანი C₂H₅OH-ის 1:1 შეფარდების ნარევის გამოყენებით, შემდგომი დამუშავებით CO₂-ის ზონაში. მიღებულ პრეპარატში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა 90%-ზე მეტია.

მევენახეობა და მეღვინეობა საქართველოში სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთ გამორჩეულ დარგს წარმოადგენს, რადგან ქვეყნის ნიადაგ-კლიმატური პირობების მრავალფეროვნება ქმნის მაღალი ხარისხის მევენახეობის განვითარების შესაძლებლობას, რასაც კიდევ უფრო აძლიერებს ადგილობრივი, მრავალფეროვანი ვაზის ჯიშების სიუხვე.

ქართული ვაზის ადგილობრივ ჯიშებს შორის ცნობილია, რომ 80 ჯიშში კახეთში ხარობს. მათგან შერჩეული იქნა ჯიშში „ახმეტის წითელი“, რომელიც ასევე ცნობილია სახელწოდებით „ახმეტის შავი“ და ჩვენს მიერ იქნა შესწავლილი ქართული უნიკალურობისა და მრავალფეროვნების წარმოსაჩენად. ქიმიური შემადგენლობა შესწავლილი იქნა წვენში და განისაზღვრა მისი პოტენციალი. მიზნად ისახავდა იმის დადგენას, თუ რომელ მიმართულებას მიეკუთვნება აღნიშნული ჯიშში — სამეღვინეოს თუ სასუფრეს — ჩვენს ინტერესის სფეროში არსებული ყურძნის ჯიშში „ახმეტის წითელი“. დასახული ამოცანაა ჯიშის შესწავლა და მისი შესაბამისი გამოყენება პოტენციალის წარმოსაჩენად. წარმოდგენილი კვლევა წარმოადგენს ადრე შეუსწავლელი ვაზის ჯიშების კვლევის საწყის ეტაპს. მთავარი ამოცანაა ფერმერების მხარდაჭერა და, ამავე დროს, ჯიშების მათი წარმოშობის ადგილებში დაბრუნება.

უძველესი წარმოშობისა და მრავალმხრივი მნიშვნელობის საფერავის ჯიშის ყურძნისაგან საქართველოში მზადდება საუკეთესო ხარისხის, დაცული ადგილწარმოშობის დასახელების 12 კლასიკური წითელი ღვინო, რომლებზედაც დიდია ადგილობრივი და უცხოელი მომხმარებლის მოთხოვნილება. თუმცა, ამ საუკეთესო ხარისხს მიღმა შეიმჩნევა სხვადასხვა მიკროზონაში (ტერუარში) კულტივირებული საფერავისაგან დამზადებული ღვინოების ერთფეროვნება სენსორულ მახასიათებლებში, რაც წარმოადგენს ქართული მეღვინეობის გამოწვევას. ენოლოგთა აზრით, ამ ფაქტის ერთერთი არსებითი მიზეზია უცხოეთიდან შემოტანილი და მასობრივად გამოყენებადი მშრალი კულტურული საფუარი. ამიტომაც ამ პრობლემისგან გამოსავალი თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მეცნიერთა ჯგუფმა მეღვინეობის თითოეული მიკროზონისათვის ღვინის საკუთარი კულტურული საფუარის გამოყვანაში დაინახა და შექმნა ფუნდამენტური პროექტი, რომელმაც 2023 წელს შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის სამწლიანი გრანტი მოიპოვა. ეს არის კვლევა, რომელიც საქართველოში არასოდეს ჩატარებულა - თითოეული ადგილწარმოშობის საფერავისათვის შესაბამისი *Saccharomyces cerevisiae*-ს საკუთარი წმინდა შტამების, აქამდე არარსებული წმინდა კულტურების - ცალ-ცალკე გამოყვანა, მიკროზონების მიხედვით.

პროექტის ფარგლებში 10 მიკროზონისათვის შეიქმნა შესაბამისი კულტურული საფუარები, რომლებიც შესწავლილია მიკრობიოლოგიურად და იდენტიფიცირებულია დნმ-ის მიხედვით; გამოყვანილ ახალ შტამებზე დამზადდა ღვინოები, რომელთა ძირითადი ტექნოლოგიური

მახასიათებლების (ალკოჰოლი, ტიტრული მჟავიანობა, აქროლადი მჟავიანობა, ექსტრაქტი) კვლევის მასალები წარმოდგენილია ამ ნაშრომში; პარალელურად, შესწავლილია სხვა კომერციულ საფუარებზე იმავე ნედლეულისაგან დაყენებული ღვინოების მახასიათებლები, ახალ კულტურებზე დამზადებული ღვინოების თვისებებთან შესადარებლად.

კინძმარაულის მიკროზონაში მოყვანილი საფერავის ყურძნისგან მიღებული მშრალი ღვინის ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებლებისა და დაძველების პოტენციალის შესწავლას. 2023–2024 წლებში კინძმარაულის მიკროზონაში ტექნიკურ სიმწიფეში დაკრეფილი ყურძენი გადამუშავდა თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ექსპერიმენტულ მარნაში კლასიკური წითელი ღვინის ტექნოლოგიის გამოყენებით. კვლევაში სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით განისაზღვრა ღვინოში არსებული ფენოლური ნაერთების (ფენოლური მჟავები, ფლავონოიდები, კატეხინები, ანტოციანინები და სხვ.) კონცენტრაცია და ანტიოქსიდანტური აქტივობა. ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ კინძმარაულის მიკროზონაში მოყვანილი საფერავის ყურძნისგან მიღებული ღვინის დაძველების პოტენციალი მნიშვნელოვანწილად განპირობებულია ექსტრაქტული ნივთიერებების, ტანინებისა და ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობით. აღნიშნული კომპონენტები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ღვინის ორგანოლექტიკური თვისებებისა და ფერის შენარჩუნებასა და განვითარებაში დაძველების პროცესში. მიღებული მონაცემები ქმნის საფუძველს კინძმარაულის ზონაში წარმოებული საფერავის მშრალი ღვინის დაძველების პროცესის სიღრმისეული შესწავლისთვის და ხაზს უსვამს ამ მიკროზონის ღვინის უნიკალურობას.

ქაცვი (*Hippophae rhamnoides L.*) — საქართველოში ფართოდ გავრცელებული ველური კენკროვანი მცენარე — წარმოადგენს ბიოაქტიური ნაერთების მნიშვნელოვან წყაროს, მათ შორის ანტიოქსიდანტებს, ცხიმოვან მჟავებსა და ფენოლურ ნაერთებს, რაც მას მაღალი პოტენციალის მქონე ნედლეულად აქცევს საკვები, ნუტრაცევტიკული და კოსმეტიკური ინდუსტრიებისთვის. მიუხედავად მისი ხანგრძლივი ტრადიციული გამოყენებისა, ქართული არგუსის ფიზიკოქიმიური მახასიათებლები და მისი ვალორიზაციის შესაძლებლობები დღემდე არასაკმარისად არის შესწავლილი. წინამდებარე კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოს სამი განსხვავებული რეგიონის — აჭარის, სამცხე-ჯავახეთისა და იმერეთის — არგუსის კენკრის ქიმიური შემადგენლობის დეტალური ანალიზი, აგრეთვე ინოვაციური და ეკოლოგიურად მდგრადი ექსტრაქციის ტექნოლოგიების შემუშავება ბიოაქტიური კომპონენტების მაქსიმალური ამოღების მიზნით.

კვლევაში გამოყენებულ იქნა როგორც თანამედროვე ექსტრაქციული მეთოდები, მათ შორის ულტრაბგერით დამხმარე ექსტრაქცია (UAE) და სუპერკრიტიკული წყლის ექსტრაქცია (SWE), ასევე ტრადიციული ტექნოლოგიები — მაკერაცია და სოქსლეტის მეთოდი. მიღებული შედეგების საფუძველზე იდენტიფიცირდა და რაოდენობრივად განისაზღვრა 18 ბიოაქტიური ნაერთი, მათ შორის ორგანული მჟავები (ვაშლმჟავა და ლიმონმჟავა), ფენოლური მჟავები (ქინინის მჟავა) და ფლავონოიდები (გალოკატეხინი, კატეხინი და იზორჰამნეტინის წარმოებულები). ლიპიდური ფრაქცია, რომელიც ძირითადად შედგებოდა C18 კლასის ცხიმოვანი მჟავებისგან (57,4%–76,9%), ხასიათდებოდა ლინოლის მჟავის მაღალი შემცველობით (29,4%–50,0%), ხოლო ლიპიდების მიღების გამოსავლიანობა მნიშვნელოვნად იყო დამოკიდებული გამოყენებულ ექსტრაქციის მეთოდზე.

ფენოლური ნაერთების საერთო შემცველობა მერყეობდა 19,90–34,94 მგ/გ მშრალ მასაზე, რაც განსაკუთრებით მაღალი იყო სამცხე-ჯავახეთისა და იმერეთის ნიმუშებში. კაროტინოიდების მაქსიმალური კონცენტრაცია (3,363 მგ/გ მშრალ მასაზე) დაფიქსირდა სამცხე-ჯავახეთის რეგიონიდან მიღებულ კენკრაში. UAE მეთოდმა 75%-იანი ეთანოლის გამოყენებით უზრუნველყო

კაროტინოიდების (1,684 მგ/გ) და ფენოლური ნაერთების (8,213 მგ/გ) ოპტიმიზებული ექსტრაქცია, მაშინ როდესაც SWE მეთოდმა მხოლოდ 7 წუთში შესაძლებელი გახადა ლიპიდების 86%-იანი გამოსავლიანობის მიღწევა და ფენოლური ნაერთების განსაკუთრებით მაღალი შემცველობის (92,25 მგ/გ) მიღება.

კაროტინოიდებით გამდიდრებულმა მზესუმზირის ზეთმა გამოავლინა 3,5-ჯერ უფრო მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, რაც მიუთითებს მისი ოქსიდაციური სტაბილურობის მნიშვნელოვან გაუმჯობესებაზე. კვლევის შედეგები ნათლად წარმოაჩინეს „მწვანე“ ექსტრაქციის ტექნოლოგიების ეფექტიანობას არგუსის ქვეპროდუქტების ვალორიზაციის პროცესში და ადასტურებს მათ პოტენციალს მაღალი დამატებითი ღირებულების მქონე ნუტრაცევტიკული და ფუნქციური საკვები პროდუქტების წარმოებისთვის. აღნიშნული მონაცემები ხაზს უსვამს ქართული არგუსის მნიშვნელობას, როგორც ბუნებრივი ანტიოქსიდანტებისა და ლიპიდების პერსპექტიულ წყაროს ჯანმრთელობის ხელშემწყობი პროდუქტების განვითარებისთვის.

Hippophae rhamnoides L. წარმოადგენს მნიშვნელოვან სამკურნალო მცენარეს, რომელიც გამოირჩევა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მდიდარი შემცველობით, განსაკუთრებით კაროტინოიდებისა და ფენოლების მხრივ. აღნიშნული კვლევის მიზანი იყო *H. rhamnoides* L.-ის ნაყოფებიდან კაროტინოიდების ექსტრაქციის ოპტიმიზაცია „მწვანე ტექნოლოგიების“ (ულტრაბგერითი აბაზანა და ულტრაბგერითი ზონდი) გამოყენებით, აგრეთვე სხვადასხვა შრობის მეთოდის (ატმოსფერული, ვაკუუმური და ლიოფილიზაცია) გავლენის შეფასება კაროტინოიდების შემცველობასა და ანტიოქსიდანტურ აქტივობაზე.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა დასავლეთ საქართველოში ველურად მზარდი *H. rhamnoides* L.-ის ნაყოფი. კაროტინოიდების რაოდენობრივი განსაზღვრა განხორციელდა სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით, ხოლო ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეფასდა DPPH რადიკალის დაჭერის მეთოდით.

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ ულტრაბგერითი ზონდის გამოყენებით ექსტრაქცია უზრუნველყოფს კაროტინოიდების მაღალ გამოსავალს (1.564–3.363 მგ/გ მშრალ მასაზე), რაც მნიშვნელოვნად აღემატება კლასიკური მეთოდით მიღებულ მაჩვენებლებს (1.111–2.944 მგ/გ). დადგინდა კავშირი კაროტინოიდების კონცენტრაციასა და ანტიოქსიდანტურ აქტივობას შორის. კერძოდ, კაროტინოიდების მაღალი შემცველობა (ახალციხე, 3.363 მგ/გ) უზრუნველყოფს DPPH რადიკალის 50%-იან ინჰიბირებას ნიმუშის შედარებით მცირე რაოდენობის გამოყენებისას (2.881 მგ).

შრობის მეთოდებს შორის ლიოფილიზაციამ (2.689 მგ/გ) და ვაკუუმურმა შრობამ (2.481 მგ/გ) უპირატესობა აჩვენა კაროტინოიდების შემცველობისა და ანტიოქსიდანტური აქტივობის შენარჩუნების თვალსაზრისით, ატმოსფერულ შრობასთან (1.778 მგ/გ) შედარებით.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ „მწვანე ტექნოლოგიების“ გამოყენება ეფექტურია ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მისაღებად, რაც ხელს უწყობს მათ გამოყენებას ოფთალმოლოგიაში, განსაკუთრებით თვალის ზედაპირის დაზიანებების რეგენერაციის პროცესში. მიღებული მონაცემები წარმოადგენს საფუძველს შემდგომი *in vitro* და *in vivo* კვლევებისთვის. *Hippophae rhamnoides* L კვლევის შედეგები ასახულია დისერტაციაში (ლანა დათუაშვილი https://bsu.edu.ge/text_files/ge_file_22647_1.pdf) „ქაცვის ნაყოფის ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა ოფთალმოლოგიური გამოყენების მალამოს მისაღებად“).

