

შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი



ა მ ტ ი

აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების
ინსტიტუტის

2019 წლის

სამეცნიერო - კვლევითი მუშაობის ანგარიში

ბათუმი 2019

აგარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტი

ინსტიტუტის დირექტორი –

რაულ გოცირიძე

სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე -

გურამ პაპუნაძე

2019 წლის სამეცნიერო მუშაობის

ა ნ გ ა რ ი შ ი

მეცნიერ-თანამშრომელთა რაოდენობა, სულ – 23 ,

მათ შორის:

მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი – 5

უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი – 11

მეცნიერ-თანამშრომელი – 7

გამოქვეყნებულ ნაშრომთა რაოდენობა სულ 56 , მათ შორის:

წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში – 1

წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში – 6

სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში - 8

პუბლიკაციები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდით DOI ან ISSN – 23

პუბლიკაციები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის გარეშე – 2

პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში სულ -16 , მათ შორის:

ადგილობრივი (საერთაშორისო) – 6

უცხოეთში (საერთაშორისო) – 10

გრანტები სულ - 4 , მათ შორის:

სსეფ – ის – 1

უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები - 1

შიდა საუნივერსიტეტო გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტი - 1

საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები – 1

სხვა ორგანიზაციების – 0

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შემსრულებლები

რაულ გოცირიძე – ინსტიტუტის დირექტორი, მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი;

I სამეცნიერო განყოფილება - აგრარული და კვების პროდუქტების წარმოების

ტექნოლოგიების განყოფილება:

ზურაბ მიქელაძე - განყოფილების გამგე, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

გურამ პაპუნძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;

ნინო კიკნაძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;

ნუნუ კუტალაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

იამზე ჩხარტიშვილი - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

სოფო პაპუნძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

ასლან დევაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

ნინო სეიდიშვილი - მეცნიერი თანამშრომელი;

დოდო აბულაძე - მეცნიერი თანამშრომელი;

II სამეცნიერო განყოფილება - მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილება:

ნინო მხეიძე - განყოფილების გამგე, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

ვაკანსია - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;

ზურაბ კონცელიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

ავთანდილ ცინცილაძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

ნარგიზ მეგრელიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

სვეტლანა მხეიძე - მეცნიერი თანამშრომელი;

ლამზირა კონცელიძე - მეცნიერი თანამშრომელი;

რუსლან დავითაძე - მეცნიერი თანამშრომელი.

III სამეცნიერო განყოფილება - ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების

განყოფილება:

ალეკო კალანდია - განყოფილების გამგე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;

მერაბ არძენაძე - მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი;

გულნარა ვერულიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

ინდირა ჯაფარიძე - უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი;

სოფო მანჯგალაძე - მეცნიერი თანამშრომელი;

დარეჯან ჩიქოვანი - მეცნიერი თანამშრომელი.

I სამეცნიერო განყოფილება

აგრარული და კვების პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიების განყოფილება
სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი- ს.მ.დ. ზურაბ მიქელაძე

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა

- გურამ პაპუნძიძე - მთავარი მეცნიერ - თანამშრომელი, სსმა აკადემიკოსი;
- ნინო კიკნაძე - მთავარი მეცნიერ - თანამშრომელი, ასოცირებული პროფესორი;
- ასლან დევაძე - უფროსი მეცნიერ - თანამშრომელი;
- ნუნუ კუტალაძე - უფროსი მეცნიერ - თანამშრომელი;
- იამზე ჩხარტიშვილი - უფროსი მეცნიერ - თანამშრომელი;
- სოფიო პაპუნძიძე - უფროსი მეცნიერ - თანამშრომელი;
- ნინო სეიდიშვილი - მეცნიერ - თანამშრომელი;
- დოდო აბულაძე - მეცნიერ - თანამშრომელი.

1. სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	პუბლიკაციის სათაური	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI
1	N.Kiknadze N.Gvarishvili N.Memiadze D.Jashi N.Nakashidze	Primary and Secondary (Natural) Phytocenosis and Evaluation of their Soil Cover Productivity Level of Mountainous Adjara	SGEM 2019-12-08 Volume 19 Issue: 5.2 (Ecology, and Environmental Protection) Pg. 77-82.	DOI: 10.5593/sgem2019/5.2 ISBN 978-619-7408-85-0 ISSN 1314-2704

2. სხვა პუბლიკაციები:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	პუბლიკაციის სათაური	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	N.Kiknadze N.Gvarishvili S.Zoidze I.Mikeladze A.Sharabidze	Evaluation of Chakvi Red Soils and Secondary Phytocoenoses Developed on them	Innovations in Science: The Challenges of Our Time Collective Monograph, Volume 2 Pg. 342-348.	ISBN 978-1-77192-490-0
2	ნ.კიკნაძე	სასოფლო-სამეურნეო ლექსიკონი (შემდგენელი)	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი ტომი I-II. -397 გვ.	ISBN 978-9941-8-1016-9 ISBN 978-9941-8-1017-6
3	ნუნუ კუტალაძე ზურაბ მიქელაძე თამარ გოგოლიშვილი	ზოგიერთი საკითხი აჭარის წითელმიწა ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების შესახებ	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“ 1(13). გვ64-68 https://moambe.atsu.edu.ge/edition/gamocema13/311--.html	ISSN2233-3711

4	ნუნუ კუტალაძე ზურაბ მიქელაძე, თეიმურაზ გორგილაძე, თამარ გოგოლიძევილი	კვებითი ღირებულების მქონე ველურად მზარდი მცენარის სვიის კულტივირება	საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის სამეცნიერო შრომათა კრებული „მოამბე“ №1(41) გვ 25-27. თბილისი www.gaas.dsl.ge	ISSN 1512-2743
5	სოფიო პაპუნძიძე გურამ პაპუნძიძე იამზე ჩხარტიშვილი ნინო სეიდიშვილი ზურაბ მიქელაძე	ზოგიერთი ქართული ღვინოს მინერალური შემადგენლობა (Mineral element content of some Georgian wines)	აგრარული მეცნიერების მაცნე 17 №3 გვ 361-374 http://journals.org.ge/index.php/aan/issue/view/5/3	ISSN 1512-1887 Elsevier
6	ზურაბ მიქელაძე ნუნუ კუტალაძე შოთა ლომინაძე	ბიოპრეპარატ “გაუფსინის“ გავლენა მანდარინის ნაყოფების შენახვის უნარიანობაზე	აგრარული მეცნიერების მაცნე Annals of Agrarian Science (იბეჭდება) Elsevier https://www.journals.elsevier.com/annals-of-agrarian-science (იხ. ცნობა №01-265)	ISSN 1512-1887
7	გურამ პაპუნძიძე ასლან დევაძე სოფიო პაპუნძიძე	ვაზის ენდემური ჯიშების გამოყენების პერსპექტივები აჭარა- გურიის რეგიონში	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია ჟურნალი „მოამბე“ 13 №4	ISSN 0132-1447
8	იამზე ჩხარტიშვილი სოფიო პაპუნძიძე ნინო სეიდიშვილი ზურაბ მიქელაძე	ვიტამინიზირებული სიროფი ფუნქციონალური კვების პროდუქტებისათვის	საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ჟურნალი „მოამბე“ №1(41) გვ 81-84 გამომცემლობა: საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია „აგრო“. თბილისი www.gaas.dsl.ge	ISSN 1512-2743
9	იამზე ჩხარტიშვილი რაულ გოცირიძე დოდო აბულაძე	ფორთოხლის წვენი სასმელი მემბრანული პროცესების გამოყენებით	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“ 1(13). გვ58-62 https://moambe.atsu.edu.ge/edition/gamocema13/312--.html	ISSN2233-3711
10	ნინო სეიდიშვილი სოფიო პაპუნძიძე ციალა ბოლქვაძე	ზოგიერთი ნარჩენის ცხოველთა საკვებად გამოყენება	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“ 1(13). გვ 10-14 https://moambe.atsu.edu.ge/edition/gamocema13/318--.html	ISSN2233-3711
11	ასლან დევაძე	ზოგიერთი მონაცემები აგრარული სფეროს შესახებ	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის რეგიონული სამეცნიერო ცენტრი. შრომები IV. გვ 24-36	ISSN 2449-2507

12	რაულ გოცირიძე ნინო მხეიძე სვეტლანა მხეიძე ლამზირა კონცელიძე გურამ პაპუნიაძე ზურაბ მიქელაძე	ახალი კალიუმისანი სასუქის მიღების ინტენსიფიცირებული ტექნოლოგია (Intensified technology of the new type potassium fertilizer production)	აგრარული მეცნიერების მაცნე Annals of Agrarian Science (იბეჭდება) Elsevier https://www.journals.elsevier.com/annals-of-agrarian-science (იხ. ცნობა №01-267)	ISSN 1512-1887
13	ნანა ზარნაძე ქეთევან დოლიძე სოფიკო მანჯგალაძე ციალა ბოლქვაძე ინგა დიასამიძე	სომატური ემბრიოგენეზი სუმბულის in vitro კულტურაში	International Journal of Biotechnology and Recent Advance, 2019; Volume 2 , Issue 1, pp-57-59	ISSN: 2639-4529

3. საერთაშორისო პატენტები:

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

4. ეროვნული პატენტები

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები

№	დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი
1	დამფინანსებელი ორგანიზაცია: Samsun Avdan Energy Production & Trade Corp. სამსუნ, თურქეთი.	ხელშეკრულებების ნომერი SAMSUNAVD AN.2018.1001. 01	პროექტის ხელ-ები: რიდვან ქიზილქაია (თურქეთი) და გუგული დუმბაძე (საქართველო) მოვალეობები: პროექტის პარტნიორებისა და განმახორციელებელი ჯგუფის შერჩევა; პროექტის დაგეგმვა, კოორდინაცია, განხორციელება სამუშაო ჯგუფთან ერთად, შედეგების შეჯამება და ანალიზი.	საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტი: „საქართველოში სპეციალურად თხილის წარმოებისთვის დამზადებული ახალი თაობის სასუქების გავლენა თხილის მოსავალსა და ნაყოფის ხარისხზე“	28.02.2018 – 28.08.2019

			<p>პროექტის ძირითადი პერსონალი</p> <p>საქართველოდან:</p> <p>ნ. კიკნაძე, ლ. ჟღენტი, ნ. მუმლაძე, ნ. მესხორაძე, დ. ლიპარტია, გ. შონია.</p> <p>მოვალეობები:</p> <p>ნიადაგისა და ფოთლის შემცველი "BIYODAN" სასუქების თხილის საცდელ ნაკვეთებში შეტანის ორგანიზება; ექსპერიმენტის დასაწყისსა და დასასრულს საცდელი და საკონტროლო ნაკვეთებიდან ნიადაგისა და ფოთლის ნიმუშების აღება; ექსპერიმენტის განმავლობაში თხილის მოსავლიანობის აღრიცხვა საცდელ და საკონტროლო ნაკვეთებზე; მოსავლის ნიმუშების აღება, ნაყოფების მექანიკური ანალიზის ჩატარება.</p> <p>ა. ზაქარაძე- პროექტის კოორდინაცია და მართვა ქართული მხრიდან. თურქული და ქართული მხარის პროექტის პარტნიორებს შორის კომუნიკაციის უზრუნველყოფა.</p>		
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები

№	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი

7. სხვა შედეგები:

7.1. პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	პუბლიკაციის სათაური	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	N.Kiknadze N.Gvarishvili S.Zoidze	Evaluation of Chakvi Red Soils and Secondary Phytocoenoses Developed on	"Innovations in Science: The Challenges of Our Time",	ISBN 978-1-77192-490-0

	I.Mikeladze A.Sharabidze	them	Varna, Bulgaria 14-22 September, 2019	
2	N.Kiknadze N.Gvarishvili N.Memiadze D.Jashi N.Nakashidze	Primary and Secondary (Natural) Phytocenosis and Evaluation of their Soil Cover Productivity Level of Mountainous Adjara (Conference Proceedings)	19 th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019 Albena, Bulgaria 28 June -7 July, 2019	DOI: 10.5593/sgem2019/5.2 ISSN 1314-2704
3	L.Londaridze T.Gokadze N.Kiknadze E.Markarashvili T.Tatrishvili J.Aneli O.Mukbaniani	Regulation of the Mechanical properties of polymer composites with sawdust by change of thermodynamic parameters	6 th International Caucasian Symposium on Polymers and Advanced Materials. Batumi, Shota Rustaveli State University, 17-20 July, 2019	Collection of abstracts ICSP & AM 6
4	გურამ პაპუნძე მ. ხოსიტაშვილი თ.ხოსიტაშვილი მ.ვიზიანი მ.გორგილაძე	Silk production and west	9 th BACSA International conference "Sericulture preservation and revival -problems and prospects" "SERVIVAL" Abstracts. www.gaas.dsl.ge	ISBN978-9941-8-1098-5
5	ნანა ზარნაძე ქეთევან დოლიძე სოფიკო მანჯგალაძე ციალა ბოლქვაძე ინგა დიასამიძე ჟანა ჭითანავა	კალუსოგენეზის ინდუქცია და ბიოაქტიური ნივთიერების დაგროვების პოტენციალის შესწავლა ხარიშუბლას (SenecioPlatyphiloides) invitro კულტურაში	საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია- „მწვანე საშუალებები - მწვანე ტექნოლოგიებით - ჯანმრთელი სიცოცხლისათვის“ 27- 28 სექტემბერი, 2019 წელი. თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო	
6	ნანა ზარნაძე, ქეთევან დოლიძე, ციალა ბოლქვაძე, ჟანა ჭითანავა	ემბრიოგენეზის ინდუქცია და რეგენერაციული პოტენციალის შესწავლა ლიმონის invitro კულტურაში.	მეხუთე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურათაშორისი დიალოგები“ 25-27ოქტომბერი 2019წელი, გვ 195-200 თელავი, საქართველო	ISSN 2233-3401

7.2. პუბლიკაცია ეროვნული კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	პუბლიკაციის სათაური	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
---	---------------------------	------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

--	--	--	--

7.3. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	წიგნის/გამოცემის სახელწოდება	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN

7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	წიგნის/გამოცემის სახელწოდება	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN
1	ნინო კიკნაძე	”თვისებითი ანალიზის თერიული საფუძვლები”	ბათუმი გამომცემლობა ”ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი”	ISBN 978-9941-462-89-4

1.პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	<p>თემა 1. 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. მეცნიერების დარგი: აგრარული სამეცნიერო მიმართულება: სოფლის მეურნეობის პროდუქტების წარმოება, შენახვა-გადამუშავება</p>	2018-2022	<p>ზ.მიქელაძე, აგრარული და კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების განყოფილების უფროსი - თემის ხელმძღვანელი. კვლევების დაგეგმვა, შესრულება, დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება. გურამ პაპუნძიძე - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი. კვლევების დაგეგმვა, შესრულება, დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება. იამზე ჩხარტიშვილი - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, აგროქიმიური კვლევები, მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების, პროექტების მომზადება.</p>

			<p>სოფიო პაპუნძიძე - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება.</p> <p>ნუნუ კუტალაძე - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, აგროქიმიური და ბიოქიმიური კვლევები.</p> <p>ნ.სეიდიშვილი - მეცნიერ თანამშრომელი, ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება და ტექნოლოგიების შემუშავება.</p> <p>დ.აბულაძე - მეცნიერ თანამშრომელი, ნედლეულის გადამამუშავების ტექნოლოგიების შემუშავება, ტექნოლოგიური კვლევები, რეცეპტურების შემუშავება.</p> <p>ც.ბოლქვაძე - ლაბორანტი, ლაბორატორიული ანალიზების ჩატარება.</p> <p>თ.გოგოლიშვილი - ლაბორანტი, ლაბორატორიული ანალიზების ჩატარება.</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ქვეთემა 1.1: ენდემური და ინტროდუცირებული ვაზის ყურძნის ბიოქიმიური მაჩვენებლების შესწავლა ღვინისა და სხვა ალტერნატიული პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიების შემუშავება.

საანგარიშო პერიოდში მოვახდინეთ დასავლეთ საქართველოში, კერძოდ აჭარაში წარმოებულ ღვინოებში (ალადასტური, ჩხავერი და ცოლიკოური) მინერალური ელემენტების შესწავლა და ანალიზი. ღვინის ნიმუშებში მინერალური ელემენტების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა ICPE-9820 პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრი.

ღვინის მინერალური ელემენტების განსაზღვრისათვის აუცილებელია ნიმუშების სწორად მომზადება. იმის გათვალისწინებით, რომ ღვინო არის კომპლექსური წყალ-ეთანოლის ნაზავი, რომელიც შეიცავს სხვადასხვა კონცენტრაციებში არაორგანულ და ორგანულ ნივთიერებებს, ინდივიდუალური კომპონენტების ანალიზის დროს ნიმუშის მომზადების ეტაპი ძალიან მნიშვნელოვანია. ღვინის ნიმუშები ათჯერ განზავდა დეიონიზირებული წყლით წინასწარი მომზადების გარეშე. ეს იყო საკმარისი იმისათვის, რომ აღმოფხვრილიყო მატრიცული ეფექტები, განსაკუთრებით მარილისა და ორგანული კომპონენტების რაოდენობა ICP პლაზმაში. განზავების უფრო დაბალი კოეფიციენტი მნიშვნელოვნად შეაფერხებდა ელემენტების განსაზღვრას ღვინის ნიმუშებში.

ICPE-9820 სპექტრომეტრი (Shimadzu, Japan) გამოყენებული იქნა თექვსმეტი ელემენტის (Al, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn, Ni, Pb, Cd, Co, Cr და Li) ანალიზისათვის მერჩეულ ღვინის ნიმუშებში. Shimadzu ICPE-9820 არის პარალელური მოქმედი

სპექტრომეტრი CCD დეტექტორით (2 განზომილებიანი ნახევარგამტარი), რომელიც გამოიყენება ყველა განსაზღვრისათვის. პლაზმის ორმაგი დაკვირვება საშუალებას იძლევა სპექტრომეტრის გაზომვები ავტომატურად გადავიდეს მაღალი მგრძობელობის აქსიალურ და მაღალი სიზუსტის რადიალურ დაკვირვებებს შორის, რომელიც საშუალებას აძლევს ელემენტების ანალიზი ჩავატაროთ ერთიანი მეთოდით ფართე დიაპაზონში.

სპექტრომეტრზე ანალიზის ჩასატარებლად წინასწარ მომზადდა სტანდარტული ხსნარები, რომელთა კონცენტრაცია იმყოფება დაკალიბრების დიაპაზონის ზღვრებში. სტანდარტული ხსნარები მომზადდა შემდეგი სტანდარტების გამოყენებით (Sigma-Aldrich, შვეიცარია):

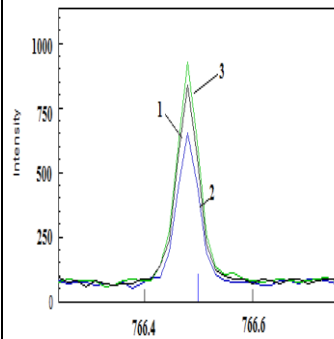
- მულტიელემენტური სტანდარტული ხსნარი 6 ICP, 100 მგ/ლ თითოეული ელემენტი 5% HNO₃-ში;

- იტრიუმის შინაგანი სტანდარტი (Y) ICP, 1001 მგ/ლ ± 4 მგ/ლ 2% HNO₃ -ში.

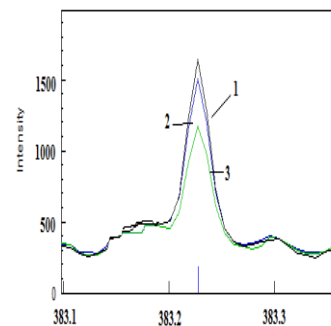
საკალიბრო ხსნარების მომზადებისას გამოიყენება 1% აზოტმჟავა. საკალიბრო კონცენტრაციები 5 მკგ/ლ-დან 5 მგ/ლ-მდეა თითოეული ელემენტისთვის და 0.1 მგ/ლ-ში იტრიუმის სტანდარტისთვის. ნიმუშების წინასწარი დამუშავებისა და განზავების დროს გამოყენებული იქნა დეიონიზირებული წყალი 18.2 MΩ / სმ მაქსიმალური რეზისტენტობით მიღებული Purity Labwater D340 სისტემით (Oxfordshire, დიდი ბრიტანეთი). ხსნარების შესანახად ვიყენებდით მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის კონტეინერებს.

ნახაზი 1 გვიჩვენებს მაკრო და მიკროელემენტების (K, Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Al, Ba, Zn და Cu) სპექტრალურ ხაზებს ცალკეულ ღვინოებში (ალადასტური, ჩხავერი და ცოლიკოური). ნახაზი 2-ში მოცემულია მაკრო და მიკროელემენტების საკალიბრო დამოკიდებულება. გაანგარიშებულმა საკალიბრო მრუდებმა აჩვენა კარგი ხაზოვანი დიაპაზონი ყველა ტესტირებული ანალიტებისთვის კორელაციის კოეფიციენტით 0.974-დან 0.999-მდე, განისაზღვრა აღმოჩენის ზღვარი და რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარი თითოეული ელემენტისათვის. სპექტრომეტრ ICPE-9820 საფუძველზე განსაზღვრული ღვინის სხვადასხვა ნიმუშების ელემენტების რაოდენობრივი ანალიზის შედეგები ნაჩვენებია ცხრილში 3.

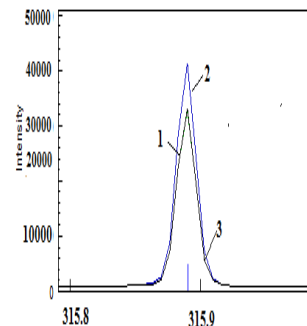
K 766.490 Best
Cond 2



Mg 383.221 Best
Cond 2

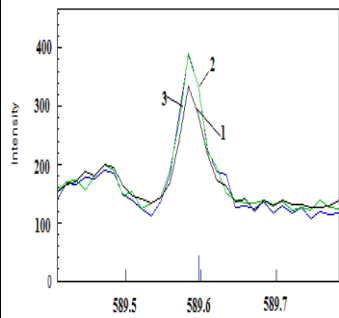


Ca 315.887 Best
Cond 2



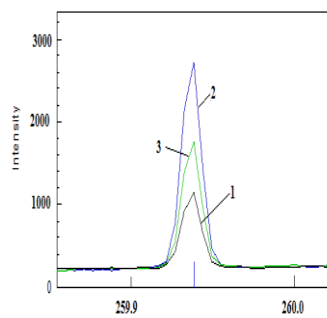
№ 589.592 Best

Cond 2



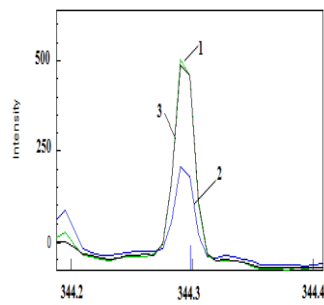
Fe 259.940 Best

Cond 2



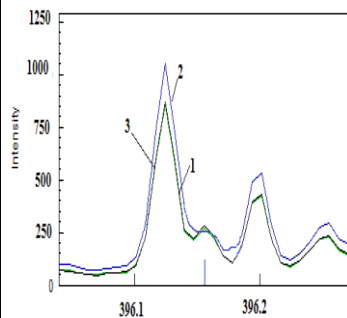
Mn 344.297 Best

Cond 1



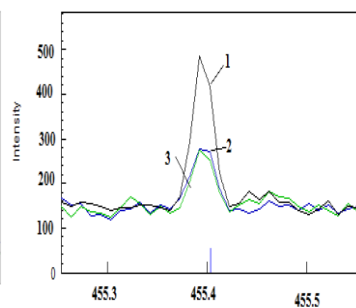
Al 396.153 Best

Cond 1



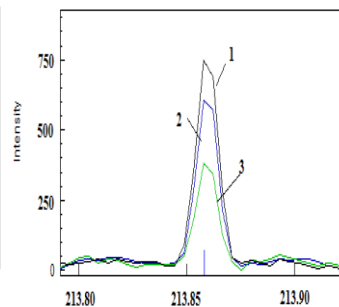
Ba 455.403 Best

Cond 2



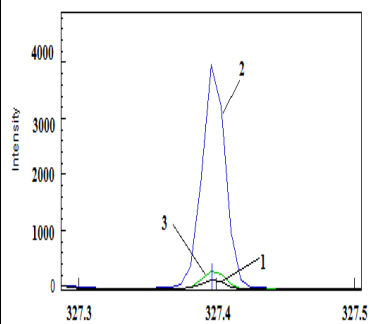
Zn 213.859 Best

Cond 2

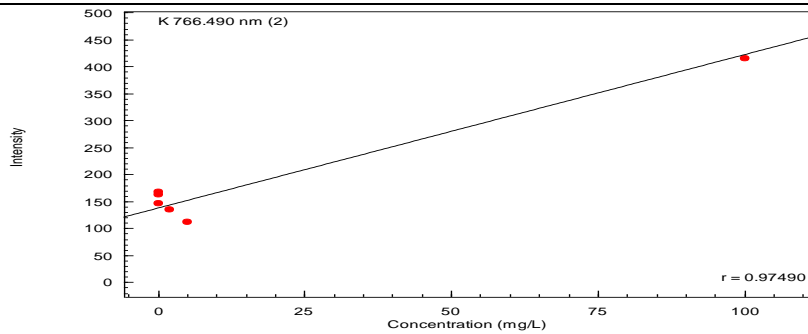


Cu 327.396 Best

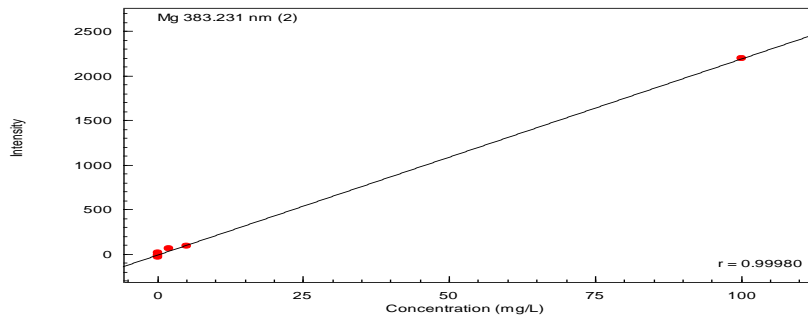
Cond 1



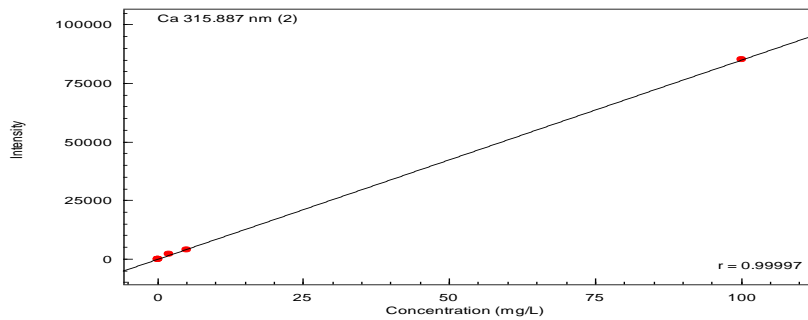
ნახ 1. ელემენტების სპექტრალური ხაზები ღვინის ნიმუშებში (1 - ალადასტური, 2- ჩხავერი, 3-ცოლიკოური)



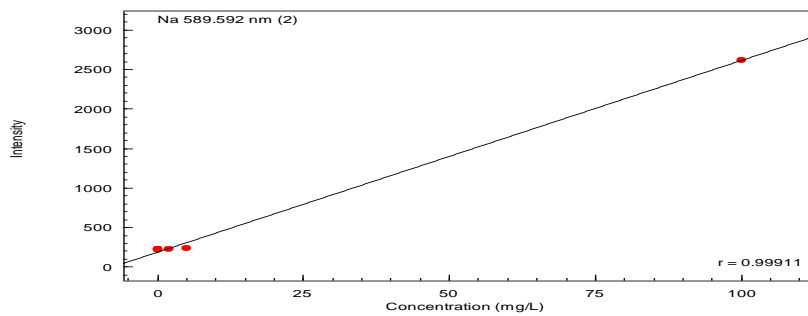
Equation: $\text{Conc} = a * I^3 + b * I^2 + c * I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 0.3514225$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = -48.90168$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 2.100298 Limit of Quantity (10s) = 7.000992



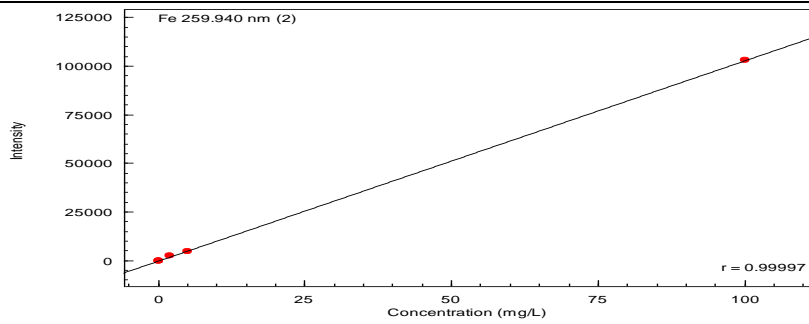
Equation: $\text{Conc} = a * I^3 + b * I^2 + c * I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 0.0454339$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = 0.2055085$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 2.078815 Limit of Quantity (10s) = 6.929384



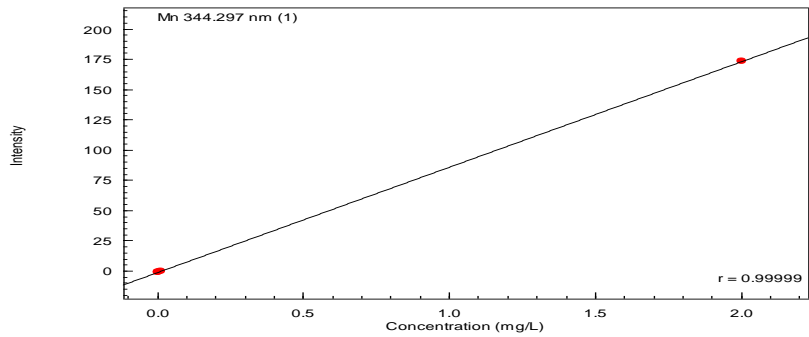
Equation: $\text{Conc} = a * I^3 + b * I^2 + c * I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 0.0011753$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = -0.0402528$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 0.0595058 Limit of Quantity (10s) = 0.1983526



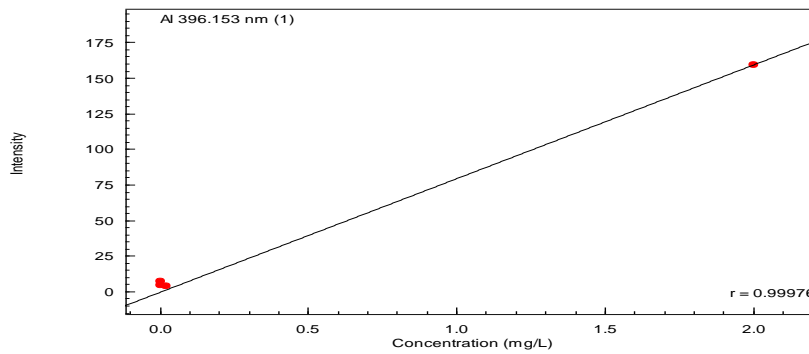
Equation: $\text{Conc} = a * I^3 + b * I^2 + c * I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 0.0411979$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = -7.969392$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 2.088058 Limit of Quantity (10s) = 6.960195



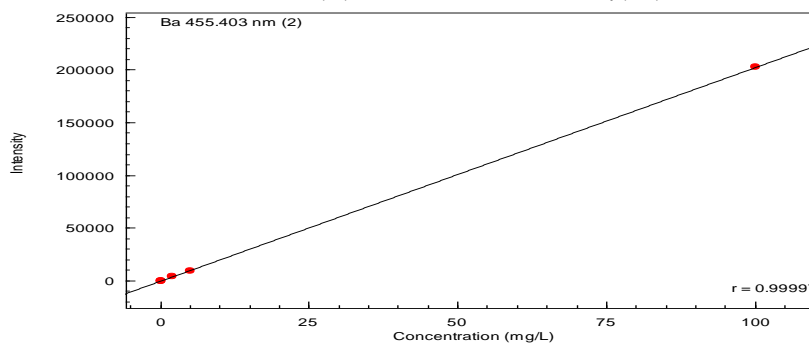
Equation: $\text{Conc} = a \cdot I^3 + b \cdot I^2 + c \cdot I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 9.712104e-004$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = 0.0190317$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 0.0215505 Limit of Quantity (10s) = 0.0718350



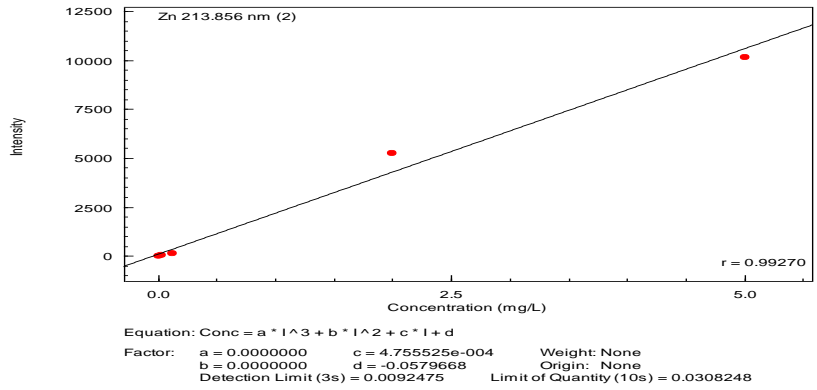
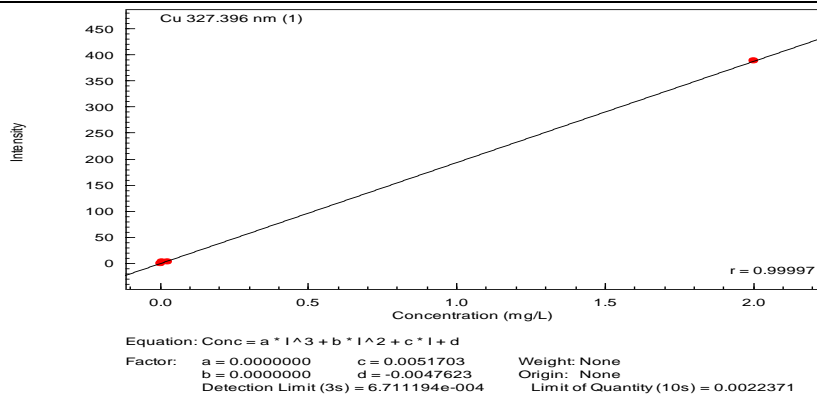
Equation: $\text{Conc} = a \cdot I^3 + b \cdot I^2 + c \cdot I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 0.0114759$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = 0.0100922$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 8.859409e-004 Limit of Quantity (10s) = 0.0029531



Equation: $\text{Conc} = a \cdot I^3 + b \cdot I^2 + c \cdot I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 0.0125266$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = 0.0000000$ Origin: Passed
 Detection Limit (3s) = 0.0350671 Limit of Quantity (10s) = 0.1168905



Equation: $\text{Conc} = a \cdot I^3 + b \cdot I^2 + c \cdot I + d$
 Factor: $a = 0.0000000$ $c = 4.928026e-004$ Weight: None
 $b = 0.0000000$ $d = 0.0933523$ Origin: None
 Detection Limit (3s) = 0.0277817 Limit of Quantity (10s) = 0.0926056



ნახ 2. ელემენტების საკალიბრო მრუდები

ცხრილი 3

მინერალური ელემენტების რაოდენობრივი შემადგენლობა ღვინის ნიმუშებში

№	ელემენტები	ალადასტური (წითელი ღვინო)	ჩხავერი (ვარდისფერი ღვინო)	ცოლიკოური (თეთრი ღვინო)
		კონცენტრაცია (მგ/ლ)		
1	Al	0.45	1.22	0.42
2	Ba	0.42	0.43	0.57
3	Ca	57.7	80.0	64.1
4	Cu	0.14	0.46	0.17
5	Fe	1.43	4.26	2.63
6	K	318	255	425
7	Mg	110	101	77.2
8	Mn	1.06	0.48	1.07
9	Na	1.77	5.51	5.35
10	Zn	0.38	0.33	0.14
კონცენტრაცია (მკგ/ლ)				
11	Ni	<0.0524	<0.0105	<0.0496
12	Pb	ა/ქ	ა/ქ	ა/ქ
13	Cd	ა/ქ	ა/ქ	ა/ქ
14	Co	ა/ქ	ა/ქ	ა/ქ
15	Cr	<0.0162	<0.0172	<0.0243
16	Li	<0.0792	<0.1250	<0.0938

ა/ქ-აღმოჩენის ზღვარის ქვემოთ

ცხრილში 3-დან ჩვენ შეგვიძლია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

- მაგნიუმის და თუთიის შემცველობა წითელ ღვინოში უფრო მაღალია, ვიდრე ვარდისფერ და თეთრ ღვინოში;

- კალციუმის, ნატრიუმის, რკინის, ალუმინის და სპილენძის შემცველობა ვარდისფერ ღვინოში უფრო მაღალია, ვიდრე წითელ და თეთრ ღვინოში;

- კალიუმის, მანგანუმის და ბარიუმის შემცველობა თეთრ ღვინოში უფრო მაღალია, ვიდრე წითელ და ვარდისფერ ღვინოში.

-მძიმე ლითონები, როგორცაა ტყვია, კადმიუმი და კობალტი აღმოჩენილია რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარის ქვემოთ. ნიკელი, ქრომი და ლითიუმი - აღმოჩენის ზღვარის ქვემოთ. -ცალკეული ელემენტების შემცველობა განსხვავებულია ღვინის ფერის მიხედვით და არ აღემატება ტოქსიკურ დონეს (მოცემული OIV- ში).

ქვეთემა 1.2. სუბტროპიკული ხურმის, მოცვის და სხვა არატრადიციული ნედლეულის

გადამუშავების რაციონალური ტექნოლოგიების შემუშავება და მის საფუძველზე

კონკურენტ უნარიანი, პროფილაქტიკური და ფუნქციონალური დანიშნულების

პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიების მომზადება

ხელმძღვანელები: ზ.მიქელაძე, მ.არმენაძე

შემსრულებლები: დ.აბულაძე, ი.ჩხარტიშვილი, ნ.სეიდიშვილი, ს.პაპუნძე, ნ.კუტალაძე, დ.ჩიქოვანი, ც.ბოლქვაძე, თ.გოგილიშვილი, ქ.თელია.

ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციების ინფორმაციით ფართო აუდიტორიისათვის საინტერესო ხდება ისეთი კვების პროდუქტები , რომლებიც ხელს შეუწყობს ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებასა და გაუმჯობესებას.

ანტიოქსიდანტური მოქმედების მქონე ნაერთებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბუნებრივი პოლიფენოლების კომპლექსი, რომლებიც შედიან იმ ნაერთების შემადგენლობაში, რომელსაც ადამიანები ტრადიციულად იყენებენ საკვებად. სწორედ სუბტროპიკული ხურმა ითვლება ადვილად ასათვისებელი ნახშირწყლების, კაროტინოიდებისა და პოლიფენოლების მნიშვნელოვან წყაროდ. მთრიმლავ ნივთიერებებს გააჩნიათ P აქტიური მოქმედება.

წლების განმავლობაში სამეცნიერო კვლევით ინსტიტუტში შემუშავებული იქნა სუბტროპიკული ხურმის ნაყოფის გადამუშავების კომპლექსური ტექნოლოგიები, მიღებულია ნახევარფაბრიკატები და მათ საფუძველზე შემუშავებულია სუბტროპიკული ხურმის ფართო ასორტიმენტის პროდუქცია.

ხურმის პროდუქტების ხარისხი დიდადაა დამოკიდებული ნახევარფაბრიკატების ხარისხზე და გემურ თვისებებზე. არსებული ტექნოლოგიით ხურმის პიურეს გადამუშავების ტექნოლოგიურ სქემაში ერთ-ერთი ძირითადი მიზანია ნაყოფის უჯრედის ქსოვილის მაქსიმალური დარბილება, რაც მიიღწევა სოდის დამატებით. დადგენილია სოდის დამატების ნორმა, მაგრამ ხარშვის პროცესში ხურმის მასა იცვლის ფერს და ხდება მუქი ყავისფერი, რომლის შემდეგ მისი გამოყენებით დამზადებული კრემების და კუპაჟირებული პროდუქტებს სასაქონლო შეხედულება უარესდება. ამიტომ არსებული ტექნოლოგია საჭიროებს ტექნოლოგიური პროცესების რეჟიმებისა და რეცეპტურების დაზუსტებას. აქედან გამომდინარე მიმდინარე საანგარიშო პერიოდში ჩატარდა კვლევითი

სამუშაოები ხურმის მთლიანი ნაყოფების პიურეს გადამუშავების ტექნოლოგიის სრულყოფისათვის.

დადგენილია, რომ ხურმის კონცენტრატი რძის ფხვნილთან და სხვა კომპონენტებთან ერთად განსაზღვრული რეჟიმის პირობებში ხარშვით ღებულობს კაკაოსებრ თვისებებს.

ხურმის ნაყოფის ექსტრაგირებით მიღებული კონცენტრატი თავისი ქიმიური შედგენილობით ხურმის ნაყოფთან შედარებით ღარიბია, ვინაიდან ექსტრაქტში გადადის მხოლოდ წყალში ხსნადი ნივთიერებები, ამასთან ექსტრაქტში მშრალი ნივთიერების შემცველობა 5-6%-ის ფარგლებშია და 30%-იანი კონცენტრატის მისაღებად საჭიროებს წყლის დიდი რაოდენობით აორთქლებას რაც დაკავშირებულია დიდ ენერგო დანახარჯებთან, აგრეთვე დიდია ნედლეულის დანაკარგები.

ანალიზმა უჩვენა, რომ არსებული ტექნოლოგიით მიღებული პიურეს უხემ ბოჭკოვანი კონსისტენცია აიხსნება იმით, რომ ნაყოფის თერმული დამუშავების დროს ქიმიური შემადგენლობა არ იცვლება, ნაყოფის დაბალი მჟავიანობის გამო არ მიმდინარეობს პროტოპექტინის ჰიდროლიზი. ასეთი პიურეს გამოყენებით დამზადებული პროდუქტები რძის ფხვნილთან შეხარშვით არ იძლევა ისეთივე სასიამოვნო გემოსა და ფერის პროდუქტებს, რაც ახასიათებს ხურმის კონცენტრატის ბაზაზე დამზადებულ პროდუქტებს.

ჩვენი მიზანი იყო მიგველო ხურმის პიურე ისეთი მაჩვენებლებით, რომ მისგან დამზადებულ პროდუქტებში რძის ფხვნილის შეხარშვის დროს რძე არ აიჭრას, შეიძინოს კაკაოს გემური თვისებები და ფერი და იყოს ნაზი ერთგვაროვანი კონსისტენციის.

კვლევისათვის აღებული იყო სუბტროპიკული ხურმის ჯიში „ჰაჩია“ ტექნიკური სიმწიფის სტადიაში. ნაყოფში მშრალი ნივთიერების შემცველობა 13,5%(რეფრაქტომეტრით), ტიტრული მჟავიანობა 0,13%. მიღებული, მთრიმლავი ნივთიერებების შემცველობა 1.2%. ემატებოდა სათანადო რაოდენობის ნატრიუმის ჰიდროკარბონატი და იხარშებოდა პიურეში 30% მშრალი ნივთიერების შემცველობამდე. ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის ოპტიმალური რაოდენობა, რომელიც საჭიროა პროტოპექტინის ჰიდროლიზისათვის და პოლიფენოლური ნივთიერებების გამოსათავისუფლებლად მოყვანილია ცხრილში №1.

ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის ზღვრული ნორმების დადგენა ხურმის მასის მოსახარშად

ცხრილში №1

№	ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის დამატება %-ში, ნედლეულის მასაზე გადაანგარიშებით	ორგანოლექტიკური შეფასება		
		ფერი	კონსისტენცია	გემო
1	0 (კონტროლი)	ღია ყავისფერი-მოყვითალო	ხორხოშელეზიანი ბოჭკოვანი მასა	მწკლარტე, ტკბილი
2	0,2	ღია ყავისფერი მოვარდისფრო ელფერით	არაერთგვაროვანი ხორხოშელეზიანი მასა	მწკლარტე, ტკბილი
3	0,3	ალუბლისფერი, ყავისფერი ელფერით	მოხარშული პასტისმაგვარი მასა	მწკლარტე, ტკბილი სოდის გემო არ იგრძნობა

4	0,4	მწიფე ალუბლისფერი	ერთგვაროვანი პასტისმაგვარი მასა	მწკლარტე, ტკბილი, სოდის გემო არ იგრძნობა
5	0,5	ყავისფერი, ალუბლისფერი ელფერით	ერთგვაროვანი პასტისმაგვარი მასა	მწკლარტე, ტკბილი, სოდის გემო არ იგრძნობა
6	0,6	მუქი ყავისფერი მოშავო	ერთგვაროვანი პასტისმაგვარი მასა	მწკლარტე, ტკბილი, სოდის გემო არ იგრძნობა

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ხურმის პიურეს ხარშვით და კონცენტრირებით 30% მშრალი ნივთიერების შემცველობამდე სოდის დამატების გარეშე მიღებული პიურე არის უხეშ ბოჭკოვანი ქსოვილის ნაწილაკები, ხოლო ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის დამატებით ნახარში პიურეს კონცენტრატი არის ერთგვაროვანი კონსისტენციის პასტის მსგავსი მასა, ამასთან ცვლილებების ინტენსივობა დამოკიდებულია დამატებული საკვები სოდის რაოდენობაზე. ასე მაგალითად კონცენტრატს, რომელიც მიღებულია 13,5% მშრალი ნივთიერების შემცველობის ხურმის პიურეზე მასის 0,2% საკვები სოდის დამატებით და ხარშვით 30% კონცენტრაციამდე აქვს ღია ყავისფერი ფერი, მწკლარტე გემო და არაერთგვაროვანი კონსისტენცია. საჭმლის სოდის რაოდენობის გაზრდით პიურეს მასის 0,5%-მდე და შემდეგ ხარშვით 30 % მშრალი ნივთიერებს შემცველობამდე მიღებული პიურე არის ალუბლისფერი ყავისფერი ელფერით, ერთგვაროვანი პასტისებრი კონსისტენციის, მწკლარტე-ტკბილი გემოთი, სოდის გემო არ აღენიშნებოდა.

ამგვარად შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, რომ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის გამოყენება საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ ხურმის პიურეს კონცენტრატი 30% მშრალი ნივთიერების შემცველობით (შემდეგ ტექსტში ხურმის პასტა), რომელიც ხარისხით უტოლდება ექსტრაქტის კონცენტრატს, არ მოითხოვს არასტანდარტულ დანადგარებს, მცირდება გაუმჯობესდა სასაქონლო შეხედულება.

ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების მიხედვით ჩვენს მიერ მიღებული ხურმის პიურეს პასტა თვისებებით არ განსხვავდება ექსტრაქტის კონცენტრატისგან. რძესთან და სხვა ინგრედიენტებთან კუპაჟში მიღებული პროდუქტები ხასიათდება ისეთივე ორგანოლეპტიკური თვისებებით, როგორც კონცენტრატის ბაზაზე დამზადებული ანალოგიური პროდუქტები, ამასთან ტექნოლოგიური თვალსაზრისით იოლდება მისი წარმოება, არ მოითხოვს დიდ ენერგო დანახარჯებს მცირდება ნედლეულის დანაკარგები 10-12%-მდე.

ამ მიზნით ჩავატარეთ ცდები. ამისათვის 25%-იან შაქრის სიროფში ვხსნიდით რძის ფხვნილს და მიგვყავდა ადულებამდე, შემდეგ ვამატებდით ხურმის კონცენტრატს და ვუტარებდით ტერპირებას 90-95°C-ის პირობებში 1 სთ-ის განმავლობაში. კუპაჟს ვაგრილებდით და ვამოწმებდით ორგანოლეპტიკურად. პროდუქტმა შეიძინა კაკაოს სასიამოვნო ტონი. რძე არ აიჭრა.

ჩატარებული იქნა მიღებულ ხურმის პასტის ტექნო-ქიმიური გამოკვლევა. მიღებული პროდუქტი არის ერთგვაროვანი კონსისტენციის ფაფისებრი მასა მუქი ალუბლის ფერი ყავისფერი ელფერით, მწკლარტე-ტკბილი გემოთი, ხურმის ნაყოფისათვის დამახასიათებელი არომატით და სუნით. იგი შეიცავს საწყისი ნედლეულის თითქმის ყველა სასარგებლო ნივთიერებას, შაქრებს, პოლიფენოლურ ნაერთებს, მღებავ ნივთიერებებს, B ჯგუფის ვიტამინებს, მინერალურ ნივთიერებებს, მდიდარია პექტინით,

ხასიათდება რადიოპროტექტორული თვისებებით. გამოიყენება ნექტრების, ჯემების, კრემების, საწებლების, ბავშვთა კვების პროდუქტების დასამზადებლად.

ხურმის პასტის ქიმიური შემადგენლობა

ცხრილი №2

ნივთიერების დასახელება	კონცენტრირებული პიურე
მშრალი ნივთიერების შემცველობა რეფრაქტომეტრის მიხედვით, %	30
გამოშრობით, %	33,89
საერთო შაქრები, %	24.4
ინვერსიული შაქრები, %	21,8
საქაროზა, %	2,4
მთრიმლავი ნივთიერებები, %	2,1
საერთო მჟავიანობა ვაშლმჟავაზე გადაანგარიშებით, %	0,09
საერთო პექტინი, %	1,1
პროტოპექტინი, %	0.37
ხსნადი პექტინი, %	0,73
pH	5.9

ხურმის ნატურალური პასტა, რომელიც მიღებული იქნა ხურმის მთლიანი ნაყოფების თბური დამუშავებით და ჰიდროლიზისათვის ხარშვის დროს ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის დამატებით, არის ერთგვაროვანი კონსისტენციის სქელი მასა, ალუბლისფერი ყავისფერი ელფერით, შეიცავს საწყისი ნედლეულის თითქმის ყველა სასარგებლო ნივთიერებებს: შაქრებს, პოლოფენოლურ ნივთიერებებს, პექტინს, მღებავ ნივთიერებებს, B ჯგუფის ვიტამინებს, მინერალურ ნივთიერებებს, ხასიათდება რადიოპროტექტორული თვისებებით, შეიძლება გამოყენებული იქნას კუპაჟირებული ხილ-ფაფების და ნექტრების, კრემების, კოქტეილების და სხვა პროდუქტების დასამზადებლად.

ხურმის პასტის საფუძველზე დამზადდა საცდელი ნიმუშები- ხურმის კრემი და ხურმა ვაშლის ხილფაფა შაქრის დაბალი შემცველობით (მშრ. ნივთ. შემცვ. 55%).

ხურმის ექსტრაქტის კონცენტრატის საფუძველზე დამზადებული რძიანის კრემები და ხილფაფების სასურველი კონსისტენცია მიიღწევა შაქრის მაღალი შემცველობის ხარჯზე.

ხურმის პასტის გამოყენება საშუალებას იძლევა მიღებული იქნას საჭირო კონსისტენციის პროდუქტები შაქრის დაბალი შემცველობით.

ხურმის პასტის საფუძველზე დამზადებული კრემი არის ერთგვაროვანი კრემისათვის დამახასიათებელი კონსისტენციის, შოკოლადის ფერით და კაკაოს გემური თვისებებით. მშრალი ნივთიერების შემცველობა 60%, მთრიმლავი ნივთიერებები 0,

ხურმა-ვაშლის ხილფაფა წარმოადგენს სქელ ცხებად მასას ხურმისა და ვაშლისთვის დამახასიათებელი ნაზი მომჟაო-ტკბილი გემოთი და არომატით, მოწითალო- ყავისფერი.

ხურმის კონცენტრირებული პიურეს დამზადების ტექნოლოგია

ხურმის პიურეს დასამზადებლად გამოიყენება ხურმის ნაყოფი ტექნიკური სიმწიფის სტადიაში. ნედლეული ინახება სანედლეულო ბაქანზე ჭადრაკულად დაწყობილ 20 კგ

ტევადობის ყუთებით, არაუმეტეს 2 დღისა, სამაცივრო კამერაში +3- +5°C-ის ტემპერატურის პირობებში 30 დღე.

ნაყოფს უტარდება ინსპექცია, შორდება მექანიკურად ძლიერ დაზიანებული ან დაავადებული ეგზემპლარები ირეცხება და ტარდება შხაპის ქვეშ.

ნაყოფები ქუცმაცდება 20-30 მმ ზომის ნაწილებად დამქუცმაცებელში, რომლის დეტალები დამზადებული უნდა იყოს უჟანგავი ფოლადისგან.

დაქუცმაცებულ მასას ხარშავენ დარბილებამდე მძაფრი ორთქლით დამთუთქში და ხეხავენ ორმაგ გამხეხ მანქანაში. ხურმის გახეხილი მასა პროტოპექტინისა და უჯრედანას მაღალი შემცველობის გამო არის ხორხოშელასებრი ბოჭკოვანი სტრუქტურით, ამიტომ მას ამატებენ ნატრიუმის ჰიდროკარბონატის 0,4%-იან ხსნარს და ხარშავენ 30% მშრალი ნივთიერების შემცველობამდე.

ამ დროს მიმდინარეობს პროტოპექტინის ჰიდროლიზი და მიიღება ერთგვაროვანი ალუბლისფერი მოყავისფრო პასტის მაგვარი მასა.

