

ISSN 1512-3715



№ 18



**პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი
PERIODICAL SCIENTIFIC JOURNAL
ПЕРИОДИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

ქუთაისი – KUTAISI - КУТАИСИ

2016

დასავლეთ საქართველოს სამეცნიერო საზოგადოების

ჟურნალი

ЖУРНАЛ НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

JOURNAL OF SCIENTIFIC SOCIETY OF THE WESTERN GEORGIA

სარედაქციო კოლეგია:

ხელაძე ნინო (მთავარი რედაქტორი), აღამიანი ვანიკი - (სომხეთი), აბასოვი ირშადი - (აზერბაიჯანი), გუბოროღოვი ალექსი - (აშშ), გიომი სტეფანი - (გერმანია), დილგერი კლავსი - (გერმანია), ენუქიშვილი (ენუხი) რუბენი - (ისრაელი), მიხეილ ბენ ხაიმი - (ისრაელი), მამედოვი ელშადი - (აზერბაიჯანი), მამიკონიანი ბორისი - (სომხეთი), სტენკამპი ანეტე - (აშშ), ძირია დოდო (მდივანი), გელაშვილი ოთარი, ზივზივადე ომარი, კოპალიანი ნოშრვანი, მებრელიძე თამაზი, მელქაძე რევაზი, ნატრიანოვი თამაზი, ნიკოლეიშვილი ავთანდილი, გეგუჩაძე ციური, გორგოდე ბიზო, რუხაძე ვახტანგი, გუჩაძე მირანდა, ჯაფარიძე ზურაბი.

EDITORIAL BOARD:

N. KHELADZE – (Editor-in-Chief), **V. ADAMIAN** – (Armenia), **I. ABBASOV** – (Azerbaijan), **A. BEZBORODOV** – (USA), **S. BHÖM** – (Germany), **K. DILGER** – (Germany), **R. ENUKHISHVILI (ENUKHI)** – (Izrail), **MICHAEL BEN CHAIM** – (Izrail), **E. MAMMADOV** – (Azerbaijan), **B. MAMIKONIAN** – (Armenia), **A. STEENKAMP** – (USA), **D. Kiria** – (secretary), **O. GELASHVILI, O. ZIVZIVADZE, N. KOPALIANI, T. MEGRELIDZE, R. MELKADZE, T. NATRIASHVILI, A. NIKOLEISHVILI, TC. GEGUCHADZE, G. GORGODZE, V. RUKHADZE, M. GETSADZE, Z. JAPARIDZE.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н. ХЕЛАДЗЕ – (главный редактор), **В. АДАМЯН** – (Армения), **И. АББАСОВ** – (Азербайджан), **А. БЕЗБОРОДОВ** – (США), **С. БИОМ** – (Германия), **К. ДИЛГЕР** – (Германия), **Р. ЕНУКИШВИЛИ (ЕНУХИ)** – (Израиль), **МИХАИЛ БЕН ХАИМ** – (Израиль), **Е. МАММАДОВ** – (Азербайджан), **Б. МАМИКОНЯН** – (Армения), **А. СТЕНКАМП** – (США), **Д. КИРИЯ** (секретарь), **О. ГЕЛАШВИЛИ, О. ЗИВЗИВАДЗЕ, Н. КОПАЛИАНИ, Т. МЕГРЕЛИДЗЕ, Т. НАТРИАШВИЛИ, А. НИКОЛЕИШВИЛИ, Ц. ГЕГУЧАДЗЕ, Г. ГОРГОДЗУ, В. РУХАДЗЕ, М. ГЕЦАДЗЕ, З. ДЖАПАРИДЗЕ.**

ჟურნალი “ნოვაცია” ბეჭდავს ახალ, აქამდე გამოუქვეყნებელი საინტერესო მეცნიერული კვლევის შედეგებს საინჟინრო, ბიოლოგიური, საბუნებისმეტყველო და ჰუმანიტარული მეცნიერებების სფეროში.

ჟურნალის მიზანია მეცნიერთა ფართო წრისათვის ხელმისაწვდომი გახადოს ახალი სამეცნიერო მიღწევები და ხელი შეუწყოს ავტორთა სამეცნიერო კავშირების დამყარებას ქართველ და უცხოელ კოლეგებთან.

სარედაქციო კოლეგია ყურადღებით მიიღებს მკითხველთა ყველა კონკრეტულ შენიშვნასა და საქმიან წინადადებას.

რედკოლეგია

Журнал «Новация» печатает результаты новых, неопубликованных до этого интересных научных исследований в инженерных, биологических, естественных и гуманитарных областях наук.

Целью журнала является содействие в доступности новых научных достижений и установление научных связей авторов их грузинскими и зарубежными коллегами.

Редакционная коллегия внимательно примет все конструктивные замечания и деловые предложения читателей.

Редколлегия

Magazine "Novation" prints results new, unpublished before interesting scientific research in engineering, biological, natural and humanitarian areas of sciences.

The purpose of magazine is assistance in availability of new scientific achievements and an establishment of scientific communications of authors their Georgian and foreign colleagues.

The editorial board will closely accept all constructive remarks and business offers of readers.

Editorial board

ს ა რ ჩ ე ვ ი

1	ვ. ქობალია. ფორთოხლის პერსპექტიული ფორმების შეფასება მსხმოიარობისა და ნაყოფების ხარისხობრივი მახვენებლების მიხედვით	9
2	ც. ბერაძე. როგორ დავიცვათ ინფორმაცია ვირუსისაგან	15
3	ნ. შაკაია. როგორ ეხმარება CRM – სისტემა გაყიდვებში	20
4	ნათელა ლომიძე. როგორ და რომელ მომხმარებელთან წყვეტ ურთიერთობას	24
5	ნინო ლომიძე. როგორ შევქმნათ პოპულარული ინფორმაციული საიტი	28
6	გ. გორგოძე, ი. ბოჭორძე, ნ. სინაურიძე, მ. გაბიაშვილი. ყურძნის წიპწიდან ზეთის ექსტრაქციის საწარმოო ექსპერიმენტის დაგეგმვა	32
7	ლ. ყიფიანი. ეთერზეთების გამოყოფისა და ანალიზის მეთოდები	40
8	ლევან ყიფიანი. მიკროკრისტალური ცელულოზა: სტრუქტურა, თვისებები და გამოყენება	47
9	ი. გოგიაშვილი. ზესტაფონის ფეროშენადნობა ქარხნის წიდა და მისი გამოყენების შესაძლებლობა პოლიმერული მასალების შემავსებლებად	54
10	თ. მოდებაძე. არაწრფივ ოპერატორთა ზოგიერთი თვისება. ნაწილი I	63
11	თ. მოდებაძე. არაწრფივ ოპერატორთა ზოგიერთი თვისება. ნაწილი II	71
12	რ. კობალიანი შ. კაპანაძე, ფეიჭოას აგროტექნიკური ღონისძიებების ზოგიერთი საკითხის შესწავლის შედეგები იმერეთის პირობებში	80
13	ნ. ხელაძე, დ. ქირია, ც. გეგუნაძე. მინაარმირებული თერმოპლასტების ტვიფვრა და ნაკეთობების ტექნოლოგიური დამუშავება	84

14	ნ. ცუცქირიძე, ქ. სირბილაძე. ქართული ჩაის ლიპიდური ფრაქციის ქიმიური შემადგენლობა და საკვებ პროდუქტებზე ბიოლოგიურად აქტიური ვიტამინების დანამატების გამოყენების პერსპექტივები	90
15	ნ. ხაზარაძე, ლ. გობეჯიშვილი. ბუნებრივი ცვლილებით ჩამდინარე წყლების გაწმენდა იონმიმოცვლითი სორბციის მეთოდით	96
16	ე. გამყრელიძე. მოწამვლები სამკურნალო საშუალებებით	100
17	ნ. ჯინჭარაძე. მოუვლელ ჩაის პლანტაციებში ბუნქების რეგენერაცია რეაბილიტაციის პერიოდში	105

СОДЕРЖАНИЕ

1	В Кобаля. Оценка перспективных форм апельсина по плодоношению и качественными показателями плодов	9
2	Ц. Берадзе. Как защитить информацию от вируса	15
3	Н. Шакая. Как CRM-системы помогают продавать больше	20
4	Натела Ломидзе. С каким пользователем остановить отношения	24
5	Нино Ломидзе. Как создать популярный сайт для информации	28
6	Г. Горгодзе, И. Бочоидзе, Н. Синауридзе, М. Габидзашвили. Планирование производственного эксперимента экстракции масел из виноградных семян	32
7	Л. Кипиани. Методы выделения и анализа эфирных масел	40
8	Л. Кипиани. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства и области применения	47
9	И. Гогиашвили. Шлаки зестафонского завода ферросплавов и возможность их применения в качестве наполнителей полимерных материалов	54
10	Т. Модебадзе. Некоторые свойства нелинейных операторов. Часть I	63
11	Т. Модебадзе. Некоторые свойства нелинейных операторов. Часть II	71
12	Р. Копалиани, Ш. Капанадзе. Результаты изучения некоторых вопросов агротехнических мероприятия фейхоа в условиях имерети	80
13	Н. Хеладзе, Д. Кирия, Ц. Гегучадзе. Штампование стеклоармированных термопластов и технологическая обработка изделий	84
14	Н. Цуцкиридзе, К. Сирбиладзе. Химический состав липидной фракции грузинского чая и перспективы применения биологически активных витаминных пищевых добавок	90
15	Н. Хазарадзе, Л. Гобеджишвили. Очистка сточных вод природными цеолитами методом ионообменной сорбции	96
16	Е. Гамкрелидзе. Отравления лекарственными средствами	100
17	Н. Джинчарадзе. Регенерация кустов в период реабилитации неухоженных чайных плантаций	105

C O N T E N T S

1	V. Kobalia. Evaluation of orange perspective forms in accordance with fruiting and fruit qualitative indicators	9
2	C. Beradze. How to protect information from viruses	15
3	N. Shakaia. As CRM-system help to sell more	20
4	Natela Lomidze. What the user to stop the relationship	24
5	Nino Lomidze. How to create a popular website for information	28
6	G. Gorgodze, I. Bochoidze, N. Sinauridze, M. Gabidzashvili. Design of experiment for production of grape-seed extract oil	32
7	L. Kipiani. Methods of isolation and analysis of essential oils	40
8	L. Kipiani. Microcrystalline cellulose. Structure, properties and applications	47
9	I. Gogiashvili. Slag of ferroalloy factory of zestaphoni and its possibility of using as filler of polymer materials	54
10	T. Modebadze. Some properties of nonlinear operators. Part I	63
11	T. Modebadze. Some properties of nonlinear operators. Part II	71
12	R. Kopaliani, Sh. Kapanadze. Results of study some questions in of agro technical event feijoa conditions of in imereti	80
13	N. Kheladze, D. Kiria, Tc. Geguchadze. Stamping process of glas-reinforced thermoplastics and technological processing of products	84
14	N. Tsutskiridze, K. Sirbiladze. Chemical composition of lipidic fraction of the georgian tea And prospect of application of biologically active Vitamin food supplements	90
15	N. Khazaradze, L. Gobedjish Vili. Ion-exchange sorption of drainage waters on georgian Natural zeolites	96
16	E Gamkrelidze. Poisoning by medications	100
17	N. Jincharadze. Regeneration of bushes during rehabilitation groomed tea plantations	105

შპს 631.527

ვახტანგ ჭოპალია

აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფორთოხლის პერსპექტიული ფორმების შეფასება მსხმოიარობისა და ნაყოფების ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით

ფორთოხალი თავისი საგემოვნო თვისებებით, როგორც სადესერტო ნაყოფი წარმოადგენს ერთ-ერთ პოპულარულ ხილს მსოფლიოში და წამყვან კულტურას სუბტროპიკულ მეხილეობაში. დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში აღნიშნული კულტურის ფართო სამრეწველო გავრცელება ღიმიტირებულია მცენარის შედარებით დაბალი ყინვაგამძლეობითა და მოსავლიანობით, ასევე ნაყოფების შედარებით დაბალი ხარისხითა და გვიანი მომწიფებით [1,2]. აღნიშნული პრობლემების გადაწყვეტის ერთ-ერთ ეფექტურ ხერხს ჰიბრიდიზაციასთან ერთად წარმოადგენს კლონური და ნუცელარული სელექცია [2,4]. ამ მიმართულებით ინტენსიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარებულ იქნა ყოფილი საქართველოს სუბტროპიკული სუბტროპიკული მეურნეობის ინსტიტუტში (აფხაზეთის არ) პროფ. ფ. მამფორიას ხელმძღვანელობით [3]. მიღებული მრავალრიცხოვანი სასელექციო მასალა შემდგომი შესწავლისათვის დარგული იქნა სხვადასხვა კლიმატურ-ნიადაგობრივ პირობებში. ბევრი მათგანი დღემდე საბოლოოდ შესწავლილი არ არის.

ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონის შედარებით მკაცრ კლიმატურ პირობებში ფორთოხლ ვაშინგტონ-ნაველის სხვადასხვა ფორმის მცენარეთა ნაყოფმსხმოიარობის თავისებურებების შესწავლა და ამ მხრივ ყველაზე პერსპექტიულის გამოჩვენება.

კვლევაში ჩართული იყო ფორთოხლის ოთხი ფორმა: ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველის კლონი №87002, ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველის ნუცელარული თესლნერგები №200123 და №2002142, ფორთოხლის ჰიბრიდი №20003/34. საკონტროლოდ აღებული იქნა სტანდარტული ჯიში ვაშინგტონ-ნაველი. საკვლევი მცენარეები განლაგებულია აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული ფაკულტეტის სენაკის რაიონის ნოსირის სასწავლო-საცდელი მეურნეობის ნაკვეთზე. შესასწავლად აღებული გვექონდა თითოეული ფორმის ხუთი მცენარე. გამოკვლევები ჩატარდა სამი წლის - 2012-2014 წწ. განმავლობაში.

საკვლევი მცენარეების შესწავლას ვაწარმოებდით ჯიშთაგამოცდისათვის შემუშავებული მეთოდიკით. მცენარეების ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა ჩატარდა ფენოლოგიური დაკვირვებისა და ბიომეტრული გაზომვების გზით. მცენარეთა მოსავლიანობის აღრიცხვას ვაწარმოებდით ნაყოფების დათვლითა და აწონით. ნაყოფების ხარისხის შეფასებას ვახდენდით საშუალო ნიმუშის წესით. ნაყოფების მექანიკურ ანალიზს ვახდენდით ზოგადი მეთოდიკით, ბიოქიმიურ ანალიზს – მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდით.

საკვლევი მცენარეების ფენოლოგიური ფაზების გაგლის თავისებურებებისა და ვეგეტატიური ორგანოების ზრდის დინამიკის ექსპერიმენტის პერიოდში

შესწავლამ (ცხრილი 1,2) გვიჩვენა, რომ ძირითადი ფენოლოგიური ფაზების (I, II და III ზრდა, ყვავილობა, ნაყოფების მომწიფება) დროულმა გაველამ და ვეგეტატიური ორგანოების ძლიერმა განვითარებამ (მცენარის ზრდა სიმაღლეში, ყლორტების რაოდენობა მცენარეზე, ფოთლების რაოდენობა, ყლორტის საშუალო სიგრძე, ყლორტის ჯამური სიგრძე) ხელსაყრელი პირობები შექმნა მცენარეების რეგულარული და მყარი მოსავლის მისაღებად. ქვემოთ უფრო დეტალურად განხილულია ამ მცენარეების ნაყოფმსხმოიარობის თავისებურებები. როგორც ცნობილია, დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონის პირობებში ფორთოხლის კულტურში სელექციის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას პროდუქტიულობის ამაღლება წარმოადგენს. საკვლევი მცენარეების ამ მაჩვენებლის მიხედვით შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ყველა საცდელი ფორმა დაკვირვების ყველა წელს, საკონტროლოსთან შედარებით, ავლენს მაღალი და რეგულარული ნაყოფმსხმოიარობის

უნარს. ცხრილი 3-დან ჩანს, რომ ყველაზე დაბალმოსავლიანი იყო 2013 წელი, ხოლო ყველაზე მაღალ მოსავლიანი 2014 წელი. 2012 წელს საკონტროლო მცენარიდან მოკრეფილ იქნა 33.8 კგ ანუ 186.6 ცალი ნაყოფი, რაც საკმაოდ დაბალია საცდელი მცენარეების ანალოგიურ მონაცემებთან შედარებით, რომელთაგან ყველაზე მაღალი ნაყოფ მსხმოიარობა ახასიათებს კლონ №87002-ს - 38.1 კგ ანუ 199.2 ცალი ნაყოფი, ხოლო ყველაზე დაბალი ჰიბრიდს №20003/34 - 36.0 კგ (197.1 ცალი) ნაყოფი. 2013 წელს მიუხედავად საკვლევი მცენარეების შედარებით დაბალი ნაყოფმსხმოიარობისა, პროდუქტიულობის კანონზომიერება საცდელ და საკონტროლო მცენარეებს შორის არ შეცვლილა. ამ წელსაც ახალი ფორმები შესამჩნევად სჯობნის ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველის მცენარეებს. ასე, თუ სტანდარტული ჯიშის პროდუქტიულობა იყო 23.7 კგ (114.1 ცალი) ნაყოფი, კლონ №87002-ში იგი შეადგენს 37.8 კგ (190.2 ცალს),

ცხრილი 1

ფორთოხლის სხვადასხვა ფორმის მცენარეთა ფენოლოგიური ფაზების გაველის პერიოდები (2012-2014 წ.წ.)

საკვლევი მცენარეების დასახელება	ზრდა									ყვავილობა			ნაყოფის მომწიფება, ბალი	
	I			II			III			დაწყება	დამთავრება	ხანგრ-ა, დღე	20.11	5.12
	დაწყება	დამთავრება	ხანგრ-ა, დღე	დაწყება	დამთავრება	ხანგრ-ა, დღე	დაწყება	დამთავრება	ხანგრ-ა, დღე					
ვაშინგტონ-ნაველი (საკ) კლონი №87002	20.03	30.05	72	27.07	4.09	39	15.09	13.10	23	24.04	18.05	25	3.5	4,5
ტექსლნერგი №200123	17.03	29.05	74	29.07	6.09	39	19.09	18.10	30	26.04	20.05	25	3.75	5.0
ტექსლნერგი №2002142	25.03	30.05	66	28.08	7.09	41	20.09	16.10	27	5.05	30.05	27	2.8	4.0
ჰიბრიდი №20003/34	23.03	26.05	65	27.08	4.09	40	15.09	7.10	23	6.05	31.05	27	2,7	4.0
	26.03	12.05	48	22.08	5.09	46	6.09	10.10	35	27.04	21,05	24	3.75	5.0

ცხრილი 2

ფორთოხლის სხვადასხვა ფორმის მცენარეთა ვეგეტაციური ორგანოების ზრდის დინამიკა (2012-2014 წწ)

საკვლევი მცენარეების დასახელება	მცენარის ზრდა სიმაღლეში, სმ			ყლორტების რაოდენობა მცენარეზე, ცალი			ფოთლების რაოდენობა ყლორტებზე, ცალი			ერთი ყლორტის საშუალო სიგრძე მცენარეზე, სმ			ყლორტის ჯამური სიგრძე მცენარეზე, სმ		
	ზრდის ტალღა														
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
ვაშინგტონ-ნაველი (საკ.) კლონი №87002	10.3	21.5	3.7	105.3	82.2	19.3	136.3	107.6	30.4	6.5	9.8	2.7	703.5	803.6	803.6
თესლნერგი №200123	11.6	22.2	3.9	110.2	89.3	24.4	143.5	140.3	32.3	6.5	9.7	2.7	716.3	866.2	866.2
თესლნერგი №2002142	15.4	21.9	4.4	119.2	85.2	26.2	152.3	132.1	39.3	6.9		2.9	774.8	894.6	894.6
ჰიბრიდი №20003/34	15.2	21.0	5.9	102.1	81.4	22.4	124.4	139.2	46.2	6.7	10.5	4.3	684.1	895.4	895.4
	15.3	9.7		92.2	93.4	32.5	165.5	145.1	51.3	7.0	11.0	5.1	655.4	909.1	909.1

თესლნერგ №2002142-ში - 34.6 კგ (171.9 ცალს), ჰიბრიდი №20003/34-ში - 30.1 კგ (166.3 ცალს) და თესლნერგ №200123-ში 29.9 კგ (165.2 ცალ) ნაყოფს. 2014 წელს მაღალი პროდუქტიულობით გამოირჩა თესლნერგი №2002142 – 43.4 კგ (246.7 ცალი) ნაყოფი, შემდეგ მოდის კლონი №87002 – 42.2 კგ (227.7 ცალი) ნაყოფი. დანარჩენი ორი საცდელი ფორმის (თესლნერგი №200123 და ჰიბრიდი №20003/34) პროდუქტიულობა უფრო დაბალი იყო (შესაბამისად 36.8 კგ ანუ 205.5 ცალი და 35.9 კგ ანუ 200.4 ცა-

ლი), ვიდრე საკონტროლო მცენარის - 39.1 კგ ანუ 235.4 ცალი. სამი წლის ნაყოფმსხმოიარობის ანალიზიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ყველაზე პროდუქტიულია კლონი №87002 (39,3 კგ ანუ 205.7 ცალი) და თესლნერგი №2002142 (38.1 კგ ანუ 201.2 ცალი). ისინი ამ მაჩვენებლებით არსებითად აღემატებიან სტანდარტული ჯიშის მცენარეებს (32,2 კგ ანუ 178.7 ცალი). ამასთან აღსანიშნავია მათ მაღალი რეგულარული ნაყოფმსხმოიარობის უნარი.

ცხრილი 3

ფორთოხლის სხვადასხვა ფორმის მცენარეთა პროდუქტიულობა (2012-2014 წწ)

საკვლევი მცენარეების დასახელება	2012		2013		2014		სამი წლის საშუალო	
	ცალი	კგ	ცალი	კგ	ცალი	კგ	ცალი	კგ
ვაშინგტონ-ნაველი (საკ.) კლონი №87002	186.6	33.8	114.1	23.7	235.4	39.1	178.7	32.2
თესლნერგი №200123	199.2	38.1	190.2	37.8	227.7	42.0	205.7	39,3
თესლნერგი №2002142	200.8	36,7	165.2	29.9	205.5	36.8	190.5	34.5
ჰიბრიდი №20003/34	185.0	36.3	171.9	34.6	246.7	43.4	201.2	38.1
	197.1	36.0	166.3	30.1	200.4	35.9	187.9	34.0

ფორთოხლის ნაყოფი სამკურნალო-დიეტური და კვებითი ღირებულებით საუკეთესოა სხვა ხეხილოვან

კულტურათა ნაყოფებს შორის. იგი წარმოადგენს შაქრების წყაროს, მათ შემადგენლობაში ვხვდებით ორგანულ

მჟავებს, ვიტამინებს, პექტინებს და სხვა ნივთიერებებს, რომლებიც აუცილებელია ორგანიზმის ნორმალური განვითარებისათვის. ფორთოხლის სელექციის ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულება ნაყოფის კარგი ხარისხის მქონე ჯიშებისა და ფორმების მიღებაა.