კენკროვანი კულტურები, მათ შორის, მაყვალი (*Rubus fruticosus*) საქართველოში უძველესი დროიდან ძირითადად ველურ ჰაბიტატებში გვხვდება, არსებობს მათი ნაყოფის შეგროვებისა და გამოყენების მდიდარი ეთნობოტანიკური ტრადიცია. თუმცა, ამჟერად, უპირატესობა ენიჭება

ჯიშებს, რომელთა მოყვანა და მოვლა თანამედროვე ტექნოლოგიებით უფრო მოსახერხებელია, რადგან ისინი ხასიათდება ნედლეულის მაღალი პროდუქტიულობით და აქვს დიდი მოთხოვნა როგორც ადგილობრივ, ისე მსოფლიო ბაზარზე. მაყვლის სამრეწველო პლანტაციების შექმნა ხელს შეუწყობს ქვეყნის ბიორესურსების კონსერვაციას, განსაკუთრებით მაღალმთიანეთში, სადაც მაღალია მაყვლის მოსავლიანობა და ხარისხის მაჩვენებლები. საჭირო ხდება სანერგე მასალის წარმოების ტექნოლოგიების დახვეწა, მათ შორის, *in vitro* მეთოდით. ამ ტექნოლოგიით გამრავლებული მცენარეებიდან მიღებული ნედლეულის ხარისხობრივმა მაჩვენებლებმა, თავის მხრივ, განსაზღვრა ჩვენი კვლევის მიმართულება. ექსპერიმენტული კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა უფრო მაღალია მთის წინა ზონაში, მაგრამ არ ჩამოუვარდება *in vitro* ტექნოლოგიით გამრავლებულ მცენარეებში არსებულ შემცველობას, ხოლო, ზოგიერთ შემთხვევაში აღნიშნული ნივთიერებების შემცველობა სჭარბობს ველურ ფორმებში არსებულს

ხურმა (*Diospyros kaki* L.) ფართოდ გავრცელებული სუბტროპიკული ხილია, რომელიც მდიდარია საკვები ნივთიერებებითა და ბიოაქტიური ნაერთებით და ხასიათდება დადასტურებული ანტიმიკრობული, ანტიკანცეროგენული, ანტიდიაბეტური, ანტითრომბოტული და ანთების საწინააღმდეგო მოქმედებით. მიუხედავად ამისა, მისი წარმოების, გადამამუშავებისა და კომერციალიზაციის პროცესში წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით ქვეპროდუქტები, რომლებიც იშვიათად ექვემდებარება აღდგენასა და სათანადო მართვას, რის შედეგადაც ადგილი აქვს გარემოსთვის საზიანო უტილიზაციის პრაქტიკას. ბიოაქტიური კომპონენტების მაღალი შემცველობის გამო, აღნიშნული ქვეპროდუქტები წარმოადგენს მაღალი დამატებითი ღირებულების მქონე ნაერთების არასაკმარისად გამოყენებულ წყაროს საკვები და ნუტრაცევტიკული ინდუსტრიებისთვის.

საქართველოში ხურმის ქვეპროდუქტები ძირითადად აუთვისებელია და უმეტეს შემთხვევაში ნარჩენის სახით იშლება, რაც იწვევს წყლის, ნიადაგისა და ჰაერის დაბინძურებას და ქმნის მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ რისკებს. სამრეწველო მასშტაბით მიღებული ხურმის ქვეპროდუქტების პოტენციალის შეფასება, როგორც ნედლეულის, დამატებითი ღირებულების მქონე პროდუქტების განვითარებისათვის, აგრეთვე დაბალნარჩენიანი და ნულოვანი ნარჩენის (*low-waste* და *zero-waste*) გადამამუშავების ტექნოლოგიების შესწავლა, მათი ეფექტიანი აღდგენისათვის არის შესაფერისი.

ექსპერიმენტული კვლევის საფუძველზე შემუშავდა ინოვაციური ტექნოლოგიური პროცესები, რომლებიც უზრუნველყოფს ხურმის ნედლეულისა და მისი ქვეპროდუქტების ეფექტიან და რაციონალურ გამოყენებას. აღნიშნული პროცესები შესაძლებელს ხდის გადამამუშავების ნარჩენების გარდაქმნას ბიოლოგიურად აქტიურ, ნუტრიენტებით მდიდარ დანამატებად, რომლებიც გამოირჩევა გაუმჯობესებული კვებითი და ფუნქციური ღირებულებით. კვლევის შედეგები ადასტურებს ხურმის ქვეპროდუქტების ვალორიზაციის მიზანშეწონილობას, ხელს უწყობს აგროსასურსათო სექტორის მდგრად განვითარებას და ქმნის წინაპირობებს ცირკულარული ეკონომიკის პრინციპების დანერგვისა და განვითარებისათვის.

რძემჟავა სასმელის მისაღებად მომზადდა რძიანი კომპოზიცია, რისთვისაც შეირჩა სასმელი რძე, დემინერალიზებული რძის შრატი და რძის პერმეატი. შესწავლილ იქნა მათი ქიმიური შედგენილობა. რძემჟავა სასმელის მდგრადი კონსისტენციის შესანარჩუნებლად რძიან კომპოზიციაში გათვალისწინებულ იქნა ჰიდროკარბონატული მინერალური წყლის – ლიკანის გამოყენება. ექსპერიმენტების საფუძველზე დადგინდა შერჩეული ინგრედიენტების ოპტიმალური თანაფარდობა რძიან კომპოზიციაში, რამაც შეადგინა 0,2:1,0:0,5:0,3, შესაბამისად. რძიანი კომპოზიციის ფერმენტაციისათვის შეირჩა მაწვნისა და იოგურტის ბაქტერიული

დედოები. მათი ოპტიმალური თანაფარდობის დასადგენად შესწავლილ იქნა ბაქტერიული დედოების აქტივობა სასმელ რძეში, დემინერალიზებულ რძის შრატსა და რძის პერმეატში, რისთვისაც განისაზღვრა ტიტრული, აქტიური მჟავიანობა და მიკროორგანიზმების სიცოცხლისუნარიანი უჯრედების რაოდენობა. ბაქტერიული დედოების ოპტიმალურმა თანაფარდობამ შეადგინა 60:40 მას.%. მიღებულ რძიან ნარევეში ფერმენტაციამდე მოხდა ბაქტერიული დედოს კომპოზიციის, შემავსებლების სახით – კალციუმის მაღალი შემცველობის ბუნებრივი მინერალური წყლის – საირმის და ჭალაფშატის ნაყოფის პიურეს დამატება. ჭალაფშატის ნაყოფში პექტინოვანი ნივთიერებების მაღალი შემცველობა (1,92% ნედლ მასაზე გადაანგარიშებით) უზრუნველყოფს ნადედის სტრუქტურის სტაბილიზაციას, ასევე ის ასრულებს დამატკობლის ფუნქციასაც. ჭალაფშატის პიურეს ოპტიმალურმა რაოდენობამ შეადგინა 5-7%. ახალ რძემჟავა სასმელს აქვს ნაზი კონსისტენცია, ნატურალური კოლერი, ჭალაფშატის ნაყოფის ორიგინალური არომატი.

საქართველოში მრავალი ენდემური მცენარეული სახეობა ჯერ კიდევ არასაკმარისად არის შესწავლილი თანამედროვე ანალიტიკური მეთოდების გამოყენებით. წინამდებარე კვლევა მიზნად ისახავდა საქართველოში გავრცელებული ველური **Senecio platyphyllus**-ის, აგრეთვე **Prunus laurocerasus**-ის ველური და კულტივირებული ფორმების ქიმიური შემადგენლობის ანალიზს.

გარდა ამისა, კვლევის ერთ-ერთი მიზანი იყო მდგრადი ექსტრაქციის ტექნოლოგიების შემუშავება წრიული ეკონომიკის პრინციპებთან შესაბამისობაში — მიმართულება, რომელიც რეგიონში პრაქტიკულად შეუსწავლელია. კლასიკური ექსტრაქციის მეთოდები შედარებულ იქნა მაღალი წნევის, ულტრაბგერითი და სუპერკრიტიკული სითხის ტექნიკებთან ოპტიმალური პირობების დასადგენად.

კვლევის საკვანძო ამოცანა წარმოადგენდა **S. platyphyllus**-დან ალკალოიდების ექსტრაქციის ოპტიმიზაციას და როგორც თვისებრივი, ისე რაოდენობრივი ანალიზის დახვეწას. მიღებულმა პროტოკოლმა ექსტრაქციის დრო 30 საათიდან მხოლოდ 2 საათამდე შეამცირა. UPLC-PDA-MS (ულტრა-მაღალი ეფექტურობის სითხის ქრომატოგრაფია ფოტოდოდური დეტექტორითა და მას-სპექტრომეტრით) გამოყენებით ძირითადი ალკალოიდების იდენტიფიკაცია სულ რაღაც 45 წუთში განხორციელდა სამი 15-წუთიანი ქრომატოგრაფიული გარბენის მეშვეობით, რამაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა ანალიზის სისწრაფე და სიზუსტე.

ფენილის სვეტის გამოყენებამ 0.1% ფორმიული მჟავა-დეიონიზებული წყლის (A) და აცეტონიტრილის (B) გრადიენტულ სისტემასთან ერთად უზრუნველყო ალკალოიდებისა და სხვა ბიოაქტიური ნაერთების ეფექტური განცალკევება. **P. laurocerasus**-ში, როგორც ნაყოფში, ისე ქერქში, გამოვლინდა ქლოროგენული და ნეოქლოროგენული მჟავების მაღალი შემცველობა, აგრეთვე ციანიდური წარმოშობის ანთოციანინები.

მდგრადობის ხელშეწყობის მიზნით შემუშავდა „მწვანე“ ექსტრაქციის მეთოდები წყალი-ალკოჰოლის ნარევეების გამოყენებით მაღალი წნევის პირობებში. ეს ტექნოლოგიები მიზნად ისახავდა ნაერთების მაქსიმალურ ამოღებას გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმაციის ფონზე.

საერთო ჯამში, კვლევა წარმოადგენს თანამედროვე და ეფექტურ მიდგომას საქართველოს ენდემური მცენარეებიდან ღირებული ნაერთების ანალიზისა და ექსტრაქციისთვის, გარემოსდაცვითი მდგრადობის პრიორიტეტით.

დასავლეთ საქართველოში კულტივირებული ვაზის ჯიშებიდან ღვინის წარმოების ნარჩენების ქიმიური შემადგენლობის ანალიზი და მათი პოტენციური გამოყენების შესაძლებლობების შეფასება. შემუშავებულ იქნა ღვინის წარმოების ნარჩენების გადამუშავების ოპტიმიზებული ტექნოლოგია, რომელმაც შესაძლებელი გახდა ცივად დაწნეხილი წიწიბურის ზეთის

(უმთავრესად არაჯერადი ცხიმოვანი მჟავებით მდიდარი) და ჰიდროფილური პრეპარატების მიღება, რომლებიც გამდიდრებულია პროანთოცინიკებით, კატექინებითა და ფენოლური მჟავებით.

ექსტრაქციის პროცესში გამოყენებულ იქნა „მწვანე“ ტექნოლოგიები, მათ შორის მაღალი წნევისა და ულტრაბგერითი ასისტირებული ექსტრაქცია წყალი-ალკოჰოლის გამხსნელთა სისტემით. მიღებული ექსტრაქტები კონცენტრირებულ იქნა ვაკუუმის პირობებში და შემდგომ გაიყინა-საშრობი მეთოდით დამუშავდა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შესანარჩუნებლად.

კვლევა წარმოადგენს მნიშვნელოვან საფუძველს ყურძნის გადამამუშავების ნარჩენების მდგრადი გამოყენებისთვის და ცხადყოფს მათ მაღალ პოტენციალს ფუნქციური საკვები ინგრედიენტებისა და ბიოაქტიური პრეპარატების წარმოებაში.

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები: ხურმის, კაკლის, ფითრის, ქაცვის, როდოდენდრონის, ხარიშუბლას და სხვა მცენარეთა ქიმიური ანალიზის ჩატარება თანამედროვე ინსტრუმენტული მეთოდების გამოყენებით და ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების იდენტიფიკაცია. მათი ექსტრაქტების, კონცენტრატების და პრეპარატების მიღების ტექნოლოგიური პროტოკოლების შემუშავება.

შუალედური შედეგები: ჩატარდა კვლევებისათვის შერჩეული რამდენიმე სახეობის მცენარის ქიმიური ანალიზი და შემუშავებულია მათი ბიოაქტიური პრეპარატებად გადამამუშავების ტექნოლოგიური სცემები. ძირითადი შედეგები მოცემულია სამეცნიერო პუბლიკაციების ანოტაციებში.

2	კოლხური ტყეების გადაშენების საფრთხის ქვეშ მყოფი მცენარეების მიკროგამრავლების ტექნოლოგიების შემუშავება/ოპტიმიზაცია	მცენარეთა ბიოტექნოლოგია, ბიომრავალფეროვნება	2025-2028	გ.ვერულიძე - სამეცნიერო ხელმძღვანელი, ს.მანჯგალაძე - ბიოტექნოლოგი
---	---	---	-----------	---

ანოტაცია: კვლევის ობიექტებად შერჩეული იყო 5 სახეობა, რომლებიც კავკასიის ეკორეგიონის პირობებში გამოირჩევიან ვიწრო-ლოკალური გავრცელებით, ძირითადად გვხვდებიან საქართველო-თურქეთის ტრანსსასაზღვრო მონაკვეთში.

ეს სახეობებია: 1. კოლხური ბუხა (*Buxus colchica* Pojark), 2. სმირნოვის შქერი (*Rhododendron smirnowii* Trautv.), 3. უნგერნის შქერი (*Rhododendron ungerii* Trautv.), 4. წყავმაზა (*Osmanthus decorus* Boiss. & Balansa), 5. პონტოური მუხა (*Quercus pontica* Koch). ამ სახეობების არელების ფრაგმენტულობის და უკიდურესად შევიწროების გამო ისინი შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში მოწყვლადის (VU) სტატუსით (პონტოური მუხა - საფრთხეში მყოფის (EN) სტატუსით).

საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები: სმირნოვისა და უნგერნის შქერისათვის ექსპლანტთა ოპტიმალური ტიპის, ექსპლანტთა აღების ოპტიმალური პერიოდის დადგენა, მასტერილებელი აგენტის შერჩევა, სტერილიზაციის რეჟიმის შერჩევა, ინიცირებისათვის საჭირო საკვები არის მინერალური და ჰორმონალური შედგენილობის შერჩევა.

წყავმაზა, კოლხური ბუხა და პონტოური მუხას საკვები არის მინერალური შემადგენლობის დაზუსტება მულტიპლიკაციის ეტაპისათვის.