დაფასობა ხდება 1-3 დმ³ მოცულობის წინასწარ მომზადებულ მინის ტარაში, იხუფება ჰერმეტიულად, უტარდება სტერილიზაცია ან პასტერიზაცია ტარის მოცულობის შესაბამისად.

გრძელდება სამუშაოები ხურმის პასტის და სხვა ნახევარფაბრიკატების საფუძველზე არსებული ტექნოლოგიების სრულყოფისათვის, ტექნოლოგიური პარამეტრების ოპტიმიზაციისა და რეცეპტურების დაზუსტების მიზნით და ახალი ასორტიმენტის პროდუქტების წარმოებისათვის.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	<p>თემა 2. აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში მეციტრუსეობის რეაბილიტაცია-განვითარების მიზნით ნაყოფების წარმოება-გადამუშავების და შენახვა-ტრანსპორტირების მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების შემუშავება (გარდამავალი)</p> <p>მეცნიერების დარგი - სუბტროპიკული კულტურები (მანდარინი)</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება - ციტრუსოვანთა წარმოება-გადამუშავების ტექნოლოგიები</p> <p>2.1. შემუშავდეს ციტრუსოვანთა ბალების ნიადაგის ნაყოფიერების</p>	<p>2016-2021</p> <p>2016-2021</p>	<p>ზ.მიქელაძე, აგარარული და კვების პროდუქტების ტექნოლოგიების განყოფილების უფროსი - თემის ხელმძღვანელი. კვლევების დაგეგმვა, შესრულება, დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება</p> <p>ნ.კუტალაძე - უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, აგროქიმიური და ბიოქიმიური კვლევები. მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების პროექტების მომზადება</p> <p>ნ.კიკნაძე - მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, აგროქიმიური კვლევები, მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების პროექტების მომზადება</p>

<p>ამაღლებს რეკომენდაციები მინერალური, ორგანული და ბიოსასუქების ოპტიმალური ნორმების და ფორმების გამოყენებით</p> <p>2.2. შემუშავდეს მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური და ქიმიური საშუალებების გამოყენების რაციონალური მეთოდები და საშუალებები</p>	2016-2021	<p>ნ.სეიდიშვილი - ბიოქიმიური ანალიზების ჩატარება</p> <p>დ.აბულაძე - მეცნიერ თანამშრომელი, ნედლეულის გადამამუშავების ტექნოლოგიების შემუშავება</p> <p>ს. პაპუნძე - უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი, ატარებს ბიოქიმიურ ანალიზებს;</p> <p>თ.გოგოლიშვილი - ლაბორანტი, ლაბორატორიული ანალიზების ჩატარება</p>
	2017-2021	<p>ც.ბოლქვაძე - ლაბორანტი, ლაბორატორიული ანალიზების ჩატარება</p> <p>თ.გორგილაძე - აგრონომი, მინდვრის სამუშაოების შესრულება</p>

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მეციტრუსეობა იყო, არის და შემდგომში უნდა დარჩეს აჭარის სუბტროპიკული ზონის წამყვან მიმართულებად. აჭარის ზონაში და სრულიად საქართველოში სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობის სადღეისო პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები სათანადო დონეზე არის შესწავლილი და გაანალიზებული ჩვენს მიერ ძირითადი თემის მიზნებსა და ამოცანებში, ხოლო დარგში არსებული სადღეისო პრობლემები - წინა წლების ანგარიშებში.

მართალია მანდარინის მცენარეთა ბაღებში ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების და მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის უამრავი საშუალება არსებობს, როგორც ქიმიური, ასევე ბიოლოგიური. მაგრამ მათი გამოყენების ეფექტის დამკვიდრება და ეკონომიური სარგებლიანობის მიღება კვლავაც რჩება პრობლემატურ საკითხთა ნუსხაში და დამატებით მეცნიერულ კვლევებს საჭიროებს, მითუმეტეს საქმე გვაქვს ახალი წარმოების ბიოპრეპარატების, სასუქების და სხვა ქიმიური საშუალებების ეფექტიან გამოყენებასთან. სწორედ ეს მიზანი უდევს საფუძვლად მინდვრის სტაციონალური ცდის პირობებში ჩვენს მიერ ჩატარებულ ექსპერიმენტებს ქართული, რუსული, ესპანური და უკრაინული წარმოების პრეპარატების გამოყენების მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების მომზადებისათვის.

2019ს ადრე ჩამოყალიბებული მინდვრის ცდის სქემა ნაწილობრივ შეიცვალა მიღებული მონაცემების შემდგომი დაზუსტების თვალსაზრისით და ცდები ტარდებოდა შემდეგი სქემით: 1. ბაქტოფერტი 300 გ. ძირზე + NPK 0,5 აგროდოზით

2. ბაქტოფერტი 300 გ. ძირზე
3. ბაქტოფერტი 600 გ. ძირზე + NPK 0,5 აგროდოზით
4. ბაქტოფერტი 600 გ. ძირზე
5. ბიტოქსიბაცილინი 6% ხსნარი შესხურებით + NPK 0,5 აგროდოზით
6. ბაქტოფიტი CK 6% ხსნარი შესხურებით + NPK 0,5 აგროდოზით

7. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე ნიადაგზე და მცენარეზე შესხურებით

8. უსასუქო

საცდელ ბაღში სასუქების და ბიოპრეპარატების გამოყენება ხდებოდა ცდის სქემის მიხედვით. აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები შეგვექონდა რუსული წარმოების NPK სასუქის სახით, სადაც თითოეული საკვები ელემენტი 15%-ს შეადგენს. ასევე ცდის სქემით გათვალისწინებული სასუქი ბაქტოფერტი შეგვექონდა ადრე გაზაფხულზე ნიადაგის დამუშავების წინ. ხოლო ბიტოქსიბაცილინი, ბაქტოფიტი CK და ჯეოჰუმატი მცენარეზე შესხურებით და ნიადაგზე დასხურებით შეგვექონდა მაისში, ივნისში, ივლისში, აგვისტოში სათანადო დაავადებების და მავნებლების აქტიურ ფაზაში ყოფნის პერიოდში. სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში და დასასრულს საცდელი ვარიანტების მიხედვით ვიღებდით ნიადაგის ნიმუშებს 0-20 სმ სიღრმეზე და ლაბორატორიულ პირობებში ვიკვლევდით აგროქიმიურ მაჩვენებლებს.

მოსავლის აღრიცხვას კვ-ში ვაწარმოებდით თითოეულ საცდელ მცენარეზე. ვიღებდით საანალიზო (მექანიკური, ბიოქიმიური) ნიმუშებს. ასევე ვარიანტების მიხედვით ვინახავდით ჩვეულებრივ პირობებში მათი შენახვისუნარიანობისა და ბუნებრივი დანაკარგების განსაზღვრის მიზნით.

მანდარინის მოსავლის აღრიცხვა კვ-ში საშუალოდ 1 მცენარეზე
(კახაბრის საცდელი ნაკვეთი)

ვარიანტი	2017წ.	2018წ.	2019წ.
1. ბაქტოფერტი 300 გ. ძირზე + NPK 0,5 აგროდოზით + გაუფსინი შესხურებით (240 მლ 12 ლ წყალში	81.5	85.2	80,0
2. ბაქტოფერტი 300 გ. ძირზე	85.0	90.0	68.0
3. ბაქტოფერტი 600 გ. ძირზე + NPK 0,5 აგროდოზით		120	99.0
4. ბაქტოფერტი 600 გ. ძირზე	105	100	75
5. ბაქტოფერტი 300გ. ძირზე + გაუფსინი შესხურებით	96.4	105.0	72,0
6. ბიტოქსიბაცილინი 6% ხსნარი შესხურებით NPK 0,5 აგროდოზით	121.0	115.0	192.0
7. ბაქტოფიტი CK 6% ხსნარი შესხურებით + NPK 0,5 აგროდოზით	99.0	99.0	176.0
8. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე ნიადაგზე და მცენარეზე შესხურებით + NPK 0,5 აგროდოზით	95.0	160.0	194.0
9. უსასუქო	52.0	47.0	27.0

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საცდელ ნაკვეთზე მანდარინის მოსავალი ყველა ვარიანტზე საერთო რესპუბლიკურ მაჩვენებელზე (20ტ.პა) საგრძნობლად მაღალია. უსასუქო ვარიანტზეც კი სამი წლის საშუალო მოსავალი ორჯერ აღემატება საშუალო რესპუბლიკურ მაჩვენებელს, მაგრამ წლების მიხედვით მოსავლის თანდათანობითი კლება აშკარაა, რაც ერთხელ კიდევ მიგვანიშნებს იმაზე, რომ სასუქების გამოყენების გარეშე მანდარინის მოსავლიანობა მკვეთრად უარესდება.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ NPK_{0,5} აგროტექნიკური დოზით და ბაქტოფერტის (300გ. ძირზე) ფონზე უკრაინული წარმოების ინსექტოფუნგიციდის „გაუფსინის“ შესხურებით თითქმის იგივე მოსავალს ვღებულობთ, როგორც 300 გ.ძირზე ბაქტოფერტის

გამოყენების შემთხვევაში. მაგრამ სამწუხაროდ 2019 წელს უკრაინული პრეპარატის მიღება და გამოყენება ვერ შევძელით. ჩვენი წინასწარი მონაცემებით კი დასტურდება აღნიშნული პრეპარატის მაღალი ეფექტი, როგორც მოსავლიანობის, ასევე ნაყოფების ბუნებრივი შენახვისუნარიანობის ამაღლების თვალსაზრისით. აღნიშნული მიმართულებით საჭიროა კვლევების გაგრძელება. რაც შეეხება სასუქი ბაქტოფერტის გამოყენების ეფექტურობას, უნდა აღინიშნოს, რომ როგორც NPK₆₅ აგროტექნიკური დოზის, ასევე მხოლოდ ბაქტოფერტის გამოყენებით მანდარინის მოსავლიანობა საკმაოდ მაღალია.

საანგარიშო პერიოდში მცენარეთა ვეგეტაციის დასაწყისში და შემდგომ ეტაპებზე კომისიური წესით ვახდენდით საცდელი მცენარეების მავნებლებითა და დაავადებებით დასენიანების ხარისხის დადგენას. როგორც ცდის სქემიდან ჩანს, ჩვენი მუშაობის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ზოგიერთი ბიოლოგიური წარმოშობის ინსექტოფუნგიციდის გავლენის შესწავლა ერთის მხრივ მანდარინის მოსავლიანობასა და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებით და მეორეს მხრივ მავნებელ-დაავადებების უარყოფითი ზემოქმედების მინიმალიზაციით. ამ მიმართულებით ვიყენებთ მინდვრის სტაციონალური ცდის პირობებში უკრაინული, ესპანური და ქართული წარმოების ინსექტოფუნგიციდებს და ბიოლოგიურ სასუქს.

ბაქტოფერტი - ბიოორგანო-მინერალური სასუქია და გამოიყენება ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში ნიადაგის განოციერებისათვის. ციტრუსოვნებში, კერძოდ მანდარინის ბაღში მისი ეფექტურობა სტაციონალური მინდვრის ცდის პირობებში პირველად ისწავლება ჩვენს მიერ. აღნიშნული სასუქი აჩქარებს მცენარეში ფიზიოლოგიურ პროცესებს, ცვლის ნიადაგის მჟავიანობას და ჟანგვა-აღდგენით პროცესებს, ხელს უწყობს ორგანული ნივთიერებების დაგროვებას ორგანო-მინერალური და ამინომჟავების სახით, აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას და მცენარეთა კვების რეჟიმს მიკრო-და მაკროელემენტების მობილიზებით, გადაამუშავებს ნიადაგში არსებულ მცენარეულ და ცხოველურ ნარჩენებს ჰუმუსად, მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში გადაყავს ძნელადხსნადი და უხსნადი NPK-შენაერთები. ამრიგად, სასუქი ამჟღავნებს ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების ყველა თვისებას. გამომდინარე აღნიშნულიდან, მანდარინის ბაღში მერიის ტიპის ნიადაგებზე ბაქტოფერტი პირველად გამოიყენება ჩვენს მიერ მინდვრის სტაციონალური ცდების პირობებში სხვადასხვა დოზით და NPK სასუქების მინიმალური ნორმით გამოყენების ფონზე.

ბიტოქსიბაცილინი - ინსექტოაკარაციდია. აქტიური ნივთიერება სპოროვან კრისტალური კომპლექსი *Bacillus thuringiensis* var *thuringiensis* და ეგზოტოღინი აქტიურად მოქმედებს მცენარეთა მავნებელ-დაავადებებზე, რაც თავისთავად აისახება მოსავლიანობასა და მის ხარისხზე. აღნიშნული პრეპარატი შავი ზღვის სანაპირო ზოლში მანდარინის მცენარეებზე მინდვრის სტაციონალური ცდის პირობებში პირველად გამოიყენება ჩვენს მიერ. პრეპარატის მწარმოებელია რუსეთი. რეგისტრაციის № 2067-10-301-0710-0-3-1 გამოყენების ნორმა - 3 ლ/ჰა.

ბაქტოფიტი CK - მიკრობიოლოგიური ფუნგიციდი და ბაქტერიოციდია, მისი გამოყენება ხდება მცენარეთა სოკოვანი და ინფექციური დაავადებების საწინააღმდეგოდ (ხორბალი, ბოსტნეული, ვაზი). ციტრუსებში, კერძოდ მანდარინის ბაღში მისი

ეფექტურობა პირველად ისწავლება ჩვენს მიერ. მწარმოებელია რუსეთი, რეგისტრაციის № 127708-307-071-0-0-3-0, გამოყენების ნორმა - 3 ლ/ჰა.

ჯეოჰუმატი - ორგანო-მინერალური სასუქია, მიკროელემენტებით ამდიდრებს ნიადაგს და აუმჯობესებს სტრუქტურას, აჩქარებს ჰუმინფიკაციის ბუნებრივ პროცესებს, შედეგად აუმჯობესებს მცენარეთა კვების რეჟიმს (ფესვური და ფესვგარეშე). აღნიშნული პრეპარატის ეფექტურობა მანდარინის ბაღში პირველად ისწავლება ჩვენს მიერ. მისი გამოყენება ხდება როგორც ნიადაგში შეტანით, ასევე ფესვგარეშე გამოკვებით (მცენარეზე შესხურებით). ნიადაგში შეაქვთ 1 პაკეტი გახსნილი 1 ლ წყალში 4მ²-ზე. ასეთივე განზავებით ხდება მცენარეზე შესხურება თვეში 2-ჯერ. ჩვენს შემთხვევაში ბაქტოფერტის დოზის 600გ-მდე გაზრდასთან ერთად საგრძნობი მატება თითქმის არ აღინიშნება, მაგრამ უფრო სტაბილურ მოსავალს ვღებულობთ ბაქტოფერტისა და NPK სასუქების 0,5 აგროდოზით გამოყენების ფონზე, რაც მიგვანიშნებს იმაზე, რომ მხოლოდ ბაქტოფერტის გამოყენებით სტაბილურად მაღალი მოსავლის მიღება პრაქტიკულად შეუძლებელია. აქვე უნდა აღინიშნოს ბაქტოფერტის და NPK ნახევარი აგროტექნიკური დოზით გამოყენების მაღალი ეფექტი, ნიადაგის ნაყოფიერებისა და სხვა კომპონენტების გაუმჯობესების ხარჯზე.

ასევე მაღალი ეფექტურობა გამოვლინდა ბაქტოფერტის და გაუფსინის ერთობლივი გამოყენებით. სამწუხაროდ, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, 2019 წელს აღნიშნული ვარიანტი გაუქმდა პრაპარატ გაუფსინის უქონლობის გამო. რეკორდული მოსავალი მივიღეთ NPK_{0.5} აგროდოზის ფონზე (176-194 კგ.ძირზე) ბიტოქსიბაცილინის, ბაქტოფიტი CK და ჯეოჰუმატის მცენარეებზე შესხურების და ნიადაგზე დასხურების ვარიანტებზე. აღნიშნული ვარიანტების ნაყოფები ხარისხობრივი მაჩვენებლებითაც დადებითად ხასიათდება.

კვლევები ამ მიმართულებით გრძელდება და საბოლოოდ მივიღებთ აღნიშნული პრეპარატების მეციტრუსეობაში გამოყენების მეცნიერულად დასაბუთებულ რეკომენდაციებს. აქვე უნდა აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ ეკონომიკური თვალსაზრისით აღნიშნული პრეპარატების გამოყენება დამატებით ხარჯებთან არ არის დაკავშირებული, რადგანაც მაღალი მოსავალი და NPK აგროტექნიკური დოზების შემცირება საგრძნობლად ზრდის აღნიშნული პრეპარატების გამოყენების ეკონომიკურ ეფექტს.

სტაციონალური ცდების დაწყებამდე 2015-2017 წლებში საცდელი ნაკვეთის ნიადაგი ხასიათდებოდა შემდეგი მაჩვენებლებით

ცხრილი 1

წლები	ნიმუშის აღების სიღრმე	pH		საერთო		ჰიდროლიზური აზოტი, მგ.-%	მცენარისათვის შესათვისებელი		შთანთქმული ფუძეების ჯამი, %
		წყლის გამონა-წერი	KCl-ის გამონა-წერი	ჰუმუსი, %	აზოტი, %		კალიუმი, მგ.100 გ.	ფოსფორი, მგ.100გ.	
2015	0-40	6.0	5.8	1.6	0.8	140	0.5	22.0	0.45
2017	0-40	6.2	5.9	1.5	0.7	138	0.6	20.0	0.49

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საცდელი ნაკვეთის ნიადაგის არეს რეაქცია სუსტი მჟავაა. ღარიბია ჰუმუსით და საერთო აზოტის შემცველობით. შესაბამისად დაბალია ჰიდროლიზური აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის მცენარისათვის შესათვისებელი ფორმებიც. წინასწარი აღრიცხვით მოსავლიანობა აღნიშნულ ნაკვეთში საშუალოზე მაღალია (100 ძირზე მოიკრიფა 5 ტონა).

2019 წელს ცდის პერიოდში აღებული ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები.

საცდელ ვარიანტებზე ნიადაგის საშუალო ნიმუშებს ვიღებდით ვეგეტაციის დასაწყისში სასუქების შეტანამდე და სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულს, ნაყოფების ტექნიკური სიმწიფის სტადიაში შესვლის პერიოდში 0-20 სმ სიღრმეზე და ვსაზღვრავდით აგროქიმიურ მაჩვენებლებს. pH ისაზღვრებოდა წყლისა და KCl-ის გამონაწურში პოტენციომეტრული მეთოდით, საერთო ჰუმუსი - ტიურინის მეთოდით, საერთო აზოტი - მიკროქრომის კელდალის მეთოდით, ჰიდროლიზებადი აზოტი - ტიურინისა და კონონოვას მეთოდით; მცენარისათვის შესათვისებელი K_2O - პირველ შემთხვევაში აპარატი სოილტესტის გამოყენებით, ხოლო მეორე შემთხვევაში - ალოვანი ფოტომეტრის გამოყენებით. P_2O_5 -ს ვსაზღვრავდით ონიანის მეთოდით. დადგენილია, რომ თუ აპარატ სოილტესტზე კალიუმის მაჩვენებელი ნაკლებია 0,5-ზე, ნიადაგი ღარიბია აღნიშნული ელემენტის შემცველობით და თუკი მაჩვენებელი 2-ზე მეტია, მაშინ ნიადაგი მდიდარია აღნიშნული ელემენტით. ალოვან ფოტომეტრზე განსაზღვრის შემთხვევაში კი, თუკი კალიუმის შემცველობაა 10-17 საშუალო, ხოლო 20-ზე ზევით - ნიადაგი მდიდარია ამ ელემენტით. ასევე ფოსფორის შემცველობის მაჩვენებელი თუკი 1-30-მდე ღარიბია, 30-60 საშუალო, ხოლო 60 > მდიდარი.

ცდის პერიოდში მანდარინის მცენარეთა გავრცელების არეში ვარიანტების მიხედვით ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლებია: (ცხრილი 2)

10.03.2019

ცხრილი 2

ვარიანტი	pH გამონაწურში		ჰუმუსი, %	საერთო N მგ.კმ	N ჰიდრ. მგ.კმ	მცენარისათვის შესათვისებელი		შთანთქმული ფუძეების ჯამი Ca-ზე	სამოდელო მცენარეები №
	H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O		
1. ბაქტოფერტი 300 გ.ძირზე +NPK 0,5 ა.დ.	7.0	6.8	1.2	0.17	56	81	0.5	1.1	10
2. ბაქტოფერტი 600 გ. ძირზე +NPK0,5 ა.დ.	6.8	6.3	1.8	0.2	56	35	0.1	0.8	24
3. NPK 0,5 ა.დ.+ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე ნიადაგზე და მცენარეზე შესხურებით	6.7	6.2	2.6	0.2	56	93	0.5	1.0	33
4. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე შესხურებით	6.4	6.1	3.3	0.5	89	94	5.0	0.6	80
5. NPK 0,5 ა.დ.+ბიტოქსინბაცილინი 6% ხსნარი შესხურებით მულტიმასტერთან ერთად	6.2	6.0	3.6	0.2	56	76	10.5	0.34	48
6. უსასუქო	6.5	6.0	1.6	0.25	56	64	0.5	0.4	73

7. ბაქტოფიტი CK 6% ხსნარი შესხურებით + NPK 0,5 ა.დ.	6.0	6.3	2.4	0.25	58	68	0.5	0.6	68
--------------------------------------------------------	-----	-----	-----	------	----	----	-----	-----	----

23.10.2019

ცხრილი 3

ვარიანტი	pH გამონაწურში		ჰუმუსი, %	საერთო N მგ.კმ	N ჰიდრ. მგ.კმ	მცენარი- სათვის შესათვის- სებელი		ფუ- ფუ- ძეების ჯამი Ca-ზე გადანაგარბით	სამოდულო მცენარეები №
	H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O		
1. ბაქტოფერტი 300 გ. ძირზე +NPK 0,5 ა.დ.	7.3	7.0	5.5	0.85	224	32	15.0	1.2	10
2. ბაქტოფერტი 600 გ. ძირზე +NPK 0,5 ა.დ.	7.3	7.0	6.6	0.27	280	37	16.0	1.5	24
3. NPK 0,5 ა.დ.+ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე ნიადაგზე და მცენარეზე შესხურებით	6.9	6.5	5.0	0.4	270	37	21.0	1.2	33
4. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე შესხურებით	6.8	6.5	6.2	0.3	224	37	9.0	0.6	80
5. NPK 0,5 ა.დ.+ბიტოქსიბაცილინი 6% ხსნარი შესხურებით მულტიმასტერთან ერთად	6.8	6.5	6.2	0.3	224	37	9.0	0.6	48
6. უსასუქო	6.6	6.0	1.6	0.28	58	69	0.7	0.4	73
7. ბაქტოფიტი CK 6% ხსნარი შესხურებით + NPK 0,5 ა.დ.	6.7	6.3	5.0	0.4	280	23	11.5	0.7	68

ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები მიგვანიშნებს იმაზე, რომ არეს რეაქცია სუსტი მჟავაა, ხოლო ბაქტოფერტის გამოყენების ვარიანტებზე საგრძნობლად შეიცვალა და გახდა ნეიტრალური. ასევე ნეიტრალური რეაქციისკენ გადაიხარა ჯეოჰუმატის და ბიტოქსიბაცილინის გამოყენების ვარიანტებზეც. საერთო ჰუმუსით საცდელი ნაკვეთი და შესაბამისად ვარიანტებიც ღარიბია. მაგრამ სასუქებისა და ბიოპრეპარატების გამოყენებით აღინიშნება საკმაო მატება. ამ მიმართულებით განსაკუთრებით გამოირჩევა ჯეოჰუმატისა და ბაქტოფიტის გამოყენების ვარიანტები. ანალოგიური მაჩვენებლებით ხასიათდება საერთო აზოტის მაჩვენებლებიც. ჰიდროლიზებადი აზოტის საკმაოდ მაღალი მაჩვენებლები მივიღეთ სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულისკენ, რაც ჩვენს მიერ გამოყენებული სასუქისა და ბიოპრეპარატების დადებით გავლენაზე მიგვანიშნებს. უსასუქო ვარიანტთან შედარებით, ეს მაჩვენებლები 2-3-ჯერ და ზოგიერთ შემთხვევაში უფრო მეტადაც მაღალია, რაც თავისთავად აისახა მოსავალშიც. საცდელ ვარიანტებზე აღინიშნება მცენარისათვის შესათვისებელი ფოსფორისა და კალიუმის საკმაოდ მაღალი შემცველობა განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდის ბოლოს. ასევე აღინიშნება

შთანთქმული ფუძეების უმნიშვნელო მატება პრეპარატების გამოყენების და სავეგეტაციო ციკლის დასასრულს.

ნაყოფების მექანიკური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები

ჩვენს მიერ ჩატარებული წინასწარი კვლევების და აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიზნობრივი პროგრამით განხორციელებული კვლევების შედეგად გამოვლინდა, რომ აჭარაში მეციტრუსეობით დაკავებული 22 ათასი ფერმერის ციტრუსოვანთა ბაღების ნიადაგების აგროქიმიური მაჩვენებლები კატასტროფულ მდგომარეობაშია. ადგილი აქვს ძირითადი საკვები ელემენტების (NPK) ნაკლებობას ან ზოგიერთის სიღარიბეს. ანუ სასუქების არანორმირებულ გამოყენებას და მცენარეთა კვების რეჟიმის დარღვევას. თითქმის აღარ გამოიყენება ორგანული სასუქები, ხოლო მინერალური სასუქები გამოიყენება არანორმირებულად. ცალკეული ელემენტები ჭარბად ან დეფიციტურად მოსავლიანობისა და თვით ნიადაგებში მათი შემცველობის გაუთვალისწინებლად. აქვე უნდა აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ აჭარაში ციტრუსოვანთა ბაღების 80% კერძო სექტორზე მოდიოდა, რომელთა აბსოლუტურ უმრავლესობას ბაღების გაშენების დროს ნიადაგი არ დაუპლანტაჟებიათ. შესაბამისად მცენარეები ვერ ივითარებენ ფესვთა სისტემას და არა აქვთ სრულად ათვისებული კვების არე. რაც შეეხება მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლას, ამ შემთხვევაშიც არ არის ეფექტური საშუალებების გამოყენების სრულყოფილი სისტემა ჩამოყალიბებული და ფერმერები ვერ ღებულობენ სათანადო ინფორმაციას ამა თუ იმ დაავადების ან მავნებლის საწინააღმდეგო ღონისძიებების აგროვადებში განხორციელების თაობაზე. სადღეისო მონაცემებით აჭარის ციტრუსებში ძლიერად მავნეობს ვერცხლისეზური ტკიპა (40-45%), წაგრძელებული ბალიშა ცრუფარიანა (20-25%), ანთრაქნოზი (20-25%), მეჭეჭიანობა (25%), შავი ლაქიანობა (25-30%) და სხვა ყველა მათგანი აზიანებს ფოთლებს და ნაყოფებს. მართალია ციტრუსოვან მცენარეთა მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის და ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების უამრავი საშუალება არსებობს, როგორც ქიმიური, ასევე ბიოლოგიური, მაგრამ უმთავრესია მათი გამოყენების ეფექტის დამკვიდრება და ეკონომიკური სარგებლიანობა.

საანგარიშო პერიოდში ჩვენს მიერ კომისიური წესით გამოვლინდა, რომ საცდელ ნაკვეთზე მცენარეთა მოვლის ყველა აგროტექნიკური მოთხოვნა კარგად არის განხორციელებული. 1 ვარიანტის მცენარეების მსხმოიარობა დაბალია, დასენიანება საკმაოდ, ნაყოფების ხარისხი დაბალი.

ასეთივე შედეგია 2 ვარიანტზე. ორივე ვარიანტზე გამოყენებულია ბაქტოფერტი.

3 ვარიანტზე NPK-0,5 დოზის ფონზე ჯეოჰუმატის შესხურებით მსხმოიარობა მაღალია, ხარისხი კარგი, მავნებელ-დაავადებები თითქმის არ აღინიშნება.

4 ბიტოქსიბაცილინის შესხურებით გამოყენების ვარიანტზე მსხმოიარობა კარგია, ხარისხი კარგი, დასენიანება უმნიშვნელო.

5. უსასუქო ვარიანტზე მსხმოიარობა ძლიერ დაბალია, ხარისხი დაბალი, დასენიანება საკმაოდ მაღალი.

6. ბაქტოფიტი CK გამოყენების ვარიანტზე მსხმოიარობა მაღალი, ხარისხი კარგი, დასენიანება უმნიშვნელო.

7. NPK 0,5 დოზით + ჯეოჰუმატის გამოყენების ვარიანტზე მსხმოიარობა მაღალი, ხარისხი კარგი, დასენიანება დაბალი.

2019 წლის მანდარინის ნაყოფების მექანიკური, აგროქიმიური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები განვსაზღვრეთ მოსავლიანობის მიხედვით გამორჩეულ ვარიანტებზე (ცხრილი 4).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ვარიანტების მიხედვით კანის პროცენტული შემცველობა დაბალია მეორე ვარიანტზე - 24,0. ხოლო დანარჩენ ვარიანტებზე თითქმის ერთნაირი მაჩვენებლები დაფიქსირდა. შესაბამისად იცვლება აღნიშნული მაჩვენებლები რბილობში. აღნიშნულ ნაყოფებში წყლის შემცველობა და წვენის გამოსავლიანობა შესამჩნევად მაღალია, რაც მიგვანიშნებს იმაზე, რომ ნაყოფების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებიც საკმაოდ მაღალია.

ნაცრის შემცველობა როგორც კანში, ასევე რბილობში პრაქტიკულად ერთნაირია. ფოსფორის და კალიუმის შემცველობა რბილობში შედარებით მაღალია უსასუქო ვარიანტზე, ხოლო კალციუმის შემცველობა კანში უსასუქო ვარიანტზე საგრძნობლად აღემატება სხვა ვარიანტებს. რაც შეეხება მაგნიუმს, ის ყველა ვარიანტზე უმნიშვნელო რაოდენობითაა კანში, გარდა მე-4 ვარიანტისა, რომელიც მნიშვნელოვნად აღემატება სხვა ვარიანტებს.

2019 წლის მანდარინის მოსავლის ანალიზები

ცხრილი 4

ვარიანტი	ნიმუშის წონა, კგ	რბილობის %	კანი %	წყლის შემცველობა %		ნაცარი %		N %		P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	Ca მგ კანში	Mg მგ კანში
				კანში	რბილობში	კანში	რბილობში	კანში	რბილობში				
უსასუქო	0.694	72.0	28.0	69.0	88.0	0.86	0.28	0.05	0.04	0.027	0.05	0.138	0
NPK _{0,5} ად. + ჯეოჰუმატი ორი პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით	0.680	76.0	24.0	72.0	90.0	0.90	0.27	0.05	0.02	0.017	0.03	0	0.00035
NPK _{0,5} ად. + ბიტოქსიზაცილინი 6% ხსნარი მულტიმასტერთან ერთად შესხურებით	0.596	71.0	29.0	72.0	89.0	0.90	0.30	0.04	0.03	0.014	0.022	0.018	0.0042
ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით	0.686	72.0	28.0	73.0	88.0	1.3	0.7	0.05	0.02	0.020	0.033	0.438	0.09

ბიოქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით (ცხრილი 5) „C“ ვიტამინი ორჯერ და მეტად აღემატება კანში, ვიდრე რბილობში. ვარიანტებს შორის უპირატესობით გამოირჩევა მე-4 ვარიანტის კანი და მე-2 ვარიანტის კანი და რბილობი. რედუცირებული შაქრების

შემცველობა როგორც კანში, ისე რბილობში ყველა ვარიანტზე პრაქტიკულად ერთნაირია. ასეთივე მაჩვენებლით ხასიათდება ინვერსიული შაქრების შემცველობა იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში კანში უფრო მაღალია ეს მაჩვენებელი, ვიდრე რბილობში. საერთო შაქრების შემცველობა კანსა და რბილობში პრაქტიკულად თანაბარია ვარიანტების მიხედვით.

ნაყოფის ბიოქიმიური ანალიზის შედეგები

ცხრილი 5

ვარიანტი	ვიტამინი „C“ %		შ ა ქ რ ე ბ ი %						საერთო შაქრები კანი%	საერთო შაქრები რბილობი%
			რედუცი-რებული		ინვერსიული		საქაროზა			
	კანში	რბილობში	კანში	რბილობში	კანში	რბილობში	კანში	რბილობში	კანში	რბილობში
NPK _{0,5} ა.დ. + ჯეოჰუმატი ორი პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით	87	27	6.03	6.74	2.3	2.1	3.73	4.4	6.05	6.50
NPK _{0,5} ა.დ. + ბიტოქსიბაცილინი 6% ხსნარი მულტიმასტერთან ერთად შესხურებით	97	33	6.47	6.48	2.43	1.99	4.04	4.25	6,47	6,24
უსასუქო	87	27	7.05	6.74	2.43	2.1	4.3	4.4	6.81	6.50
ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე მცენარეზე შესხურებით	101	24	6.89	6.15	2.25	1.96	4.4	3.98	6.65	5.94

საანგარიშო პერიოდში ჩვენს მიერ გამოკვლეული იქნა ჩვენთვის საინტერესო ვარიანტების ნაყოფების სრული ქიმიური შემადგენლობა (ცხრილი 6). აღნიშნული სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს დავადგინოთ ნაყოფების ბუნებრივ შენახვისუნარიანობაზე მოქმედ ფაქტორთა შორის თუ რა როლი უჭირავს ცალკეული მიკრო-, მაკრო- და ულტრამიკროელემენტების შემცველობას. ანალიზები ჩატარდა როგორც სველი, ასევე მშრალი დანაცრიანების ნიმუშებში პლაზმური ატომური ემისიური სპექტრომეტრის გამოყენებით. ასევე ჩატარდა ანალიზები ნიადაგის და ფოთლის ნიმუშებში, რომელთა მონაცემების დამუშავება და სათანადო დასკვნების შემუშავება კვლავაც მიმდინარეობს და ისახება მომავალი წლის ანგარიშში.

ცხრილი 6

ვარიანტები	ნაყოფი	დანაცვრა	Al	B	Ba	Ca	Cr	Fe	Hg	K	Li	Mg
1. NPK 0,5 აგრო დოზით +ჯეოჰუმატი ნიადაგზე და მცენარეზე შესხურებით	კანი	მშრალი	0,0001	0,0004	0,0007	0,18	0	0,041	კვალი	0,116	0,0001	0,0003
		სველი	0,0005	0,008	კვალი	0	0,0012	0,01	0,0003	0,08	0,003	0
	რბილობი	მშრალი	0,0007	0	კვალი	0	0	კვალი	0,0003	0,03	0,0005	0
		სველი	0,004	0,0003	კვალი	0	კვალი	0	0,002	0,033	0,0016	0
	კანი	მშრალი	0,003	0,001	0,218	0	კვალი	0,0007	0,0001	0,171	0,0001	0
		სველი	0	კვალი	0	0,0003	0	0,001	0,0002	0,073	0,003	0
რბილობი	მშრალი	0,004	კვალი	0,0003	0	0	0,0004	კვალი	0,08	0,006	0	
	სველი	0,0004	კვალი	0	0,0002	0	0,015	კვალი	0,022	0,002	0	

3. NPK 0,5 ა.დ. ბაქტოფიტი CK 6 % ხსნარი შესხურებით	კანი	მშრალი	0,002	0,0003	0.0008	0.138	0,0001	0,0005	კვალი	0,08	0,003	0	
		სველი	0	0	კვალი	0	0,0001	0,018	0,0002	0,05	0,003	0	
	რბილობი	მშრალი	0.001	კვალი	კვალი	0	კვალი	0.0004	0,0005	0.033	0,06	0	
		სველი	0,0002	0,0001	კვალი	0	0,0002	0.016	კვალი	0.052	0,002	0	
	4. ჯეოჰუმატი 2 პაკეტი ძირზე, მცენარეზე შესხურებით	კანი	მშრალი	0,0015	0,0001	0,001	0,432	0	0,0007	0,0001	0,04	0	0,009
			სველი	0	0	კვალი	0	0,0004	0,003	0,0002	0,062	0,003	0
რბილობი		მშრალი	0,001	0	კვალი	0	კვალი	0,0003	0,0002	0,062	0,003	0	
		სველი	0,0001		0,0005	0,002	0	კვალი	0,001	კვალი	0,014	0	

აპარატის მაღალი მგრძობელობა და მონაცემთა სიზუსტე მნიშვნელოვან ინფორმაციას გვაწვდის. მონაცემთა მრავალფეროვნება და საკვლევი ობიექტების საანალიზოდ მომზადება და მიღებული შედეგების საფუძველზე დასკვნების გამოტანა მთელი რიგი მიდგომების დაზუსტებას მოითხოვს მეთოდოლოგიური თვალსაზრისით. აღნიშნული მიმართულებით მუშაობა გრძელდება და მეთოდიკის სრულყოფის შემდეგ მივიღებთ უფრო დაზუსტებულ მონაცემებს მიზეზ-შედეგობრივი ვითარების ახსნით სათანადო დასკვნების შესამუშავებლად.

ამ შემთხვევაში ჩვენთვის მნიშვნელოვანია გავარკვიოთ ცალკეული ელემენტების მალიმიტირებელი როლი ნაყოფების შენახვისუნარიანობაზე, რაც დღემდე როგორც მეცნიერული, ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით შეუსწავლელია.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება, მეცნიერების დარგის და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
1	2	3	4
1	<p>თემა 3: აჭარის აგროსექტორში ჩამოყალიბებული სასოფლო სამეურნეო კოოპერატივების ფუნქციონირების შედეგების შესწავლა მეცნიერული დასკვნების მომზადება</p> <p>მეცნიერების დარგი - ინჟინერია და ტექნოლოგია</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება - აგრარული მიმართულება</p> <p>ქვეთემა 2: მოქმედი სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივებისათვის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების გადამუშავების მცირე საწარმოთა ოპტიმალური სიმძლავრეების დადგენა საწარმოო ტექნოლოგიებისა და პროგრამების რაციონალური რეკომენდაციების შემუშავებით</p>	<p>2018-2022</p> <p>2019-2019</p>	<p>ასლან დევაძე- თემის ხელმძღვანელი</p> <p>ზურაბ მიქელაძე - განყოფილების გამგე, განყოფილების თემატური გეგმის ხელმძღვანელი</p> <p>გურამ პაპუნძიძე -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>ნინო კვიციანი -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი - ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>ნუნუ კუტალაძე -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>სოფიო პაპუნძიძე - ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>ნინო სეიდიშვილი- ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>დოდო აბულაძე -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>თამარ გოგოლიშვილი - ინფორმაციის შეგროვება</p> <p>ციალა ბოლქვაძე- ინფორმაციის შეგროვება</p>

<p>თემა 4: აჭარის აგროსფეროს განვითარებაში განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის ინტეგრაციის დონის შესწავლა, მეცნიერული დასკვნებისა და რეკომენდაციების მომზადება</p> <p>მეცნიერების დარგი - ინჟინერია და ტექნოლოგია</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება - აგრარული მიმართულებანი</p> <p>ქვეთემა 2: აჭარაში აგრობიზნესის მიმართულებით სამეცნიერო კვლევითი, საგანმანათლებლო, საპროექტო და დანერგვითი სამუშაოების მწარმოებელი ორგანიზაციების მიერ ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების შემუშავება დანერგვის პოტენციალის შესწავლა და მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების შემუშავება.</p>	<p>2018-2022</p> <p>2019-2019</p>	<p>ასლან დევაძე- თემის ხელმძღვანელი</p> <p>ზურაბ მიქელაძე - განყოფილების გამგე, განყოფილების თემატური გეგმის ხელმძღვანელი</p> <p>გურამ პაპუნძიძე -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>ნინო კვიციანი -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>იამზე ჩხარტიშვილი - ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>ნუნუ კუტალაძე -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>სოფო პაპუნძიძე - ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>ნინო სეიდიშვილი- ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>დოდო აბულაძე -ინფორმაცია ტექნოლოგიების შესახებ</p> <p>თამარ გოგოლიშვილი - ინფორმაციის შეგროვება</p> <p>ცილა ბოლქვაძე- ინფორმაციის შეგროვება</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

თემა 3. ქვეთემა 2.

საანგარიშო პერიოდში თემატური გეგმის შესრულება ითვალისწინებდა შემდეგი სამუშაოების შესრულებას:

ეტაპი1:

- მეცნიერული კვლევების ჩატარების ორგანიზაციულ-მეთოდური უზრუნველყოფა;
- ს/ს კოორპერატივების სიების დადგენა, 2019 წლის 1 იანვრის მონაცემებით;
- კვლევების ჩატარების ორგანიზაციული სქემის შემუშავება, შემსრულებლებზე დავალებების განაწილებით;
- მეცნიერული კვლევების ჩატარების მეთოდური მიდგომებისა და მასალების შემუშავება;
- მეცნიერული კვლევების ჩატარებისათვის საჭირო ინფორმაციის შეგროვების ფორმების შემუშავება შევსების მეთოდური მითითებებით (ინსტრუქციებით).

ეტაპი 2:

- ინფორმაციული მასალების შეგროვების ორგანიზაცია;
- ინფორმაციის შეგროვების ფორმების დაბეჭდვა, გამრავლება და ადრესატებზე დასაგზავნად მომზადება, დაგზავნა;
- ს/ს კოოპერატივების ხელმძღვანელებთან შეხვედრა და თეორიულ პრაქტიკული ხასიათის სწავლება-კონსულტირება;
- ინფორმაციის ასაკრები ფორმების შეგროვება, პირველადი დამუშავება და საჭირო დაზუსტებების, (კორექტირებების) შეტანა.

ეტაპი 3:

- მიღებული მასალების დამუშავება;
- ფორმების შევსებისას კოოპერატივებზე გაცემული პასუხების რეალობის და სისრულის დადგენა;
- ცალკეული ს/ს კოოპერატივების მხრიდან დამატებითი ინფორმაციის მიღება;
- მეცნიერული რეკომენდაციებისა და დასკვნების შემუშავებისათვის ინფორმაციული მონაცემთა ბაზის ფორმირება;
- მეცნიერული რეკომენდაციებისა და დასკვნების შემუშავებისათვის ინფორმაციული მონაცემთა ბაზის ფორმირება.

ეტაპი 4:

- მეცნიერული რეკომენდაციების შემუშავების და საბოლოო ანგარიშის მომზადება;
- სასოფლო სამეურნეო ნედლეულის წარმოების დარგობრივი მიმართულებების ანალიზი ს/ს კოოპერატივების სამეწარმეო საქმიანობაში;
- ს/სკოოპერატივების მიერ წარმოებული სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის ნედლეულის (გაწეული მომსახურების) ანალიზი;
- ს/ს კოოპერატივების მიერ სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის გადამამუშავებით წარმოებული პროდუქციის ნუსხა და წარმოების მასშტაბების ანალიზი;
- ს/ს/ კოოპერატივებში შექმნილი საწარმოო ინფრასტრუქტურის ანალიზი (მცირე საწარმო, საამქრო, უბანი);
- ს/ს კოოპერატივების მიერ გამოყენებული აგრო- და გადამამუშავების ტექნოლოგიების ანალიზი;
- ს/ს კოოპერატივების მიერ სასოფლო სამეურნეო ნედლეულის და გადამამუშავებელი მრეწველობის პროდუქციის წარმოების პოტენციალის ანალიზი;
- ს/ს კოოპერატივებისათვის საინტერესო და დანერგვის მიზანშეწონილი ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების ანალიზი;
- ს/ს კოოპერატივების ჩამოყალიბებიდან დღემდე გაწეული დანახარჯების, ტექნიკური საშუალებებისა და ტექნოლოგიების შეძენა-დანერგვის ანალიზი;
- ს/ს კოოპერატივების განვითარების პერსპექტივების და გადასაჭრელი პრობლემების ანალიზი საწარმოო ინფრასტრუქტურის გაფართოების საქმეში;
- ს/ს კოოპერატივებისათვის პერსპექტიული ტექნოლოგიური და ტექნიკური უზრუნველყოფის რეკომენდაციებისა და წინადადებების მომზადება, ოპტიმალური საწარმოო სიმძლავრის პროდუქციის ნედლეულის და გამოშვებული ნაწარმის ასორტიმენტისა და ნომენკლატურის გათვალისწინებით.

პირველადი ინფორმაციული ბაზის ფორმირებისათვის გამოყენებული ფორმა ითვალისწინებდა თითოეული სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივისგან შემდეგი სახის ინფორმაციის მიღებას:

-სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის წარმოების დარგობრივი მიმართულება (მეხილეობა, მევენახეობა, მეღვინეობა, მებოსტნეობა, მეჩაიეობა, მეციტრუსეობა, კარტოფილის წარმოება, მესაქონლეობა, მეფუტკრეობა, მეყვავილეობა, მეთევზეობა, მეცხოველეობა, მეფრინველეობა და ა.შ.);

-წარმოებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ნედლეულის რაოდენობა - ტ.;

-ნედლეულის გადამამუშავებით მიღებული პროდუქციის ნუსხა და რაოდენობა - ნატურალურ ერთეულებში;

-გამოყენებული გადამამუშავებელი საწარმოო ინფრასტრუქტურა (მცირე საწარმო, საამქრო, უბანი);

-გამოყენებული ტექნოლოგიური საშუალებები და ტექნოლოგიები;

-საწარმოო ობიექტის საპროექტო საწარმოო სიმძლავრე - ნატურალურ ერთეულებში;

-საწარმოო ობიექტის მიერ ნედლეულის წარმოებული რაოდენობის გადამამუშავების უზრუნველყოფის დონე (დატვირთულობა);

-სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ნედლეულის წარმოების პოტენციალი;

-წარმოებული პროდუქციის შესაძლო პოტენციალი (ნედლეულის გადამამუშავებით მიღებული პროდუქციის სახეობების მიხედვით);

-საწარმოო ინფრასტრუქტურის შექმნისა და ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის პრობლემათა გადაჭრაში ჩართული სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვითი ორგანიზაციებისა და დაწესებულებების, სხვა სამსახურების ჩართულობა - მათთან თანამშრომლობა;

-კოოპერატივისთვის საინტერესო აგრო- და გადამამუშავების ტექნოლოგიები;

-ქვეყნის გარეთ ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების მომწოდებელ ორგანიზაციებთან თანამშრომლობა;

-კოოპერატივების დაარსებიდან 2019 წლის 1 იანვრამდე გაწეული დანახარჯები ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების შეძენაზე სახეობების მიხედვით;

-კოოპერატივის განვითარების პერსპექტივები;

-გადასაჭრელი პრობლემები.

კვლევები შეეხო აჭარის ტერიტორიაზე ჩამოყალიბებულ და ფუნქციონირებად სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივებს. როგორც სტატისტიკური აღრიცხვის მონაცემები ცხადყოფენ, ბოლო წლებში საგრძნობლად შენედა სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების ჩამოყალიბებისა და ფუნქციონირების პროცესები, შემცირდა მოქმედი კოოპერატივების რაოდენობა. როგორც სხვადასხვა გამოკითხვებისა და მეცნიერული კვლევების შედეგები აჩვენებენ, ამ მდგომარეობის გამომწვევი მიზეზები მრავალგვარია, თუმცა მთავარი მაინც სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების დაბალი სტიმულია, გამომდინარე იქედან, რომ მათ ვერ შეძლეს საჭირო რესურსების ბაზის შექმნა, სასურველი ეკონომიკური შედეგების მიღება და სახელმწიფოს მიერ განხორციელებული სხვადასხვა სახის მიზნობრივი პროგრამებით ვერ მიიღეს მნიშვნელოვანი დახმარებები. თუ აჭარის რეგიონის მიხედვით ვიმსჯელებთ, სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების უმეტესი

ნაწილი მცირერიცხოვანი წევრიანობით ხასიათდებიან. ძირითადი სამეურნეო საქმიანობის მიმართულებებია - მეფუტკრეობა, მესაქონლეობა, რძის პროდუქტების გადამამუშავება რეალიზაცია, ციტრუსოვანთა და სუბტროპიკული კულტურების ნაყოფის დამზადება- რეალიზაცია, ნერგების წარმოება, სუნელ-სანელებლების წარმოება, ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების წარმოება, ხილის დამზადება რეალიზაცია და ა.შ.

სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების მიერ ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების დონის შესწავლის, საჭირო სტრატეგიის შემუშავების და ამ სფეროში გარდატეხის შეტანის პრობლემათა გადაჭრის საქმეში მნიშვნელოვანია აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ პროექტის დაგეგმვა და განხორციელების დაწყება „აჭარის რეგიონში არსებული სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის საექსპლუატაციო საიმედოობის ერთეულის და კომპლექსური მაჩვენებლების გამოკვლევა“, რომლის მიზანია აჭარის რეგიონში არსებული სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის ინვენტარიზაცია და მუშაობაში წარმოქმნილი პრობლემების შესწავლა, საბოლოოდ მათი გამოყენების და მზადყოფნის კოეფიციენტების გაზრდა თანამედროვე სამეცნიერო კვლევების საფუძველზე. ამ პროექტის შემუშავების აქტუალობა განპირობებულია იმ გარემოებებით და ფაქტორებით, რომლებიც დაკავშირებულია სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის ტექნოლოგიური მაჩვენებლების ჯერ კიდევ დაბალ დონესთან, არასაკმარისობასთან და მეწარმე სუბიექტების სამეურნეო საქმიანობის საწარმოო ინფრასტრუქტურის განვითარების საკუთარი ფინანსური და მატერიალური რესურსების შეზღუდულობასთან.