საკვლევი მცენარეების ნაყოფების მექანიკური და ბიოქიმიური შედგენილობის შესწავლი შედეგები მოტანილია ცხრილი 4-ში. ნაყოფების ზომითა და მასით საცდელი მცენარეები განსხვავდებიან როგორც საკონტროლოსაგან, ისე ერთმანეთისაგან. მათ ში ნაყოფის საშუალო სიმაღლე მერყეობს

6.9-დან 7.3 სანტიმეტრამდე, დიამეტრი კი – 7,1 დან 7.4 სანტიმეტრამდე. საკონტროლო მცენარეებისათვის ეს მონაცემები შეადგენს შესაბამისად - 7.0 და 7.1 სმ-ს. საცდელი მცენარეების ნაყოფების საშუალო მასა მერყეობს 180.9-დან 191.0 გრამამდე. საკონტროლოსი კი 180.2 გრამი. ყველაზე დიდი მასისა და ზომის ნაყოფებს ინვითარებს კლონი №87002, რომლის ერთი ნაყოფის საშუალო მასა შეადგენს 191.0 გრამს, ხოლო ზომები - 7.3x7.4 სმ. ყველაზე პატარა ზომისა და მასის ნაყოფები აქვს ჰიბრიდს №20003/34 - შესაბამისად 180.9 გრამი და 6.9 x 7.1 სმ

საკვლევი მცენარეების ნაყოფების მექანიკური და ბიოქიმიური შედგენილობა (2014 წლის მონაცემები)

ცხრილი 4

საკვლევი მცენარეების დასახელება	ნაყოფის მასა, გ	ნაყოფის ზომები			რბილობის მასა		მშრალი ნივთიერება, %	ვიტამინი „ჩ“ მგ/100გრ	მჟავების შემცველობა %	შაქრების შემცველობა, %	შაქრის მუცხასთან შეფარდება
		სიმაღლე, სმ	დიამეტრი, სმ	კანის სისქე, მმ	გრამი	პროცენტი ნაყოფიდან					
ვაშინგტონ-ნაველი (საკონ) კლონი №87002	180.2	180.2	7.1	5.5	119.8	66.5	10.5	68.5	1.3	7.2	5.4
	191.0	191.0	7.4	5.4	129.5	67.8	10.3	69.0	1.2	8.1	6.7
თესლნერგი №200123	181.1	181.1	7.3	5.3	121.1	66.9	11.2	70.4	1.2	7.2	5.9
თესლნერგი №2002142	189.3	189.3	7.3	5.4	127.6	67.4	11.4	68.0	1.2	7.6	6.1
ჰიბრიდი №20003/34	180.9	180.9	7.1	5.5	119.4	66.0	10.2	67.5	1.3	7.0	5.3

საკვლევი მცენარეების ნაყოფების ბიოქიმიური ანალიზის შედეგებმა (ცხრილი 4) გვიჩვენა, რომ საცდელი მცენარეების ნაყოფში მშრალი ნივთიერების შემცველობა მერყეობს 10.2-დან 11.4 %-მდე. ვიტამინ C-ს შემცველობა 2 ფორმის ნაყოფში უფრო მაღალია, საკონტროლოსთან შედარებით (თესლნერგი №200123 - 70.4 მგ%, კლონი №87002 - 69.0 მგ%). თესლნერგი №2002142 და ჰიბრიდი №20003/34-ის ნაყოფები საკონტროლოზე (68.5 მგ%) ნაკლებ ვიტამინ C-ს შეიცავს (შესაბამისად 68,0 მგ% და 67.5 მგ%). ფორთოხ-

ლის ნაყოფის გემური თვისებები დამოკიდებულია რბილობში შაქრისა და მჟავას თანაფარდობაზე. საკვლევი მცენარეების უმრავლესობა ნაყოფში შეიცავს შაქრების საკმაო რაოდენობას. კლონი №87002-ის ნაყოფში შაქრების შემცველობა (8.1%) გაცილებით მეტი იყო საკონტროლოსთან შედარებით (7,2%). ყველა საკვლევი მცენარე, მათ შორის საკონტროლოც, ნაყოფის რბილობში შეიცავს მჟავების მაღალ პროცენტს. მჟავების შემცველობა საცდელ მცენარეების ნაყოფებში მერყეობს 1,1%-დან 1,3%-მდე, ხოლო საკონტრო-

ლოში შეადგენს 1.3 %-ს. ნაყოფში მუცვების მაღალი შემცველობის გამო ეცემა შაქარ/მუცვას კოეფიციენტი. თუმცა ის უფრო მაღალია კლონი №87002 (6.7), თესლნერგი №2002142 (6.1) და თესლნერგი №200123 (5.9) მცენარეების ნაყოფებისათვის, ვიდრე საკონტროლო მცენარისათვის (5.4). მხოლოდ ერთ შემთხვევაში (ჰიბრიდი №20003/34) შაქარ/მუცვას კოეფიციენტი დაბალია (5.3) სტანდარტულ ჯიშთან შედარებით.

დასკვნა: 1. საცდელ მცენარეებში ძირითადი ფენოლოგიური ფაზების დროული გავლა და ვეგეტატიური ორგანოების ძლიერი განვითარება ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მათი რეგულარული და მყარი მოსავლის მისაღებად.

2. სამი წლის ნაყოფმსხმოიარობის ანალიზიდან გამომდინარე ფორტოხალ ვაშინგტონ-ნაველთან შედარებით (32,2 კგ) ყველაზე პროდუქტიულია კლონი №87002 – 39,3 კგ და თესლნერგი №2002142 – 38.1 კგ. ისინი ასევე გამოირჩევიან ნაყოფების მაღალი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით.

3. ფორტოხალ ვაშინგტონ-ნაველის კლონი №87002 და ნუცელარული თესლნერგი №2002142 პერსპექტიულია დასავლეთ საქართველოს შედარებით მკაცრ პირობებში ფართო საწარმოო გავრცელებისათვის.

შპს 631.527

3. ქობალია

აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ფორტოხლის პერსპექტიული ფორმების შეფასება მსხმოიარობისა და ნაყოფების ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით
 რეზიუმე

კვლევის შედეგად სუბტროპიკულ ზონის შედარებით მკაცრ კლიმატურ პირობებში შესწავლილია ფორტოხლის სხვადასხვა ფორმის მცენარეთა მსხმოიარობისა და ნაყოფების ხარისხობრივი მაჩვენებლები. დადგენილია ამ ნიშნების გამოვლენის პარამეტრები. შესწავლილ იქნა საკვლევი მცენარეების ფენოლოგიური ფაზების გავლის პერიოდები, ვეგეტატიური ორგანოების ზრდის დინამიკა, პროდუქტიულობა, ნაყოფების მექანიკური და ბიოქიმიური შედგენილობა. შესწავლის შედეგად დადგენილ იქნა ფორტოხლის ზოგიერთი გამორჩეული ფორმის დადებითი სამეურნეო ნიშან-თვისებები. ორი ფორმა რეკომენდირებულია ფართო გავრცელებისათვის.

УДК 631.527

В КОБАЛИЯ

Государственный университет Акакия Церетели
ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ АПЕЛЬСИНА ПО ПЛОДОНОШЕНИЮ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПЛОДОВ
 Резюме

Относительно суровых климатических условиях субтропической зоны Зап. Грузии, изучены плодоношения растений и качественные показатели плодов различных форм апельсина. Установлены параметры проявления этих признаков. Изучены периоды прохождения фенологических фаз, динамика роста вегетативных органов, продуктивность, механический и биохимический состав плодов опытных растений. В результате исследования установлены положительные хозяйственные признаки некоторых отобранных форм. Для широкого распространения рекомендованы две формы.

UDK 631.527

V. KOBALIA

Akaki Tsereteli State University

EVALUATION OF ORANGE PERSPECTIVE FORMS IN ACCORDANCE WITH FRUITING AND FRUIT QUALITATIVE INDICATORS

Summary

Through research there is studied fruiting and fruit qualitative indicator of various orange in comparatively strict climate of subtropical zone and there are established parameters of displaying of these signs. In the work there is studied periods of phonological phases, growing dynamics of vegetative organs, productivity, fruits mechanical and biochemical composition of researching plants. Through research there are established positive subtropical signs of some distinguished form. Two of them are recommended for broad spreading.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. ნ. ბერიძე. ვაშინგტონ-ნაველის ზოგიერთი კლონის სამეურნეო მაჩვენებლები. სუბტროპიკული კულტურები, 1986, №5.
2. ზ. კახნიაშვილი. ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველის ზოგიერთი კლონის რეპროდუქციის შესწავლის შედეგები. სუბტროპიკული კულტურები, 1982, №4.
3. ფ. მამფორია. ციტროსოვანთა შორეული ჰიბრიდიზაციის ზოგიერთი შედეგები მათი პონციურს ტრიფოლიატასთან შეჯვარების მაგალითზე. სუბტროპიკული კულტურები, 1967, №1.
4. ვ. ქობალია, ტ. ჯობავა. ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველის სრულმსხმოიარე ნუცეღარული თესლნერგების ზრდა-განვითარებისა და ნაყოფმსხმოიარობის თავისებურებები. საქ. სოფ. მეურ. მეც. აკადემიის მოამბე, ტ. 28, თბილისი, 2010.

შპს 681.3

ციფრა ბერაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

როგორ დავიცვათ ინფორმაცია ვირუსისაგან

დღეს, ციფრულ ხანაში, ყველაზე აქტუალური საკუთარი სისტემისა და ინფორმაციის დაცვის პრობლემაა. ბერისთვის უკვე უცხო არ არის ის ფაქტი, რომ კომპიუტერული ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა, ერთი მანეჟი ფაილის საშუალებით მოხდეს მანეჟი ოპერაციების შესრულება. თავის დაცვა რამდენიმენაირად შეიძლება, ამ საშუალებებში შედის უბრალოდ კომპიუტერის გამორთვა, ინტერნეტის გათიშვა, ყველა საკვლევი ფაილის შემოწმება და ა.შ., მაგრამ დღეს ყველაზე პოპულარულად მაინც ანტივირუსული პროდუქციის შექმნა და მოხმარება ითვლება. „ვირუსი“, როგორც მას შეცდომით უწოდებენ და Malware (alicious Software - მანეჟი პროგრამა) როგორც მას ოფიციალურად ჰქვია, მოიცავს ყველა სახის ბოროტმოქმედ პროგრამებს, ესენია ძირითადად:

1. ვირუსი – რიგითი კომპ. მომხმარებლისთვის ეს სიტყვა ყველანაირ ცუდ მოქმედებასთან ასოცირდება, მაგრამ სინამდვილეში ეს სახელწოდება განსაზღვრავს მანეჟი პროგრამების მხოლოდ ერთ ნაწილს – მათ, რომლებიც ფუნქციონირებისთვის მოითხოვენ მომხმარებლის ჩარევას (ანუ მომხმარებელმა უნდა გაუშვას ინფიცირებული ფაილი) და გაშვებისას აზიანებენ სხვა ფაილებსაც.
2. ჭიაყელა – უფრო ცნობილია, როგორც „ვორმი“ (worm). ის, ვირუსისგან განსხვავებით, მოიცავს Malware-ის იმ ნაწილს, რომელსაც თავისით ფუნქციონირება შეუძლია. ასეთი ტიპის პროგ-

რამები თავისით ახერხებენ ქსელის სკანირებას, დაუცველი მანქანების აღმოჩენას, ამ მანქანებში შეძრომას და საჭირო მანიპულაციების ჩატარებას. ამის შემდეგ მთელი პროცესი თავიდან იწყება. საბოლოო ჯამში ეს მთელი ქსელის ინფიცირებას იწვევს.

3. Rootkit - ყველაზე საშიში ტიპი: ასეთი Malware გაშვების შემდეგ ოპერაციულ სისტემას მოდიფიცირებას უკეთებს და ამით ახერხებს სრულად დაიმალოს მომხმარებლის (და ანტივირუსის) თვალისგან.

4. ტროას ცხენი – საკმაოდ სახალისო და ამავედროულად ზუსტი დასახელებაა: ასეთი ტიპის პროგრამები ძალიან წააგვანან თავიანთ ანტიკურ სეხნიას – ტიპიური ტროას ცხენი გამოიყურება, როგორც სრულიად უვნებელი პროგრამა, თუმცა გაშვებისას ცდილობს შეუმჩნეველად შეასრულოს თავისი ბოროტი ზრახვები: ის ვირუსისგან განსხვავდება მხოლოდ ერთით – მთლიანად ეფრდნობა მომხმარებლის შეცდომაში შეყვანის ტექნოლოგიას და, აქიდან გამომდინარე, არ საჭიროებს თვითგაფრცელებას (თუმცა მისი ასეთი ნაირსახეობაც არსებობს). ტროას ცხენს ასევე შეუძლია მოამზადოს სისტემა სხვა მანეჟი ფაილისთვის (მოხსნას გარკვეული დაცვები), ჩამოტვირთოს და გაუშვას მანეჟი კოდი, „დააზომბიროს“ და DoS შეტევებისთვის გამოიყენოს მანქანა და ა.შ.

5. Spyware – მოიცავს სარეკლამო ბიზნესისთვის გამოყენებულ მანეჟი პროგრამებს. ეს ტიპი შეიძლება მიეზან

ტროას ცხენს ან დაინსტალირდეს უვნებელ პროგრამასთან ერთად. ინსტალირების შემდეგ პროგრამა იწვევს რაიმე პროდუქციის რეკლამირებას ყველა საშუალებით (მაგ. ფანჯრების მოუთხოვნელად ამოყრა – Pop-Up), თუმცადა შიშის საფუძველი არ არსებობს – ასეთი ტიპის პროგრამა თავისი არსით უვნებელია (გალიზიანებას თუ არ ჩავთვლით).

6. BotNet - ამ ტიპის მავნე კოდი სკანირებას უკეთებს ქსელს და იჭრება დაუცველ კომპიუტერებზე (ისევე, როგორც ჭიაყელა), შემდეგ ეშვება და იყენებს კომპიუტერულ რესურსებს მმართველი კომპიუტერიდან მოსული ბრძანებების შესასრულებლად. გამოიყენება ინფიცირებული კომპიუტერების ერთიანი ქსელის შესაქმნელად, რომლის უზარმაზარი რესურსებიც სხვადასხვა საქმიანობისთვის შეიძლება იქნეს გამოყენებული. უშუალოდ კომპიუტერში მყოფი ინფორმაციის მიმართ ასეთი შეტევა უწყინარია.

7. KeyLoggers - იგივე Keystroke Loggers, ანუ მომხმარებლის მიერ კლავიატურიდან შეყვანილი ინფორმაციის ჩამწერი. ძალიან ეფექტური საშუალებაა მსხვერპლის პაროლების თუ სხვა ნებისმიერი “კლავიატურული” ინფორმაციის მოსაპარად. ინსტალაციის შემდეგ ასეთი ტიპის პროგრამები ეშვებიან ჩუმად, იწერენ ყველანაირ აქტივობას, იღებენ Desktop-ის სურათებს და გარკვეული ინტერვალით აგზავნიან ამ ყველაფერს შემქმნელთან.

8. Dialers - გადაშენებადი ტიპი. ინსტალირების შემდეგ პროგრამა მოდემის საშუალებით რეკავდა ფასიან ნომრებზე, რომლიდან შემოსავლის ნაწილსაც შემქმნელი იღებდა. მოდემების გადაშენების გამო ასეთი Malware ნელ-ნელა ქრება.

ყველაფერ ზემოთ ჩამოთვლილთან საბრძოლველად ერთი (ან ბევრი ერთად) ჯადოსნური პროგრამა, სახელად ანტივირუსი გამოიყენება. ის აანალიზ-

ზებს სხვადასხვა ინფორმაციას (StartUp-ში ჩასმულ ობიექტებს, ჩამტვირთავ სექტორებს, გაშვებულ პროცესებს და ა.შ.), მიღებულს რეალურ დროში და იქცევა შესაბამისად. მაგალითად, თუ მან ნახა, რომ რომელიმე გამშვები ფაილი აპირებს დამალულად გაუშვას ინსტალაცია (ტიპიური ტროას ცხენის სცენარი), შესაბამისად დაბლოკავს მას ან თქვენ გთხოვთ რჩევას – ასეთი და ასეთი რაღაც ხდება და გაუშვებო?

ანტივირუსს ორი მოქმედების პრინციპი გააჩნია. ესენია: ვირუსების აღმოჩენა ვირუსების ბაზაზე დაყრდნობით – ყველა ანტივირუსი თავის უკან რამდენიმე ლაბორატორიას და ადამიან ექსპერტს ითვლის. ეს ადამიანები 24 საათის განმავლობაში აანალიზებენ ახალ-ახალ ვირუსებს, ქმნიან მათ შესაბამის „ანაბეჭდებს“ და ათავსებენ მათ თავიანთ სერვერზე, რომლებსაც შემდეგ მომხმარებლის მანქანაზე დაინსტალირებული ანტივირუსი ტვირთავს ინტერნეტის მეშვეობით. ფაილის სკანირებისას ანტივირუსი ადარებს მას არსებულ ვირუსების ბაზას და დამთხვევის შემთხვევაში ფაილს ვირუსად ამოიცნობს. გასაგებია, რომ რაც უფრო ხშირად განახლებადია ანტივირუსული ბაზა და რაც უფრო მეტი და პოპულარული ვირუსის ანაბეჭდი იტვირთება თითოეული განახლებისას, მით უფრო მცირეა კომპის ინფიცირების შანსი. ვირუსების აღმოჩენა ევრისტიკულ (პროაქტიულ) მეთოდზე დაყრდნობით – ხდება ისეც, რომ სანამ ახალი ანაბეჭდები მომხმარებლის კომპამდე მიაღწევენ, კომპი იქამდე ხდება ახალი ვირუსის შეტევის მსხვერპლი. ასეთ შემთხვევაში უძღურია ტრადიციული, ვირუსების ბაზაზე დაყრდნობილი სკანირების მეთოდი, მაგრამ კომპი ბოლომდე დაუცველი მაინც არ რჩება – არსებობს მეორე მეთოდიც, რომელსაც ევრისტიკულს უწოდებენ. ის ყველა პროგრამის მოქმედებას აანალიზებს

რეალურ დროში და საექვო პროგრამებს ბლოკავს. ასე რომ, კარგი ანტივირუსის ქონის შემთხვევაში კომპი შემთხვევების 95%-ში დაცული რჩება.

ანტივირუსები, თავის მხრივ, განისაზღვრება რამდენიმე კატეგორიად:

1. ანტივირუსი – ვირუსებთან მებრძოლი პროგრამა;
2. ანტივირუსი + Firewall - ვირუსებთან მებრძოლი და trafiks მაკონტროლირებელი პროგრამა;
3. სრული დაცვის პაკეტი – მე-2 კატეგორიას დამატებული ათასნაირი უაზრო ფუნქცია, რომლებშიც ძირითადად spamTan მებრძოლი, მშობლების კონტროლის, ინფორმაციის რეზერვირების, სისტემის ოპტიმიზირების, მოდული შედის. რა თქმა უნდა, ეს სრული ჩამონათვალი არაა და დაყოფა მწარმოებლებზეცაა დამოკიდებული. ზოგი კიდევ რამდენიმე კატეგორიად ჰყოფს თავის პროდუქციას მომხმარებელზე მაქსიმალური მორგებისთვის, ზოგი კი მხოლოდ ერთ სახეობას უშვებს.

ძირითადად, ანტივირუსის შერჩევას მომხმარებლის მხრიდან ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგ პარამეტრებს:

1. ვირუსების ბაზა – რაც ხშირად განახლებადი და ეფექტურია ვირუსების ბაზა, მით უფრო დაცულია მომხმარებელი. ასევე, არსებობს აზრი, რომ რაც უფრო ახლოსაა ტერიტორიულად ვირუსების მწარმოებელი კომპანია თქვენთან, მით უფრო ეფექტურია მისი ანტივირუსული ბაზები. ეს ნაწილობრივ სიმართლეა, მაგრამ არა დიდად გასათვალისწინებელი;
2. ევრისტიკული ანალიზი – ვირუსების ახალი ბაზის უქონლობის შემთხვევაში თავდაცვის ეს გზადა გვრჩება, ასე რომ, ამ კომპონენტის კარგი მუშაობა სიკვდილ-სიცოცხლის საკითხია;
3. რესურსების მოხმარება – ნამდვილად არავის სჭირდება დაცვა, რომელიც მთელ სისტემურ რესურსებს გვართმევს, ამას ისევ გამორთული კომპი სჯობს. რა თქმა უნდა, რაც ნაკ-

ლებ რესურსს მოიხმარს ანტივირუსი, მით უკეთესი თქვენი ნერვებისთვის;

4. ინტერფეისი – ამ ნაწილში შედის ყველაფერი – დაწყებული პროგრამის მთავარი ფანჯრის გაფორმებიდან, დამთავრებული შეტყობინებების ვიზუალური თუ ხმოვანი სისტემით;

5. ფასი – ეს პუნქტი საზღვარგარეთ ანტივირუსული პროგრამის აკარგინობის ერთ-ერთ მთავარ განმსაზღვრელ ფაქტორს წარმოადგენს, თუმცადა საქართველოში არაა აქტუალური იმ უბრალო მიზეზის გამო, რომ ანტივირუსული (და საერთოდ) პროგრამების უდიდესი უმრავლესობა მეკობრული („პირადული“) გზითაა ნაშოვნნი (ანუ გატეხილია). შესაბამისად, ჯერჯერობით ეს პუნქტი მიიღეთ, როგორც ზოგადი ინფორმაცია და არა რეალურად გასათვალისწინებელი ფაქტორი.

ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფა ეუბნება რა მომხმარებელს, რომ ყველაფერი წესრიგშია (ვის არ უხარია მწვანედ განათებული ანტივირუსის ხატულა), ხედმეტად ამშვიდებს მას და ეს უკანასკნელი ივიწყებს სიფრთხილის სხვა წესებს.

რისკის კიდევ უფრო შესამცირებლად და მინიმუმამდე დასაყვანად საჭიროა ყოველთვის გვახსოვდეს და ვიცავდეთ შემდეგ წესებს:

1. საჭიროა სისტემური განახლებები (Windows Update), ეს საკითხი ძალიან ხშირად ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს კომპის დაცულობის დონეზე;
2. არ იაროთ უცნობ საიტებზე. იქ ინფიცირების შანსი ყველაზე მაღალია;
3. არ გახსნათ უცხო მეილი. მართალია, დღევანდელი პოპულარული საფოსტო ყუთები (Gmail, Yahoo,) საკუთარი ანტივირუსით ამოწმებენ ყველა წერილს და არც კლიენტის ანტივირუსები ტოვებენ მათ უყურადღებოდ, მაგრამ სიფრთხილეს თავი არ სტკივს;
4. არ ენდოთ IM-ით (მესინჯერებით) გამოგზავნილ არცერთ ფაილს, ყველა ასეთი ფაილი გაშვებამდე ანტივირუს-

სით შეამოწმეთ. თუ უფრო ზუსტი პასუხის მიღება გინდათ, საექვო ფაილი შეგიძლიათ VirusTotal-ზე ატვირთოთ, სერვერი შეამოწმებს თქვენს ფაილს სამი ათეული სხვადასხვა ანტივირუსით და შედეგს დაგიბრუნებთ.

შპს 681.3

ც. ბერაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი როგორ დავიცვათ ინფორმაცია ვირუსისაგან რეზიუმე

სტატიაში აღნიშნულია, გავიგოთ, რას წარმოადგენენ და რამდენ ტიპად იყოფიან ვირუსები და ანტივირუსები, რომელი ანტივირუსია უკეთესი მოცემულ სიტუაციაში და ჰიგიენის რომელი წესები უნდა დავიცვათ ჩვენი საყვარელი კომპის ინფიცირების რისკის მინიმუმამდე დასაყვანად. ანტივირუსები, თავის მხრივ, განისაზღვრება კატეგორიად.

ნაჩვენებია რა პარამეტრებს უნდა მივაქციოთ ყურადღება ძირითადად ანტივირუსის შერჩევისას მომხმარებლის მხრიდან. ჩამოვთვლია დღეს საქართველოში ყველაზე პოპულარული ანტივირუსების სია, მათ პლიუს-მინუსები და გამოყენება. ნაჩვენებია ანტივირუსების მოქმედების მექანიზმები, ასევე აღნიშნულია რისკის კიდევ უფრო შესამცირებლად და მინიმუმამდე დასაყვანად საჭირო წესები.

УДК 681.3

Ц. БЕРАДЗЕ

Государственный Университет Акакия Церетели КАК ЗАЩИТИТЬ ИНФОРМАЦИЮ ОТ ВИРУСА Резюме

В статье говорится, о том, что представляют собой вирусы, и сколько типов они разделены на группы в зависимости от вирусов и антивирусных программ, какие антивирусы лучше в той или иной ситуации и правила гигиены, чтобы защитить наших любимых компьютеров, чтобы свести к минимуму риск заражения. Антивирусы, в свою очередь, определяется по категориям. Показаны на какие параметры следует обратить внимание в основном при выборе антивирусных пользователей. Показан список самых популярных антивирусов Грузии, плюс-минус и их использование. Также показаны механизмы отображения антивирусных действий, чтобы уменьшить риск и свести к минимуму необходимые правила.