შუალედური შედეგები: სამუშაოს შესრულების მოცემულ ეტაპზე კვლევის ძირითადი მიმართულებები იყო: სმირნოვისა და უნგერნის შქერისათვის ექსპლანტთა ოპტიმალური ტიპის, ექსპლანტთა აღების ოპტიმალური პერიოდის დადგენა, მასტერილებელი აგენტის შერჩევა, სტერილიზაციის რეჟიმის შერჩევა,

ინიცირებისათვის საჭირო საკვები არის მინერალური და ჰორმონალური შედგენილობის შერჩევა. ყველა ეს პარამეტრი დადგენილია ორივე სახეობისათვის. დანარჩენი სამი სახეობისათვის: წყავმაზა, კოლხური ბზა და პონტოური მუხა ვაწარმოებდით საკვები არის მინერალური შემადგენლობის დაზუსტებას მულტიპლიკაციის ეტაპისათვის.				
n				
ანოტაცია:				
საანგარიშო წელს შესრულებული ამოცანები/სამუშაოები:				
შუალედური შედეგები:				

II. სამეცნიერო საგრანტო პროექტები

II.1. ეროვნული დაფინანსებით:

II.1.ბ. მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწილე პერსონალის რაოდენობა	მონაწილენი ამ სტრუქტურულიდან პროექტში როლის მითითებით
1	ფსევდოპროტეინული საკვები საფარით ზოგიერთი სუბტროპიკული ხილის ნაყოფის (ფეიხოა, ხურმა, ციტრუსი) პრეზერვაციის პროცესების პილოტური გამოცდა AR-25-621	შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (2025-2027)	ბსუ	8	1. ალევო კალანდია - პროექტის ხელმძღვანელი 2. ინდირა ჯაფარიძე - ძირითადი პერსონალი 3. ჯეირან ფუტყარაძე - ძირითადი პერსონალი საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი-2 მონაწილე; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი-2 მონაწილე;

ანოტაცია: კვლევის მიზანია კომერციული დანიშნულების აგროპროდუქტების - ციტრუსების, ფეიხოს და ხურმის ნაყოფის დამწიფების რეგულირების, შენახვის ვადის გახანგრძლივების, ხარისხის შენარჩუნებისა და მეწარმეთა შემოსავლების გაზრდის მიზნით საკვებად გამოყენებადი ფპ-ის - პოლი-(ესტერ ამიდ შარდლოვანა) საფარით (edable coating) მათი დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმიზაცია და

პილოტური გამოცდა; პროექტის ფარგლებში კვლევის იდეის ტექნოლოგიური ტრანსფერის პოტენციალის რეალიზაცია; მეცნიერებისა და ბიზნესის მჭიდრო კომუნიკაცია; ახალგაზრდა მეცნიერთა ქვეყნის ეკონომიკისთვის მნიშვნელოვან გამოყენებით კვლევებში მაქსიმალური ჩართულობა, მათი მომზადება ანალოგიური ხასიათის საერთაშორისო კვლევებში მონაწილეობისათვის, კვლევითი და ტექნოლოგიების ტრანსფერის უნარების გაძლიერება. ტექნოლოგიური/კომერციული ტრანსფერის პოტენციალის მქონე, ინოვაციური კვლევების დანერგვა ციტრუსის და სუბტროპიკული ნედლეულის გადამამუშავებელ საწარმოებში; მაღალკვალიფიციური კადრების აღზრდა და დასაქმება, მიღებული თანამედროვე კვლევების შედეგების გავრცელება, რეგიონის სასოფლო-სამეურნეო და წარმოების ამ სეგმენტის კონკურენტუნარიანობის და რენტაბელურობის გაზრდა, აღნიშნულ სფეროში დასაქმებული ადამიანების შემოსავლების მაქსიმალური ზრდა, საექსპორტო პოტენციალის მქონე პროდუქციის წარმოების ხელშეწყობა და როგორც შედეგი სახელმწიფო ბიუჯეტში შენატანების გაზრდა. თანამედროვე ხელსაწყოების და საშუალებების შეძენა, რომლებიც უზრუნველყოფენ კვლევების მაღალ სარწმუნოებას და შესაძლებელს გახდიან მაღალრეიტინგული გამოცემებისათვის პუბლიკაციების მომზადებას, საერთაშორისო კვლევებში და მომავალ პროექტებში ახალგაზრდა მკვლევართა ჩართვას.

2	<p>მცენარეული ნედლეულისა და გადამამუშავების ანარჩენების ვალორიზაციის ინოვაციური ტექნოლოგიების შემუშავება გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შესუსტების მიზნით ციკლური ეკონომიკის პრინციპების გამოყენებით FR-22-4236</p>	<p>შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი</p>	<p>ბსუ</p>	<p>7</p>	<p>1.ალეკო კალანდია - პროექტის კოორდინატორი 2.ინდირა ჯაფარიძე - ძირითადი პერსონალი 3. რუსლან დავითაძე- ძირითადი პერსონალი</p>
---	--	--	------------	----------	---

ანოტაცია: ნედლეულისა და გადამამუშავების ანარჩენების (მეორადი ნედლეული) ბიოაქტიური ნაერთების შესასწავლად მცენარეები რომლებიც გადანაწილებული იყო ბაკალავრიატის 2 სტუდენტზე, შეასრულეს საკვალიფიკაციო ნამუშევრები, რომელიც დაიცვეს წარჩინებით.

Cyclamen vernum Sm.-(საპონინები Saponins და სხვა ბიოაქტიური ნაერთები); ულტრამალაღეფექტური (წნევის) სითხური ქრომატოგრაფირების UPLC-PDA, MS მეთოდით ყოჩივრდას ბოლქვებში იდენტიფიცირებულ იქნა სამი საპონინი: დესგლუკოციკლამენ 1, ციკლაკოუმინი და მირიბილინის ლაქტონი. საპონინები გვხვდება ტუბერების გარდა, ღეროსა და ფოთოლშიც, თუმცა მცირე რაოდენობით. ექსტრაქციის მეთოდების შედარებისას დომინანტი ნივთიერების რაოდენობის მიხედვით ირკვევა, რომ საპონინები მეტი რაოდენობით ექსტრაგირდება მაღალი წნევითა და ტემპერატურით, ექსტრაგენტად წყლის გამოყენებით, ასევე ულტრაბგერითი ზონდით ექსტრაქციისას 20% ეთანოლის შემთხვევაში. ყველა ნიმუშში დომინანტ ნივთიერებას წარმოადგენს დესგლუკოციკლამენ 1. აღნიშნული ნივთიერების რაოდენობა იზრდება ტუბერში, ნედლეულის ზომის ზრდასთან ერთად. -25 გრადუსზე შენახულ ტუბერში დომინანტი ნივთიერების რაოდენობა აღემატება ნედლ ტუბერში არსებულ რაოდენობას.

დავადგინეთ, რომ ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების: საერთო ფენოლების, ფლავონოიდების, კატექინების რაოდენობითა და ანტიოქსიდანტური აქტიურობით გამოირჩევა ორთაბათუმის ყოჩივარდა, აღნიშნული ნაერთების სიმრავლით გამოირჩევა ფოთოლი, ხოლო ანტოციანების შემცველობით ცხმორისის ყოჩივარდა.

ქრომატოგრაფიული ანალიზით, კონდუქტომეტრული დეტექტორის გამოყენებით განისაზღვრა კათიონების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა. დადგენილ იქნა 5 კათიონის არსებობა, ამათგან განსაკუთრებით მაღალი შემცველობით გამოირჩევა კალიუმის იონი - 254.17 ppm.

ფითრის (Viscum) სამკურნალო ნივთიერებები. ჩვენ მიერ შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოში, კერძოდ, ქედის რაიონში, მსხლის და ქლიავის ხეზე არსებული ნახევრად პარაზიტული მცენარის - ფითრის ნიმუშები. განსაზღვრული იქნა საერთო ფენოლები, ფლავონოიდები, ფენოლკარბონმჟავები და მათი ანტიოქსიდანტური აქტივობა. მიღებული შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მნიშვნელოვანი განსხვავება არ არის ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების რაოდენობის შემცველობის მიხედვით, რადგან მსხალი და ქლიავი ერთი გვარის (Prunus) ოჯახიდან არიან.

კვლების შედეგების მიხედვით საერთო ფენოლები შედარებით დიდი რაოდენობითაა ქლიავის და მსხლის ხეზე აღებულ ფითრის ფოთოლში (46,85 გ/კვ, 47,03 გ/კვ, 36,13 გ/კვ და 49,91გ/კვ) და ნაყოფში (51,20 გ/კვ, 46,13გ/კვ, 42,25გ/კვ), ხოლო ფლავონოიდები ფოთოლში (31,90 გ/კვ, 33,43გ/კვ, 26,48გ/კვ, 33,55გ/კვ), ფენოლკარბონმჟავები - ცხმორისის ქლიავის და მსხლის ხეზე აღებულ ფითრის ფოთოლში (13,21 გ/კვ), 12,71 გ/კვ), ჩოხატაურის მსხლის ხეზე აღებულ ფითრის მსხვილ ღეროში (8,74 გ/კვ) და ხარაულას მსხლის ხეზე აღებულ ფითრის ყვავილში (11,26 გ/კვ).

UPLC-MS-PDA - მეთოდით გამოყოფილი და იდენტიფიცირებული იქნა ძირითადი 5 ნივთიერება: ტრიჰიდროქსი-დიმეთოქსიფლავონი-HMG-O-პენტოსილ-ჰექსოზიდი, ნეოქლოროგენის მჟავა, ტრიჰიდროქსი-დიმეთოქსიფლავონ-პენტოსილ-ჰექსოზიდის იზომერი, 4'-ჰიდროქსი-5,7-დიმეთოქსიფლავონონი-HMG-პენტოსილ-ჰექსოზიდი, ფეოფორბიდის იზომერი. ქლიავის ხის ფითრის ფოთლის ექსტრაქტში იდენტიფიცირებულია 2 ნივთიერება - ტრიჰიდროქსი-დიმეთოქსიფლავონ-პენტოსილ-ჰექსოზიდის იზომერი და ფეოფორბიდის იზომერი, ხოლო მსხლის ხის ფოთლის ექსტრაქტში 3 ნივთიერება - 4'-ჰიდროქსი-5,7-დიმეთოქსიფლავონონი-HMG-პენტოსილ-ჰექსოზიდი, ნეოქლოროგენის მჟავა ტრიჰიდროქსი-დიმეთოქსიფლავონი-HMG-O-პენტოსილ-ჰექსოზიდი. ნივთიერებების იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ ნივთიერებათა მასის მიხედვით, მათი შედარებით ლიტერატურულ მონაცემებთან.

ქრომატოგრაფიული მეთოდით კონდუქტომეტრული დეტექტორებით ფითრის ფოთოლში, ღეროში, ყვავილში და ნაყოფში იდენტიფიცირებულია 5 კათიონი: ნატრიუმი, ამონიუმი, კალიუმი, მაგნიუმი და კალციუმი. განისაზღვრა მათი რაოდენობრივი შემცველობა. ოთხივე ნიმუშის შემთხვევაში კათიონების რაოდენობრივი შემცველობა განსხვავდებოდა და დომინანტს წარმოადგენდა კალიუმი. საბაკალავრო ნაშრომებში მიღებული შედეგების მიხედვით მზადდება სამეცნიერო ნაშრომი (მე-3 ტრანში).

პროექტის ფარგლებში დასრულდა სადოქტორო დისერტაცია (ლანა დათუაშვილი https://bsu.edu.ge/text_files/ge_file_22647_1.pdf) „ქაცვის ნაყოფის ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა ოფთალმოლოგიური გამოყენების მალამოს მისაღებად“. **მეცნიერული სიახლე** საქართველოს სინამდვილეში პირველად იქნა შესწავლილი ველური ქაცვის ნაყოფის ქიმიური შედგენილობა

(კომპლექსური კვლევა ქრომატოგრაფირებით-HPLC-UV, Vis, RI, UPLC-MS, PDA GC, სპექტრალური ანალიზი, ინფრაწითელი სხივით ანალიზი და კვლევის კლასიკური ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით) ქაჯვის ბიოაქტიური ნაერთების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა. შესაძლებელი გახდება ნაყოფის კომპლექსური გადამუშავების და გადამუშავების ნარჩენების ვალორიზაციის და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შესუსტების მიზნით ციკლური ეკონომიკის პრინციპების გამოყენებაზე დაფუძნებული ინოვაციური ტექნოლოგიების შემუშავება.

სხვადასხვა თანამედროვე ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით გამოყოფილი და იდენტიფიცირებული იქნა 8 ფლავონოიდი და 7 ფენოლკარბონმჟავა. ქაჯვის კურკისაგან მიღებული ცხიმზეთის შემადგენლობაში დაფიქსირებული იქნა 18 კომპონენტი, ამათგან იდენტიფიცირებულია 13 კომპონენტი. დაცულია დისერტაცია და გამოქვეყნდა მონოგრაფა.

Laurocerasus officinalis LL. კვლევები დასრულდება მე-3 ტრანშში და წარმოდგენილი იქნება ეთერ მარგალიტადის (დამხმარე პერსონალი) სადოქტორო დისერტაციის სახით, ასევე მზადდება პუბლიკაცია.

Grape კანი და წიპწა-კვლევები დასრულდება მე-3 ტრანშში და წარმოდგენილი იქნება ხათუნა დიასამიძის (დამხმარე პერსონალი) სადოქტორო დისერტაციის სახით, ასევე მზადდება პუბლიკაცია.

ხარიშუბლას (*Senecio platyphyllus*) ალკალოიდების კვლევის UPLC- PDA, MS მეთოდის შემუშავება და მათი მიღების ტექნოლოგიის ოპტიმიზაცია დასრულდება მე-3 ტრანშში და წარმოდგენილი იქნება იამზე კეჭერაძის (დამხმარე პერსონალი) სადოქტორო დისერტაციის სახით, ასევე მზადდება პუბლიკაცია.

Juglans regia L (კანის ანათალი -იუგლონი, ფენოლური ნაერთების ჯამური პრეპარატი) კვლევები დამთავრდება მიმდინარე წლის ბოლოს და მომზადდება სამაგისტრო ნაშრომი (მირანდა პაქსაძე), ასევე მზადდება პუბლიკაცია.

Rhododendron caucasicum (Grayanotoxin) კვლევები დამთავრდება მიმდინარე წლის ბოლოს და მომზადდება სამაგისტრო ნაშრომი (სალომე გოგიტიძე), ასევე მზადდება პუბლიკაცია.

პროექტი მთავრდება 2026 წელს და წარმოდგენილი იქნება სრული ანგარიში.

3	სუბტროპიკული ხურმიდან (<i>Diospyros Kaki</i> L.) ახალი პროდუქტების წარმოება და ნარჩენების ვალორიზაცია FR-24-4157 2025-03-07 - 2028-03-12	შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	ბსუ	ძირითადი პერსონალი - 3, ახალგაზრდა მეცნიერი - 3, დამხმარე პერსონალი - 3	1. მერაბ არძენაძე- მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი- პროექტის ხელმძღვანელი, ძირითადი შემსრულებელი, 2. დარეჯან ჩიქოვანი- მეცნიერი თანამშრომელი - პროექტის კოორდინატორი, ძირითადი შემსრულებელი 3. ელენე ქამადაძე - უფროსი ქიმიკოსი- პროექტის ძირითადი შემსრულებელი
---	---	---	-----	---	---

				4. დახმარე პერსონალი: ლენა კოპლატაძე დოდო აბულაძე ქეთინო თელია
--	--	--	--	---

ანოტაცია: პროექტი ორიენტირებულია ხურმიდან ახალი პროდუქტების მიღებაზე და ხურმის ნარჩენების ვალორიზაციაზე. შემუშავდება ინოვაციური ტექნოლოგიური პროცესები, რომლებიც საშუალებას იძლევა შემცირდეს ენერგო დანახარჯები ტექნოლოგიური ოპერაციების შემცირების ხარჯზე და გაუმჯობესდეს პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლები და გამოსავლიანობა, ამით შემცირდება მავნე ზეგავლენა გარემოზე.

სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის ეფექტურად გამოყენებისათვის, აუცილებელია არა მარტო ძირითადი პროდუქტების მიღების ახალი ტექნოლოგიური პროცესების შემუშავება, არამედ ნარჩენების ეფექტურად გადამუშავება და მისგან ახალი, ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტებით მდიდარი, მაღალი კვებითი ღირებულების დანამატების მიღების ტექნოლოგიების შექმნა. ხოლო ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მისაღებად აუცილებელია ნედლეულიდან და ასევე საწარმოო ნარჩენებიდან მათი გამოყოფა-ექსტრაქცია ე.წ. მწვანე მეთოდების გამოყენებით.