რეალურად აჭარის რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების მიერ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ნედლეულის წარმოების, დამზადებისა და გადამამუშავების ტექნოლოგიური და ტექნიკური უზრუნველყოფის მდგომარეობის შესახებ მოკვლეული მასალების ანალიზის საფუძველზე დგინდება რომ:

- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების სამეურნეო საქმიანობაში ტექნიკური საშუალებების ბაზა ძირითადადში წარმოდგენილია მცირე წარმადობის და მარტივი კონსტრუქციის მოწყობილობა-დანადგარების სახით;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების მიერ წარმოებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ნედლეული და მისი გადამამუშავებით მიღებული კვების პროდუქტებისა და სხვა პროდუქციის წარმოების მოცულობა არ ხასიათდება მნიშვნელოვანი მასშტაბებით და ძირითადადში ორიენტირებულია ქვეყნის შიგა ბაზარზე რეალიზაციაზე. საექსპორტო პროდუქციის წარმოების მოცულობითი ზუსტი სტატისტიკური მონაცემები მიახლოებითია და მერყეობს 10-25%-ის ფარგლებში;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების ფინანსური წყაროები არ იძლევა საშუალებას თანამედროვე სრულყოფილი ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების შეძენა-დანერგვისათვის. ძირითადი ტექნიკური საშუალებები შეძენილია სახელმწიფოს მიერ განხორციელებული მიზნობრივი პროგრამების რესურსებით, ასევე გამოყენებულია სხვა საგრანტო დახმარებითი და საკრედიტო რესურსები;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების მიერ ტექნიკური საშუალებების ნუსხა მოიცავს მიწის დამამუშავების, მავნებლებთან და დაავადებებთან ბრძოლის ნაყოფისა და ნედლეულის დახარისხება შეფუთვის, ცხოველთა საკვების დამზადების, მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონლის შენახვისა და მოვლის, რძისა და ხორცის პროდუქტების წარმოების კარტოფილის მოვლა მოყვანის მეფუტკრეობის და თაფლის წარმოება გადამამუშავების, მეფრინველეობის

და სხვა სამეწარმეო საქმიანობის უზრუნველყოფი ტექნოლოგიური მოწყობილობა დანადგარებით და ა.შ.;

- სასოფლო სამეურნეო კოოპერატივების მიერ წარმოებული პროდუქციის ნედლეულისა გადამამუშავების პროდუქციის შენახვის (სასაწყობო და სამაცივრე) მეურნეობების ქსელი თითქმის არ არსებობს, და ამის გამო ისედაც მცირე წარმადობის საწარმოო ობიექტები ფუნქციონირების სეზონურობით ხასიათდებიან. განსაკუთრებით ეს იგრძნობა მეციტრუსეობაში, სუბტროპიკული კულტურების ნედლეულის წარმოებაში, მეხილეობაში, მებოსტნეობაში და ა.შ. საწარმოო ობიექტების ქსელი ძირითადად მცირე წარმადობისა და სუსტი ტექნიკური აღჭურვილობისა;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების საწარმოო პროგრამების სტრუქტურა და წარმოების მასშტაბები არ შეესაბამება არსებული რესურსების გამოყენების რეალურ პოტენციალს. აქედან გამომდინარე, მცირე საწარმოების საამქროებისა თუ უბნების ოპტიმალური სიმძლავრეების ანალიზი ადასტურებს, რომ აუცილებელია კოოპერატივების პერსპექტიული განვითარების პოტენციალის დადგენა. აუცილებელია კოოპერატივების, კოოპერატივთაშორისი, ზონალურ-ტერიტორიული სარგებლობის მასშტაბების საწარმოთა ქსელის მოდელის შემუშავება და განხორციელება. ამ შემთხვევაში მიღწეული იქნება მიწის რესურსების, ოჯახური, ფერმერული და კოოპერატიული მეურნეობების საწარმოო შესაძლებლობების რაციონალური დატვირთვით გამოყენება, პროდუქციის ასორტიმენტისა და ნომენკლატურის გაფართოება, ფინანსური რესურსების გამოყენებით მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის გაუმჯობესება, კოოპერატივებში მოსახლეობის მასების ფართოდ გაწევრიანება;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების ქსელის გაფართოება ძირითადი და პრიორიტეტული სტრატეგია უნდა გახდეს აგრარული სფეროს განვითარებაში. მათი საწარმოო პროფილის ტექნოლოგიური და ტექნიკური უზრუნველყოფა ორიენტირებული უნდა იყოს მცირე საწარმოო ობიექტების შექმნაზე, არაჯანსაღი კონკურენციის დაძლევაზე, ბაზრების სეგმენტების გაფართოებაზე, ადგილობრივი წარმოების მოცულობის ზრდაზე. ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივებმა შეძლონ მათი ფუნქციონირების გააქტიურება, სამეურნეო შედეგების გაუმჯობესება და გრძელვადიანი პერსპექტივების შექმნა. მოკვლეული მასალების საფუძველზე სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივებისათვის რეკომენდაციებად მიჩნეულია:
- სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის გადამამუშავების საწარმოო ინფრასტრუქტურის განვითარება უნდა მოხდეს სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების მრავალწევრიანი ფორმებით ჩამოყალიბების გზით, ან მცირერიცხოვანი დამფუძნებლებისა და წევრების პირობებში ფერმერულ და ოჯახურ მეურნეობებთან თანამშრომლობითა და საერთო სარგებლობის (გადამამუშავების მომსახურების გაწევის) საწარმოო ობიექტების შექმნით, ერთიანი სანედლეულო ბაზის ჩამოყალიბებით, რომელიც უზრუნველყოფს ნედლეულის დამზადების გადამამუშავებისა და რეალიზაციის მასშტაბებს, წარმოების სტაბილურ რენტაბელობას;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების დონეზე სხვადასხვა პროფილის და საწარმოო სიმძლავრის ობიექტების შექმნაში აქტიურად იქნას გამოყენებული აჭარის რეგიონში და საქართველოს სხვა რეგიონებში მოქმედი სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოყენებადი ტექნიკური საშუალებების დამამზადებელი და მიმწოდებელი პოტენციური სუბიექტების მომსახურება. როგორც ბოლო წლების გამოკვლევები აჩვენებენ, მარტო აჭარაში ფუნქციონირებენ კერძო სტრუქტურები, რომლებიც ფლობენ შესაძლებლობებს დაკვეთების სახით საკმაოდ იაფად დაამზადონ სხვადასხვა ტექნოლოგიური

მოწყობილობა-დანადგარები. მოხდა მათი გამოცდა რეალურ პირობებში. მაგალითად მანდარინის, კარტოფილის, ხილის დამკალიბრებელი მობილური დანადგარები, ველური მოცვისა და ჩაის გადამამუშავებელი სხვადასხვა სიმძლავრის დანადგარ-მოწყობილობები, დაფასოებულ შემფუთავი ხაზები, სტაციონალური და მობილური ინდივიდუალური და კოლექტიური სარგებლობის შეწამვლის საშუალებები, თხილის სარჩევი და სატეხი დანადგარები, მარცვლეულის საფქვავეები, თხევადი მასის ტუმბოები, სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების შესრულების მარტივი კონსტრუქციის ტექნიკური საშუალებები და ა.შ.;

- საწარმოო ინფრასტრუქტურის ჩამოყალიბების ერთ-ერთ მიმართულებად უნდა განვიხილოთ მცირე საწარმოების შექმნა, რომლებიც უზრუნველყოფილი იქნება სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვითი ორგანიზაციებისა და დაწესებულებების მიერ შემუშავებული, მეცნიერულად დასაბუთებული ტექნოლოგიებით. სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივებს შეუძლიათ შეასრულონ შუამავლის რგოლის ფუნქცია ნედლეულის მწარმოებლებსა და კოოპერატივის არაწევრ, ფერმერული და ოჯახური მეურნეობების სუბიექტებს შორის. მაგალითად, ასეთი ფორმა შედეგანია მეციტრუსეობაში, სადაც დიდია არასტანდარტული მანდარინის ნაყოფის ხვედრითი წილი (საერთო მოსავლის დაახლოებით 40-50%), მეხილეობაში, ბაღჩეულისა და ბოსტნეულის წარმოება-გადამუშავებაში და სხვა დარგებში;
- სასოფლო-სამეურნეო ნედლეულის გადამამუშავების ისეთი ტექნოლოგიების დანერგვა, რომლებიც უზრუნველყოფენ სხვადასხვა სიმძლავრისა და პროფილის საწარმოებში ნედლეულის კომპლექსურ და უნარჩენოდ გადამამუშავებას. კვლევების პროცესში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი იყო პროექტი, რომელიც ითვალისწინებდა ციტრუსოვანთა არასტანდარტული ნაყოფის გადამამუშავებას, მემცენარეობის სხვა კულტურების ნედლეულთან კუპაჟირების და მანდარინის ყვავილის ექსტრაქტთან კუპაჟირების გზით სნეკების წარმოების ორგანიზება. ამ პროდუქციაზე ძალიან დიდი მოთხოვნაა და ტექნოლოგიის დანერგვა ფაქტიურად მინიმუმამდე შეამცირებს მანდარინის ნაყოფის დანაკარგებს, აამაღლებს მეციტრუსეობის დარგის რენტაბელობას, გაზრდის კოოპერატივების შემოსავლებს;
- სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივებისათვის რეკომენდირებულ ტექნოლოგიებს შორის აღსანიშნავია სხვადასხვა სახის წვენების, უალკოჰოლო და ალკოჰოლიანი სასმელების, ჯემების მურაბების, ცუკატების, სათბურებში ბოსტნეულისა და ბაღჩეულის, ყვავილების სანერგე მასალების გამოყვანის, რძისა და ხორცის გადამამუშავების, თაფლის წარმოება-გადამამუშავების და სხვა საწარმოო ტექნოლოგიების გამოყენება.

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე) თემა 4. ქვეთემა 2.

2019 წლის სამუშაოთა შესრულების გეგმა გრაფიკის მიხედვით გათვალისწინებული იყო შემდეგი სახის კვლევების ჩატარება:

ეტაპი1: მეცნიერული კვლევების ჩატარების ორგანიზაციულ მეთოდური უზრუნველყოფა:

- კვლევების ჩატარებაში მონაწილე სუბიექტების სიის დადგენა 2019 წლის 1 იანვრის მონაცემებით (განათლების, მეცნიერების, ბიზნესის სფეროების სუბიექტები);
- კვლევების ჩატარების ორგანიზაციული სქემის შემუშავება, შემსრულებლებზე დავალებების განაწილებით (კვლევებში ჩართულობა);

- კვლევების ჩატარების მეთოდური მიდგომებისა და მასალების შემუშავება (ინფორმაციის მოწოდების მეთოდური საფუძვლები);
- მეცნიერული კვლევების ჩატარებისათვის საჭირო ინფორმაციის შეგროვების ფორმების შემუშავება, შევსების მეთოდური მოთხოვნების თანდართვით (ინსტრუქციები).

ეტაპი2: ინფორმაციული მასალების შეგროვების ორგანიზაცია:

- ინფორმაციის შეგროვების, ფორმების დაბეჭდვა, გამრავლება და ადრესატებზე დასაგზავნად მომზადება, დაგზავნა;
- თემატური გეგმის შესრულებაში ჩართული ინფორმაციის მიმწოდებელი ორგანიზაცია და დაწესებულებათა წარმომადგენლებთან შეხვედრა. ინფორმაციის მომზადების სწავლება-კონსულტირება;
- ინფორმაციის ასაკრეფი ფორმების შეგროვება. პირველადი დამუშავება და საჭირო დაზუსტებების (კორექტირების) შეტანა.

ეტაპი 3: მიღებული მასალების დამუშავება:

- წარმოდგენილი ფორმების შევსებისას კითხვებზე პასუხის გაცემის რეალობისა და სისრულის დადგენა;
- არასრულფასოვნად შევსებული კითხვარის ფორმების მომწოდებელთა მხრიდან დამატებითი ინფორმაციის მიღება;
- მეცნიერული რეკომენდაციებისა და დასკვნების შემუშავებისათვის ინფორმაციული მონაცემთა ბაზის ფორმირება;
- შეგროვილი მასალების სისტემური ანალიზი;

ეტაპი 4: მეცნიერული რეკომენდაციების შემუშავებისა და საბოლოო ანგარიშის მომზადება:

- სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვითი სამუშაოების წარმოების მიმართულებების ანალიზი;
- აგრარული ტექნოლოგიების მიმართულების ანალიზი;
- აგრობიზნესში გამოყენებული გადამუშავების ტექნოლოგიების ანალიზი;
- ტექნოლოგიების შემუშავებისა და დანერგვის არსებული მდგომარეობის ანალიზი;
- აგრობიზნესის სფეროში გამოყენებული სხვადასხვა კონსტრუქციისა და წარმოების ტექნიკური საშუალებების პროექტების შემუშავების და განხორციელების ანალიზი;
- ტექნოლოგიებზე და ტექნიკურ საშუალებებზე მოთხოვნის ანალიზი;
- ტექნოლოგიებისა და ტექნიკური საშუალებების პროექტებისა და პროგრამების შემუშავება- განხორციელების პერსპექტივების ანალიზი;
- განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის ინტეგრაციის შემაფერხებელი ფაქტორების ანალიზი

პირველადი ინფორმაციული ბაზის ფორმირებისათვის გამოყენებული ფორმა ითვალისწინებდა შემდეგი სახის ინფორმაციის მიღებას:

- სამეცნიერო კვლევითი, საპროექტო-დანერგვითი სამუშაოების წარმოების მიმართულება;
- აგრარული ტექნოლოგიები;
- გადამუშავების ტექნოლოგიები აგრობიზნესისათვის;
- სხვა ტექნოლოგიები;

-უკვე შემუშავებული და დანერგილი ტექნოლოგიები ბოლო 5 წლის განმავლობაში;

-ტექნოლოგიური დანიშნულების სხვა და სხვა კონსტრუქციის და წარმადობის ტექნიკური საშუალებების ტექნიკური დოკუმენტაციის შემუშავება (თხილის გასარჩევი აპარატები, მანდარინის დამხარისხებელი დანადგარები მათ შორის მობილური ტიპის, ჩაის გადამამუშავებელი და დამფასოებელი დანადგარები, მემბრანები სხვადასხვა ტიპის, ოჯახური და ფერმერული მეურნეობებისათვის ინდივიდუალური სარგებლობის მარტივი კონსტრუქციის მოწყობილობა-დანადგარები, სხვა სახის პროდუქცია);

-ტექნოლოგიებზე და ტექნიკურ საშუალებებზე მოთხოვნის შესწავლის დონე, გამოყენებული მეთოდები და ფორმები;

-სამუშაოთა გაფართოების პერსპექტივები და მასშტაბები;

-გადასაჭრელი პრობლემები;

-კომუნიკაცია ბიზნეს სფეროს სუბიექტებთან.

საანგარიშო პერიოდის თემატური გეგმის შესრულებისათვის საჭირო ინფორმაციული მასალების მოძიებულ სუბიექტებს შორის უნდა აღინიშნოს:

- ბსუ-ში ინტეგრირებული სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები, აგრარული დეპარტამენტი, აჭარის ტერიტორიაზე არსებული უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებები (სხვადასხვა უნივერსიტეტებისა და ინსტიტუტების ფილიალები), აგრო-და გადამამუშავების ტექნოლოგიების შემუშავებელი, ტექნიკური საშუალებების დამამზადებელი დამნერგავი ფირმები და ორგანიზაციები. აჭარაში აგრარული სფეროს ბიზნესის სუბიექტები, გადამამუშავებელი სხვადასხვა პროფილისა და წარმადობის საწარმოები, სერვისული მომსახურების ობიექტები, საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის აჭარის წარმომადგენლობა, მეწარმეობის განვითარების ხელშემწყობი ფონდის აჭარის რეგიონული ფილიალი და მისი მუნიციპალური წარმომადგენლობები, აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტრო და მასში შემავალი „აგროსერვისცენტრი“.

განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის ინტეგრაციის პრობლემის შესწავლის მიმართულებით კვლევების შეეხო მიწათსარგებლობის, გარემოს დაცვის, მელიორაციისა და ირიგაციის, ნიადაგის ნაყოფიერების შესწავლისა და ამაღლების, მცენარეთა დაცვის, მოსავლიანობის ამაღლების, ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოების, ალკური მიწათმოქმედების, ტყის რესურსების გამოყენების, მემცენარეობის, მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, თევზის სატბორე მეურნეობის, სხვადასხვა დარგების მეფუტკრეობის, სასოფლო-და აგროტურიზმის, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის უზრუნველყოფის, გადამამუშავებელი პროფილის სუბიექტებს და სფეროებს.

მნიშვნელოვანი ინფორმაცია მოპოვებულია მეწარმეობის განვითარების ხელშემწყობი ფონდის მიერ საინვესტიციო წყაროების მოზიდვაზე წარდგენილი პროექტების შესწავლის საფუძველზე.

რეალურად წარმოჩნდა მეწარმეობაში ჩაბმული და მონაწილეობის მსურველი (ახლად დამწყები) იურიდიული და ფიზიკური პირების მიერ სასურველი ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის სახეობების ნუსხა. პროექტის შესრულებაში გამოყენებული იქნა მასალები არა მარტო აჭარის რეგიონის, არამედ საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე ფორმირებული საპროექტო განზრახვლობათა შესახებ. აღმოჩნდა, რომ განვითარების პოტენციური ბიზნეს-გეგმები მოითხოვენ ტექნოლოგიურ და ტექნიკურ უზრუნველყოფას შემდეგ სფეროებში:

- მევენახეობა მეღვინეობა;
- მეხილეობა;
- დამზადება გადამამუშავება;
- ბოსტნეულისა და ბაღჩეულის წარმოება-დამზადება და გადამამუშავება;

- თამბაქოს მოყვანა, დამზადება გადამუშავება;
- ტროპიკული და სუბტროპიკული კულტურების ნედლეულის წარმოება, დამზადება გადამუშავება;
- ციტრუსოვანთა ნაყოფის წარმოება-დამზადება, გადამუშავება;
- თესლოვანი და კურკოვანი ხილის წარმოება-დამზადება, გადამუშავება;
- კენკროვნების, კაკლისებრთა და სხვა კულტურების ნედლეულის წარმოება დამზადება გადამუშავება;
- მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების ნედლეულის წარმოება-დამზადება, გადამუშავება;
- მეცხოველეობის დარგის (მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონელი, ღორები, ცხვრები და თხები, ბოცვერი, წავი, და ა.შ.) პროდუქციის წარმოება-დამზადება, გადამუშავება;
- მეფუტკრეობის პროდუქციის წარმოება-დამზადება, გადამუშავება;
- სასაწყობო და სამაცივრე მეურნეობები;
- დისტრიბუცია და რეალიზაცია;
- აგრარული სფეროს სერვისული მომსახურეობა;
- სხვა სახეობები;

კვლევები აჩვენებენ რომ, სხვადასხვა დარგში ცალკეული ფიზიკური და იურდიული პირი სუბიექტების მეწარმეობაში ჩართვის ინტერესი დინამიურად მზარდ ხასიათს ატარებს. მათი სამეურნეო საქმიანობის განხორციელებისათვის აუცილებელი ტექნიკური საშუალებებით უზრუნველყოფა იმპორტული პროდუქცია. რაც შეეხება ტექნოლოგიურ უზრუნველყოფას, ქვეყანაში და მათ შორის აჭარაში არის საკმაოდ პოტენციური იმისათვის, რომ მოხდეს განსახორციელებელი პროექტებისათვის საჭირო ტექნოლოგიების შემუშავებისა და მიწოდებისათვის.

სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვითი სამუშაოების ანალიზი აჭარის რეგიონში აჩვენებს რომ:

- საგანმანათლებლო, სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვითი პროფილის დაწესებულებებსა და ორგანიზაციებში ხორციელდება კვლევები საკმაოდ აქტუალური ტექნოლოგიების შემუშავებასა და დანერგვის მიმართულებით;
- ცალკეული სუბიექტების სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვის სამუშაოების თემატური გეგმები მრავალფეროვანია და მიმართულებები ეხება აგრარული სფეროს ყველა დარგს, მაგრამ ჯერჯერობით პრობლემის გადაჭრის მასშტაბურობით და ეფექტურობის თვალსაზრისით არსებობს სუსტი მხარეები გამოყენებული რესურსების სახით. უპირველეს ყოვლისა, ეს ეხება საკადრო პოტენციალს, ტექნოლოგიების შემუშავების დიდ გამოცდილებას და ხშირ შემთხვევაში მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზას. უნდა აღინიშნოს, რომ სამუშაოთა კოორდინაციის დაბალი დონე მკვლევარ სუბიექტებს შორის საკმაოდ დაბალია, რაც არ უწყობს ხელს ისედაც მცირე ფინანსური და მატერიალური რესურსების რაციონალურ და ეფექტურ გამოყენებას, არსებული გამოწვევების ადეკვატური ტექნოლოგიური პოლიტიკის განხორციელებას, პრობლემათა დროულად და მაღალმეცნიერულ დონეზე გადაჭრას;
- ქვეყანაში მეცნიერულ კვლევებისა და მათი დანერგვის ძირითადი პრიორიტეტული მიმართულებები თვალსაჩინოა მეცენარეობის დარგში, აგრო- და გადამუშავების ტექნოლოგიების შემუშავება-დანერგვის მიმართულებით. ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი თავისი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტებისა და აგრარული დეპარტამენტით, აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს „აგროსერვისცენტრი“, სხვა კერძო სამართლის იურიდიული სტატუსის მქონე სუბიექტები შეიმუშავებენ როგორც ტექნოლოგიებს, ისე აპროექტებენ და შეუძლიათ დაამზადონ

აგრობიზნესში გამოყენებადი სხვადასხვა სახის, უმეტესწილად მარტივი კონსტრუქციის მოწყობილობა-დანადგარები, შეასრულონ მეწარმეთა დაკვეთები. მაგრამ ამ პროცესში თითქმის არ შეიმჩნევა რეგიონში მოქმედი საგანმანათლებლო, კვლევითი და სხვა პროფილის ყველა სუბიექტების ჩართულობა. უმეტეს შემთხვევაში, მეწარმე სუბიექტები თავიანთი ბიზნეს-პროექტების განხორციელებაში იყენებენ უცხოურ ტექნოლოგიებს და ტექნიკურ საშუალებებს. განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის ინტეგრაციის ხელშემწყობი გარემოს შექმნაში მათი წვლილის შეტანად შეიძლება ჩაითვალოს სხვადასხვა სახელმძღვანელოების შედგენა და თეორიული კვლევების ჩატარება, რომლებიც ძირითადად მოემსახურება აგროსფეროს მეწარმე სუბიექტების სწავლება-კონსულტირების მომსახურების გაწევას, კადრების მომზადებას სასწავლო პროგრამების ფარგლებში და ა.შ.;

- დარგობრივი მიმართულების თვალსაზრისით, მეცნიერული კვლევების ფარგლებში განხორციელებული პროექტებით შემუშავებული ტექნოლოგიები მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, მეფუტკრეობის, თევზის სატბორე მეურნეობების და ზოგიერთი სხვა დარგების და სფეროების მიხედვით, განხორციელებულია და კვლავაც ხორციელდება. ქვეყნის სხვადასხვა საგანმანათლებლო, კვლევით ორგანიზაციებსა და დაწესებულებებში მომსახურე ფირმებში დანერგვა გამოყენების თვალსაზრისით დომინირებს იმპორტული ტექნოლოგიები და ტექნიკური საშუალებები;
- რაც შეეხება ტექნოლოგიური მოწყობილობა-დანადგარების დამზადების პროექტების შემუშავებას, მათ განხორციელებას ჯერჯერობით რეგიონში საჭირო პოტენციალი არ გააჩნია. ბსუ აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილება თავისი ექსპერიმენტული საამქროთი და ელექტრონული ლაბორატორიით, აჭარის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს „აგროსერვისცენტრი“, რამდენიმე მცირე სიმძლავრის საინჟინრო-მექანიკური და საწარმოო ობიექტები, ცალკეული მეწარმე იურიდიული და ფიზიკური პირები უზრუნველყოფენ ზოგიერთი სახის ტექნოლოგიური პროდუქციის ნიმუშების დამზადებას და მათ ტირაჟირებას მომხმარებელთა დაკვეთების საფუძველზე. მაგალითად მემბრანული ტექნოლოგიები და მემბრანები, კოპერატიულ ფერმერულ ოჯახურ მეურნეობებში და სხვა საწარმოო ობიექტებში გამოყენებისათვის. პროდუქციის დაფასოების და ტრანსპორტირების საშუალებები. უხეში საკვების დამქუცმაცებელი აგრეგატები აგროტექნოლოგიების განხორციელების მობილური საშუალებები და ა.შ. მაგრამ უახლოეს პერიოდში ნაკლებად სავარაუდოა ამ მიმართულებით სერიოზული პოზიტიური შედეგების მიღწევა;
- სხვადასხვა სახის ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებების შექმნა-გამოყენებაზე აგრობიზნესის სფეროში საკმაოდ ტევადი მოთხოვნაა. დღეისათვის არსებული მდგომარეობით ბალანსი ტექნოლოგიების შემუშავება-მიწოდებასა და რეალურ მოთხოვნას, ეროვნულ და იმპორტულ ტექნოლოგიურ პროდუქციის სტრუქტურასა და მოცულობით მაჩვენებელს შორის დარღვეულია. მიუხედავად გარკვეული პოტენციური შესაძლებლობებისა, უახლოეს პერიოდში ამ დისბალანსის აღმოფხვრის რეალური შანსი არ არსებობს, თუმცა რეზერვების გამოძებნა შესაძლებელია;
- რაც შეეხება განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის ინტეგრაციის პროცესის შემაფერხებელი ფაქტორების დადგენას, ამ მიმართულებით კვლევებმა აჩვენა, რომ საჭიროა გაუმჯობესდეს კომუნიკაციის ხარისხი ამ პროცესში მონაწილე სუბიექტებს შორის. განუყოფელი, მჭიდრო თანამშრომლობა უნდა ჩამოყალიბდეს სამეცნიერო-კვლევით და საგანმანათლებლო სტრუქტურებს შორის. სამეცნიერო თემატური გეგმები უნდა იყოს ურთიერთ კოორდინირებული, ურთიერთ შემავსებელი აქტუალური სტრატეგიის შემუშავება განხორციელების პროცესში. აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის მიერ შემუშავდა და განხორციელების პროცესშია პროექტი, რომელიც

ითვალისწინებს აქტიურ შეხვედრებს განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის სუბიექტებთან და მისი მიზანია ქვეყანაში აგროსფეროს განვითარების სახელმწიფო სტრატეგიული კურსის შესაბამისი პროგრამების, პროექტების, ტექნოლოგიების შემუშავება და დანერგვა.

საანგარიშო პერიოდში ჩატარებულმა კვლევებმა გამოავლინა მთელი რიგი ფაქტორებისა, რომლებიც სერიოზულ ბარიერებს ქმნიან ინტეგრაციული პროცესის წარმართვაში. მათ შორის მიზანშეწონილად მიჩნეულია სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და დანერგვითი სამუშაოების შედგენის ხარისხის, აქტუალობისა და მიზნობრიობის დასაბუთების დონის ამაღლება, ცალკეულ სუბიექტთა თემატური გეგმების ერთიანი სტრატეგიული მიზნების განხორციელებისადმი ადეკვატურობის შეფასების გზით.

თემატური გეგმის ფარგლებში კვლევების საფუძველზე შემუშავებულია რეკომენდაციები და წინადადებები, რომელთა განხორციელება მნიშვნელოვან შედეგებს მოიტანს აჭარის რეგიონში აგრარული სფეროს განვითარებაში, განათლების, მეცნიერებისა და ბიზნესის ინტეგრაციის პროცესის დაჩქარებით. ინსტიტუტის 150-ზე მეტი მემბრანული, აგრო- და გადამამუშავების ტექნოლოგიები რეკომენდირებულია სხვადასხვა ბიზნეს პროექტების განხორციელებისათვის და ინტერესი საკმაოდ მაღალია.

თემატური გეგმის კვლევის შედეგები საფუძვლად დაედო აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის 2020 და შემდგომი წლების თემატური გეგმების შემუშავებას.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ გრძელვადიანი ოტაცია (ქართულენაზე)			

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებულის სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ გრძელვადიანი ოტაცია (ქართულენაზე)			

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი)პროექტისდასახ ელეზამეცნიერებისდარგისადასამ ეცნიერომიმართულებისმიითი ბით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ გრძელვადიანი ოცნახის ქარტულენაზე			

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი)პროექტისდასახ ელეზამეცნიერებისდარგისადასამ ეცნიერომიმართულებისმიითი ბით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ გრძელვადიანი ოცნახის ქარტულენაზე			

3.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიითებით)
1	საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტი: „საქართველოში სპეციალურად თხილის წარმოებისთვის დამზადებული ახალი თაობის სასუქების გავლენა თხილის მოსავალსა და ნაყოფის ხარისხზე“ , ნიადაგმცოდნეობა; ეკოლოგია.	28.02.2018 – 28.08.2019	პროექტის ხელ-ები: რიდვან ქიზილქაია (თურქეთი) და გუგული დუმბაძე (საქართველო) მოვალეობები: პროექტის პარტნიორებისა და განმახორციელებელი ჯგუფის შერჩევა; პროექტის დაგეგმვა, კოორდინაცია, განხორციელება სამუშაო ჯგუფთან ერთად,

	<p>დამფინანსებელი ორგანიზაცია: Samsun Avdan Energy Production & Trade Corp. სამსუნი, თურქეთი.</p> <p>ხელშეკრულების ნომერი SAMSUNAVDAN.2018.1001.01</p>	<p>შედეგების შეჯამება და ანალიზი.</p> <p>პროექტის ძირითადი პერსონალი საქართველოდან: ნ. კიკნაძე, ლ. ჟღენტი, ნ. მუმლაძე, ნ. მესხორაძე, დ. ლიპარტია, გ. შონია.</p> <p>მოვალეობები: ნიადაგისა და ფოთლის შემცველი “BIYODAN” სასუქების თხილის საცდელ ნაკვეთებში შეტანის ორგანიზება; ექსპერიმენტის დასაწყისსა და დასასრულს საცდელი და საკონტროლო ნაკვეთებიდან ნიადაგისა და ფოთლის ნიმუშების აღება; ექსპერიმენტის განმავლობაში თხილის მოსავლიანობის აღრიცხვა საცდელ და საკონტროლო ნაკვეთებზე; მოსავლის ნიმუშების აღება, ნაყოფების მექანიკური ანალიზის ჩატარება.</p> <p>ა. ზაქარაძე- პროექტის კოორდინაცია და მართვა ქართული მხრიდან. თურქული და ქართული მხარის პროექტის პარტნიორებს შორის კომუნიკაციის უზრუნველყოფა.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

თხილის მოსავლიანობის და მისი ხარისხის ამღლების მიზნით, აუცილებელია იმ ნიადაგურ-კლიმატური და ტოპოგრაფიული პირობების გათვალისწინება, სადაც ეს მცენარე ხარობს ბუნებრივად და ხდება მისი კულტივირება. თურქეთში თხილის ნარგაობები, როგორც წესი, გაშენებულია შავი ზღვისპირა რეგიონებში, ზღვის დონიდან 750 მ სიმაღლეზე, სადაც ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 13-16 °C -ზე მაღალია და ფარდობითი ტენიანობა არ ეშვება 60%-ზე დაბლა.

საქართველოში თხილი ბუნებრივად იზრდება ზღვის დონიდან 1500-1800 მ-დე და გავრცელებულია იმ ზონაში, სადაც ჰავა ზომიერი, თბილი და ატმოსფერული ნალექებით მდიდარია. დასავლეთ საქართველოში თხილის ყველაზე გავრცელებული ჯიშებია: გულშიშველა, ჩხიკვისთავა, ხაზარულა, შველისყურა (გურია), ანაკლიური, ხარისთვალა (სამეგრელო), დედოფლის თითი (იმერეთი). ქართული თხილი გავრცელებულია მთის ქვედა და შუა სარტყლის ტყეებში. თხილის სანაყოფე პლანტაციების გაშენების შესანიშნავი პირობები არსებობს აჭარა-გურია-სამეგრელოს რაიონებში. თხილის კულტურა თავისი ეკონომიური მნიშვნელობით და საერთაშორისო ბაზარზე ყოველწლიურად მზარდი მოხმარებიდან გამომდინარე, დიდ ინტერესს იწვევს. თხილი განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებს ნიადაგსა და ტენს, ამიტომ მისი ნარგაობები უნდა

გაშენდეს სპეციალურად შერჩეულ ნაყოფიერ ნიადაგებზე, რისთვისაც საჭიროა მათი სისტემური განოყიერება ორგანო-მინერალური სასუქებით.

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში თხილის მოშენებას უხსოვარი დროიდან აწარმოებენ, ჯერ კიდევ შორსაა მისგან მაქსიმალური მოსავლიანობის მიღება და ამის ძირითად მიზეზებად უნდა ჩაითვალოს: აგროწესების არასწორი ჩატარება, სასუქების მეცნიერულად დაუსაბუთებელი სისტემით შეტანა; მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ სრულყოფილი ღონისძიებების გაუტარებლობა და სხვა. თუ ერთ-ერთი აღნიშნული მიზეზებიდან მაინც არსებობს, მაშინ თხილის მოსავლიანობა და მისგან მიღებული მოგება ვერ გაიზრდება სათანადო დონეზე, ამიტომ მისი მოსავლიანობის და ხარისხის ამაღლების ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ფაქტორია ნიადაგის უზრუნველყოფა მასში არასაკმარისად არსებული საკვები ელემენტებით, ასევე რიგი ელემენტებით მცენარის კვება ფოთლებიდან, რომელთა მიწოდება ნიადაგიდან არასრულყოფილად ხდება.

თურქეთის სამსუნის 19 მაისის უნივერსიტეტის ნიადაგმცოდნეობისა და მცენარეთა კვების დეპარტამენტის მეცნიერთა მიერ თურქეთის სხვადასხვა რეგიონებში ჩატარებული წინასწარი კვლევების შედეგად დადგენილი იქნა, რომ თხილის კულტურის მიერ ნიადაგიდან შთანთქმული საკვები ელემენტების რაოდენობა შეტანილი მინერალური სასუქების ფონზე შეადგენს 1 ჰა-ზე: 20 კგ N, 10 კგ P₂O₅, 15კგ K₂O -ს (თანაფარდობა 2:1:1,5). ნიადაგის ანალიზების შედეგებმა აჩვენა, რომ მათი 64% განიცდის აზოტის დეფიციტს, 30% - შესათვისებელი ფოსფორის, 35% - კალიუმის, 15% - კალციუმის, 8% - მაგნიუმის, 30% - თუთიის, 70% - ბორის. აღნიშნული მიზეზებიდან გამომდინარე, თურქეთის მწარმოებელმა კომპანიამ - Samsun Avdan Enerji - აწარმოა 2 სახის ახალი თაობის სასუქი "BIYODAN": სასუქი ნიადაგის კვებისთვის და სასუქი ფოთლის კვებისთვის. ნიადაგის კვებისათვის წარმოებული "BIYODAN" ნელი მოქმედების სასუქია, რომელიც არ არის ადვილად ხსნადი და ამის გამო პრაქტიკულად არ ირეცხება ნიადაგიდან, მისი pH >7,5. ფოთლის კვებისათვის წარმოებული "BIYODAN" მყარია და სრულად იხსნება წყალში, მისი გამოყენება (მისი pH-იდან გამომდინარე) შესაძლებელია სხვა ფიზიოლოგიურად მყავე პესტიციდების პარალელურად (რომელთა ცალმხრივი შეტანა საკმაოდ საზიანოა თხილის კულტურისთვის).

ზემოაღნიშნული ახალი თაობის სასუქების გატესტვისათვის, პროექტის ფარგლებში, სამსუნის

19 მაისის უნივერსიტეტის მეცნიერების მიერ ინიცირებული და საცდელად შერჩეული იქნა დასავლეთ საქართველოში: აჭარის (ხუცუბანი, წყავროკა), გურიის (ცხემლისხიდი, გურიანთა), სამეგრელოს (ზუგდიდი, წალენჯიხა) მუნიციპალიტეტებში არსებული თხილის ფერმერული ნარგაობები (10 ნაკვეთამდე, თითოეული ნაკვეთის ფართობი-დაახლოებით 0,2 ჰა). თხილის ჯიშები: გულშიშველა, ანაკლიური, ხაზარულა. სასუქების შეტანა დაიწყო 2018 წლის მარტის ბოლოს და დამთავრდა 2019 წლის ივნისის დასასრულს. პროექტის განხორციელების პირველ წელს, ცდების დაყენებამდე ჩატარდა საცდელი ნაკვეთების ნიადაგების ქიმიური ანალიზები (ცხრილი 1). გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ნაკვეთებზე ნიადაგები მექანიკური სტრუქტურით - საშუალო ან მძიმე თიხნარია. ჰუმუსის შემცველობა დაბალია და მერყეობს 0,97-დან 2,67%-მდე (0-40 სმ სიღრმეზე). pH (KCl) შეადგენს 3-4,5, ხოლო pH (H₂O)-4,40-5,51. CaCO₃-ის შემცველობა დაბალია. გაცვლითი მჟავიანობა - 2,2-2,8-მდე. ჰიდროლიზური აზოტის შემცველობა დაბალია-0,12 %-ია,

გაცვლითი კალიუმის და მოძრავი ფოსფორის შემცველობით ნიადაგები ღარიბია: K₂O-14-19 მგ/100 გ; P₂O₅ - 20-35მგ/100 გ).

ცხრილი 1. საცდელი ნაკვეთების ნიადაგების მახასიათებლები ცდის დაყენებამდე

№	რეგიონი, ჯიში ნიადაგის ტიპი	ფიზი- კური თიხა, %	ლამის ფრაქცია, %	ფიზი- კური ქვიშა, %	CaCO ₃ %	pH	საერთო ჰუმუსი%
1	ზუგდიდი, სამეგრელო ჯიში: ანაკლიური ნიადაგები - ალუვიური	18,80	31,96	49,24	3,62	5,51	0,97
2	წალენჯიხა, სამეგრელო ჯიში: ანაკლიური ნიადაგები-ყვითელმიწა	43,15	37,70	19,15	3,22	4,54	1,58
3	ოზურგეთი, ცხემლისხიდი. ჯიში: გულშიშველა ნიადაგები - წითელმიწა	19,65	21,20	59,15	3,42	5,01	2,77
4	ოზურგეთი, გურიანთა ჯიში-ხაზარულა ნიადაგები - წითელმიწა	38,79	29,29	31,92	3,30	4,40	2,54
5	ქობულეთი, წყავროკა ჯიში: გულშიშველა ნიადაგები - წითელმიწა	39,66	23,51	36,83	2,84	4,78	1,79
6	ქობულეთი, ხუცუბანი ჯიში: გულშიშველა ნიადაგები წითელმიწა	22,99	20,27	56,74	2,37	4,54	2,67

2019 წლის ივლისში ყველა ნაკვეთიდან აღებული იქნა ფოთლისა და ნიადაგის ნიმუშები, მომზადდა საანალიზოდ და გაიგზავნა სამსუნის 19 მაისის უნივერსიტეტის სამეცნიერო ლაბორატორიაში. შედეგების გაანალიზების საფუძველზე გამოვლინდა, რომ ყველა განოციერებულ ვარიანტზე აღინიშნა თხილის ფოთლებში N,P,Ca,Fe,Cu,Zn,Mn-ის შემცველობის მატება და P-ის და Mg-ის შემცველობის შემცირება, რაც შესაძლოა დაკავშირებულია აღნიშნული ელემენტების გაძლიერებულ შეთვისებაზე ნაყოფის მიერ (ცხრილი 2). უნდა აღინიშნოს, რომ ფოთლებში არსებული ელემენტები წარმოადგენენ საკვები ელემენტების ერთგვარ კუმულირებულ მარაგს ნაყოფის კვებისათვის.

ცხრილი 2. განოციერების გავლენა თხილის ფოთოლში მაკრო-და მიკროემენტების შემცველობაზე

№	ნაკვეთის მდებარეობა (რეგიონი)/ ჯიში	ვარიანტი	N %	K %	P მგ/კგ	Ca %	Mg %	Fe მგ/კგ	Cu მგ/კგ	Zn მგ/კგ	Mn მგ/კგ
1	ზუგდიდი, სამეგრელო ჯიში-ანაკლიური	საცდ.	4,19	0,94	265,1	3,17	0,44	352,59	323,54	99,62	630,55
		საკონტრ.	4,21	0,76	304,4	4,19	0,39	367,28	208,39	46,74	629,11
2	წალენჯიხა, სამეგრელო ჯიში-ანაკლიური	საცდ.	4,22	0,56	185,3	1,48	0,24	217,20	51,06	31,45	805,61
		საკონტრ.	3,74	0,92	233,4	1,60	0,28	338,69	41,30	31,74	562,58
3	ოზურგეთი, ცხემლის-ხიდი. ჯიში-გულშიშ- ველა	საცდ.	4,24	0,65	214,4	2,94	0,30	310,43	161,59	60,47	429,59
		საკონტრ.	3,85	0,53	216,2	1,11	0,43	414,36	40,46	14,68	242,55
4		საცდ.	5,03	0,55	185,2	1,27	0,20	411,83	35,86	236,58	910,05

	ოზურგეთი, გურიანთა, ჯიში- ხაზარულა	საკონტრ.	4,22	0,54	216,2	0,98	0,31	292,50	29,22	29,05	793,30
5	ქობულეთი, წყავროკა, ჯიში- გულშიშველა	საცდ.	4,71	0,88	170,8	1,19	0,33	405,41	218,33	63,44	1329,02
		საკონტრ.	3,88	0,58	126,2	0,69	0,26	227,17	26,87	36,58	857,62
6	ქობულეთი, ხუცუბანი, ჯიში- გულშიშველა	საცდ.	3,93	0,76	206,8	1,01	0,28	373,46	39,31	45,29	1041,66
		საკონტრ.	3,69	0,69	264,5	1,11	0,29	540,24	44,89	52,86	1177,70

ახალი თაობის სასუქების გამოცდამ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების ნიადაგებზე დადებითი შედეგი გამოიღო მათი ნაყოფიერების ძირითადი მაჩვენებლების ამალღების თვალსაზრისით (ცხრილი 3). ყველა საცდელ ვარიანტზე აღინიშნა მცენარისათვის აუცილებელი ისეთი საკვები ელემენტების შემცველობის მნიშვნელოვანი მატება ნიადაგში, როგორებიცაა აზოტი, შესათვისებელი ფოსფორი, გაცვლითი კალიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი. გამოყენებული სასუქები ფიზიოლოგიურად ტუტე ბუნებისაა, რაც ამალღებს ნიადაგის pH-ს. ამასთან, გაცვლითი კალციუმის და მაგნიუმის რაოდენობის ზრდამ შესაბამისად გამოიწვია ნიადაგების pH-ის ამალღება საცდელ ვარიანტებზე, საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით (pH 4,80-6,01). ამრიგად, დადასტურდა ახალი თაობის სასუქების გამოყენებით, თხილის კულტურისათვის ნიადაგების მოკირიანების აუცილებლობის პრობლემის გადაჭრის ეფექტური გზები, რადგანაც საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით მიღებულია სასურველი შედეგები ნიადაგისა და მცენარის კვების სტაბილური მართვის თვალსაზრისით.

ცხრილი 3. ახალი თაობის სასუქების გავლენა საცდელი ნაკვეთების ნიადაგების ნაყოფიერების მაჩვენებლებზე

№	რეგიონი/ჯიში/ნიადაგის ტიპი	ვარიანტი	pH	საერთო აზოტი %	შესათვისებელი P მგ/100 გ	K მგ/100 გ	Ca მგ/100 გ	Mg მგ/100 გ
1	ზუგდიდი, სამეგრელო ჯიში-ანაკლიური ნიადაგები - ალუვიური	საცდელი	5,51	0,27	34,24	26,2	110,2	84,71
		საკონტრ.	5,45	0,23	23,72	16,5	35,45	21,60
2	წალენჯიხა, სამეგრელო ჯიში-ანაკლიური ნიადაგები - ყვითელმიწა	საცდელი	5,34	0,29	40,01	39,3	90,8	87,33
		საკონტრ.	4,54	0,23	27,26	17,26	24,34	21,78
3	ოზურგეთი, ცხემლის-ხიდი. ჯიში-გულშიშველა ნიადაგები - წითელმიწა	საცდელი	6,01	0,47	40,13	39,5	122,0	94,90
		საკონტრ.	5,16	0,21	23,46	13,4	45,16	38,30
4	ოზურგეთი, გურიანთა, ჯიში- ხაზარულა ნიადაგები - წითელმიწა	საცდელი	5,40	0,54	56,65	46,65	88,40	69,20
		საკონტრ.	4,30	0,34	31,58	11,58	34,30	27,50
5	ქობულეთი, წყავროკა, ჯიში- გულშიშველა ნიადაგი - წითელმიწა	საცდელი	5,78	0,38	34,58	17,8	95,6	84,30
		საკონტრ.	4,46	0,22	21,94	7,5	24,46	30,96
6		საცდელი	4,80	0,73	53,50	13,6	96,80	67,30

ქობულეთი, ხუცუბანი, ჯიში- გულშიშველა ნიადაგები - წითელმიწა	საკონტრ.	4,54	0,33	32,75	10,7	24,54	20,22
------------------------------------------------------------	----------	------	------	-------	------	-------	-------

აგვისტოში აღირიცხა მოსავლიანობა საცდელ და საკონტროლო ნაკვეთებზე, აღებული იქნა თხილის მოსავალი და ჩატარდა ნაყოფების მექანიკური შედგენილობის ანალიზი (ცხრილი 4). ნიადაგისა და ფოთლის სასუქების გამოყენებამ ყველა საცდელ ვარიანტზე გამოიწვია მოსავლის მატება 2-დან 12%-მდე საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით. სუფთა ნაყოფის წონის მატებამ საცდელ ვარიანტებზე შეადგინა 2%-დან 26%-მდე გაუნოციერებელ ვარიანტებთან შედარებით, რაც საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი შედეგია. შესაბამისად, გამოსავლიანობის ზრდამ ახალი თაობის სასუქებით განოციერებულ ვარიანტებზე შეადგინა 4%-მდე, უსასუქო ვარიანტებთან შედარებით.

ცხრილი 4. თხილის მოსავლიანობის და ნაყოფის მექანიკური შედგენილობის მონაცემები საცდელ და საკონტროლო ვარიანტებზე

№	ნაკვეთის მდებარეობა (რეგიონი)/ჯიში	ვარიანტი	საშუალო მოსავალი, კგ/ ძირზე	1ც ნაყოფ. საშ. წონა ნაკუჭით (გ). სულ 100 ცალი	1ც უნაჭუჭონ აყოფის წონა (გ) სულ 100 ცალი	გამოსავ-ლიანობა %
1	ზუგდიდი, სამეგრელო ჯიში: ანაკლიური	საცდელი	3,50	3,11	1,40	45,00
		საკონტრ.	3,10	3,15	1,37	43,50
2	წალენჯიხა, სამეგრელო ჯიში: ანაკლიური	საცდელი	3,00	2,88	1,24	43,00
		საკონტრ.	2,70	2,79	1,20	42,00
3	ოზურგეთი, ცხემლისხიდი. ჯიში: გულშიშველა	საცდელი	4,20	3,24	1,47	45,40
		საკონტრ.	4,00	2,65	1,16	43,70
4	ოზურგეთი, გურიანთა ჯიში-ხაზარულა	საცდელი	3,20	3,00	1,47	49,20
		საკონტრ.	3,00	3,04	1,43	47,00
5	ქობულეთი, წყავროკა ჯიში: გულშიშველა	საცდელი	3,50	2,60	1,40	53,80
		საკონტრ.	3,40	2,42	1,21	50,00
6	ქობულეთი, ხუცუბანი ჯიში: გულშიშველა	საცდელი	3,90	2,93	1,41	48,10
		საკონტრ.	3,50	2,81	1,25	44,40

პროექტი დასრულდა 2019 წლის აგვისტოში. მოხდა მიღებული შედეგების შეჯამება, გაკეთდა შესაბამისი დასკვნები. თურქეთის კომპანიის Samsun Avdan Enerji-ის მიერ სპეციალურად თხილის კულტურის კვებისათვის წარმოებული ახალი თაობის სასუქის “BIYODAN”-ის გამოყენებამ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებზე და თხილის ფოთლებზე გამოავლინა, რომ აღნიშნული სასუქები ზრდიან თხილის მოსავლიანობას, საკვები ელემენტების შემცველობას ფოთლებში, ორგანული ნივთიერების და საკვები ელემენტების შესათვისებელი ფორმების რაოდენობას ნიადაგებში. აღსანიშნავია სასუქების მაღალი ეფექტურობა ორგანული ნივთიერებით ღარიბ ნიადაგებზე. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს გამოყენებული ახალი თაობის სასუქების დადებითი როლი მჟავე წითელმიწა ნიადაგების pH-ის ამალღების საქმეში, რომელიც ფუნდამენტური პრობლემაა შესწავლილი რეგიონებისათვის.

ფიზიოლოგიურად ტუტე ბუნების სასუქის გამოყენება ეფექტური გზაა თხილის მოკირიანების აუცილებლობის პრობლემის მოგვარების საქმეში.

თურქეთის მხარის მიერ მომზადებულია საბოლოო ანგარიში და მიღებული შედეგების საფუძველზე დაგეგმილია სამეცნიერო სტატიის გამოქვეყნება მაღალრეიტინგულ ჟურნალში.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნინო კვიციანი	”თვისებითი ანალიზის თეორიული საფუძვლები” ISBN 978-9941-462-89-4	ბათუმი გამომცემლობა ”ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი”	176 გვ.
2				

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

დიდია ანალიზური ქიმიის როლი საბუნებისმეტყველო და მეცნიერების სხვა დარგების (ფიზიკა, მათემატიკა, გეოლოგია, აგროქიმიკა, გეოგრაფია, მედიცინა, გეოქიმიკა, მინერალოგია) განვითარებაში. ანალიზური ქიმიის შესწავლა იწყება თვისებითი ანალიზიდან, ამიტომ სახელმძღვანელოზე მუშაობისას, ძირითადი მიზანი იყო თვისებითი ანალიზის თეორიული საფუძვლების სისტემატიზაცია და მათი გაცნობას სტუდენტებისა და ამ სფეროში მომუშავე სპეციალისტებისთვის. სახელმძღვანელოში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ანალიზის ჩატარების ლაბორატორიული მეთოდების განხილვას, არაორგანული და ორგანული ნაერთების აღმოჩენის ძირითად მეთოდებს, იონთა აღმოჩენის რეაქციების პირობებს, ანალიზური რეაქციების მგრძობიარობის პარამეტრებს, ქიმიური რეაგენტების სპეციფიკურობას იონებთან მიმართებაში, სისტემატური და წილადური ანალიზის თავისებურებებს, მონაცემთა გაანგარიშებების წესებს და ხერხებს. სახელმძღვანელო ”თვისებითი ანალიზის თეორიული

საფუძვლები” წარმოადგენს ამ მიმართულებით შემუშავებული მეთოდების, მუშაობის ტექნიკის, ელემენტთა აღმოჩენის ხერხების, ქიმიური წონასწორობის პრინციპების, მჟავურ-ფუძური ურთიერთქმედების მექანიზმის, ქიმიური ანალიზის მსვლელობის აღწერის ლიტერატურულ წყაროს. მასში საფუძვლიანადაა გაშუქებული თვისებითი ანალიზის საკვანძო საკითხები, მეთოდები და ჩატარების ტექნიკა, რომლებიც აუცილებელია პრაქტიკული მუშაობის უნარ-ჩვევების შესაძენად, კერძოდ: ჰომოგენურ და ჰეტეროგენულ სისტემებში ქიმიური წონასწორობის პირობებში მოქმედი კანონები; H^+ და OH^- იონების წონასწორობა წყალხსნარებში; ბუფერული სისტემები; თანამედროვე წარმოდგენები მჟავურ-ფუძურ წონასწორობაზე; ელემენტების და იონების დაყოფის მეთოდები და რეაქციები; სისტემატური და წილადური ანალიზის განხილვისას, დახასიათებულია იონთა ანალიზური დაყოფის არაგოგირდწყალბადოვანი მეთოდი-კათიონთა და ანიონთა მჟავურ-ფუძური კლასიფიკაცია. თეორიული მასალა აგებულია კლასიკური მაკრო-, ნახევრადმიკრო-და მიკროანალიზის პრინციპებზე. სახელმძღვანელო განკუთვნილია უმაღლესი სასწავლებლების ქიმიის, ფარმაციის, ბიოლოგიის, ეკოლოგიის, აგრარული სპეციალობის სტუდენტებისთვის, ასევე ამ დარგებში დასაქმებული სპეციალისტებისთვის, იგი სათანადო დახმარებას გაუწევს საბუნებისმეტყველო დარგის სპეციალობების სტუდენტებს ანალიტიკური აზროვნებისა და უნარ-ჩვევების გამომუშავებაში, ასევე დაეხმარება ქიმიაში, მედიცინაში, ფარმაციაში, ბიოლოგიაში, ეკოლოგიაში, სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულ სპეციალისტებს ანალიზური კვლევების განხორციელებაში.

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდებისრაოდენობა
1				
2				
3				
ვრცელიანოტაცია (ქართულენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

1					
2					
3					
ვრცელიანოტაცია (ქართულენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნუნუ კუტალაძე ზურაბ მიქელაძე თამარ გოგოლიშვილი	ზოგიერთი საკითხი აჭარის წითელმიწა ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების შესახებ ISSN2233-3711	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“ 1(13) გვ 64-68	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი https://moambe.atsu.edu. ge/edition/gamocema13/ 311--.html	5 გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

უნივერსიტეტის აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომლები წლებია ახორციელებენ აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ნიადაგური საფარის აგროქიმიურ გამოკვლევებს, წინამდებარე სტატიაში ყურადღება გამახვილებულია ციტრუსოვანთა კულტურებით გაშენებულ წითელმიწა ნიადაგის აგროქიმიურ დახასიათებასა და ნაყოფიერების ამაღლების გზებზე. ნიმუშები აღებულია ქობულეთისა და ხელვაჩაურის ოთხ სოფელში ცალკეული ფერმერების საკარმიდამო ნაკვეთებზე, რომელშიც ჩატარდა აგროქიმიური კვლევები, ანალიზის მონაცემთა ბაზის მიხედვით გამოვიტანეთ დასკვნა, რომ ყველა ნაკვეთის ნიადაგი საშუალო რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსს, და მის შესაბამისად აზოტს მცირე რაოდენობით, შესათვისებელი ფოსფორისა და კალიუმის რაოდენობა საშუალოა, არეს რეაქცია მჟავაა. ე.ი. ნიადაგები მოითხოვს ნაყოფიერების ამაღლებას: მოკირიანება, კალიუმიანი, ფოსფორიანი, აზოტიანი და ორგანული სასუქების შეტანას.

შევჩერდებით აჭარის წითელმიწა ნიადაგების აგროქიმიურ დახასიათებაზე, ამ ნიადაგებს დიდი სახალხო სამეურნეო მნიშვნელობა აქვთ. ეს ნიადაგები წარმოადგენენ ჩაისა და სუბტროპიკულ ხეხილოვანი კულტურების წარმოების ძირითად ბაზას. წითელმიწებს, როგორც ერთნახევარი ჟანგეულებით მდიდარს მეტად დაბალი შთანთქმული ფუძეების რაოდენობა ახასიათებს Ca+Mg რაოდენობა 0.75-3,5მგ. ექვ. ნიადაგის რეაქცია მჟავაა, KCl-ის გამონაწურში 3,8-3,8, წყლის გამონაწურში 4,4-5,5, საერთო ჰუმუსი 6,7% ე.ი. ნიადაგი საშუალოდ ჰუმუსიანია, საერთო აზოტი 4,3%, ე.ი. აზოტით საშუალოდ უზრუნველყოფილია, სამაგიეროდ ნაკლებია ფოსფორი, წითელმიწები განიცდიან კალიუმით შიმშილს, ეს იმიტომ, რომ ხდება სასუქების ცალმხრივი გამოყენება, უფრო მეტად აზოტოვანი, რომელიც ზრდის მწვანე მასას ნიადაგში და მცენარეში ხდება აზოტის დაგროვება. აგრეთვე წითელმიწა

ნიადაგის ზონაში, სადაც ნალექები დიდი რაოდენობით მოდის და თბილი თერმიული პირობებია, ნიადაგში მიმდინარეობს ინტენსიური და ბიოლოგიური პროცესები, რაც ცხადია, მოძრავს და მობილურს ხდის მის მყარ როგორც ორგანულ, ისე არაორგანულ ნივთიერებებს, რაც აქვეითებს, აუარესებს ნაყოფიერებას, ამცირებს კულტურულ მცენარეთა მოსავლიანობას. ამიტომ აჭარის წითელმიწები ყოველწლიურად კონტროლზე უნდა იყოს აყვანილი, ჩატარდეს აგროქიმიური გამოკვლევები წელიწადში ერთხელ.