UDC 681.3

C. BERADZE

Akaki Tsereteli State University

HOW TO PROTECT INFORMATION FROM VIRUSES

Summary

The article says that is a virus, and how many types are divided into groups depending on the virus and anti-virus programs, any anti-virus software is better in a given situation and hygiene rules to protect our beloved computers to minimize risk infection. Antivirus, in turn, is determined by categories.

Showing what parameters should pay attention primarily in the choice of anti-virus users. A list of the most popular antivirus Georgia, plus or minus, and their use. Also, shown display mechanisms of antiviral action to reduce the risk and minimize the necessary rules.

ლიტერატურა - REFERENCES - ЛИТЕРАТУРА

1. intermedia.ge/statia/55707-რა-არის-კომპიუტერული-ვირუსი/165/;
2. კომპიუტერული უნარ-ჩვევები კომპიუტერული ქსელები, გლობალური კომპიუტერული ქსელი-ინტერნეტი, ინფორმაციული უსაფრთხოება;
3. <http://post.tvfree.ge/2016/04/11/15-saintereso-phaqti-kompiuteruli-virusebis-shesakheb-romeltha-tsodna-thithoeuli-momkhmareblithvis-sasargebloa/>

შპს 681.3

ნანა შაბაია

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

როგორ ეხმარება CRM – სისტემა ბაჟიდვებაში

ბიზნეს მფლობელებელმა იციან, რომ CRM - სისტემა – ეს არის გზა, დაამყარონ ურთიერთობა თითოეულ მომხმარებელთან.

რა პრობლემებს წყვეტს CRM - სისტემა?

თქვენ დებთ ფულს რეკლამაში და ახალი კლიენტების მოზიდვაში, რომელიც უნდა გადაიხადოს. ამისათვის, თქვენ უნდა დაამუშავოთ თითოეული განაცხადი, შეკითხვა, ზარი, ელ-ფოსტა და ასე შემდეგ.

თქვენი დამატებითი უპირატესობა უაღრესად კონკურენტუნარიანი. დღეს, როდესაც ფასები ბევრ საქონელზე პრაქტიკულად იგივეა როგორც საიტებში უპირატესი ხდება მომსახურება. CRM - სისტემა ხელს უწყობს პირად კომუნიკაციას მომხმარებელთან.

სხვადასხვა ობიექტში შეიძლება ფუნქციონირებს სხვადასხვა გზით, და მიიღოს შენიშვნები, როგორც მოესურვება. იმისათვის, რომ გავიგოთ, რა ეტაპზეა ურთიერთქმედება თითოეულ კლიენტთან, შეგიძლიათ, გადახედოთ მასობრივ ბაზარს, საუკეთესო შემთხვევაში, ხცელ-სიებს. ეს არის რთული და ხანგრძლივი პროცესი.

თუ თქვენ წინაშე დგას ამოცანა გადავცეთ ბაზა ერთი მენეჯერიდან მეორეს, შეიძლება შეიქმნას პრობლემები. პირველი – ეს არის ხელწერა, და თუ მენეჯერს დაავიწყდა სიმბოლოს ხელით ჩასმა, "ისტორია"

მომხმარებელთან დაკავშირებით შეიძლება დაიკარგოს. CRM-სისტემა – ეს არის საერთო ყველასთვის სტანდარტული მონაცემთა ბაზა ეტიკეტებით და ტეგებით.

CRM შისტემა შესაძლებელს ხდის ინტეგრაციას ტელეფონით. ასე, რომ თქვენ შეგიძლიათ აფიქსიროთ ყველა ზარები და მათი მართვა.

გარკვეული მენეჯერის პირად ამბიციებზე (მაგალითად, მოტივაციის ნაკლებობა) არ აძლევს მათ უფლებას იმუშაონ „თბილ“ და „ცივ“ კლიენტებთან. ფოკუსირება მხოლოდ „ცხელ“, ართმევს პოტენციური მომხმარებელის ბაზას. CRM შისტემა გაძლევთ საშუალებას ავიცილოთ „სკრინინგი“ იმ შემთხვევაშიც, თუ არასწორი შეფასებაა პოტენციური კლიენტების (გადახდისუნარიობის).

სხვადასხვა ტიპის მომხმარებელთან, შეგიძლია შევაფასოთ ჩვენი რეალური მოვაჭრეები, რომელიც არ იზომება მხოლოდ შეკვეთების რაოდენობით. CRM -სისტემა – ეს დეტალური სტატისტიკაა ყველა შემომავალი მოთხოვნების და ზარების.

CRM - ის საშუალებით, შესაძლებელია დავავალოთ პასუხისმგებლობა კონკრეტულ გარიგებაზე და ამით შევასდეს მოვაჭრის მუშაობა. ყოველი კონტაქტი მომხმარებელთან უნდა იყოს დაფიქსირებული, რაც ასახავს მენეჯერის საქმიანობას.

თუ ვმუშაობთ პირად გაყიდვებზე, განსაკუთრებით თუ ისინი გვხვდება იშვიათად, თქვენ გჭირდებათ დავაგროვოთ მაქსიმუმი ინფორმაცია კლიენტზე. თუ ის მიმართავს ერთი წლის შემდეგ, და მას მიმართავენ სახელით და დაანახებენ რომ კარგად ახსოვთ ამით ხელახალი გაყიდვების ალბათობა გაიზრდება. ამგვარად იქმნება ლოიალური კლიენტების ბაზა, რომლებიც არიან მზად გრძელვადიან კონტაქტზე.

მენეჯერს ყოველთვის უნდა ჰქონდეს დაგეგმილი ახალი მოქმედება და უკეთესი - კონკრეტული თარიღი. ამ მიზნით CRM სისტემას გააჩნია შესხენების სისტემა.

რომ დაიგეგმოს ბიზნესის შემდეგი ზრდა, ნათლად უნდა ვიცოდეთ რა გვაქვს დღეს. CRM სისტემა გვაძლევს სისტემურ ცოდნას საკუთარი წარმატებისა და სუსტი მხარეებისა.

ზოგიერთი CRM სისტემის ინტეგრირებულია, მაგალითად, Google Analytics, რომელიც საშუალებას გაძლევთ, რათა დადგინდეს არხის გარდაქმნა და დაფიქსირდეს სრულყოფილი გარიგებები.

CRM -სისტემა არარ იხ საჭირო, თუ:

არ ეძებენ ახალ მომხმარებელს და არ დებენ ინვესტიციებს რეკლამაში (მიზანმიმართული შეზღუდვა შემომავალ იბრძანებებს, მაგალითად, იმისგამო, რომ არ არის საკმარისი რესურსები);

თუ საიტი საძიებო ბუნებისაა, მნიშვნელოვანი საკითხები წყდება მომხმარებელთან პირისპირ; არა ასწორი წარმოდგენა.

ზოგიერთ კომპანიებს სჯერა, რომ ყველა ამოცანები გადაწყდება CRM სისტემის გარეშე.

ზოგჯერ ცდილობენ CRM -სისტემა შეცვალონ თავაზიანობით. სასარგებლო გამყიდველი, რომელსაც არახსოვს კლიენტის სახელი, და არ

იცის, მისი მოთხოვნები – დაკარგული კლიენტი.

თუ არ არსებობს ცუდი მიმოხილვები და საჩივრები – CRM-ი საჭიროარარის, რომ დავიწყოთ CRM -თან მუშაობა.

ვათავსებთ კლიენტს კომპიუტერზე და მობილურ მოწყობილობაზე, რომელიც დაგეგმილია მუშაობისთვის (იმ შემთხვევაში, თუ გამოვიყენებთ SaaS მომსახურებას).

პირველი რაც უნდა გაკეთდეს მნიშვნელოვანია გამოავლინოს გაყიდვების განყოფილება. მაშინაც კი, თუ არის 3 გამყიდველი, ეს არის შემთხვევა, როდესაც უნდა მოვახდინოთ მათი მუშაობის ორგანიზირება.

სანამ ჩაინერგება CRM სისტემა, უნდა განხორციელდეს მუშაობა მენეჯერებთან. ზოგიერთმა თანამშრომელმა შეიძლება მოუწყოს საბოტაჟი ინოვაციას, რომელიც არ არის სასურველი იმ დროს, ასე რომ - ისინი უნდა დარწმუნდნენ ამ ნაბიჯის აუცილებლობაში.

CRM -სისტემის არსებობა გულისხმობს ეფექტურ ფუნქციონირებას call - ცენტრისა.

თუ მუშაობენ იურიდიულ პირებთან, CRM სისტემის შერჩევისას ყურადღება მიაქციონ უნარს შექმნას მრავალჯერადი კონტაქტები განლაგებული კომპანიებისა.

თუ არსებობს ინტერნეტ-მაღაზია, აქვს აზრი, რომ ფინალურ ეტაპზე გაკეთდეს მეორე გარიგება, რომელიც არის ერთი წარმატებული ონლაინ მაღაზია – ეს არ არის მაჩვენებელი. ჩვენ ასევე გვახსოვს, რომ ყოველთვის მუშაობა უფრო იაფია არსებულ მონაცემთაბა ზასთან, ვიდრე ყოველჯერზე მოიხილოს ახალი აუდიტორია.

თითოეული პოტენციური კლიენტებისთვის უნდა იყოს დაგეგმილი შემდეგი მოქმედებები

(ე-მაილ, უნიკალურ შეთავაზებას). ეს ეხმარება მომხმარებელს სეგმენტაციაში რაც ხელმისაწვდომია CRM სისტემაში.

შედეგები

CRM-სისტემა ეხმარება გაუმკლავდეს თითოეული შემომავალი

თხოვნით და აქციოს ის კლიენტად, რომელიც ისევ მოვა. ამისათვის, მენეჯერების მუშაობა უნდა იყოს მოტივირებული, და ჰქონდეს სურვილი თვისობრივად შეცვალოს საკუთარი ბიზნესის მასშტაბები.

შპს 681.3

6. შაკაია

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი როგორ ეხმარება CRM – სისტემა ბაჭიღვებში რეზიუმე

სტატიაში ნაჩვენებია თუ როგორ ამყარებს ურთიერთობას CRM - სისტემა – თითოეულ მომხმარებელთან. -სისტემა ხელს უწყობს პირად კომუნიკაციას მათთან. არის სტანდარტული მონაცემთა ბაზა, საერთოა ყველასთვის, თავისი ეტიკეტებით და ტეგებით. CRM სისტემა შესაძლებელს ხდის ინტეგრაციას ტელეფონით.

CRM სისტემის საშუალებით შეგვიძლია შევაფასოთ ჩვენი რეალური მოვაჭრეები, რომლებიც ფასდებიან იმით, რომ როგორ შეასრულებენ მათზე დავალებულ კონკრეტულ გარიგებას.

სტატიის მიზანია, სწორად განვსაზღვროთ და შევარჩიოთ ისეთი მენეჯერი, რომელიც გამოავლენს გაყიდვების განყოფილებას, ხელს შეუწყობს მასში CRM სისტემის დანერგვას, შემდგომში არ შეგვიქმნის პრობლემას ურთიერთობისათვის, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მუშაობა ყოველთვის უფრო იაფია არსებულ მონაცემთა ბაზასთან, ვიდრე ყოველთვის მოიზიდოს ახალი აუდიტორია.

УДК 681.3

Н. ШАКАЯ

Государственный Университет Акакия Церетели КАК CRM-СИСТЕМЫ ПОМОГАЮТ ПРОДАВАТЬ БОЛЬШЕ Резюме

В статье показано, как строят отношения система CRM – с каждым клиентом. CRM - система облегчает личное общение с ними. Является стандартной базой данных, общая для всех своих этикеток и ярлыков. Система CRM позволяет интегрирование телефоном.

Система CRM может оценить наши реальные трейдеры, которые судят по тому, как они выполняются для выполнения конкретных операций.

Цель состоит в том, чтобы CRM-система помогла обрабатывать каждую входящую заявку и превращать ее в клиента, который придет снова. Для этого необходимо иметь мотивированных к работе менеджеров и собственное желание качественно изменить масштабы собственного бизнеса.

UDC 681.3

N. SHAKAIA

Akaki Tsereteli State University

AS CRM-SYSTEM HELP TO SELL MORE

Summary

The article shows how to build relationships CRM system - with each client. CRM - system facilitates personal communication with them. It is a standard database, common to all its labels and tags. The CRM system allows you to integrate your phone.

CRM system can evaluate our real traders who are judged by the way they are carried out for specific operations.

The goal is to CRM-system has helped to handle each incoming request and turn it into a client who will come again. To do this, you must be motivated to the work of managers and their own desire to qualitatively change the scale of their own businesses.

ლიტერატურა – REFERENCES—ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по CRM. Путь к совершенствованию менеджмента. Эдриан Пейн.
2. CRM со скоростью света. Привлечение и удержание клиентов. Пол Гринберг
3. Технологии CRM. Экспресс - курс Патрик Молино
Паспорт технического проекта Варцихского гидроузла на реке Риони. Тб. 1985.

შპს 681.3

ნათელა ლომიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

როგორ და როგორ მომხმარებელთან წყვეტილ ურთიერთობას

როგორც ყველასათვის ცნობილია თანამშრომლობა ნიშნავს ურთიერთ დამოკიდებულებას კომპანიასა და მომხმარებელს შორის, როდესაც ურთიერთდამოკიდებულება რაიმე მიზეზით ცუდდება, ამ შემთხვევაში ხდება მწარმოებლისა და მომხმარებლის მიზნების არა თანხვედრა, რაც იწვევს ურთიერთობის გაწყვეტას.

არსებობენ ისეთი კატეგორიის მომხმარებლები, რომელთანაც ურთიერთთანამშრომლობა მათი ან თქვენი პირობების დაუცველობის გამო შეიძლება შეწყვიტოს. ამ სტატიაში ვისაუბრებთ იმაზე თუ როგორი მომხმარებელი შეგვიძლია “გაუშვათ” და რატომ.

იმისათვის რომ მივიღეთ იმ დასკვნამდე გაუშვათ თუ არა მომხმარებელი, საჭიროა მრავალჯერადი გადამოწმება და ამის შემდეგ ანალიზის გაკეთება. დავუშვათ მომხმარებელი ხარჯავს იმაზე მეტს, ვიდრე თქვენ შეგიძლიათ გამოიმუშაოთ უკეთესია, მასთან შეწყვიტოთ თანამშრომლობა, თუ არა და თქვენი წარმოება იქნება წამგებიანი.

წინასწარ შემუშავებული მომგებიანი მოდელი თანამშრომლობისათვის, გაძლევთ იმის საშუალებას, რომ მოარგო მას მომხმარებელი. იმისდა მიუხედავად თუ რას ყიდით აუცილებელია გადამოწმების მიზნით გამოყოთ რაიმე პროდუქცია და წელიწადში 1-ჯერ ან ყოველდღე აწარმოთ მისი გადამოწმება.

რა სიტუაციაში შეგვიძლია მომხმარებელი დავაბრუნოთ

იმ შემთხვევაში თუ თქვენ დაკარგეთ ყველა მონაცემი, საჭიროა დაფიქრდეთ თქვენს CRM-სისტემაზე და დაარწმუნოთ მომხმარებელი იმაში ვითომდა მას შეეცვალა მენეჯერი.

თუ თქვენ დაარღვიეთ ხელშეკრულების პირობები, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში თუ ის არსებობს წერილობითი სახით და აქვს იურიდიული ფორმა, მაშინ მომხმარებელი შემოგიბრუნდებათ თქვენს საწინააღმდეგოთ, რაც ძალიან საზიანოა თქვენი შემდგომი მუშაობისათვის. თუ გაგაჩნიათ რაიმე ხელჩასაჭიდი იმისა, რომ როგორმე “შემოაბრუნოთ” მომხმარებელი, გამოიყენეთ იგი. მაგალითად მუშაობის დროს მომხმარებელს ჰქონდა იმედი, რომ საჭიროების შემთხვევაში მიიღებდა კომპენსაციას კომპანიიდან მაგრამ, თქვენ შეწყვიტეთ მასთან თანამშრომლობა, მის დასაბრუნებლად უკვე უნდა წახვიდეთ ამ დათმობაზე, ან კიდევ მომხმარებელმა შეგატყობინათ, რომ უფრო ნაკლებ ფასად იშოვა პროდუქცია. თუ თქვენთვის შესაძლოა იგივე პროდუქციაზე ფასის დაკლება გააკეთეთ ეს, რომ არ დაკარგოთ მყიდველი. ასეთი მიდგომა გაძლევთ საშუალებას მისცეთ მოტივი მომხმარებელს გააგრძელოს თანამშრომლობა კომპანიასთან, აუცილებელია იმუშაოთ ნეგატიურად, გააუმჯობესეთ სერვისი იმისათვის, რომ შემთხვევით არ დაკარგოთ საუკეთესო მომხმარებელი.

როდისაა აუცილებელი შეწყვიტოთ თანამშრომლობა

თანამშრომლობის შეწყვეტა ხდება იმ შემთხვევაში თუ:

მომხმარებელი უსარგებლოა – ყველა თქვენი მომხმარებელი დაყავით სამ ჯგუფად იმისდა მიხედვით თუ რა სარგებელი მოაქვთ მათ. შეადგინეთ სია მომხმარებლებისა რომლებმაც დახარჯეს მეტი და ჩადით იმ მომხმარებელამდე რომლებმაც დახარჯეს ნაკლები ანუ სია ხარჯისა, კლებადობის მიხედვით. შეაჯამეთ მოგება, ამის შემდეგ გამოყავით ზემოდან ამ ჯამის 80%-ი, ესენი იქნებიან თქვენი მოგების მომტანი მომხმარებლები, შემდეგ გამოყავით 80%-ი დარჩენილი სიიდან, ესენი არიან საშუალო მოგების მომტანი მომხმარებლები, დანარჩენი ნაკლებმოგებიანი მომხმარებლები, რომლებმაც საეჭვოა თქვენთან ითანამშრომლონ.

თქვენ ხართ უსარგებლო მომხმარებლისათვის – მომხმარებლებს მას შემდეგ რაც დაიწყეს თქვენთან თანამშრომლობა, გაუჩნდათ ახალი მოთხოვნილებები, რომლებიც თქვენ არ შეგიძლიათ დააკმაყოფილოთ ტექნიკური გაუმართაობის გამო მაგალითად, თუ გააქვთ მანქანების შეკეთების სერვისი, მაგრამ არ ემსახურებით მოტოციკლების შეკეთებას, მომხმარებლის მოთხოვნა კი ესაა და თქვენ არ შეგიძლიათ მისთვის რაიმეს შეთავაზება, ამიტომ თქვენ მისთვის უსარგებლო ხართ.

თქვენ გახდით მომხმარებლისათვის არასაინტერესო – ეს შეიძლება დაკავშირებული იყოს ცხოვრების სტილის ან მდგომარეობის შეცვლასთან. მაგალითად მომხმარებელმა შეწყვიტა მოწვევა, მაგრამ ეს არ ნიშნავს შეწყვიტოთ სანთებელას გამოშვება ის ხომ შეიძლება სხვა საქმეშიც გამოიყენოთ, ან ისწავლა მანქანის მართვა, მაგრამ თქვენ არ აძლევთ იმის საშუალებას დაჯდეს მანქანაზე და მართოს იგი, ისწავლა ინგლისური ენა, მაგრამ თქვენ მას სათანადო სამუშაოს არ აძლევთ.

ამდენათ თქვენ მომხმარებლისათვის გახდით უინტერესო.

ვერ შეეწყვეთ ხასიათში – ეს პირველ რიგში ეკუთვნის ინდივიდუალურ მომსახურებას, თუ არ შეგიძლიათ მომხმარებელს მიაწოდოთ სხვა სპეციალისტი, რომელიც მას შეეწყობა, უკეთესია მასთან შეწყვიტოთ თანამშრომლობა ან რეპეტიტორის საშუალებით უნდა მოამზადოთ სპეციალისტი, რომელიც ყოველნაირ მომხმარებელს შეუწყობს ხასიათს.

მოჩხუბარი მომხმარებელი – არსებობს მომხმარებელთა კატეგორია, რომელიც ყოველთვის უკმაყოფილოა მომსახურებით, პირველივე დღიდან გამოირჩევიან აგრესიით და გაშინებენ. თუ გყავთ ასეთი მომხმარებელი, თქვენთვის, ცალკე დააფიქსირეთ მისი მოგება, ამის შემდეგ მიიღეთ გადაწყვეტილება. შეიძლება მომხმარებელი ცხოვრობდეს სხვა რეგიონში, რეგულარულად გაძლევთ შეკვეთას, მაგრამ არ იხდის ან იხდის მაგრამ დაგვიანებით, ასეთი მომხმარებელი ცხადია არავის მოეწონება და ყოველთვის ვერ იქნებით ლოიალური.

თქვენ უკვე აპატიეთ – თუ მომხმარებელი წავიდა და მიზეზი გასაგებია, არ ეცადოთ რაღაცისთვის დააბრუნოთ იგი, რადგან შემდგომში ის უფრო კატეგორიული იქნება და არ იქნება თქვენი მყიდველი. თუ შესთავაზებთ დაჯილდოვებას თანამშრომლობისათვის, შეიძლება ერთხელ თამამად კიდევ “დაგიკაკუნოთ”.

მოგებაზე მონადირე – ჩამოაყალიბოთ ხანგრძლივი დამოკიდებულება ამ ტიპის მომხმარებელთან ძალიან ძნელია, ისინი აქტიურად სარგებლობენ პირველივე მოგებით, მათთვის სასურველია ეკონომიურობა, ამიტომ ექნებათ მცდელობა გაგიკეთონ მანიპულირება და მოთხოვნა, მისცეთ იაფად. თუ მოგება ამოწურულია დაემშვიდობეთ.

თქვენი პირობის დაცვა უარყოფილია – სთავაზობთ მომსახურებას და

ყოველთვის ღებულობთ გადასახადს ზემოთ 30-50%-ს, თუ მომხმარებელი უარს ამბობს ამის გაკეთებაზე და გიყენებთ მოთხოვნებს, შესაძლებელია მასთან თანამშრომლობის არა მარტო გაუქმება, არამედ დაწყებაც, რადგან მან შეიძლება გამოიწვიოს თქვენი დაზარალება, შესაძლებელია იურიდიულადაც.

მომხმარებელი არ იხდის – თუ თქვენ გააფორმეთ ხანგრძლივი ხელშეკრულება და შეასრულეთ თქვენი ვალდებულება, მაგრამ მომხმარებელი თავს იკავებს გადახდისაგან დასაწყისშივე შეწყვიტეთ მასთან მუშაობა, ეს განსაკუთრებით ეკუთვნის მათ ვინც მუშაობს ინტერნეტში ან წარმოადგენს მომსახურეს სარემონტო სამუშაოებში, მარკეტინგში და ასე შემდეგ.

დროის დაუცველობა – მუშაობთ რაიმე სფეროში, სადაც აუცილებელია მომხმარებლის თანხმობა, მაგრამ ის არ ჩქარობს, ეს თქვენს წისქვილზე ასხამს წყალს, შეგიძლიათ მის ზარს დაელოდოთ თვეების განმავლობაში, მაგრამ ის არ ჩანს, ამის შემდეგ პროცესი შეგიძლიათ შეწყვიტოთ.

თქვენ გიყენებენ – ზოგიერთ შემთხვევაში ისეც ხდება, რომ მომხმარებელი წინასწარ ითხოვს მოლაპარაკების შედეგად დადგენილი თანხის საფასურად მიიღოს მეტი მომსახურება და საქონელი. ასეთი მომხმარებელი შეიძლება იყოს უკონფლიქტო, მაგრამ თქვენთვის ვერ მოიტანს მოგებას, იმ შემთხვევაშიც კი როცა თანამშრომლობა მიმდინარეობს კარგად.

საუკეთესო დაცილების პირობები

ინტერნეტ მაღაზიისათვის ეს საკითხი რთული არაა – შეგიძლიათ გააზრდეთ ნაკლები წერილები ან გამორ

თოთ მომხმარებელი. თუ თქვენ მუშაობთ მომსახურების სფეროში, შეეცადეთ შეაფასოთ შესაძლო რისკი ხელშეკრულების დადებამდე ან თანამშრომლობის დაწყებამდე.