შემოთავაზებული კვლევის მიზანი და ამოცანები:

გრანტის მიზანი სრულად შეესაბამება ბსუ-ს პრიორიტეტებს, ითვალისწინებს საქართველოში ფართოდ გავრცელებული სუბტროპიკული ხურმის 2 ჯიშის ჰაჩიას და ჰიაკუმეს ნაყოფების შესწავლას კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით. განხორციელდება ნედლეულისა და გადამუშავების ანარჩენების ვალორიზაციის და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შესუსტების მიზნით ციკლური ეკონომიკის პრინციპები. ჩვენთან ხურმის გადამუშავება პრაქტიკულად არ ხდება, მხოლოდ გადამუშავდება ჩირად. კვლევის მთავარი მიზანია ხურმის გადამუშავების უნარჩენო ან მცირე ნარჩენიანი ტექნოლოგიების შემუშავება, გადამუშავების დროს მიღებული ნარჩენების გამოყენება ეკოლოგიურად სუფთა, რესურსდამზოგავი, ნაკლებად ნარჩენიანი, კონკურენტუნარიანი ტექნოლოგიების გამოყენება პროფილაქტიკური და მაღალი კვებითი ღირებულების მქონე პროდუქტების შექმნის მიზნით, რომელიც ერთერთი აქტუალური პრობლემაა გადამამუშავებელი მრეწველობისა და აგრარული სექტორისათვის. ასევე ჩვენი მიზანია კვლევითი სამუშაოების ხარისხის ამაღლება კვლევის არეალის, ინტერდისციპლინარობის, საერთაშორისო თანამშრომლობისა და ახალგაზრდა მკვლევარების აქტიური ჩართულობის გაზრდით.

გრანტის I ტრანშით განხორციელდა სამეცნიერო კვლევითი და ექსპერიმენტული სამუშაოებისათვის მომზადება. შგროვდა ინფორმაცია და შექმნა მონაცემთა ბაზა, მოხდა რეკომენდირებული მეთოდების ადაპტირება; ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კვლევის თანამედროვე ფიზიკო-ქიმიური მეთოდების ადაპტირება;

ხურმის ნედლეულის და მისი წარმოების ნარჩენების (მეორადი ნედლეული) ქიმიური შედგენილობის შესწავლა;

მიღებულია ხურმისა ნაყოფიდან დალექვისადმი მდგრადი, შესქელებული მონოსაქარიდული ექსტრაქტები.

ხურმის ნაყოფიდან შესქელებული ფენოლური ექსტრაქტების (კონცენტრატი) მიღების ტექნოლოგიური პარამეტრების შემუშავება მაღალი სიხშირის ულტრაბგერითი ექსტრაქციის (ტემპერატურა, დრო, წნევა და ნედლეულის დაქუცმაცების ხარისხი) მეთოდის გამოყენებით;

ხურმიდან პასტის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმიზაცია მწკლარტე ჯიშის ნაყოფის ნახშირბადის დიოქსიდის (CO₂)-ს არეში წინასწარი დაყოვნებით.

2	ელექტროლიზური ტექნოლოგიების გამოყენებით მცენარეული სამრეწველო ნარჩენებიდან პექტინების ექსტრაქციისა და გამოლექვის პროცესების პროცესების კვლევა/ოპტიმიზაცია 2025-03-10 - 2026-12-15	ბსუ	ბსუ		პროექტის ხელმძღვანელი: ავთანდილ ცინცილაძე, ძირითადი შემსრულებლები: დარეჯან ჩიქოვანი, რაულ გოცირიძე
<p>ანოტაცია: ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილების მეცნიერ-თანამშრომელი პროექტის ძირითადი შემსრულებელი დ. ჩიქოვანი ახორციელებს ციტრუსოვანთა და ვაშლის სამრეწველო ნარჩენების კვლევას პექტინოვანი ნითიერებების რაოდენობრივი შემცველობის დადგენას, ასევე ელექტროლიზური გზით მიღებული ექსტრაგენტების გამოყენებით პექტინების ექსტრაქციის პროცესების კვლევა, ტექნოლოგიური პარამეტრების ოპტიმიზაცია;</p> <p>ელექტროლიზური ხერხით მიღებული თხევადი გამოლექვის საშუალებებით პექტინოვანი ექსტრაქტებიდან პექტინების გამოლექვის პროცესების კვლევა, ტექნოლოგიური პარამეტრების ოპტიმიზაცია.</p>					
n					
<p>ანოტაცია:</p>					

II.2.ბ მრავალწლიანი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტის/პროექტების საანგარიშო წელს შესრულებული სამუშაოები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი	წამყვანი ორგანიზაცია	მონაწილე პერსონალის რაოდენობა	მონაწილენი ამ სტრუქტურულიდან პროექტში როლის მითითებით
1	Lignocellulosic waste biorefinery exploiting wood-rotting basidiomycetes potential PR-132.1.6	INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER	საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი	10	ალეკო კალანდია ფიზიკური პირი გრანტის მიმღები

ანოტაცია: მიღებული ცელულაზის პრეპარატების ეფექტიანობა და მიზანშეწონილობა შეფასდება კომერციულად ხელმისაწვდომ ფერმენტებთან შედარებით, მათი გამოყენებით როგორც ბუნებრივი, ისე დელიგნინიზებული ხორბლის ჩალის (ბიოეთანოლის წარმოებისთვის შაქრის მისაღებად), ასევე ხორბლისა და სიმინდის ქატოს და სოიოს შროტის (რომლებიც გამოიყენება საკვების მწარმოებელი კომპანიების მიერ) საქარიფიკაციისას. საქარიფიკაციის პირობების ოპტიმიზაცია განხორციელდება ფერმენტის დოზის, სუბსტრატის კონცენტრაციის, ტემპერატურისა და რეაქციის ნარევის pH-ის ცვლილებით. ინკუბაციის პროცესში პერიოდულად აღებული ნიმუშები შაქრის შემცველობის განსასაზღვრად გამოიკვლევა HPLC სისტემით.

2					
ანოტაცია:					
n					
ანოტაცია:					

III. სამეცნიერო პუბლიკაციები

III.1. პუბლიკაციები საქართველოში:

(ივსება სამეცნიერო/სასწავლო ერთეულის პერსონალის ანბანური სიის მიხედვით. დუბლირებული პუბლიკაციები დატოვით ერთ ეგ ზემპლარად. პუნქტი, რომელიც არასრულად იქნება შევსებული, არ ჩაითვლება.).

III.1.ა. მონოგრაფია/წიგნი:

№	ავტორ(ებ)ი	სათაური	გამომცემლობა	ISBN (არსებობის შემთხვევაში)	გვერდების რაოდენობა
1	ა. კალანდია ჯ. ფუტყარაძე მ. ვანიძე	Prunus cerasifera Ehrh ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების ქიმიური შედგენილობისა და ანტიოქსიდანტური აქტიურობის დადგენა	ბსუ	DOI: https://doi.org/10.52340/PHDF-22-2895	108

ანოტაცია: საქართველოში გავრცელებული ტყემლის (*Prunus cerasifera* Ehrh) ველური ფორმების და კულტურული ჯიშების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების (ფენოლური ნაერთების, ეთერზეთების, კურკის ლიპოიდური ნაერთების და სხვა) გამოყოფა და იდენტიფიკაცია, მათი რაოდენობრივი შემცველობის შესწავლა, ნედლეულის გადამამუშავების ოპტიმალური პირობების დადგენა და მათგან ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი პროდუქტების, კონცენტრატების და პრეპარატების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება. ტყემლის ნაყოფის გადამამუშავებით მიღებული პროდუქტების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების ქიმიური შედგენილობისა და ანტიოქსიდანტური აქტიურობის დადგენა. მეცნიერულის იახლეს საქართველოს სინამდვილეში პირველად იქნება შესწავლილი ტყემლის ნაყოფის სრული ქიმიური შედგენილობა (სისტემური კვლევა ქრომატოგრაფირებით-HPLC-UV, Vis, RI, UPLC-MS, PDA GC, სპექტრალური ანალიზი, ინფრაწითელის ხივი თანალიზი და კვლევის კლასიკური ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით) ტყემლის ბიოაქტიური ნაერთების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა. შესაძლებელი გახდება ნაყოფის კომპლექსური გადამამუშავების და გადამამუშავების ნარჩენების ვალორიზაციის დაგარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შესუსტების მიზნით ციკლური ეკონომიკის პრინციპების გამოყენებაზე დაფუძნებული ინოვაციური ტექნოლოგიების შემუშავება. სხვა თანამედროვე ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით გამოყოფილი და იდენტიფიცირებული იქნა 5 ანტოციანი, 7 ფლავონოიდი და 5 ფენოლკარბონმჟავა. ტყემლის კურკისაგან მიღებული ცხიმზეთის შემადგენლობაში დაფიქსირებული იქნა 21 კომპონენტი, ამათგან იდენტიფიცირებულია 13 კომპონენტი.

III.1.გ. სტატია:

№	ავტორ(ებ)ი	სათაური	DOI (არსებობის შემთხვევაში)	ჟურნალის დასახელება, გამომცემლობა, ISSN	ჟურნალის ნომერი, გვერდები
1	ა. კალანდია ი. ჯაფარიძე რ. დავითაძე	მცენარეული ნედლეულისა და აგრო-სამრეწველო ნარჩენების ვალორიზაციის ინოვაციური მიდგომები: ციკლური ეკონომიკის პრინციპების რეალიზაციის გზები		საერთაშორისო სამეცნიერო- პრაქტიკული კონფერენცია საკვები პროდუქტების წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიები შრომების კრებული აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ქუთაისი 2025 28 ნომბერი ISBN 978-9941-518-53-9	246-250

ანოტაცია: ციკლური ეკონომიკის ჩარჩოში მცენარეული ნედლეულისა და გადამამუშავებელი ნარჩენების ვალორიზაციის მიზნით, შემუშავდა და ოპტიმიზირდა სამიზნე ბიოაქტიური ნაერთ- ბის სელექტიური, „მწვანე“ ექსტრაქციის სქემები: ულტრაბგერითი ასისტენტური (UAE/USE), სუბკრიტიკული წყლის (SWE) და სუპერკრიტიკული CO₂ -ის (SFE-CO₂). ოპტიმიზირებულიქნა ძირითადი ფაქტორები (ნაწილაკის ზომა, ექსტრაგენტის/თანაექსტრაგენტის ტიპი და წილი, დრო, S/L თანაფარდობა, ულტრაბგერის ამპლიტუდა და პულსირება; SFE-სთვის — წნევა, ტემპერატურა და CO₂ -ის მიწოდება). UPLC-PDA-MS ანალიზი ადასტურებს, რომ ოპტიმიზებული რეჟიმები ქმნის მარკერული ფენოლებით გამდიდრებულ პრეპარატებს, რომლებიც თანხვედრაშია ანტიოქსიდანტურ აქტივობასთან (DPPH, ABTS). შედეგად, მიღებული ექსტრაქტები გამოირჩევა არა მხოლოდ მაღალი გამოსავლიანობით, არამედ ფუნქციური სიმდიდრითა და გამოკვეთილი რადიკალ შემკავებელი პოტენციალით; მწვანე ტექნოლოგიების გამოყენება ტექნოლოგიურად თავსებადია მცირე/საშუალო წარმოებაში.

2	ა. კალანდია მ. არძენაძე რ. დავითაძე დ. ჩიქოვანი ე. ქამადაძე	NEW TECHNOLOGY FOR OBTAINING FLAVANOIDS FROM MANDARIN PROCESSING WASTE		ABSTRACT BOOK-The Seventh Eurasian Conference RISK-2025 RISK-ORIENTED DESIGN AND OPERATION OF INFRASTRUCTURE SYSTEMS: SUSTAINABILITY PARADIGM -RT&A, Special Issue No. 9 (87), Volume 20 ISBN 978-9952-594-19-5	478-487
---	---	--	--	--	---------

რეზიუმე

მანდარინი (C. unshiu) ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში. ამ ხილისგან ძირითადად მზადდება ნატურალური წველები და კონცენტრატები. გადამამუშავების დროს, მანდარინის ამონაწახის (MP) 60%-ზე მეტი მიიღება წარმოების ნარჩენების სახით და იყრება გარემოში, რაც ზიანს აყენებს ბუნებას. თუმცა, ნარჩენები ასევე წარმოადგენს ფუნქციური ინგრედიენტების წყაროს, მათ შორის მნიშვნელოვანია ფლავონოიდები, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ამ კვლევაში ჩვენ შევისწავლეთ მანდარინის ფლავონოიდური ამონაწახის (PEF) ტექნოლოგიური პარამეტრები. შეიქმნა ექსტრაქტორის მოდელი და განისაზღვრა მანდარინის ამონაწახის და ნარევის

(წყალი და კალციუმის ოქსიდი) ექსტრაქტორში შერევისას ინტენსივობის გავლენა ფლავონოიდების ექსტრაქციის სიჩქარესა და გამოსავლიანობაზე. ოპტიმალური ექსტრაქციის პარამეტრები აღმოჩნდა 500 ბრ/წთ სიჩქარე 2 საათის განმავლობაში, რაც გამოსავლიანობას 12%-ით ზრდის. ფლავონოიდების რაოდენობრივი შემცველობა განისაზღვრა დიმეთილსულფოქსიდის (DMSO) და ეთანოლის (10:2) ნარევის გამოყენებით სპექტრული მეთოდით (286 ნმ). ფლავონოიდების თვისებრივი შეფასების მიზნით, შემუშავდა გაწმენდის მეთოდი 10% NaOH-ისა და 96% C₂H₅OH-ის ნარევის გამოყენებით 1:1, რასაც მოჰყვა შემდგომი დამუშავება CO₂ ზონაში. მიღებულ პრეპარატში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა 90%-ზე მეტია. კვლევის შედეგების საფუძველზე, შემუშავდა რაციონალური ტექნოლოგიური სქემა ფლავონოიდური ექსტრაქტების მწარმოებელი საწარმოებისთვის.

3	ა. კალანდია და სხვა	ვაზის ჯიშის „ახმეტის წითელი“- სამეურნეო-ტექნოლოგიური თვისებები	https://doi.org/10.52340/tuw.2024.37.01.01	იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი სამეცნიერო შრომების კრებული	21-24
---	---------------------	--	---	--	-------

ანოტაცია: მევენახეობა და მეღვინეობა საქართველოში სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთ გამორჩეულ დარგს წარმოადგენს, რადგან ქვეყნის ნიადაგ-კლიმატური პირობების მრავალფეროვნება ქმნის მაღალი ხარისხის მევენახეობის განვითარების შესაძლებლობას, რასაც კიდევ უფრო აძლიერებს ადგილობრივი, მრავალფეროვანი ვაზის ჯიშების სიუხვე.

ქართული ვაზის ადგილობრივ ჯიშებს შორის ცნობილია, რომ 80 ჯიშში კახეთში ხარობს. მათგან შერჩეული იქნა ჯიშის „ახმეტის წითელი“, რომელიც ასევე ცნობილია სახელწოდებით „ახმეტის შავი“ და ჩვენს მიერ იქნა შესწავლილი ქართული უნიკალურობისა და მრავალფეროვნების წარმოსაჩენად.