აჭარის წითელმიწების ნაყოფიერების ამაღლების მიზნით ერთ-ერთ აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მინერალური სასუქების დიფერენცირებული გამოყენება. პერიოდულად ორგანული სასუქების მწვანე სასუქის სიდერატების ჩახვნის ღონისძიებების გატარება. წითელმიწების, როგორც მჟავე რეაქციის ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების ქმედით ღონისძიებებს წარმოადგენს ქიმიური მელიორაციის მოკირიანება (ჩაის პლანტაციის გამოკვლებით) ჩატარება, რაც ამცირებს ნიადაგის ჭარბ მჟავიანობას, ალუმინის ტოქსიკურობა ააქტიურებს ფოსფორს და სხვა საკვებ ელემენტების მობილურობას, აგრეთვე უმჯობესებს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს, ამაღლებს ნაყოფიერებას.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნუნუ კუტალაძე ზურაბ მიქელაძე, თეიმურაზ გორგილაძე, თამარ გოგოლიშვილი	კვებითი ღირებულების მქონე ველურად მზარდი მცენარის სვიის კულტივირება ISSN 1512-2743	საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის სამეცნიერო შრომათა კრებული „მოამბე“ №1(41) გვ 25-27. თბილისი	საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემია www.gaas.dsl.ge	3 გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზანს წარმოადგენს სამკურნალო და კვებით მრეწველობაში გამოსაყენებელი მცენარის – ჩვეულებრივი სვიას ხელოვნური ნარგაობების შექმნა, მისი რაოდენობის ხელოვნური ზრდა ტყის კულტურების სახით და ნედლეულის მიღება როგორც ველურ ფორმაში ასევე კულტივირების გზით.

ჩვეულებრივი სვია დღეისათვის აჭარის ტერიტორიაზე გვხვდება ძლიერ მცირე რაოდენობით, რის გამოც ნედლეულის წარმოება არ მიმდინარეობს. ამიტომ საჭიროა ნედლეულის შეგროვება როგორც ტყის მასივებში ასევე კულტივირებული ნარგავებიდან, რის შემდეგაც აჭარის არ ლუდისა და ღვინის წარმოებები, პურის საცხობები უზრუნველყოფილი იქნებიან საკუთარი წარმოების საფუარით, შემცირდება მისი იმპორტის გზით შემოტანა და მიღებული პროდუქციის

თვითღირებულება იქნებაშედარებით დაბალი. სვიის ნედლეულის ნაწილი კი გამოყენებული იქნება სამკურნალო პრეპარატების დასამზადებლად ფარმაცევტულ ქარხანაში. ჩვეულებრივი სვიის გამოყვანა მოხდება სანერგეებში, გამოყვანილი ნერგების ნაწილი დაირგება მისი გავრცელების ზონაში ხოლო ნაწილით კი გაშენებული იქნება პლანტაციები. ნერგების გამოყვანისათვის მოეწყობა სანერგეები სამი განყოფილებით სადედე, სათესი და სასკოლო. ამ მხრივ დიდი გამოცდილება აქვს ჩვენი ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომლებს.

კვლევის მიზნების განხორციელებისათვის პირველ რიგში შევისწავლეთ ის ნიადაგური საფარი, სადაც სვიაა გავრცელებული, აგროქიმიური კვლევის შედეგებით დავასკვნით, რომ სვიის კულტურისათვის ხელსაყრელია ნოყიერი და ნესტიანი ნიადაგი, რომელიც კარგი წყალგამტარობით გამოირჩევა. აზოტოვანი სასუქების შეტანა ზრდის მცენარის მოსავლის რაოდენობას და ხარისხს. თუმცა მისი ბოროტად გამოყენებისას ძირითადად ვითარდება ფოთლები და მხვიარა ნაწილი, გირჩები კი უხეშდება და მათი რაოდენობა მცირდება. მინერალური სასუქების ზომიერად შეტანა მნიშვნელოვანი ფაქტორია სვიის კულტურის წარმოებისათვის, სასუქების მოთხოვნილების შემცირებისათვის მნიშვნელოვანია მცენარის შეკვცა. ორგანული სასუქის (ნაკელი) შეტანა უმჯობესია შემოდგომით ყოველ წლიურად. სვიის გამრავლება შესაძლებელია თესლებითა და ვეგეტაციური წესით. სანერგე მასალას კალმებს ამზადებენ გაზაფხულზე ან შემოდგომაზე. ჩვეულებრივი სვიის საფუარისგან დამზადებული კვებისპროდუქტები წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთას და გამოირჩევა არომატული გემოთი. განხორციელებული კვლევები იქნება საფუძველი, სხვა ველურად მზარდი მცენარეების გაკულტურების შესახებ.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	სოფიო პაპუნძე გურამ პაპუნძე იამზე ჩხარტიშვილი ნინო სეიდიშვილი ზურაბ მიქელაძე	ზოგიერთი ქართული ღვინოს მინერალური შემადგენლობა Mineral element content of some Georgian wines ISSN 1512-1887	აგრარული მეცნიერების მაცნე 17 №3 გვ 361-374	აგრარული უნივერსიტეტი http://journals.org.ge/index.php/aans/issue/view/5/3	14 გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზანია დასავლეთ საქართველოში, აჭარაში წარმოებული ღვინის სამი ნიმუშის (ალადასტური, ჩხავერი და ცოლიკოური) მინერალური ელემენტების განსაზღვრა. მოცემულ ნაშრომში ჩატარდა თექვსმეტი მინერალური ელემენტის (Al, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn, Ni, Pb, Cd, Co, Cr და Li) ანალიზი. ანალიზი

განხორციელდა ღვინის ნიმუშების ათჯერადი განზავებით დეონიზირებული წყლით, წინასწარი მომზადების გარეშე. ღვინის ყველა ნიმუში დამზადებულია აჭარის რეგიონში მოყვანილი ყურძნის სხვადასხვა ჯიშისგან. მინერალური ელემენტების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა ICPE-9820 პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრი, რომელიც გამოირჩევა მაღალი მგრძობელობით, ფართო დინამიური დიაპაზონითა და ნიმუშების მაღალი გამტარუნარიანობით. Shimadzu ICPE-9820 არის პარალელური მოქმედი სპექტრომეტრი CCD დეტექტორით (2 განზომილებიანი ნახევარგამტარი), რომელიც გამოიყენება ყველა განსაზღვრისათვის. პლაზმის ორმაგი მოქმედება საშუალებას იძლევა სპექტრომეტრის გაზომვები ავტომატურად გადავიდეს მაღალი მგრძობელობის აქსიალურ და მაღალი სიზუსტის რადიალურ დაკვირვებებს შორის, რომელიც საშუალებას აძლევს ელემენტების ანალიზი ჩავატაროთ ერთიანი მეთოდით ფართო დიაპაზონში.

ჩვენ შეგვიძლია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

- მაგნიუმის და თუთიის შემცველობა წითელ ღვინოში უფრო მაღალია, ვიდრე ვარდისფერ და თეთრ ღვინო;
- კალციუმის, ნატრიუმის, რკინის, ალუმინის და სპილენძის შემცველობა ვარდისფერ ღვინოში უფრო მაღალია, ვიდრე წითელ და თეთრ ღვინოში;
- კალიუმის, მანგანუმის და ბარიუმის შემცველობა თეთრ ღვინოში უფრო მაღალია, ვიდრე წითელ და ვარდისფერ ღვინოში.

მინერალური ელემენტების კონცენტრაციების ანალიზისას, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ღვინის ფერის მიხედვით, ინდივიდუალური ელემენტების კონცენტრაცია განსხვავებულია.

ღვინოებში მინერალური ელემენტების კონცენტრაციის საფუძველზე, ელემენტები იყოფა ოთხ კატეგორიად:

- K, Mg, Ca, Na და Fe - ელემენტები მაღალი კონცენტრაციით;
- Mn, Al, Ba, Zn და Cu- ელემენტები დაბალი კონცენტრაციით;
- Ni, Cr და Li - რაოდენობრივი განსაზღვრის ზღვარის ქვემოთ;
- Pb, Cd და Co - აღმოჩენის ზღვარის ქვემოთ.

მიღებულმა მონაცემებმა აჩვენა, რომ არცერთი ჩვენი ღვინის ნიმუში არ აღემატება OIV- ში გამოქვეყნებულ ლითონების ტოქსიკურ დონეს. ღვინის ელემენტური შემადგენლობის კონცენტრაციის დონის ანალიზით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ღვინის ფერის მიხედვით ცალკეული ელემენტების შემადგენლობა განსხვავებულია.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ზურაბ მიქელაძე ნუნუ კუტალაძე შოთა ლომინაძე	ბიოპრეპარატ “გაუფსინის“ გავლენა	აგრარული მეცნიერების მაცნე Annals of Agraria	აგრარული უნივერსიტეტი	

	მანდარინის ნაყოფების შენახვისუნა- რიანობაზე ISSN 1512-1887	Science (იბეჭდება) (იხ. ცნობა №01- 265)	https://www.journals.evier.com/annals-of-agrarian-science	
--	------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ჩვენს მიზანს წარმოადგენს ციტრუსოვანთა აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსში ისეთი ტექნოლოგიების ჩართვა, რომელიც მნიშვნელოვნად გაზრდის მანდარინის ნაყოფების ბუნებრივი შენახვის-უნარიანობას, წარმოებისა და მოკლე დროით ჩვეულებრივ პირობებში, შენახვა რეალიზაციის პროცესში. ამ მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარებული საკმაოდ ფართო მასშტაბიანი ექსპერიმენტის პირობებში აგროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსში ჩართული იქნა უკრაინული წარმოების ბიოპრეპარატი „გაუფსინი“, რომელიც იცავს მცენარეებს მავნებლებისა და დაავადებებისაგან, ხელს უწყობს მათ ზრდა განვითარებას, მსხმოიარობას და ხარისხობრივ მაჩვენებლების გაუმჯობესებას, მათ შორის შენახვის-უნარიანობის გაზრდას. „გაუფსინი“, როგორც ბაქტერიული ფუნგიციდური მოქმედების პრეპარატი ავლენს ინსექტიციდურ თვისებებს, ანადგურებს მავნებლებს, ამ და სხვა თვისებებიდან გამომდინარე „გაუფსინის“ გამოყენებით შესაძლებლობა გვეძლევა მივიღოთ მანდარინის მაღალხარისხიანი და შენახვის-უნარიანი ნაყოფები. მისი გამოყენება ეფექტურია სათავსოებისა და ყუთების დასამუშავებლად. იმავდროულად პრეპარატი ეკოლოგიურად სუფთაა. ბიოპრეპარატი გაუფსინის გამოყენებით აღინიშნება ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების გაუმჯობესების ტენდენცია, მნიშვნელოვნად იზრდება მოსავლიანობა და ხარისხობრივი მაჩვენებლები. მინიმუმამდეა შემცირებული მავნებელ დაავადებების უარყოფითი ქმედების მაჩვენებლები (განსაკუთრებით ვერცხლისებური ტკიპა და ანთრაქნოზი) იზრდება ნაყოფების ბუნებრივი შენახვის-უნარიანობა, როგორც ნაყოფების საერთო ფიზიოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესების ასევე პათოგენური მიკროორგანიზმების გაუვნებლობის შედეგზე, რაც მიგვანიშნებს აღნიშნული პრეპარატის დადებით გავლენაზე მოსავლიანობის თვალსაზრისით. აქვე უნდა აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ, გაუფსინის გამოყენებით პრაქტიკულად აღმოიფხვრა მანდარინისათვის დამახასიათებელი მოსავლიანობის მეწლეობა და წლების მიხედვით ვლებულობთ რაოდენობრივად და ხარისხობრივად სტაბილურ მოსავალს.

ცდის პერიოდში ყოველთვიურად ვახდენდით მავნებელ დაავადებების გავრცელების მონიტორინგს კომისიური წესით, ყურადღება გავამახვილეთ ისეთი მავნებელ დაავადებების გავრცელების მონიტორინგზე, რომელთა მავნეობა მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს მანდარინის ზრდა განვითარებას და მოსავლის ხარისხს. ასეთებია ვერცხლისფერი ტკიპა (მავნეობა 40-45%), ციტრუსოვანთა ბეწვიანი წითელი ტკიპა (მავნეობა 45-50%), ციტრუსოვანთა წაგრძელებული ბალიშა ცრუფარიანა (მავნეობა 20-25%), ანთრაქნოზი (20%), მეჭეჭიანობა (25%), შავი ლაქიანობა (25-30%). თითოეული მათგანი აზიანებს მცენარის ფოთლებს, ნაყოფებს, ყლორტებსა და კვირტებს. ანთრაქნოსი განსაკუთრებით ძლიერ ვლინდება

ნაყოფების შენახვის პირობებში. სიშავე ,რომელიც გამოწვეულია საპროფიტი სოკოების გამონაყოფით აფერხებს მცენარის სუნთქვისა და ფოტოსინთეზის პროცესებს. მცირდება მოსავალი და ნაყოფები კარგავენ სასაქონლო სახეს, შესაბამისად ასეთი ნაყოფები მაქსიმალურად ადვილად ზიანდებიან შენახვის დროს პენიცილიუმის ჯგუფის სოკოებითა და მაქსიმალურად სწრაფად ლპებიან. დანაკარგები ლპობის შედეგად იმდენად მნიშვნელოვანია, რომ ასეთი ნაყოფები პრაქტიკულად გამოუსადეგარია არა მარტო ნედლად მოხმარებისთვის, არამედ სამრეწველო გადამუშავების თვალსაზრისითაც. ამავე დროს მნიშვნელოვნად ბინძურდება გარემო და საშიშია შემდგომ წლებშიც.

ჩვენს მიერ მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე შევიმუშავეთ მანდარინის ნაყოფის დამკალიბრებელი და გაუფსინით დამუშავების მობილური დანადგარი, რომელიც გადაეცა ახლად ჩამოყალიბებულ კოოპერატივებს ასეთი მარტივი დანადგარის სერიული წარმოებით გადაიჭრას მანდარინის სასაქონლო გადამუშავების პრობლემა პრეპარატ გაუფსინის გამოყენებით და ფერმერს შეუძლია ადგილზე მიიღოს სასაქონლო სახის შენახვის უნარიანი პროდუქცია. ხოლო რეალიზატორი გარანტირებულია ტრანსპორტირება რეალიზაციის დროს მაქსიმალურად შეამციროს დანაკარგები.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	გურამ პაპუნძე ასლან დევაძე სოფიო პაპუნძე	ვაზის ენდემური ჯიშების გამოყენების პერსპექტივები აჭარა-გურიის რეგიონში ISSN 0132-1447	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ჟურნალი „მომბე“ 13 №4	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	5გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მევენახეობა-მელვინეობის დარგის განვითარებისადმი ქვეყანაში სახელმწიფოს მხარდამჭერი პოლიტიკის გატარებამ შექმნა პირობები მთლიანად საქართველოში და, მათ შორის აჭარა-გურიაში მევენახეობა-მელვინეობის განვითარებისათვის. სტატიაში გაანალიზებულია ბოლო წლებში ჩატარებული მეცნიერული კვლევების, ოფიციალური სტატისტიკური აღრიცხვისა და სხვა ინფორმაციულ წყაროებზე დაყრდნობით ამ დარგის თანდათანობით განვითარების დინამიკა და მიღებული სოციალურ-ეკონომიკური შედეგები, ასევე განვითარების შესაძლო პერსპექტივები. ოფიციალური სტატისტიკური აღრიცხვისა და საკუთარი კვლევის მასალების საფუძველზე საფუძვლიანადაა განხილული აჭარა-გურიაში გავრცელებული ვაზის

ჯიშები მის მიერ დაკავებული მიწის ფართობები ცალკეული სახეობის და ჯიშების, და ძირების რაოდენობის მიხედვით. დაწვრილებითი ანალიზია მოტანილი უძველესი ენდემური ჯიშის ჩხავერისა და ცოლიკოურის ჯიშების განაწილება ფართობისა და გაშენებული ძირების რაოდენობის მიხედვით. დახასიათებულია სუფრის და საღვინე ვაზის პერსპექტიული ჯიშების ბიოეკოლოგიური თავისებურებები, ღვინის და ღვინო პროდუქტების წარმოების სახალხო მეურნეობრივი მნიშვნელობა. შრომის დასკვნით ნაწილში მოტანილია აჭარა-გურიაში მევენახეობა-მეღვინეობის დარგის სოციალურ-ეკონომიკური და კულტურული განვითარების მნიშვნელობა თანამედროვე საბაზრო ურთიერთობის პირობებში.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	იამზე ჩხარტიშვილი სოფიო პაპუნძიძე ნინო სეიდიშვილი ზურაბ მიქელაძე	ვიტამინიზირე- ბული სიროფი ფუნქციონალური კვების პროდუქტებისათვ ის ISSN 1512-2743	საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ჟურნალი „მომამბე“ №1(41) გვ 81-84	საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია „აგრო“. თბილისი www.gaas.dsl.ge	4 გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

სტატიაში მოცემულია დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე მოყვანილი შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული უჯრედის წვენი, წვენის მიღების შემდეგ დარჩენილი გამონაწნებიდან მიღებული ექსტრაქტის, ასევე წვენისა და ექსტრაქტის კონცენტრირებით მიღებული სიროფის დაწმენდა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით. შაქროვანი სორგოსგან მიღებულმა სიროფმა, რომელიც ასევე ცნობილია ვიტამინიზირებული სიროფის სახელწოდებით შეიძლება ნაწილობრივ ან მთლიანად ჩაანაცვლოს კვების მრეწველობაში მრავალი დასახელების პროდუქტების დასამზადებლად საჭირო შაქრის რაოდენობა. სორგოს სიროფი საქაროზას გარდა შეიცავს გლუკოზას, ფრუქტოზას, ამინომჟავებს, მათ შორის ყველა შეუცვლელ ამინომჟავას, მაკრო- და მიკროელემენტებს: Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Zn, Co, Mn, Fe, S, ვიტამინებს B₁, B₂, PP, E, C, ხსნად სახამებელს, პროტეინს. შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული უჯრედი წვენის, დიფუზიური ექსტრაქტის და სიროფის ორგანოლექტიკური და ხარისხობრივი მაჩვენებლების ამალგების მიზნით კარგი შედეგი მიიღწევა ასკანგელის, ბენტონიტის, აქტივირებული ნახშირის და ჟელატინის გამოყენებით. დადგენილი იქნა დაწმენდის და სტაბილიზაციის ოპტიმალური პარამეტრები. სორგოს წვენი წარმოადგენს რთულ ბიოლოგიურ სითხეს, რომელშიც მუდმივად მიმდინარეობს ფიზიკო-ქიმიური და ბიოქიმიური პროცესები, წვენში, ექსტრაქტში, სიროფში ფერმენტების ინაქტივაციისა და გაუფერულების მიზნით ჩატარდა სულფიტაცია 60მგ/ლ რაოდენობით.

დადგენილი იქნა, რომ გოგირდის ანჰიდრიდის ეს მინიმალური რაოდენობა რაოდენობრივად ამცირებს სხვა გამოყენებული დამწმენდი საშუალებების რაოდენობას, როგორცაა გრანულირებული გააქტივებული ნახშირი, ასკანგელის ან ბენტონიტის გამოყენება.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა გამწევა ნივთიერებების ოპტიმალური რაოდენობა. ექსპერიმენტალურმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ 51%-იანი და 53%-იანი სიროფის გაკამკამებისთვის ოპტიმალური შედეგი მიიღწევა ჟელატინისა და ბენტონიტის კომბინირებული გამოყენებით(ჟელატინის 100-150გ/ლ და 2-დან 2,5გ/ლ ბენტონიტის კომბინირებული გამოყენებით. ბევრ ქვეყანაში დაუწმენდავი სორგოს სიროფი ცნობილია სორგოს თაფლის სახელწოდებით და გამოიყენება, როგორც თაფლის შემცველი და დამატკბობელი დიეტურ კვებაში, მათ შორის დიაბეტით დაავადებული ადამიანებისთვის, ბავშვთა და სპორტსმენთა კვებაში.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	იამზე ჩხარტიშვილი რაულ გოცირიძე დოდო აბულაძე	ფორთოხლის წვენის სასმელი მემბრანული პროცესების გამოყენებით ISSN 2233-3711	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“ 1(13) გვ 58-62	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი https://moambe.atsu.edu.ge/edition/gamocema13/312--.html	5 გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

სტატიაში განხილულია ფორთოხლის ჯიშის „ადგილობრივი“ ნაყოფიდან მიღებული ნატურალური წვენიდან, 20%-იანი წვენის შემცველი სასმელის მიღების ახალი ტექნოლოგიური სქემის, შემუშავება, მიკროფილტრაციული პროცესის გამოყენებით, შემუშავდა სასმელის რეცეპტურა, განსაზღვრული იქნა მიღებული სასმელის ორგანოლექტიკური და ქიმიური მაჩვენებლები. ამ სქემით მიიღება მაღალი, საგემოვნო თვისებების, ყოველგვარი ხელოვნური დანამატების გარეშე ნატურალური სასმელი. არსებული ტექნოლოგიით ფორთოხლის ნაყოფიდან მიღებული წვენი ხასიათდება მაღალი მჟავიანობით და ეთერზეთების ჭარბ რაოდენობით. რაც ხელს უწყობს სწორედ ამ ტიპის სასმელების დამზადებას. ფორთოხლის ნაყოფის ნატურალურ წვენში ეთერზეთის 90%-ს ლიმონენი შეადგენს, რომელიც განსაზღვრავს ციტრუსოვანთა ნაყოფის დამახასიათებელ არომატს. წვენის შენახვის პროცესში, წვენში გადმოსული ჭარბი ეთერზეთი განცდის ,რა ჟანგვას სასმელს არასასიამოვნო მძაფრი ეთერზეთის გემოს ანიჭებს. როგორც ცნობილია ციტრუსის სასმელში ეთერზეთების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,03%-ს და არსებული ტექნოლოგიური პირობების მიხედვით წვენის შემცველი სასმელები უნდა შეიცავდეს 10%-დან- 40%-მდე ნატურალურ წვენს. ფორთოხლის ნატურალური

წვენიდან ჭარბი შეწონილი ნაწილაკების მოცილება ხდება მექანიკური ფილტრაციით, რომელიც ამავე დროს ზრდის მემბრანაზე წვენის ფილტრაციის დროს. ჭარბი ეთერზეთის მოცილება მოხდა მიკროფილტრაციული დანადგარის გამოყენებით, რომლისთვისაც შეირჩა ჩვენს მიერ მემბრანების სინთეზის და მემბრანული ტექნოლოგიების ლაბორატორიაში სინთეზირებული თერმო- და ქიმიურად მდგრადი ფტოროპლასტის მემბრანა, რომლის ფორების დიამეტრის ზომა შეადგენს 0,1 მკმ-ს შემდეგი პარამეტრებით: მიკროფილტრაციული აპარატის წარმადობა 400- 1000 ლ/მ² 2 საათში; მემბრანული უჯრედი შედგება ფტოროპლასტის თერმო-ქიმიურად მდგრადი მასალისგან; აპარატის სამუშაო ფართობი 0,5-10 მ²-ს; მაქსიმალური წნევა აპარატზე 0,5-1,5 ატმ; ტემპერატურა ფილტრაციის დროს 2 -60^o C-მდე. მიკროფილტრაციულ აპარატზე გატარებული ნატურალური წვენიდან შემუშავდა ფორთოხლის სასმელის რეცეპტურა. მოხდა დამზადებული 20%-იანი წვენის შემცველი ფორთოხლის სასმელის ფიზიკო- ქიმიური მაჩვენებლების დადგენა, ეთერზეთის, მჟავიანობის, მშრალი ნივთიერების რაოდენობრივ შემცველობაზე.

სასმელის ხარისხობრივ შეფასებას ვახდენდით დეგუსტაციის მეთოდით. მიკროფილტრაციის შემდეგ მიღებული სასმელი საკონტროლო სასმელთან შედარებით ხასიათდება სასიამოვნო ფორთოხლის არომატით, ფერით და სტაბილურობით. უმნიშვნელო ცვლილებას განიცდის სასმელში მშრალი ნივთიერება და მჟავიანობა, ხოლო ეთერზეთის შემცველობა 35%-ით ნაკლებია საკონტროლო სასმელთან შედარებით, რაც დადებითად მოქმედებს სასმელის ორგანოლეპტიკურ მაჩვენებლებზე. ფორთოხლის 20%-იანი სასმელი შეიძლება დავამზადოთ, როგორც წყნარი ისე გაზირებული. არ შეიცავს სინთეზურ არომატულ ნივთიერებებს და სტაბილიზატორებს, ხოლო მიკროფილტრაციის შემდეგ დარჩენილი კონცენტრატი, რომელიც მდიდარია პექტინოვანი ნივთიერებებით და ეთერზეთებით შეიძლება გამოყენებული იქნეს, როგორც კუპაჟირებული ისე რბილობიანი წვენების დასამზადებლად.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნინო სეიდიშვილი სოფიო პაპუნძე ციალა ბოლქვაძე	ზოგიერთი ნარჩენის ცხოველთა საკვებად გამოყენება	აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოამბე“ 1(13). გვ 10-14 https://moambe.atsu.edu.ge/edition/gamocema13/318--.htm	ISSN2233-3711	5 გვ

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

დღეისათვის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემად კვლავ რჩება ცხოველთა სრულფასოვანი და ბალანსირებული კვება. მეცხოველეობის განვითარების ერთ-ერთ

აუცილებელ პირობას წარმოადგენს საკვები რაციონის ყოველდღიური შედგენილობის უზრუნველყოფა ეფექტური სრულფასოვანი და ბალანსირებული დანამატებით.

საქართველოში, განსაკუთრებით კი მის დასავლეთ რაიონებში მიწის სიმცირისა და არსებული სავარგულების ძირითადი ნაწილის სამხრეთულ, ტექნიკურ და სუბტროპიკულ კულტურებისათვის გამოყენების გამო საკვების წარმოების არეალი მეტად შეზღუდულია. ამიტომ საკვების დეფიციტის პირობებში ხდება საზღვარგარეთიდან ძვირადღირებული საკვებით პირუტყვის შენახვა. აღნიშნულის გამო ასეთ პირობებში მეტად გართულებულია მეცხოველეობის მართვა და დარგი არარენტაბელურია. ამიტომაც ამ დარგის შემდგომ განვითარებისათვის უპირველეს ამოცანად დასახულია მტკიცე საკვები ბაზის შექმნა.

ამ ამოცანის გადაწყვეტას საგრძნობლად შეუწყობს ხელს კვების მრეწველობისა და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ნარჩენების ცხოველთა საკვებად გამოყენება, ამასთან იგი მნიშვნელოვანია ეკოლოგიური მდგომარეობის გაჯანსაღებისათვის.

სწორედ ამ მიზანს ეხმარება მოცემული რეკომენდაციები კვების მრეწველობისა და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ზოგიერთი ნარჩენის ცხოველთა კვებაში გამოყენების შესახებ.

საქართველოს აქვს დიდი შესაძლებლობა, რომ გამოიყენოს სოფლის მეურნეობის და მრეწველობის პროდუქტების გადამუშავების შედეგად დარჩენილი ანარჩენები. ასეთს მიეკუთვნება ჩაის, ციტრუსის, ტომატის, ხილის, ბოსტნეულის გადამუშავების შედეგად მიღებული ანარჩენები, ასევე ეთერზეთოვანი კულტურები, მებარეშუმეობის წარმოების ანარჩენები, რომელიც ცნობილია აბრეშუმის ჭიის ჭუპრით და სხვა ძირითადი.

ჩვენ შევკრდით ციტრუსოვანთა ნაყოფის (მანდარინი) და თესლოვანი ხილის გადამუშავებისას წარმოქმნილ ნარჩენებზე. ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ფიზიკო-ქიმიური კვლევები შერჩეულ ნარჩენებზე .

ციტრუსოვანთა ნაყოფის და თესლოვანი ხილის (ვაშლი, მსხალი) წვენებად გადამუშავებისას წარმოქმნილი ნარჩენების ცხოველთა საკვებად შემზადება ხდება უხეშ საკვებთან (ნამჯა, სიმინდის ჩალა და სხვა) შერევით და თერმულად დამუშავებით.

ხანგრძლივი დროით გამოყენებისათვის ნარჩენების შენახვა შესაძლებელია ტეტროპარკის ტომრებში ან პირდაპირ სასილოსე ტრანშეებში, ისეთივე წესით როგორც ინახება სილოსო. იგი იყრება პირდაპირ ტრანშეებში და ყოველგვარი დატკეპნის გარეშე ზემოდან სუფთად დაიხურება ცელოფანით ან სხვა რომელიმე საფარით.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ მიღებული ნედლეული გამოიყენება:

- ა) მსხვილრქოსანი პირუტყვის საკვებად უხეშ საკვებთან (ნამჯა, თივა, სიმინდი, ჩალა და სხვა) შერევით;
- ბ) ღორების საკვებად - ღორების ნებისმიერ საკვებში შერევით;
- გ) კომბინირებული საკვების კომპონენტად - ფქვილის სახით.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ასლან დევაძე	ზოგიერთი მონაცემები აგრარული სფეროს შესახებ ISSN 2449-2507	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის რეგიონული სამეცნიერო ცენტრი. შრომები IV. გვ 24-36	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია.	

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

სასოფლო სამეურნეო კოოპერატივების ჩამოყალიბების პროცესი აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში მიმდინარეობს მაგრამ ნელი ტემპებით და მათი ფუნქციონირების სამეურნეო პროდუქციის ნედლეულის წარმოების მთავარ სუბიექტებად კვლავაც რჩება ოჯახური მეურნეობები .აგროსფეროს მეწარმე სუბიექტების სამეურნეო საქმიანობის მცირე მასშტაბები არ იძლევა საშუალებას გაფართოვდეს წარმოების მოცულობა. კონკურენტუნარიანობა და საბაზრო სეგმენტების ათვისება, განმხორციელებელი მეცნიერული კვლევების შედეგების გამოყენებით შესაძლებელია აგრო სფეროში მეურნეობების ცალკეული სახეობების დაბალანსებული განვითარებისათვის .ადგილობრივი რესურსების რაციონალური გამოყენებისათვის მოდელის შემუშავება. მოკვლევული მასალების სისტემური ანალიზის საფუძველზე ვლინდება აგროსფეროს განვითარებაში ძლიერი და სუსტი მხარეები, არსებული პრობლემების გადაჭრის შესაძლო გზების პრიორიტეტული მიმართულებები.

აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკაში სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის ნედლეულის და მისგან სხვადასხვა სახის პროდუქციის წარმოების მნიშვნელოვანი პოტენციალი არსებობს და ის მოიცავს სხვადასხვა დარგებს. მეწარმე სუბიექტების სახით წარმოებულია სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივები, ფერმერული და ოჯახური მეურნეობები, რომელთა სპეციალიზაცია და სამეურნეო საქმიანობის მასშტაბები, განვითარების პერსპექტივები განსხვავებულია.

სტატიაში ნაჩვენებია აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკაში აგროსამრეწველო სფეროში მეურნეობების რაოდენობა. მეურნის იურიდიული სტატუსის მიხედვით . გაანალიზებულია მათი სამეწარმეო საქმიანობის ძირითადი მიმართულებები, გამოყენებული რესურსები . წარმოებულია სასოფლო -სამეურნეო ნედლეული, გადამუშავების პროდუქცია. სახელმწიფოს მხრიდან გატარებული მხარდამჭერი

პროგრამები და პროექტები. რეგიონში აგრარული სფეროს განვითარების საშუალო და გრძელვადიანი პერიოდებისათვის სამოქმედო პროგრამების მაღალმეცნიერულ დონეზე დასაბუთებისათვის მნიშვნელოვანია სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების , ფერმერული და ოჯახური მეურნეობების ფუნქციონირების მაღალი შედეგების მიღწევის , ძლიერი და სუსტი მხარეების წარმოების ხედვებისა და მიდგომების შემუშავება.

სტატიაში ავტორის მიერ გაანალიზებულია აჭარის რეგიონში აგრარული სფეროს განვითარების მიმართულებები და მიჩნეულია , რომ აგრარული სფეროს განვითარებისათვის მიზანშეწონილია სასოფლო-სამეურნეო კოოპერატივების , ფერმერული და ოჯახური მეურნეობების რეალურ გარემოებებზე და პოტენციალზე ორიენტირებით ჩამოყალიბება და ფუნქციონირების სისტემის შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს თვით განვითარების პრინციპების გამოყენებას აქტიური სახელმწიფო მხარდაჭერის ხელშემწყობი პირობების გარემოს შექმნას.

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	რაულ გოცირიძე ნინო მხეიძე სვეტლანა მხეიძე ლამზირა კონცელიძე გურამ პაპუნძე ზურაბ მიქელაძე	ახალი კალიუმის სასუქის მიღების ინტენსიფიცირებული ტექნოლოგია (Intensified technology of the new type potassium fertilizer production) ISSN 1512-1887	აგრარული მეცნიერების მაცნე Annals of Agrarian Science (იბეჭდება) (იხ. ცნობა №01-267)	აგრარული უნივერსიტეტი	

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ჩვენს მიერ შესწავლილია კალიუმის შემცველი სასუქის მარტივი, უნარჩუნო, ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიით მიღების მეთოდი. სასუქის მიღება ხდება არატრადიციული, კომბინირებული სორბციულ-მემბრანული მეთოდით, სადაც სუბსტრატად გამოყენებულია საქართველოს ბუნებრივი ცეოლიტი-კლინოპტილოლიტი და შავი ზღვის წყალი, როგორც კალიუმის იონების წყარო.

ზღვის წყლის კომპონენტების დაყოფა კალიუმით გამდიდრებული ხსნარის მისაღებად მიმდინარეობს კლინოპტილოლიტზე ე.წ. ორ ტემპერატურიანი იონმიმოცვლითი მეთოდით. მეტალის იონის სორბციის კინეტიკა შესწავლილი იქნა ჯერ სტატიკურ და შემდეგ დინამიკურ პირობებში. ექსპერიმენტი უჩვენებს, რომ პროცესი მიმდინარეობს ერთი იონის მეორეთი ჩანაცვლებით ტემპერატურის ცვლილებისას. კერძოდ: დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს კლინოპტილოლიტის მიერ K^+ -ის სორბცია, მაშინ როდესაც Ca^{+2} და Mg^{+2} გადადის ფილტრატში.

ჩვენ მოვახდინეთ კლინოპტილოლიტზე კალიუმის სორბციის პროცესის მოდიფიცირება: პროცესის ინტენსიფიკაციის მიზნით სორბციის დროს გამოვიყენეთ

ზღვის წყლის კონცენტრატი, რომელიც მივიღეთ ჩვენს მიერ დამზადებულ ელექტროდიალიზურ დანადგარზე, ხოლო კონცენტრატში კალიუმის შემცველობის გაზრდის მიზნით კალიუმით გამდიდრებული ცეოლიტიდან მოვახდინეთ დესორბცია ცხელი ზღვის წყლით. შედეგად მივიღეთ ხსნარი, რომელშიც კალიუმის იონის კონცენტრაცია მეტი იყო ვიდრე ნატრიუმის იონის კონცენტრაცია.

კერძოდ, ზღვის წყლის კონცენტრირების დროს კონცენტრირების მაჩვენებელი (β) კალიუმის იონისადმი იყო 3,8 – 4,4 –ის, ხოლო ნატრიუმის იონის მიმართ 1,87 – 2,87-ის ფარგლებში, ანუ კალიუმის იონის კონცენტრირების მაჩვენებელი 2-ჯერ აღემატება ნატრიუმის იონის კონცენტრირების მაჩვენებელს.

მიღებული შედეგები ნათლად უჩვენებს ზღვის წყალში სხვადასხვა ელემენტების კონცენტრაციების ცვლილების სპეციფიკას ელექტროდიალიზის დროს.

მიღებული კალიუმით გამდიდრებული ცეოლიტი წარმოადგენს ახალი ტიპის სასუქს: მასში შემავალი კალიუმი ნიადაგში გადადის „საჭიროების“ მიხედვით, ნიადაგის გამოფიტვის შესაბამისად. აგრეთვე სასუქს აქვს მთელი რიგი დადებითი თვისებები, კერძოდ: გამორიცხავს მცენარეებში ნიტრატების დაგროვებას და მის პათოგენური მიკრობებით დაზიანებას; აუმჯობესებს მცენარეებში მიმდინარე ბიოქიმიურ პროცესებს; ამცირებს ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვების ალბათობას მცენარეში და შემდგომ საკვებ პროდუქტში.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	N.Kiknadze G.Tavdgiridze N.Nakashidze D.Jashi N.Megrelidze	Concentration of Heavy Metals in Some Types of Soils of Georgia and Their Influence to Qualitative Parameters of Agricultural Crops ISBN 978-80-972931-8-5	Kosice, Slovakia MV Academic Society of Michal Baludansky	91 pg.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზანია იყო შეგვესწავლა დასავლეთ საქართველოს ცენტრალური ავტობანის სარფი-ფოთი-სენაკის ავტომავისტრალის სარფი-ქობულეთის მონაკვეთის მიმდებარე ტერიტორიებზე ავტოტრანსპორტის მიერ გამოყოფილი ძირითადი ქიმიური გამაჭუჭყიანებლების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე; აგრეთვე მძიმე მეტალების საერთო და მჟავახსნადი ფორმების შემცველობის განსაზღვრა აღმოსავლეთ საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგებში და მათი მოძრავი ფორმების განაწილების შესწავლა ნიადაგის პროფილში, ამ ელემენტების მობილური ფონდის დაგროვების ტემპისა და ხარისხის დასადგენად და ნიადაგების ეკოლოგიური მდგომარეობის

შესაფასებლად. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აჭარის წითელმიწა ნიადაგები და აღმოსავლეთ საქართველოს შავმიწა, მდელოს ყავისფერი, კარბონატული ყავისფერი ნიადაგები. კვლევების შედეგების საფუძველზე დადგენილია:

- ავტოტრანსპორტის მიერ გამოფრქვეული ნამწვავი აირებიდან გზის 20მ-ის მანძილზე ტყვიისა და კადმიუმის შემცველობა გზიდან დაშორებისას თანდათან მცირდება;
- სასოფლო-სამეურნეო კულტურები მკვეთრად განსხვავებულ დამოკიდებულებას ამჟღავნებენ მძიმე ლითონების შემცველობის მიმართ. გზისპირებზე დარღვეულია მცენარეთა ნორმალური ზრდა-განვითარება და პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლები;
- ავტობანის გასწვრივ დამცავ ზოლში მრავალწლიანი ნარგავების გაშენებისას სახეობების შერჩევისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას მაგისტრალიდან მათი დაშორება იმ ვარაუდით, რომ არ მოხდეს კულტურული მცენარეების დაბინძურება;
- მძიმე ლითონებით მცენარეთა დაბინძურება დამოკიდებულია მაგისტრალის დატვირთვასა და სავალი ნაწილის მდგომარეობაზე. ავტოტრანსპორტის მოძრაობის ინტენსივობა ყოველწლიურად იზრდება, რაც ამჟამად და მომავალშიც გაზრდის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწების დაბინძურებას მძიმე მეტალებით;
- მძიმე მეტალების ამაღლებული ფონი დამახასიათებელია მძიმე გრანულომეტრული შედგენილობის და ჰუმუსით მდიდარი შავმიწა ნიადაგებისთვის, დაბალი კი - ჰუმუსით ღარიბი და მსუბუქი (კორდიან-ეწერი, ყვითელმიწა, ჭაობიანი, მდელოს ყავისფერი) ნიადაგებისთვის. ეს ადასტურებს იმ გარემოებას, რომ ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგების წვრილდისპერსიულ კოლოიდურ ნაწილაკებს და ჰუმუსის წვრილდისპერსიულ ფრაქციებს შეუძლიათ მძიმე მეტალების ადსორბირება და მათი კუმულაცია;
- ნიადაგის პროფილში სიღრმის მატების პარალელურად, მძიმე მეტალების რაოდენობა იზრდება, რაც შესაძლოა კავშირში იყოს ნიადაგწარმომქმნელი ქანის შემადგენლობასთან.

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახე ლწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელიანოტაცია (ქართულენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემისადგილი, გამომცემლობა	გვერდებისრაოდენობა
1				
2				
3				
ვრცელიანოტაცია (ქართულენაზე)				

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	N.Kiknadze N.Gvarshvili S.Zoidze I.Mikeladze A.Sharabidze	Evaluation of Chakvi Red Soils and Secondary Phytocoenoses Developed on them ISBN 978-1-77192- 490-0	Innovations in Science: The Challenges of Our Time Collective Monograph, Volume 2	Accent Graphics Communications & Publishing Chicago, Illinois, USA	7 pg.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა წითელმიწა ნიადაგების ქიმიური შედგენილობის დადგენა დაბა ჩაქვის ლოკაციაზე და მათი ნაყოფიერების ძირითადი მაჩვენებლებით უზრუნველყოფის დონის შეფასება. სტატიაში წარმოდგენილია ჩაქვის (აჭარის ა/რ, საქართველო) წითელმიწა ნიადაგების ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლების და მულტიელემენტური ანალიზის შედეგები, მათი ქიმიური შედგენილობის და ნაყოფიერების თანამედროვე დონის დადგენის და შეფასების მიზნით; განხილულია ზღვისპირა აჭარის ფიტო-ლანდშაფტებში ბუნებრივი მცენარეულობის არარაციონალური გამოყენების, მათზე ანთროპოგენური ფაქტორების ზემოქმედების და სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა სავარგულების მოუვლელი-მიტოვების შედეგად, ბუნებრივად ფორმირებული თანასაზოგადოებების არსებული მდგომარეობა; შესწავლილია აბორიგენული და ადვენტური სახეობების ერთობლივი მონაწილეობით ფორმირებული მეორადი ფიტოცენოზების განვითარების თავისებურებები. წითელმიწა ნიადაგების ნიმუშები ნიმუშები აღებულია აჭარის ა/რ დაბა ჩაქვის ლოკაციიდან, ნიმუშები აღებულია ორ სიღრმეზე: 0-40, 40-80 სმ. კვლევის მეთოდებად გამოყენებული იქნა: პოტენციომეტრული, ტიტრიმეტრული,

ფოტოკოლორიმეტრული, პლაზმური ატომურ ემისიური სპექტრული ანალიზი. კვლევამ გვიჩვენა, საკვლევი ნიადაგები მჟავა, ისინი ღარიბია საერთო ჰუმუსით და აზოტით. საერთო აზოტი შეადგენს საერთო ჰუმუსის მხოლოდ 5%-ს. მაკროელემენტებიდან მინიმუმში იმყოფება K, Mg, P. მაკროელემენტები შემცველობის მიხედვით განლაგებულია რიგში: Al > Fe > Si > Ca > Mg > K-P > N. კალიუმის და ფოსფორის მცენარისათვის შესათვისებელი ფორმების უზრუნველყოფის დონის მიხედვით, ნიადაგები-ღარიბია. კალციუმის და მაგნიუმის მოძრავი ფორმების შემცველობა ნიადაგებში არასაკმარისი მცენარეთა კვებისათვის. ამ მდგომარეობიდან გამოსავალს წარმოადგენს წითელმიწების თანამედროვე მდგომარეობის შეფასება, მათი ნაყოფიერების დონის შეფასების და ამაღლების მიზნით. აღმოჩენის ზღვარს ქვემოთ არის: Cd, Cr, Hg, Li, Sb, Se, Ti, Tl, V, Pb. მიკროელემენტების - As, Ba, Cu შემცველობა არ აღემატება ზღვ-ს. განსაზღვრული მიკროელემენტები კლების მიხედვით განლაგებულია შემდეგნაირად: Mn > Mo > B > Cu > Co > Zn > As. განსაზღვრულ მიკროელემენტებს შორის ნიადაგებში ყველაზე მეტი რაოდენობით იყო Mn (17,3 მგ/კგ), რაც კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს ნაჩიარი წითელმიწა ნიადაგების მჟავა რეაქციას. ყველაზე მინიმალური რაოდენობით ნიადაგებში დაფიქსირდა Mo-ის შემცველობა (0,0277მგ/კგ).

სახეობებს შორის ცენოტური ურთიერთკავშირების თანდათანობითი ჩამოყალიბების გზით, მერქნიან მცენარეთა ზრდის კვალდაკვალ, ფორმირებულია ფიტოცენოზური სტრუქტურა, რომელიც დიფერენცირებულია იარუსობრივად. ფორმირებული მეორადი ფიტოცენოზები ხასიათდებიან უცხო წარმოშობის (ადვენტური) სახეობათა ინვაზიის მაღალი პოტენციალით. ბუნებრივ ფიტოცენოზებში სულ აღწერილია 63 ოჯახის, 137 გვარის, 191 სახეობა, მათგან ადგილობრივია 61, ხოლო უცხო წარმოშობისაა 130 სახეობა. აღნიშნულ ტეროტორიებზე არც თუ ისე შორეულ წარსულში მოხდა ადგილობრივი ფლორის წარმომადგენლების გაჩეხვა და ჩაის პლანტაციების გაშენება. მაგრამ, მას შემდეგ, რაც პლანტაციებში აგროტექნიკური ღონისძიებები შეწყდა, ჩაის ბუჩქებმა განიცადა დეგრადაცია. არსებული პლანტაციების ნაალაგარზე დაიწყო ფიტოცენოზების ბუნებრივად ფორმირების სუქცესიური პროცესები აბორიგენული და უცხო წარმოშობის (ადვენტურ) სახეობათა მონაწილეობით.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	N.Kiknadze N.Gvarishvili N.Memiadze D.Jashi N.Nakashidze	Primary and Secondary (Natural) Phytocenosis and Evaluation of their Soil Cover Productivity Level of Mountainous Adjara ISBN 978-619-7408- 85-0 ISSN 1314-2704 DOI: 10.5593/sgem2019/5.2	Conference Proceedings 19 th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019-12-08 Volume 19 Issue: 5.2 (Ecology, and Environmental Protection)	Albena, Bulgaria Publishing by STEF92 Technology Ltd., 51 “Alexander Malinov” Blvd., Sofia, Bulgaria	8 pg.

გრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზანი იყო დამეწყრილი ტერიტორიისა და მიმდებარე ფერდობების პირველადი და ბუნებრივად ფორმირებული მეორადი ფიტოცენოზების ნიადაგური საფარის ნაყოფიერების მაჩვენებლების განსაზღვრა და განახლებული ტყის ეკოსისტემებში სუქცესიური პროცესების დინამიკის შესწავლა. კვლევის ობიექტი იყო ხულოს მენიციპალიტეტის სოფელ წაბლანას დამეწყრილი მთის ფერდობზე განახლებული ფიჭვნარი ტყის და ბუნებრივი შერეულფოთლოვანი ტყის ნიადაგების ნიმუშები, რომლებიც აღებული იყო ზედაპირული ფენის 0-20 სმ სიღრმიდან. ფართოფოთლოვანი ტყეების წაბლის, მუხის, შერეული (პოლიდომინანტური) და წიფლის ტყეების ქვესარტყლების ნიადაგები – ძირითადად წარმოდგენილია ტყის ტიპური ყომრალი ნიადაგებით, ხოლო განახლებული ტყის ნიადაგები ხირხატი, ქვალორღიანი და ჰუმუსით ღარიბია.

განახლებული ტყის ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები:

pH H₂O-ს გამონაწურში 5,45-ის ტოლია, ხოლო KCl-ის გამონაწურში-4,8. კალციუმის და მაგნიუმის მცენარისათვის ადვილად შესათვისებელი ფორმებით ნიადაგი მაღალ უზრუნველყოფილია (შესაბამისად, 336 და 13.8 მგ/100 გ ნიადაგში). ასევე აღინიშნება ნიადაგში მოძრავი ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობის მაღალი ფონი - 67.7 და 30 მგ/100გ. განახლებული ფიჭვნარი ტყის ნიადაგები ღარიბია მათი ნაყოფიერების დონის ძირითადი მაჩვენებლების შემცველობით მიხედვით, როგორებიცაა საერთო ჰუმუსი და აზოტი. საერთო ჰუმუსის შემცველობა შეადგენს 3,82%-ს. საერთო აზოტის- 0.321%.

ბუნებრივი შერეულფოთლოვანი ტყის ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები:

ნიადაგის რეაქცია ნეიტრალურს უახლოვდება: pH წყლის გამონაწურში 7,2. ხოლო KCl-ის გამონაწურში-6,1. განახლებული ფიჭვნარი ტყის ნიადაგთან შედარებით, ბუნებრივ

შერეულფოტოლოვანი ტყის ნიადაგში 1,2-ჯერ მეტია მოძრავი კალციუმის (388.7 მგ/100გ), და 4-ჯერ მეტია მოძრავი მაგნიუმის (52მგ/100გ) შემცველობა. ნიადაგში მაღალია ადვილად შესათვისებელი ფოსფორის (66,25მგ/100გ) და კალიუმის (48მგ/100გ) შემცველობაც. განახლებული ფიჭვნარი ტყის ნიადაგთან შედარებით, ბუნებრივ შერეულფოტოლოვან ტყის ნიადაგში მოძრავი ფოსფორის რაოდენობა 1,45 მგ/100გ-ით ნაკლებია, ხოლო მოძრავი კალიუმის რაოდენობა მეტია 18 მგ/100გ-ით, თითქმის 1,75%-ით მეტია საერთო ჰუმუსის და 0,232%-ით მეტია საერთო აზოტის შემცველობა, რაც ამ ნიადაგების ნაყოფიერების გაცილებით მაღალ დონეზე მიუთითებს. აგროქიმიური მაჩვენებლების კვლევის შედეგების მიხედვით, ბუნებრივი შერეულფოტოლოვანი ტყის ნიადაგი ხასიათდება გაცილებით მაღალი ნაყოფიერებით (არეს რეაქცია, საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების, საერთო ჰუმუსის და აზოტის შემცველობა), ვიდრე განახლებული ფიჭვნარი ტყის ნიადაგი, რაც აისახება განახლებული ტყის სახეობრივ შემადგენლობაზე და ბუნებრივ განახლებაზე. ქიმიური მაჩვენებლების კვლევის შედეგების საფუძველზე დადგინდა, რომ ბუნებრივი შერეულფოტოლოვანი ტყის ნიადაგი ხასიათდება გაცილებით მაღალი ნაყოფიერების დონით (არეს რეაქცია, საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების, საერთო ჰუმუსის და აზოტის შემცველობა), ვიდრე განახლებული ფიჭვნარი ტყის ნიადაგი, რაც აისახება ტყის სახეობრივ შემადგენლობაზე და ბუნებრივ განახლებაზე. საკვლევ ნიადაგებში ჰუმუსისა და აზოტის შემცველობის დაბალი მაჩვენებელი, ნიადაგის სუსტი მჟავა რეაქცია, ფოსფორის, კალიუმის, კალციუმის და მაგნიუმის შემცველობის მაღალუზრუნველყოფილი ფონი აისახა განახლებული ტყის სახეობრივ შემადგენლობაზე და ბუნებრივ განახლებაზე: ფიტოცენოზები ფაქტობრივად მთლიანად ფორმირებულია ფიჭვის მიერ, რომელშიც ერთეული სახით შერეულია მურყანი, ნაძვი, სოჭი, რცხილა. აქ თითქმის არ გვხვდება ბუნებრივი შერეული ტყეების შემქმნელი სახეობების: წაბლის, წიფლის და მუხის აღმონაცენები. კვლევებმა ცხადყო, რომ დამეწყრამდე არსებული ტყეების აღდგენის შესაძლებლობა ახლო მომავალში ნაკლებად სავარაუდოა.

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნანა ზარნაძე, ქეთევან დოლიძე, სოფიკო მანჯგალაძე, ციალა ბოლქვაძე, ინგა დიასამიძე	სომატური ემბრიოგენეზი სუმბულის in vitro კულტურაში ISSN: 2639-4529	International Journal of Biotechnology and Recent Advance, 2019; Volume 2 , Issue 1, pp 57-59	ამერიკა	3 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ნაშრომში შესწავლილია საქართველოში ინტროდუცირებული და გავრცელებული სუმბულის (Hyacinthus) ჰიბრიდული ფორმის In vitro კულტურაში შეყვანისა და ემბრიოგენეზის ინდუქციის თავისებურებანი. სტერილური კულტურების მისაღებად შერჩეული იქნა მასტერილებელი ნივთიერება და ამ ნივთიერების ზემოქმედების ექსპოზიცია, ემბრიოგენურიკალუსის მისაღებად პირველადი ექსპლანტის სახით გამოყენებული იყო სუმბულის ბოლქვის ქერქლები. კალუსოგენეზის და ემბრიოგენეზის ინდუქციისათვის გამოცდილი და შესწავლილი იქნა: ბენზილამინოპურინისა და აუქსინების (ნმმ და იემ) ერთობლივი მოქმედება: 2:10; 2:15; 2:20 კონცენტრაციათა თანაფარდობით. მიღებული იქნა ემბრიოგენურიკალუსები და სომატური ემბრიოიდები, შემუშავებული იქნა ემბრიოიდების მომწიფების და სომატური ჩანასახების რეგენერაციის პირობები.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ნ.კვიციანი ნ.მეგრელიძე ქ.თელია ლ.ებრაღიაძე	ბოსტნეულის და მათი გადამუშავების პროდუქტის ხარისხის შეფასება მათი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების განსაზღვრის საფუძველზე	16-17 ნოემბერი სსიპ გორის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი
2	L.Londaridze, T.Gokadze, N.Kiknadze, E.Markarashvili, T.Tatrishvili, J.Aneli, O.Mukbaniani	Regulation of the mechanical properties of polymer composites with sawdust by change of thermodynamic parameters	17-20 ივლისი ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	გურამ პაპუნიაძე მ. ხოსიტაშვილი თ.ხოსიტაშვილი მ.ვიბლიანი მ.გორგილაძე	Silk production and west	9 th BACSA International conference “Sericulture preservation and revival –problems and prospects” “SERVIVAL” Abstracts. www.gaas.dsl.ge ISBN978-9941-8-1098-5

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ნანა ზარნაძე ქეთევან დოლიძე სოფიკო მანჯგალაძე ციალა ბოლქვაძე ინგა დიასამიძე ჟანა ჭითანავა	კალუსოგენეზის ინდუქცია და ბიოაქტიური ნივთიერების დაგროვების პოტენციალის შესწავლა ხარიშუმლას (SenecioPlatyphiloides) invitro კულტურაში	საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია- „მწვანე სამუალებები - მწვანე ტექნოლოგიებით - ჯანმრთელი სიცოცხლისათვის“ 27-28 სექტემბერი, 2019 წელი თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)

მეორადი მეტაბოლიზმის ნივთიერებების სინთეზირება მცენარის უნიკალური თვისებაა. რისთვისაც იგი მნიშვნელოვანი ობიექტია ფარმაცევტებისა და მედიცინისათვის ახალი სამკურნალო ნივთიერებების მისაღებად. სამკურნალო მცენარეთა, როგორც ნედლეულის მარაგი შეზღუდულია და რაოდენობრივად შემცირებული ბუნებრივ არეალში. ხშირად ბიოლოგიურ ნივთიერებათა ქიმიური სინთეზის გზების ძიება რთულია. ამიტომ უჯრედულ ტექნოლოგიას აქვს უპირატესობები: ბიომასის მიღება განუსაზღვრელი რაოდენობით მთელი წლის განმავლობაში, სინთეზის რეგულირება ფიტოფორმონებით, ნივთიერებათა მარტივად გამოყოფა, პრეპარატების გაწმენდა და სხვა.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ხარიშუმლას in vitro კულტურაში კალუსის ინდუქცია და პლატიფილინის სინთეზისა და დაგროვებისთვის ტროფიკული ფაქტორების ოპტიმიზაცია.