თუ უკვე დაიწყეთ მუშაობა, შეგვიძლია გირჩიოთ:

- გამოიყენეთ ყველა ის კავშირები რაც თქვენს ხელთაა: ტელეფონი, ელ-ფოსტა, მესენჯერი.
- შეეცადეთ დაშვებული შეცდომა არ აიღოთ თქვენს თავზე.
- განსაზღვრეთ რაში არ ეთანხმებით მომხმარებელს.
- შეატყობინეთ მომხმარებელს მასთან თანამშრომლობის შეწყვეტის შესახებ.
- თავიდან აიცილეთ კონფლიქტი მაშინაც კი, როცა ურეკავთ ურთიერთობის შეწყვეტასთან დაკავშირებით.
- შესთავაზეთ ალტერნატივე იმ შემთხვევაშიც კი თუ ის თქვენი კონკურენტია.

განსაკუთრებული პირობის შემთხვევაში, რომელიც შეეხება თანამშრომლობის შეწყვეტას, გამოაქვეყნეთ ის საიტზე, რადგანაც კლიენტი იყოს გაფრთხილებული.

მომსახურების დაცვის მიზნით, კარგი იქნება მთელი განყოფილება დაეთმოს სტატიას მის შესახებ.

ზემოთთქმულიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ თანამშრომლობის შეწყვეტა შეიძლება იყოს მომხმარებლის ინიციატივა, მაგრამ სანამ თანამშრომლობას შეწყვეტდეთ დარწმუნდით იმაში გჭირდებათ თუ არა ეს მომხმარებელი, რადგანაც თანამშრომლობის შეწყვეტას თქვენთვის მორალური და მატერიალური დაზარალება.

ერთი რამ უნდა გახსოვდეთ, რომ ყველა თქვენი მომხმარებელი იმსახურებს ყურადღებას.

შპს 681.3**ნათელა ლომიძე**

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
**როგორ და რომელ მომხმარებელთან წყვეტი ურთიერთობას
 რეზიუმე**

სტატიაში ნაჩვენებია თუ რომელ მომხმარებელთან უნდა ვითანამშრომლოთ ისე, რომ არ დაზარალდეს ჩვენი კომპანია და როგორ მომხმარებელთან შეგვიძლია შევწყვიტოთ ურთიერთობა.

იმისათვის რომ მივიღეთ იმ დასკვნამდე გავუშვათ თუ არა მომხმარებელი, საჭიროა მრავალჯერადი გადამოწმება და ამის შემდეგ ანალიზის გაკეთება. წინასწარ შემუშავებული მომგებიანი მოდელი თანამშრომლობისათვის, გაძლევთ იმის საშუალებას, რომ მთავრად მას მომხმარებელი.

სტატიის მიზანია, რომ თავიდანვე სწორად განვსაზღვროთ და შევარჩიოთ ისეთი მომხმარებელი, რომელიც შემდგომში არ შეგვიქმნის პრობლემას ურთიერთობისათვის, სწორად დაგვასხოთ გზები და ამოცანები, რათა მწარმოებელიც და მომხმარებელიც იყოს კმაყოფილი.

УДК 681.3**НАТЕЛА ЛОМИДZE**

Государственный Университет Акакиа Церетели
С КАКИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОСТАНОВИТЬ ОТНОШЕНИЯ
 Резюме

В статье показано, как клиент должен работать вместе с тем, чтобы не повредить нашей компании и с какими клиентами мы можем остановить отношения.

Для того, чтобы прийти к мысли с каким пользователем работать, вам нужно проверить несколько раз, а затем сделать анализ. Заранее разработать прибыльную модель сотрудничества, это даст вам возможность регулировать для того чтобы построить его под пользователя.

Цель статьи состоит в том, чтобы определить, и выбрать пользователя, который не создаст проблем в отношениях, выбрать правильные пути и цели, которые будут удовлетворены производителем и потребителем.

UDC 681.3**NATELA LOMIDZE**

AkakiTsereteli State University
WHAT THE USER TO STOP THE RELATIONSHIP
 Summary

The article shows how the client needs to work together in order to prevent damage to our company and what we can stop the customer relationship.

In order to come to the user with some ideas to work, you need to check several times, and then do the analysis. Pre-develop a profitable model for cooperation, it will give you the ability to adjust in order to build it to the user.

The purpose of this paper is to identify and select the user that will not create problems in the relationship, choose the right path and goals that will be met by the manufacturer and the consumer.

ლიტერატურა-REFERENSES-ЛИТЕРАТУРА

1. მეგი მამუკაშვილი "სოციალური სისტემის ზემოქმედება ადამიანზე,,
2. Ковалов Роман "Продвижение бизнеса в альтернативных сетях,,
3. Халилов дамир "Маркетинг в социальных сетях,,

შპს 6813

ნონო ლოშიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

როგორ შევქმნათ კოპულარული ინფორმაციული საიტი

საინფორმაციო სააიტი–ესაა ადგილი, სადაც დაინტერესებულ მომხმარებელს შეუძლია მიიღოს პასუხი მის მიერ მოთხოვნილ თემაზე. ეს შეიძლება იყოს ახალი სინფორმაციო ამბების საიტი. ასეთი რესურსი ხშირად ახლდება და უნდა შეიცავდეს განსაკუთრებულ უნიკალურ კონტენტს. ინფოსაიტი— ეს რეალიზაციაა პირადი ამბიციებისა და არა ხელფასი. იგი სასიამოვნო დანამატია თქვენი ცოდნისა და შრომის სანაცვლოდ.

კარგი საიტი უნდა მოიცავდეს რამოდენიმე კრიტერიუმს: იდეა, რომელიც მოეწონება მომხმარებელს და შემოვა კიდევ საიტზე. იდეა შემოიყვანს საიტზე მომხმარებელს, მაგრამ მას უნდა დახვდეს შესაბამისი ინტერფეისი კარგად გაფორმებული დიზაინის სახით. ასევე უნდა ქონდეს მთავარი მახასითებელი და ესაა მოხერხებულობა. ასევე კარგად უნდა იყოს გაკეთებული ნავიგაცია და უნდა მუშაობდეს სწრაფად, რათა მომხმარებელს არ მოუწიოს ლოდინი და არ შეექმნას დისკომფორტი ამის გამო.

მოთხოვნა კონტენტსა და თემაზე საიტის მართვა უნდა ემსახურებოდეს მიზანს, რომ შექმნას გარკვეული ინტერნეტაქტივობა და მოგვცეს არაპირდაპირი მოგება. მიიტანოს დიდი რაოდენობით ინფორმაცია მომხმარებელამდე და პოპულარიზაცია გაუწიოს მას. საიტზე მუდმივი ნაკადის შექმნა ძნელია,

მაგრამ როდესაც მომხმარებელი საძიებო სისტემაში ეძებს რაიმე ტიპის ინფორმაციას, სასურველია ჩვენი ინფორმაცია საძიებო რეზულტატის ზედა პოზიციაზე აღმოჩნდეს. აქედან გამომდინარე ძალიან დიდი მნიშვნელობა ენიჭება როგორ დავამატებთ კონტენტს. ინფორმაციული საიტისათვის ტექსტური კონტენტი წარმოადგენს მთავარ ფაქტორს წარმატებისათვის. მაღალხარისხიანი კონტენტი ყოველთვის იღებს შესაბამის გამოხმურებას, რაც ხშირად სოციალურ გაზიარებებში გამოიხატება. სოციალური გაზიარება ერთგვარი მინიშნებაა იმისა, რომ მომხმარებელი კონტენტში სასარგებლო ინფორმაციას კითხულობს. იმისათვის რომ მომხმარებელმა შეიყვაროს თქვენი საიტი, საჭიროა არამარტო დავაკმაყოფილოთ მათი მოთხოვნები, არამედ შევუნარჩუნოთ ინტერესი საიტზე განთავსებული ინფორმაციის მიმართ. თქვენ გჭირდებათ ექსპერტი, შესაბამისი კომპენტეციის მქონე კარგი ავტორი. თუ ეს სიახლეების პორტალია, აუცილებლად უნდა გყავდეთ საკუთარი კორესპოდენტი, რათა აუცილებლად გქონდეთ უნიკალური სიახლეები. საუკეთესო მიმართულება ინფოსაიტისათვის— ესაა საკუთარი გმოცდილება. თუ თქვენ დღეისათვის გაქვთ 20-30 იდეა საკუთარი მასალებისთვის, მაშინ თქვენ შეგიძლიათ თამამად დაიწყოთ თქვენი პროექტი. აუცილებელია, რომ

მომავალში გამოჩნდეს ახალი აქტუალური პუბლიკაციისათვის.

აუცილებლად უურადლება იმას, თუ რა არის ინტერნეტში ან რა არის უკვე გასული. თუ სფერო საკმაოდ ვიწროა, ბეჭდვით გამოცემებს შეუძლიათ სერიოზული ამისა, თუ Offline –საკმაოდ პოპულარულია, Online –ე შეიძლება მოთხოვნადი ასეთია უცილებლად სფეროში ამ ინფორმაციის დაწერეთ მომხმარებელს განხილვა.

რერაიტინგი და სხვისი მასალების და სიახლეების გადაბეჭდვა, თუ არ აკეთებთ ამას რაიმე მანერით, არ საშუალება უნიკალური მისაღებად. შეაფასეთ, ვინ თქვენს აუდიტორიას და მათი ინტერესები. ინფორმაცია მიმზიდველი და მომხმარებლისათვის.

ნუ იჩქარებთ ინფორმაციის სუპერპოპულარული ძველდება. თუ მაგ. Pokemon.go-ზე, შემდეგ თემა დაკარგავს აქტუალობას და თქვენ მომდევნო რაიმე მატერიალების გამოწოვა”. ეს საინტერესოა დაკავებულია გაყიდვი.

კიდევ რა არის საჭირო?

- დარწმუნდით, აქტუალურია გარკვეული დროის

არ “აიკიდოთ” ისეთი რომელიც მალე მოგწყინდებათ.

- აუცილებლად აირჩიეთ განყოფილება რომლებიც თქვენ გინდათ ამ დელეგირება და გინდათ გიანდათ გააკეთოთ მიმართეთ

აუცილებლად უურადლება ახლად შექმნილი საიტისათვის მაჩვენებელია.

- იყავით ჩართული ძნელია რომელიც დაინტერესებული ამ რაზე ვიმუშაოთ?

მიაწოდეთ რჩევები, ექსპერტები, პროფილურ “იმეგობრეთ” აიღეთ ინტერვიუ, რეალობასთან.

მომხმარებლისათვის მასალის კონტენტის შესახებ გადათარგმნა.

არსებითი ინფოსაიტისა პარტნიორები. უკვე “გაუშვით” როდენობის ისინი, ვისთვისაც თქვენ

მაგ. უშვებენ ლიტერატურეს. მოაწყეთ

წიგნის დაანონსების სანაცვლოდ სოც.ქსელში ან სიტზე თქვენი რესურსების მოხსენიება.

დასაწყისისთვის თქვენ შეგიძლიათ შექმნათ 20-30 მასალა თვეში. რა თქმა უნდა ყველა მათგანი არ იქნება ინტერვიუ ცნობილ პირებთან, მაგრამ ყველა მასალა აუცილებლად უნდა იყოს საჭირო. ვიზიტორებისა და მასალების რაოდენობა აუცილებლად უნდა გაზარდოთ. თუ რაღაც მომენტში შეყოვნდებით, ტემპს დააგდებთ და მიმართავთ დახმარებისთვის “freelancers”, თქვენი პუბლიკაციების ხარისხი დაეცემა. აუცილებლად შეარჩიეთ ისეთები, ვინც გამოცდილია თქვენს თემებში.

მოაწესრიგეთ აუდიტორიასთან ურთიერთობა, რომ გაიგოთ როგორ ინფორმაცი სჭირდებათ მათ. მკითხველები დაინტერესებული არიან ღირებულებების მასალის მიღებით – თქვენ კი ეს უნდა შეძლოთ.

ყოველთვის საჭირო რჩევაა–გაითვალისწინოთ საძიებელი კითხვები თქვენი მასალების დასათაურებაში.

ახალი ამბების აქტუალობის ვადა ყოველთვის მცირეა, ეს ნიშნავს რომ საჭიროა დავიცვათ ბალნსი და პერიოდულად აეწიოთ და ხელახლა გავააქტიუოთ არსებული მასალები. მაგ. მივიღოთ კომენტარები, განვაახლოთ და ისე შევთავაზოთ მკითხველს.

თუ თქვენი საიტი ყოველდღიურად ახლდება, საძიებო სისტემები ამაზე რეაგირებენ და რთავენ “რობოტს”, რომელიც ახდენს გვერდების ინდექსირებას უფრო სწრაფად.ეცადეთ მოხვდეთ “Google News“, “Rambler News“, “Liveinternet News“ მაშინაც კი, როცა ამ შესაძლებლობის მცირედ გჯერათ.

შექმენით ლენდიგები გამომწვევთა ბაზების შესავსებათ. ჩართეთ კონტექსტური რეკლამა, იმუშავეთ საშუალო პოპულარულ “Youtube” ბლოგერებთან.

მოგების მიღების საშუალებები მუშაობა რეკლამის შემქმნელებთან– ეს პირველია, რასაც თქვენ შეგიძლიათ გაუწიოთ რეალიზება. ეს ამართლებს მაშინ, როცა თქვენი საიტი ვიწრო სპექტრისა და მათი ანალოგი ძალიან ცოცხალია.

კიდევ ერთი საშუალება შემოსავლის მიღებისა–ესაა ძლიერი “მიმოსვლა”, რომელიც აუცილებლად უნდა უზრუნველყოთ თქვენი საიტისათვის. შეგიძლიათ ფასიანი გახადოთ წვდომა საიტის მასალებზე. ამისთვის გამოიყენეთ მასალების ანონსი. შექმენით ბაზები მათთვის, ვინც ფული გადაიხადა და გაუგზავნეთ მათ ამონაწერი ტესტებიდან, რომლითც ისინი დაინტერესდნენ. ინფოსაიტებს შეუძლიათ დაგეხმარონ თქვენი ბიზნესის წინააღმდეგ.

შპს 6813

6060 ლომიძე

**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
რობორ შიშქმნათ პოპულარული ინფორმაციული საიტი
რეზიუმე**

მომხმარებლის დაკმაყოფილებას დიდი მნიშვნელობა აქვს წარმატებისათვის. ამიტომ დღეს მაღალი კონკურენციის პირობებში, მნიშვნელოვანია შექმნათ საიტი, რომელიც მოსახერხებელი და ამავე დროს საინტერესო იქნება მომხმარებლისათვის. ჩვენ გვაქვს სულ რამოდენიმე წამი იმისთვის, რომ

ვიზიტორზე მოვახდინოთ კარგი შთაბეჭდილება და მივაწოდოთ მისთვის საჭირო ინფორმაცია.

სტატიის მიზანია, დაგვანახოს რომ ინფორმაციული საიტი – ეს არის კარგი საშუალება გამოცდილების გაზიარებისათვის და დაინტერესებული აუდიტორიის ყურადღების მიქცევისათვის. ეს ის პროექტებია, რომლებიც ითხოვენ მთელი ძალისხმევის ჩადებას და ყურადღების მიქცევას. დროთ განმავლობაში მათ შეუძლიათ მოიტანონ საგრძნობი მოგება და მოგესმაროთ ბიზნესის განვითარებაში.

УДК 681.3

НИНО ЛОМИДZE

Государственный Университет Акакия Церетели

КАК СОЗДАТЬ ПОПУЛЯРНЫЙ САЙТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ

Резюме

Удовлетворенность пользователей имеет большое значение для успеха. Таким образом, на сегодняшний день очень конкурентная среда, важна для создания веб-сайт, который является удобным и в то же время интересным для пользователей. У нас есть всего несколько секунд, чтобы произвести хорошее впечатление на посетителей и предоставить им необходимую информацию.

Цель состоит в том, чтобы продемонстрировать, что это хорошая возможность для обмена информации на сайте и большое достижение для заинтересованной аудитории. Это проекты, которые востребованы и нужно приложить все усилия, чтобы привлечь внимание. Со временем они могут принести значительные выгоды, и мы будем оказывать помощь в развитии бизнеса.

UDC 681.3

NINO LOMIDZE

Akaki Tsereteli State University

HOW TO CREATE A POPULAR WEBSITE FOR INFORMATION

Summary

User satisfaction is very important for success. Thus, to date, very competitive environment, it is important to create a website that is user friendly and at the same time interesting for the users. We have only a few seconds to make a good impression on visitors and provide them with the necessary information.

The goal is to demonstrate that this is a good opportunity for the exchange of information on the site and is a great achievement for the interested audience. These are projects that are in demand and the need to make every effort to attract attention. Over time, they can bring significant benefits, and we will assist in business development.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалов Роман “Продвижение бизнеса в альтернативных сосетях”
2. Халилов дамир “Маркетинг в социальных сетях”

შპს 631.147

ბ. ბორბოძე, ი. ბოჭორიძე, ნ. სინაშრიძე, მ. ბაბიძაშვილი
 აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

**ყურძნის წიპწიდან ზეთის ექსტრაქციის საწარმოო
 ექსპერიმენტის დაგეგმვა**

(სამუშაო შესრულებულია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო
 ფონდის გრანტი FR/368/3-200/14 ფარგლებში)

ყურძნის წიპწის ბურბუშელადან ზეთის ექსტრაქციის საწარმოო ექსპერიმენტის ცენტრალური კომპოზიციური როტატაბელური დაგეგმვის მატრიცა და ცდების შედეგები მოყვანილია ცხრ. 1-ში წითელი ყურძნის წიპწისათვის და ცხრ.2-ში თეთრი

ყურძნის წიპწისათვის. დაგეგმვის შერჩეულ მატრიცაში შევიდა ოთხი ფაქტორი: ექტრაქციის ტემპერატურა t , მისი ხანგრძლივობა m , გამსხნელისა და ბურბუშელას მასური თანაფარდობა n და პულსაციისას რხევების სიხშირე **T**.

ცხრილი 1

წითელი ყურძნის წიპწის ბურბუშელადან ზეთის ექსტრაქციის ექსპერიმენტის დაგეგმვის მატრიცა და ცდების შედეგები

№ რიგზე	ჩატარების №	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1 , კგ/ტ (B)	Y_2 , დოლ /ტ (E)	Y_2/Y_1 (D) დოლ/კგ
1	19	-1	-1	-1	-1	115	148	1,29
2	3	1	-1	-1	-1	123	166	1,35
3	7	-1	1	-1	-1	143	168	1,17
4	1	1	1	-1	-1	151	186	1,23
5	15	-1	-1	1	-1	145	170	1,17
6	11	1	-1	1	-1	153	200	1,31
7	2	-1	1	1	-1	161	190	1,18
8	5	1	1	1	-1	181	220	1,21
9	12	-1	-1	-1	1	109	148	1,36
10	4	1	-1	-1	1	141	166	1,18
11	6	-1	1	-1	1	137	168	1,23
12	8	1	1	-1	1	169	186	1,1
13	10	-1	-1	1	1	139	170	1,22
14	13	1	-1	1	1	171	200	1,17
15	23	-1	1	1	1	167	190	1,14
16	20	1	1	1	1	199	220	1,1
17	9	-2	0	0	0	133	145	1,09
18	18	2	0	0	0	173	193	1,11

19	21	0	-2	0	0	121	165	1,36
20	14	0	2	0	0	177	205	1,16
21	16	0	0	-2	0	115	157	1,36
22	22	0	0	2	0	175	213	1,22
23	24	0	0	0	-2	151	185	1,22
24	17	0	0	0	2	163	185	1,13
25	25	0	0	0	0	165	185	1,12
26	26	0	0	0	0	165	185	1,12
27	27	0	0	0	0	165	185	1,12
28	28	0	0	0	0	165	185	1,12
29	29	0	0	0	0	165	185	1,12
30	30	0	0	0	0	165	185	1,12
31	31	0	0	0	0	165	185	1,12

ცხრილი 2

თეთრი ყურძნის წიპწის ბურბუშეღადან ზეთის ექსტრაქციის ექსპერიმენტის დაგეგმვის მატრიცა და ცდების შედეგები

№ რიგზე	ჩატარების №	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y ₁ , კგ/ტ (B)	Y ₂ , დოლ /ტ (E)	Y ₂ /Y ₁ (D) დოლ/კგ
1	19	-1	-1	-1	-1	101	150	1,48
2	3	1	-1	-1	-1	109	164	1,5
3	7	-1	1	-1	-1	125	166	1,33
4	1	1	1	-1	-1	133	180	1,35
5	15	-1	-1	1	-1	129	168	1,3
6	11	1	-1	1	-1	137	194	1,42
7	2	-1	1	1	-1	153	184	1,2
8	5	1	1	1	-1	161	210	1,3
9	12	-1	-1	-1	1	95	150	1,58
10	4	1	-1	-1	1	123	164	1,33
11	6	-1	1	-1	1	119	166	1,39
12	8	1	1	-1	1	147	180	1,22
13	10	-1	-1	1	1	123	168	1,36
14	13	1	-1	1	1	151	194	1,28
15	23	-1	1	1	1	147	184	1,25
16	20	1	1	1	1	175	210	1,2
17	9	-2	0	0	0	115	148	1,29
18	18	2	0	0	0	151	188	1,24
19	21	0	-2	0	0	109	164	1,5
20	14	0	2	0	0	157	196	1,25
21	16	0	0	-2	0	101	156	1,54
22	22	0	0	2	0	157	204	1,3

23	24	0	0	0	-2	133	180	1,35
24	17	0	0	0	2	141	180	1,28
25	25	0	0	0	0	145	180	1,24
26	26	0	0	0	0	145	180	1,24
27	27	0	0	0	0	145	180	1,24
28	28	0	0	0	0	145	180	1,24
29	29	0	0	0	0	145	180	1,24
30	30	0	0	0	0	145	180	1,24
31	31	0	0	0	0	145	180	1,24

რეგრესიის კოეფიციენტების არსებობას გამოწმებით სტიუდენტის კრიტერიუმით უტყუარობის 0,95 დონისა და $f_2=30$ თავისუფლების ხარისხისათვის, ხოლო მიღებული რეგრესიის განტოლებების

ადეკვატურობას გამოწმებით ფიშერის კრიტერიუმით. სტატისტიკურად არაარსებითი ეფექტების გამორიცხვის შემდეგ მივიღეთ შემდეგი სახის ადეკვატური რეგრესიის განტოლებები:

წითელი ყურძნის წიპწისათვის:

$$Y_1 = 165 + 10 X_1 + 14X_2 + 15X_3 + 3X_4 + 6X_1X_4 - 3X_1^2 - 4X_2^2 - 5X_3^2 - 2X_4^2; \quad (1)$$

$$Y_2 = 185 + 12X_1 + 10X_2 + 14X_3 + 3X_1X_3 - 4X_1^2; \quad (2)$$

$$D = Y_2/Y_1. \quad (3)$$

თეთრი ყურძნის წიპწისათვის:

$$Y_1 = 145 + 9 X_1 + 12X_2 + 14X_3 + 2X_4 + 5X_1X_4 - 3X_1^2 - 3X_2^2 - 4X_3^2 - 2X_4^2; \quad (4)$$

$$Y_2 = 180 + 10X_1 + 8X_2 + 12X_3 + 3X_1X_3 - 3X_1^2; \quad (5)$$

$$D = Y_2/Y_1. \quad (6)$$

განტოლებები (1), (2), (4) და (5) ექსპერიმენტულადაა მიღებული, ხოლო განტოლებები (3) და (6) მათგანაა შემდგომი დამუშავებით გამოყვანილი. ამასთან, განტოლება (3) და (6) წარმოადგენს ერთეული მიზნობრივი პროდუქტის წარმოებაზე ენერგეტიკულ თვითღირებულებას, შესაბამისად, წითელი და თეთრი ყურძნის

წიპწისათვის.

მიღებული რეგრესიის განტოლებების სტატისტიკური ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრ.3 და ცხრ.4-ში, შესაბამისად, წითელი და თეთრი ყურძნის წიპწისათვის. ყველა შემთხვევაში კმაყოფილდება პირობა: $F_{სა.ანგარ.} < F_{კრიტ.}$ [58].