შედარება ჩატარდა ძველ და მწირ მონაცემებთან, რაც დეტალურად არის აღწერილი სტატიაში. კვლევის მიზანი იყო მივიწყებული ჯიშის შესწავლა — მისი თვისებებისა და აგროტექნოლოგიური მახასიათებლების დადგენა. შესაბამისად, კვლევა განხორციელდა ყურძნის მყარ ნაწილებზე: მტევანზე, ყუნწზე და კანზე. ქიმიური შემადგენლობა შესწავლილი იქნა წვენში და განისაზღვრა მისი პოტენციალი. მიზნად ისახავდა იმის დადგენას, თუ რომელ მიმართულებას მიეკუთვნება აღნიშნული ჯიშის — სამეღვინეოს თუ სასუფრეს — ჩვენს ინტერესის სფეროში არსებული ყურძნის ჯიშის „ახმეტის წითელი“. დასახული ამოცანა ჯიშის შესწავლა და მისი შესაბამისი გამოყენება პოტენციალის წარმოსაჩენად. წარმოდგენილი კვლევა წარმოადგენს ადრე შეუსწავლელი ვაზის ჯიშების კვლევის საწყის ეტაპს. მთავარი ამოცანაა ფერმერების მხარდაჭერა და, ამავე დროს, ჯიშების მათი წარმოშობის ადგილებში დაბრუნება.

კლიმატის ცვლილების ფონზე დარგი დგას იმ აუცილებლობის წინაშე, რომ ჩატარდეს სიღრმისეული კვლევები იმ ჯიშებზე, რომლებიც ისტორიული უბედურებების გამო დღეს მივიწყებულია.

არსებული მონაცემების მიხედვით, ახმეტის მუნიციპალიტეტში ჯიშის „ახმეტის წითელი“ ამჟამად აღარ ფიქსირდება. აღნიშნული ჯიშის საჭიროებს დამატებით კვლევას.

4	ლ. დათუაშვილი მ. ვანიძე ა. კალანდია ი. ჯაფარიძე	ქაჯვის ნაყოფის კაროტინოიდების ექსტრაქციის „მწვანე“ მიდგომები და მათი როლი ოფთალმოლოგიაში	https://doi.org/10.52340/g.2025.07.02.11	ასოციაცია მეცნიერებისთვის - ქართველი მეცნიერები ISSN: 2667-9760	122 - 129
---	---	--	---	---	-----------

ანოტაცია: Hippophae rhamnoides L. წარმოადგენს მნიშვნელოვან სამკურნალო მცენარეს, რომელიც გამოირჩევა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მდიდარი შემცველობით, განსაკუთრებით

კაროტინოიდებისა და ფენოლების მხრივ. აღნიშნული კვლევის მიზანი იყო *H. rhamnoides L.*-ის ნაყოფებიდან კაროტინოიდების ექსტრაქციის ოპტიმიზაცია „მწვანე ტექნოლოგიების“ (ულტრაბგერითი აბაზანა და ულტრაბგერითი ზონდი) გამოყენებით, აგრეთვე სხვადასხვა შრობის მეთოდის (ატმოსფერული, ვაკუუმური და ლიოფილიზაცია) გავლენის შეფასება კაროტინოიდების შემცველობასა და ანტიოქსიდანტურ აქტივობაზე.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა დასავლეთ საქართველოში ველურად მზარდი *H. rhamnoides L.*-ის ნაყოფი. კაროტინოიდების რაოდენობრივი განსაზღვრა განხორციელდა სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით, ხოლო ანტიოქსიდანტური აქტივობა შეფასდა DPPH რადიკალის დაჭერის მეთოდით.

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ ულტრაბგერითი ზონდის გამოყენებით ექსტრაქცია უზრუნველყოფს კაროტინოიდების მაღალ გამოსავალს (1.564–3.363 მგ/გ მშრალ მასაზე), რაც მნიშვნელოვნად აღემატება კლასიკური მეთოდით მიღებულ მაჩვენებლებს (1.111–2.944 მგ/გ). დადგინდა კავშირი კაროტინოიდების კონცენტრაციასა და ანტიოქსიდანტურ აქტივობას შორის. კერძოდ, კაროტინოიდების მაღალი შემცველობა (ახალციხე, 3.363 მგ/გ) უზრუნველყოფს DPPH რადიკალის 50%-იან ინჰიბირებას ნიმუშის შედარებით მცირე რაოდენობის გამოყენებისას (2.881 მგ).

შრობის მეთოდებს შორის ლიოფილიზაციამ (2.689 მგ/გ) და ვაკუუმურმა შრობამ (2.481 მგ/გ) უპირატესობა აჩვენა კაროტინოიდების შემცველობისა და ანტიოქსიდანტური აქტივობის შენარჩუნების თვალსაზრისით, ატმოსფერულ შრობასთან (1.778 მგ/გ) შედარებით.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ „მწვანე ტექნოლოგიების“ გამოყენება ეფექტურია ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მისაღებად, რაც ხელს უწყობს მათ გამოყენებას ოფთალმოლოგიაში, განსაკუთრებით თვალის ზედაპირის დაზიანებების რეგენერაციის პროცესში. მიღებული მონაცემები წარმოადგენს საფუძველს შემდგომი *in vitro* და *in vivo* კვლევებისთვის.

5	ა. კორახაშვილი თ. კაჭარავა ა. კალანდია თ. ეპიტაშვილი	მაყვლის (<i>Rubus fruticosus</i>) ბიორესურსები და ხარისხობრივი მაჩვენებლები საქართველოში	http://science.org.ge/bnas/vol-19-1.html	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე ISSN - 0132 - 1447 <i>თბილისი</i>	V.19, n.1 გვ.77-81
---	---	--	---	---	----------------------------------

ანოტაცია: კენკროვანი კულტურები, მათ შორის, მაყვალი (*Rubus fruticosus*) საქართველოში უძველესი დროიდან ძირითადად ველურ ჰაბიტატებში გვხვდება, არსებობს მათი ნაყოფის შეგროვებისა და გამოყენების მდიდარი ეთნობოტანიკური ტრადიცია. თუმცა, ამჯერად, უპირატესობა ენიჭება ჯიშებს, რომელთა მოყვანა და მოვლა თანამედროვე ტექნოლოგიებით უფრო მოსახერხებელია, რადგან ისინი ხასიათდება ნედლეულის მაღალი პროდუქტიულობით და აქვს დიდი მოთხოვნა როგორც ადგილობრივ, ისე მსოფლიო ბაზარზე. მაყვლის სამრეწველო პლანტაციების შექმნა ხელს შეუწყობს ქვეყნის ბიორესურსების კონსერვაციას, განსაკუთრებით მაღალმთიანეთში, სადაც მაღალია მაყვლის მოსავლიანობა და ხარისხის მაჩვენებლები. საჭირო ხდება საწარმოების წარმოების ტექნოლოგიების დახვეწა, მათ შორის, *in vitro* მეთოდით. ამ ტექნოლოგიით გამრავლებული მცენარეებიდან მიღებული ნედლეულის ხარისხობრივმა მაჩვენებლებმა, თავის მხრივ, განსაზღვრა ჩვენი კვლევის მიმართულება. ექსპერიმენტული კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა უფრო მაღალია მთის წინა ზონაში, მაგრამ არ ჩამოუვარდება *in vitro* ტექნოლოგიით გამრავლებულ მცენარეებში არსებულ შემცველობას, ხოლო, ზოგიერთ შემთხვევაში აღნიშნული ნივთიერებების შემცველობა სჭარბობს ველურ ფორმებში არსებულს

6	მ. არძენაძე დ. ჩიქოვანი ე. ქამადაძე	Valorization of persimmon (<i>Diospyros Kaki L.</i>) products under	http://openlibrary.ge/bitstream/123456789/10744/1	1st International Scientific Conference “Modern problems in Geophysics”, Proceedings,	213-219
---	---	--	---	---	---------

		circular economy conditions	/54 Conf MPG 2025.pdf	ISBN 978-9941-36-434-1, ISSN 3088-4349, Tbilisi, Georgia, November 6-8, 2025	
--	--	-----------------------------	---------------------------------------	--	--

ანოტაცია: ხურმა (*Diospyros kaki* L.) ფართოდ გავრცელებული სუბტროპიკული ხილია, რომელიც მდიდარია საკვები ნივთიერებებითა და ბიოაქტიური ნაერთებით და ხასიათდება დადასტურებული ანტიმიკრობული, ანტიკანცეროგენული, ანტიდიაბეტური, ანტითრომბოტული და ანთების საწინააღმდეგო მოქმედებით. მიუხედავად ამისა, მისი წარმოების, გადამუშავებისა და კომერციალიზაციის პროცესში წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით ქვეპროდუქტები, რომლებიც იშვიათად ექვემდებარება აღდგენასა და სათანადო მართვას, რის შედეგადაც ადგილი აქვს გარემოსთვის საზიანო უტილიზაციის პრაქტიკას. ბიოაქტიური კომპონენტების მაღალი შემცველობის გამო, აღნიშნული ქვეპროდუქტები წარმოადგენს მაღალი დამატებითი ღირებულების მქონე ნაერთების არასაკმარისად გამოყენებულ წყაროს საკვები და ნუტრაცევტიკული ინდუსტრიებისთვის.

წინამდებარე კვლევის მიზანი იყო სამრეწველო მასშტაბით მიღებული ხურმის ქვეპროდუქტების პოტენციალის შეფასება, როგორც ნედლეულის, დამატებითი ღირებულების მქონე პროდუქტების განვითარებისათვის, აგრეთვე დაბალნარჩენიანი და ნულოვანი ნარჩენის (low-waste და zero-waste) გადამუშავების ტექნოლოგიების შესწავლა, რომლებიც მათი ეფექტიანი აღდგენისათვის არის შესაფერისი. საქართველოში ხურმის ქვეპროდუქტები ძირითადად აუთვისებელია და უმეტეს შემთხვევაში ნარჩენის სახით იშლება, რაც იწვევს წყლის, ნიადაგისა და ჰაერის დაბინძურებას და ქმნის მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ რისკებს.

ექსპერიმენტული კვლევის საფუძველზე შემუშავდა ინოვაციური ტექნოლოგიური პროცესები, რომლებიც უზრუნველყოფს ხურმის ნედლეულისა და მისი ქვეპროდუქტების ეფექტიან და რაციონალურ გამოყენებას. აღნიშნული პროცესები შესაძლებელს ხდის გადამუშავების ნარჩენების გარდაქმნას ბიოლოგიურად აქტიურ, ნუტრიენტებით მდიდარ დანამატებად, რომლებიც გამოირჩევა გაუმჯობესებული კვებითი და ფუნქციური ღირებულებით. კვლევის შედეგები ადასტურებს ხურმის ქვეპროდუქტების ვალორიზაციის მიზანშეწონილობას, ხელს უწყობს აგროსასურსათო სექტორის მდგრად განვითარებას და ქმნის წინაპირობებს ცირკულარული ეკონომიკის პრინციპების დანერგვისა და განვითარებისათვის.

7	დ. ჩიქოვანი და სხვა	Research and evaluation of the main qualitative indicators of medical rosemary spread in Adjara-Guria region	http://openlibrary.ge/bitstream/123456789/10740/1/58_Conf_MPG_2025.pdf	1st International Scientific Conference “Modern problems in Geophysics”, Proceedings, ISBN 978-9941-36-434-1, ISSN 3088-4349, Tbilisi, Georgia, November 6-8, 2025	227-229
---	---------------------	--	---	--	---------

ანოტაცია: წინამდებარე ნაშრომში წარმოდგენილია დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული როზმარინის (*Salvia rosmarinus*) ფოთლების ძირითადი ხარისხობრივი მაჩვენებლების ანალიზი. აღნიშნული სახეობის როზმარინის სამკურნალო თვისებების შეფასების მიზნით ჩატარდა მცენარის ფოთლების რიგი ხარისხობრივი პარამეტრებისა და ელემენტური შემადგენლობის კვლევა. კვლევის ობიექტებს წარმოადგენდა შავი ზღვის სანაპირო ზონებიდან — ბათუმის, ქობულეთისა და ურეკის ტერიტორიებიდან — აღებული როზმარინის მწვანე ბიომასა.

ანალიზის შედეგების მიხედვით, ტიტრული მჟავიანობა სამივე ლოკაციაში დაბალი იყო, ხოლო საერთო მჟავიანობის ზრდა აღინიშნა ზღვის დონიდან სიმაღლის კლებასა და ჰაერის ტენიანობის ზრდასთან ერთად. ფოთლებში მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა კორელაციაში იმყოფებოდა ჰაერის ფარდობით

ტენიანობასთან. ეთერზეთების, ვიტამინ C-ისა და პოლიფენოლების შემცველობა მაქსიმალური აღმოჩნდა ქობულეთის ლოკაციიდან მიღებულ ნედლეულში.
 მაკროელემენტებიდან (K, Ca, Mg და P) ყველაზე მაღალი შემცველობა, ხოლო ნატრიუმის (Na) მინიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა ქობულეთის ტერიტორიაზე აღებულ როზმარინის ფოთლებში. მიკრო- და ულტრამიკროელემენტებიდან როზმარინის ფოთლებში არ გამოვლენილა Cd, Co, V, As, Li, Ba, Ti, Be, Hg და Sb. ამასთან, ქობულეთის ლოკაციიდან მიღებული როზმარინის ფოთლები გამოირჩეოდა ისეთი მიკროელემენტების უფრო მაღალი შემცველობით, როგორცაა Fe, B და Zn.

8	ა. კალანდია და ჩიქოვანი და სხვა	ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი პროდუქტის - გოგრის თესლის გულის ფქვილის გამოყენება პურის წარმოებაში და მისი გავლენა მზა პურის ხარისხის მაჩვენებლებზე		საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია საკვები პროდუქტების წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიები შრომების კრებული აწსუ ISBN 978-9941-518-53-9 ქუთაისი 2025 15-16 ოქტომბერი	16-19
---	---------------------------------	--	--	--	-------

ანოტაცია: სტატიაში მოთხრობილია კვების მრეწველობის მნიშვნელობის, პურის წარმოების მნიშვნელობა მოსახლეობისათვის და წარმოებაში ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენების შესახებ. პურის წარმოებაში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი პროდუქტის - გოგრის თესლის გულის ფქვილის გამოყენებაზე და მის გავლენაზე მზა პურის ორგანოლექტიკურ, ფიზიკურ-ქიმიურ და სტრუქტურულ-მექანიკურ მაჩვენებლებზე. ამ მიზნით განხილულია გოგრის თესლის გულის დადებითი და სამკურნალო თვისებები. სტატიაში განხილულია პურის წარმოების ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით ლაბორატორიულ პირობებში ცომის სხვადასხვა ვარიანტების მომზადება და შედეგების ანალიზი.