ხარიშუმლა რთულ ყვავილოვანთა ოჯახის მრავალწლიანი სამკურნალო მცენარეა, აჭარის ფლორის ენდემია, გავრცელებულია ზღვის დონიდან 1500-2500 მეტრამდე სიმაღლეზე, ამ მცენარის ყველა ორგანოში მოიპოვება სამკურნალო ალკალოიდები (პლატიფილინი, სენეციფილინი, ნეოპლატიფილინი, სარაცინი).

ექსპლანტის სახით ექსპერიმენტში გამოვიყენეთ in vitro კულტივირებადი ყლორტებიდან იზოლირებული ღეროს და ფოთლის ფირფიტის ფრაგმენტები. კალუსოგენეზის ინდუქციისათვის ვიყენებდით გამბორგის (B5) საკვებარეს, აუქსინებდან: 2,4-დ (დიქლორფენოქსი ძმარმჟავა); ნმმ (α-ნაფტილძმარმჟავა); იემ (ინდოლილერბომჟავა) 10-25 მკმკონცენტრაციით, ხოლო ციტოკინებიდან: ბაპ (ბენზილ ამინო პურილი) 2-4 მკმ კონცენტრაციით. ინკუბაცია მიმდინარეობდა სიბნელეში, თერმოსტატში 25±1°C ტემპერატურაზე, გადათესვას ვახდენდით ყოველი 25 დღის შემდეგ. კულტურების შერჩევა ხდებოდა „ზრდის ტემპის“ მიხედვით. ინტენსიურად მზარდი კალუსებს საანალიზოდ ვიღებდით „ზრდის შენელების“ პერიოდში გადასვლის შემდეგ. კალუსებში პლატიფილინის შემცველობა მოწმდებოდა ფარმაკოპეის სტატის მიხედვით.

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ნანა ზარნაძე, ქეთევან დოლიძე, ციალა ბოლქვაძე, ჟანა ჭითანავა	ემბრიოგენეზის ინდუქცია და რეგენერაციული პოტენციალის შესწავლა ლიმონის invitro კულტურაში.	მეხუთე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია ”კულტურათაშორისი დიალოგები” 25-27 ოქტომბერი 2019 წელი, გვ.195-200 თელავი, საქართველო

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)

შესწავლილი იქნა in vitro კულტურაში ლიმონის ემბრიოგენეზის ინდუქციის, ემბრიოკალუსების მიღების, ემბრიოიდების მომწიფების დარეგენერაციის პროცესები. ექსპერიმენტისთვის ეფექტურ ექსპლანტს წარმოადგენდა ლიმონის თესლი და in vitro კულტივირებული კვირტები. კალუსების ინდუქცია მიმდინარეობდა სიბნელეში $25 \pm ^\circ\text{C}$ ტემპერატურაზე, ემბრიოიდების მომწიფება გაბნეულ განათებაზე, ხოლო კულტურების განვითარება განათებაზე. კულტივირება მიმდინარეობდა გამბორგის ფორმულით შედგენილ საკვებ არეზე აუქსინებისა და ციტოკინინური ბუნების ჰორმონთათანაობით. კალუსოგენეზი ინტენსიურად განვითარდა, როგორც 2,4-დ, ასევე იემ -ს შემცველ საკვებ არეზე, კალუსებზე წარმოიქმნა ემბრიოკალუსური მასა, რომლიდანაც ჩამოყალიბდა და მომწიფდა ბიპოლარული სომატური ემბრიოიდები. რეგენერაციის პროცესის სტიმულირებისათვის მიზანშეწონილი იყო საკვებ არეში ზაპის შეტანა 4 მგ/ლ კონცენტრაციით. ხოლო ემბრიო-რეგენერანტების უჰორმონო საკვებ არეზე გადატანა იწვევდა ანტიპოლუსი დანფესვაკის განვითარებას. მცენარე რეგენერანტები ექვემდებარებოდა ადაპტაციას iv vivo პირობებში.

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	N.Kiknadze N.Gvarishvili S.Zoidze I.Mikeladze A.Sharabidze	Evaluation of Chakvi Red Soils and Secondary Phytocoenoses Developed on them	Varna, Bulgaria 14-22 September, 2019
2	N.Kiknadze N.Gvarishvili N.Memiadze D.Jashi N.Nakashidze	Primary and Secondary (Natural) Phytocenosis and Evaluation of their Soil Cover Productivity Level of Mountainous Adjara (Conference Proceedings)	Albena, Bulgaria 28 June -7 July, 2018

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულია)

დაწესებულებას თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

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

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

II სამეცნიერო განყოფილება

მემბრანული ტექნოლოგიების განყოფილება

* სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი –ქ.მ.დ. ნინო მხეიძე

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა

ნარგიზ მეგრელიძე - ქ.მ.დ., უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

ავთანდილ ცინცილაძე - ტ.მ.დ., უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

ზურაბ კონცელიძე - ტ.მ.დ., უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

სვეტლანა მხეიძე - მეცნიერ-თანამშრომელი

ლამზირა კონცელიძე - მეცნიერ-თანამშრომელი

რუსლან დავითაძე -ქ.მ.დ. - მეცნიერ-თანამშრომელი

1. სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	პუბლიკაციის სათაური	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI
	რ.გოცირიძე ნ.მხეიძე ს.მხეიძე ლ.კონცელიძე ზ.მიქელაძე გ.პაპუნძე	Intensified Technology of the New Type Potassium Fertilizer Production	ჟურნალი „აგრარულ მეცნიერებათა მაცნე“ (Annals of Agrarian Science)	ISSN: 1512-1887
	ნ.მხეიძე ს.მხეიძე რ.გოცირიძე დ.პატიანი	Determination of the pore size distribution of the polymeric membranes by the method of Capillary Flow Porometry	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მოამბე“	ISSN - 0132 - 1447

2. სხვა პუბლიკაციები:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	პუბლიკაციის სათაური	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN

3. საერთაშორისო პატენტები:

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

4. ეროვნული პატენტები

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები

6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები

7. სხვა შედეგები:

7.1. პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	პუბლიკაციის სათაური	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
	ნ.მხეიძე რ.გოცირიძე ს. მხეიძე ა.ცინცილაძე ნ.მეგრელიძე	Tap Microfiltration Attachment for domestic Mechanic and Biological Purification of Drinking Water	IV საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკულ ფორუმში: „ინოვაციები მეცნიერებაში, თანამედროვეობის გამოწვევები“. ბულგარეთი. ქ. ვარნა	ISBN 978-1-77192-490-0 https://papers.ssrn.com > sol3 > papers
	ნ.მხეიძე რ.გოცირიძე ნ.მეგრელიძე დ.პატიანი	Test Method of Determination of Pore Size and Porosity of Polymeric Membranes	6 th International Symposium On Polymers And Advanced Materials.	http://www.icsp6.tsu.ge/
	ნ.მხეიძე რ.გოცირიძე ც. ბერუაშვილი	Concentration of citrus juices with combined membrane method	მე-13 საერთაშორისო სიმპოზიუმი „ადამიანის ეკოლოგია და მოსახლეობის სამედიცინო-ბიოლოგიური უსაფრთხოება“. თურქეთი ქ. იზმელერი. 11-18 ოქტომბერი. 2019.	ISBN 978-5-9902441-8-4
	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ვ. პოპრებენიკ	DEVELOPMENT OF WASTE-FREE, ECO- PURE COMBINED TECHNOLOGY FOR FRUIT PROCESSING	19 th INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC GEOCONFERENCE&EXPO SGEM 2019	www.sgem.org ISSN 1314-2704
	ლ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ვ. პოპრებენიკ	CORRECTION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE WASHING WATERS RECEIVED AS A	19 th INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC GEOCONFERENCE&EXPO SGEM 2019	www.sgem.org ISSN 1314-2704

		RESULT OF H CSTION EXCHANGE OF ION_EXCHANGE RESIN	International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM	
--	--	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

7.2. პუბლიკაცია ეროვნული კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	პუბლიკაციის სათაური	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN

7.3. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	წიგნის/გამოცემის სახელწოდება	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN

7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	წიგნის/გამოცემის სახელწოდება	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN
	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	ბუნებრივი და ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ელექტრომემბრანული ტექნოლოგიით. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“	ISSN 1987-7587
	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	მცენარეული ეკოლოგიურად სუფთა სორბენტების მიღება მემბრანული ტექნოლოგიით. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“	ISSN 1987-7587
	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	მემბრანული ტექნოლოგია კვების მრეწველობაში. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“	ISSN 1987-7587

1.პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	მემბრანული ტექნოლოგიების კომპლექსური გამოყენება თხევადი ნარევების დაყოფის გასუფთავების და ნარჩენების უტილიზაციის პროცესში	2018-2022 წწ	<p>ხელმძღვანელი: ნინო მხეიძე- განყოფილების უფროსი; უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი</p> <p>რაულ გოცირიძე ინსტიტუტის დირექტორი; მთ.მეცნიერ-თანამშრომელი</p> <p>შემსრულებლები: ნარგიზ მეგრელიძე -უფ.მეცნიერ- თანამშრომელი; ზურაბ კონცელიძე -უფ.მეცნიერ -თანამშრომელი; ავთანდილ ცინცქილაძე -უფ. მეცნიერ-თანამშრომელი; ლამზირა კონცელიძე -მეცნიერ- თანამშრომელი; სვეტლანა მხეიძე-მეცნიერ-თანამშრომელი; ნუკრი კურცხალიძე- ტექნოლოგი; ლუბა ლორია-ინჟინერ-ტექნოლოგი; მედეა მელიმონაძე-ინჟინერ-ტექნოლოგი; ქეთევან თენიეშვილი-ტექნოლოგი; ნინო ხარაზი-უფროსი ქიმიკოსი; ქეთევან ჯიბლაძე-მიკრობიოლოგი;</p>

ქვეთემა 1. პოლიმერული მიკროფილტრაციული, ულტრაფილტრაციული და უკუოსმოსური მემბრანების მიღება მათი თხევადი ნარევების ფილტრაციის პროცესში

გამოყენების მიზნით. საკვლევი მემბრანების ფორიანობის, გამტარუნარიანობის და სელექტიურობის შესწავლა. ბარომემბრანული ტექნოლოგიების და აპარატების შემუშავება თხევადი ნარევების დაყოფის, დაწმენდის და კონცენტრირებისთვის.
პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

ხელმძღვანელები: ნინო მხეიძე- განყოფილების უფროსი; უფ. მეცნიერ-თანამშრომელი. განსახორციელებელი ამოცანების სტრატეგიის შემუშავება, პროექტის ცალკეული ამოცანის შესრულების დაგეგმვა, მიღებული კვლევითი შედეგების გაანალიზება, შუალედური და საბოლოო ანგარიშების შედგენა).

რაულ გოცირიძე-ინსტიტუტის დირექტორი; მთ. მეცნიერ- თანამშრომელი. (ექსპერიმენტების მართვა, მიკროფილტრაციული და ულტრაფილტრაციული მემბრანების დამზადება, მათი ფორიანობისა და ფორის სიდიდეების დადგენა, პროგრამული ანგარიშის კონტროლი).

შემსრულებლები:

სვეტლანა მხეიძე-მეცნიერ-თანამშრომელი; (პოლიმერული ხსნარების დამზადება, მიკროფილტრაციული და ულტრაფილტრაციული მემბრანების დამზადება, მათი მახასიათებლების დადგენა).

მედეა მელიმონაძე-ინჟინერ-ტექნოლოგი; (მემბრანული დანადგარების მომზადება, სხვადასხვა პოლიმერებისაგან დამზადებული მემბრანების გამოცდა, ოპტიმალური პარამეტრების დადგენა, ექსპერიმენტების ჩატარება).

ქეთევან თენიეშვილი-ტექნოლოგი; (ტექნოლოგიური პროცესების წარმართვა, ჟურნალში მიღებულ შედეგების აღრიცხვა, ტექნოლოგიური ციკლების მომზადება და გაშვება).

ნინო ხარაზი-უფროსი ქიმიკოსი; (საწყისი ხსნარის და მიღებული ფილტრატის ქიმიური ანალიზი).

ქეთევან ჯიბლაძე-მიკრობიოლოგი; (კვლევის სხვადასხვა საფეხურზე მიღებული ხსნარის მიკრობიოლოგიური ანალიზი).

პრობლემის აქტუალობა

XXI საუკუნე უნდა იყოს "ადამიანთა კეთილდღეობის", "ეკოსისტემის გაჯანსაღების", "თანამედროვე ტექნოლოგიების" და „ადამიანთა სიცოცხლის გახანგძლივების“ საუკუნე. თანამედროვე ტექნოლოგიები კი უზრუნველყოფს, შექმნის, განახორციელებს და შეაღწევს ადამიანის საქმიანობის ყველა სფეროში.

აღნიშნულის მიღწევა შესაძლებელია, თუ მეცნიერთა მიერ ტექნოლოგიური მიმართულებით ნებისმიერ ახალ აღმოჩენაში გათვალისწინებული იქნება ზემოთ ჩამოთვლილი ყველა აუცილებელი პირობა ადამიანთა კეთილდღეობისათვის. ეკოსისტემის დაცვისათვის ტექნოლოგიებს შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მემბრანულ ტექნოლოგიას, რომელსაც დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში.

მემბრანული მეთოდები თანამედროვე ინსტრუმენტია მეცნიერების, ტექნოლოგიისა და ტექნოლოგიების განვითარებისათვის რიგი პრიორიტეტული სფეროების განსახორციელებლად, მათი პრაქტიკული მნიშვნელობა პირველ რიგში ასოცირდება XXI საუკუნეში კაცობრიობის წინაშე მდგარი გლობალური პრობლემების მოგვარებასთან: მაღალი ტექნოლოგიების შექმნა, უსაფრთხო ცხოვრების უზრუნველყოფა, ეკოლოგიურად სუფთა საკვების წარმოება, მაღალი ხარისხის სასმელი

წყალი, აგრეთვე სათანადო ბალანსის შექმნა სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემების გადაჭრასა და გარემოს შენარჩუნებას შორის.

მემბრანული პროცესების გამოყენებით შესაძლებელია აღმოიფხვრას განცალკევების პრობლემების თითქმის მთელი დიაპაზონი: მარტივიდან - ურანის იზოტოპების კონცენტრაციამდე. დღეისათვის, მემბრანული ტექნოლოგიები გამოიყენება ქიმიურ, ნავთობქიმიურ, გაზის, ფარმაცევტულ, სხვადასხვა დანიშნულების წყლის, მიკრობიოლოგიურ, ბირთვულ, ელექტრონულ, კვების, მედიცინის, ანალიზური ინსტრუმენტების, ინფორმაციის კონვერტაციის, შენახვის მოწყობილობებში და სხვა სფეროებში.

უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს სფეროები, როდესაც მემბრანულ ტექნოლოგიას საერთოდ არ ჰყავს კონკურენტები - მაგალითად, დაბალი ტემპერატურის ხსნარის სტერილიზაცია, რაც საშუალებას იძლევა მოვაშოროთ არა მხოლოდ ბაქტერიები, არამედ ვირუსებიც.

მსოფლიო სტატისტიკამ აჩვენა, რომ პირველადი პროდუქტის გადამუშავება მხოლოდ 7-12% -ით ხდება, პროდუქციის და მოხმარების სხვადასხვა ეტაპზე დაახლოებით 90% გადადის ნარჩენებში, რაც, თავისთავად, შეიძლება იყოს ღირებული ნედლეული, ხოლო მისი გადამუშავება შეიძლება რამდენჯერმე უფრო ეფექტური იყოს, ვიდრე პირველი საკვები.

დღეს შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ XXI საუკუნე მეტწილად მიმართული იქნება ეკოლოგიურად კეთილგანწყობილი და რაც მთავარია, ეკონომიკურად იაფი, ტექნოლოგიურად შესაძლებელი პროცესების შექმნით მასალების, ნარჩენების დასამუშავებლად, საზოგადოებისთვის სასარგებლო და საჭირო პროდუქციის მისაღებად.

ამრიგად, მემბრანული ტექნოლოგიით ნივთიერებებისა და მასალების დამუშავების პროცესები უნდა მივაკუთვნოთ ერთ-ერთ ყველაზე მოწინავე ტექნოლოგიათა რიცხვს.

ძირითადი კვლევის შედეგების ანალიზმა აჩვენა, რომ მემბრანული პროცესების გამოყენების გარეშე, მრავალი კრიტიკული ტექნოლოგიის განხორციელება მოითხოვს დიდ მატერიალურ და დროის ხარჯებს. მემბრანული თანამედროვე პროცესები გამოირჩევა მაღალი სელექტიურობით, ენერჯის დაბალი მოხმარებით, აღჭურვილობის დიზაინის სიმარტივით.

მემბრანულ დანადგარებში ხშირად გამოყენებულია თხელი აფსკის ფორმის პოლიმერული მემბრანები, რომელთა ექსპლუატაცია მოითხოვს გარკვეულ წინაპირობებს. კერძოდ, მემბრანების მდგრადობიდან გამომდინარე, მათი ექსპლუატაცია უნდა ხდებოდეს შედარებით სუსტ ტუტე და მჟავე არეში, დაბალ ტემპერატურაზე (50-55 °C ტემპერატურამდე).

პრობლემურია აპარატის წარმადობის აღსადგენად რეგენერაციის და რეცხვა-დეზინფექციის პროცესების ჩატარებაც მემბრანების მრავალჯერადად გამოყენების მიზნით. შესაბამისად, მეტად მნიშველოვანია თერმო - და ქიმიურად მდგრადი, მოდიფიცირებული და არმირებული ბარომემბრანების სინთეზი, მათი გამოკვლევა, პარამეტრების განსაზღვრა და ფილტრაციის პროცესების ღრმა შესწავლა საწარმოო პროცესების პროგნოზირებისთვის.

კვლევის მიზანი: პოლიმერული მიკროფილტრაციული და ულტრაფილტრაციული მემბრანების მიღება მათი თხევადი ნარევების ფილტრაციის პროცესში გამოყენების

მიზნით, საკვლევი მემბრანების ფორიანობის, გამტარუნარიანობის და სელექტიურობის შესწავლა.

საკვლევი მასალას წარმოადგენს ჩვენს მიერ სინთეზირებული მიკრო-და ულტრაფილტრაციული მემბრანები, რომელთათვის მასალად შეირჩა თერმულად და ქიმიურად მდგრადი პოლიმერები: ფთოროპლასტი, პოლიოქსადიაზოლი და პოლისულფონი, ხოლო მათ გამხსნელად N-მეთილპიროლიდონი ($T_{დულ} = 202^{\circ}C$). N-მეთილპიროლიდონი (NMP, 99%) კარგად ხსნის ამ პოლიმერებს და განუსაზღვრელად ერევა წყალს. პოლიმერს წინასწარ ვაშრობდით $100-110^{\circ}C$ ტემპერატურაზე მუდმივ წონამდე, ხოლო გამხსნელს ვაუწყლოებდით გამოხდით.

კვლევის მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზა: მემბრანების მიღება და მათი მახასიათებლების დადგენა განხორციელდა ბსუ-ს აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის მემბრანების სინთეზის და ბარომემბრანული ტექნოლოგიების კვლევის ლაბორატორიაში. მიკრო- და ულტრაფილტრაციული პროცესის კვლევისთვის საპილოტე უჯრედი და მოწყობილობა დამზადდა ინსტიტუტის მექანიკურ საამქროში.

მემბრანების მიღებისას გამოყენებული იყო პოლიმერული მემბრანების ფირის სახით დასაფენი ავტომატური მოწყობილობა-Memcast, ხოლო მემბრანის ფორიანობის განსაზღვრისათვის ფორომეტრი-Porolux-500 (ხელსაწყოები შეძენილია ბელგიურ-გერმანული ფირმისგან Porometer).

კვლევის მეთოდი:

მემბრანების ფორის ზომების მიხედვით განაწილების და აირგამტარობის შესასწავლად გამოყენებული იყო კაპილარული ფორომეტრის მეთოდი (CFP).

ფორომეტრის მეშვეობით განისაზღვრება მემბრანის შემდეგი მახასიათებლები: მინიმალური (Smallest), საშუალო (Mean) და მაქსიმალური (Bubble point pore size) ფორის სიდიდე, აირგამტარობა, ე. წ. პირველი ბუშტუკის წერტილი FBP, ჰიდრაულიკური ნაკადი, ფორების განაწილება სიდიდის მიხედვით.

CFP მეთოდის დროს ადგილი აქვს მასკანირებელი წნევის საფეხურებრივი სტაბილიზაციის: წნევა რომელიც გამოიყენება სითხის ფორიდან გამოსაძევებლად სტაბილიზდება გარკვეული დროის განმავლობაში და შესაბამისი მონაცემი რეგისტრირდება მაშინ, როცა წნევის და ნაკადის მნიშვნელობა მიაღწევს მათთვის მოცემულ მნიშვნელობას. მეთოდი საშუალებას იძლევა არ გავითვალისწინოთ ფორების სტრუქტურული თავისებურებები ერთნაირი დიამეტრის, მაგრამ სხვადასხვა ფორმის და სიგრძის ფორების შემთხვევაში. წნევის შემდეგ მონაცემზე გადასვლა ხდება მაშინ, როდესაც ერთიდაიგივე ზომის ფორები გახსნილია (ტესტირების სითხე გამოძევებულია).

ამგვარად CFP (*capillary flow porometry*) მეთოდი წარმოადგენს ზუსტ ინსტრუმენტს მკვლევარის ხელში მემბრანის ფორების ზომების განსასაზღვრავად მემბრანის კონკრეტული მიზნით გამოსაყენებლად შერჩევის დროს და შემდგომი კვლევებისათვის.

კვლევის ამოცანები

1. პოლიმერული ულტრაფილტრაციული მემბრანების მიღება

წინასწარი კვლევების საფუძველზე ჩვენს მიერ ულტრაფილტრაციული მემბრანის მასალად შერჩეული იქნა პოლიოქსადიაზოლი და პოლისულფონი, ხოლო მემბრანის ჩამოსასხმელი ხსნარის დასამზადებლად პოლიმერის გამხსნელად ავიღეთ N-მეთილპიროლიდონი. პოლიმერს ჩავტვირთავდით ჰერმეტიკულად დახურულ ჭურჭელში და პერიოდულად ვურევდით სრულ გახსნამდე.

კვლევისთვის დავამზადეთ მემბრანის ჩამოსასხმელი ხსნარი პოლიმერის სხვადასხვა კონცენტრაციით (18%- 22%-იანი).

პოლიმერების ჰომოგენური ხსნარებიდან მემბრანების ფირები მივიღეთ ე. წ. ფაზური ინვერსიის მეთოდით და მემბრანების ფირის დასაფენი მოწყობილობის გამოყენებით. (Automatic Coating Mashine Memcast™, Porometer Ltd.)

დაფენის შემდეგ მემბრანას ვაყოვნებდით 20-30 წმ-ს და შემდეგ პოლიმერულ ფირს ვუშვებდით აბაზანაში კოაგულაციისთვის (წყლის სხვადასხვა შემადგენლობისა და ტემპერატურის აბაზანაში). 15-20 წთ-ის შემდეგ მიღებულ მემბრანას ვრეცხავდით გამდინარე წყლით და გამოყენებამდე ვინახავდით დისტილირებულ წყალში.

ექსპერიმენტის დროს ვცვლიდით პროცესის პარამეტრებს: ვცვლიდით მემბრანის სისქეს. 200-250 μm , დაფენის სიჩქარეს (1, 2), დაყოვნების დროს, კოაგულანტის (წყლის) შემადგენლობასა და ტემპერატურას. შედეგად დავამზადეთ პოლიმერული მემბრანის ნიმუშები: მივიღეთ სხვადასხვა სახის პოლიმერული მემბრანები, რომელთაც აქვთ სხვადასხვა ფოროვნობა.

2. პოლიმერული მიკროფილტრაციული მემბრანების მიღება

მიკროფილტრაციულ მემბრანის მასალად შეირჩა ფთოროპლასტი. მისი მიიღება ხდება პოლიტეტრაფთორეთილენის ფხვიერი პოლიმერის ფხვნილის შეცხობით, ხოლო შემდგომ აფსკის ფორმირება ხდება ექსტრუზირებით და კალანდრირებით. მემბრანის მოდიფიცირებას ვახდენდით სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით.

მემბრანა მიკროფილტრიული მოწყობილობისთვის დამზადდა საწარმოო პოლიმერის - ფთოროპლასტის(F-4)მოდიფიკაციის საფუძველზე. გამოკვლეულია მემბრანის ფორების სიდიდე, ფორომეტრის გამოყენებით POROLUX™ 500 (Porometer NV).

3. მემბრანის ფორიანობის შესწავლა

ჩვენს მიერ სინთეზირებული მემბრანების ფორების სიდიდის მახასიათებლების განსაზღვრა მოხდა ფორომეტრის-Porolux-500 გამოყენებით (მატესტირებელი სითხე-პოროფილი).

პოლიოქსაზოლის 22%-იანი ხსნარიდან მიღებულ მემბრანაში წნევის ამ დიაპაზონში არ განისაზღვრებოდა ფორები (No bubble point), ამიტომაც ფორების სიდიდის განსაზღვრისათვის პოლიოქსაზოლის მემბრანის ნიმუშები გაიგზავნა Porometer-ის ფირმის ლაბორატორიაში (გენტში, ბელგია), სადაც ანალიზისთვის გამოყენებული იყო სითხე-სითხის ჩანაცვლების მეთოდი (Liquid-Liquid Displacement method porometry). ანალიზი გაკეთდა ხელსაწყოზე- POROLIQ 1000AQ (მატესტირებელი სითხე იზობუთანოლი-წყალი).

ქვემოთ ცხრილებში მოყვანილია ჩვენს მიერ სინთეზირებული სხვადასხვა მემბრანის კვლევის მონაცემები (**PES** -პოლიეთერსულფონი;**POD** პოლიოქსადიაზოლი; **Ft** -ფთოროპლასტი).

ცხრილი 1: ფაზური ინვერსიით მიღებული მემბრანების ფორების მახასიათებლები

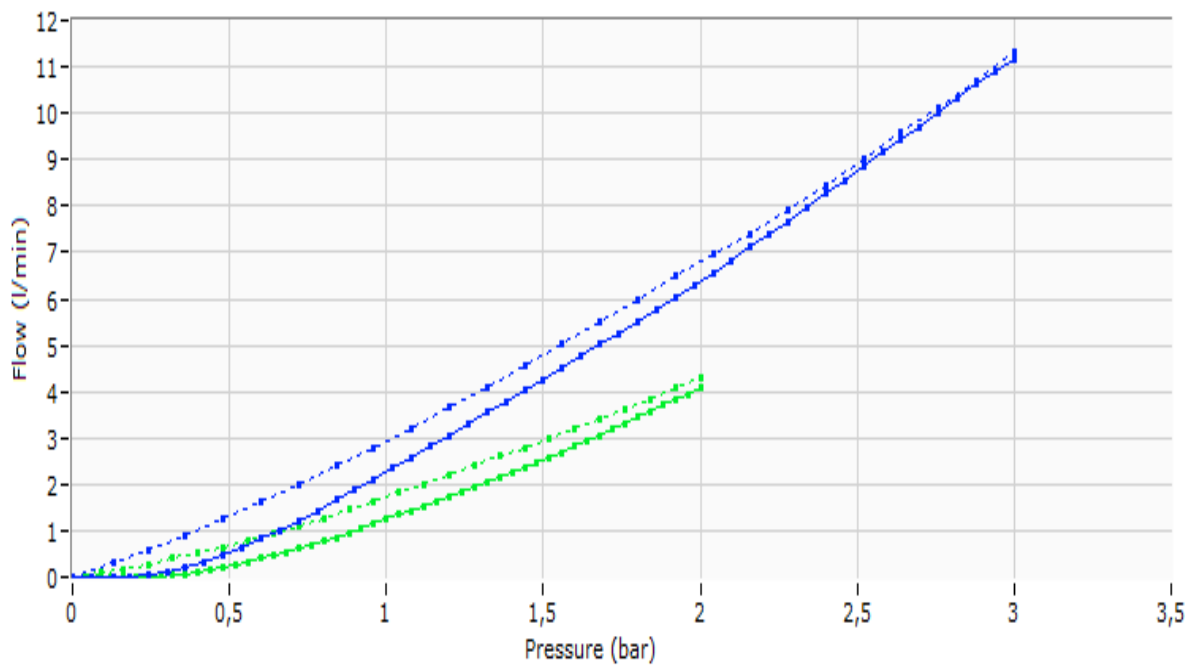
ნიმუში	PES	PES	PES	PES	POD	POD	POD	POD*	POD*
მაქსიმალური სიდიდის ფორის შესაბამისი წნევა (ბარი)	1,807	1,788	0,159	2,850	3,000	2,200	1,100	1,820	7,9
მაქსიმალური სიდიდის ფორის შესაბამისი აირის ნაკადის სიდიდე(ლ/წთ)	0,035	0,013	0,095	0,001	0,020	0,012	0,003	0,003	0,012
მაქსიმალური სიდიდის ფორები (მკმ)	0,354	0,358	4,004	0,224	0,213	0,290	0,581	0,043	0,010 1
საშუალო სიდიდის ფორის შესაბამისი წნევა (ბარი)	3,776	4,309	3,171	5,705	4,119	3,020	3,625	2,44	13,3
საშუალო სიდიდის ფორები (მკმ)	0,169	0,148	0,201	0,112	0,155	0,211	0,176	0,032	0,006
უმცირესი სიდიდის ფორის შესაბამისი წნევა (ბარი)	4,000	4,408	5,700	5,851	4,200	4,100	3,800	2,95	14,9
უმცირესი სიდიდის ფორები (მკმ)	0,160	0,145	0,112	0,109	0,152	0,156	0,168	0,027	0,005

შენიშვნა: POD* მემბრანის ანალიზი ჩატარდა POROLIQ 1000AQ-ზე. LLDP მეთოდით განსაზღვრისათვის საკვლევი ნიმუშს ამზადებდნენ შემდეგნაირად: ნიმუშს (წყლიანს) ათავსებდნენ სუფთა იზობუტანოლში და აცხელებდნენ 35°C-ზე 3 საათის განმავლობაში, ფორებში წყლის იზობუტანოლით ჩანაცვლებისთვის. მეორე დღეს გაზომვას ატარებდნენ ფორომეტრზე- [POROLIQ™](#) ზე.

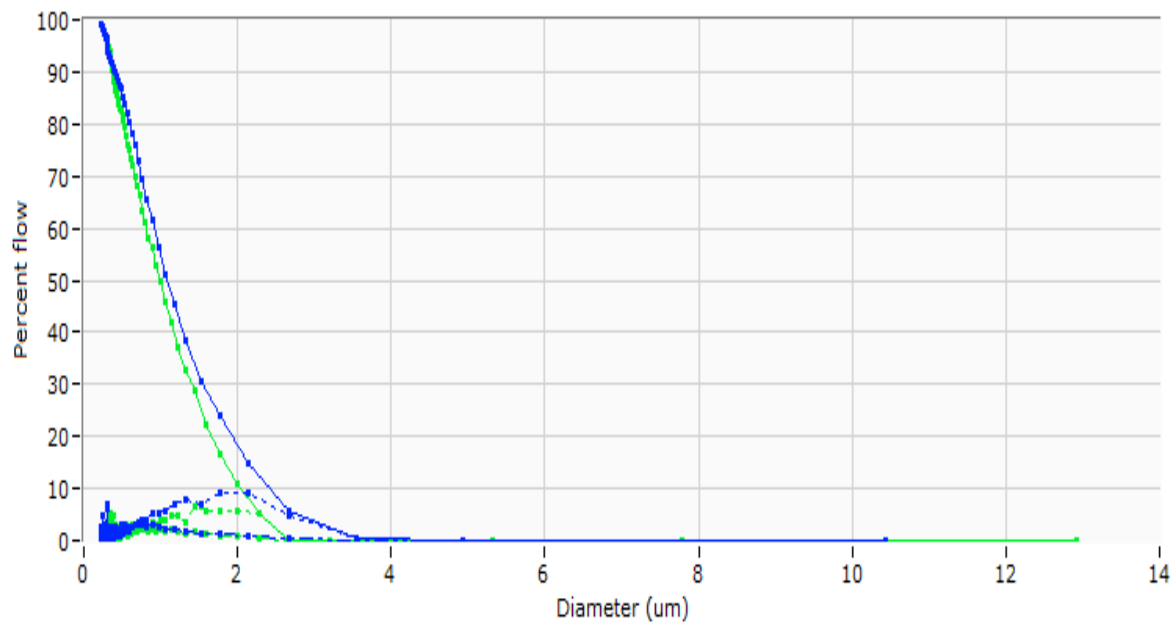
ცხრილი 2 : მოდიფიცირებული ფტოროპლასტიკისგან მიღებული მემბრანების ფორების მახასიათებლები.

ნიმუში	Ft-t	Ft-t	Ft-P	Ft-P
მაქსიმალური სიდიდის ფორის შესაბამისი წნევა (ბარი)	0,060	0,080	0,180	0,280
მაქსიმალური სიდიდის ფორის შესაბამისი აირის ნაკადის სიდიდე(ლ/წთ)	0,021	0,271	0,002	0,017
მაქსიმალური სიდიდის ფორები (მკმ)	7,985	10,65	3,554	2,285
საშუალო სიდიდის ფორის შესაბამისი წნევა (ბარი)	0,307	0,136	0,586	0,642
საშუალო სიდიდის ფორები (მკმ)	2,084	4,701	1,091	0,996
უმცირესი სიდიდის ფორის შესაბამისი წნევა (ბარი)	0,757	0,900	2,880	1,960
უმცირესი სიდიდის ფორები (მკმ)	0,844	0,711	0,222	0,326

ქვემოთ მოცემულია POROLUX™ 500 -ზე შესრულებული ანალიზის შედეგები მრუდების სახით:

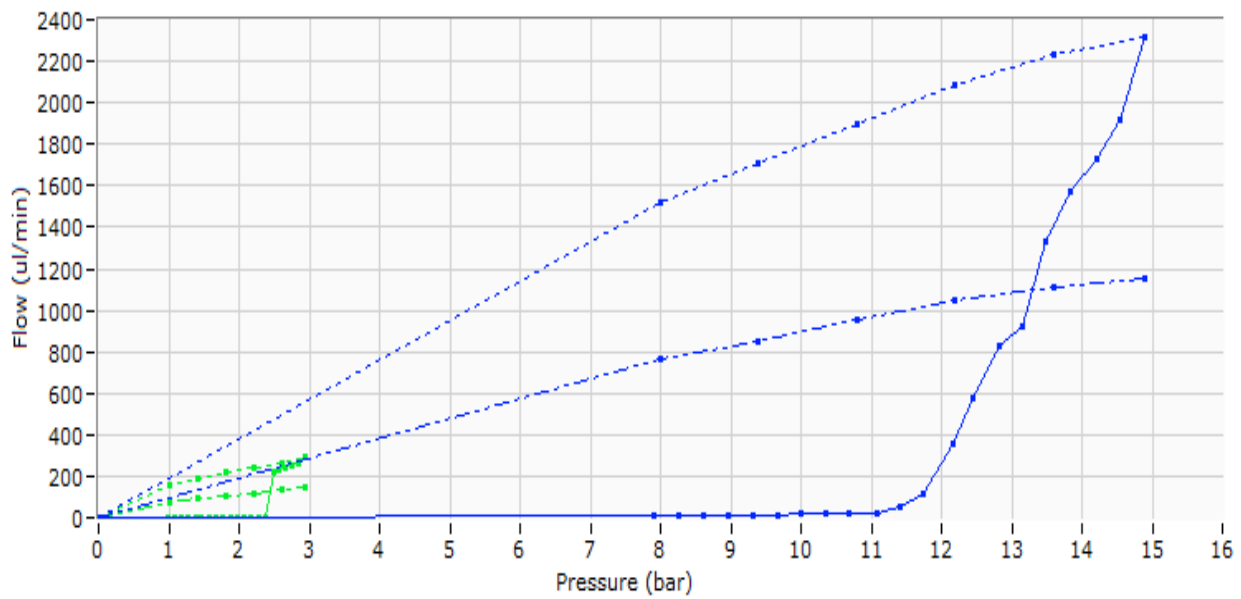


მრუდი 1 : ნაკადის (მლ/წთ)დამოკიდებულება წნევაზე. ფთოროპლასტი Ft-P

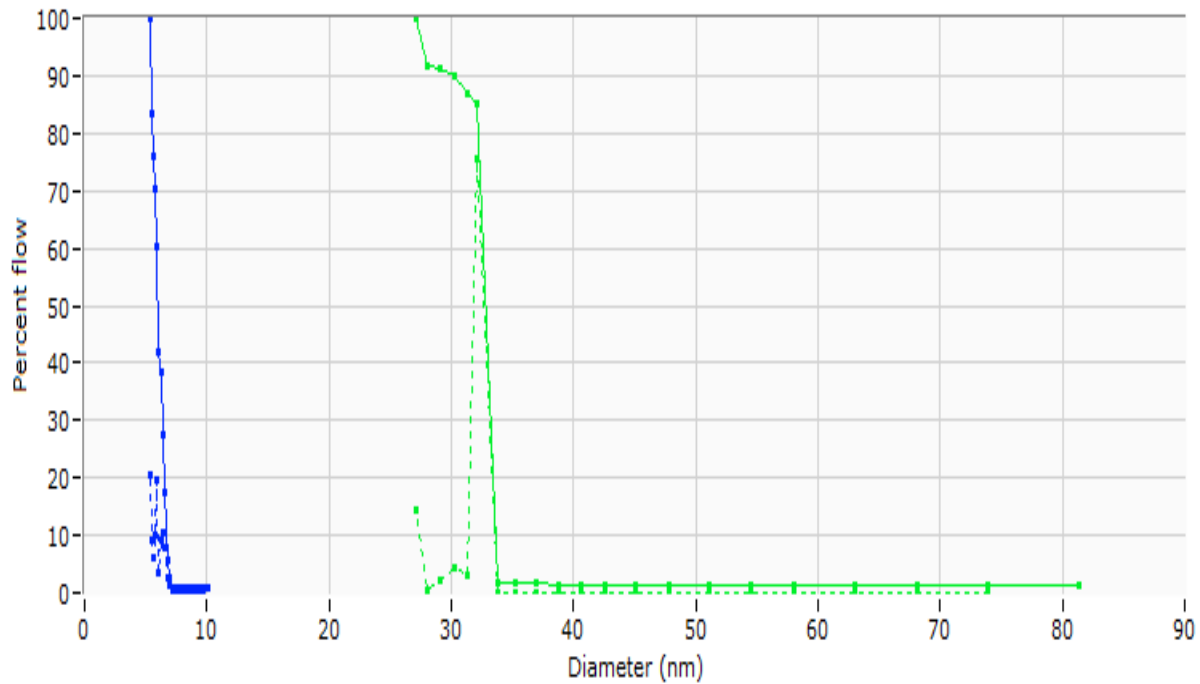


მრუდი 2: დიამეტრის სიდიდის (მკმ) განაწილება (%).ფთოროპლასტი Ft-P.

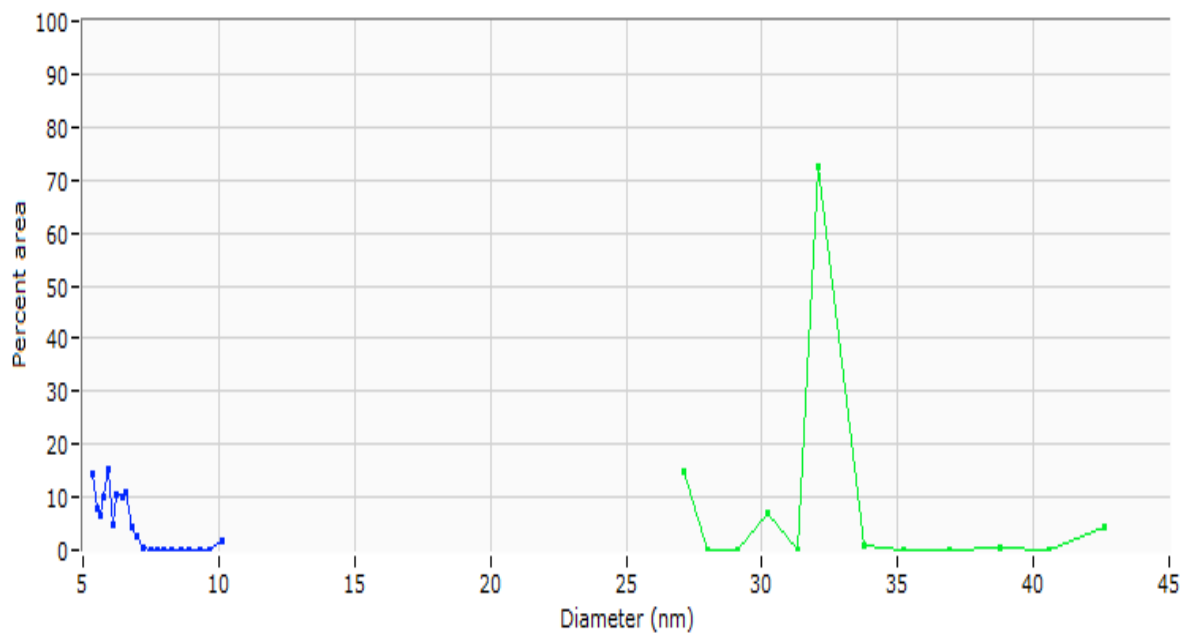
ქვემოთ მოცემულია POROLIQ 1000AQ -ზე შესრულებული ანალიზის შედეგების მრუდების სახით:



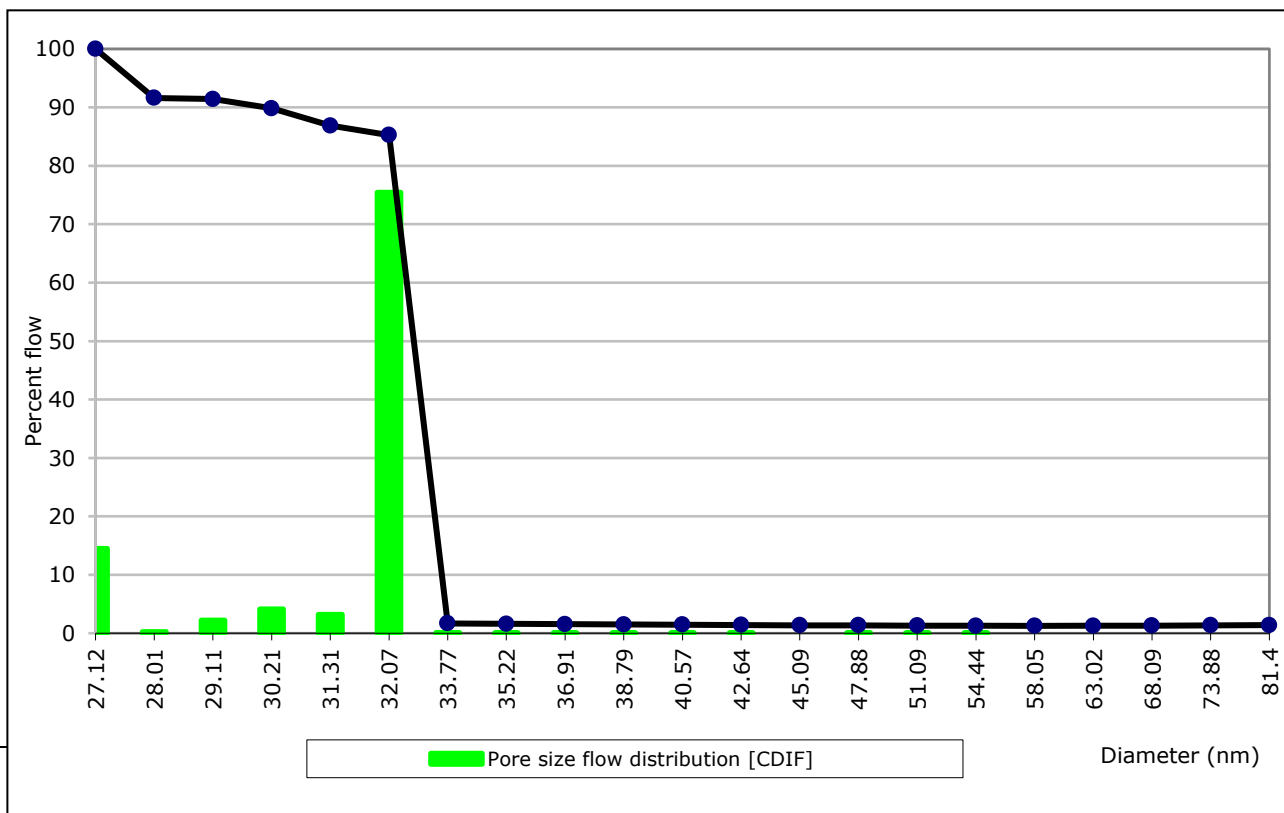
მრუდი 3: ნაკადის (მლ/წთ)დამოკიდებულება წნევაზე. პოლიოქსადიაზოლი POD*;



მრუდი 4: ნაკადის (%) დამოკიდებულება დიამეტრის (ნმ) სიდიდეზე;პოლიოქსადიაზოლი POD*;



მრუდი 5: დიამეტრის სიდიდის (ნმ) განაწილება (%).პოლიოქსადიაზოლი POD*;



4. მემბრანის ფორიანობის განსაზღვრა

მემბრანის ფორიანობა მნიშვნელოვნად განაპირობებს მემბრანის გამტარობას და სელექტიურობას. მემბრანის ფორიანობის სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$\text{ფორიანობა} = \frac{Ww - Wd}{\rho w \times V}$$

სადაც ρw არის წყლის სიმკვრივე ოთახის ტემპერატურაზე (კგ/მ³); V მემბრანის მოცულობა (მ³); Ww და Wd - მემბრანის მასა შესაბამისად სველ და მშრალ მდგომარეობაში.

5. მემბრანების წარმადობის კვლევა

მემბრანის წარმადობა Q განისაზღვრა ფორმულით

$$Q = \frac{V}{St}$$

სადაც Q - მემბრანის წარმადობა, ლ/მ²სთ; V - მემბრანაში გასული წყლის მოცულობა (ლ); S - მემბრანის სამუშაო ფართი (მ²); t - ფილტრაციის დრო (სთ).

საწყისი წარმადობის შესწავლა ჩატარდა საპილოტე მოწყობილობაში. ანათვალის აღებულ იქნა ფილტრაციის დაწყებიდან 10 წთ-ის შემდეგ 0,15 მპა წნევაზე.

პოლიოქსადიაზოლის და პოლისულფონის მემბრანების სადებად იყენებდნენ ფთოროპლასტს (ფორის საშუალო სიდიდე 4,701 მკმ).

6. მემბრანების სელექტიურობის შესწავლა:

შესწავლილ იქნა შერჩეული მემბრანების სელექტიურობა. მემბრანების სელექტიურობა შესწავლილი იქნა პოლიეთილენგლიკოლის (PEG- molecular mass 4000, 8000 და 10000) და მეთილენ ლურჯის (მოლეკულური წონა 319,85) - გამოყენებით, რომელთა კონცენტრაციები განისაზღვრებოდა სპექტროფოტომეტრზე UV_VIS (Shimadzu, იაპონია).

მიღებული ინფორმაცია მნიშვნელოვანია კონკრეტული ფილტრაციის პროცესისათვის მემბრანის შესარჩევად, ასევე მემბრანის შემდგომი შესწავლისათვის და მოდიფიკაციისთვის.

კვლევის შედეგები:

- დამზადდა მიკროფილტრაციული, ულტრაფილტრაციული და უკუოსმოსური მემბრანები პოლისულფონის, პოლიოქსადიაზოლის და ფთოროპლასტის პოლიმერული მასალის გამოყენებით.
- შესწავლილი იქნა მათი მონაცემები კაპილარული ნაკადის ფორომეტრიის (CFP) მეთოდით. POROLUX™ 500 და POROLIQ™ (Porometer NV) ფორომეტრების გამოყენებით დადგინდა ფორების ზომები, განაწილება, აირგამტარობა.

- მიღებული მონაცემებით მემბრანების ნიმუშებიდან შეირჩა პოლიოქსადიაზოლის, პოლისულფონის და ფთოროპლასტის მემბრანა და შესწავლილი იქნა მათი ფორიანობა, წარმადობის მაჩვენებლები და სელექტიურობა.
- შერჩეული მემბრანები გამოყენებული იქნა სასმელი და ზღვის წყლის ფილტრაციისთვის. დადგენილია მემბრანების უნარი შეაკავოს წყალში შეტივანარებული ნაწილაკები და მიკროორგანიზმები (E-coli).
- შესწავლილია მემბრანების გამოყენებით თხევადი ნარევების მიკრობიოლოგიური გაუსნებოვნების შესაძლებლობა.
- მიღებულ მემბრანებს აქვს მრავალი უპირატესობა, რომელთა შორის უმთავრესია მდგრადობა მრავალჯერადი დასველება/შრობის, გამორეცხვის და რეგენერაციის, აგრესიული სითხეების მიმართ. მათი გამოყენება დაშვებულია საკვები პროდუქტებისა და წამლების წარმოებაში.

ქვეთემა 2. ელექტროდიალიზის მეთოდით მძიმე ლითონების შემცველი ჩამდინარე, ბუნებრივი ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაწმენდა, გაუმარილება.

შემსრულებლები:

ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი **ზურაბ კონცელიძე** - მოწყობილობებისა და დანადგარების მომზადება, ექსპერიმენტების ჩატარება, მიღებული შედეგების გაანალიზება, სამუშაოების ორგანიზება და მართვა.

ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი **ლამზირა კონცელიძე** - მემბრანების გამოცდა ელექტროდიალიზური აპარატის მოდელზე, მაქსიმალურად კონცენტრირებული ხსნარის მიღება.

ინსტიტუტის ტექნოლოგი **ლუბა ლორია** - მემბრანების და აპარატის სამუშაო სქემის შერჩევა.

ინსტიტუტის ინჟინერ-ტექნოლოგი **ნუკრი კურცხალიძე** - საცდელი სტენდის, ედს მოდელების, ელექტრომკვებავი წყაროსა და ტუმბოების ჰიდრავლიკური და ელექტრული კვანძების მომზადება და აწყობა.

პრობლემის აქტუალობა

სამთომომპოვებელსა და სამთოგადამამუშავებელ მრეწველობაში, გაღვანურ წარმოებასა და მომწამვლელ საამქროებში ელექტრონული პლატების დამზადების

პროცესში წარმოიქმნება მძიმე მეტალთა იონების შემცველი მავნე ჩადინებები. მთელი ეს წარმოებები მიეკუთვნება ყველაზე არაეკოლოგიურთა რიცხვს, გამოირჩევა შრომის მავნე პირობებითა და ნარჩენების დიდი რაოდენობით. ყოველწლიურად ბუნებაში ჩაიღვრება 1 კუბურ კილომეტრამდე ტოქსიკური ჩადინებები, რომელთა 25-30% ბუნებრივ წყლებში ხდება და სერიოზულ საშიშროებას წარმოადგენს გარემოს დაბინძურებისათვის და შესაბამისად ადამიანის ჯამრთელობისათვის.

ელექტროდიალიზური მეთოდი ნივთიერებათა დაყოფის მემბრანულ პროცესს წარმოადგენს, დაფუძნებულია ელექტროლიტის იონების გადატანის მოვლენაზე იონოსელექტიური იონგამცვლელი მემბრანის გავლით ელექტრული ველის ზემოქმედებით. ელექტროლიტთა ხსნარების დამუშავება ელექტროდიალიზურ აპარატებში (ედა) ხდება. ელექტროდიალიზური მეთოდის უპირატესობა მისი ურეაგენტობაა, ხსნარის ფაზური გადასვლების არარსებობა და დაბალი საექსპლუატაციო ხარჯები. ელექტროენერჯის საფასური, დახარჯული ხსნარების გასაწმენდად ელექტროდიალიზის მეთოდით, საკმაოდ დაბალია იმ ხარჯებთან შედარებით, რომლებიც დაკავშირებულია ქიმიური მეთოდების გამოყენებასთან.