ცხრილი 3

რეგრესიის განტოლებების ადეკვატურობის სტატისტიკური ანალიზის შედეგები (წითელი ყურძნის წიპწისათვის)

პარამეტრები Y(i)	f ₁	f ₂	S ² y	S ² არა-ად	α	t _{0,95:31}	F _{საან}	F _{კრ}
B ₀ (Y ₁), კგ/ტ	6	16	7,5	17,350	0,95	2,447	2,313	3,92
E (Y ₂),დოლ/ტ	6	19	7,1	15,950	0,95	2,447	2,246	3,89

ცხრილი 4

რეგრესიის განტოლებების ადეკვატურობის სტატისტიკური ანალიზის შედეგები (თეთრი ყურძნის წიპწისათვის)

პარამეტრები Y(i)	f ₁	f ₂	S ² y	S ² არა-ად	α	t _{0,95:31}	F _{საან}	F _{კრ}
B ₀ (Y ₁), კგ/ტ	6	16	6,6	18,150	0,95	2,447	2, 750	3,92
E (Y ₂),დოლ/ტ	6	19	6,2	16,150	0,95	2,447	2, 573	3,89

მიღებულ რეგრესიის განტოლებებში X_i ცვლადები კოდირებულ მასშტაბშია მოცემული. მათ ნატურალურ მასშტაბში გადაყვანას მოვახდენთ ექსპერიმენტის პირობების გათვალისწინებით შემდეგი ფორმულებით:

$$X = (t - 60)/10; \quad X = (m - 60)/10; \quad X = n - 7; \quad X = T - 3. \quad (7)$$

გამოძახილების ზედაპირების ერთობლივი კვლევები, რომელებიც (1) – (5) განტოლებების მიხედვითაა აგებული, მოცემულია ნახ.2, ნახ. 3-ზე. ყოველი ფაქტორისათვის გრაფიკები აგებულია იმ პირობით, რომ დანარჩენი ფაქტორების მნიშვნელობები დაფიქსირებული იყოს ძირითად (ნულოვან) დონეზე.

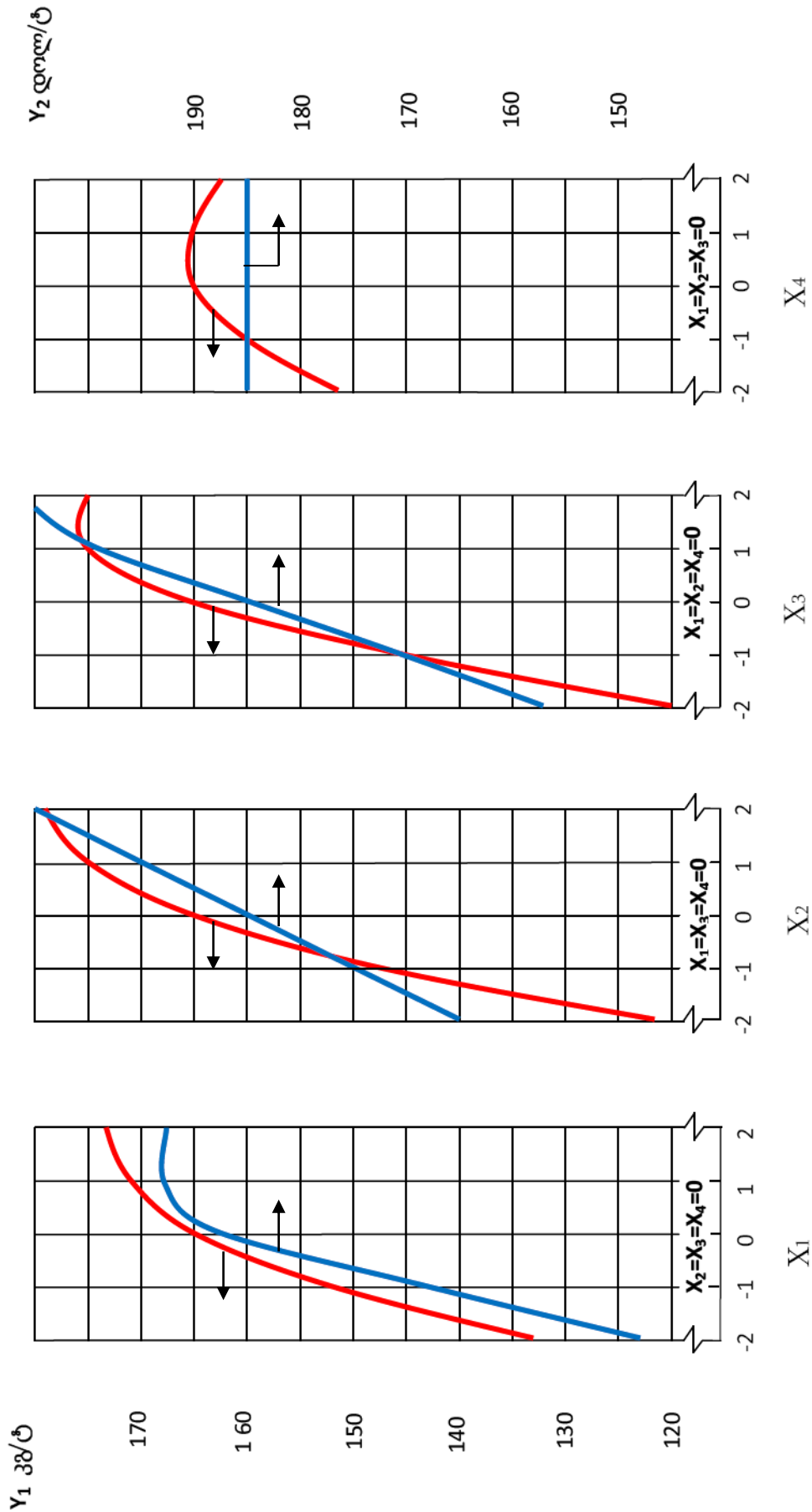
მიღებული რეგრესიის განტოლებების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ყველა ფაქტორი მნიშვნელოვნად მოქმედებს ოპტიმიზაციის შერჩეულ პარამეტრებზე.

X₁ ფაქტორის ცვლილებით ოპტიმიზაციის პარამეტრები პარაბოლურად იცვლებიან ისე, რომ E და B₀ პარამეტრებს აქვთ გამოსატყუი მაქსიმუმი ექსპერიმენტის არეში ან მასთან ახლო, ხოლო D პარამეტრს ექსპერიმენტის არეში აქვს მაქსიმუმი წითელი

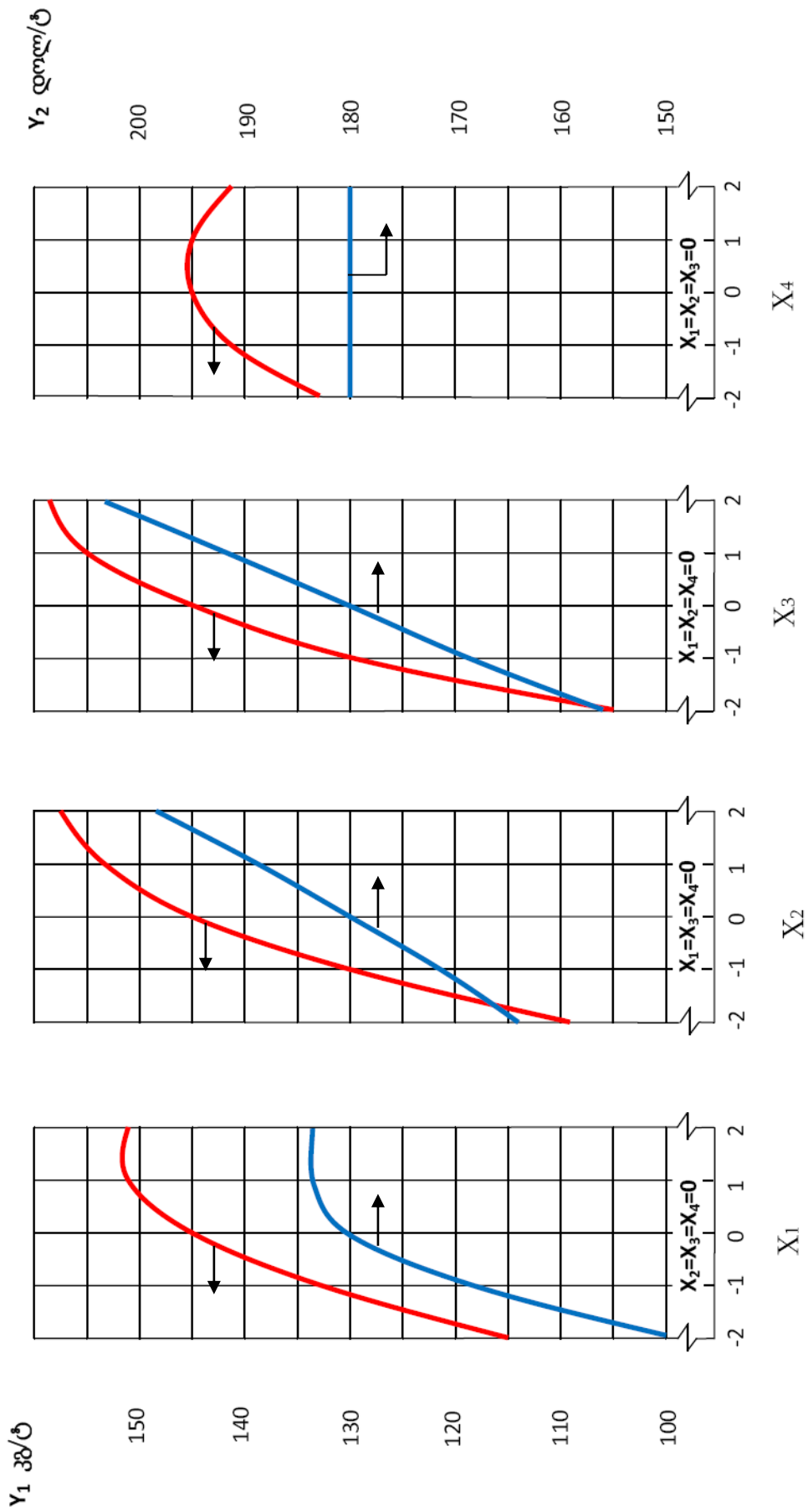
წიპწისათვის და მინიმუმი – თეთრი წიპწისათვის (ექსპერიმენტის ცენტრის ახლოს, მარჯვნივ, თუმცა ეს სიდიდეები არ არიან მკვეთრად გამოსატყუი (საშუალო მნიშვნელობასთან ახლოსაა).

X₂ ფაქტორის გავლენით ოპტიმიზაციის ო პარამეტრი პარაბოლურად იზრდება ისე, რომ ექსპერიმენტის არეში მაქსიმუმი არ ჩანს, ხოლო პარამეტრი E წრფივად იზრდება. რაც შეეხება D პარამეტრს, ის პარაბოლურად იცვლება მინიმუმით ექსპერიმენტის ცენტრთან ახლოს, მარჯვნივ.

განსაკუთრებულ გავლენას მიზნობრივი პროდუქტის გამოსავლიანობასა და ენერგოდანახარჯებზე ახდენს X₃ ფაქტორი (ფარდობა "ექსტრაგენტი/წიპწა"). ფაქტორის გაზრდით B₀ პარამეტრი პარაბოლურად იცვლება ისე, რომ მაქსიმუმი (+1) – (+2) ინტერვალში უნდა ვეძებოთ; რაც შეეხება E პარამეტრს, ის ორივე სახის წიპწისათვის წრფივად იზრდება (ნახ.2–ნახ.3). D პარამეტრი X₃ ფაქტორის გაზრდით პარაბოლურად იცვლება მკვეთრად გამოსატყუი მინიმუმით ექსპერიმენტის ცენტრთან ახლოს, მარჯვნივ.



ნახ. 2. რეგრესიის განტოლებების ერთჯერადი კვებები წითელი ყურძნის წიპწისათვის



ნახ. 3. რეგრესიის განტოლებების ერთობლივი კვლევა თეთრი ყურძნის წიპწისათვის

X₄ ფაქტორს აქვს მკვეთრად გამოსახული მაქსიმები B₀ პარამეტრებისათვის ძირითად დონესთან ახლოს, მარჯვნივ. ხოლო ამ ფაქტორის ცვლილება E პარამეტრებზე გააღებნას პრაქტიკულად არ ახდენს (ნახ.2–ნახ.3). რაც შეეხება D პარამეტრს, ის ორივე სახის წიპწისათვის X₄ ფაქტორის ცვლილებით პარაბოლურად იცვლება მკვეთრად გამოსატული მინიმუმით ექსპერიმენტის ცენტრის ახლოს, მარჯვნივ.

ოპტიმიზაციის B₀ პარამეტრისათვის

ორმაგი ეფექტების ზედაპირები აჩვენებს, რომ ყველა ეფექტს გარდა Y₁(X₁X₄) ეფექტისა, ორივე სახის ყურძნის წიპწისათვის აქვს ამოზნექილი პარაბოლოიდის ფორმა ექსპერიმენტის არეში, რომელთა პიკების კოორდინატები მოცემულია ცხრ.5–ში. Y₁(X₁X₄) ეფექტების ზედაპირებს როგორც წითელი, ისე თეთრი ყურძნის წიპწისათვის აქვთ უნაგირის ფორმა ექსტრემალური წერტილების გარეშე.

ცხრილი 5

ორმაგი ეფექტების ლოკალური ექსტრემალური წერტილების კოორდინატები

ორმაგი ეფექტები	წითელი ყურძნის წიპწა			თეთრი ყურძნის წიპწა		
	X _i	X _j	შენიშვნა	X _i	X _j	შენიშვნა
X ₁ X ₂	X ₁ =1,68	X ₂ =1,75	–	X ₁ =1,5	X ₂ =2	–
X ₁ X ₃	X ₁ =1,68	X ₃ =1,5	–	X ₁ =1,5	X ₃ =1,75	–
X ₁ X ₄	–	–	არ იძებნება	–	–	არ იძებნება
X ₂ X ₃	X ₂ =1,75	X ₃ =1,5	–	X ₂ =2	X ₃ =1,75	–
X ₂ X ₄	X ₂ =1,75	X ₄ =0,75	–	X ₂ =2	X ₄ =0,5	–
X ₃ X ₄	X ₃ =1,5	X ₄ =0,75	–	X ₃ =1,75	X ₄ =0,5	–

მიღებული შედეგების წინასწარი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მიზნობრივი პროდუქტის მაქსიმალური გამოსავლიანობა უნდა ვეძებოთ, როცა X_i ≥ 1, რაც სრულ შესაბამისობაშია

ოპტიმიზაციის B₀ პარამეტრისათვის რეგრესიის განტოლების ერთობიანი კვეთების ანალიზისას გაკეთებულ დასკვნებთან

შპს 631.147

ბ. ბორბოძე, ი. ბოჭორიძე, ნ. სინაურიძე, მ. ბაბიძაშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ყურძნის წიპწიდან ზეთის ექსტრაქციის საწარმოო ექსპერიმენტის დაგეგმვა

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია ყურძნის წიპწის ბურბუშელადან ზეთის ექსტრაქციის საწარმოო ექსპერიმენტის ცენტრალური კომპოზიციური როტატაბელური დაგეგმვის მატრიცა. მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მიზნობრივი პროდუქტის მაქსიმალური გამოსავლიანობა უნდა ვეძებოთ, როცა X_i ≥ 1, რაც

სრულ შესაბამისობაშია ოპტიმიზაციის B_0 პარამეტრისათვის რეგრესიის განტოლების ერთზომადი კვეთების ანალიზისას გაკეთებულ დასკვნებთან.

УДК 631.147

Г. ГОРГОДЗЕ, И. БОЧОИДЗЕ, Н. СИНАУРИДЗЕ, М. ГАБИДЗАШВИЛИ

Государственный Университет Акакия Церетели

**ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ЭКСТРАКЦИИ
МАСЕЛ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ СЕМЯН**

Резюме

В статье рассмотрена матрица центрального композиционного ротatableного планирования производственного эксперимента экстракции масел из стружки виноградных семян. Полученные данные свидетельствуют, что максимальный выход целевого продукта надо искать при $X_i \geq 1$, что полностью соответствует выводам анализа сечений уровней регрессии для параметра оптимизации B_0 .

UDC 631.147

G. GORGODZE, I. BOCHOIDZE, N. SINURIDZE, M. GABIDZASHVILI

Akaki Tsereteli State University

DESIGN OF EXPERIMENT FOR PRODUCTION OF GRAPE-SEED EXTRACT OIL

Summary

The paper dwells on central composite rotatable design matrix for experiment aiming at production of grape-seed oil. Analysis of findings has shown that we should seek maximal yield of target product, when $X_i \geq 1$, that is full compliance with conclusions made during analysis of one-dimensional sections of optimization B_0 regression equation.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. ვ. ხვედელიძე. ქიმიურ-ტექნოლოგიური ექსპერიმენტის მათემატიკური უზრუნველყოფა/ქუთაისი: აწსუ, 2011 - გ. 106.
2. გორგოძე გ. ყურძნის ზეთის ექსტრაქციის პროცესის ოპტიმიზაცია // ქუთაისი, აწსუ, 2013, № 11. –გ.54–60.

შპს 547.913.543.2

ღეზან ყიფიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ეთერზეთების გამოყოფისა და ანალიზის მეთოდები

ეთერზეთებიანი ფლორა დაახლოებით მცენარეების 3000 სახეობას ითვლის, რომელთა დიდი ნაწილი მშრალ სუბტროპიკებზე მოდის. საწარმოო მნიშვნელობა 150-200 ეთერზეთს აქვს, რომლებიც გამოიყენებიან კოსმეტიკაში, პარფიუმერიაში, კვების და ფარმაცევტულ მრეწველობაში [1].

მცენარეები ეთერზეთებს, როგორც წესი, მცირე რაოდენობით შეიცავენ – 0,01-1,0%-ის რაოდენობით, თუმცა გვხვდება ისეთი სახეობები, რომლებიც ეთერზეთებს შეიცავენ 10,0% და 20-22%-ის რაოდენობითაც კი (მიხაკის კოკრები). პირველი ეტაპი, რომელიც წინ უსწრებს ეთერზეთების ანალიზს, არის მათი გამოყოფა. ბუნებრივი ნედლეულიდან ეთერზეთების გამოყოფის მეთოდები მათი შემდგომი ანალიზის მიზნით შემდეგია: წყლის ორთქლით გადადენა, ექსტრაქცია, მყარ სორბენტებზე და კრიოდამჭერებზე კონცენტრირება, ანფლერაჟი [2, 3].

მცენარეული მასალისაგან ეთერზეთების გამოყოფის ყველაზე გავრცელებული მეთოდია წყლის ორთქლით გადადენა. ფარმაკოპეას XI გამოცემაში მოყვანილია მცენარეული მასალისაგან ეთერზეთების ჰიდროდისტილაციის დახმარებით გამოყოფის 4 მეთოდი. ამ მეთოდებში იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის მინის ხელსაწყოებს, რომლებიც საშუალებას იძლევიან 0,02 მლ-ის სიზუსტით გაიზომოს გამოყოფილი ზეთის მოცულობა [4].

ეთერზეთის გამოსავალსა და შედგენილობაზე გაელენას ახდენს მცერა-

ნეული ნედლეულის წინასწარი მომზადება და გადადენის ხანგრძლივობა. გარდა ამისა მნიშვნელობა აქვს ორთქლის ტემპერატურას და წნევას. გადახურებული ორთქლით გადადენის დროს პროცესის ხანგრძლივობა მცირდება, ზეთის გამოსავლიანობა ყველაზე სრულია, ამიტომ მრავალი ეთერზეთების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდის უარყოფითი მხარეა მცირე სიზუსტე და მცენარეული ნედლეულის საწარმოო გადამუშავების პრინციპებთან შეუთავსებლობა. ჰიდროდისტილაციის უპირატესობაა – ეთერზეთის სუფთა სახით მიღების შესაძლებლობა, ხოლო ნაკლი – ეთერზეთის თერმობილური კომპონენტების დაშლა და სხვადასხვა ქიმიური გარდაქმნა მაღალი ტემპერატურების ზემოქმედებით. არსებობს ეთერზეთების გამოყოფის კომბინირებული მეთოდი ორთქლით გადადენისა და მათი დისტილაციებიდან ორგანული გამხსნელებით ექსტრაქციის შეთავსების საშუალებით.

ეთერზეთების გამოყოფისა და კონცენტრირების მეორე მეთოდია აქროლადი ნივთიერებების დაჭერა სორბენტებით (ტენაკსი, პოლისორბი) ან კრიოდამჭერებით. ეს მეთოდი მოსახერხებელია იმ შემთხვევაში, როცა აუცილებელია ადვილადაქროლადი ნივთიერებების გამოკვლევა აიროვან ნიმუშებში. აქროლადი ნივთიერებების შემცველ გარკვეული მოცულობის აირს ატარებენ სორბენტიან მილში ან კაპილარში, რომელიც თხევადი აზოტით ცივდება. ამის შემდეგ სორბენტიანი მილის ან

კრიოდამჭერის სწრაფი გახურებით 200-205⁰C ტემპერატურამდე აირ-მატარებლის ნაკადში, ეთერზეთები გადადიან ქრომატოგრაფის სვეტში. ეს პროცედურა დაკავშირებულია ლაბილური ნაერთების დაშლისა და იზომერიზაციის რისკთან.

ეთერზეთების ექსტრაქციას ატარებენ იმ შემთხვევაში, როცა მისი კომპონენტები თერმოსტაბილურია და განიცდიან დესტრუქციას წყლის ორთქლით გადადენის დროს. ექსტრაქციას ატარებენ დუღილის დაბალი ტემპერატურის მქონე ორგანული გამსხეულებით (პეტროლეინის ეთერი, დიეთილეთერი, აცეტონი და სხვა). ხშირად ექსტრაქციას ანხორციელებენ გარკვეული დროის განმავლობაში (ზოგჯერ რამდენიმე დღე-ღამემდე) სოქსლეტის ტიპის აპარატში. მიღებული ექსტრაქტის კონცენტრირება მიმდინარეობს აორთქლებით ინერტული აირის ნაკადში ან წნევის შემცირებით დაბალ ტემპერატურებზე. ამ მეთოდის უპირატესობას შეიძლება მივაკუთვნოთ ნიმუშიდან თერმოლაბილური და მცირედ აქროლადი ნივთიერებების გამოყოფის შესაძლებლობა, ნაკლოვანებებს – გამოწვლილის კონცენტრირების აუცილებლობა (შეიძლება გამოიწვიოს ადვილად აქროლადი ნივთიერებების დაკარგვა), აიროვანი ქრომატოგრაფის სვეტის ამორთქლებლის არააქროლადი შენაერთებითა და მათი დაშლის პროდუქტებით დაბინძურების შესაძლებლობა.

ანფლერაჟის საშუალებით გამოყოფენ ეთერზეთებს, რომელთა შემცველობა ნედლეულში ძალიან მცირეა (ვარდის, ლანდიშის ყვავილები და სხვა).

გამოწურვა მეთოდია, რომელსაც იყენებენ მსხვილ საცავებში მოთავსებული ეთერზეთებით მდიდარი ნედლეულისათვის. ეს მეთოდი შემუშავებულია ციტრუსების – ლიმონი, ფორთოხალი, ბერგამოტი – ნაყოფის კანისა-

გან ზეთის მისაღებად. გამოყოფილი ეთერზეთები გამოირჩევიან უფრო მაღალი ხარისხით, ვიდრე გადადენით მიღებული [2].

ეთერზეთების და ტერპენული ნაერთების, როგორც მათი შემადგენელი ნაწილის, ანალიზის მთავრი თავისებურებაა, რომ მცენარეებში ისინი უფრო ხშირად გვხვდებიან რთული ნარეგების შემადგენლობაში, რომლებიც შეიცავენ რამდენიმე ათეულ ინდივიდუალურ ნივთიერებას განსხვავებული კონცენტრაციით.

ეთერზეთების ნამდვილობას ადგენენ მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მიხედვით. განსაზღვრავენ მოქმედი ნივთიერებების ფერს, სუნს, გემოს, სიმკვრივეს, ხვედრით ბრუნვას, გარდატეხის მაჩვენებელს, სპირტში ხსნადობას, მჟავურ და ეთერულ რიცხვს, შედგენილობას [5].