9	გ. ვერულიძე ს. მანჯგალაძე	INFRARED LASER FOR INTENSIFICATION OF PLANTS GROWTH IN THE "IN VITRO" SYSTEM		საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „მეცნიერების დღეები – 2025“ ISBN 978-617-8352-89-9	
---	---------------------------	--	--	---	--

ანოტაცია: ლიტერატურულ წყაროებში მოცემულია მონაცემები, რომ **დაბალი ინტენსივობის კოჰერენტული ლაზერული დასხივება** წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფოტორეგულატორულ ფაქტორს, რომელიც ზრდის მცენარეული ქსოვილების ფუნქციურ აქტივობას. მცენარეთა ქსოვილების დასხივება *in vitro* სისტემაში ხელს უწყობს მეტაბოლიზმის, კალუსოგენეზის, მორფოგენეზისა და რიზოგენეზის აქტივაციას და ზრდის მერისტემატული ქსოვილების რეგენერაციულ უნარს. ამ მიზნით ძირითადად გამოიყენება მწვანე და წითელი ლაზერები.

ჩვენ ვერ მოვიპოვეთ ინფორმაცია **ინფრაწითელი ლაზერის** გამოყენების შესახებ მცენარეთა ზრდის ინტენსიფიკაციისთვის, რის გამოც მიგვაჩნია, რომ წარმოდგენილი ტექნოლოგია უნიკალურია. ლიტერატურაში აღწერილია წითელი და მწვანე ლაზერების გამოყენება ამ მიზნით; თუმცა ინფრაწითელი ლაზერული სხივები ხასიათდება უფრო მაღალი შეღწევადობით, რაც შესაძლებელს ხდის მიკრომცენარეების დასხივებას უშუალოდ კულტივაციის ჭურჭელში და იძლევა სტერილურობის შენარჩუნების საშუალებას.

ინფრაწითელი ლაზერული სხივები გამოირჩევა მაღალი შეღწევადობის უნარით და ფართოდ გამოიყენება სამედიცინო პრაქტიკაში სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ. შესაბამისად, საკვებ გარემოზე ინოკულირებული მოცვის (*Vaccinium corymbosum*) სტერილური კვირტების ზრდის ინტენსიფიკაციის მიზნით გამოყენებულ იქნა ინფრაწითელი ლაზერი (ლაზერული აპარატი „Elat“, ტალღის სიგრძე 850–930 ნმ). ექსპერიმენტი წარმატებული აღმოჩნდა: ლაზერით დასხივებულმა კვირტებმა ზრდა საკონტროლო ნიმუშებთან შედარებით 3–4 დღით ადრე დაიწყეს და ზრდის უფრო მაღალი ტემპი გამოავლინეს.

მიღებულმა მიკრომცენარეებმა წარმატებით გაიარეს დაფესვიანებისა და აკლიმატიზაციის ეტაპები და გადატანილ იქნენ პლანტაციაში, სადაც მათი დაკვირვება გაგრძელდება კიდევ რამდენიმე წლის განმავლობაში. მოცვზე მიღწეული წარმატების შემდეგ, ახალი მოდიფიცირებული ტექნოლოგიით განხორციელდა რემონტანტი მაყვლის, ამელანხიერის (*Amelanchier alnifolia*) და მინი-კივის (*Actinidia arguta*) გამრავლების მცდელობა. თითოეული მცენარისთვის განისაზღვრა ლაზერული დასხივების ხანგრძლივობა, ინტენსივობა და ექსპოზიცია.

გამოცდილი იქნა სხვადასხვა ბოტანიკური ოჯახის წარმომადგენლები (Ericaceae, Rosaceae, Actinidiaceae). ყველა შემთხვევაში ლაზერულმა დასხივებამ გამოიწვია ზრდის ინტენსიფიკაცია. ეს გვაძლევს საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ აღნიშნული მოვლენა წარმოადგენს ზოგად კანონზომიერებას და ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგია არის ინოვაციური და უნიკალური, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა ტიპის მცენარეების ზრდის პროცესის დასაჩქარებლად.

10	<p>ი. ბერულავა, გ. ფხაკაძე, მ. სილაგაძე, ა. კალანდია, გ. ხეცურიანი, ს. გაჩეჩილაძე</p>	<p>მაღალი ბიოლოგიური ღირებულების მინერალიზებული რძემჟავა სასმელის ტექნოლოგია საქართველოს ბიორესურსების ბაზაზე</p>	<p>http://science.org.ge/bnas/vol-19-2.html</p>	<p>საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე ISSN - 0132 – 1447 თბილისი</p>	<p>V.19, n.2 გვ.101-106</p>
----	---	---	--	---	--

ანოტაცია: რძემჟავა სასმელის მისაღებად მომზადდა რძიანი კომპოზიცია, რისთვისაც შეირჩა სასმელი რძე, დემინერალიზებული რძის შრატის და რძის პერმეატი. შესწავლილ იქნა მათი ქიმიური შედგენილობა. რძემჟავა სასმელის მდგრადი კონსისტენციის შესანარჩუნებლად რძიან კომპოზიციაში გათვალისწინებულ იქნა ჰიდროკარბონატული მინერალური წყლის – ლიკანის გამოყენება. ექსპერიმენტების საფუძველზე დადგინდა შერჩეული ინგრედიენტების ოპტიმალური თანაფარდობა რძიან კომპოზიციაში, რამაც შეადგინა 0,2:1,0:0,5:0,3, შესაბამისად. რძიანი კომპოზიციის ფერმენტაციისათვის შეირჩა მაწვნისა და იოგურტის ბაქტერიული დედოები. მათი ოპტიმალური თანაფარდობის დასადგენად შესწავლილ იქნა ბაქტერიული დედოების აქტივობა სასმელ რძეში, დემინერალიზებულ რძის შრატსა და რძის პერმეატში, რისთვისაც განისაზღვრა ტიტრული, აქტიური მჟავიანობა და მიკროორგანიზმების სიცოცხლისუნარიანი უჯრედების რაოდენობა. ბაქტერიული დედოების ოპტიმალურმა თანაფარდობამ შეადგინა 60:40 მას.%. მიღებულ რძიან ნარევი ფერმენტაციამდე მოხდა ბაქტერიული დედოს კომპოზიციის, შემავსებლების სახით – კალციუმის მაღალი შემცველობის ბუნებრივი მინერალური წყლის – საირმის და ჭალაფშატის ნაყოფის პიურეს დამატება. ჭალაფშატის ნაყოფში პექტინოვანი ნივთიერებების მაღალი შემცველობა (1,92% ნედლ მასაზე გადაანგარიშებით) უზრუნველყოფს ნადედის სტრუქტურის სტაბილიზაციას, ასევე ის ასრულებს დამატკბობლის ფუნქციასაც. ჭალაფშატის პიურეს ოპტიმალურმა რაოდენობამ შეადგინა 5-7%. ახალ რძემჟავა სასმელს აქვს ნაზი კონსისტენცია, ნატურალური კოლერი, ჭალაფშატის ნაყოფის ორიგინალური არომატი.

1 1	ა. კალანდია და სხვა	საკუთარი საფურის გავლენა საფერავის ღვინის ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლების ჩამოყალიბებაზე	https://doi.org/10.52340/id.w.2025.08	იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი „კულტურული დიალოგები“ VIII შრომები ISSN 2233-3401	გვ.72-80
--------	------------------------	--	---	--	----------

ანოტაცია: უძველესი წარმოშობისა და მრავალმხრივი მნიშვნელობის საფერავის ჯიშის ყურძნისაგან საქართველოში მზადდება საუკეთესო ხარისხის, დაცული ადგილწარმოშობის დასახელების 12 კლასიკური წითელი ღვინო, რომლებზედაც დიდია ადგილობრივი და უცხოელი მომხმარებლის მოთხოვნილება. თუმცა, ამ საუკეთესო ხარისხს მიღმა შეიმჩნევა სხვადასხვა მიკროზონაში (ტერუარში) კულტივირებული საფერავისაგან დამზადებული ღვინოების ერთფეროვნება სენსორულ მახასიათებლებში, რაც წარმოადგენს ქართული მეღვინეობის გამოწვევას. ენოლოგთა აზრით, ამ ფაქტის ერთერთი არსებითი მიზეზია უცხოეთიდან შემოტანილი და მასობრივად გამოყენებადი მშრალი კულტურული საფური. ამიტომაც ამ პრობლემისგან გამოსავალი თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მეცნიერთა ჯგუფმა მეღვინეობის თითოეული მიკროზონისათვის ღვინის საკუთარი კულტურული საფურის გამოყვანაში დაინახა და შექმნა ფუნდამენტური პროექტი, რომელმაც 2023 წელს შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის სამწლიანი გრანტი მოიპოვა. ეს არის კვლევა, რომელიც საქართველოში არასოდეს ჩატარებულა - თითოეული ადგილწარმოშობის საფერავისათვის შესაბამისი *Saccharomyces cerevisiae*-ს საკუთარი წმინდა შტამების, აქამდე არარსებული წმინდა კულტურების - ცალ-ცალკე გამოყვანა, მიკროზონების მიხედვით. პროექტის ფარგლებში 10 მიკროზონისათვის შეიქმნა შესაბამისი კულტურული საფურები, რომლებიც შესწავლილია მიკრობიოლოგიურად და იდენტიფიცირებულია დნმ-ის მიხედვით; გამოყვანილ ახალ შტამებზე დამზადდა ღვინოები, რომელთა ძირითადი ტექნოლოგიური მახასიათებლების (ალკოჰოლი, ტიტრული მჟავიანობა, აქროლადი მჟავიანობა, ექსტრაქტი) კვლევის მასალები წარმოდგენილია ამ ნაშრომში; პარალელურად, შესწავლილია სხვა კომერციულ საფურებზე იმავე ნედლეულისაგან დაყენებული ღვინოების მახასიათებლები, ახალ კულტურებზე დამზადებული ღვინოების თვისებებთან შესადარებლად.

III.2. პუბლიკაციები უცხოეთში:

III.2.ბ. სტატია:

№	ავტორ(ებ)ი	სათაური	DOI (არსებობის შემთხვევაში)	ჟურნალის დასახელება, გამომცემლობა, გამოცემის ადგილი, ISSN	ჟურნალის ნომერი, გვერდები
1	ლ. დათუაშვილი მ.ვანიძე ი. ჯაფარიძე ნ. სურმანიძე ი. ქარცივაძე რ. დავითაძე ა. კალანდია	Chemical Composition Analysis of Sea Buckthorn (<i>Hippophae</i>) in Georgia and Development of Innovative Valorization Technologies	https://doi.org/10.1002/food.2023.07	Food Science & Nutrition, I.F 3.8 Wiley Periodicals, LLC. USA	Volume 13, Issue 7 July 2025 17

ანოტაცია: ქაცვი (*Hippophae rhamnoides* L.) — საქართველოში ფართოდ გავრცელებული ველური კენკროვანი მცენარე — წარმოადგენს ბიოაქტიური ნაერთების მნიშვნელოვან წყაროს, მათ შორის ანტიოქსიდანტებს, ცხიმოვან მჟავებსა და ფენოლურ ნაერთებს, რაც მას მაღალი პოტენციალის მქონე ნედლეულად აქცევს საკვები, ნუტრაცევტიკული და კოსმეტიკური ინდუსტრიებისთვის. მიუხედავად მისი ხანგრძლივი ტრადიციული გამოყენებისა, ქართული არგუსის ფიზიკოქიმიური მახასიათებლები და მისი ვალორიზაციის შესაძლებლობები დღემდე არასაკმარისად არის შესწავლილი. წინამდებარე კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოს სამი განსხვავებული რეგიონის — აჭარის, სამცხე-ჯავახეთისა და იმერეთის — არგუსის კენკრის ქიმიური შემადგენლობის დეტალური ანალიზი, აგრეთვე ინოვაციური და ეკოლოგიურად მდგრადი ექსტრაქციის ტექნოლოგიების შემუშავება ბიოაქტიური კომპონენტების მაქსიმალური ამოღების მიზნით.

კვლევაში გამოყენებულ იქნა როგორც თანამედროვე ექსტრაქციული მეთოდები, მათ შორის ულტრაბგერით დამხმარე ექსტრაქცია (UAE) და სუპერკრიტიკული წყლის ექსტრაქცია (SWE), ასევე ტრადიციული ტექნოლოგიები — მაკერაცია და სოქსლეტის მეთოდი. მიღებული შედეგების საფუძველზე იდენტიფიცირდა და რაოდენობრივად განისაზღვრა 18 ბიოაქტიური ნაერთი, მათ შორის ორგანული მჟავები (ვაშლმჟავა და ლიმონმჟავა), ფენოლური მჟავები (ქინინის მჟავა) და ფლავონოიდები (გალოკატეხინი, კატეხინი და იზორჰამნეტინის წარმოებულები). ლიპიდური ფრაქცია, რომელიც ძირითადად შედგებოდა C18 კლასის ცხიმოვანი მჟავებისგან (57,4%–76,9%), ხასიათდებოდა ლინოლის მჟავის მაღალი შემცველობით (29,4%–50,0%), ხოლო ლიპიდების მიღების გამოსავლიანობა მნიშვნელოვნად იყო დამოკიდებული გამოყენებულ ექსტრაქციის მეთოდზე.

ფენოლური ნაერთების საერთო შემცველობა მერყეობდა 19,90–34,94 მგ/გ მშრალ მასაზე, რაც განსაკუთრებით მაღალი იყო სამცხე-ჯავახეთისა და იმერეთის ნიმუშებში. კაროტინოიდების მაქსიმალური კონცენტრაცია (3,363 მგ/გ მშრალ მასაზე) დაფიქსირდა სამცხე-ჯავახეთის რეგიონიდან მიღებულ კენკრაში. UAE მეთოდმა 75%-იანი ეთანოლის გამოყენებით უზრუნველყო კაროტინოიდების (1,684 მგ/გ) და ფენოლური ნაერთების (8,213 მგ/გ) ოპტიმიზებული ექსტრაქცია, მაშინ როდესაც SWE მეთოდმა მხოლოდ 7 წუთში შესაძლებელი გახადა ლიპიდების 86%-იანი გამოსავლიანობის მიღწევა და ფენოლური ნაერთების განსაკუთრებით მაღალი შემცველობის (92,25 მგ/გ) მიღება.

კაროტინოიდებით გამდიდრებულმა მზესუმზირის ზეთმა გამოავლინა 3,5-ჯერ უფრო მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობა საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით, რაც მიუთითებს მისი ოქსიდაციური სტაბილურობის მნიშვნელოვან გაუმჯობესებაზე. კვლევის შედეგები ნათლად წარმოაჩენს „მწვანე“ ექსტრაქციის ტექნოლოგიების ეფექტიანობას არგუსის ქვეპროდუქტების ვალორიზაციის პროცესში და ადასტურებს მათ პოტენციალს მაღალი დამატებითი ღირებულების მქონე ნუტრაცევტიკული და ფუნქციური საკვები პროდუქტების წარმოებისთვის. აღნიშნული მონაცემები ხაზს უსვამს ქართული არგუსის მნიშვნელობას, როგორც ბუნებრივი ანტიოქსიდანტებისა და ლიპიდების პერსპექტიულ წყაროს ჯანმრთელობის ხელშემწყობი პროდუქტების განვითარებისთვის.