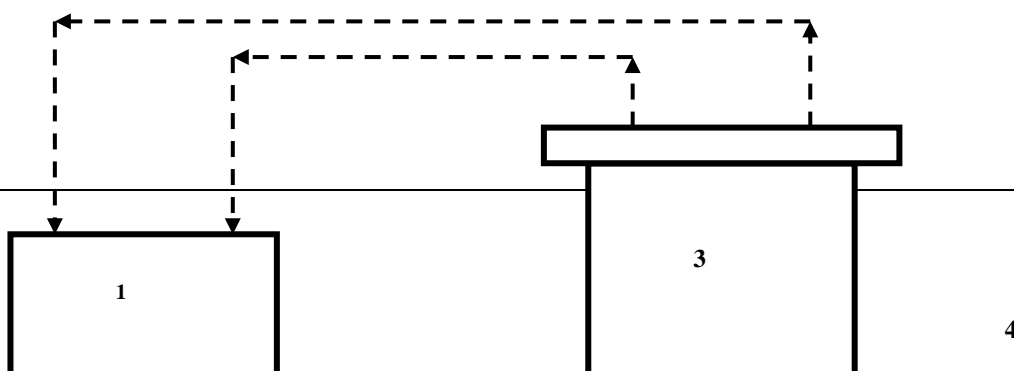
კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა გალვანური წარმოების ნიკელის იონების შემცველი $NiCl_2$ წყალხსნარი.

ხსნარის დემინერალიზაცია-კონცენტრირების პროცესს ვახდენდით ჩვენს მიერ შემუშავებულ ელექტროდიალიზური დანადგარის ექსპერიმენტალურ მოდელზე, რომელიც გვაძლევდა ღრმა გაუმარილებას და კონცენტრირების მაღალ ხარისხს.

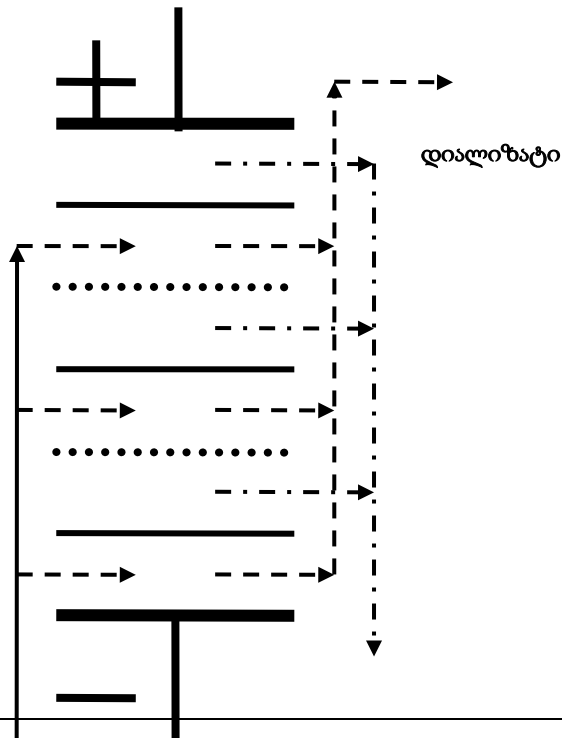
ელექტროდიალიზური აპარატი დაკომპლექტებული იყო MK -40 და MA-40 ტიპის მემბრანებით, ერთსახელა მემბრანების საერთო ფართობი = 1.3 m^2 . ელექტროდიალიზური აპარატის მუშა პაკეტი 25 წყვილს შეადგენდა. ციკლი მიმდინარეობდა ცირკულაციურ რეჟიმში (ნახ.1). საკვლევი ხსნარი ტუმბოს საშუალებით მიეწოდებოდა დიალიზატის ტრაქტს, გაივლიდა მუშა კამერებსა და ბრუნდებოდა საწყის ჭურჭელში. კონცენტრირების კამერებში მარილწარმოქმნა ხდებოდა იონებისა და წყლის მოლეკულების გადასვლით. მემბრანების გავლით, შემდგომი შეგროვება ხდება თვითდინებით. მუდმივი დენის წყაროდ ვიყენებდით ლაბორატორიულ ავტო ტრანსფორმატორს დიოდური გამმართველით.

ექსპერიმენტები ტარდებოდა ედა-ს მუდმივ ჰიდრავლიკურ რეჟიმში. ხსნარის სიჩქარე დიალიზის ზონაში ტოლია $3,6 \text{ მ/წმ}$, $NiCl_2$ -ის საწყისი კონცენტრაცია = 100 მგ/ლ , ელექტროდებს შორის პოტენციალი 1-6ვ. წყვილზე. ყოველი ციკლის მსვლელობის დროს ვიცავდით ძაბვის საწყის სიდიდეს, დასრულების შემდეგ ვიღებდით ნიმუშებს და ვსაზღვრავდით Ni იონების შემცველობას (მგ/ლ) და PH-ს.

გაუმარილების ყოველი შემდეგი ციკლი ტარდებოდა მუშა პაკეტში ნაკადების ადგილმონაცვლეობითა და ედა-ს პოლარობის ცვლით ელექტროდების მომჭერებზე.



ნახ.1. ჰიდრავლიკური სქემა.



საწყისი
ხსნარი

MA-40

.....

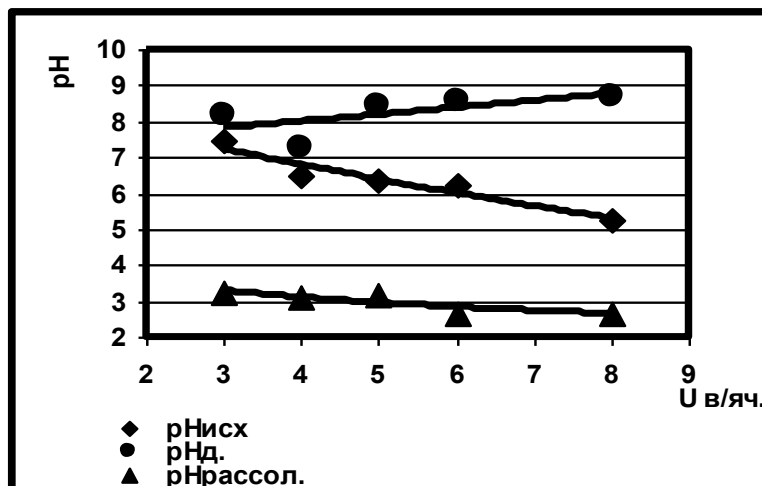
ნახ. 2. ელექტროდიალიზურ აპარატში ხსნარის ნაკადების განაწილების პრინციპული სქემა.

ჩატარებული ექსპერიმენტების ანალიზის შედეგებიდან ჩანს:

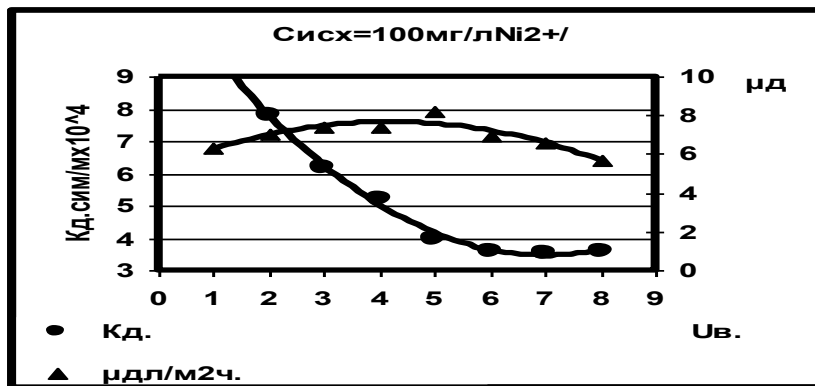
- მოდებული ძაბვის გაზრდით დიალიზატში PH იზრდებოდა, კონცენტრატში მცირდებოდა (იხ.ნახ.3).
- $U=75$ ვ. დროს შეიმჩნეოდა დიალიზატის სიმღვრივე, რასაც თან ახლდა ლაბისმაგვარი ნალექის წარმოქმნა.
- $U=2.3$ ვ /1უჯრედზე შემთხვევაში კუთრი ელექტრო გამტარობა მცირდებოდა $7.8 \cdot 10^4$ სიმ/მ დან $3.55 \cdot 10^4$ სიმ/მ-დე.
- გრაფიკი 4-დან ჩანს, რომ უკვე 5ვ/1უჯრედზე დროს კუთრი ელექტროგამტარობა დისტილატის იდენტურია.
- მარილხსნარის კონცენტრაცია Ni-ს იონის სახით შესაბამისად გაიზარდა 3082მგ/ლ - დან მაქსიმალურ მნიშვნელობამდე-3375მგ/ლ-მდე $U=5$ ვ/1უჯრედზე .
- ელექტროდების მომჭერებზე ძაბვის ზრდით იზრდებოდა დიალიზატის გამოსავალი 1-5ვ-ის ინტერვალში, შემდგომი ზრდის შედეგად კი მცირდებოდა (იხ. ნახ.4).

ჩატარებული ექსპერიმენტების განხილვის შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ $NiCl_2=100$ მგ/ლ ხსნარის გაუმარილები-კონცენტრირების ოპტიმალური პარამეტრია-5ვ/1უჯრედზე.

ექსპერიმენტების ხანგრძლივობამ ჯამში შეადგინა 170სთ. სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჩატარდა საცდელი აპარატის რევიზია. დათვალიერების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ელექტროდების ზედაპირებს ცვლილება არ განუცდიათ, დანადგარის მუშა პაკეტებში არ შეიმჩნეოდა ნადები და სავარაუდო ლაქები.



ნახ. 3. PH-ის ცვლილების დამოკიდებულება მოდებულ ძაბვაზე.



ნახ. 4. ელექტროგამტარობისა და წარმადობის დამოკიდებულება მოდებულ ძაბვაზე.

ზემოთ მოყვანილი შედეგები ადასტურებენ ჰიდრავლიკური და ელექტროსტატიკური სქემების სწორად შერჩევის ფაქტს, რაც საშუალებას იძლევა ერთდროულად მივიღოთ დისტილირებული წყალი და მაღალი კონცენტრაციის მიზნობრივი მარილხსნარი, რომელიც თავის მხრივ შეიძლება შემდგომ გამოყენებული იქნას როგორც მუშა ხსნარი, რეაქტივის ეკონომიის მიზნით.

ქვეთემა 3. აჭარაში სასმელად და სამეურნეო დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლების ხარისხობრივი მაჩვენებლების გამოკვლევა. ხარისხის გაუმჯობესების მეთოდების და ტექნოლოგიური საშუალებების შემუშავება.

პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

ხელმძღვანელები:

ნინო მხეიძე-ინსტიტუტის უფ.მეცნიერ-თანამშრომელი; განყოფილების უფროსი - (განსახორციელებელი ამოცანების სტრატეგიის შემუშავება, პროექტის ცალკეული ამოცანის შესრულების დაგეგმვა, მიღებული კვლევითი შედეგების გაანალიზება, შუალედური და საბოლოო ანგარიშების შედგენა).

შემსრულებლები: ავთანდილ ცინცვილაძე უფ. მეცნიერ-თანამშრომელი; (ახალი ინფორმაციების მოძიება, შედეგების ყოველდღიური შემოწმება, გაანალიზება და მიმართულების მიცემა).

ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი **სვეტლანა მხეიძე**- მიკროფილტრაციული მემბრანების დამზადება, მათი მახასიათებლების დადგენა.

ინსტიტუტის ინჟინერ-ტექნოლოგი **მედეა მელიმონაძე**-სასმელი წყლის ფილტრაცია, ფილტრაციის ტექნოლოგიური პარამეტრების დადგენა.

ინსტიტუტის ტექნოლოგი **ქეთევან თენიეშვილი**-ფილტრაციულ მოწყობილობაში მემბრანების ფილტრაციული მახასიათებლების შესწავლა, მონაცემების შეგროვება.

ინსტიტუტის უფროსი ქიმიკოსი ნინო ხარაზი-წყლის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრის მეთოდური და ექსპერიმენტული უზრუნველყოფა.

ინსტიტუტის მიკრობიოლოგი ქეთევან ჯიბლაძე-წყლის მიკრობიოლოგიური ანალიზების მეთოდური და ექსპერიმენტული უზრუნველყოფა

პრობლემის აქტუალობა

სასმელი წყლის ხარისხის შეფასებისთვის უმთავრესია ბაქტერიოლოგიური უსაფრთხოება, ქიმიური შემადგენლობის უვნებლობა და კარგი ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები.

საბედნიეროდ ჩვენი ბუნებრივი წყლები ხასიათდება კარგი საგემოვნო თვისებებით და დაცულია ანტროპოგენული გამჭუჭყიანებლებიდან. მომხმარებელს ძირითადად აწუხებს სასმელი წყლის მიკრობიოლოგიური გაჭუჭყიანება. პრობლემას წარმოადგენს ისიც, რომ წყალში ჭარბადაა სილიციუმის შემცველი შეწონილი ნაწილაკები (თიხა, სილა) ვინაიდან წყალმომარაგებაში გამოყენებულია ძირითადად მთის მდინარეების წყალი.

სხვადასხვა გეოგრაფიული მდებარეობის წარმოშობის წყალს განსხვავებული ქიმიური შემცველობა აქვს, ამიტომაც წყლის გასუფთავების მეთოდები არაერთგვაროვანია და დამოკიდებულია მის გაჭუჭყიანების დონეზე. საქართველოს წყალმომარაგებაში ძირითადად გამოყენებულია მთის მდინარეები ამიტომ წყლის სიმღვრივის მაჩვენებელი მაღალია. წყალში ჭარბადაა სილიციუმის შემცველი ნაერთები (თიხის უწვრილესი ნაწილაკები, სილიკატური და ალუმოსილიკატური მინერალები). წყალში შეწონილი ნაწილაკებზეა ასოცირებული მიკროორგანიზმებიც. წყლის გაწმენდის ტრადიციული მეთოდები არ არის საკმარისი მათ მოსაშორებლად. ავადმყოფობის გამომწვევი ბაქტერიების და ვირუსების 5%-მდე მაინც რჩება წყალში.

მრავალწლიანი დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ წყლის მიკრობიოლოგიური გაჭუჭყიანების შემთხვევები ხშირია. ზოგან ცენტრალური წყალმომარაგების ქსელი მოძველებულია და ადგილი აქვს არამარტო წყლის დანაკარგს მასში ტრანსპორტირებისას, არამედ ხშირად მის მეორად დაბინძურებას. მიკრობიოლოგიურ დაბინძურებას იწვევს აგრეთვე სისტემაში ხშირი რემონტებით გამოწვეული წყლის მიწოდების წყვეტილობაც.

განხორციელდა მრავალი პროექტი ბათუმის, ქობულეთის და რაიონების მუნიციპალური დასახლებების მოსახლეობის წყლით უზრუნველყოფისათვის. თუმცა კვლევები აჩვენებს, რომ რჩება უამრავი პრობლემა ხარისხთან და მიწოდების რაოდენობებთან მიმართებაში. ხშირ შემთხვევებში მუნიციპალიტეტებში და სოფლებში წყალი მიეწოდება ზედაპირული წყაროებიდან, რომლებიც იკრიბებიან აუზებში, მათ არ უტარდებათ გაუსწებოვნებისა და დაწმენდის პროცესები, რაც მაღალ რისკფაქტორებს შეიცავს. აგრეთვე ირკვევა, რომ მოსახლეობის მცირე ნაწილს გამოყენებული აქვს ჭაბურღილები. ჭაბურღილები არის გამოყენებული ბათუმის სარეზერვო წყალმომარაგებისათვისაც.

მიზანშეწონილია მოსახლეობისათვის უსაფრთხო სასმელი წყლის მიწოდებისათვის შემუშავდეს ინდივიდუალური წყლის დამუშავების დანადგარები მცირე და საშუალო წარმადობებით.

90-იან წლებში სამომხმარებლო ბაზარზე გამოჩნდა სასმელი წყლის ფილტრები, მაგრამ არ მოხდა მათი ფართოდ გამოყენება, ვინაიდან მათი ფილტრაციის რესურსი დანაპირებზე გაცილებით ნაკლები აღმოჩნდა. მათი უარყოფითი მხარე იყო მოხმარების და მონტაჟის სირთულე, ფილტრაციული კატრიჯის გამოცვლის საჭიროების სიხშირე, სიძვირე. ფილტრაციული სორბენტების გამჭუჭყიანებლით გაჯერების შემდეგ ხდებოდა გამჭუჭყიანებლების გაფილტრულ წყალში გადასვლა და მეორადი გაბინძურება.

სულ უფრო მზარდი ყურადღება ექცევა სასმელი წყლის გაწმენდის მემბრანულ მეთოდებს, კერძოდ მიკროფილტრაციას. მიკროფილტრაციული მეთოდით ფილტრაციისას წყალს სცილდება ის მიკროორგანიზმები, რომელთა ზომები აღემატება 0,1 მკმ-ს (ბაქტერიები, პარაზიტები, ცისტები). გაუსწებოვნების მიკროფილტრაციული მეთოდი გამოირჩევა უსაფრთხოებით, სიიარაღით, მოწყობილობის კომპაქტურობით.

სასმელი წყლის გაფილტვრა მიკროფილტრაციული ტექნოლოგიის გამოყენებით შეიძლება რეკომენდირებული იქნეს წყალმომარაგების სისტემების ბოლო საფეხურზე უშუალოდ მომხმარებლის მიერ. წყლის წნევა სისტემაში საშუალებას იძლევა ფილტრაცია განხორციელდეს ტუმბოს გამოყენების გარეშე. მიკროფილტრაციული მემბრანების გამოყენებით შესაძლებელია დამზადდეს სასმელი წყლის მფილტრავი აპარატები ინდივიდუალური მოხმარებისთვის.

კვლევის მიზანი: აჭარაში სასმელად და სამეურნეო დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლების ხარისხობრივი მაჩვენებლების გამოკვლევა. ხარისხის გაუმჯობესების მეთოდების და ტექნოლოგიური საშუალებების შემუშავება.

კვლევის მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზა: ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზის ლაბორატორიები, ელემენტარული ანალიზატორი ინდუქტიურად შებოჭილი პლაზმური ICP (Shimadzu ICPE-9820); Mettler Toledo S220 KIT ლაბორატორიული pH -მეტრი; სპექტრომეტრი 190-1100 ნმ (Shimadzu); ციფრული რეფრაქტომეტრი; ტურბიდიმეტრი (Lovibond).

კვლევის ამოცანები:

2.1. სასმელად გამოყენებული წყლის ხარისხის შესწავლა-სასმელი წყლის ხარისხის მაჩვენებლების მონიტორინგი.

2.2. მიკროფილტრაციული მემბრანების გამოყენების შესაძლებლობის შესწავლა სასმელი წყლის ქიმიური და მიკრობიოლოგიური გაუსწებოვნებისთვის.

2.1 გამოკვლეული იქნა რამდენიმე წყლის მიწოდების სისტემა, რომლებშიც არსებული წყლის პარამეტრები მოცემულია ცხრილში (ცხრილში 1). აღებული იქნა წყლის სინჯები შემდეგი ლოკაციებიდან: სასმელი წყალი (ონკანის) -ბათუმი, ბნზ, ბარცხანა, მწვანე კონცხი, ხელვაჩაური; ჭაბურღილის წყალი -ხელვაჩაური; ტექნიკური წყალი-ხელვაჩაური, მდ. ჩელტა; ტექნიკური წყალი-ღელე, სალიბაური; ტექნიკური წყალი-ღელე, ფერია; ტექნიკური წყალი-ღელე,ბარცხანა; სასმელი წყალი (წყარო)- ხელვაჩაურის რაიონი, სალიბაური, მწვანე კონცხი.

ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით წყლის მაჩვენებლები დამაკმაყოფილებელია, რიგ შემთხვევებში ადგილი აქვს ფერადოვნობის მაღალ, pH-ს დაბალ, და მოხმარებული

ჟანგბადის მაღალ მნიშვნელობებს. რაც შეეხება მიკრობიოლოგიურ ანალიზს, რიგ შემთხვევაში ადგილი აქვს მიკრობიოლოგიური დაბინძურების შემთხვევებს (ცხრილში 2). ცხრილში 1. მოცემულია სხვადასხვა ლოკაციიდან არებული წყლის სინჯების ქიმიური შემადგენლობა.

პარამეტრები	ონკანის სასმელი წყალი (ქ.ბათუმი, ბნზ)	ჭაბურღილის წყალი (ხელვაჩაური,ს რაიონი)	ტექნიკური წყალი ((ხელვაჩაური,ს რაიონი,მდინარე ჩელტა)	ტექნიკური წყალი, დელე (სალიზაურის რაიონი)	ტექნიკური წყალი, დელე (სოფელი ფერია)	ტექნიკური წყალი, დელე (ბარცხანა)	ონკანის სასმელი წყალი წყარო(ბარცხანა)	ონკანის სასმელი წყალი (ხელვაჩაურისრაიონი)	სასმელი წყალი, წყარო ხელვაჩაურის რაიონი)
ფერი, °	6.020	17.033	25,323	47	-	-	14,65 7	13.87 3	-
სიმღვრივე,მგ/ლ	0.55	0.85	0,65	2,25	-	-	0,5	1.15	-
სიბისტე, მგ.ექვ/ლ	0.8	1.1	1,1	1,0	1,3	0,8	0,3	1.2	1,0
pH	7.25	6.05	7,05	6,8	5,75	6,2	5,1	6.35	5,87
Cl ⁻ , მგ/ლ	2.0	4.0	4,0	3,0	-	-	6,0	4.0	-
NaCl, მგ/ლ	3.3	6.6	6,6	4,95	-	-	9,9	6.6	-
Ca ²⁺ , მგ/ლ	8.0	14.0	12,0	10,02	8,0	8,0	2,0	14.0	14,0 2
Mg ²⁺ , მგ/ლ	4.86	4.87	6,08	6,08	10,9	4,86	2,4	6.1	3,6
HCO ₃ ⁻ , მგ/ლ	30.5	48.8	61,0	36,6	36,6	42,7	12,2	42.7	48,8
SO ₄ ²⁻ , მგ/ლ	0.0	16.2	0,0	0,0	-	-	0,0	14.1	-
O ₂ , მგ/ლ	1.6	1.04	1,76	2,48	2,16	1,52	3,04	1.04	5,68
F ⁻ , მგ/ლ	0.34	0.03	0,078	0,0	-	-	0,08	0.0	-
PO ₄ ³⁻ , მგ/ლ	0.07	0.15	0,3	0,49	0,35	0,22	0,037	0.18	3,37
NH ₄ ⁺ , მგ/ლ	0.31	0.214	0,047	0,17	0,13 3	0,03	0,0	0.325	0,0
NO ₂ ⁻ , მგ/ლ	0.52	0.86	2,38	4,713	0,95	7,65	0,704	0.8	0,47

NO ₃ ⁻ , მგ/ლ	2.85	13.6	5.45	10.8	-	-	1.65	17.8	-
-------------------------------------	------	------	------	------	---	---	------	------	---

ცხრილში 2. მოცემულია სხვადასხვა ლოკაციიდან აღებული წყლის სინჯების მიკრობიოლოგიური დაბინძურების შემთხვევები.

#	სინჯი	მიკრობთა საერთო რიცხვი 100 მლ წყალში	საერთო კოლიფორმული ბაქტერიები	თერმოტოლერანტული ბაქტერიები
1	სასმელი წყალი ქ. ბათუმი	12,0	46	არ აღინიშნება
2	სასმელი წყალი ქ. ბათუმი	9,0	არ აღინიშნება	არ აღინიშნება
3	წყაროს წყალი; მწვანე კონცხი	21,0	1,1	0,4
4	სასმელი წყალი; მწვანე კონცხი	62,0	>240	1,4
5	წყაროს წყალი; სალიბაური	15,0	0,9	არ აღინიშნება
	ნორმა სტანდარტით	არაუმეტეს 50 ერთ.	არ არის დაშვებული	არ არის დაშვებული

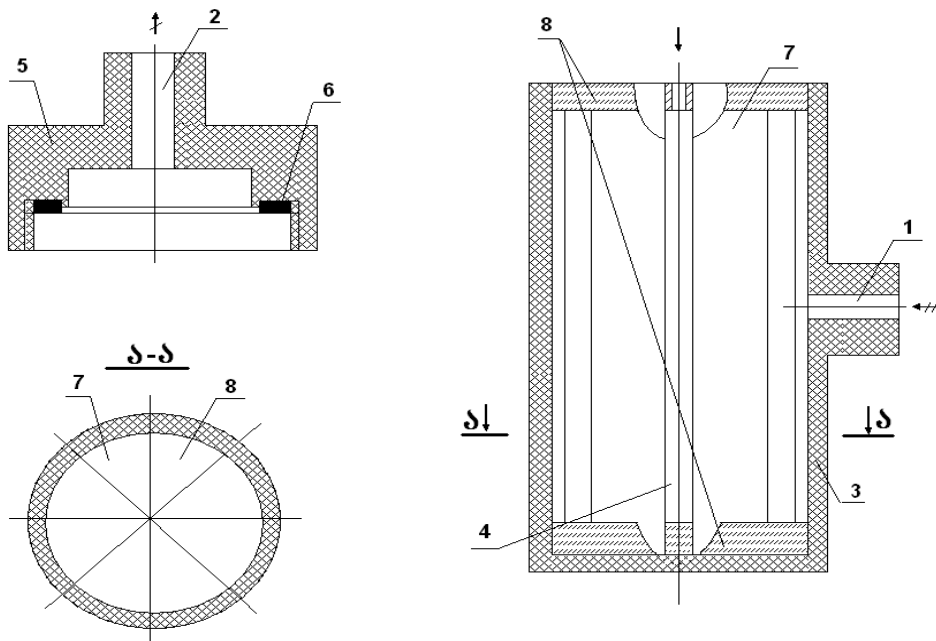
2.2. მიკროფილტრაციული მემბრანების გამოყენების შესაძლებლობის შესწავლა სასმელი წყლის მიკრობიოლოგიური გაუსწებოვნებისთვის.

კვლევის ობიექტი:

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ჩვენს მიერ შექმნილი მემბრანული ფილტრი, რომელმაც მფილტრაც მასალად გამოყენებულია განსაზღვრული ფორის ზომის მიკროფილტრაციული მემბრანები.

მემბრანის მასალად შერჩეული იქნა პოლიმერი-ფთოროპლასტი, რომელიც მდგრადია ჭარბი ქლორის, სხვადასხვა მჟავა და ტუტე რეაგენტების მიმართ. მემბრანა მიკროფილტრაციული მოწყობილობისთვის დამზადდა საწარმოო პოლიმერის - ფთოროპლასტის (F-4) მოდიფიკაციის საფუძველზე.

შერჩეული ფთოროპლასტური მემბრანისაგან ინსტიტუტში დამზადდა საპილო მიკროფილტრი (ნახაზი 1), რომელშიც ფილტრაციული ზედაპირის გაზრდის მიზნით მოთავსებულია გოფირებული მემბრანა. მემბრანის სამუშაო ფართია 0.03 მ².



ნახაზი 1. მიკროფილტრაციული მოწყობილობა.

1. წყლის შესასვლელი;
2. ფილტრატის გამოსასვლელი;
3. კორპუსი;
4. ფილტრატის არხი;
5. სახურავი;
6. რეზინის საფენი;
7. მემბრანა;
8. პარაფინი

ექსპერიმენტის მსვლელობა:

კვლევა ტარდებოდა სასმელ წყალზე, რომლის ძირითადი ფიზიკო - ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები განისაზღვრებოდა სტანდარტით დადგენილი მეთოდების მიხედვით და თანამედროვე ლაბორატორიული ანალიზის ხელსაწყოების გამოყენებით.

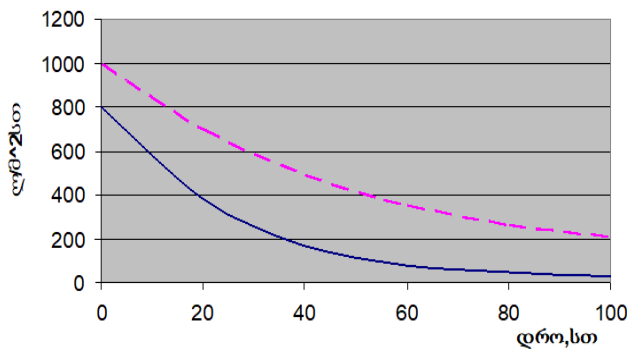
ცხრილი 3. სასმელი წყლის სიმღვრივის და კოლი-ინდექსის მაჩვენებელი ფილტრაციამდე და ფილტრაციის შემდეგ:

სიმღვრივე (მგ/ლ)		კოლი-ინდექსი	
ფილტრაციამდე	ფილტრაციის შემდეგ	ფილტრაციამდე	ფილტრაციის შემდეგ
0,25	0,00	240	<3
2,0	0,00	21	<3
2,0	0,00	>1100	3
2,0	0,00	460	<3
2,0	0,00	>1100	3
2,0	0,00	>1100	<3
0,75	0,00	<3	<3

ანალიზის შედეგებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ სასმელი წყლის ფილტრაციის პროცესი ხასიათდება მნიშვნელოვანი ბაქტერიოციდული ეფექტით. ფილტრატში აღინიშნება როგორც ბაქტერიების საერთო რიცხვის, ასევე თერმოფილური კოლიფორმების შემცირება.

ცხრილიდან ჩანს, რომ გაუფილტრავი წყლის სიმღვრივე საკმაოდ მაღალია, რაც იწვევს მემბრანის წარმადობის სწრაფ შემცირებას. წყლიდან მექანიკური მინარევების მოსაშორებლად გამოვიყენეთ ბოჭკოვანი ფილტრიც (ფორების ზომა 5 მკმ). ფილტრაციის პროცესში მექანიკური ფილტრის ჩართვამ გაზარდა მიკროფილტრიული მოწყობილობის წარმადობა (ნახაზი

მემბრანის წარმადობის ცვლილება სასმელი წყლის ფილტრაციისას



ნახაზი 2 მემბრანის წარმადობის ცვლილება სასმელი წყლის ფილტრაციისას.

- მექანიკური ფილტრის გამოყენების გარეშე;
- - მექანიკური ფილტრის გამოყენების შემდეგ.

გამოკვლეული იყო სასმელი წყლის ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებელი ფილტრაციამდე და ფილტრაციის შემდეგ, რის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ არსებობს კორელაციული დამოკიდებულება მექანიკურ დაბინძურებასა (წყლის სიმღვრივე) და მიკრობიოლოგიურ დაბინძურებას შორის.

მიკროფილტრაციულ მოწყობილობაში გაფილტრული წყლის ხარისხის პარამეტრები შეესაბამება სტანდარტებს (ცხრილი 4).

ცხრილი 4. მიკროფილტრაციულ მოწყობილობაში გაფილტრული წყლის ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები

#	მაჩვენებლები	ერთეული	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია	გაფილტრული წყალი
1	pH	—	6,5-8,5	7,35
2	სუნი	ბალი	2	1
3	გემო	ბალი	2	1
4	სიხისტე	მგ.ეკვ/ლ	<7	0,67
5	მშრალი ნაშთი	მგ/ლ	1000	72.5

6	ფერადობა	გრადუსი	20	<5
7	საერთო ტუტეობა	გ.ექვ/ლ	5,5-6,5	2.2
8	პერმანგანატული დამჟანგველობა	მგ/ლ	5	1,1
მიკრობიოლოგია				
9	კოლი-ინდექსი	ერთ/100მლ	3	<3
10	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	100ერთ/1მლ	<100	21
11	სტაფილოკოკი	ერთ/100მლ	არ აღინიშნება	არ აღინიშნება
12	ენტეროვირუსი	ერთ/100მლ	არ აღინიშნება	არ აღინიშნება

კვლევის შედეგები:

კვლევის განმავლობაში გაკეთდა ფიზიკო-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზი სხვადასხვა სასმელი (ონკანის, წყაროს წყალი) და ტექნიკური (მდინარის, ჭაბურღილის) წყლის, რომლებიც გამოიყენება სასმელად, სარწყავად და თევზ საშენ მეურნეობაშიც.

ანალიზის შედეგებით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ რიგ შემთხვევებში წყლის აღებულ ნიმუშებში ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები აღემატება სასმელი წყლის სანიტარულ ნორმებით განსაზღვრულ დასაშვებ ზღვრულ მაჩვენებლებს. ელემენტარული ანალიზის შედეგების მიხედვით ჩანს, რომ წყალმომარაგების სისტემის წყალი არ შეიცავს ტოქსიკურ მეტალებს.

სასმელი წყლის გაუსნებოვნებისთვის გამოყენებულია მიკროფილტრაციული მეთოდი. მიკროფილტრაციული მემბრანის დასამზადებლად შერჩეულია პოლიმერი, რომელიც მდგრადია ქლორის და სხვადასხვა მჟავა და ტუტე რეაგენტების მიმართ. მნიშვნელოვანის, რომ ფთოროპლასტი თავად არ წარმოადგენს საკვებს მიკროორგანიზმებისთვის და არ უწყობს ხელს მათ გამრავლებას და ბიომასის ზრდას ფილტრაციული მოწყობილობის შიგნით.

შესწავლილია სინთეზირებული ფთოროპლასტური მემბრანის თვისება, შეაკავოს სასმელ წყალში დისპერგირებული კოლოიდები და მიკროორგანიზმები და დადგენილია მემბრანის ფორმის ოპტიმალური ზომები.

შემუშავებულია ინდივიდუალური მოხმარების მიკროფილტრაციული აპარატის სხვადასხვა ვარიანტები (მექანიკური ფილტრით და მის გარეშე). მემბრანის სამუშაო ფართის გაზრდის მიზნით გამოყენებულია გოფირებული მემბრანის ცვლადი კატრიჯი.

გაჭუჭყიანებული მემბრანის სარეგენერაციოდ შერჩეულია რეაგენტები და სარეგენერაციო ხსნარები, რომელთა გამოყენებითაც შესაძლებელია მოხდეს ფილტრაციული კატრიჯების რეგენერაცია. მიკროფილტრი შეიძლება დამაგრდეს ონკანზე სპეციალური საცმის მეშვეობით და მისი ექსპლუატაცია საყოფაცხოვრებო პირობებში სიძნელეს არ წარმოადგენს. მოწყობილობის ექსპლუატაციის სიმარტივე მომხმარებელს საშუალებას მისცემს შემდგომში გასწიოს ხარჯები მხოლოდ ფილტრკატრიჯების შეძენაზე და ამით გაზარდოს ფილტრის მოხმარების ვადა.

მიკროფილტრის გამოყენებით სასმელი წყლის გასუფთავება (გაუსნებოვნება) ხდება ქიმიური რეაგენტების გამოყენების გარეშე. მიკროფილტრაციულ აპარატში გაფილტრული წყალს აქვს არამარტო კარგი საგემოვნო თვისებები, არამედ მასში

შენარჩუნებულია წყალში გახსნილი ადამიანის ორგანიზმისთვის საჭირო ყველა მიკროელემენტიც.

ქვეთემა 4. შავი ზღვის საკურორტო ზონის წყლის ექსპერტიზული კვლევა და მისი გაწმენდის მეთოდების დაზუსტება.

პროექტში ჩართული პესონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1. ინსტიტუტის მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი -**ნინო კვიციანი** (წყლის ნიმუშების მულტიელემენტური ანალიზების ჩატარება პლაზმური ატომურ-ემისიური სპექტრომეტრით, კვლევის მეთოდური და ექსპერიმენტული ნაწილის ხელმძღვანელობა, შედეგების ანალიზი, სამაგისტრო ნაშრომის თეორიული და ექსპერიმენტული ნაწილის მომზადების ხელმძღვანელობა)
2. ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი - **ნარგიზ მეგრელიძე** (წყლის გაწმენდის მეთოდების მეთოდური უზრუნველყოფა, ექსპერიმენტული შედეგების გაანალიზება და ქიმიური და მიკრობიოლოგიური გამჭუქყიანებლებისგან წყლის გაწმენდის ეფექტური მეთოდების შერჩევა)
3. ქიმიის სპეციალობის მე-2 კურსის მაგისტრანტი - **ანა ხახუტაიშვილი** (წყლის ნიმუშების აღება სეზონურად, ფიზიკურ-ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრა, მიღებული შედეგების დამუშავება)
4. ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი **რუსლან დავითაძე** (სორბციული მეთოდებით წყლის გაწმენდის ექსპერიმენტის ჩატარება, მონაცემების შეგროვება)
5. ანალიზური ქიმიის ლაბორატორიის უფროსი ქიმიკოსი - **ნინო ხარაზი** (წყლის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების განსაზღვრის მეთოდური და ექსპერიმენტული უზრუნველყოფა)
6. წყლის მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიის უფროსი მიკრობიოლოგი- **ქეთევან ჯიბლაძე** (წყლის მიკრობიოლოგიური ანალიზების მეთოდური და ექსპერიმენტული უზრუნველყოფა)

ზღვის სანაპირო ზოლს გააჩნია განსაკუთრებული ეკონომიკური მნიშვნელობა, აქ აქტიურად მიმდინარეობს თევზებისა და უხერხემლოების რეწვა, განლაგებულია პორტები და ტერმინალები. ცნობილია ზღვის სანაპირო ზოლის რეკრეაციული მნიშვნელობა. შავი ზღვის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა წარმოადგენს ქიმიური მრეწველობის ინტერესს, რადგანაც ზღვიდან ამოღებული მაგნიუმის, კალიუმის, ბრომის, იოდის, გლახუბერის მარილები გამოიყენება მინის, ფარმაცევტულ, საფეიქრო, ცელულოზა-ქაღალდის და სასუქის წარმოებაში. ზღვის სანაპირო ხასიათდება განვითარებული საკურორტო ინფრასტრუქტურით, აქ თავმოყრილია სხვადასხვა ტიპის კურორტები, ეროვნული პარკები, აღკვეთილები და ნაკრძალების საბუფერო ზონები, რომლებიც წარმოადგენენ მილიონობით ადამიანის ჯამრთელობის აღდგენის მძლავრ კერას. ზღვის გარემოს დაბინძურება ნიშნავს მასში ნივთიერებების, მიკროორგანიზმების ან ენერგიის პირდაპირ ან არაპირდაპირ შეტანას, რასაც შეუძლია ზიანი მიაყენოს ცოცხალ რესურსებს, საფრთხე შეუქმნას ზღვაში სოცოცხლის არსებობასა და ადამიანის ჯამრთელობას, ხელი შეუშალოს ზღვაზე საქმიანობას, თევზჭერას, გამოიწვიოს გამოსაყენებელი წყლის ხარისხისა და დასვენების პირობების გაუარესება. ეს განსაკუთრებით ნათლად ჩანს შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ რეგიონის მაგალითზე - მდ. ჭოროხის შესართავიდან მდ. რიონამდე, 30 კმ-იან

სანაპირო ზოლში, სადაც განლაგებულია ორი უმნიშვნელოვანესი პორტი-ბათუმი და ფოთი, სადაც ამჟამად იმყოფება ნავთობის მძლავრი ტერმინალები.

აქედან გამომდინარე, ნათელი ხდება, თუ რა მნიშვნელობა ენიჭება ზღვის წყლის ორგანოლექტიკური, ფიზიკო-ქიმიური, მიკრობიოლოგიური და ტოქსიკოლოგიური მაჩვენებლების პერიოდულ კვლევას, რომლებიც მისი წყლის ხარისხიანობის დადგენისა და მონიტორინგის ჩატარების შესაძლებლობას იძლევა. ზღვის წყლის ქიმიური შედგენილობის, მათ შორის დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციების განსაზღვრა მათ ზღვ-სთან მიმართებაში და გაწმენდის ეფექტური მეთოდების შერჩევა აუცილებელია ექსპერტიზული საქმიანობის განმახორციელებელი სუბიექტებისთვის, ასევე მოსახლეობის საყოფაცხოვრებო და სანიტარული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა შავი ზღვის წყალი მის სამხრეთ-აღმოსავლეთ სანაპირო ზოლში, კვარიათიდან ფიჭვნარის სანაპიროს ჩათვლით (საკურორტო ზონა). მიზნად დავისახეთ ჩაგვეტარებინა ქიმიურ-ექსპერტიზული კვლევა შავი ზღვის წყალზე, რათა მოგვეხდინა მისი გაბინძურების ხარისხის შეფასება თანამედროვე ეტაპზე, და გამოგვევლინა ზღვის წყლის სხვადასხვა გამაჭუჭყიანებლებისგან გაწმენდის ეფექტური მეთოდები.

კვარიათი-ფიჭვნარის სანაპირო ზოლში შერჩეული სხვადასხვა ლოკაციიდან აღებული ზღვის წყლის ნიმუშების ანალიზების შედეგად გამოვლინდა:

შავი ზღვის სხვადასხვა აკვატორიაში მაქსიმალური ტემპერატურა აღინიშნა გაზაფხულზე (+16+21°C), მინიმალური-ზამთარში (+10+13°C). სანაპირო ზოლში ადგილმდებარეობა არ იწვევს ზედაპირულ ფენებში ტემპერატურის ცვლილებას, რადგანაც ზღვის წყალი ხასიათდება დიდი თბოტევადობით. სუნი პორტის სანაპირო ზოლში შეადგენდა 4-5 ბალს, რაც აღემატება დასაშვებ ნორმას 2-3 ბალით. აქ წყალი ძლიერ მღვრიე იყო ყველა სეზონზე, არადამახასიათებელი უცხო მომწვანო მოყვითალო ფერით. მოტივტივე ნაწილაკები შეიმჩნეოდა ზედაპირიდან 0-30 სმ სიღრმეზე. კინტრიშის და ყოროლისწყლის ზღვასთან შესართავ ზოლებში შემოდგომაზე სუნი შეადგენდა 3 ბალს, წყალი იყო სუსტი მღვრიე და მოტივტივე ნაწილაკები აღინიშნებოდა ზედაპირიდან 0-30 სმ-ზე.

ზღვის წყლის pH მაქსიმალური იყო ზამთარში და მინიმალური-შემოდგომაზე და გაზაფხულზე. ზღვის წყლის pH ძირითადად სუსტ ტუტე არეშია, გამონაკლისია ბათუმის პორტის სანაპირო ზოლი, სადაც pH-ის მინიმალური მნიშვნელობა დაფიქსირდა შემოდგომაზე - 6,35, რაც ვერ თავსდება ზღვ-ს ფარგლებში. HCO_3^- -იონის კონცენტრაცია იკლებს შემოდგომიდან გაზაფხულისკენ, იგი ყველაზე მეტია პორტის მიმდებარე სანაპირო წყლებში, რაც გამოწვეულია pH-ის შემცირებით ამ ზოლში. ქლორიდების შემცველობა ზღვის წყლის ნიმუშებში მინიმალური იყო: შემოდგომაზე ჩაქვში-10500 მგ/ლ; ზამთარში პორტში-8200 მგ/ლ; გაზაფხულზე კინტრიშის ზღვასთან შესართავთან - 40000 მგ/ლ. ქლორიდების მაქსიმალური შემცველობა დაფიქსირდა შემოდგომაზე ფიჭვნარში-12600 მგ/ლ; ზამთარში ფიჭვნარსა და კვარიათში-1000-11500 მგ/ლ; გაზაფხულზე ჩაქვში-9400მგ/ლ და ყოროლისწყლის ზღვასთან შესართავში-9900 მგ/ლ. ქლორიდების შემცირება ზღვის წყალში აღინიშნება გაზაფხულის სეზონზე. NaCl-ის შემცველობა კანონზომიერ დამოკიდებულებაშია ქლორ-იონის კონცენტრაციასთან. ჟანგვადობა ზღვის წყლის

ნიმუშებში მინიმალურია ზამთარში და მაქსიმალური-გაზაფხულზე. ჟანგვადობის მაჩვენებელი მაქსიმალურია პორტში-7,2 მგO₂/ლ და მინიმალური კვარიათში-0,98 მგO₂/ლ (ცხრილი 1)

ცხრილი 1. ჟანგვადობის ექსპერიმენტული შედეგები ზღვის წყლის ნიმუშებში, მგ O₂/ლ

ადგილმდებარეობა	შემოდგომა	ზამთარი	გაზაფხული
<i>ფიჭვნარის სანაპირო ზოლი</i>	1,52	1,04	2,4
<i>კინტრიშის შესართავი ზღვასთან</i>	1,36	1,12	3,0
<i>ჩაქვის სანაპირო ზოლი</i>	1,36	1,04	2,6
<i>ყოროლისწყალის შესართავი ზღვასთან</i>	1,60	1,20	3,0
<i>პორტის სანაპირო ზოლი</i>	5,68	4,0	7,2
<i>გონიოს სანაპირო</i>	1,12	1,00	1,8
<i>კვარიათის სანაპირო</i>	1,12	0,98	1,36
ზღვ, მგ O₂/ლ	არაუმეტეს 3		

ხსნადი ჟანგბადით მდიდარია გონიოს და კვარიათის წყლები ყველა სეზონზე, ხოლო მისი მინიმალური შემცველობაა პორტის სანაპირო წყლებში, რაც მიუთითებს ანთროპოგენური ფაქტორებით გაჭუჭყიანების მაღალ დონეზე ამ ლოკაციაში. შესაბამისად, ჟბმ-ის ზღვ-ზე გადაჭარბების მაჩვენებელი დაფიქსირდა პორტში, განსაკუთრებით გაზაფხულის სეზონზე-3,65 მგO₂/ლ. ჟბმ მინიმალური იყო გონიოსა და კვარიათში, რაც წყლის მაღალი სისუფთავის მაჩვენებელია (ცხრილი 2). ზღვის წყლის მულტიელემენტურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ დომინანტურ ადგილს იჭერს ძირითადი მარილწარმოქმნელი იონები: Na - 152-4460 მგ/ლ და Mg-25,1-603 მგ/ლ, Ca - 10,5-235 მგ/ლ და K - 1,43-2,40 მგ/ლ. მძიმე მეტალების შემცველობა უმნიშვნელოა და მათგან ყველაზე დაბალი კონცენტრაციით გამოირჩევა Pb. კოლიფორმული ბაქტერიების ყველაზე სავარაუდო მინიმალური რიცხვი 100 მლ ზღვის წყალში აღემატება 11000-ს/100 მლ-ზე პორტის მიმდებარე სანაპირო ზოლში, რაც 110-ჯერ აღემატება ზღვ-ს. მათი მინიმალური რაოდენობა დაფიქსირდა კვარიათში, გონიოსა და ფიჭვნარში - 36/100 მლ.

შავი ზღვის აუზის აჭარის სანაპირო ზოლის წყლების (კვარიათი-ფიჭვნარი) კვლევის საფუძველზე დადგინდა, რომ ორგანოლექტიკური, ფიზიკო-ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური პარამეტრები დასაშვები ნორმების ფარგლებშია კვარიათში, გონიოსა და ნაწილობრივ-ფიჭვნარში. აღნიშნულ აკვატორიაში ყველაზე გაბინძურებული ადგილია ბათუმის პორტის მიმდებარე სანაპირო ზოლი, რაც მისი ანთროპოგენური ფაქტორებით გაჭუჭყიანების მაღალი დონის მაჩვენებელია. აუცილებელია შავი ზღვის სანაპირო ზოლის სისტემატური ქიმიურ-ეკოლოგიური მონიტორინგი, რათა შესაძლებელი გახდეს განისაზღვროს მისი დაცვის პრიორიტეტული მიმართულებები და თანამედროვე მეთოდები.

ცხრილი 2. ხსნადი O_2 და ჟბმ, მგ/ლ

ადგილმდებარეობა	ხსნადი O_2 , მგ/ლ						შემოდგომა
	შემოდგომა		ზამთარი		გაზაფხული		
	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	
ფიჭვნარის სანაპირო ზოლი	8,79	7,79	9,70	8,59	7,60	5,85	1,0
კინტრიშის შესართავი ზღვასთან	8,10	7,0	9,40	8,26	7,49	5,69	1,1
ჩაქვის სანაპირო ზოლი	7,85	6,74	9,0	7,08	7,40	5,40	1,11
ყოროლისწყალის შესართავი ზღვასთან	8,10	6,60	8,44	7,23	7,15	5,31	1,50
პორტის სანაპირო ზოლი	4,80	1,4	5,46	2,36	3,95	0,3	3,40
გონიოს სანაპირო	9,40	8,50	10,06	9,20	9,10	8,0	0,9
კვარიათის სანაპირო	9,76	8,98	10,08	9,710	9,70	8,66	0,78
ზღვ	არანაკლებ 4 მგ/ლ						

ჩვენი კვლევებისთვის უპირატესი იყო ზღვის წყლის გაუსნებოვნება, ამიტომ ჩვენს მიერ ყველა ლოკაციაზე აღებული წყლის ნიმუშები გატარებული იქნა ელექტროდიალიზურ აპარატზე, რისთვისაც შერჩეული იქნა გატარების დროის სამი რეჟიმი: 15 წუთიანი; 10-წუთიანი; 5-წუთიანი. კვლევებს ვატარებდით იმის დადგენის მიზნით, თუ დროის რა მონაკვეთში მივიღებდით ზღვის მიკრობებისგან გასუფთავებულ წყალს. ყველა ნიმუშის გატარებისას ელექტროდიალიზურ აპარატზე 15 წთ-იანი რეჟიმის შემდეგ, მიღებული იქნა დადებითი შედეგები, რაც დაადასტურა ნიმუშების მიკრობიოლოგიურმა ანალიზმა - არც ერთ ნიმუშში არ აღმოჩნდა საერთო კოლიფორმული ბაქტერიები. მიღებული შედეგიდან გამომდინარე, ჩვენ გადავწყვიტეთ ელექტროდიალიზის პროცესის დრო შეგვემცირებინა 10 წთ-მდე. ანალიზის შედეგები ამ შემთხვევაშიც იყო დადებითი. საბოლოოდ ჩვენს მიერ მაქსიმალურად იქნა შემცირებული ელექტროდიალიზის პროცესის დრო მინიმუმამდე-5 წთ-მდე, მიღებული შედეგები ამ შემთხვევაშიც იყო დადებითი, რამაც შექმნა იმის პირობა, რომ შესაძლებელია ზღვის წყლის გაუსნებოვნებისთვის გამოყენებული იქნეს ელექტროდიალიზური აპარატები ყველაზე მინიმალური დროის - 5 წუთიანი რეჟიმით იმდენად, რამდენადაც გამართლებულია მისი ეკონომიურობა და ზღვის წყლის საჭირო ხარისხი (ცხრილი 3). აქედან გამომდინარე, აღნიშნული კვლევები საჭიროა დაიხვეწოს და გაგრძელდეს ამ მიმართულებით.

ცხრილი 3. კოლიფორმული ბაქტერიების საერთო რიცხვი 100 მლ ზღვის წყალში

MYK 4.2.2959-11-ის მიხედვით

№	ლოკაცია	საწყისი ნიმუში	ელექტროდიალიზურ დანადგარზე გატარების შემდეგ		
			გატარების დრო-15 წთ	გატარების დრო-10 წთ	გატარების დრო-5 წთ
1	ფიჭვნარი	36	—	—	—
2	კინტრიშის შესართავი ზღვასთან	350	—	—	—
3	პორტის სანაპირო ზოლი	>11000	—	—	—
4	პორტის მიმდებარე პლიაჟი	4600	—	—	—
5	კვარიათი	36	—	—	—
ზღვ		< 1000/100 მლ-სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის <500 /100 მლ - საბანაო ადგილებში <1000 /100 მ ლ - წყალსნური სპორტის და დასახლებული ადგილების მიდამოებში			

ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ზღვის წყლის ფილტრაციის პროცესის კვლევები მიკროფილტრაციულ და ულტრაფილტრაციულ აპარატებზე, მისი გამაბინძურებელი აგენტების (ბაქტერიოლოგიური) მოცილების შესწავლის მიზნით. ამ მიზნით ჩვენს მიერ აღებული იქნა 5 ლოკაცია: კვარიათი, ფიჭვნარი, კინტრიშის შესართავი ზღვასთან, პორტის სანაპირო და პორტის მიმდებარე სანაპირო პლიაჟი (აქტიური დასვენების ზონა).

ჩვენს შემთხვევაში მიკროფილტრაციის ფორის საშუალო ზომა შეადგენდა 0,5მკმ-ს, ხოლო ულტრაფილტრაციის ფორის-0,02 მკმ-ს(200Å-ს). იმისათვის, რომ ზღვის წყლისთვის მოგვეშორებინა შეწონილი და კოლოიდური ნაწილაკები, მოვახდინეთ მისი საწყისი გაფილტვრა ჯერ მიკროფილტრაციულ აპარატზე და შემდგომ კი ულტრაფილტრაციულ ლაბორატორიულ აპარატზე. ორივე პროცესის დასრულების შემდეგ ვაწარმოებდით ფილტრატის და საწყისი წყლის ბაქტერიოლოგიულ ანალიზებს, რომელთა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ საწყის ნიმუშებში საერთო კოლიფორმული ბაქტერიების რიცხვი აღემატებოდა ზღვ-ს პორტის ლოკაციაზე (>11000). იგი 305-ჯერ აღემატება კვარიათის და ფიჭვნარის ლოკაციებზე აღებული წყლის ნიმუშების შესაბამის მაჩვენებლებს, ხოლო კინტრიშის მაჩვენებელს - 31-ჯერ. პორტის მიმდებარე პლიაჟზე საერთო კოლიფორმული ბაქტერიების რიცხვი შეადგენდა 4600-ს, რომელიც 127-ჯერ აღემატებოდა კვარიათის და ფიჭვნარის მაჩვენებლებს და 13-ჯერ - კინტრიშის მაჩვენებელს. სხვა ლოკაციებზე აღნიშნული პარამეტრი შეადგენდა 36-350-ს. მიკრო-და ულტრაფილტრაციულ აპარატებზე გატარების შემდეგ, ანალიზების შედეგებით დაფიქსირდა, რომ არც ერთ ლოკაციაზე აღებული წყლის ნიმუშების ფილტრატებში არ აღმოჩნდა საერთო კოლიფორმული ბაქტერიები.