ეთერზეთების სიმკვრივე მერყეობს 0,69-1,188 ზღვრებში. პოლარიზაციის სიბრტყის ბრუნვის კუთხე ასახავს ოპტიკურად აქტიური ნივთიერებების შედგენილობას, და რადგანაც ეთერზეთები წარმოადგენენ ოპტიკურად აქტიური ნივთიერებების ნარეგს, ამიტომ პოლარიზაციის სიბრტყის ბრუნვის კუთხე არის ნარეგში შემაჯავალი ინგრედიენტების ბრუნვის კუთხეების ჯამი და იგი გვიჩვენებს ეთერზეთის ხარისხს. ეთერზეთების სპირტში (96% ან 70%-ში) ხსნადობა იძლევა წარმოდგენას მისი ნამდვილობისა და ხარისხის შესახებ. ნახშირწყალბადების უმრავლესობა ცუდად იხსნება სპირტში, განსაკუთრებით განზავებულში. ხსნადობის ნორმებიდან გადახრა წარმოადგენს ეთერზეთის უხარისხობის კრიტერიუმს.

ეთერზეთების ხარისხობრივი მაჩვენებლების დასადგენად საზღვრავენ მჟავურ და ეთერულ რიცხვს (აცეტილირებამდე და მის შემდეგ). თავისუფალი სპირტების რაოდენობას ეთერზეთებში ადგენენ აცეტილირების და

ეთერული რიცხვის განსაზღვრის გზით (აცეტილირებად და მის შემდეგ) [2,5].

საწყის ეტაპებზე ეთერზეთებს შეისწავლიდნენ ე. წ. კლასიკური მეთოდებით: განსაზღვრავდნენ ფიზიკურ თვისებებს (სიმკვრივეს, პოლარიზაციული სხივის ბრუნვის კუთხეს, გარდატეხის მაჩვენებელს, გაყინვის, ლღობის, დუღილის ტემპერატურებს) და ქიმიურ მაჩვენებლებს (ეთერულ და მჟავურ რიცხვებს, ეთერულ რიცხვს აცეტილირების შემდეგ). ეთერზეთების მთავარი კომპონენტების რაოდენობას განსაზღვრავდნენ ქიმიური მეთოდებით (სპირტების აცეტილირება, ეთერების შესაპვნა, ფენოლების ექსტრაქცია ტუტეების წყალხსნარებით). ეთერზეთების თვისობრივი შედგენილობის განსაზღვრისათვის ახდენდნენ მათ ფრაქციონირებას ჯგუფური ქიმიური რეაქციების საშუალებით ან გადადენას ინდივიდუალური შენაერთების გამოყოფის მიზნით, რომელთა იდენტიფიცირება მიმდინარეობდა მათი კრისტალური წარმოებულების ტემპერატურებისა და დამახასიათებელი ქიმიური რეაქციების მიხედვით.

1940-1960 წწ პერიოდი ხასიათდება ეთერზეთების ანალიზში დაყოფისა და ანალიზის ახალი ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების შემოტანით, როგორცაა ქრომატოგრაფია – თხელფენოვანი, ქაღალდის, სვეტური და აირსითხური ქრომატოგრაფია ტერპენული ნაერთების ნარეგების დასაყოფად სპექტროსკოპული მეთოდების (ულტრაიისფერი-, ინფრაწითელი-, ბირთვულ-მაგნიტური სპექტროსკოპია, რენტგენოსტრუქტურული მეთოდი) გამოყენებით.

თხელფენოვანმა და ქაღალდის ქრომატოგრაფიამ დიდი როლი შეასრულა ტერპენების ნარეგების კვლევებში. ეს მეთოდები საშუალებას იძლევა ჩატარდეს ძირითადი კომპონენტების თვისობრივი და ნახევრად რაოდენობითი განსაზღვრა. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით ეთერზეთების

დაყოფისათვის სორბენტის სახით ყველაზე ხშირად იყენებენ სილიკაგელს და ალუმინის ოქსიდს. დაყოფის დროს მოძრავ ფაზას წარმოადგენს ნ-ჰექსანი, ბენზოლი, ქლოროფორმი და მათი ნარეგები ეთილაცეტატთან, პეტროლეინის ეთერთან ერთად. სპირტები შეიძლება დავაცილოთ მეთილის სპირტისა და წყლის ნარეგში (7:3) პარაფინით ან სილიკონის ზეთით დამუშავებულ ფენებზე. კარბონილურ ნაერთებს განაცალკევებენ სისტემებში, რომლებიც შეიცავს ეთილაცეტატს: ეთილაცეტატი – ნ-ჰექსანი (3:17, ეთილაცეტატი – ქლოროფორმი (1:9), ეთილაცეტატი – ბენზოლი (3:17). დეტექტირებას ატარებენ ქრომატოგრაფიის დასხივებით ულტრაიისფერ-სინათლევი ან რენტგენგამამჟღავნებლების (50% გოგირდმჟავა, ზოგჯერ ვანილინის ან ანისის ალდეჰიდის დამატებით, სტიბიუმის ქლორიდი, ფოსფორმობილდენის მჟავა) დახმარებით. მეთოდის ნაკლია ანალიზის ხანგრძლივობა, დაყოფის მცირე ეფექტურობა, ნარეგის კომპონენტების რაოდენობრივი განსაზღვრის დაბალი სიზუსტე [2, 6, 7].

სპექტროსკოპული მეთოდების (უი-, იწ-, ბმრ-სპექტროსკოპიის) გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ ეთერზეთებიდან ტერპენების ინდივიდუალური სახით გამოყოფის შემდეგ. მათი გამოყენება დღეისათვის გამართლებულია პირველად გამოყოფილი ნივთიერებების სტრუქტურის დასადგენად [8].

ულტრაიისფერი სპექტროსკოპია ზოგჯერ გამოიყენება ტერპენების სტრუქტურაში შეუღლებული ქიმიური ბმების არსებობისა და ხასიათის განსაზღვრისათვის. ვუდვორდის მიერ შემოთავაზებული და ფიზერის მიერ სახეშეცვლილი ემპირიული წესებით შეიძლება ვივარაუდოთ მაღალი ინტენსივობის შთანთქმის ზოლის მაქსიმუმის მდებარეობა ისეთ სისტემებში, როგორცაა შეუღლებული დიენები, ტრიენები, კეტონები. შთანთქმის ზოლის მაქ-

სიმუშის მდებარეობა განისაზღვრება ძირითადი ქრომოფორის ბუნებით და მისი ჩანაცვლების ხარისხით.

ინფრაწითელი სპექტროსკოპია მნიშვნელოვნად ავსებს ულტრაიისფერ სპექტროსკოპიას. ტერპენების ქიმიისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია სპექტრის ორი უბანი. შთანთქმის ზოლები დაახლოებით 3650-2650 სმ⁻¹ უბანში (თუ არ ჩავთვლით C-H რხევებს) ტერპენების შემთხვევაში თითქმის ყოველთვის დამახასიათებელია O-H ბმების რხევებისათვის. სწორი ინტერპრეტაციის შემთხვევაში ამ უბანში შთანთქმის ზოლები შეიძლება მოწმობდნენ ჰიდროქსი- ან მისი მონათესავე ჯგუფების არსებობას. შთანთქმა სპექტრის მეორე და უფრო მნიშვნელოვან უბანში (დაახლოებით 1820-1640 სმ⁻¹), თუ იგი საკმარისად ინტენსიურია, ჩვეულებრივ პასუხობს C=O რხევებს. ამ უბანში შთანთქმის მაქსიმუმის მდებარეობის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს წარმოადგენს თუ არა ნაერთი ნაჯერ ან შეუღლებულ ეთერს, ალდეჰიდს, კეტონს, მჟავას, ლაქტონს ან ანჰიდრიდს. მნიშვნელოვანი, მაგრამ ნაკლებად ზოგადია სპექტრის სხვა უბანში შთანთქმის მონაცემები. მაგალითად, შთანთქმის სუსტი ზოლი უბანში 3050 სმ⁻¹ მოწმობს ციკლოპროპანის რგოლში მეთილენის ჯგუფების არსებობას.

ადრე ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის გამოყენება ტერპენების ქიმიაში შეზღუდული იყო პროტონული რეზონანსის გამოყენებით, რომელსაც ხმარობდნენ ზოგიერთი ნაერთების, მაგალითად, -სანტონინის სტრუქტურის დასადგენად. ახლა პროტონული რეზონანსი ფართოდ გამოიყენება ტერპენოიდების სტრუქტურების კვლევისათვის.

მაღალეფექტური თხევადი ქრომატოგრაფია (მეექვ) შეზღუდულად გამოიყენება ეთერზეთების ანალიზის დროს, რაც დაკავშირებულია ერთის მხრივ ქრომატოგრაფიული სვეტების დაბალი ეფექტურობით, და მეორე მხრივ, ხში-

რად გამოყენებული უი-სპექტროსკოპული დეტექტორების მაღალი სელექტიურობით. მეექვ ზოგჯერ გამოიყენება ნიმუშების წინასწარი ფრაქციონირებისათვის. მაგრამ ამ მეთოდის მნიშვნელოვანი უპირატესობაა მცირეაქროლადი და თერმოლაბილური შენაერთების ანალიზის შესაძლებლობა.

აირ-სითხური ქრომატოგრაფია ძალიან ფართოდ გამოიყენება ტერპენული ნაერთების რთული ნარეგების შესასწავლად. ეს შემდეგითაა განპირობებული: ტერპენოიდებს აქვთ დუდილის ტემპერატურა 150-დან 3500? და საკმარისი პარციალური წნევა ამ მეთოდით ანალიზის ჩასატარებლად. აირ-სითხური ქრომატოგრაფია წარმოადგენს ყველაზე ეფექტურ მეთოდს რთული ნარეგების დასაცილებლად, იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს იდენტიფიკაციის სპექტროსკოპულ მეთოდებთან ერთად. ტერპენების ნარეგების ანალიზისათვის ხმარობენ სხვადასხვა უძრავ თხევად ფაზებს დიდი დიაპაზონის პოლარულობით – არაპოლარულიდან (შ -30, V-101) პოლარულამდე (კარბოვაქსი 20 M). არაპოლარული უძრავი ფაზის საეტებზე ნაერთები ელუირდება მათი დუდილის ტემპერატურების შესაბამისად: ჯერ მონოტერპენები, შემდეგ დი- და ტრიტერპენები. ჟანგბადშემცველი ნაერთები ყოვნიდება უფრო დიდხანს, ვიდრე შესაბამისი ნახშირწყალბადები. რადგანაც კაპილარული სვეტები უფრო ეფექტურად განაცალკევენ ნარეგებს, მათი მოხმარების ტენდენცია მუდმივად მატულობს. ამ მეთოდის მგრძობელობა განისაზღვრება გამოყენებული დეტექტორის ტიპით. ქრომატოგრაფიის ჩასატარებლად მიკროშპრიცის დახმარებით ქრომატოგრაფის ამართქლებელში შეყავთ ეთერზეთის მცირე სინჯი (0,001 მკლ) და აორთქლებენ 2500? ტემპერატურაზე. ამ მილში მუდმივად გამდინარე აირ-მატარებლის (ჩვეულებ-

რივ ჰელიუმი, წყალბადი ან აზოტი) ზემოქმედების შედეგად ეთერზეთი ორთქლის სახით გადაადგილდება მილში. ერთდროულად სვეტის ტემპერატურა იზრდება 500?-დან 2200?-მდე 3-4 გად/წთ სიჩქარით. სვეტის შიგა ზედაპირი დაფარულია პოლიმერული ბუნების ნეიტრალური სითხის თხელი ფენით (0,25 მიკრონი). ეთერზეთების კომპონენტებს გააჩნიათ განსხვავებული ადსორბციული სწრაფვა თხევადი ფაზისადმი, რის გამოც ეთერზეთების შემადგენელი ნივთიერებები სვეტის გასწვრივ გადაადგილდებიან განსხვავებული სიჩქარით. ამის შედეგად სვეტიდან კომპონენტები გამოდიან ცალკეული ნივთიერებების სახით. ჩვეულებრივ ეთერზეთების ანალიზის ხანგრძლივობა არის არა უმეტეს 30-40 წთ. თანამედროვე მეთოდიკებში ცალკეული ნივთიერება შეიძლება გამოთიდეს 3-7 წმ-ის განმავლობაში. ამრიგად, ანალიზის განმავლობაში შესაძლებელია ასეულობით ნივთიერების აღმოჩენა. სვეტიდან გამოსული ნივთიერებების აღმოჩენის მთავარი მეთოდია იონიზაციურალის დეტექტირება. ამ მიზნით სვეტის გამოშვალ ბოლოს უერთებენ დეტექტორს, რომელიც წარმოადგენს თხელ მილს წყალბადის ალით. ალში მოხვედრილი ნივთიერება იონიზდება მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით და აღმოაჩენენ ამ იონების საშუალებით. იონების რაოდენობა ალში ნივთიერების პროპორციულია ალში ნივთიერების რაოდენობის. ქრომატოგრაფიული ანალიზის ჩატარების შედეგად მიიღება ქრომატოგრამა პიკების სახით. პიკების ზომა აჩვენებს სინჯში ნივთიერების რაოდენობას.

დღეისათვის ეთერზეთების კვლევის ძირითადი მეთოდებია აირ-სითხე

რი ქრომატოგრაფიისა და მას-სპექტროსკოპიის ერთდროული გამოყენება, ეს მეთოდი არ მოითხოვს ინდივიდუალური ნივთიერებების წინასწარ გამოყოფას და სხვა სპექტროსკოპული მეთოდებით მათი მახასიათებლების განსაზღვრას.

კომპონენტების ქრომატო-მას-სპექტომეტრიული მეთოდით იდენტიფიკაციისას სვეტიდან გამოშვალნი ნივთიერება არ ხვდება წყალბადის ალში, გადადის სტანდარტული ენერჯის მქონე ელექტრონების ნაკადში. მას-სპექტომეტრში მოხვედრისას ნიმუშის მოლეკულები განიცდიან ელექტრონულ ბომბარდირებას. ამ დროს მოლეკულა კარგავს ერთ ელექტრონს. თუ ელექტრონების ენერჯია აღემატება იონიზაციის ენერჯიას, წარმოქმნილ დადებით იონს ექნება ჭარბი ენერჯია. ეს ენერჯია იწვევს მოლეკულური იონის დაშლას. ელექტრონული დარტყმების მოქმედებით ტერაპენოიდები განიცდიან ფრაგმენტაციას, რომელიც იწვევს ერთნაირი მასური რიცხვის მქონე იონების წარმოქმნას დამახასიათებელი პიკებით. ელექტრონული იონიზაციის მას-სპექტრების შემცველი მონაცემების ბაზის გამოყენებით შესაძლებელია მაღალი სიზუსტით საანალიზო კომპონენტების იდენტიფიცირება.

მიღებული მას-სპექტრების ხარისხი დამოკიდებულია მასების ინტერვალის სკანირების ხანგრძლივობაზე. ქრომატო-მას-ანალიზისათვის უპირატესობა ენიჭება სწრაფი სკანირების ხელსაწყოებს, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია ნაერთების სანდო მას-სპექტრების მიღება.

შპს 547.913:543.2

ლ. ჟიჟიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ეთერზეთების გამოყოფისა და ანალიზის მეთოდები
რეზიუმე

სტატიაში მოყვანილი მონაცემები მოწმობენ, რომ ტერპენოიდების ანალიზის ძირითად მეთოდად დღეისთვისაც რჩება ქრომატო-მას-სპექტომეტრიის მეთოდი, კერძოდ აირ-სითხური ქრომატოგრაფია მას-სპექტომეტრული დეტექციით. იონიზაციის ხერხის სახით ყველაზე ოპტიმალურია ელექტრონული დარტყმა, რომელიც წარმოქმნილი იონების ხასიათის მიხედვით საანალიზო კომპონენტების სტრუქტურის დახასიათების საშუალებას იძლევა. ამიტომ მოცემული მიდგომის გამოყენება აქტუალურია მხოლოდ ნაკლებად შესწავლილი ობიექტების ნალიზისათვის.

УДК 547.913:543.2

Л. КИПИАНИ

Государственный Университет Акакия Церетели
МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ
Резюме

Представленные в статье данные позволяют утверждать, что до сих пор основным методом анализа терпеноидов остаётся использование гибридного метода – хромато-масс-спектрометрии, а именно газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрической детекцией. В качестве способа ионизации наиболее оптимален электронный удар, позволяющий по характеру образовавшихся осколочных ионов надёжно охарактеризовать структуру анализируемых компонентов. Поэтому актуальность использования данного подхода может заключаться только в анализе малоисследованных объектов.

UDC 547.913:543.2

L. KIPIANI

Akaki Tsereteli State University
METHODS OF ISOLATION AND ANALYSIS OF ESSENTIAL OILS
Summary

The review proved that the primary method of analysis of essential oils is the use of gas-liquid chromatography with mass spectrometric detection. As a method of ionization the electron impact is viewed as optimal, which allows to characterize the structure of the analyzed components reliably regarding the nature of fragmented ions formed.

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Зюков, Д.Г. Технология и оборудование эфирномасличного производства / Д.Г. Зюков, Е.Н. Андреевич, А.П. Чипига. – М. : Пищ. пром-сть, 1979. – 190 с.
2. Сур, С.В. Методы выделения, идентификации и определения терпеновых соединений / С.В. Сур // Раст. ресурсы. – 1990. – Т. 26, вып. 1. – С. 42-50.
3. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / И.И. Сидоров [и др.]. – М. : Легкая и пищ. пром-сть, 1984. – 368 с.
4. Государственная фармакопея: Вып. 11. Общие методы анализа– 11-е изд., 2007.
5. Горяев, М.И. Методы исследования эфирных масел / М.И. Горяев, И. Плива. – Алма-Ата : Изд-во АН Каз. ССР, 1962. – 739 с.
6. Растительные лекарственные средства / под ред. Н.П. Максютинной. – Киев : Здоров'я, 1985. – 102 с.
7. Хроматография в тонких слоях / под ред. Э. Шталя. – М. : Химия, 1965 – 508 с.
8. Зенкевич, И.Г. Аналитические параметры компонентов эфирных масел для их хроматографической и хромато-масс-спектрометрической идентификации. Моно- и есквитерпеновые углеводороды / И.Г. Зенкевич // Раст. ресурсы. – 1996. – Т. 32, вып. 1-2. – С. 45-58.

შპს 547.458.81

ლეკან ჟიჟიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
მიკროკრისტალური ცელულოზა: სტრუქტურა, თვისებები და გამოყენება

მიკროკრისტალური ცელულოზა წარმოადგენს ცელულოზის ქიმიური დესტრუქციის პროდუქტს, გამოირჩევა სისუფთავის მაღალი ხარისხით და მაკრომოლეკულების კრისტალოგრაფიულ ორიენტაციაში ცელულოზის მოწესრიგებული ნაწილის მაღალი შემცველობით. კვლევები მიკროკრისტალური ცელულოზის მიღებისა და მისი თვისებების შესწავლის მიმართულებით წინა საუკუნის 50-იანი წლებიდან მიმდინარეობს. მიკროკრისტალური ცელულოზის სტრუქტურის და თვისებების თავისებურებების გამოვლენამ შექმნა პერსპექტივები მისი გამოყენებისათვის და სამრეწველო წარმოების ორგანიზაციისათვის. ამ მომენტიდან მიკროკრისტალურმა ცელულოზამ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა შეიძინა და გამოიყენება სხვადასხვა დარგში. მის მიმართ ინტერესი დღესაც არ შენელებულა, ბოლო წლებმა გამოავლინა ახალი შესაძლებლობები ამ ბუნებრივი პოლიმერის შესწავლისა და მისი გამოყენების პერსპექტიულობის მიმართულებით.

ამ მიკროკრისტალურ ცელულოზას აქვს განსხვავებული სტრუქტურა და თვისებები, ვიდრე ტრადიციულ ბოჭკოვან და ფხვნილოვან ცელულოზას [1]. ყველა ცნობილ ცელულოზის მასალებთან შედარებით მიკროკრისტალურ ცელულოზას აქვს მაქსიმალური კრისტალურობის ხარისხი და სიმკვრივე, ამასთან ერთად გააჩნია მაღალი ხედვითი ზედაპირი და მდგრადი ტიქსოტროპული ჰიდროგელების წარმოქმნის უნიკალური უნარი [2,3].

ამ მიკროკრისტალურ ცელულოზას აქვს ფხვნილისებური მორფოლოგია და შედგება ნაწილაკებისაგან, რომლებიც წარმოადგენენ ეგრეთწოდებულ პოლიმერიზაციის „ზღრუღ“ ხარისხამდე დესტრუქცირებულ ცელულოზის მიკროკრისტალიტებს [4]. საწყისი ცელულოზური მასალისა და მიღების პირობებზე დამოკიდებულებით სხვადასხვა სახის ცელულოზის მიკროკრისტალების ნაწილაკების საშუალო ზომები იცვლება 1-დან 400 მკმ-მდე [5]. დამახასიათებელ თვისებურებას წარმოადგენს ბოჭკოების ზედაპირის ფიბრილარული სტრუქტურის მნიშვნელოვანი დარღვევა, რაც დაკავშირებულია საწყისი ცელულოზის ბოჭკოებში ფიბრილების შემაკავშირებელი ცალკეული ელემენტების რღვევასთან [6].

მიკროკრისტალური ცელულოზის კრისტალურობის ხარისხი განისაზღვრება საწყისი ცელულოზის სტრუქტურული თავისებურებებით - მიკროკრისტალიტების დეფექტურობის და დესტრუქციისადმი მდგრადობით. რენტგენოდიფრაქტომეტრიის მონაცემებით განსაზღვრული კრისტალურობის ინდექსი შეადგენს ბამბის ბოჭკოსაგან მიღებული მიკროკრისტალური ცელულოზისათვის 0,80 და მერქნის ცელულოზისა და ერთწლიანი მცენარეებისაგან მიღებულისათვის 0,63-0,70 [3,7].

საწყისი ცელულოზის წარმოშობის მიხედვით (ბუნებრივი, მერსერიზებული ან რეგენერირებული) მიკროკრისტალურ ცელულოზას აქვს ცელულოზის პოლიმორფული მოდიფიკაციის I ან II

სტრუქტურა. ცელულოზა I და II მიკროკრისტალური ფორმები ხასიათდებიან განსხვავებული მორფოლოგიით. ცელულოზა I-ის მიკროკრისტალებისათვის დამახასიათებელია ნემსისებური ფორმა, ცელულოზა II-ის მიკროკრისტალები გამოირჩევიან გრანულისებური ფორმით და უფრო მცირე ზომებით [8,9].

ელექტრონული მიკროსკოპიისა და რენტგენოფაზური ანალიზით დადგენილია სხვადასხვა წარმოშობის წელულოზა I-ის მიკროკრისტალური ფორმების მორფოლოგიური განსხვავება. ბამბის მიკროკრისტალური ცელულოზის მიკროკრისტალიტები უფრო გრძელი და სქელია, ვიდრე მერქნის ცელულოზის. ფოთლოვანი მერქნის სხვადასხვა ჯიშის ცელულოზა I-ის მიკროკრისტალური ფორმები ხასიათდება მიკროკრისტალების დაახლოებით ერთნაირი ზომებით. ფოთლოვანი ცელულოზის მიკროკრისტალიტები უფრო მსხვილია, ვიდრე ერთწლიანი მცენარეების ცელულოზის.

სხვადასხვა სახის მიკროკრისტალური ცელულოზის პოლიმერიზაციის საშუალო ხარისხი, რომელსაც ასევე პოლიმერიზაციის „ზღვრულ“ ხარისხს უწოდებენ, მდებარეობს ზღვრებში 60-დან 350-მდე. პოლიმერიზაციის „ზღვრული“ ხარისხი ცელულოზის პოლიმერიზაციის ფარდობითი მუდმივი ხარისხია, რომელიც მიიღწევა რბილ პირობებში ძალიან ხანგრძლივი დესტრუქციის პროცესში ან მკაცრ პირობებში დესტრუქციის ძალიან მცირე პერიოდში. პოლიმერიზაციის „ზღვრული“ ხარისხის სიდიდე დამოკიდებულია პირველ რიგში საწყისი ცელულოზის მიკროკრისტალიტების ზომებზე და ნაკლებად - მიკროკრისტალური ცელულოზის მიღების პირობებზე. ბამბის მიკროკრისტალური ცელულოზისათვის პოლიმერიზაციის „ზღვრული“ ხარისხის მნიშვნელობა შეადგენს 200-300,

მერქნის - 120-280, ვისკოზური ბოჭკოების ცელულოზისათვის - 30-50.