2	ე.მარგალიტაძე ი.კეყერაძე ი.ჯაფარიძე მ. ვანიძე	Study of Secondary Metabolites in Georgian Endemic Plant Raw Materials	DOI: https://doi.org/10.55549	The Eurasia Proceedings of Science, Technology,	Vol. 36 Pages 183-191
---	--	--	---	---	---

	ა.კალანდია	and Processing Residues Using UPLC-PDA-MS Methods	/epstem.1170	Engineering and Mathematics ISRES Publishing: www.isres.org ISSN: 2602-3199	2025/10/30
<p>ანოტაცია: საქართველოში მრავალი ენდემური მცენარეული სახეობა ჯერ კიდევ არასაკმარისად არის შესწავლილი თანამედროვე ანალიტიკური მეთოდების გამოყენებით. წინამდებარე კვლევა მიზნად ისახავდა საქართველოში გავრცელებული ველური Senecio platyphyllus-ის, აგრეთვე Prunus laurocerasus-ის ველური და კულტივირებული ფორმების ქიმიური შემადგენლობის ანალიზს.</p> <p>გარდა ამისა, კვლევის ერთ-ერთი მიზანი იყო მდგრადი ექსტრაქციის ტექნოლოგიების შემუშავება წრიული ეკონომიკის პრინციპებთან შესაბამისობაში — მიმართულება, რომელიც რეგიონში პრაქტიკულად შეუსწავლელია. კლასიკური ექსტრაქციის მეთოდები შედარებულ იქნა მაღალი წნევის, ულტრაბგერითი და სუპერკრიტიკული სითხის ტექნიკებთან ოპტიმალური პირობების დასადგენად.</p> <p>კვლევის საკვანძო ამოცანა წარმოადგენდა S. platyphyllus-დან ალკალოიდების ექსტრაქციის ოპტიმიზაციას და როგორც თვისებრივი, ისე რაოდენობრივი ანალიზის დახვეწას. მიღებულმა პროტოკოლმა ექსტრაქციის დრო 30 საათიდან მხოლოდ 2 საათამდე შეამცირა. UPLC-PDA-MS (ულტრა-მაღალი ეფექტურობის სითხის ქრომატოგრაფია ფოტოდოდური დეტექტორითა და მას-სპექტრომეტრით) გამოყენებით ძირითადი ალკალოიდების იდენტიფიკაცია სულ რაღაც 45 წუთში განხორციელდა სამი 15-წუთიანი ქრომატოგრაფიული გარბენის მეშვეობით, რამაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა ანალიზის სისწრაფე და სიზუსტე.</p> <p>ფენილის სვეტის გამოყენებამ 0.1% ფორმიული მჟავა-დეიონიზებული წყლის (A) და აცეტონიტრილის (B) გრადიენტულ სისტემასთან ერთად უზრუნველყო ალკალოიდებისა და სხვა ბიოაქტიური ნაერთების ეფექტური განცალკევება. P. laurocerasus-ში, როგორც ნაყოფში, ისე ქერქში, გამოვლინდა ქლოროგენული და ნეოქლოროგენული მჟავების მაღალი შემცველობა, აგრეთვე ციანიდური წარმოშობის ანთოციანინები.</p> <p>მდგრადობის ხელშეწყობის მიზნით შემუშავდა „მწვანე“ ექსტრაქციის მეთოდები წყალი-ალკოჰოლის ნარევების გამოყენებით მაღალი წნევის პირობებში. ეს ტექნოლოგიები მიზნად ისახავდა ნაერთების მაქსიმალურ ამოღებას გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმაციის ფონზე. საერთო ჯამში, კვლევა წარმოადგენს თანამედროვე და ეფექტურ მიდგომას საქართველოს ენდემური მცენარეებიდან ღირებული ნაერთების ანალიზისა და ექსტრაქციისთვის, გარემოსდაცვითი მდგრადობის პრიორიტეტით.</p>					
3	მ. ვანიძე ხ. დიასამიძე ი.ჯაფარიძე რ. დავითაძე ა.კალანდია	Study of Secondary Metabolites of Georgian Grape Wine Processing Waste Using UPLC-PDA-MS Methods and Prospects for Using Products		The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering and Mathematics ISRES Publishing: www.isres.org ISSN: 2602-3199	Volume 34 Pages 202-208 2025/8/1
<p>ანოტაცია: წინამდებარე კვლევის მიზანი იყო დასავლეთ საქართველოში კულტივირებული ვაზის ჯიშებიდან ღვინის წარმოების ნარჩენების ქიმიური შემადგენლობის ანალიზი და მათი</p>					

პოტენციური გამოყენების შესაძლებლობების შეფასება. შემუშავებულ იქნა ღვინის წარმოების ნარჩენების გადამუშავების ოპტიმიზებული ტექნოლოგია, რომელმაც შესაძლებელი გახადა ცივად დაწნეხილი წიწიბურის ზეთის (უმთავრესად არაჯერადი ცხიმოვანი მჟავებით მდიდარი) და ჰიდროფილური პრეპარატების მიღება, რომლებიც გამდიდრებულია პროანთოციანიდინებით, კატეჩინებითა და ფენოლური მჟავებით.

ექსტრაქციის პროცესში გამოყენებულ იქნა „მწვანე“ ტექნოლოგიები, მათ შორის მაღალი წნევისა და ულტრაბგერითი ასისტირებული ექსტრაქცია წყალი-ალკოჰოლის გამხსნელთა სისტემით. მიღებული ექსტრაქტები კონცენტრირებულ იქნა ვაკუუმის პირობებში და შემდგომ გაიყინა-საშრობი მეთოდით დამუშავდა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შესანარჩუნებლად.

კვლევა წარმოადგენს მნიშვნელოვან საფუძველს ყურძნის გადამუშავების ნარჩენების მდგრადი გამოყენებისთვის და ცხადყოფს მათ მაღალ პოტენციალს ფუნქციური საკვები ინგრედიენტებისა და ბიოაქტიური პრეპარატების წარმოებაში.

4	ა. კალანდია და სხვა	STUDYING THE AGING POTENTIAL OF WINE MADE FROM SAPERAVI GRAPES IN KINDZMARAVI MICRO ZONE	http://t-science.org/arxivDOI/2025/02-142.html	ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA	issue 02, volume 142 published February 28, 2025
---	---------------------	--	---	---	--

ანოტაცია: ნაშრომი ეხება კინძმარაულის მიკროზონაში მოყვანილი საფერავის ყურძნისგან მიღებული მშრალი ღვინის ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებლებისა და დაძველების პოტენციალის შესწავლას. 2023–2024 წლებში კინძმარაულის მიკროზონაში ტექნიკურ სიმწიფეში დაკრეფილი ყურძენი გადამუშავდა თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ექსპერიმენტულ მარნაში კლასიკური წითელი ღვინის ტექნოლოგიის გამოყენებით. კვლევაში სპექტროფოტომეტრიული მეთოდით განისაზღვრა ღვინოში არსებული ფენოლური ნაერთების (ფენოლური მჟავები, ფლავონოიდები, კატეხინები, ანტოციანინები და სხვ.) კონცენტრაცია და ანტიოქსიდანტური აქტივობა. ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ კინძმარაულის მიკროზონაში მოყვანილი საფერავის ყურძნისგან მიღებული ღვინის დაძველების პოტენციალი მნიშვნელოვანწილად განპირობებულია ექსტრაქტული ნივთიერებების, ტანინებისა და ფენოლური ნაერთების მაღალი შემცველობით. აღნიშნული კომპონენტები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ღვინის ორგანოლექტიკური თვისებებისა და ფერის შენარჩუნებასა და განვითარებაში დაძველების პროცესში. მიღებული მონაცემები ქმნის საფუძველს კინძმარაულის ზონაში წარმოებული საფერავის მშრალი ღვინის დაძველების პროცესის სიღრმისეული შესწავლისთვის და ხაზს უსვამს ამ მიკროზონის ღვინის უნიკალურობას.

5	არძენაძე მ. კალანდია ა. ჩიქოვანი დ. ქარცივაზე ი. ხახუტაიშვილი მ. დავითაშვი რ.	NEW TECHNOLOGY FOR OBTAINING FLAVANOIDS FROM MANDARIN PROCESSING WASTE		Reliability: Theory & Applications ISSN 1932-2321	volume 20 Issue SI 9 (87) Pages 478-487
---	---	--	--	---	---

ანოტაცია: მანდარინი (C. unshiu) ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში. ბუნებრივი წვენები და

კონცენტრატები ძირითადად ამ ხილისგან მზადდება. გადამუშავების პროცესში მანდარინის პომასის (MP)60%-ზე მეტი წარმოიქმნება როგორც წარმოების ნარჩენი და გარემოში ხვდება, რაც ბუნებას ზიანს აყენებს. თუმცა ნარჩენები ასევე წარმოადგენს ფუნქციური ინგრედიენტების წყაროს, მათ შორის მნიშვნელოვან ფლავონოიდებს, რომლებიც ადამიანის ჯანმრთელობაზე ახდენენ გავლენას. ამ კვლევაში შესწავლილი იქნა მანდარინის ფლავონოიდური პომასის (PEF) ტექნოლოგიური პარამეტრები. შეიქმნა ექსტრაქტორის მოდელი და განისაზღვრა მანდარინის პომასისა და ექსტრაგენტის (წყალი და კალციუმის ოქსიდი) ნარევის შერევის ინტენსივობის გავლენა ფლავონოიდების ექსტრაქციის სიჩქარესა და გამოსავალზე. ოპტიმალური ექსტრაქციის პარამეტრებად დადგინდა 500 ბრუნ/წთ სიჩქარე 2 საათის განმავლობაში, რაც გამოსავალს 12%-ით ზრდის. ფლავონოიდების რაოდენობრივი შემცველობა განისაზღვრა ექსტრაქტანტების — დიმეთილსულფოქსიდის (DMSO) და ეთანოლის (10:2) ნარევის გამოყენებით სპექტრალური მეთოდით (286 ნმ). ფლავონოიდების თვისებრივი შეფასების მიზნით შემუშავდა გაწმენდის მეთოდი 10%-იანი NaOH-ისა და 96%-იანი C₂H₅OH-ის 1:1 შეფარდების ნარევის გამოყენებით, შემდგომი დამუშავებით CO₂-ის ზონაში. მიღებულ პრეპარატში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა 90%-ზე მეტია.

6	<p>ა. კალანდია მ. არბენაძე დ. ჩიქოვანი რ. დავითაძე მ. ხახუტაიშვილი ი. ქარცივაძე ე. ქამადაძე</p>	<p>Innovative Approaches to the Valorization of Plant Raw Materials and Agro-Industrial Residues: Pathways for Implementing Circular Economy Principles</p>	<p>VII ევრაზიული სამეცნიერო კონფერენციის „ინფრასტრუქტურული სისტემების რისკზე ორიენტირებული პროექტირება და ექსპლუატაცია: მდგრადი განვითარების პარადიგმა“ მასალები</p>	<p>10.21.202 5 ბაქო, აზერბაიჯანი</p>
---	---	---	--	---

ანოტაცია: მანდარინი (C. unshiu) ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში. ამ ხილისგან ძირითადად მზადდება ნატურალური წვენები და კონცენტრატები. გადამუშავების დროს, მანდარინის ამონაწახის (MP) 60%-ზე მეტი მიიღება წარმოების ნარჩენების სახით და იყრება გარემოში, რაც ზიანს აყენებს ბუნებას. თუმცა, ნარჩენები ასევე წარმოადგენს ფუნქციური ინგრედიენტების წყაროს, მათ შორის მნიშვნელოვანია ფლავონოიდები, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ამ კვლევაში ჩვენ შევისწავლეთ მანდარინის ფლავონოიდური ამონაწახის (PEF) ტექნოლოგიური პარამეტრები. შეიქმნა ექსტრაქტორის მოდელი და განისაზღვრა მანდარინის ამონაწახის და ნარევის (წყალი და კალციუმის ოქსიდი) ექსტრაქტორში შერევისას ინტენსივობის გავლენა ფლავონოიდების ექსტრაქციის სიჩქარესა და გამოსავლიანობაზე. ოპტიმალური ექსტრაქციის პარამეტრები აღმოჩნდა 500 ბრ/წთ სიჩქარე 2 საათის განმავლობაში, რაც გამოსავლიანობას 12%-ით ზრდის. ფლავონოიდების რაოდენობრივი შემცველობა განისაზღვრა დიმეთილსულფოქსიდის (DMSO) და ეთანოლის (10:2) ნარევის გამოყენებით სპექტრული მეთოდით (286 ნმ). ფლავონოიდების თვისებრივი

შეფასების მიზნით, შემუშავდა გაწმენდის მეთოდი 10% NaOH-ისა და 96% C₂H₅OH-ის ნარევის გამოყენებით 1:1, რასაც მოჰყვა შემდგომი დამუშავება CO₂ ზონაში. მიღებულ პრეპარატში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა 90%-ზე მეტია. კვლევის შედეგების საფუძველზე, შემუშავდა რაციონალური ტექნოლოგიური სქემა ფლავონოიდური ექსტრაქტების მწარმოებელი საწარმოებისთვის.

IV. სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა:

IV.1. საქართველოში:

№	ავტორ(ებ)ი, მომხსენებელი (ეს უკანასკნელი გაამუქეთ)	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება	სტატუსი: ადგილო ბრივი/საერთაშორისო	თარიღი, ადგილი
1	ა. კალანდია ი. ჯაფარიძე მ. ვანიძე რ. დავითაძე ე. მარგალიტაძე ხ. დისამიძე ნ. აბაშიძე ნ. სურმანიძე ი. ქარცივაძე	მცენარეული ნედლეულისა და აგრო-სამრეწველო ნარჩენების ვალორიზაციის ინოვაციური მიდგომები: ციკლური ეკონომიკის პრინციპების რეალიზაციის გზები	საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია საკვები პროდუქტების წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიები	საერთაშორისო	15.10.2025 ქუთაისი აწსუ
2	ა. კალანდია დ. ჩიქოვანი თ. არდემანაშვილი ი. გაფრიდაშვილი ნ. ჯაბნიძე ბ. დათუნაიშვილი	ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი პროდუქტის - გოგრის თესლის გულის ფქვილის გამოყენება პურის წარმოებაში და მისი გავლენა მზა პურის ხარისხის მაჩვენებლებზე	საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია საკვები პროდუქტების წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიები	საერთაშორისო	16.10.2025 ქუთაისი აწსუ
3	ა. კალანდია და სხვა	ვაზის ჯიშის - „ახმეტის წითელი“- სამეურნეო-ტექნოლოგიური თვისებები	იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი „კულტურული დიალოგები“ https://doi.org/10.52340/tuw.2024.37.01.01	საერთაშორისო	21-24
4	ა. კალანდია	ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი	საერთაშორისო სამეცნიერო-		ქუთაისი 2025