ზღვის წყლის ნიმუშებში ხსნადი ნავთობპროდუქტების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრის შედეგები წარმოდგენილია მე-4 ცხრილში. მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ პორტში აღებულ საწყის ნიმუშში მათი მაღალი კონცენტრაცია-23 მგ/ლ შესაძლოა

განპირობებული იყოს გემების ნავთობით დატვირთვისას ზღვის წყლის ნავთობით დაბინძურებით. ნახერხზე გატარების შედეგად, ხსნადი ნავთობპროდუქტების კონცენტრაცია 2,5-ჯერ შემცირდა, ხოლო პარალონზე გატარების შედეგად-12,7-ჯერ. ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა კომბინირებული მეთოდი, რომელიც გულისხმობდა წყლის ნიმუშების ჯერ-ნახერხზე და შემდგომ-პარალონზე გატარებას. ამ შემთხვევაში დაფიქსირდა ფილტრატში ხსნადი ნავთობპროდუქტების კონცენტრაციის უმნიშვნელო შემცირება პარალონზე გატარებასთან შედარებით. ეს ჩვენის აზრით გამოწვეულია იმით, რომ ფილტრატში გადადის დაბალმოლეკულური მასის ნავთობპროდუქტები. მიღებული მონაცემებიდან გამოიკვეთა, რომ საწყისი ნიმუშის ფილტრაციისათვის ამ მოცემულ შემთხვევაში საკმარისი იყო მხოლოდ პარალონზე გატარება.

რაც შეეხება პორტის მიმდებარე სანაპირო პლიაჟს, სადაც საწყის ნიმუშში თითქმის 3-ჯერ ნაკლებია ხსნადი ნავთობპროდუქტების კონცენტრაცია პორტთან შედარებით, ნახერხზე გატარებით ვერ მივიღეთ ისეთივე ეფექტი, როგორც წინა შემთხვევაში. ხოლო პარალონზე გატარებით თითქმის იგივე შედეგები მივიღეთ, როგორც პორტის ლოკაციაზე. ჩვენის აზრით, ეს გამოწვეულია იმით, რომ პორტში ჩაღვრილი ნავთობი შეიცავს ნავთობპროდუქტების (მაღალმოლეკულურის და დაბალმოლეკულურის) თითქმის სრულ სპექტრს და ამიტომ ნახერხმა და პარალონმა მაღალმოლეკულური ნაერთები მაქსიმალურად დაიჭირა და შესაბამისად, შემცირდა მათი კონცენტრაცია ფილტრატებში. ხოლო პორტის მიმდებარე პლიაჟის ლოკაციაზე შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების მაღალმოლეკულური ნაერთები ზღვის წყალში გამოეყო ზედაპირზე არსებულ ნავთობის აფსკს და წავიდა სიღრმეში, ხოლო ზედაპირზე დარჩა უმეტესად დაბალმოლეკულური ნაერთები და შესაბამისად, მათი სორბცია ნახერხზე ნაკლებად მოხდა. პარალონზე გატარების შემთხვევაში თითქმის იგივე შედეგი დაფიქსირდა, რაც პორტის ლოკაციაზე. კომბინირებულ მეთოდს ამ შემთხვევაშიც ნაკლები ეფექტი ჰქონდა, პარალონზე გატარებასთან შედარებით.

ცხრილი 4. ნავთობპროდუქტების მასური კონცენტრაციის განსაზღვრა ზღვის წყალში

გრავიმეტრული მეთოდით TOCT 26449.1-85-ის მიხედვით

ვარიანტი	ანალიზის შედეგი, მგ/ლ	
	პორტის ლოკაცია	პორტის მიმდებარე პლიაჟი
საწყისი ნიმუში	23	7,6
ნახერხზე გატარების შემდეგ	9,2	7,2
პოლიურეთანისგან დამზადებულ ღრუბელზე გატარების შემდეგ	1,8	1,5
ნახერხზე და პარალონზე გატარების შემდეგ	1,6	1,3
ნახერხზე, პარალონზე და მიკროფილტრაციულ აპარატზე გატარების შემდეგ	—	—
ზღვ, მგ/ლ	0,1-0,3	

ამრიგად, პარალონი უფრო ეფექტურად ახდენს ნავთობპროდუქტების დაჭერას, ვიდრე ნახერხი. მაგრამ, ვაზუსტებთ, რომ ზღვის წყლის ნავთობპროდუქტებისგან გაწმენდის მიზნით სასურველია გამოყენებული იქნეს არა ნახერხი, ან პარალონი ცალ-ცალკე, არამედ კომბინირებული მეთოდი, რადგან ნახერხზე გატარების და მასზე მაღალმოლეკულური მასის ნავთობპროდუქტების სორბციის შემდეგ, იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს საწვავ მასალად, ხოლო პარალონი შეიძლება რეგენერირდეს და კვლავ გამოყენებული იქნეს სორბციისთვის. ამასთან, საჭიროა აღინიშნოს, რომ ზემოაღნიშნული მეთოდებით შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების კონცენტრაციის შემცირება, მაგრამ ვერ მოხერხდა მათი ფინიშური მოცილება (ზდკ-ს ფარგლებში) წყლიდან. როგორც ცხრილიდან ჩანს, წყლიდან ნავთობპროდუქტების სრული მოცილება ხდება მიკროფილტრაციულ აპარატზე გატარების შემდეგ.

როგორც ექსპერიმენტულმა მონაცემებმა გვიჩვენა, ბარომემბრანული პროცესების დროს ზღვის წყლიდან სრულად ხდება მიკროორგანიზმების მოშორება, მაგრამ ამ შემთხვევაში, ტექნოლოგიიდან გამომდინარე, კონცენტრატის მინიმუმ 5%-ში მიკროორგანიზმების დიდი რაოდენობაა დაკონცენტრირებული და მისი უტილიზაცია პრობლემად რჩება. ხოლო რაც შეეხება ელექტროდიალიზის პროცესს, დროის უმცირეს მონაკვეთში (ჩვენს შემთხვევაში 5წთ) სრულად ხდება მიკროორგანიზმების განადგურება. დიალიზატში ვლუბლობთ ზღვის წყალს მკვდარი მიკროორგანიზმებით და ამ შემთხვევაში კონცენტრატი ფაქტიურად არ გვაქვს და შესაბამისად, მისი უტილიზაციის პრობლემაც გამორიცხულია.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ზღვის წყლის გაუსნებოვნებისთვის (მიკროორგანიზმების მოცილებისთვის), ჩვენ უპირატესობას ვანიჭებთ ელექტროდიალიზს. ზღვის წყლის ნავთობპროდუქტებისგან გაწმენდის მიზნით სასურველია გამოყენებული იქნეს არა ნახერხი, ან პარალონი ცალ-ცალკე, არამედ კომბინირებული მეთოდი (ნახერხზე და პარალონზე გატარებული), რადგან ნახერხზე გატარების და მასზე მაღალმოლეკულური მასის ნავთობპროდუქტების სორბციის შემდეგ, იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს საწვავ მასალად, ხოლო პარალონი შეიძლება რეგენერირდეს და კვლავ გამოყენებული იქნეს სორბციული პროცესებისთვის. თუმცა, აღნიშნული მეთოდებით შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების კონცენტრაციის შემცირება, მაგრამ ვერ ხერხდება მათი ფინიშური მოცილება (ზდკ-ს ფარგლებში) წყალში, ამიტომ ნავთობპროდუქტების და მიკროორგანიზმების ფინიშური გაწმენდისთვის საჭიროა მიკროფილტრაციული პროცესების გამოყენება. მაგრამ, ზღვის წყლის დიდი მოცულობიდან გამომდინარე, მიკროფილტრაციული პროცესი მისი გაწმენდის მიზნით არაეკონომიურია. ამასთან, ამ შემთხვევაში საჭირო გახდება მემბრანების სრული რეგენერაცია, რაც ასევე არაეკონომიურია.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები
2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	ბუნებრივი და ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ელექტრომემბრანული ტექნოლოგიით. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია ISSN 1987-7587	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“	
	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	მცენარეული ეკოლოგიურად სუფთა სორბენტების მიღება მემბრანული ტექნოლოგიით. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია ISSN 1987-7587	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“	
	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	მემბრანული ტექნოლოგია კვების მრეწველობაში. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“ ISSN 1987-7587	
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	ბუნებრივი და ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ელექტრომემბრანული ტექნოლოგიით. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია ISSN 1987-7587	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“ 2019წ	178
<p style="text-align: center;">ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>მონოგრაფიაში განხილულია მცენარეული სორბენტის- პექტინის მიღება ელექტრო და ბარომემბრანული მეტოდების გამოყენებით. მიღებულია მყარი და თხევადი სორბენტი და შესწავლილია მძიმე ლითონების სორბცია სორბენტით. მიღებულია სორბენტის, ლითონთა კომპლექსების და პოლიკომპლექსების სპექტრები.</p>				

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
2	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	მცენარეული ეკოლოგიურად სუფთა სორბენტების მიღება მემბრანული ტექნოლოგიით. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია ISSN 1987-7587	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“ 2019 წ.	123
<p style="text-align: center;">ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>მონოგრაფიაში განხილულია მცენარეული სორბენტის- პექტინის მიღება ელექტრო და ბარომემბრანული მეტოდების გამოყენებით. მიღებულია მყარი და თხევადი სორბენტი და შესწავლილია მძიმე ლითონების სორბცია სორბენტით. მიღებულია სორბენტის, ლითონთა კომპლექსების და პოლიკომპლექსების სპექტრები.</p>				

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
3	ზ. კონცელიძე ი. ბეჟანიძე თ. ხარებავა ლ. კონცელიძე ნ. დავითაძე	მემბრანული ტექნოლოგია კვების მრეწველობაში. სერია: მემბრანული ტექნოლოგია	„შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“ 2019 წ.	147
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
განხილულია ძირითადი მემბრანული პროცესები - ულტრაფილტრაცია და ელექტროდიალიზი. მოყვანილია კვების მრეწველობაში მათი გამოყენების მაგალითები: მცენარეული ნედლეულიდან ღირებულ კომპონენტების გამოსაყოფად, ბოსტნეული წვენების დემინერალიზაცია - დაკონცენტრირებისათვის და რძის შრატის უტილიზაციით ეკოლოგიური და საწარმოო პრობლემების გადასაწყვეტად.				

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
3				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
2					
3					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
2					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3	რ.გოცირიძე ნ.მხეიძე ს.მხეიძე ლ.კონცელიძე ზ.მიქელაძე გ.პაპუნიაძე	Intensified Technology of the New Type Potassium Fertilizer Production ISSN: 1512-1887	ჟურნალი „აგრარულ მეცნიერებათა მაცნე“ (Annals of Agrarian Science)	ELSEVIER	10

ჩვენს მიერ შესწავლილია კალიუმის შემცველი სასუქის მარტივი, უნარჩუნო, ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიით მიღების მეთოდი. სასუქის მიღება ხდება არატრადიციული, კომბინირებული სორბციულ-მემბრანული მეთოდით, სადაც სუბსტრატად გამოყენებულია საქართველოს ბუნებრივი ცეოლიტი-კლინოპტილოლიტი და შავი ზღვის წყალი, როგორც კალიუმის იონების წყარო.

ზღვის წყლის კომპონენტების დაყოფა კალიუმით გამდიდრებული ხსნარის მისაღებად მიმდინარეობს კლინოპტილოლიტზე ე.წ. ორტემპერატურიანი იონმიმოცვლითი მეთოდით. მეტალის იონის სორბციის კინეტიკა შესწავლილი იქნა ჯერ სტატიკურ და შემდეგ დინამიკურ პირობებში. ექსპერიმენტი უჩვენებს, რომ პროცესი მიმდინარეობს ერთი იონის მეორეთი ჩანაცვლებით ტემპერატურის ცვლილებისას. კერძოდ: დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს კლინოპტილოლიტის მიერ K^+ -ის სორბცია, მაშინ როდესაც Ca^{+2} და Mg^{+2} გადადის ფილტრატში.

ჩვენ მოვახდინეთ კლინოპტილოლიტზე კალიუმის სორბციის პროცესის მოდიფიცირება: პროცესის ინტენსიფიკაციის მიზნით სორბციის დროს გამოვიყენეთ ზღვის წყლის კონცენტრატი, რომელიც მივიღეთ ჩვენს მიერ დამზადებულ ელექტროდიალიზურ დანადგარზე, ხოლო კონცენტრატში კალიუმის შემცველობის გაზრდის მიზნით კალიუმით გამდიდრებული ცეოლიტიდან მოვახდინეთ დესორბცია ცხელი ზღვის წყლით. შედეგად მივიღეთ ხსნარი, რომელშიც კალიუმის იონის კონცენტრაცია მეტი იყო ვიდრე ნატრიუმის იონის კონცენტრაცია.

კერძოდ, ზღვის წყლის კონცენტრირების დროს კონცენტრირების მაჩვენებელი (β) კალიუმის იონისადმი იყო 3,8 – 4,4 –ის, ხოლო ნატრიუმის იონის მიმართ 1,87 – 2,87-ის ფარგლებში, ანუ კალიუმის იონის კონცენტრირების მაჩვენებელი 2-ჯერ აღემატება ნატრიუმის იონის კონცენტრირების მაჩვენებელს.

მიღებული შედეგები ნათლად უჩვენებს ზღვის წყალში სხვადასხვა ელემენტების კონცენტრაციების ცვლილების სპეციფიკას ელექტროდიალიზის დროს.

მიღებული კალიუმით გამდიდრებული ცეოლიტი წარმოადგენს ახალი ტიპის სასუქს: მასში შემავალი კალიუმი ნიადაგში გადადის „საჭიროების“ მიხედვით, ნიადაგის გამოფიტვის შესაბამისად. აგრეთვე სასუქს აქვს მთელი რიგი დადებითი თვისებები, კერძოდ: გამორიცხავს მცენარეებში ნიტრატების დაგროვებას და მის პათოგენური მიკრობებით დაზიანებას; აუმჯობესებს მცენარეებში მიმდინარე ბიოქიმიურ პროცესებს; ამცირებს ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვების ალბათობას მცენარეში და შემდგომ საკვებ პროდუქტში.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1			
2			
3			

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

6.2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3	ნ.მხეიძე რ.გოცირიძე ს. მხეიძე ა.ცინცილაძე ნ.მეგრელიძე	Tap Microfiltration Attachment for domestic Mechanic and Biological Purification of Drinking Water	IV საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკულ ფორუმი: „ინოვაციები მეცნიერებაში, თანამედროვეობის გამოწვევები“. 14-22 სექტემბერი ბულგარეთი. ქ. ვარნა

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

დაწესებულებას თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

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

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

III სამეცნიერო განყოფილება

ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილება

* სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი – ბ.მ.დ., პროფესორი ალექო კალანდია

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა

მერაბ არძენაძე - ტ.მ.დ., მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი

გულნარა ვერულიძე - ბ.მ.დ., უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

ინდირა ჯაფარიძე - ბ.მ.დ., უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

დარეჯან ჩიქოვანი - ს.მ.მ.დ., მეცნიერ-თანამშრომელი

სოფიკო მანჯგალაძე - ბ.მ.დ. მეცნიერ-თანამშრომელი

ლენა კობლატაძე - უფროსი ქიმიკოსი

ელენე ქამადაძე - უფროსი ქიმიკოსი

1. სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	პუბლიკაციის სათაური	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI
1	Sahakyan, Naira; Petrosyan, Margarit; Koss-Mikolajczyk, Izabela; ... Armen Trchounian ; Vanidze M ,A.; Kalandia	The Caucasian flora: a still-to-be-discovered rich source of antioxidants	2019 in FREE RADICAL RESEARCH	DOI: 10.1080/10715762.2019.1648799
2	Davit Baratashvili ; Vanidze, M.; Kedelidze, N.; Djafaridze, I.;... Beccari, T A.; Kalandia	Bioactive compounds and antioxidant activity of Feijoa (Feijoa sellowiana berg) cultivated in subtropical zones of Georgia	2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY	DOI: 10.1016/J.JBIOTECH.2019.05.197
3	Kalandia, A.; Vanidze M., .; Djafaridze, I.; ... Beccari, T.;	Ongoing alterations during the storage of the Berry Fruits	2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY	DOI: 10.1016/J.JBIOTECH.2019.05.215
4	Vanidze, M.; Kharadze, M.; Djafaridze, I.; ... Aleko Kalandia ;	Phenolic compounds and their variation with respect to wine fermentation method in Georgian	2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY	DOI: 10.1016/J.JBIOTECH.2019.05.221

		Autochthonal grape Ojaleshi		
5	Shonia, A.; Surmanidze, N.; Khakhutaishvili, M.; ... Aleko Kalandia ;	Bioactive compounds of some fruit common in Adjara	2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY	DOI: 10.1016/J.JBIOTECH.2019.05.235

2. სხვა პუბლიკაციები:

№	პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები	პუბლიკაციის სათაური	ჟურნალი, ტომი, გვერდი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	Kvesitadze, E., Kharadze, M., Vanidze, M., Kalandia, A.	Dependence of phenolic compound content on geographical distribution of Chkhaveri grapes in Adjara(Article)	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences Volume 13, Issue 1, 2019, Pages 101-108	ISSN: 01321447
2	M Kharadze, M Vanidze, I Djaparidze, R. Davitadze	CHARACTERIZATION OF SEVERAL WEST GEORGIAN AUTOCHTHONOUS GRAPES AND THEIR WINE STILBENES	Vol 7 (2019): CBU International Conference Proceedings 2019	DOI: https://doi.org/10.12955/cbup.v7.1479
3	T Gabour Sad, I Djafaridze, A Kalandia, M Vanidze, Claus Jacob	Quality and Quantity Properties of a Novel Natural Pear Spread in Western Georgia	<i>Sci</i> 2019, 1(2), 44	https://doi.org/10.3390/sci1020044
4	Inga Kartsvadze; Aleko Kalandia; Maia Vanidze; Merab Ardzenadze Darejan Chikovani	The study of the content of Carbohydrates, Organic acids, Vitamin C in some varieties of Tangerine juice introduced in Ajara using High Pressure Liquid Chromatography	International Journal of Life Sciences SJIF: 5.79 Vol. 8. No.4. 2019	(ISSN: 2277-193x)
5	M. Muradashvili, N. Jabnidze1 , L. Koiava, R. Dumbadze, K. Memarne, L. Gorgiladze, G. Meparishvili1, A. Kalandia R. Davitadze	Antibacterial and Antifungal Activity of Stevia rebaudiana (Asteraceae) Leaf Extract in vitro Condition	Biological Forum – An International Journal 11(1): 212-216(2019)	ISSN No. (Print): 0975-1130 ISSN No. (Online): 2249-3239

3. საერთაშორისო პატენტები:

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

4. ეროვნული პატენტები

№	საპატენტო თემატიკის სათაური	გამომგონებელი/ები და პატენტმფლობელი/ები	პატენტის საიდენტიფიკაციო კოდი

5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები

№	დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი

6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები

№	პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტში ჩართული პერსონალი/როლი	პროექტის სათაური	პროექტის განხორციელების პერიოდი
	216816	ვანიძე მ., კალანდია ა., ჯაფარიძე ი., დავითაძე რ., ხარაძე მ., ხახუტაიშვილი მ.	საქართველოში წარმოებული თაფლისა და ღვინის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა მწს ქრომატოგრაფიებით, ადგილმდებარეობის და სახეობრივი პასპორტიზაციის წესების დასადგენად	2017-2019

7. სხვა შედეგები:

7.1. პუბლიკაცია საერთაშორისო კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	პუბლიკაციის სათაური	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN
1	Davit Baratashvili ; Vanidze, M.; Kedelidze, N.; Djafaridze, I.;... Beccari, T A.; Kalandia	Bioactive compounds and antioxidant activity of Feijoa (Feijoa sellowiana berg) cultivated in subtropical zones of Georgia	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY SPANISH, VALENCIA	DOI: 10.1016/J.JBIOTE C.2019.05.197
2	Kalandia, A.; Vanidze M., ; Djafaridze, I.; ... Beccari, T.	Ongoing alterations during the storage of the Berry Fruits	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY SPANISH, VALENCIA	DOI: 10.1016/J.JBIOTE C.2019.05.215

3	Vanidze, M.; Kharadze, M.; Djafaridze, I.; ... Aleko Kalandia ;	Phenolic compounds and their variation with respect to wine fermentation method in Georgian Autochthonal grape Ojaleshi	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY SPANISH, VALENCIA	DOI: 10.1016/J.JBIOTE C.2019.05.221
4	Shonia, A.; Surmanidze, N.; Khakhutaishvili, M.; Aleko Kalandia ;	Bioactive compounds of some fruit common in Adjara	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY SPANISH, VALENCIA	DOI: 10.1016/J.JBIOTE C.2019.05.235
5	ქარცივაძე ინგა, ჩიქოვანი დარეჯანი, არძენაძე მერაბი, ქამადაძე ელზა, თელია ქეთინო, კოპლატაძე ლია	წინასწარი დამუშავების მეთოდების გავლენა მანდარინის (C.Unshiu) გადამუშავების ნარჩენების ანტიოქსიდანტურ აქტივობაზე	საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ახალი ინიციატივები“	http://iaa.org.ge/pdf/collection2019.pdf

7.2. პუბლიკაცია ეროვნული კონფერენციის მასალებში

№	პუბლიკაციის ავტორი/ები	პუბლიკაციის სათაური	კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი	პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN

7.3. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	წიგნის/გამოცემის სახელწოდება	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN

7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

№	წიგნის/გამოცემის ავტორები	წიგნის/გამოცემის სახელწოდება	გამომცემლობა	წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN

1.პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	<p>სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საუკეთესო სამეურნეო ღირებულებებით გამორჩეული ფორმების გამოვლენა და მათი მიკროკლონალური გამრავლების პირობების ოპტიმიზაცია აგრარული ბიოტექნოლოგია</p>	<p>2018-2020</p>	<p>გულნარა ვერულიძე-ხელმძღვანელი; სოფიკო მანჯგალაძე; დალი სურმანიძე-სტუდენტი;</p>

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მცენარეთა მიკროგამრავლების პროცესის ურთულეს ეტაპს სტერილური კულტურის მიღება წარმოადგენს. სტერილიზაციის რეჟიმი ისე უნდა იქნეს შერჩეული, რომ მოხდეს ექსპლანტზე არსებული მიკროორგანიზმების განადგურება, ხოლო მცენარეული ქსოვილები არ უნდა დაზიანდეს, რათა ექსპლანტი სიცოცხლისუნარიანი აღმოჩნდეს. მაგრამ ზოგჯერ მიკრობები მცენარის ქსოვილებს შორისაა მოხვედრილი და ექსპლანტის გარეგანი სტერილიზაცია მისი მოსპობის საშუალებას არ იძლევა. ამასთან ამ ტიპის ინფექციის გამოვლენა მიკროგამრავლების საწყის ეტაპზე შესაძლებელია არ მოხდეს და დაბინძურება მხოლოდ რამდენიმე პასაჟის შემდეგ გამოჩნდეს. ეს საკითხი განსაკუთრებით აქტუალურია მერქნიან მცენარეთა გამრავლებისას და როცა ექსპლანტის ასაღებად შერჩეული დედა მცენარე ახალგაზრდა აღარ არის. ამ პრობლემის გადასაწყვეტად ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ინიციაციის ეტაპზე ანტიბიოტიკების სხვადასხვა ტიპის, კომბინაციისა და კონცენტრაციის გავლენა მიღებული ქსოვილური კულტურების სტერილიზაციის ხარისხსა და ზრდის ხასიათზე. გამოყენებული იქნა სხვადასხვა ქიმიური ბუნების ანტიბაქტერიული და ანტისოკოვანი პრეპარატები. ანტიბიოტიკთა გამოყენება ხდებოდა ორი მეთოდით: 1) ძირითადი სტერილიზაციის დამთავრების შემდეგ ექსპლანტებს 20-30 წუთის განმავლობაში ვათავსებდით ანტიბიოტიკთა ხსნარში და 2) ანტიბიოტიკების დამატება ხდებოდა უშუალოდ ინიცირებისათვის განკუთვნილ სტერილურ საკვებ არეში ბაქტერიული ფილტრის დახმარებით. ექსპერიმენტების განმავლობაში ხდებოდა როგორც დაბინძურების ხარისხის კვლევა, აგრეთვე შევისწავლიდით ანტიბიოტიკთა გავლენას მიკრომცენარეთა ზრდა განვითარებაზე. საბოლოოდ დადგინდა იქნა, რომ ყველაზე კარგი შედეგი მოგვცა საკვებ არეში ორი ანტიბიოტიკის დამატებამ კანამიცინი 10მგ/ლ და ცეფოტაქსიმი 0,2-0,3 მგ/ლ. ახალგაზრდა ექსპლანტთა ინიციაციის შემთხვევაში საკმარისი იყო ამ ანტიბიოტიკთა ხსნარში მათი ინკუბაცია (ძირითადი სტერილიზაციის და გარეცხვის შემდეგ). ცეფოტაქსიმი კონცენტრაციით 0,2-0,3 მგ/ლ

დადებითად მოქმედებდა აგრეთვე მიკრომცენარეთა ზრდაზე: ანტიბიოტიკის შემცველ არეზე მიკრომცენარეები უფრო სწრაფად იზრდებოდნენ, თუმცა ანტიბიოტიკების გავლენით მიკროგამრავლების კოეფიციენტის შეცვლას ადგილი არ ჰქონდა.

საანგარიშო პერიოდში გაგრძელდა მიღებულ მიკრომცენარეთა გადატანა ნიადაგზე, აკლიმატიზაცია და მცენარე-რეგენერანტების მიღება.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	დაბალკალორიული პროდუქტები და დამატკობლები ბიოორგანული ქიმიის აგრარული ბიოტექნოლოგია	2018-2023	პროექტის ხელმძღვანელი: ალექო კალანდია დოქტორანტი: რუსლან დავითაძე

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა, ამიტომაც განსაკუთრებული შესაძლებლობების ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების ეფექტური გამოყენება, ადგილობრივი ან ინტროდუცირებული მცენარეების გაშენებით, ქვეყნისათვის მნიშვნელოვანია. დღეს, სამწუხაროდ ხშირ შემთხვევაში ნიადაგი არასწორადაა გამოყენებული. გაშენებულია შეუსწავლელი ან გარემო პირობებისადმი შეუსაბამო მცენარეებით. მცენარის მოსავალი (ფოთოლი, ნაყოფი თუ სხვა) ეკონომიკურად ეფექტურია, როდესაც თანამედროვე ფიზიკო-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით შესწავლილია მისი ქიმიური შედგენილობა. კვლევები განსაკუთრებით აქტუალურია, როდესაც საქმე ეხება ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველ მცენარეებს. უნდა დადგინდეს მათი თვისობრივი და რაოდენობრივი შემცველობა. დადგინდეს მათი ქიმიური სტრუქტურა და ბიოლოგიური აქტივობა. ასევე ამ ნაერთების დაგროვების და ალების ოპტიმალური პერიოდი. მნიშვნელოვანია ყველაზე ოპტიმალური (ქიმიური შედგენილობის, მოსავლის და სხვა) ჯიშის თუ სახეობის ადაპტირება მოცემულ რეგიონში. შემუშავებული უნდა იყოს გადამამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგია და ყურადღება მიექცეს ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კონტროლს გადამამუშავების პროცესში და შესაბამისად მიღებულ პროდუქტში. ადრეული კვლევებით

დადგენილია, რომ დასავლეთ საქართველოს ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობებისათვის განსაკუთრებით ეფექტურია სამხრეთ ამერიკული წარმოშობის მცენარე სტევია.

კვლევის მიზანს წარმოადგენს სტევიას ახალი ჯიშის თესლიდან მიღებული მცენარის, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების გამოყოფა და შესწავლა, მცენარის ფოთლის ქიმიური ანალიზი, ზრდა-განვითარების ყველა ეტაპზე. მოსავლის აღების ოპტიმალური პერიოდის დადგენა, ფოთლის შრობისა და გადამუშავების პირობების შემუშავება, ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მაქსიმალური შენარჩუნებით. ბიოაქტიური, ბუნებრივი, დაბალკალორიული დამატკბობელის წარმოების ტექნოლოგიის შემუშავება, პრეპარატის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა და მიღებული შედეგების მიხედვით გადამუშავების და მისგან მიღებული დამატკბობლებით კვების პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიის სრულყოფა და ტექნოლოგიური რეჟიმების შერჩევა. სტევიას ახალი ჯიშის თესლებისაგან მცირე საცდელი პლანტაციების გაშენება (ცნობილი აგროწესებით).

მეცნიერული სიახლე - საქართველოში პირველად შესწავლილ იქნა ინტროდუცირებული სტევიას უცნობი ჯიშების ფოთლების ბიოაქტიური ნაერთების თვისობრივი და რაოდენობრივი შემცველობა HPLC-UV, RI, Conductometry და UPLC-PDA, MS მეთოდების გამოყენებით, პრეპარატიული და ანალიზური სვეტების, სხვადასხვა სორბენტის და გამხსნელის მეშვეობით, ასევე სხვა თანამედროვე ფიზიკო-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით გამოყოფილი და იდენტიფიცირებული იქნა 27 ნაერთი და ჩატარდა მათი იდენტიფიკაცია. დადგინდა მათი რაოდენობრივი შემცველობა. სხვადასხვა მეთოდების, მათ შორის სუპერ კრიტიკული წნევის ფლუიდური ექსტრაქციის გამოყენებით, მიღებული იქნა სხვადასხვა სიტკბოს მქონე პრეპარატები და შემუშავდა სამომხმარებლო ტაბლეტის წარმოების ტექნოლოგია.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა - შემუშავებულია სხვადასხვა სიტკბოს და ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე, დაბალკალორიული, მცენარეული დამატკბობელის წარმოების ტექნოლოგია, დადგენილია მცენარეული ნედლეულის და მისგან წარმოებული პრეპარატის ქიმიური შედგენილობა. შესწავლილ იქნა სუპერ კრიტიკული წნევის ფლუიდური ექსტრაქტის მიღების და შრობის შესაძლებლობები, ფრქვევანა საშრობის გამოყენებისას შრობის ტექნოლოგიური პარამეტრები. მიღებულ იქნა 100-ჯერ, 200-ჯერ, 300-ჯერ (ე.წ. თეთრი სტევია) ტკბილი, ვიდრე საქაროზაა პრეპარატები და ტკბილი ტაბლეტები. მათი ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია HPLC and UPLC მეთოდებით სხვადასხვა დეტექტორის გამოყენებით.

კვლევისათვის გამოყენებული იქნა შემდეგი ფიზიკო-ქიმიური მეთოდები:

1. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების პრეპარატების მიღება სუპერკრიტიკული წნევის ფლუიდური ექსტრაქციით.
2. ინდივიდუალური ნაერთების მიღება პრეპარატიული ქრომატოგრაფირებით.
3. ტკბილი დიტერპენული გლიკოზიდების იდენტიფიკაცია მაღალეფექტური და ულტრა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფირების HPLC-UV, RI, UPLC-PDA, MS მეთოდით.

4. ფენოლურ ნაერთთა გამოყოფა და იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ HPLC-UV, RI, UPLC-PDA, MS მეთოდით.
5. დიტერპენული გლიკოზიდების და ფენოლური ნაერთების რაოდენობრივი შესწავლა HPLC-UV, RI, UPLC-PDA, MS ქრომატოგრაფიის მეთოდით.
6. კათიონების თვისობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრა HPLC—Conductivity methods.
7. ანტიოქსიდანტური აქტივობის განსაზღვრა (2,2-დიფენილ-1-პიკრილ
8. იდრაზილისსტაბილური რადიკალის გამოყენებით) DPPH მეთოდით.
9. ფლავონოიდების რაოდენობრივი განსაზღვრასპექტრალური მეთოდით (AlCl₃-ის რეაქტივი, რუთინზე გადაანგარიშებით).
10. საერთო ფენოლების რაოდენობის განსაზღვრა ფოლინ-სიოქალტეუსმეთოდით (Folin-Ciocalteu) (გალის მჟავაზე გადაანგარიშებით);
11. წყლისა და მშრალი ნივთიერების განსაზღვრარეფრაქტომეტრული მეთოდით.
12. აქროლადი კომპლექსის განსაზღვრა აირ-ქრომატოგრაფიული (GC)მეთოდით (GC Thermo).

მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირება (HPLC)- Waters (UV/Visible Detector 2489, Binary HPLC Pump 1525) ქრომატოგრაფიული სვეტი Symmetry C18, 3,5 μm 4,6 x 75 მმ, დეტექტირება 210 ნმ-ზე, გამხსნელთა სისტემები: მეთანოლი (ა), წყალი (ბ) (4:1), (Merck; Sigma-Aldrich) ხაზობრივ გრადიენტში. ქრომატოგრაფიული სვეტი amide (250 მმ 4,5 მმ), სვეტის ტემპერატურა 40°C ელუენტი 80 %-იანი აცეტონიტრილი, დეტექტირება IR.

UPLC-PDA, MS, column BEN HSS (100x2.1 mm 1.7 μm). mobile phase 0.1% Formic acid in DW (A), 0.1% Formic acid in Acetonitrile (B), gradient solvent B gradient elution from 5% B for 1.5 min to reach 15% B at 4 min, 25% B at 25 to 16 min 65% B and 100% at 18,5-19.0%, 0% B 19.0 to 20 min. Flow 0.3 ml min⁻¹, column temp 40°C, MS- scan 40-1200 da, Probe 600°C, Positive 0,8kV, Capillary 1,5kV, CV-40, PDA scan 210-500 nm.

სტანდარტული დიტერპენული გლიკოზიდების საკალიბრო მრუდი აგებული იქნა სტევიოზიდისა და რეზაუდიოზიდის (Sigma-Aldrich) 1.0, 2.0 და 3.0 მგ/მლ კონცენტრაციით გამხსნელი 80% ACN/წყალი. ინჟექტირებული ნიმუში 3მკლ.საკალიბრო მრუდის ასაგებად გამოყენებული იქნა UPLC-MS სისტემის (ESI) ცალკეული ნაერთისათვისწარმოქმნილი პიკის ფართობები.

სტევიას გლიკოზიდების მყარ ფაზიანი ექსტრაქციისათვის(SPE): 1.0გ დაქუცმაცებულ ფოთლებს, წინასწარ დამუშავებულს სქემის შესაბამისად სოქსლეტის აპარატში ქლოროფორმით, გაუკეთდა ექსტრაქცია ულტრახმოვან აბაზანაში გაცხელებით 15 წთ, ექსტრაგენტი 50 მლ ACN / წყალი (70:30 მოცულობით). მიღებული ექსტრაქტი იფილტრებოდა 0,45 μm ფილტრში. SPE კარტრიჯები შევსებული იყო C18 სორბენტით.

დიტერპენული გლიკოზიდების LC-MS-PDA კვლევამ საშუალება მოგვცა მოგვეხდინა შემდეგი ნაერთების იდენტიფიკაცია:

ცხრილი 1. სტევიას ფოთლის დიტერპენული გლიკოზიდების UPLC-MS მახასიათებლები
 იონის negative LC-ESI MS ანალიზისას

ნივთი ერება	ნაერთი	მოლეკულ ის ფორმულა	<i>m/z</i> (M- H ⁻) ⁻	<i>m/z</i> (M- H ⁺) ⁺
1	სტევიოლი	C ₂₀ H ₃₀ O ₃	317.24	319.2
2	სტევიოლ -GLC	C ₂₆ H ₄₀ O ₈	479.12	481.2
3	სტევიოლ-2GLC [M-16]	C ₃₂ H ₄₉ O ₁₃	625.13	627.12
4	სტევიოლ-2GLC	C ₃₂ H ₅₀ O ₁₃	641.33	643.21
5	სტევიოლ-3GLC დეოქსიგლუკოზიდი [M-16]	C ₃₈ H ₅₉ O ₁₈	787.17	789.13
6	სტევიოლბიოზიდი	C ₃₂ H ₅₀ O ₁₃	641.34	643.33
7	სტევიოზიდი, სტევიოლ-3GLC	C ₃₈ H ₆₀ O ₁₈	803.31	805.37
8	რებაუდიოზიდი A, სტევიოლ-4GLC	C ₄₄ H ₇₀ O ₂₃	965.52	967.42
9	რებაუდიოზიდი C	C ₄₄ H ₇₀ O ₂₂	949.46	951.42
10	რებაუდიოზიდი D	C ₅₀ H ₈₀ O ₂₈	1127.47	1129.47
11	რებაუდიოზიდი F	C ₄₃ H ₆₈ O ₂₂	935.41	937.42
12	დულკოზიდი A	C ₃₈ H ₆₀ O ₁₇	787.38	789.37

HPLC-UV, IR და UPLC-PDA, MS მეთოდების გამოყენებით იდენტიფიცირებული იქნა 12 დიტერპენული გლიკოზიდი: აგლიკონი-[M-H +] - *m/z* 319, [M-H -] - *m/z* 317 სტევიოლი; სტევიოლ-გლუკოზიდი -[M-H -] - *m/z* 479; სტევიოლ-დი-გლუკოზიდი -[M-H -] - *m/z* 625; სტევიოლბიოზიდი -[M-H -] - *m/z* 641; სტევიოლის ტრი-გლუკოზიდი [M-16][M-H -] - *m/z* 787; სტევიოზიდი-[M-H -] - *m/z* 803; სტევიოლის ტეტრა-გლუკოზიდი ანუ რებაუდიოზიდი A -[M-H -] - *m/z* 965; სტევიოლის ტრი-გლუკოზიდის-მონო რამნოზიდს ანუ რებაუდიოზიდი D -[M-H -] - *m/z* 1127; სტევიოლის ტეტრა-გლუკოზიდის-მონო რამნოზიდი ანუ რებაუდიოზიდი C -[M-H -] - *m/z* 949; სტევიოლის გი-გლუკოზიდი ანუ რუბუსოზიდი -[M-H -] - *m/z* 641; სტევიოლის ტეტრა-გლუკოზიდი ანუ რებაუდიოზიდი F -[M-H -] - *m/z* 935; სტევიოლის ტრი-გლუკოზიდი ანუ დულკოზიდი A -[M-H -] - *m/z* 787.

სტევიას ფოთლის და მისგან მიღებული ექსტრაქტის შედგენილობაში იდენტიფიცირებული იქნა შემდეგი ფენოლური ნაერთები:

ცხრილი 2. სტევიას ფენოლური ნაერთების UPLC-MS მონაცემები კომპონენტების negative იონიზაციით LC-ESI MS ანალიზისას

#	Compound	Molecular Formula	<i>m/z</i> [M-H +] -
1	3-caffeoylquinic acid (3CQA)	C ₁₆ H ₁₇ O ₉	353

2	4-caffeoylquinic acid (4CQA)	C ₁₆ H ₁₇ O ₉	353
3	Rutin	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	609
4	Quercetin-rhamnoside	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	447
5	Quercetin-galactoside		463
6	3,5- Dicaffeoylquinic acid (3,5diCQA)	C ₂₅ H ₂₄ O ₁₂	515
7	3,4- Dicaffeoylquinic acid (3,4diCQA)	C ₂₅ H ₂₄ O ₁₂	515

იდენტიფიცირებულია 8 ფენოლური ნაერთი: 3-caffeoylquinic acid (3CQA)-[M-H⁻]-m/z 353; 4-caffeoylquinic acid (4CQA)-[M-H⁻]-m/z 353; 3,5-di-caffeoylquinic acid (3,5diCQA) -[M-H⁻]-m/z 515; 4,3,4-dicaffeoylquinic acid(3,4 diCQA)-[M-H⁻]-m/z 515; კვერცეტინის-გალაქტოზიდი -[M-H⁻]-m/z 463; რუთინი-[M-H⁻] - m/z 609; კვერცეტინ-რამნოზიდი-[M-H⁻]-m/z 447; კვერცეტინ-პენტოზიდი - m/z 433;

Stevia rebaudiana ექსტრაქტს გააჩნია ანტიოქსიდანტური აქტიურობა, რაც განპირობებულია ფენოლური ნაერთების მთელი კომპლექსით.

სხვადასხვა ჯიშის ინტროდუცირებული მცენარეებიდან ოდნავ უფრო აქტიურია პარაგვაიდან ინტროდუცირებული მცენარის ფოთლისაგან მიღებული ექსტრაქტი, რომლის 0.341 მგ ახდენს 0.1 mM DPPH-ის 50 %-იან ინჰიბირებას. ადგილობრივი სპონტანური პოპულაცია შედარებით ნაკლებ აქტიურია. მეორე ექსტრაქტები (სპირტის ექსტრაქტი) თითქმის ყველა შემთხვევაში საკმაოდ აქტიურია და დაახლოებით 0.1 მგ ახდენს ინჰიბირებას. სტევიას ანტიოქსიდანტური აქტიურობა გადამუშავების პროცესში მნიშვნელოვნად იცვლება. მნიშვნელოვანი განსხვავებებია ექსტრაქტის რაფინირების დონის მიხედვით. საქაროზაზე 100-ჯერ ტკბილი პრეპარატი განსაკუთრებით აქტიურია (მხოლოდ 0.015 მგ ახდენს ინჰიბირებას), 200-ჯერ ტკბილში ეს მახასიათებელი თითქმის 7-ჯერ მცირდება (0.107 მგ), ხოლო სრულად რაფინირებული პრეპარატის (300-ჯერ ტკბილი) მნიშვნელოვნად კარგავს (45-ჯერ) ანტიოქსიდანტურ აქტიურობას.

პრეპარატების კვლევამ აჩვენა რომ სტევია 100 და 200 ახლო ინფრა წითელ არეში ფაქტობრივად მსგავსი შთანთქმით ხასიათდება, განსხვავებაა ინტენსივობაში, სტევია 300-ში შეიმჩნევა შთანთქმის ფონის ცვლილება რაც იძლევა საშუალებას ინფრაწითელ სპექტრის არეში კვლევა გამოყენებული იქნას სტევიასაგან მიღებული პრეპარატის სისუფთავის დასადგენად. კერძოდ 2350-3200 სმ⁻¹, 1150-1800 სმ⁻¹, 950-700 სმ⁻¹, შთანთქმის სპექტრის ინტენსივობამ მოიკლო თითქმის 2 ჯერ. ასევე სტევია 300-ში გამოკვეთილია შთანთქმის ფონით ტალღები: 1075,3-1036,2 სმ⁻¹ რომელიც შეესაბამება -C-O-C- ს რთული ეთერის ჯგუფს, 1735,1 სმ⁻¹ C=O რთული ეთერის ჯგუფს და 3377,0-3388,2 სმ⁻¹ რომელიც შეესაბამება -OH ჯგუფს, რაც აშკარად მიუთითებს ამ პრეპარატში დიტერპენოიდული გლიკოზიდების მეტ შემცველობაზე.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	დასავლეთ საქართველოს დაცული ტერიტორიების ზოგიერთი ენდემური მცენარის და ინტროდუცირებული ციტრუსოვნების ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა და მათი ქიმიური შედგენილობის შესაბამისად პასპორტიზაცია ბიოორგანული ქიმია აგრარული ბიოტექნოლოგია	2018-2023	პროექტის ხელმძღვანელი: ალექო კალანდია, მერაბ არძენაძე
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>თემის აქტუალობა. დასავლეთ საქართველოს მეღვინეობის რეგიონები - იმერეთი, აჭარა, სამეგრელო და გურია საუკუნეების მანძილზე აყალიბებდა და ქმნიდა ქართული ღვინის კულტურას. საქართველოს მევენახეობის სხვადასხვა ზონებში ყურძნისა და ღვინის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს სხვადასხვა ფაქტორი განაპირობებს. მათ შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჯიშობრიობას, მაგრამ არანაკლებ მნიშვნელოვანია ნიადაგურ-კლიმატური ფაქტორი, ნალექების რაოდენობა და ჰაერის ტემპერატურა. ნიადაგურ – კლიმატური ფაქტორი ასახვას პოვებს, როგორც ყურძნის, ასევე მისგან დაყენებული ღვინის ქიმიურ შედგენილობაზე. ყურძნის ფენოლური ნაერთები და მათი გარდაქმნის პროდუქტები აქტიურ მონაწილეობას იღებს ღვინის ტიპის ჩამოყალიბებაში. მათ მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ღვინის ორგანოლექტიკურ მახასიათებლების: ფერის, გემოს, არომატისა და ანტიმიკრობული აქტიურობის ჩამოყალიბებაში. ფენოლურ ნაერთებს მრავალმხრივი ბიოლოგიური აქტიურობა გააჩნიათ, მათ შორის კარდიოპროტექტორული, ანთების საწინააღმდეგო და ანტიკანცეროგენული მოქმედება, რაც განპირობებულია მათი ანტიოქსიდანტური თვისებებით.</p> <p>კვლევის მიზანს წარმოადგენს საქართველოს ავტოქთონური ვაზის ჯიშების ყურძნის ადგილობრივი და ევროპული ტექნოლოგიით დაყენებული ღვინის ფენოლურ ნაერთთა გამოყოფა და იდენტიფიკაცია მაღალწნევიანი სითხური ქრომატოგრაფიის (მასსპექტრალური დეტექტირება) მეთოდით; ფენოლურ ნაერთთა რაოდენობრივი შემცველობისა და ანტიოქსიდანტური აქტივობის დადგენა; ვაზის ადგილმდებარეობის გავლენა ყურძნისა და ღვინის ქიმიურ შედგენილობაზე; ღვინის დაყენების ტექნოლოგიის გავლენა მის ქიმიურ შედგენილობაზე.</p>			

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოს ოთხ რეგიონში (აჭარა, იმერეთი, სამეგრელო, გურია) კულტივირებული ვაზის (*Vitis vinifera* L.) ვარდისფერი, წითელი და თეთრი ჯიშის ყურძენი, ადგილობრივი და ევროპული ტექნოლოგიით დაყენებული ღვინოები.

მეცნიერული სიახლე. HPLC და UPLC-MS მეთოდით დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული 16 ავტოქთონური ვაზის ჯიშის ყურძნისა და მისგან დაყენებული ღვინისაგან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია 9 ანტოციანი, 5 აგლიკონი, 3 ფლავონოლ - გლიკოზიდი, 1 კატექინი და 1 პროანტოციანიდინი. განსაზღვრული და შედარებულია საერთო ფენოლების, ფლავონოიდების, კატექინებისა და ანტოციანების თვისებრივი შედგენილობა და რაოდენობრივი შემცველობა, დადგენილია ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა. მიღებული მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია დადგინდეს ღვინის ჯიშობრივი წარმომავლობა და წარმოშობის ადგილი, აგრეთვე, მისი ფალსიფიკაცია.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოს ოთხ რეგიონში (აჭარა, იმერეთი, სამეგრელო, გურია) კულტივირებული ვაზის (*Vitis vinifera* L.) ვარდისფერი, წითელი და თეთრყურძნიანი ჯიშების ყურძენი და ევროპული და ადგილობრივი ტექნოლოგიით დაყენებული ღვინოები.

ვარდისფერყურძნიანი ვაზის ჯიშის ყურძენი - ჩხავერის ნიმუშები აღებული იქნა დასავლეთ საქართველოს აჭარის (ვაიო, ორცვა, კორომხეთი, ჯალაბაშვილები, გვარა - აგროსერვის ცენტრის ვაზისა და ხეხილის სანერგე მეურნეობა) და გურიის სოფელ ერკეთში.

წითელყურძნიანი ვაზის ჯიშებიდან აღებული იქნა 10 ჯიშის ყურძენი დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა რაიონში - ალექსანდროული და მუჯურეთული - ამბროლაურის რაიონში (სოფ. ხვანჭკარა), უსახელაური - აგროსერვის ცენტრის ვაზისა და ხეხილის სანერგე მეურნეობაში (აჭარა), ძველშავი - ბაღდათის რაიონში (სოფ. ფერსათი), ოცხანური საფერე და ტოლის საფერე - ზესტაფონის რაიონში (სოფ. ზედა საქარა), ოჯალეში - ცაგერის რაიონში (სოფ. ტვიში), კაჭიჭი - ქედის რაიონში (სოფ. ხარაულა), საწური - ქედის რაიონში (სოფ. კოკოტაური).

თეთრყურძნიანი ვაზის ჯიშებიდან - ცოლიკოურის, ციცქას, კრახუნას, კლარჯულისა და ქუთათურის ყურძნის ნიმუშები აღებულ იქნა აჭარის, სამეგრელოსა და იმერეთის ტერიტორიაზე. აჭარაში ქედის (კოკოტაური) და ქობულეთის რაიონში (გვარა - აგროსერვის ცენტრის ვაზისა და ხეხილის სანერგე მეურნეობა), იმერეთში ბაღდათის რაიონში (სოფ. ობჩა), სამეგრელოში მარტვილის რაიონის რანდენიმე სოფელში (ბანძა, ნაჯახაო, მუხურჩა, ლეხანდრაგო, ნაგვაზაო, ვედიდკარი)

ღვინო დაყენებული იქნა ევროპული ტექნოლოგიით. ავიღეთ 5-10კგ ყურძენი , დავწურეთ და წვენი, მოვათავსეთ მინის ჭურჭელში, ფერმენტაციას ვახდენდით ენზიმური

საფუარით (*Saccaromyces cerevisiae*). ფერმენტაცია გავაგრძელებთ 5 – 10 დღე სისტემატური მორევით, ჰაერისაგან მადულარა მასას ვიცავდით სარქველის მეშვეობით. შემდეგ ვახდენდით დეკანტაციას ნელექისაგან მოცილების მიზნით და ვაგრძელებდით დუღილს. დადუღების შემდგომ ღვინო ინახებოდა მაცივარში 8 გრადუსზე. ღვინო ასევე დავაყენეთ ადგილობრივი ტექნოლოგიით.

5 - 10 კგ ყურძენი, დაიწურა კანთან ერთად და მოთავსდა მინის ჭურჭელში, ფერმენტაციას ვახდენდით ენზიმური საფუარით (*Saccaromyces cerevisiae*). ფერმენტაცია გავაგრძელებთ 5–10 დღე სისტემატური მორევის პირობებში, ჰაერისაგან მადულარ მასას ვიცავდით სარქველის მეშვეობით. შემდეგ ღვინო მოვაცილებთ დურდოს, გადავწურეთ, გავაგრძელებთ დადუღება და შემდგომ დასაწმენდად შევინახეთ მაცივარში 8 გრადუსზე.

ნივთიერებების გამოყოფა და შემდგომი იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ მაღალწნევიანი სითხური მასსპექტრალური ქრომატოგრაფიის (UPLC) მეთოდით - (Waters, UPLC Acquity, QDa Detectore). ნაერთთა დასაყოფად გამოყენებული იყო ქრომატოგრაფიული სვეტი Acquity UPLC BEN C18, 1.7m, გამხსნელი სისტემა: 0,3 % ჭიანჭველმჟავა (გამხსნელი A) და აცეტონიტრილი (გამხსნელი B). გრადიენტი-გამხსნელი B: 0 - 20 წთ, 5-16%; 20-28 წთ, 16-40%; 28-32 წთ, 40-47%; 32-36 წთ, 70-99%; 36-45 წთ, 99% და 45-46 წთ, 99-5%. ინჟექტირება 10 μ L. ქრომატოგრაფირებამდე ნიმუშები და ელუენტები იფილტრება 0,45 μ m ფორების ფილტრში.[92,111]

2. ფლავონოიდების კომპლექსის თვისებრივი და რაოდენობრივი შესწავლა მაღალწნევიანი სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით. ხელსაწყო-Waters Breeze 2489, დეტექტორი - ულტრაიისფერი და ხილული ნათების, სვეტი - C18, ელუენტი A – წყალი(H₂O):ჭიანჭველმჟავა(HCOOH) (90:10), ელუენტი B – აცეტონიტრილი (AcCN):მეთანოლი (CH₃OH): წყალი (H₂O): ჭიანჭველმჟავა (HCOOH) (22,5:22,5:40:10), სვეტი გაირეცხა - მეთანოლით (CH₃OH), დეტექტირება 370 ნმ.[106].

3. მაღალწნევიანი სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით ანტოციანების თვისებრივი და რაოდენობრივი ანალიზი. ხელსაწყო-Waters Breeze 2489. დეტექტორი-ულტრაიისფერი და ხილული დიაპაზონით. სვეტი - C18, SunFirePrep C18 5 μ m. ელუენტი A –წყალი (H₂O) : ჭიანჭველმჟავა (HCOOH) : აცეტონიტრილი (AcCN) (87:10:3), ელუენტი B – წყალი (H₂O) : ჭიანჭველმჟავა (HCOOH) : აცეტონიტრილი (AcCN) (40:10:50), სვეტის რეცხვა -მეთანოლით (CH₃OH), დეტექტირება 518 ნმ, სვეტი - C18, ელუენტი A – წყალი (H₂O) : ჭიანჭველმჟავა (HCOOH) (90:10), ელუენტი B – აცეტონიტრილი (AcCN) : მეთანოლი (CH₃OH) : წყალი (H₂O) : ჭიანჭველმჟავა (HCOOH) (22,5:22,5:40:10), სვეტის რეცხვა - (CH₃OH), დეტექტირება 518 ნმ. [92,111].

4. ანტიოქსიდანტური აქტივობის განსაზღვრა (2,2-დიფენილ-1-პიკრილ ჰიდრაზილის სტაბილური რადიკალის გამოყენებით) DPPH მეთოდით.

შესწავლილია დასავლეთ საქართველოს ავტოქთონური ვაზის 16 ჯიშის ყურძნის და ღვინის ფენოლური ნაერთები.