მიკროკრისტალური ცელულოზის თვისებების ერთ-ერთი მახასიათებელია მაღალი ძვრის დაძაბულობის ზემოქმედებით წყალში დისპერგირების უნარი მდგრადი გელისებური დიაპერსიების წარმოქმნით, რომელიც შეიცავს ნაწილაკებს 0,4მკმ სიგრძით და 0,04მკმ სისქით. ეს ზომები ვარირებს ალფა-ცელულოზის წყაროს და უმთავრესად დისპერგირების ხერხის მიხედვით. მიკროკრისტალური ცელულოზის დისპერგირების ყველაზე ეფექტური ხერხია ულტრაბერითი დასხივება. არადისპერგირებული მიკროკრისტალური ცელულოზისათვის დამახასიათებელია ზომების მიხედვით ნაწილაკების ფართო განაწილება

წყალში დისპერგირების უნარის გამო მიკროკრისტალური ცელულოზას აქვს მაღალგანვითარებული ჰიდროფილური ზედაპირი, რომელიც შეიცავს აქტიური ჰიდროქსილური ჯგუფების ძალიან დიდ რაოდენობას. მიკროკრისტალური ცელულოზის ხვედრითი ზედაპირი მშრალ მდგომარეობაში 3,5–4,5 მ²/გ-ს ტოლია და მისი კონტაქსისას წყალთან რამდენიმე ათეულჯერ იზრდება. მიკროკრისტალური ცელულოზის გელების გელებს გააჩნიათ წყლის შეკავების მაღალი უნარი. ამასთანავე წყალშეკავების ცვლილების ხასიათი და წყალშეკავების ზღვრული მნიშვნელობა (250-დან 300-320%-მდე) ახლოსაა სხვადასხვა სახის მიკროკრისტალური ცელულოზისათვის და მნიშვნელოვნად არ არის დამოკიდებული მათ წარმოშობაზე [3, 6]. მიკროკრისტალური ცელულოზის ხვედრითი ზედაპირისა და წყალშეკავების უნარის მნიშვნელობები დამოკიდებულია დისპერგირების ხერხზე და ამ მანქანებლების განსაზღვრის მეთოდზე.

მიკროკრისტალური ცელულოზის გელებში წყლის მდგომარეობის შესწავლისას პროტონული მაგნიტური

რელაქსაციის მეთოდით დადგენილია, რომ მტკიცედ შეკავშირებული წყლის რაოდენობა ძალიან მაღალია გელში მიკროკრისტალური ცელულოზის დაბალი კონცენტრაციის დროს, კონცენტრაციის გადიდებით იგი მცირდება და აღწევს ზღვრულ მნიშვნელებებს 20%-ით კონცენტრაციის დროს. შეკავშირებული წყლის მაღალი რაოდენობა განხავევულ დისპერსიებში აიხსნება მიკროკრისტალური ცელულოზის ნაწილაკების გავლენით წყლი მონეკულეების აგრეგატულ მდგრადობაზე. კონცენტრირებულ დისპერსიებში ადგილი აქვს მიკროკრისტალური ცელულოზის ნაწილაკებს შორის ძლიერ ურთიერთქმედებას, ამიტომ წყლის მონეკულეების შეკავშირება ხორციელდება ნაწილაკების აგრეგატების მიერ.

მიკროკრისტალური ცელულოზის ურთიერთქმედების მექანიზმი პოლარულ ჰიდროქსილმემცველ სითხეებთან ვარაუდობს მიკროკრისტალიტების ზედაპირულ გაჯირჯვებას მათი კრისტალური მესრის რღვევის გარეშე. ამ ნაწილაკების მაღალაქტიური ზედაპირი განაპირობებს სითხის მონეკულეების აგრეგატების სიცოცხლის ხანგრძლივობის გადიდებას. ეს იწვევს მაღალი სტაბილურობისა და აღსორბციული აქტივობის გელისებური დისპერსიების წარმოქმნას მიკროკრისტალური ცელულოზის დისპერგირებისას წყალში და ალიფატურ სპირტებში [3, 1].

მიკროკრისტალური ცელულოზის წყლში დისპერსიების მრავალი ფიზიკურ-მექანიკური თვისება (მათ შორის იონგაცვლითი და ელექტროკინეტიკური) განპირობებულია მისი ნაწილაკების ზედაპირზე ორმაგი ელექტრული შრის არსებობით, რომელიც წარმოქმნება სხვადასხვა ფუნქციონალური ჯგუფის, უპირატესად კარბოქსილურის, იონიზაციის შედეგად. მათი დისოციაციით $\kappa > 2$ დროს აიხსნება მიკროკრისტალური ცელულოზის ნაწილაკების უარყოფითი ზედაპირული მუხტი [8].

მაღალგანვითარებული აქტიური ზედაპირის გამო მიკროკრისტალური ცელულოზის აქვს მაღალი სორბციული უნარი, რომელიც განისაზღვრება მისი ნაწილაკების დისპერსულობით და მიკროფორიანობით და უშვალოდ დაკავშირებული არ არის კრისტალიზაციის ხარისხთან და პოლიმერიზაციის ხარისხთან. არადისპერგირებული მიკროკრისტალური ცელულოზა და საწყისი ცელულოზა ხასიათდება პრაქტიკულად ერთნაირი სორბციული უნარით, მაგრამ დისპერგირების შემდეგ მიკროკრისტალური ცელულოზის სორბციული უნარი შესამჩნევად იზრდება. ცორბციის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა მცირდება გელისებურ დისპერსიებში მიკროკრისტალური ცელულოზის დაბალი კონცენტრაციის დროს, რაც თანხვედრაშია დისპერსიებში შეკავშირებული წყლის რაოდენობის განსაზღვრის შედეგებთან.

კრისტალიტების დეფექტურობის და თხევად არეებში უფრო მცირე სტრუქტურულ ფრაგმენტებად დაშლის სიადვილის გამო, მიკროკრისტალური ცელულოზა მიუხედავად მაღალი კრისტალურობისა ამჟღავნებს მაღალ რაქციისუნარიანობას სხვადასხვა ქიმიური ზემოქმედების დროს [3]. შესწავლილია მიკროკრისტალური ცელულოზის რეაქციის უნარიანობა კარბოქსიმეთილირების, აცეტილირების, ნადიოლური მჟავით დაჟანგვის რეაქციებში და ბიფუნქციონალურ რეაგენტთან - დიქლორმარმჟავასთან რეაქციაში. ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ აღკვირების, ეთერიფიკაციის და დაჟანგვის რეაქციებში მიკროკრისტალური ცელულოზა ამჟღავნებს უფრო მაღალ რაქციის უნარიანობას, ვიდრე საწყისი ცელულოზა. მიკროკრისტალური ცელულოზის რეაქციის უნარი დიქლორმარმჟავით გაკერვის მონეკულათაშორის რეაქციაში შემცირებულია დაბალი მონეკულური მასის და მაკრომონეკულეებს შორის განივი ბმების

წარმოქმნის შესაძლებლობის შემცირების გამო.

მიკროკრისტალური ცელულოზის მაღალი რეაქციისუნარიანობა და დაბალი მოლეკულური მასა საშუალებას იძლევა ჩავატაროთ მისი ქიმიური მოდიფიცირება მცირე სითხური მოდულუების დროს, უფრო ეფექტურად გამოვიყენოთ რეაგენტები უფრო მცირე დროის პერიოდში და რბილ პირობებში. გარდა ამისა, მიკროკრისტალური ცელულოზის მაღალი რეაქციისუნარიანობის შედეგად შესაძლებელია მისი წარმოებულების მიღება კოლოიდური ფორმით [3].

მიკროკრისტალური ცელულოზის მორფოლოგიური სტრუქტურის და თვისებების განხილული თავისებურებები განაპირობებენ ცელულოზის ამ ყველაზე სუფთა ფორმის წარმატებით გამოყენებას სხვადასხვა სფეროში და და ახვენებს მის უპირატესობას ცელულოზური მასალების სხვა სახეობებთან შედარებით.

მიკროკრისტალური ცელულოზის მაღალი ქიმიური სისუფთავე და ფიზიკოლოგიური ინერტულობა სხვა მნიშვნელოვან თვისებებთან ერთად (ქიმიური მდგრადობა, წყალში ორგანულ გამხსნელებში უხსნადობა, გემოს, სუნის და შეფერილობის არ ქონა) საშუალებას იძლევა იგი გამოყენებული იქნეს შემავსებლის, სტაბილიზატორის და ემულგატორის სახით კვების, კოსმეტიკურ და ფარმაცევტულ მრეწველობაში. მიკროკრისტალური ცელულოზას იყენებენ შემავსებლებად პლასტიკური მასების წარმოებაში, ცეცხლგამძლე კერამიკისა და ფაიფურის წარმოებაში, სტაბილიზატორია წყალში ხსნადი საღებავებისა და სხვადასხვა ემულსიებისათვის, ფილტვრადი მასალების მისაღებად, როგორც შემაკავშირებელი მშრალი მეთოდით ქაღალდის მიღებისას და უქსოვადი მასალებისათვის. ანალიზურ ქიმიაში მიკროკრისტალური ცელულოზა გამოიყე-

ნება სვეტურ და თხელფენოვან ქრომატოგრაფიაში.

მიკროკრისტალური ცელულოზა ასევე შეიძლება გამოყენებული იქნას საწყის მასალად ცელულოზის სხვადასხვა წარმოებულების – რთული და მარტივი ეთერების, დამყნობილი თანაპოლიმერების მისაღებად. მიღებულ ეთერებს ანალოგიური მაღალმოლეკულური წარმოებულებისაგან განსხვავებით აქვთ დაბალი პოლიმერიზაციის საშუალო ხარისხი და შესაძლებელია გადაყვანილი იქნან ხსნარებში მნიშვნელოვნად მაღალი კონცენტრაციით. გარდა ამისა, მიკროკრისტალური ცელულოზა შეიძლება გამოყენებული იქნას მატრიცის სახით ცელულოზური ნანოკომპონენტების მისაღებად, რომლებიც შეიცავენ გარდამავალი ელემენტების სტაბილიზირებულ ნანონაწილაკებს, ასევე როგორც საწყისი მასალა ნანოკრისტალური ცელულოზის მისაღებად.

დღეისათვის მიკროკრისტალური ცელულოზის გამოყენების ერთერთი ყველაზე პროდუქტიული და სწრაფად განვითარებადი სფეროა ფარმაცევტული და სამედიცინო მრეწველობა. აქ მიკროკრისტალური ცელულოზა გამოიყენება მაღალეფექტური პოლიფუნქციონალური დამხმარე ნივთიერების სახით მყარი და რბილი სამკურნალო ფორმების დამზადებისას და როგორც საწყისი მასალა სამედიცინო დანიშნულების არატოქსიკური ბიორეზორბირებული პროდუქციის შესაქმნელად.

მყარი სამკურნალო ფორმების (აბები, კაფსულები და გრანულები) მიკროკრისტალური ცელულოზის გამოყენება შემავსებლად, რომელიც ამჟღავნებს შემაკავშირებელ და სრიალის გამაუმჯობესებელ თვისებებს. მიკროკრისტალური ცელულოზის გამოყენება საშუალებას იძლევა გაეზარდოს აბების ნარეგების ფხვიერება და დაპრესვის უნარი, უზრუნველყოფს სამკურნალო ფხვნილის პირდაპირი დაპ-

რესვისა და მშრალი გრანულირების შესაძლებლობას, ზრდის აბების სიმტკიცეს. სამკურნალო ფორმების სველი გრანულირებისა და ექსტრუდიის მეთოდით დამზადებისას მიკროკრისტალური ცელულოზა ხელს უწყობს გრანულების ფორმირებას და უფრო გლუვს ხდის მათ. ქიმიური სისუფთავისა და დაბალი ტენშემცველობის გამო მიკროკრისტალური ცელულოზა უზრუნველყოფს მაღალი ქიმიური მდგრადობისა და სტაბილური შეფერილობის აბების მიღებას.

ასევე დადგენილია, მიკროკრისტალური ცელულოზიანი სამკურნალო ნივთიერებების ინტენსიური მექანიკური დამუშავება იწვევს მათ დისპერგირებას და განაწილებას მატარებლის მატრიცაში დაბუნობილი კომპლექსების წარმოქმნით, რითაც ზრდის აქტიურ ინგრედიენტის ხვედრით ზედაპირს. სამკურნალო ნივთიერებების ნარეგების მიკროკრისტალური ცელულოზასთან ერთობლივი მექანიკური დამუშავება წარმოქმნილი მეტასტაბილური მდგომარეობის სტაბილიზაციის საშუალებას იძლევა, ხელს უწყობს გახსნის სიჩქარის გადიდებას და ძნელად ხსნადი სამკურნალო ნივთიერებების ხსნადობას, მათი ბიოლოგიური წვდომის გადიდებას.

მიკროკრისტალური ცელულოზის მაღალი სორბციული უნარი საშუალებას იძლევა გამოვიყენოთ იგი ენტეროსორბენტის სახით, რომელსაც აქვს არასფეციფიური დეზინტოქსიკაციური მოქმედება და დიეტურ დანამატად, რო-

მელიც ამცირებს ცხიმებისა და ქოლესტერინის შეწოვას. მიკროკრისტალური ცელულოზა ფიზიოლოგიურად ინერტულია, ამიტომ კვების დანამატად მისი გამოყენებისას სპეციალური შეზღუდვები საჭირო არ არის. მაგრამ შემჩნეულია, რომ ტოქსინებთან ერთად მიკროკრისტალური ცელულოზა კუჭნაწლავის ტრაქტში შეიკავშირებს კალციუმს, მაგნიუმს და რკინას და გამოყავს ორგანიზმიდან. ამიტომ ადამიანის დღე-ღამის რაციონში უნდა შედიოდეს არაუმეტეს 25 გრ ცელულოზა.

ამრიგად, მიკროკრისტალური ცელულოზის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებიც განსაზღვრავენ გამოყენების მიმართულებებს, არის ნაწილაკების მორფოლოგია და მიკროფოვიანობა, მაღალგანვითარებული აქტიური ზედაპირის წარმოქმნის უნარი, მაღალი სისუფთავე და ფიზიოლოგიური ინერტულობა. მიუხედავად ბოლო ათწლეულში ჩატარებული უამრავი კვლევისა, მიკროკრისტალური ცელულოზა კვლავაც რჩება 21-ე საუკუნის ყველაზე პერსპექტიულ მასალად. ესეა მიმდინარე კვლევები ეკოლოგიურად უსაფრთხო ტექნოლოგიების და ბცენარეული წარმოშობის ნედლეულის გამოყენების ტენდენციასთან ერთად ზრდის ინტერესს მიკროკრისტალური ცელულოზის და მისი მოდიფიცირების პროდუქტების მიმართ, აფართოებს ამ მასალების მომავალში გამოყენების სფეროებს.

უპკ 547.458.81

ლევან ყიფიანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

მიკროკრისტალური ცელულოზა: სტრუქტურა, თვისებები და გამოყენება
რეზიუმე

სტატიაში წარმოდგენილია მონაცემები მიკროკრისტალური ცელულოზის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების და გამოყენების ძირითადი მიმართულებების შესახებ მისი ნაწილაკები სტრუქტურულ-მორფოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით. დაწვრილებით არის განხილული მიკროკრისტალური ცელულოზის გამოყენება ბიოსამედიცინო სფეროში - სამკურნალო ფორმების წარმოება და სამედიცინო დანიშნულების არატოქსიკური ბიორეზორბირებადი მასალების შექმნა. ნაჩვენებია, რომ ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავენ მიკროკრისტალური ცელულოზის გამოყენების სფერებს, არის ნაწილაკების მორფოლოგიური თვისებები მაღალგანვითარებული ზედაპირი და ფიზიოლოგიური ინერტულობა.

УДК 547.458.81

Л. КИПИАНИ

Государственный Университет Акакия Церетели

МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ ЦЕЛЛЮЛОЗА: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Резюме

В статье представлены сведения о физико-химических свойствах и основных направлениях применения микрокристаллической целлюлозы в связи со структурно-морфологическими особенностями ее частиц. Подробно рассмотрены биомедицинские области применения микрокристаллической целлюлозы – производство лекарственных форм и создание нетоксичных биорезорбируемых материалов медицинского назначения. Показано, что основными факторами, определяющими области применения микрокристаллической целлюлозы, являются морфологические свойства частиц, высокоразвитая поверхность и физиологическая инертность.

UDC 547.458.81

L. KIPIANI

Akaki Tsereteli State University

MICROCRYSTALLINE CELLULOSE. STRUCTURE, PROPERTIES AND APPLICATIONS

Summary

This review provides information about the physicochemical properties and basic directions of microcrystalline cellulose use due to the structural and morphological features of its particles. Biomedical applications of microcrystalline cellulose, such as the production of dosage forms and making non-toxic bioresorbable materials for medical applications, discussed in detail. The main

factors that determine the applications of microcrystalline cellulose are the morphological characteristics of the particles, a highly developed surface and physiological inertness, it was shown.

ლიტერატურა - REFERENCES - ЛИТЕРАТУРА

1. Ardizzone S., Dioguardi F.S., Mussini T., Mussini P.R., Rondinini S., Vercelli B., Vertova A. Microcrystalline cellulose powders: structure, surface features and water sorption capability // *Cellulose*. 1999. Vol, 6. N1. Pp. 57–69.
2. Азаров В. И., Буров А. В. Микрокристаллическая целлюлоза // *Химия древесины и синтетических полимеров*, 1999. ст. 578–579.
3. Петропавловский Г. А., Котельникова Н. Е. Микрокристаллической целлюлозы // *Химия древесины* 1979. № 6. ст. 3–21.
4. Battista O.A., Smith P.A. Microcrystalline cellulose // *Industrial and Engineering Chemistry*. 1992. Vol. 54. N9. Pp. 20–29.
5. Акбарова С. Р., Балтаева М. М., и др. исследование возможности получения наноразмерных частиц Микрокристаллической целлюлозы с гелеобразующими свойствами// *Новые достижения в химии химической технологии растительного сырья*. 2005. г. ьарнаул, книга 1. ст. 19–21.
6. Петропавловский Г. А., Котельникова Н. Е. Свойства целлюлозы с деструктированной формой волокон // *Химия древесины*, 1983. №6. с. 78–82.
7. Xiong R., Zhang X., Tian D., Zhou Z., Lu C. Comparing microcrystalline with spherical nanocrystalline cellulose from waste cotton fabrics // *Cellulose*. 2012. Vol. 19. No. 4. Pp. 1189–1198.
8. Williams R.O., Sriwongjanya M., Barron M.K. Compaction properties of microcrystalline cellulose using tableting indices // *Drug Development and Industrial Pharmacy*. 1997. Vol. 23, N7. Pp. 695–704.
9. Podczec F., Sharma M. The influence of particle size and shape of components of binary powder mixtures on the maximum volume reduction due to packing // *International Journal of Pharmaceutics*. 1996. Vol. 137, N1. Pp. 41–47.

შპს 678.742

იური გობიაშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტის მაგისტრანტი
(ხელმძღვანელები: ქიმ. დოქ. ნინო ხელაძე, დოქო ქირია)

**ზუსტაფონის ფეროშენადნობა ქარხნის წიდა და მისი გამოყენების
შესაძლებლობა პოლიმერული მასალების შემავსებლებად**

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ ქიმიური და გადამუშავებითი მრეწველობის ინტენსიურმა განვითარებამ კაცობრიობისათვის საჭირო ბუნებრივი რესურსების მიღებასთან ერთად გამოიწვია დედამიწის ზედაპირზე მინერალურ ნივთიერებათა გროვების სახით ტექნოგენური ადგილმდებარეობების წარმოქმნა, რომლებიც მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენენ ცალკეულ რეგიონთა ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე. ამგვარი ნარჩენების უტილიზაცია – მსოფლიოს უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა და მის გადასაწყვეტად მთელ მსოფლიოში რაციონალურ ღონისძიებათა ძიება მიმდინარეობს. ამ ღონისძიებათა შორის ერთ-ერთი ოპტიმალური და ეკონომიურად ხელსაყრელი მიმართულებაა ტექნოგენური ნედლეულისათვის ახალი, საზოგადოებისათვის სასარგებლო პროდუქტის წარმოებისათვის საწყისი მასალის ფუნქციების მინიჭება.

იმასაც თუ გავეითავალისწინებთ, რომ ტექნოგენური ნედლეულის რაოდენობა ხშირად საწარმოთა პროექტირება-ორგანიზაციისათვის საჭირო ბუნებრივი ნედლეულის მარაგს აჭარბებს, გასაგებია მსოფლიოში მის მიმართ განსაკუთრებული ყურადღება. მაგრამ, იმისათვის რომ გადაწყდეს

ტექნოგენური ნედლეულის გამოყენების სფერო და მიმართულება, აუცილებელია მისი ბუნების, მასში და მისი მონაწილეობით მიღებულ მასალებში ტექნოლოგიური ზემოქმედებისას, მაგალითად, თერმული დამუშავებისას, მიმდინარე პროცესების არსის ცოდნა.

სილიკომანგანუმი წარმოადგენს კომპლექსურ შენადნობს. ის მიეკუთვნება ფოლადსამსხმელო წარმოების ერთ-ერთ ყველაზე მეტად გავრცელებულ შენაერთს. მის შემადგენლობაში შედის რამდენიმე წამყვანი ელემენტი, რაც განაპირობებს მის გამოყენებას ფოლადების ლეგირებისა და განჯანგვისათვის [1-4].

სილიკომანგანუმი გარდა წამყვანი ელემენტებისა (სილიციუმი და მანგანუმი) შეიცავს ფოსფორს, ნახშირბადსა და რკინას, რომელთაგან ფოსფორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფოლადის ხარისხზე. ფოსფორის გაზრდილი რაოდენობა მაღალმანგანუმიან ფოლადებში მკვეთრად აუარესებს მისგან დამზადებული ნაღობების ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებს და საექსპლუატაციო მახასიათებლებს. ფოსფორის გაზრდილი შემცველობა ფოლადში იწვევს რკინისა და მანგანუმის ფოსფიდების კომპლექსების წარმოქმნას, რომელიც გამოიყოფა მარცვლების საზღვარზე ფოლადების

კრისტალიზაციის დროს, რაც მნიშვნელოვნად აქვეითებს ფოლადის საექსპლუატაციო მაჩვენებლებს.

სილიკომანგანუმის ქიმიური მდგომარეობის ანალიზი რეგლამენტირებულია სხვადასხვა ქვეყნებისა და ორგანიზაციების ნორმატიული დოკუმენტებით (ცხრილი 1), საიდანაც ჩანს, რომ სილიკომანგანუმში ფოსფორის ზღვრული დასაშვები შემცველობაა 0,35%, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება

სილიკომანგანუმის ანალოგიურ მარკაში ფოსფორის შემცველობას. დაბალფოსფორიანი სილიკომანგანუმის დამზადებისას ფოსფორის შემცველობა არ აღემატება 0,1%, მაგრამ მისი წარმოების მოცულობა ბევრად მცირეა, ვიდრე „ბ“ ჯგუფის სილიკომანგანუმის წარმოების მოცულობა. თანამედროვე პირობებში სილიკომანგანუმის 70% გამოდნება ფოსფორის >0.45% შემცველობით.

ცხრილი 1

სილიკომანგანუმის მარკირება და ქიმიური შედგენილობა

მარკირების აღნიშვნა	მასური წილი, %					
	Si	Mn	C	არაუმეტესი		S
		არანაკლები		ა	ბ	
მნს25	>25,0	60,0	0,5	0,50	0,25	0,02
მნს22	20,0-დან 25,0	65,0	1,0	0,10	0,35	0,02
მნს17	15,0-დან 20,0	65,0	2,5	0,10	0,60	0,02
მნს12	10,0-დან 15,0	65,0	3,5	0,20	0,60	0,02

სტანდარტის მიხედვით სილიკომანგანუმი იწარმოება შემდეგი ოთხი მარკის მიხედვით: მნს-25; მნს-22; მნს-17; მნს-12, რომელშიც ძირითადი ელემენტებისა და მინარევეების ზღვრები შეზღუდულია მომხმარებლის მოთხოვნით.