	დ. ჩიქოვანი და სხვა	პროდუქტის - გოგრის თესლის გულის ფქვილის გამოყენება პურის წარმოებაში და მისი გავლენა მზა პურის ხარისხის მაჩვენებლებზე	პრაქტიკული კონფერენცია საკვები პროდუქტების წარმოების ინოვაციური ტექნოლოგიები აწსუ ISBN 978-9941-518-53-9	საერთაშორისო	15-16 ოქტომბერი
5	მ. არძენაძე დ. ჩიქოვანი ე. ქამადაძე	Valorization of persimmon (Diospyros Kaki L.) products under circular economy conditions	1st International Scientific Conference "Modern problems in Geophysics", Proceedings, ISBN 978-9941-36-434-1, ISSN 3088-4349, http://openlibrary.ge/bitstream/123456789/10744/1/54_Conf_MPG_2025.pdf	საერთაშორისო	თბილისი 6-8 ნოემბერი, 2025
6	ა. კალანდია და სხვა	საკუთარი საფუარის გავლენა საფერავის ღვინის ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლების ჩამოყალიბებაზე	იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი „კულტურული დიალოგები“ VIII შრომები ISSN 2233-3401 https://doi.org/10.5240/idw.2025.08	საერთაშორისო	თელავი

IV.2. უცხოეთში:

№	ავტორ(ებ)ი მომხსენებელი (ეს უკანასკნელი გამუქეთ)	მოხსენების სათაური	ფორუმის დასახელება	თარიღი, ადგილი
1	ა. კალანდია მ. არძენაძე დ. ჩიქოვანი რ. დავითაძე მ. ხახუტაიშვილი ი. ქარცივაძე	Innovative Approaches to the Valorization of Plant Raw Materials and Agro-Industrial Residues: Pathways for Implementing Circular Economy Principles	VII ევრაზიული სამეცნიერო კონფერენცია „ინფრასტრუქტურული სისტემების რისკზე ორიენტირებული	10.21.2025 ბაქო, აზერბაიჯანი

	ე. ქამადაძე		პროექტირება და ექსპლუატაცია: მდგრადი განვითარების პარადიგმა“	
<p>ანოტაცია: მანდარინი (<i>C. unshiu</i>) ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში. ამ ხილისგან ძირითადად მზადდება ნატურალური წვენები და კონცენტრატები. გადამუშავების დროს, მანდარინის ამონაწნების (MP) 60%-ზე მეტი მიიღება წარმოების ნარჩენების სახით და იყრება გარემოში, რაც ზიანს აყენებს ბუნებას. თუმცა, ნარჩენები ასევე წარმოადგენს ფუნქციური ინგრედიენტების წყაროს, მათ შორის მნიშვნელოვანია ფლავონოიდები, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ამ კვლევაში ჩვენ შევისწავლეთ მანდარინის ფლავონოიდური ამონაწნების (PEF) ტექნოლოგიური პარამეტრები. შეიქმნა ექსტრაქტორის მოდელი და განისაზღვრა მანდარინის ამონაწნების და ნარევის (წყალი და კალციუმის ოქსიდი) ექსტრაქტორში შერევისას ინტენსივობის გავლენა ფლავონოიდების ექსტრაქციის სიჩქარესა და გამოსავლიანობაზე. ოპტიმალური ექსტრაქციის პარამეტრები აღმოჩნდა 500 ბრ/წთ სიჩქარე 2 საათის განმავლობაში, რაც გამოსავლიანობას 12%-ით ზრდის. ფლავონოიდების რაოდენობრივი შემცველობა განისაზღვრა დიმეთილსულფოქსიდის (DMSO) და ეთანოლის (10:2) ნარევის გამოყენებით სპექტრული მეთოდით (286 ნმ). ფლავონოიდების თვისებრივი შეფასების მიზნით, შემუშავდა გაწმენდის მეთოდი 10% NaOH-ისა და 96% C₂H₅OH-ის ნარევის გამოყენებით 1:1, რასაც მოჰყვა შემდგომი დამუშავება CO₂ ზონაში. მიღებულ პრეპარატში ჰესპერიდინის რაოდენობრივი შემცველობა 90%-ზე მეტია. კვლევის შედეგების საფუძველზე, შემუშავდა რაციონალური ტექნოლოგიური სქემა ფლავონოიდური ექსტრაქტების მწარმოებელი საწარმოებისთვის.</p>				
2	გ. ვერულიძე ს. მანჯგალაძე	INFRARED LASER FOR INTENSIFICATION OF PLANTS GROWTH IN THE “IN VITRO” SYSTEM		23.04.2025 მირგოროდი, უკრაინა
<p>ანოტაცია: ინფრაწითელი ლაზერული სხივები გამოირჩევიან მაღალი გამტარუნარიანობით და ფართოდ გამოიყენება სამედიცინო პრაქტიკაში სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ. ბლუბერის (<i>Vaccinium corymbosum</i>) სტერილური ნაყრების, რომლებიც ინოკულირებულია კვებით სუბსტრატზე, ზრდის გასაძლიერებლად გამოყენებული იქნა ინფრაწითელი ლაზერის გამოსხივება (ლაზერული მოწყობილობა „Elat“, ტალღის სიგრძე 850–930 ნმ). ექსპერიმენტი წარმატებული აღმოჩნდა: ლაზერით გამოსხივებულ ნაყრებს ზრდა 3–4 დღით ადრე დაუწყდათ და იზრდებოდნენ კონტროლთან შედარებით უფრო სწრაფად. ბლუბერის წარმატების შემდეგ, ახალი მოდიფიცირებული ტექნოლოგიით გამრავლდა რემონტანტი ჭარხალი, ჯუნბერი (<i>Amelanchier alnifolia</i>) და ბეიბი კივი (<i>Actinidia arguta</i>). თითოეული მცენარისთვის განსაზღვრული იყო ლაზერის გამოსხივების პერიოდი, ინტენსივობა და ექსპოზიცია. ჩვენ ტესტირება ჩავატარეთ სხვადასხვა ბოტანიკური ოჯახის მცენარეებზე (<i>Ericaceae</i>, <i>Rosaceae</i>, <i>Actinidiaceae</i>). ლაზერული სხივები ყველა შემთხვევაში ზრდის ინტენსივობას აძლიერებდნენ. ეს გვამღევს საფუძველს ვვარაუდობდეთ ზოგად კანონზომიერებაზე, ხოლო შემუშავებული ტექნოლოგია ინოვაციურია, უნიკალური და შეიძლება გამოყენებულ იქნას მცენარეთა ზრდის დაჩქარებისთვის.</p>				
3	ე.მარგალიტაძე ი.კეჟერაძე	Study of Secondary Metabolites in Georgian Endemic Plant Raw	The Eurasia Proceedings of Science, Technology,	თურქეთი, ტრაბზონი

	<p>ი.ჯაფარიძე მ. ვანიძე ა.კალანდია</p>	<p>Materials and Processing Residues Using UPLC-PDA-MS Methods</p>	<p>Engineering and Mathematics (EPSTEM)</p>	<p>1-4 მაისი 2025</p>
<p>ანოტაცია: არსებობს მზარდი ინტერესი ბუნებრივი ბიოაქტიური ნაერთების პროფილაქტიკური და თერაპიული გამოყენების მიმართ. საქართველოში მრავალი ენდემური მცენარეული სახეობა ჯერ კიდევ არასაკმარისად არის შესწავლილი თანამედროვე ანალიტიკური მეთოდების გამოყენებით. წინამდებარე კვლევა მიზნად ისახავდა საქართველოში გავრცელებული ველური Senecio platyphyllus-ის, აგრეთვე Prunus laurocerasus-ის ველური და კულტივირებული ფორმების ქიმიური შემადგენლობის ანალიზს.</p> <p>გარდა ამისა, კვლევის ერთ-ერთი მიზანი იყო მდგრადი ექსტრაქციის ტექნოლოგიების შემუშავება წრიული ეკონომიკის პრინციპებთან შესაბამისობაში — მიმართულება, რომელიც რეგიონში პრაქტიკულად შეუსწავლელია. კლასიკური ექსტრაქციის მეთოდები შედარებულ იქნა მაღალი წნევის, ულტრაბგერითი და სუპერკრიტიკული სითხის ტექნიკებთან ოპტიმალური პირობების დასადგენად.</p> <p>კვლევის საკვანძო ამოცანა წარმოადგენდა S. platyphyllus-დან ალკალოიდების ექსტრაქციის ოპტიმიზაციას და როგორც თვისებრივი, ისე რაოდენობრივი ანალიზის დახვეწას. მიღებულმა პროტოკოლმა ექსტრაქციის დრო 30 საათიდან მხოლოდ 2 საათამდე შეამცირა. UPLC-PDA-MS (ულტრა-მაღალი ეფექტურობის სითხის ქრომატოგრაფია ფოტოდოდური დეტექტორითა და მას-სპექტრომეტრით) გამოყენებით ძირითადი ალკალოიდების იდენტიფიკაცია სულ რაღაც 45 წუთში განხორციელდა სამი 15-წუთიანი ქრომატოგრაფიული გარბენის მეშვეობით, რამაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა ანალიზის სისწრაფე და სიზუსტე.</p> <p>ფენილის სვეტის გამოყენებამ 0.1% ფორმიული მჟავა-დეიონიზებული წყლის (A) და აცეტონიტრილის (B) გრადიენტულ სისტემასთან ერთად უზრუნველყო ალკალოიდებისა და სხვა ბიოაქტიური ნაერთების ეფექტური განცალკევება. P. laurocerasus-ში, როგორც ნაყოფში, ისე ქერქში, გამოვლინდა ქლოროგენული და ნეოქლოროგენული მჟავების მაღალი შემცველობა, აგრეთვე ციანიდური წარმოშობის ანთოციანიინები.</p> <p>მდგრადობის ხელშეწყობის მიზნით შემუშავდა „მწვანე“ ექსტრაქციის მეთოდები წყალი-ალკოჰოლის ნარევების გამოყენებით მაღალი წნევის პირობებში. ეს ტექნოლოგიები მიზნად ისახავდა ნაერთების მაქსიმალურ ამოღებას გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმაციის ფონზე.</p> <p>საერთო ჯამში, კვლევა წარმოადგენს თანამედროვე და ეფექტურ მიდგომას საქართველოს ენდემური მცენარეებიდან ღირებული ნაერთების ანალიზისა და ექსტრაქციისთვის, გარემოსდაცვითი მდგრადობის პრიორიტეტით.</p>				
<p>4</p>	<p>მ. ვანიძე ხ. დიასამიძე ი.ჯაფარიძე რ. დავითაძე ა.კალანდია</p>	<p>Study of Secondary Metabolites of Georgian Grape Wine Processing Waste Using UPLC-PDA-MS Methods and Prospects for Using Products</p>	<p>The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering and Mathematics (EPSTEM)</p>	<p>თურქეთი, ტრაბზონი 1-4 მაისი 2025</p>
<p>ანოტაცია: არსებობს მზარდი ინტერესი ბუნებრივი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყენების მიმართ როგორც პრევენციული, ისე თერაპიული მიზნებისთვის. თუმცა, საქართველოს ენდემური ვაზის ჯიშებიდან ღვინის წარმოების შედეგად მიღებული გვერდითი პროდუქტები თანამედროვე ანალიტიკური მეთოდებით ჯერ კიდევ არასაკმარისად არის შესწავლილი და, როგორც წესი, პრაქტიკულად გამოუყენებელი რჩება.</p> <p>წინამდებარე კვლევის მიზანი იყო დასავლეთ საქართველოში კულტივირებული ვაზის ჯიშებიდან ღვინის წარმოების ნარჩენების ქიმიური შემადგენლობის ანალიზი და მათი პოტენციური</p>				

<p>გამოყენების შესაძლებლობების შეფასება. შემუშავებულ იქნა ღვინის წარმოების ნარჩენების გადამუშავების ოპტიმიზებული ტექნოლოგია, რომელმაც შესაძლებელი გახადა ცივად დაწნეხილი წიწიბურის ზეთის (უმთავრესად არაჯერადი ცხიმოვანი მჟავებით მდიდარი) და ჰიდროფილური პრეპარატების მიღება, რომლებიც გამდიდრებულია პროანთოციანიდინებით, კატექინებითა და ფენოლური მჟავებით.</p> <p>ექსტრაქციის პროცესში გამოყენებულ იქნა „მწვანე“ ტექნოლოგიები, მათ შორის მაღალი წნევისა და ულტრაბგერითი ასისტირებული ექსტრაქცია წყალი-ალკოჰოლის გამხსნელთა სისტემით. მიღებული ექსტრაქტები კონცენტრირებულ იქნა ვაკუუმის პირობებში და შემდგომ გაიყინა-საშრობი მეთოდით დამუშავდა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შესანარჩუნებლად.</p> <p>კვლევა წარმოადგენს მნიშვნელოვან საფუძველს ყურძნის გადამუშავების ნარჩენების მდგრადი გამოყენებისთვის და ცხადყოფს მათ მაღალ პოტენციალს ფუნქციური საკვები ინგრედიენტებისა და ბიოაქტიური პრეპარატების წარმოებაში.</p>			
5			
<p>ანოტაცია:</p>			

V. პატენტები

VI. სხვა აქტივობები (არსებობის შემთხვევაში):

- ა) სამეცნიერო კრებულების/წიგნების რედაქტორობა ან რეცენზირება
- ბ) კონფერენციების ორგანიზება
- გ) საჯარო ლექცია-სემინარები
- დ) ექსპედიციები

VII. პუბლიკაციებისა და კონფერენციების შესახებ შეჯამებული ინფორმაცია სამეცნიერო/სასწავლო ერთეულების მიმართულებების მიხედვით№

ყურადღება!

- სათანადო გრაფაში მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითება სავალდებულოა.

თანაავტორობით პუბლიკაციები ანგარიშში შეტანილ უნდა იქნეს მხოლოდ ერთხელ, პირველ ავტორთან, ხოლო თანაავტორ(ებ)ის მონაცემებში აღნიშნული კოლექტიური ნაშრომი დასახელდება ანოტაციის გარეშე და „თანაავტორი/თანაავტორების“ გრაფაში მიეთითება პირველი ავტორის სახელი, გვარი და რიგითი ნომერი ჩამონათვალში, მაგ.: „ანოტაცია იხ. გურამ ბექაძე, # 3“. თანაავტორობით პუბლიკაცია განიხილება, როგორც ერთი ნაშრომი და ექნება ერთი შეფასება.

- ანოტაცია ინფორმაციულად იმდენად ტევადი უნდა იყოს, რომ რეცენზენტს სრული წარმოდგენა შეექმნას პროექტის მიზნებსა და შესრულების შედეგებზე. უცხოენოვანი ნაშრომის ანოტაცია უნდა მოგვაწოდოს ქართულ ენაზე.
- ანგარიში აუცილებლად წარმოდგენილი უნდა იყოს ნაბეჭდი (2 ეგზემპლარად, შრიფტი - Sylfaen, 10

№	ს/კ ინსტიტუტის განყოფილება (ლაბორატორია), ფაკულტეტის მიმართულება	სამეცნიერო პერსონალის რაოდენობა	პუბლიკაციების საერთო რაოდენობა (საქართველოში და საზღვარგარეთ)	სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეთა საერთო რაოდენობა (საქართველოში და საზღვარგარეთ)	გრანტებში მონაწილეთა რაოდენობა
1	აგრარული და კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების განყოფილება	9	19	9	10
2	მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილება	6	20	8	8
3	ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილება	6	17	10	4

ან 11) და ელექტრონული ვერსიის სახით (Word-ის ფორმატში, USB-ით და ელექტრონული ფოსტით - scientific@science.org.ge).

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