2. საქართველო მეღვინეობის რეგიონებში გავრცელებული ვაზის წითელყურძნიანი ჯიშების ალექსანდროულის, მუჯურეთულის, საფერავის, ოცხანური საფერეს და ოჯალემის ყურძნიდან დაყენებულ ღვინოში იდენტიფიცირებულია 9 ანტოციანი: დელფინდინ-3-0-გლუკოზიდი, ციანიდინ-3-0-გლუკოზიდი, პეტუნიდინ-3-0-გლუკოზიდი, პეონიდინ-3-0-გლუკოზიდი, მალვიდინ-3-0-გლუკოზიდი, პეონიდინ-3-0-აცეტილ გლუკოზიდი, მალვიდინ-3-0-აცეტილგლუკოზიდი, პეონიდინ-3-0-კუმარილგლუკოზიდი და მალვიდინ-3-0-კუმარილგლუკოზიდი. ყველა ნიმუშში რაოდენობრივად დომინანტობს მალვიდინ-3-0-გლუკოზიდი.
3. აჭარასა, იმერეთსა და სამეგრელოში გავრცელებული ხუთი თეთრყურძნიანი ჯიშის ცოლიკოურის, ციცქას, კლარჯულას, კრახუნას და ქუთათურას ყურძნიდან დაყენებულ ღვინოში, იდენტიფიცირებულია 5 ფლავონოიდი: (-)-ეპიკატექინი, პროციანიდინი B2, კვერცეტინ-3-0-გლუკოზიდი, კვერცეტინ-3-0-რამნოზიდი და კვერცეტინ-3-0-გლუკურონიდი.
4. ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე მოზარდი ჩხავერის ჯიშის ყურძნის მარცვალში საერთო ფენოლები, კატექინები, ფლავონოლები და მონომერული ანტოციანები მაქსიმალური რაოდენობით გროვდება ზღვის დონიდან 780 მ სიმაღლეზე (სოფ. ჯალაბაშვილები), ხოლო მინიმალური რაოდენობით - ზღვის დონიდან 5 მ სიმაღლეზე (ქობულეთი). ასევე მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტიურობით გამოირჩევა ზღვის დონიდან 780 მ სიმაღლეზე კულტივირებული ჩხავერის ყურძნიდან დაყენებული ღვინო; 2014-2018 წწ აღებული ჩხავერის ყურძნის ნიმუშებში საერთო ფენოლების, კატექინების, ფლავონოლების და მინორული ანტოციანების მაქსიმალური დაგროვება მოხდა 2016 წელს, რომელიც გამორჩეული იყო ვეგეტაციის ხანგრძლივი პერიოდით; ჩხავერის მარცვალის, წვენი და ღვინის მონომერული ანტოციანების შედარებისას აღმოჩნდა, რომ ისინი უფრო მეტი რაოდენობითაა ღვინოში ვიდრე მარცვალში, ხოლო წვენი მათ საერთოდ არ შეიცავს, მაშინ როცა საერთო ფენოლები, კატექინები და ფლავონოლები სჭარბობს მარცვალში.
5. აჭარასა, იმერეთსა და სამეგრელოში გავრცელებული ვაზის თეთრყურძნიანი ჯიშებიდან (ცოლიკოური, ციცქა, კლარჯულა, კრახუნა და ქუთათურა) ფენოლური ნაერთების შემცველობით გამოირჩევა იმერეთში (ობჩა) მოზარდი ცოლიკოურის ყურძენი, რომელშიც საერთო ფენოლების, კატექინების და ფლავონოლების რაოდენობა შეადგენს, შესაბამისად 1748.98, 1147.73 და 453.92 მგ/კგ., ხოლო ანტიოქსიდანტური აქტივობა 30.1 ერთეულს. ამავე ჯიშებიდან დაყენებული ღვინოებიდან ფენოლური ნაერთების შემცველობით და ანტიოქსიდანტური აქტივობით გამოირჩეულია ცოლიკაურისა და ციცქას ყურძნის ღვინოები.

6. აჭარასა, იმერეთსა და სამეგრელოში გავრცელებული ვაზის წითელყურძნიან ჯიშების (ალექსანდროული, უსახელაური, ძველშავი, მუჯურეთული, ოჯალეში, კაბისტონი, კაჭიჭი, ტოლის საფერე, ოცხანური საფერე და საწურავი) ნაყოფებში საერთო ფენოლების, კატექინების და ფლავონოლების მაქსიმალური რაოდენობა გროვდება ტოლის საფერეში, შესაბამისად 3112.71, 655.96 და 609.1 მგ/კგ, ხოლო მინიმალური რაოდენობა - ძველშავში, შესაბამისად 1647.43, 420.47 და 491.0 მგ/კგ. ამავე ჯიშებიდან დაყენებულ ღვინოებში საერთო ფენოლების, კატექინების და ფლავონოლების შემცველობით ასევე გამორჩეულია ტოლის საფერე, შესაბამისად 4139.6, 594.5 და 778.8 მგ/ლ.

7. წითელი ღვინის ნიმუშებში ანტოციანების რაოდენობრივი შემცველობა განსხვავებულია და იცვლება ყურძნის ჯიშის მიხედვით.

8. დადგენილია ფენოლური ნაერთების კოლერაციული ცვლილება მარცვალს, ყურძნის წვენსა და ღვინოს შორის.

გრძელდება სამუშაოები რეგიონში გავრცელებული ტყემლის ჯიშების ბიოაქტიური ნაერთების შესასწავლად.

უნივერსიტეტის მცენარეა დაცვისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის თანამშრომლებთან ერთად ჩატარებულია სამუშაოები ვაშლის, მსხლის ადგილობრივი ჯიშების შესასწავლად. საარლენდის უნივერსიტეტის (გერმანია) დოქტორანტის მონაწილეობით შესწავლილია ხეჭქურის ჯიშის მსხლის ნაყოფის ბიოაქტიური ნაერთები. დადგენილია ბიოფლავონოიდების არსებობა, იდენტიფიცირებულია რამდენიმე მათგანი. უნივერსიტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის დოქტორანტის მონაწილეობით დაწყებულია რეგიონში გავრცელებული ყოჩივარდასა (Cyclomen) და თეთრყვავილას (Galantus) სახეობების ბოლქვების ბიოაქტიური ნაერთების კვლევა HPLC და UPLC-MS მეთოდით.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	აჭარის ზოგიერთი ადვენტური მცენარის ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა და მათი გამოყენების პერსპექტივები ბიოორგანული ქიმია აგრარული ბიოტექნოლოგია	2018-2023	პროექტის ხელმძღვანელი: ალეკო კალანდია

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

პროექტის მიზანია - აჭარაში გავრცელებული ადვენტიური მცენარეების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველი ნედლეულის შესწავლა, ნედლეულის აღების ოპტიმალური პირობების დადგენა და მათგან ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი კონცენტრატების და პრეპარატების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება, მათი რეპელენტური ბუნების დადგენისათვის პირველადი გამოცდა, საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო და ქიმიური წარმოების ახალი ეკოლოგიური პროდუქტის შეთავაზება. პროექტის მიზნების მისაღწევად გადასაჭრელია შემდეგი ამოცანები: 1. სამეცნიერო კვლევითი და ექსპერიმენტული სამუშაოებისათვის მომზადება. ინფორმაციის შეგროვება და მონაცემთა ბაზის შექმნა; სანედლეულო ბაზის არეალის და მარაგის დადგენა. 2. საკვლევ ნიმუშებში შედგენილობის ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კვლევის თანამედროვე ფიზიკო-ქიმიური მეთოდების ადაპტირება. 3. საკვლევ ნიმუშებში ფენოლური ნაერთების შესწავლა 4. საკვლევ ნიმუშებიდან სუპერფლუიდური ექსტრაქციის მეთოდით ბიოაქტიური ნაერთების - ლიპოიდური და ფენოლური ნაერთების, ეთერზეთების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება. 5. ეთერზეთების (აქროლადი ნაერთების) კვლევა აირ-სითხური ქრომატოგრაფირებით. 6. საკვლევ ნიმუშებში ანტირადიკალური აქტივობა განისაზღვრება DPPH მეთოდით 7. ნედლეულის აღების ოპტიმალური პირობების დადგენა. ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით მდიდარი პრეპარატების მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება. 8. მიღებული პრეპარატების პირველადი გამოცდა ადამიანისა და ცხოველების ექტოპარაზიტის (კოლოს) და სოფლის მეურნეობის პარაზიტის(აზიური ფაროსანას) წინააღმდეგ მცენარეული ექსტრაქტების ბიოაქტიურობის სკრინინგი ახალი ბიოლოგიური საშუალებების გამოვლენის მიზნით. პროექტში კვლევებისადმი კომპლექსური მიდგომა სრულიად ინოვაციურია, რადგანაც ნედლეულისა და მისგან წარმოებული პროდუქტების ქიმიური ანალიზი ჩატარდა როგორც დღეს მოქმედი საერთაშორისო სტანდარტული მეთოდებით IFU (International Federation of Fruit Juice Producers), ასევე ბიოაქტიური ნაერთების კვლევისას გამოყენებული იქნება ინოვაციები, კერძოდ საკვლევ ნაერთების ფრაქციონირება სხვადასხვა ექსტრაგენტით, ხელატით, ქრომატოგრაფიულად. კვლევები ჩატარდება უნივერსიტეტის ქიმიის დეპარტამენტის, ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილების ლაბორატორიებში და დასავლეთ საქართველოს რეგიონალური ქრომატოგრაფიული ცენტრი. ნაერთების რაოდენობრივი ანალიზისათვის გამოყენებული იქნება სპექტრალური ანალიზი სხვადასხვა რეაგენტების დამატებით და შთანთქმის სხვადასხვა დიაპაზონში. კერძოდ- კატექინები ვანილინის რეაქტივი (500 ნმ-ზე), ფლავონოიდები-ალუმინის ქლორიდი (510 ნმ-ზე), საერთო ფენოლების ფოლინქიოქალტაუს რეაქტივი (Folin-Ciocalteu Index) (750 ნმ-ზე), ლეიკოანტოციანებილეიკოანტოციანური რეაქტივი (540 ნმ-ზე), ანტოციანების pH დიფერენცირებული მეთოდით და სხვა.ნედლეულის ანტიოქსიდანტური აქტივობა განისაზღვრება DPPH (2,2 დიფენილ-1-პიკრილჰიდრაზინი) მეთოდით. მიღებული

ნატიური ეთერზეთები, რომელთა ქიმიური შედგენილობა შესწავლილი იქნება აირ-სითხური ქრომატოგრაფიებით. საკვლევ ნიმუშებიდან მიღებული ბიოაქტიური პრეპარატების რეპელენტური აქტიობის პირველადი გამოცდა ჩატარდა უნივერსიტეტის ლაბორატორიებში, ხოლო ანტიმუკოიდური აქტიობა კი ფიტოპათოლოგიის ინსტიტუტის გამძლეობის გენეტიკის ლაბორატორიაში.

პირველად საქართველოში კვლევის თანამედროვე კომპლექსური მეთოდების გამოყენებით ადვენტიურ მცენარეთა ქიმიური თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა. საქართველოს სინამდვილეში პირველად, დადგენილი იქნება მცენარეებში-მამულა, მყრალა - *Artemisia vulgaris* L, *Artemisia annua* L, *Artemisia Cina* L.; ნემსიწვერა *Geranium robertianum*; ელშოლთცია - *Elsholtzia ciliata*; სტევია - *Stevia rebaudiana bertonii*; პიტნა - *Mentha arvensis* ფენოლური ნაერთების სხვადასხვა ქვეკლასების თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობა. აირ-სითხური ქრომატოგრაფიის საშუალებით შესწავლილი იქნება მცენარეული ნედლეულიდან მიღებული ნატიური ეთერზეთები და მათი კომპონენტები. ეთერზეთების ფუნგიციდური აქტივობა გამოიცადა ხორბლის მურა ჟანგას, ხორბლის ღეროს ჟანგას, კვივის ნაყოფის და ფესვის სიდამპლის, კვივის ფოთლების სილაქავის, კარტოფილის ალტერნარიოზის და თხილის ნაცრის გამომწვევი სოკოვანი ორგანიზმების წინააღმდეგ. შესწავლისას დადგინდა რომ, მათ შედარებით ნაკლები ფუნგიციდური აქტიობა გააჩნდათ. დადგენილი იქნება მიღებული პრეპარატების რეპელენტური აქტივობა. აზიური ფაროსანა რეზისტენტული იყო ყველა ეთერზეთის მიმართ. შესამჩნევად განსხვავებული შედეგი დაფიქსირდა ფეხსახსრიანებში. კალიების რიგი - სწორფრთიანები (Orthoptera) , რომლებზეც გამოიცადა აქროლადი კომპონენტები, მკვეთრ რეაქციას ავლენდნენ მამულას ეთერზეთზე (*Artemisia vulgaris*).

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	--------------------------------------------------------

	სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი		
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	საქართველოში წარმოებული თაფლისა და ღვინის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა მწს ქრომატოგრაფიებით, ადგილმდებარეობის და სახეობრივი პასპორტიზაციის წესების დასადგენად 216816	2017-2019	ვანიძე მ., ხელმძღვანელი კალანდია ა., კოორდინატორი ჯაფარიძე ი., ძირითადი პერსონალი დავითაძე რ., დ.პ. ახალგაზრდა მეცნიერი ხარაძე მ., დ.პ. ახალგაზრდა მეცნიერი ხახუტაიშვილი მ. დ.პ. ახალგაზრდა მეცნიერი

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მცირემიწიან ქვეყნებში, ისეთში როგორც საქართველოა ძალზე მნიშვნელოვანია მოინახოს და გაშენდეს ისეთი მცენარეების პლანტაციები რომლებიც მაქსიმალურად უზრუნველყოფენ ადგილობრივ ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობებისათვის მაღალ მოსავლიანობას და რენტაბელობას. ისტორიულად, საქართველო მიჩნეულია ვაზის სამშობლოდ, შესაბამისად ერთ-ერთი პირველი მეღვინეები აქ მცხოვრებნი იწვნენ. მეორეს მხრივ საქართველო ოდითგანვე ცნობილი იყო თაფლით. ღვინისა და თაფლის ექსპორტი ძველი ქართული სამეფოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემოსავალი იყო. ეს პოზიცია დღესაც შეიძლება იქნას შენარჩუნებული პროდუქტის კეთილსინდისიერად და წარმოების გამჭვირვალეობის პირობებში. საქართველოში წარმოებული ეს პროდუქტები გამოირჩევა მაღალი ბიო-აქტიური ღირებულებებით.

სამწუხაროდ საქართველოში არ იყო კვლევები, რომლებიც უცხოურ ლიტერატურაში მრავლადაა, სადაც სწავლობენ სხვადასხვა მცენარეული წარმოშობის თაფლის ქიმიურ შედგენილობას, ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია ფენოლური ნაერთების რაოდენობრივ და თვისობრივ შემცველობაზე და ანტიოქსიდანტური ეფექტის კორელაციაზე ამ ნაერთების შემცველობაზე. ღვინის კვლევისას ძალზე დიდი ყურადღება ექცევა ადგილწარმოშობას და ჯიშურ სიწმინდის კვლევას ქრომატოგრაფიულად (მაღალი

წნევის სითხური ქრომატოგრაფირება). შესწავლილია ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობა ღვინოების ადგილწარმოშობისა და ჯიშის მიხედვით.

პროექტის საბოლოო მიზანია საქართველოში მოყვანილი ავტოქთონული და სამეურნეო დანიშნულების პერსპექტული ჯიშის ყურძნის, მისგან დამზადებული ღვინის და მოწეული თაფლის კლასიკური ფიზიკო-ქიმიური და ორგანოლექტიკური, OIV-International Methods of Analysis of Wines and Musts რეკომენდირებული მეთოდებით (მათ შორის მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდის გამოყენებით) ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შესწავლითპროდუქციის პასპორტიზაციის თეორიული და პრაქტიკული საფუძველის შექმნა, ადგილმდებარეობის მიხედვით სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის (ღვინის) შერევისას ქიმიური შედგენილობის ცვლილებაზე გავლენის შესწავლა, თაფლის ქიმიურ შედგენილობაზე მცენარეული წარმომავლობის ფაქტორის დადგენა (HARMONISED METHODS OF THE INTERNATIONAL HONEY COMMISSION რეკომენდირებული მეთოდებით), ნატურალური პროდუქტების სერტიფიცირება-პასპორტიზაციისათვის ახალი სტანდარტების პროექტების შემუშავება, ყურძენში, ღვინოსა და თაფლში შესწავლილი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების (ქრომატოგრაფირების მეთოდები) ნატურალობის და აუტენტობის მარკერებად გამოყენება. საქართველოში გავრცელებული ღვინისა და თაფლის ფალსიფიკაციის მეთოდების მოდელირებით შესაბამისი ფალსიფიცირებული პროდუქციის ქრომატოგრაფიული მახასიათებლების შექმნა.

საქართველოს (დასავლეთი) სინამდვილეში პირველად

დადგენილია ნატურალურ თაფლში ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების რაოდენობრივი და თვისობრივი შემცველობა,

დადგენილია მცენარეული წარმომავლობის მარკერები და ადგილმდებარეობის სპეციფიკა ობიექტური ფიზიკო-ქიმიური მეთოდებით.

შეიქმნა ქრომატოგრაფიულ მაჩვენებლებზე ორიენტირებული სტანდარტი (რეგულაცია), რომლის საფუძველზეც ჩატარდა ნატურალური თაფლის,ყურძნისა და ღვინის პასპორტიზაცია.

პირველად დასავლეთ საქართველოს პირობებში ჩატარდა ავტოქთონული ვაზის სისტემური კვლევა ქრომატოგრაფირებით (HPLC-UV,Vis,RI, UPLC-MS,PDA GC), დადგინდება ჯიშობრივი და ადგილმდებარეობის მარკერები და მიღებული შედეგების საფუძველზე ჩატარდება ნატურალური ღვინის პასპორტიზაცია.

სერთიფიკატის საფუძველი გახდა საერთაშორისო ბაზარზე მიღებული OIV და International Honey Commission რეკომენდირებული მეთოდების და თანამედროვე ლაბორატორიული აპარატურის გამოყენებით მიღებული სარწმუნო მონაცემები; სამწუხაროდ არ ხერხდება აკრედიტებული ლაბორატორიის შექმნა(ISO/IEC 17025 საერთაშორისო სტანდარტით), რომელიც იძლევა საშუალებას რეგიონში წარმოებული პროდუქციის კვლევა ჩატარდეს მაღალტექნოლოგიური საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით.

უკვე მოძიებულ ლიტერატურას დაემატება შესაბამისი მასალები და გაკეთდება მუდმივად განახლებადი მონაცემთა ბაზა.

არსებული ხელსაწყოების, ასევე პროექტით შეძენილი ტექნიკის, საჭირო მასალების გამოყენებით მოხდა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კვლევის თანამედროვე ფიზიკო-

ქიმიური მეთოდების (OIV და International Honey Commission რეკომენდირებული) ათვისება და ადაპტირება.

ნატურალური თაფლში, ყურძენსა და მისგან წარმოებულ ღვინოში კატექინების (280 ნმ), ფენოლკარბონმჟავების (280 ნმ), ფლავონოიდური გლიკოზიდების (360 ნმ), სტილბენები (რესვერატროლი) (285ნმ), წითელ ყურძენში და ღვინოებში-ანტოციანების (370; 510-524ნმ) და ვიტამინების შესწავლა მოხდება გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში HPL ქრომატოგრაფირებით ულტრაიისფერ და ხილულ არეზე, (მითითებულია კვლევის სავარაუდო ტალღის სიგრძე). ნაერთთა იდენტიფიკაციისათვის გამოყენებული იქნება პრეპარატიული სვეტები. მიღებული საინტერესო ნაერთების იდენტიფიკაცია ჩატარდება კლასიკური მეთოდებით, ასევე UPLC-PDA,MS და NMR სპექტრომეტრის გამოყენებით. აქ და სხვა ამოცანებშიც ქრომატოგრაფიულ ანალიზებში გამოყენებული იქნა პროექტის ფარგლებში შეძენილი სტანდარტული ნაერთები.

ნატურალურ თაფლში, ყურძენსა და მისგან წარმოებული ღვინოში ნახშირწყლების და ორგანული მჟავების თვისობრივი და რაოდენობრივი შესწავლა HPL ქრომატოგრაფირებით რეფრაქტომეტრული დეტექტორის გამოყენებით.

ნატურალურ თაფლში ფუტკრის წამლობისას გამოყენებული სამკურნალო პრეპარატების ნარჩენების და ტოქსინების თვისობრივი და რაოდენობრივი შესწავლა ჩატარდა სტანდარტით გათვალისწინებული მეთოდებით - UPLC-MS ქრომატოგრაფირება.

თაფლისა და ღვინის ანტირადიკალური აქტიურობა განისაზღვრება DPPH (2,2 დიფენილ-1-პიკრილჰიდრაზინი) მეთოდით, მიღებული მონაცემებით დადგენილი იქნება კორელაცია ნატურალური თაფლისა და ღვინის ანტირადიკალურ აქტიურობასა და ბიოაქტიური ნაერთების შემცველობას შორის.

მიღებული შედეგების შეჯერების შემდგომ ჩატარდება ნატურალური თაფლის (მცენარეული წარმოშობისათვის დამახასიათებელი), ყურძენსა და მისგან წარმოებულ ღვინოში განმასხვავებელი ობიექტური (ქიმიური მარკერების) მახასიათებლების მეშვეობით პასპორტიზაცია (მომზადდა 2 მონოგრაფია).

პროექტის ფარგლებში მომზადდა 10 სამეცნიერო სტატია მაღალრეიტინგული ჟურნლებისათვის. მომზადდა 3 მონოგრაფია და მონაწილეობა იქნა მიღებული 4 საერთაშორისო კონფერენციაზე. ერთმა პროექტის ძირითადმა მონაწილემ (მაია ხარაძე) კვლევის მასალების მიხედვით დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია, ერთი კი ასრულებს დისერტაციის გაფორმებას.

პროექტის ფარგლებში შეძენილია 150000 ლარამდე ღირებულების ხელსაწყოები და სახარჯი მასალები.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

	ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა		
1	2	3	4
	Erasmus+ Mobility Agreement Staff Mobility For Teaching ევროკავშირი	2019	ალეკო კალანდია.
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>გაკეთდა მოხსენება უნივერსიტეტის შესაბამის განყოფილებაში და „დასავლეთ საქართველოს ქრომატოგრაფიულ ცენტრში“ მიმდინარე კვლევების შესახებ. დაიგეგმა ერთობლივი სამუშაოები საარლენდის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ერევნის სახელმწიფო უნივერსიტეტის და ჩვენი უნივერსიტეტის მონაწილეობით. პროექტის ფარგლებში მივიღეთ ერთი სტუდენტი (დოქტორანტი) გერმანული მხარიდან, ერთი ჩვენი სტუდენტი (მაგისტრანტი) იმყოფებოდა 6 თვე კვლევების ჩასატარებლად გერმანიაში, ერთიც (დოქტორანტი) დღესაც იმყოფება გერმანიაში სტაჟირებაზე. ერთობლივი კვლევებით გამოქვეყნდა 2 სამეცნიერო სტატია, იგეგმება რამდენიმეს გამოცემა.</p>			

3.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
	დასავლეთ საქართველოში ინტროდუცირებული ციტრუსოვნების ბიოაქტიური ნაერთების შესწავლა, მანდარინის ანარჩენის ქიმიური შედგენილობის კვლევა და მისი გადამუშავების მცირენარჩენიანი და ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიის შემუშავება, მიზნობრივი სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი 2019 წელი, დარგობრივი მიმართულებით - ინჟინერია, ტექნოლოგიები და აგრარული მეცნიერებები	2019 წლის თებერვალი 2019 წლის დეკემბერი	მერაბ არძენაძე ხელმძღვანელი დარეჯან ჩიქოვანი, ძირითადი მონაწილე (მ.მ.), ინგა ქარცივაძე დოქტორანტი (მ.მ.), ლენა კოპლატაძე (მ.მ.), ელენე ქამადაძე(მ.მ.) ქეთევან თელია (მ.მ.)

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზნები და ამოცანები - ჩატარდა კვლევითი სამუშაოები სხვადასხვა ჯიშის ციტრუსოვანთა ნაყოფის შემდეგ მახასიათებლებსა და შედგენილობაზე: ტექნიკური მახასიათებლების შესწავლა; მშრალი ნივთიერება ნაყოფის წვენიში (ციფრული

რეფრაქტომეტრი); ნახშირწყლები და ორგანული მჟავები (მაღალი წნევის სითხოვანი ქრომატოგრაფიული მეთოდები – Waters Breeze ულტრაისფერი და რეფრაქტომეტრული დეტექტორით); პექტინოვან ნივთიერებათა (პროტოპექტინი და ჰიდროპექტინი) შესწავლა (კალცი-პექტატური მეთოდი) და სპექტრალური მეთოდით (გალაქტურონის მჟავაზე გადაანგარიშებით); ფენოლური ნაერთების შესწავლა (მაღალი წნევის სითხოვანი ქრომატოგრაფიული მეთოდი Waters Breeze ულტრაისფერი და ხილული ნათების დეტექტორით); ასკორბინის მჟავას განსაზღვრა (მაღალი წნევის სითხოვანი ქრომატოგრაფირების მეთოდი Waters Breeze ულტრაისფერი და ხილული ნათების დეტექტორით); ფლავონოიდების კომპლექსის თვისობრივი და რაოდენობრივი შესწავლა სპექტრალური მეთოდით; ნაყოფების წვენის pH და ტიტრული მჟავიანობა (Mettler Toledo შვეიცარია); ასევე ვაწარმოეთ მანდარინის ნარჩენების ფიზიკო-ქიმიური კვლევა და შემუშავდა მათი გადამუშავების უნარჩენო და ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგია

კვლევის ობიექტია - ა(ა)იპ აგროსერვის ცენტრის ტერიტორიაზე (მსოფლიოს მეციტრუსეობის ზონებიდან შემოტანილი) და კერძო ნაკვეთებში გაშენებული ციტრუსოვანთა ნაყოფები (მანდარინის 10: ივასაკი, ოკუცუ ვასე,სატსუმა, ნანკანი-20, კლემენულესი,იურა ვასე, მუკოიამა, ტაგუჩი, მიაგავა ვასე, ლიმონის 6 ჯიში: ფინო, კარა, ინტერდონატო. ევრიკა, კუდდიკენი, ვერნა; ფორთოხალის 5 ჯიში: სეიკე ნაველი, ნეველინა, ფუკუმოტო, სანგვინელი,ვალენსია დელტა). ასევე კვლევებისათვის გამოყენებული იქნა წვენის მიღების შემდგომ წარმოქმნილი მანდარინის ნარჩენი(გამონაწნები-კანი, რბილობის ნაწილებით)

პროექტის მიზნების მისაღწევად გადასაჭრელია შემდეგი ამოცანები:

1. ინფორმაციის შეგროვება და მონაცემთა ბაზის შექმნა;
2. საცდელი მცენარეების ზრდა-განვითარების მონიტორინგი. საცდელი მცენარეებიდან აღებული ნაყოფის ფიზიკური მახასიათებლების და ქიმიური შედგენილობის შესწავლა საერთაშორისოსტანდარტების გამოყენებით და იდენტიფიცირებული ჯიშების ქიმიური შედგენილობის მიხედვითპასპორტიზაცია და შესაბამისი რეკომენდაციების წარდგენა;
3. ნაყოფის, მისი გადამუშავების ანარჩენების და წარმოებული პროდუქტების ფენოლური ნაერთები(კატექინები, ფენოლკარბონმჟავების, ფლავონები, პროანტოციანები, ფლავონოიდური გლიკოზიდებიწითელ ნაყოფებში-ანტოციანების) რაოდენობრივი და თვისობრივი შესწავლა სპექტრალური და მაღალწნევის სითხური ქრომატოგრაფირებით (ულტრაისფერი, მასსპექტომეტრული და ფოტოდოდურ დეტექტორებით);
4. ნაყოფის, მისი გადამუშავების ანარჩენების და წარმოებული პროდუქტების ნახშირწყლების დაორგანული მჟავების თვისობრივი და რაოდენობრივი შესწავლა მაღალი წნევის სითხურქრომატოგრაფირებით; (ულტრაისფერი და რეფრაქციული ინდექსის დეტექტორები)
5. ნაყოფის, მისი გადამუშავების ანარჩენების და წარმოებული პროდუქტები ანტიოქსიდანტურობის განსაზღვრა და ქიმიურ შედგენილობასთან კორელაციის დადგენა
6. ნაყოფის, მისი გადამუშავების ანარჩენების და წარმოებული პროდუქტების მინერალურ კომპლექტის კათიონებისა და ანიონების HPLC-Conductivity მეთოდით შესწავლა
7. შერჩეული

ნედლეულის შენახვის უნარიანობის კონტროლი, ნაყოფის გადამუშავების დროს ბიოაქტიური ნაერთების ცვლილებების ქრომატოგრაფიული და სპექტრალური მეთოდებით შესწავლა. ციტრუსოვნების ნაყოფის გადამუშავების ანარჩენების (გამონაწნების) წინასწარი დამუშავების (წყლით დამუშავება, დაქუცმაცება) გავლენა P ვიტამინის გამოსავლიანობასა და მის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე;

9. ციტრუსოვნების წვენ გაცლილი ნარჩენიდან P ვიტამინური აქტიურობის სუბსტანციის მიღების ტექნოლოგიური რეჟიმების დადგენა (ექსტრაგენტისა და ნარჩენების (გამონაწნების) თანაფარდობა ექსტრაქციის დრო, არის pH, ტემპერატურა).

10. ციტრუსოვნების ნაყოფის წვენ გაცლილი ნარჩენებიდან ვიტამინ P მიღების მცირე ნარჩენიანი და ეკოლოგიურად უსაფრთხო ტექნოლოგიის აპრობაცია ქობულეთის ციტრუსების გადამუშავების საწარმოს ბაზაზე;

11. ციტრუსების ნარჩენებიდან მიღებული ვიტამინ P -ს ფიზიკო-ქიმიური გამოკვლევა, მოქმედ სტანდარტთან შესაბამისობის დადგენა და ტექნოლოგიური დოკუმენტაციის შემუშავება.

12. ორ კონფერენციაზე მონაწილეობა და ორი მაღალრეიტინგული ჟურნალისათვის სტატიის მომზადება. საბოლოო ანგარიშის (მონოგრაფიის) მომზადება. მათი გამოქვეყნება მოხდება პროექტის წესების მიხედვით მისი დასრულებიდან 6 თვის განმავლობაში, ხოლო კონფერენციაში მონაწილეობ პროექტის მსვლელობისას.

კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით შესწავლილი იქნება აჭარაში ინტროდუცირებული ციტრუსების ნაყოფის, მათი გადამუშავების შედეგად დარჩენილი ანარჩენების და მისგან მიღებული პრეპარატების ბიოაქტიური ნაერთები, დადგენილი იქნება მათი ქიმიური შედგენილობის ცვლილება შენახვის დროს.

პროექტის ირიბი შედეგი რეგიონში დასაქმებული ადამიანების რიცხვის და მათი შემოსავლების ზრდის, საექსპორტო პოტენციალის მქონე პროდუქციის შექმნის და როგორც შედეგი სახელმწიფო ბიუჯეტში შენატანების გაზრდის ხელშეწყობაა.

ძალზე მნიშვნელოვანია ჩვენში მოქმედ საწარმოთათვის, რომელთაც დღესდღეობით გააჩნიათ შეზღუდული ტექნიკური შესაძლებლობები, პროექტის ფარგლებში თანამედროვე ხელსაწყოების გამოყენებით, Codex Alimentarius რეკომენდირებული მეთოდების IFU (International Federation of Fruit Juice Producers), და სხვა საერთაშორისო მეთოდების ადაპტირება, რომელთა გამოყენება კვლევისას გარკვეულწილად უზრუნველყოფს მაღალ სარწმუნოობასა და შესაძლებელი გახდება მაღალრეიტინგული გამოცემებისათვის პუბლიკაციების მომზადება, აგრეთვე საერთაშორისო პროექტებში ჩართვა.

შესწავლილია აჭარაში ინტროდუცირებული ზოგიერთი ჯიშის მანდარინის (ოკუცუ, იურა, მუკოიამა, ტაგუჩი, ტიახარა, ივასაკი, კლემენტულესი, სატსუმა, მიაგავა, ნანკანი-20), ფორთოხლის (სეიკე ნაველი, ფუკუმოტო, ნაველინა, სანგვინელი, ვალენსია დელტა) და ლიმონის (ფინო, ვერნა, კარა, ინტერდონატო, კუდდიკენი, ევრიკა) ნაყოფების ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები კვლევის თანამედროვე ინსტრუმენტალური მეთოდების გამოყენებით. წარმოდგენილი ინტროდუცირებული მანდარინის უმრავლესობა კარგად მოერგო ადგილობრივ-კლიმატურ

პირობებს, მსხმოიარეა, ხასიათდება კარგი ბიოქიმიური მაჩვენებლებით. ყველა საადრეო ჯიშია, მწიფდება მანდარინ უნშიუსთან შედარებით 30-35 დღით ადრე, გარდა იურა ვასესი, რომელიც გამოირჩევა კარგი ქიმიური მახასიათებლებით, მაგრამ არ აქვს სასაქონლო სახე პატარა ნაყოფების გამო. ყველა ჩამოთვლილ ციტრუსოვანთა ნაყოფებში შესწავლილ იქნა ნახშირწყლების, ორგანული მჟავების, საერთო ფენოლების, ფლავონოიდების, პექტინური ნივთიერებების რაოდენობრივი შემცველობა და დადგენილ იქნა მათი ანტიოქსიდანტური აქტივობა. შემუშავებული იქნა მანდარინის წვენი წარმოების ნარჩენებიდან P-ვიტამინური ფლავანოიდების მიღების ახალი ტექნოლოგია, შემუშავდა ტექნოლოგიური და აპარატურულ-ტექნოლოგიური სქემები, რომელებიც უზრუნველყოფს ნედლეულის ანარჩენის პრაქტიკულად სრულ გამოყენებას. შესწავლილი იქნა ციტრუსოვნების ნაყოფის გადამუშავების ანარჩენების (გამონაწნების) წინასწარი დამუშავების (წყლით დამუშავება, დაქუცმაცება) გავლენა P ვიტამინის გამოსავლიანობასა და მის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე; შემუშავებულ იქნა მანდარინის ნარჩენების(გამონაწნების) შენახვის მეთოდები და მათი გავლენა ქიმიურ შედგენილობაზე. საუკეთესო აღმოჩნდა დამუშავებისა და შენახვის სულფიდაციის მეთოდი, როგორც ნარჩენების შენახვის ალტერნატიული მეთოდი. შესწავლილ იქნა მანდარინის ნარჩენების ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების რაოდენობრივი შემცველობა: საერთო ფლავანოიდები, კაროტინოიდები, C ვიტამინი. მანდარინის კანი(ანარჩენი) გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავს ანტიოქსიდანტურ ნივთიერებებს, ვიდრე რბილობი და წვენი. შემუშავებულია P ვიტამინის მიღების ახალი ტექნოლოგია (ექსტრაქცია განუწყვეტელი მორევით), მისმა რაოდენობრივმა მაჩვენებელმა შეადგინა 4,50-4,80% (მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით). მანდარინის ანარჩენისგან მიღებული P-ვიტამინური პრეპარატის ხარისხობრივი შეფასებისათვის დამუშავდა მისი გაწმენდის მეთოდი, ჰესპერედინის რაოდენობრივმა შემცველობამ 90%-ზე მეტი შეადგინა. ასევე შემუშავდა პექტინისა (15%-მდე) და უჯრედანას (65 % მდე) მიღების ტექნოლოგია (მონაცემები მშრალ მასაზეა გადაანგარიშებული).

ჩვენს მიერ განხორციელებული კვლევები განაპირობებს რეგიონში დასაქმებული ადამიანების რიცხვის და მათი შემოსავლების გაზრდას, საექსპორტო პოტენციალის მქონე პროდუქციის შექმნას, სახელმწიფო ბიუჯეტში შენატანების გაზრდას. ჩვენი კვლევის შედეგები ძალზე მნიშვნელოვანი იქნება როგორც უნივერსიტეტის მეცნიერ-მკვლევარებისათვის, სტუდენტებისათვის, ასევე რეგიონში მოქმედი საწარმოებისათვის, რომელთაც დღესდღეობით გააჩნიათ შეზღუდული ტექნიკური შესაძლებლობები. მოხდა საერთაშორისო მეთოდების ადაპტირება, კვლევების განხორციელებამ საშუალება მოგვცა მაღალრეიტინგული გამოცემისათვის სტატის მომზადება და გამოქვეყნება, კონფერენციაში მონაწილეობა. მზადდება სტატიები გამოსაქვეყნებლად.

4. ბექდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მაია ვანიძე,	„ღვინისა და	საიდენტიფიკაციო	დამხმარე
2	ალეკო კალანდია, ინდირა ჯაფარიძე	თაფლის ანალიზის საერთაშორისო მეთოდები“	კოდი ISBN 978-9941-462-88-7, UDC (uak) 663.251/253:543+638.162.1/2:543 ვ-186	სახელმძღვანელო
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
<p>ნაშრომში მოცემულია ყურძნისა და ღვინის, ასევე თაფლის კვლევის თანამედროვე მეთოდები, რომლებიც რეკომენდირებულია საერთაშორისო ორგანიზაციების (OIV) და მეღვინეობის მოწინავე ქვეყნების მიერ. განხილულია უნივერსიტეტის ლაბორატორიებში ადაპტირებული თანამედროვე ინსტრუმენტული მეთოდები, მათ შორის ქრომატოგრაფიული HPLC-UV, Vis, RI, Conductivity დეტექტორების და UPLC-PDA,MS მეთოდების გამოყენებით.</p>				

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
3				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
2					
3					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3	ე. კვესიტაძე, მ. ხარაძე, მ. ვანიძე, ა. კალანდია	აჭარაში გავრცელებული ვაზის ჯიშის – ჩხავერის ყურძნისა და ღვინის ფენოლური ნაერთების დამოკიდებულება გავრცელების ადგილმდებარეობაზე	BULLETIN OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, vol. 13, no. 1, 2019	თბილისი მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	გვ.101-109

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

შესწავლილია აჭარის რეგიონში (დასავლეთ საქართველო) გავრცელებული ვაზის ენდემური ჯიშის, ჩხავერის ყურძნის ტექნიკური მახასიათებლები, ყურძნის მარცვლის, წვენისა და ღვინის ქიმიური შედგენილობა. განსაზღვრულ იქნა ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთთა რაოდენობრივი შემცველობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა. საერთო ფენოლები განისაზღვრა ფოლინ-სიოქალთეუს მეთოდით, ფლავონოიდების, კატექინების და ანტოციანების სპექტრალური მეთოდით, ხოლო ანტიოქსიდანტური აქტივობა DPPH მეთოდით. დადგენილ იქნა დამოკიდებულება საერთო ფენოლების, ანტოციანების, ფლავონოიდებისა და კატექინების შემცველობას, ანტიოქსიდანტურ აქტივობასა და გავრცელების ადგილმდებარეობას შორის. ჩხავერის ჯიშის ყურძენში იდენტიფიცირებულია დომინანტი ანტოციანები (HPLC-პრეპარატიული სვეტი, UPLC-MS) მალვიდინ 3-O-გლუკოზიდი m/z 493, პეონიდინ 3-O-გლუკოზიდი m/z 463, ციანიდინ-3-O-გლუკოზიდი m/z 449, პეტუნიდინ 3-O-გლუკოზიდი m/z

479, დელფინინ-3-გლუკოზიდი m/z 465, ფლავონოლ-3-ოლი-კატეჟინი m/z 291 და ფენოლკარბონმჟავა – გალის მჟავა m/z 171.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
3				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Inga Kartsivadze;	The study of the content of Carbohydrates, Organic acids, Vitamin C in some varieties of	International Journal of Life Sciences	Copyright by CRDEEP Journals. All	109-113
2	Aleko Kalandia;				
3	Maia Vanidze;				

Merab Ardzenadze; Darejan Chikovani	Tangerine juice introduced in Ajara using High Pressure Liquid Chromatography ISSN: 2277- 193x	IJLS/8(4) 2019	Rights Reserved.	
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------	--

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კვლევის მიზანს შეადგენდა შეგვესწავლა, აჭარაში ინტროდუცირებული საადრეო მანდარინის ზოგიერთი ჯიშის წვენის ფიზიკო - ქიმიური მახასიათებლები, ნახშირწყლების, ორგანული მჟავების და ვიტამინი C-ს შემცველობა მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდით.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აგროსერვის ცენტრის ჩაქვის ციტრუსოვანთა საცდელ-სადემონსტრაციო საწარმო მეურნეობაში გაშენებული მანდარინის -ტაგუჩი ვასე, ოკიცუ ვასე, მიაგავა ვასე, ნანკანი-20, მუკოიამა, სატსუმა, ტიახარა უნშიუ, ივასაკი, კლემენულესისა და ნოვას ნაყოფები. შესწავლილ იქნა აჭარაში ინტროდუცირებული საადრეო მანდარინის ზოგიერთი ჯიშის წვენის ფიზიკო - ქიმიური მახასიათებლები, ნახშირწყლების, ორგანული მჟავების და ვიტამინი C-ს შემცველობა მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდით. კერძოდ, ნახშირწყლებიდან იდენტიფიცირებულ იქნა გლუკოზა, ფრუქტოზა და საქაროზა, ხოლო ორგანული მჟავებიდან ლიმონმჟავა, როგორც დომინანტი მჟავა. ასევე განსაზღვრულ იქნა ვიტამინი C-ს კონცენტრაცია, კერძოდ მაღალი შემცველობა დაფიქსირდა ნოვას წვენში -1,046 მგ/მლ, ყველაზე დაბალი - ტაგუჩი ვასეს - 0,245მგ/მლ.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3	Sahakyan, Naira; Petrosyan, Margarit; Koss-Mikolajczyk, Izabela; Armen Trchounian ; Vanidze M A. Kalandia	The Caucasian flora: a still-to-be-discovered rich source of antioxidants DOI: 10.1080/10715762.2019.1648799	FREE RADICAL RESEARCH Volume 53, 2019		Pages 1153-1162

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კავკასიის ფლორის ანტიოქსიდანტური აქტიურობა. სტატიის ნაწილი შესრულებულია უნივერსიტეტში, კერძოდ ყურძნის, მისგან მიღებული ღვინის და ზოგიერთი სუბტროპიკული ხილის კვლევის ნაწილში. ნაჩვენებია ჩვენთან მოწეული ხილის მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტიურობა და მისი გამომწვევი ნაერთების შემცველობა.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	---------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------	------------------------

1 2 3	ალეკო კალანდია, მაია ვანიძე, ინდირა ჯაფარიძე, ირინა ნაკაშიძე	კენკროვნების ნაყოფის შენახვის დროს მიმდინარე ცვლილებები DOI: 10.1016/J.JBIOTEC.2019.05. 215	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLO GY	SPANISH, VALENCIA	2
-------------	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	---

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

კენკროვნების უმეტესობა ცნობილია მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით, რისი უზრუნველყოფა ხდება თერმობიოლოგიური, ბიოაქტიური ნაერთებით. ნაყოფის ნედლად მოხმარების ვადა შეზღუდულია და საჭირო ხდება მისი გადამუშავება, მაგრამ პროდუქტების შენახვა სტერილიზაციის გარეშე აკრძალულია, ხოლო თერმული პროცესები იწვევს ბიოაქტიურობის მნიშვნელოვნად შემცირებას.

შესწავლილია შერჩეული საცდელ მცენარეთა კვივის მსხვილნაყოფა 2 ჯიშის, ფეიხოს 2 ჯიშის ტექნიკური მახასიათებლები, ქიმიური შედგენილობა შენახვის პერიოდში (2015-2018 წწ-ის მოსავალი), შესწავლილია შენახვის სხვადასხვა რეჟიმის გავლენა ნაყოფის შენახვის უნარიანობაზე და მათ ქიმიურ შედგენილობაზე. მწიფე ნაყოფის შოკურად გაყინვის შემდგომ შენახვისას ქიმიური შედგენილობა პრაქტიკულად არ იცვლება, არ იცვლება ნაყოფის ანტიოქსიდანტური აქტივობაც.

ფენოლური ნაერთების კონტროლის საფუძველზე ორივე ნაყოფისათვის 20°C -ზე შენახვის ოპტიმალური ვადა განისაზღვრა 2 კვირით. ნაყოფების შენახვისათვის გამოყენებულ იქნა მუყაოს ყუთები. საერთო ფენოლური ნაერთების რაოდენობა მცირედით იცვლება საწყისთან შედარებით: ფეიხოს ნედლ ნაყოფში საერთო ფენოლები განისაზღვრა 1432მგ/კგ, ხოლო 2 კვირის შემდეგ 1280მგ/კგ-ით, კვივის ნაყოფში საწყის ეტაპზე შეადგინა 987 მგ/კგ, ხოლო შენახვიდან 2 კვირის შემდეგ 879 მგ/კგ. მსგავსი თანაფარდობით იცვლება საერთო ფლავონოიდებისა და ფლავან - 3-ოლების რაოდენობა ორივე ნაყოფის შემთხვევაში. 20°C-ზე შენახვის შემდგომ ეტაპზე მკვეთრად იცვლება ნაყოფის გარეგანი სახე და შესაბამისად აღარ განიხილება, როგორც სრულფასოვანი პროდუქტი.

კვივისა და ფეიხოს ნაყოფის შენახვის ოპტიმალური პირობები ფენოლური ნაერთების - საერთო ფენოლების, საერთო ფლავონოიდებისა და ფლავან - 3 -ოლების რაოდენობრივი მაჩვენებლების, ნახშირწყლების, ორგანული მჟავების და ანტიოქსიდანტური აქტივობის კონტროლის საფუძველზე, დაბალი ტემპერატურაა - სამაცივრო დანადგარებში 4 ° C ± 1 ° C, შედარებით მაღალი ტენიანობის პირობებში.

კვივისა და ფეიხოს ნაყოფების შენახვა დაბალი ტემპერატურის პირობებში ხელს უშლის ნაყოფის სწრაფ დამწიფებას და შესაბამისად ზრდის ნაყოფის შენახვის ხანგრძლივობასა და სეზონურობას, რაც ხელს უწყობს ნედლად შენახული - ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით მდიდარი ნაყოფის წარმოების კომერციალიზაციას.

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2 3	ანა შონია, ნონა სურმანიძე, მერი	აჭარაში გავრცელებული ზოგიერთი ხილის ბიოაქტიური ნაერთები	Published: 2019 in	SPANISH, VALENCIA	

ხახუტაიშვილი, მაია ვანიძე, ალეკო კალანდია	DOI: 10.1016/J.JBIOTEC.2019.05.235	JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY		
-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	--	--

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

აჭარა გამოირჩევა ადგილობრივი ჯიშების ხილის სიმრავლით. სამუშაოს მიზანს შეადგენდა შეგვესწავლა ზოგიერთი ხილის ადგილობრივი ჯიშების და ფორმების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები. კვლევისათვის გამოყენებული იქნა Waters-ის HPLC UV-Vis, RI, Conductivity Detectors, სვეტი SunFire Prep C18 5 µm. სვეტი Cations, სვეტი Carbohydrate, UPLC MS, PDA Acquity UPLC- C18 (2.1x50mm) 1,8 µm. დადგენილი იქნა ნედლი ხილის ანტიოქსიდანტური აქტივობა DPPH მეთოდით.

შესწავლილია ვაშლის, მსხლის, ბლის, ველური მოცვის, ჭალაფშატის და სხვა ნაყოფების ქიმიური შედგენილობა. დადგენილია მათში ნახშირწყლების (გლუკოზა, ფრუქტოზა, საქაროზა), ორგანული მჟავების, მათ შორის ასკორბინის მჟავას შემცველობა. ყველა პროდუქტში ფენოლკარბონმჟავებიდან დომინანტი ნაერთი აღმოჩნდა ქლოროგენის მჟავა. ნახშირწყლებიდან ძირითადი გლუკოზა და ფრუქტოზაა, მათი ჯამური შემცველობა მერყეობს 10-15 %-ის ფარგლებში. ველურ მოცვში დომინანტი ანტოციანები ციანიდინის და დელფინიდინის წარმომადგენლებია. შენახვის შესაბამის პირობებში შესაძლებელი გახდა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების და ნედლი ხილის ანტიოქსიდანტური აქტივობის პრაქტიკულად უცვლელად შენარჩუნება. ნედლ ხილში ბიოაქტიური ნაერთების რაოდენობა მაქსიმალურია, ხოლო გადამამუშავების ყველა ეტაპზე ის კლებულობს.

1 2 3	T Gabour Sad, I Djafaridze, A Kalandia, M Vanidze Claus Jacob	Quality and Quantity Properties of a Novel Natural Pear Spread in Western Georgia https://doi.org/10.3390/sci1020044	Sci 2019, 1(2), 44;	Basel, Switzerland www.mdpi.com ndpi.com/journal/sci	11
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

შესაწავლიალი დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული მსხლის ავტოქტონური ჯიშის ხეჭეჭური ნაყოფის ბიოაქტიური ნაერთები. ნიმუშები აღებული იყო აჭარაში ზღვის დონიდან ანსხვაგვარ სიმაღლეზე. კვლევისათვის გამოყენებული იქნა Waters-ის HPLC UV-Vis, RI, Conductivity Detectors, სვეტი SunFire Prep C18 5 µm. სვეტი Cations, სვეტი Carbohydrate, UPLC MS, PDA Acquity UPLC- C18 (2.1x50mm) 1,8 µm. დადგენილი იქნა ნედლი ხილის ანტიოქსიდანტური აქტივობა DPPH მეთოდით. იდენტიფიცირებულია ქლოროგენის მჟავასა და მისი იზომერების შემცველობა. დადგენილია კორლაციის არსებობა ნაყოფში ფენოლური ნაერთების შემცველობასა და ანტიოქსიდანტურ აქტიურობას შორის.

1 2 3	Nana Zarnadze, Ketevan Dolidze Sophiko Manjgaladze, Nazi Turmanidze, Jana Chitanava, Gia Bolkvadze,	MICROCLONAL PROPAGATION OF CRATAEGUS MONOGYNA JACQ. IN VITRO	Vol 7 (2019): CBU International Conference Proceedings 2019	DOI : 10.12955/cbup.v7i1.1494	1020-1025
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	-------------------------------	-----------

Eteri Jakeli			
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			
<p>რეპროდუქციის მაღალი მაჩვენებელი უზრუნველყო Gamborg Medium (B5) - ს დამატებით ციტოკინინის ჰორმონებით. საუკეთესო შედეგი მიღწეული იქნა 2-იზოპენტენილადენინის (2-iP) კონცენტრაციით 5-10 μM და ბენზილამინოპურინთან (BAP) კონცენტრაციით 10-15 μM კონცენტრაციაში. მიკროპროპაგაციის პროცესის სტიმულირების მიზნით, სასურველია მკვებავი საშუალების დამატება ციტოკინინებთან ერთად დაამატოთ მცირე დოზები ჰორმონის ოქსინის 1-ნაფტილაციზური მჟავა (NAA) ციტოკინინებთან ერთად. ნაჩვენებია, რომ მიკროპროდუქციის კოეფიციენტის ზრდა სახეობების პროპორციაში და ფიტოჰორმონების კონცენტრაცია. რეგენერციულ მიკროგრაფებს ფესვების ფესვის კარგი უნარი აქვთ. დასაფესვიანებლად ყველაზე ეფექტური მეთოდი იყო ინდო-3-ბუტირიუმის მჟავას (IBA) მიღება 5 μm კონცენტრაციაზე B5 ზრდის საშუალო 1/2-ში. ფესვებიანი აღმდგენი მცენარეები წარმატებით ინერგება in vivo.</p>			

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1			
2			
3			

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3	Davit Baratashvili ; Vanidze, M.; Kedelidze, N.; Djafaridze, I.;... Beccari, T A.; Kalandia	Bioactive compounds and antioxidant activity of Feijoa (Feijoa sellowiana berg) cultivated in subtropical zones of Georgia	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY Spanish, Valencia

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3	Kalandia, A.; Vanidze M., .; Djafaridze, I.; ... Beccari, T.	Ongoing alterations during the storage of the Berry Fruits	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY Spanish, Valencia

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3	Vanidze, M.; Kharadze, M.; Djafaridze, I.; ... Aleko Kalandia ;	Phenolic compounds and their variation with respect to wine fermentation method in Georgian Autochthonal grape Ojaleshi	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY Spanish, Valencia

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1 2 3	Shonia, A.; Surmanidze, N.; Khakhutaishvili, M.; ... Aleko Kalandia ;	Bioactive compounds of some fruit common in Adjara	Published: 2019 in JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY Spanish, Valencia

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

დაწესებულებას თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც.

2019 წელს გაგრძელდა ტრადიციული თანამშრომლობა შ.პ.ს. „გეომარ“-თან (შარდოვანას, ამონიუმის ნიტრატის დასხვა ანალიზი), შ.პ.ს. „მწვანე ბუმბო“-სთან (დაფნის და ევკალიპტის ეთერზეთის ანალიზი), დაიდო ხელშეკრულება შ.პ.ს. „ქართული მანდარინი“ (მანდარინის წვენი კონცენტრატის ანალიზი 30 კომპონენტი), შ.პ.ს. „გურული ღვინო“ (ღვინის ანალიზი 12 კომპონენტი), სსიპ აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სსიპ სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (დოქტორანტებისათვის და საგრანტო პროექტის ფარგლებში, სხვადასხვა ნედლეულის და პროდუქციის ქრომატოგრაფიული ანალიზი HPLC-UV, Vis, RI, Conductivity, GC, UPLC-MS, PDA მეთოდების გამოყენებით).

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

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