„ბ“ კლასის სილიკომანგანუმს ამზადებენ ფოსფორის 0,05% ინტერვალით. მნს-25 მარკაში 0,05%-მდე, მნს-20 მარკაში 0,10%-მდე. მნს-17ა მარკაში 0,16%-მდე, მნს-12 მარკაში 0,20%-მდე (ცხრილი 2). სილიკომანგანუმის ყველა მარკის ყველა პარტიაში განსაზღვრულია სილიციუმის, მანგანუმის,

ნახშირბადისა და ფოსფორის შემცველობა.

ფეროშენადნობთა ქარხნის სილიკომანგანუმი (წიდა) მეტალურგიის გარდა შესაძლებელია გამოყენებული იქნას მრეწველობის სხვა დარგებშიც. ჩვენ შევეცადეთ წილის ქიმიური შედგენილობიდან გამომდინარე (იგი შედგენილობით გავს მინერალურ ქანებს – ტემენიტს, ბაზალტს) მისთვის მიგვენიჭებინა პოლიმერული კომპოზიციური მასალების შემავსებლის ფუნქცია და ამ მიზნით ჩატარებული იყო შესაბამისი კვლევები.

ცხრილი 2

სილიკომანგანუმის ქიმიური შედგენილობა სხვადასხვა ქვეყნებისათვის

ქვეყანა	ნაღობის მარკა	Si	Mn	C	P	Si	შენიშვნა შემსრულებელთან
				არაუმეტესი			
ბულგარეთი	SiMn 17	17,0-19,9	>65	1,75	0,1	-	50,2%β
რუმინეთი	მ6ს2	17,0-19,9	>65	1,75	0,15	-	-
გერმანია	მ6ს 17	17,0-19,9	>65	1,75	0,15	-	-
პოლონეთი	მ6ს 17“ბ“	17,0-19,9	>65	1,75	0,10	0,03	0,5%
რუსეთი	მ6ს17	17,0-19,9	>65	1,75	0,10	0,02	0,5%
ჩეხეთი	მ6ს 20	17,0-19,9	>65	1,75	0,20	-	-
აშშ	მ6ს 17“ა“	16,0-18,5	>65	2,0	0,22	0,03	-
იაპონია	მ6ს 17“ბ“	16,0-20	65,0-68,0	2,0	0,30	0,04	-

პოლიმერების მწვავე დეფიციტის პირობებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მათი რესურსების გაზრდას შევსებული და მაღალშევსებული კომპოზიციების მიღების საშუალებით, მით უმეტეს, რომ მრავალ შემთხვევაში ნაკეთობების წარმოება სუფთა პოლიმერებისაგან ტექნიკურად დასაბუთებული არ არის. თერმოპლასტიკური პოლიმერებისათვის ახალი შემავსებლებად შერჩეული იყო ზესტაფონის ფეროშენადნობა ქარხნის

წიდა, რომელიც გამოირჩევა უპირველეს ყოვლისა ხელმისაწვდომობით და ქიმიური შედგენილობის სტაბილურობით. იგი გამოყენების პროცესში არ გამოყოფს ტოქსიკურ ნივთიერებებს და უშუალო კონტაქტის დროს მავნე გავლენას არ ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. შემავსებლის ქიმიური შედგენილობა და მნიშვნელოვანი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები მოყვანილია ცხრილი 3 და 4 -ში.

ცხრილი 3

გამოყენებული წილის ქიმიური შედგენილობა,%

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO ₃	MnO	SO ₃	CaO	MgO	Na ₂ O
45,80	10,50	0,40	21,10	0,60	15,30	4,80	1,50

გამოყენებული წილის ფიზიკო-მექანიკური თვისებები

თვისება	წიდა
შეკუმშვის სიმტკიცე, მპა	120
სიმკვრივე, გ/სმ ³	2.60
ნაყარი სიმკვრივე, გ/სმ ³	1.56
ფერი	მუქი მწვანე
ფორიანობა, %	2.40
წყალშთანთქმა, %	0.10
სისალე მოსას შკალის მიხედვით, პირ.ერთ.	8

მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ წილის შემავსებლის თვისებები ტრადიციული შემავსებლების (ცარცი, ტალკი) მსგავსია.

დისპერსულად შევსებული კომპოზიციური მასალების შესწავლისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა შემავსებლის ბუნების (დისპერსულობა, ნაწილაკების სტრუქტურა და ფორმა, ხვედრითი ზედაპირი, ხვედრითი წონა და სხვა) გავლენის შესწავლას მაღალშევსებული სისტემების ფიზიკო-მექანიკურ თვისებებზე.

თერმოპლასტებში მაღალდისპერსული შემავსებლის შეყვანისას უკვე მათი დაბალი შემცველობისას (10-20% წონით) შემავსებლის ნაწილაკებს შორის წარმოიქმნება პოლიმერის თხელი შუაშრე. ამასთანავე შემავსებლის ნაწილაკის ირგვლივ მიიღება პოლიმერის უძრავი გარსი. კომპოზიციებში, რომლებიც შეიცავენ 20%-ზე მეტ მაღალგანვითარებული ზედაპირის მქონე შემავსებელს, შესაძლებელია შემავსებლის მეზობელ ნაწილაკებს შორის ერთიანი უძრავი შუაშრის წარმოქმნა.

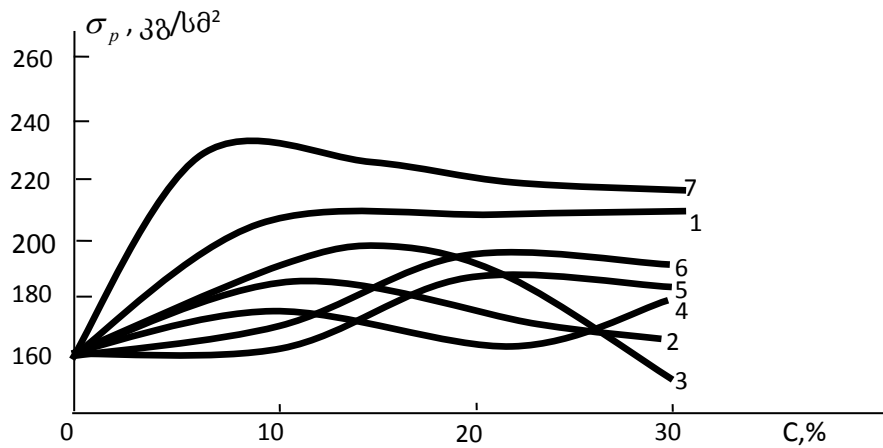
მაღალშევსებული სისტემების მიღებისას აუცილებელია, რომ მასალას შეუნარჩუნდეს ჩამოსხმითა და ექსტრუზიით გადამუშავების უნარი. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებული

მნიშვნელობა ენიჭება შევსებული სისტემების მოდიფიცირებას [5-8]. პოლიოლეფინების მოდიფიცირება მინერალური დისპერსული შემავსებლების შეყვანით ფართოდ გამოიყენება დასახული თვისებების მქონე მასალების მისაღებად. ამიტომ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კომპოზიციური მასალების მექანიკური და დეფორმაციულ მახასიათებლებზე შემავსებლების გავლენის შესწავლას. ეს მახველებები განისაზღვრება შემავსებლის შემცველობით, გრანულომეტრული შედგენილობით, ბუნებით, აგრეთვე მატრიცული პოლიმერის სტრუქტურით.

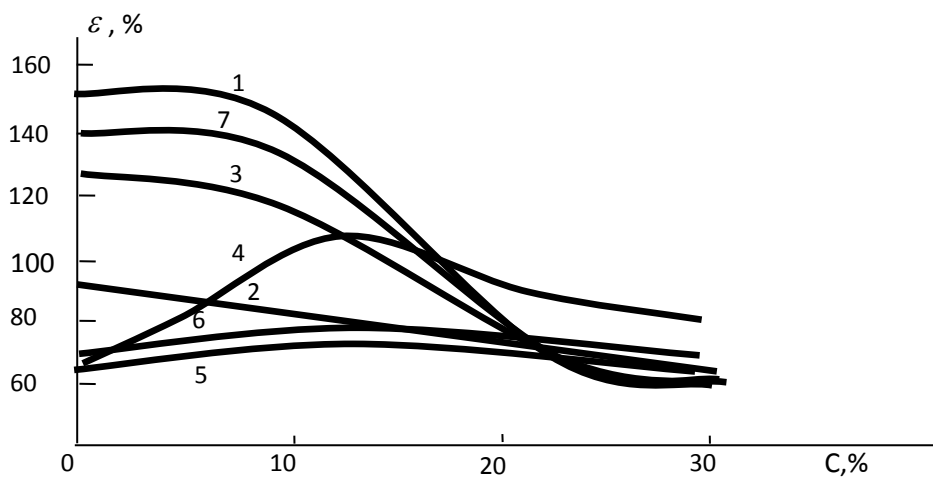
ნახ.1 და 2-ზე წარმოდგენილია სტანდარტული შემავსებლების (მინის ფხვნილი, ვოლოსტანიტი, ტალკი, კაოლინი, ცარცი, კალციტი) და წილის შემავსებლის გავლენა ПЭВП-ს თვისებებზე. როგორც მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს წილის შემავსებლიანი კომპოზიციები უკეთესი თვისებებით ხასიათდებიან.

შევსებული პოლიმერების მახასიათებლების განმსაზღვრელი შემავსებლების უმნიშვნელობანესი ფიზიკური და ქიმიური თვისებებია ნაწილაკების ზომები და ფორმები, ქიმიური შედგენილობა და ზედაპირის ბუნება. ამიტომ საინტერესო იყო კომპოზიციის თვისებებზე წილის შემავსებლის დისპერსულობის,

რაოდენობის და ქიმიური ბუნების შედეგები მოყვანილია ნახ. 3 - 5-ზე და გაგლენის შესწავლა. კვლევის ცხრილ 5-ში.



ნახ.1. გაჭიმვის სიმტკიცის დამოკიდებულება შემავსებლის შემცველობაზე: 1 – მინის ფხვნილი; 2 – ვოლოსტანიტი; 3 – ტალკი; 4 – კაოლინი; 5 – ცარცი; 6 – კალციტი; 7 – წიდა;

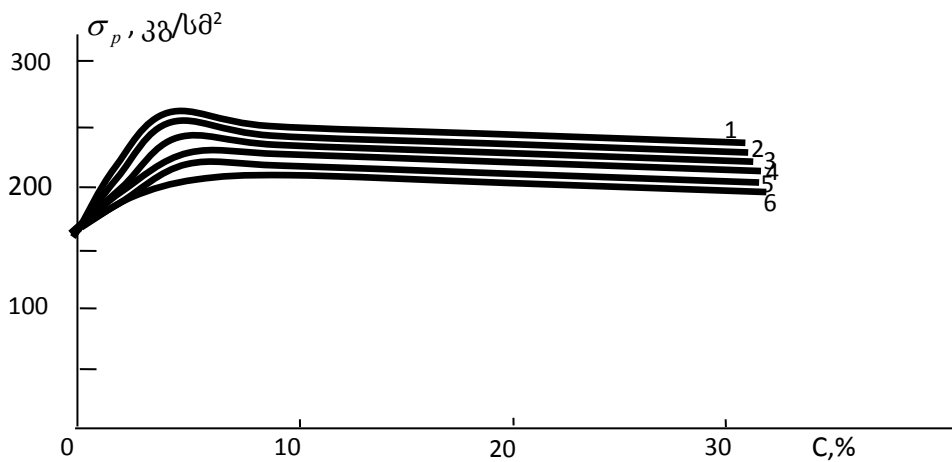


ნახ.2. ფარდობითი დაგრძელების დამოკიდებულება შემავსებლის შემცველობაზე: 1 – მინის ფხვნილი; 2 – ვოლოსტანიტი; 3 – ტალკი; 4 – კაოლინი; 5 – ცარცი; 6 – კალციტი; 7 – წიდა;

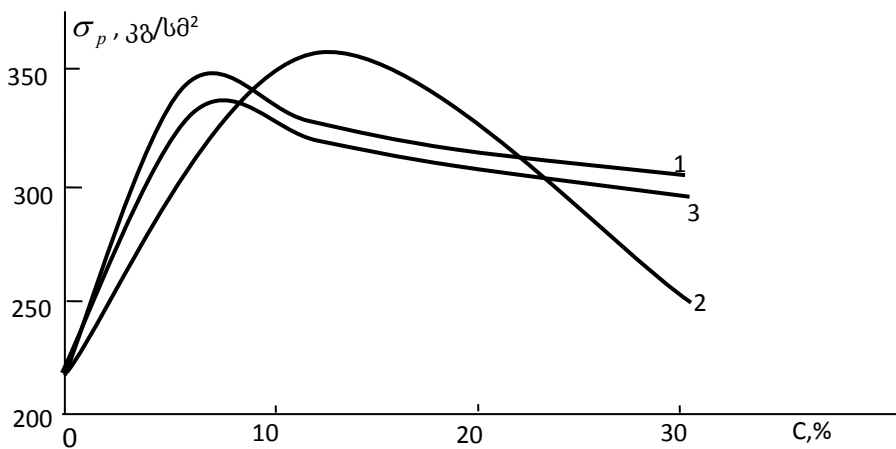
ცხრილი 5

დარტემის სიმტკიცის დამოკიდებულება შემავსებლის დისპერსულობაზე და შემცველობაზე

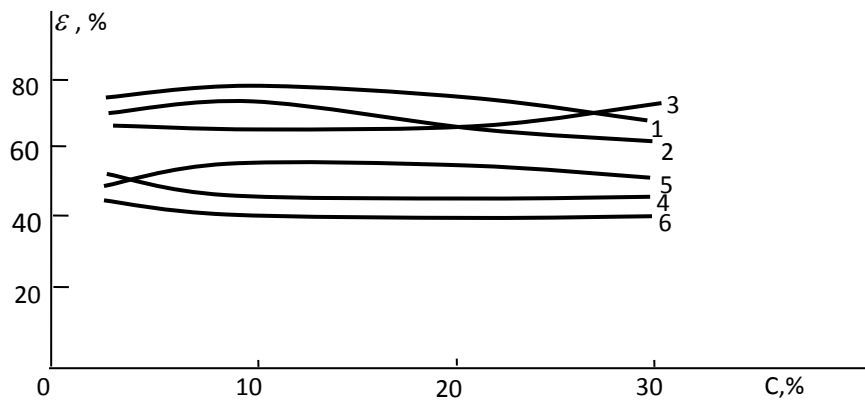
შემავსებლის რაოდენობა, %	დარტემის სიმტკიცე, კგ/სმ ³					
	0,040	0,060	0,140	0,160	0,200	0,315
0	43	43	43	43	43	43
10	46	45	47	47	46	45
20	48	43	46	45	44	43
30	45	42	45	44	43	42



ნახ.3. ПЭВП-ს გაჭიმვის სიმტკიცის დამოკიდებულება შემავსებლის შემცველობაზე და დისპერსულობაზე: 1 – 0,040მმ; 2 – 0,060მმ; 3 – 0,140მმ; 4 – 0,160მმ; 5 – 0,200მმ; 6 – 0,315მმ



ნახ.4. ПП-ს გაჭიმვის სიმტკიცის დამოკიდებულება შემავსებლის შემცველობაზე და დისპერსულობაზე: 1 – 0,014მმ; 2 – 0,315მმ; 3 – 0,0630მმ



ნახ.5. ფარდობითი დაგრძელების დამოკიდებულება შემავსებლის შემცველობაზე და დისპერსულობაზე: 1 – 0,040 მმ; 2 – 0,060მმ; 3 – 0,140მმ; 4 – 0,160მმ; 5 – 0,200მმ; 6 – 0,315მმ.

მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ოპტიმალური სიმტკიცის მაჩვენებლების მისაღებად რეკომენდირებულია პოლიოლეფინებში შევიყვანოთ 20-30მას.ნაწ შემავსებელი ნაწილაკების ზომით 0,040-0,140მმ. შემავსებლის შემცველობისა და ნაწილაკების ზომის ზრდა იწვევს კომპოზიციების ფიზიკო-მექანიკური თვისებების გაუარესებას. შეყვანილი შემავსებლის რაოდენობის გაზრდასთან ერთად იზრდება კომპოზიტების დრეკადობის მოდულიც. ამრიგად, ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის წილის შედგენილობისა და თვისებების აგრეთვე პოლიმერული მატრიცების

შემავსებლებად წვრილდისპერსული წილის ფრაქციების გამოყენებით მიღებული კომპოზიციური მასალების ფიზიკურ-მექანიკური, დეფორმაციული და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევამ გვიჩვენა, რომ ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის წილა წარმატებით შეიძლება გამოვიყენოთ შევსებელი პოლიმერული კომპოზიციური მასალების მისაღებად და ამ მასალების თვისებები ყველა მაჩვენებლით აღემატება ტრადიციული შემავსებლებით – მინის ფხვნილი, ვოლოსტანიტი, ტალკი, კაოლინი, ცარცი, კალციტი – მიღებული მასალების ანალოგიურ თვისებებს.

შპს 678.742

0. ბობიაშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტის მაგისტრანტი
**ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის წილა და მისი გამოყენების
შესაძლებლობა პოლიმერული მასალების შემავსებლებად
რეზიუმე**

ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის წილის შედგენილობისა და თვისებების, აგრეთვე პოლიმერული მატრიცების შემავსებლებად წვრილდისპერსული წილის ფრაქციების გამოყენებით მიღებული კომპოზიციური

მასალების ფიზიკურ-მექანიკური, დეფორმაციული და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევამ გვიჩვენა, რომ ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის წიდა წარმატებით შეიძლება გამოვიყენოთ შევსებული პოლიმერული კომპოზიციური მასალების მისაღებად და ამ მასალების თვისებები ყველა მანვენებლით აღემატება ტრადიციული შემავსებლებით – მინის ფხვნილი, ვოლოსტანიტი, ტალკი, კაოლინი, ცარცი, კალციტი – მიღებული მასალების ანალოგიურ თვისებებს.

УДК 678.742

И. ГОГИАШВИЛИ

Государственный Университет Акакия Церетели
Магистрант Инженерно-технического факультета

ШЛАКИ ЗЕСТАФОНСКОГО ЗАВОДА ФЕРРОСПЛАВОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Резюме

Исследования состава и свойств шлаков Зестафонского завода ферросплавов, а также физико-механических, деформационных и физико-химических свойств композиционных материалов, полученных с использованием в качестве наполнителей мелкодисперсных фракций шлаков показали, что шлаки Зестафонского завода ферросплавов успешно можно применить для получения полимерных композиционных материалов и свойства этих материалов по всем показателям превосходят свойства материалов, полученных с использованием традиционных наполнителей – стеклянного порошка, волостанита, талька, каолина, мела, кальцита.

UDC 678.742

I. GOGIASHVILI

Akaki Tsereteli State University

Student of a magistracy of Technical faculty

SLAG OF FERROALLOY FACTORY OF ZESTAPHONI AND ITS POSSIBILITY OF USING AS FILLER OF POLYMER MATERIALS

Summary

A research of the composition and properties of the slag of Ferroalloy Factory of Zestaphoni, its physical-mechanical, deformable and physical-chemical properties, also as a filler of polymer matrixes, obtained by the utilization of fractions of dispersive slag, showed us, that the slag of Ferroalloy Factory of Zestaphoni can be successfully used to obtain filled polymer compositional materials and the properties of these materials surpasses by all indicators with traditional fillers-glass powder, volostanite, talk, kaoline, chalk, calcite - analogous properties of the obtained materials.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. ც. გეგუშიაძე, ა. კოსტავა, ზ. კაპანაძე. უნარჩუნო ტექნოლოგიის ხარჯზე სილიკომანგანუმიდან ლითონის გამოდნობის პროცესი. ნ. მუსხელიშვილის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, გამომცემლობა „საქართველო“-ს ქუთაისის ფილიალი, 1996, №4, გვ. 124-125.
2. ც. გეგუშიაძე, ა. კოსტავა, ზ. კაპანაძე. ციცხვში სილიკომანგანუმის რაფინირება წინა გამოშვებული თხევადი წილით. ნ. მუსხელიშვილის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, გამომცემლობა „საქართველო“-ს ქუთაისის ფილიალი, 1998, №6, გვ. 126-127.
3. ც. გეგუშიაძე, ა. კოსტავა, ზ. კაპანაძე. სილიკომანგანუმის დეფოსფორიზაცია წიდაში გატარებული ლითონის ციცხვში დაყოვნებით. ნ. მუსხელიშვილის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, გამომცემლობა „საქართველო“-ს ქუთაისის ფილიალი, 1998, №6, გვ. 62-63.
4. ც. გეგუშიაძე, ა. კოსტავა, ჰ. ვასაძე. ღარიბი აგლოკონცენტრატის გამოყენებით სილიკომანგანუმის წარმოება. ნ. მუსხელიშვილის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, გამომცემლობა „საქართველო“-ს ქუთაისის ფილიალი, 1998, №6, გვ. 64-65.
5. Хеладзе Н.Д., и др. Исследование реологических свойств полистирольных композиционных материалов. Труды Кутаисского научного центра АН Грузии, X, 2004, с.104-107.
6. ც. გეგუშიაძე, ნ. ხელაძე. ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის წილის გამოყენება სილიკომანგანუმის რაფინირებისათვის და პოლიმერული მასალების შემავსებლების სახით. ქუთაისი, აწსუ, 2014, 136 გვ.
7. N. Kheladze. Study of technological parameters filled with slags of ferroalloy plant pvc compounds. Pressing issues and priorities in development of the scientific and technological complex. Researcj articies, B&M Publishing, San Francisco, California, USA, 2nd edition, 2016.
8. N. Kheladze. Study wetting short length of polyacrylonitrile fiber and manufactured from slag Zestaponi ferroalloy plant fiber thermoplastic melts. Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. Researcj articies, B&M Publishing, San Francisco, California, USA 4nd edition, vol. 4, 2015, p. 46-49.

შპს 517.5

თ. მოღვაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

არაწრფივ ოპერატორთა ზოგიერთი თვისება
 ნაწილი I

აქ განვიხილავთ არაწრფივ ოპერატორებს ბანახის სივრცეში, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ექსტრემალური ამოცანების გამოკვლევებში.

ვთქვათ X, Y - ლოკალურად ამოხსნეკილი სივრცეებია და $A: D(A) \subset X \rightarrow R(A) \subset Y$ - რაღაც ასახვაა (ცალსახა, თუ საწინააღმდეგოს არ ვიტყვით), სადაც $D(A) - A$ ოპერატორის განსაზღვრის არეა, ხოლო $R(A)$ -მნიშვნელობათა სიმრავლე. ჩანაწერი $A: X \rightarrow Y$, გულისხმობს, რომ A ოპერატორი განსაზღვრულია მთელ X სივრცეში და მნიშვნელობებს იღებს Y -ში.

განმარტება 1. ასახვას $A: X \rightarrow Y$ უწოდებენ შემოსაზღვრულს, თუ მას X სივრცის შემოსაზღვრული სიმრავლე გადაჰყავს, Y სივრცის შემოსაზღვრულ სიმრავლეში.

გავიხსენოთ, რომ ლოკალურად ამოხსნეკილი სივრცის M ქვესიმრავლეს, უწოდებენ შემოსაზღვრულს, თუ ის დაიფარება ნულის ნებისმიერი $u \in U$, სადაც U წარმოადგენს აბსოლუტურად

ამოხსნეკილი არეების ბაზის, მოიძებნება $\lambda > 0$, ისეთი რომ $M \subset \lambda U$.

ვთქვათ X, Y -ნამდვილი ბანახის სივრცეებია, ამასთან X - რეფლექსურია, ხოლო Y -უწყვეტია და მკვრივად ჩადგმულია X -ში, X^* - ტოპოლოგიურად შეუღლებულია X -თან. იქედან, რომ ჩადგმა $Y \rightarrow X$ უწყვეტია და მკვრივია გამომდინარეობს $X^* \rightarrow Y^*$ ჩადგმის უწყვეტობა, ამასთან ეს ჩადგმა მკვრივია, როცა Y რეფლექსურია. შემდგომში $\langle \cdot, \cdot \rangle_Y$ სიმბოლოთი ავლნიშნავთ ორადწრფივ კანონიკურ ფორმას $Y \times Y^*$ -ზე, ამასთან ნებისმიერი ფიქსირებული $g \in X^*$ -თვის გვაქვს $\langle \cdot, g \rangle_{X \rightarrow Y} = \langle \cdot, \cdot \rangle_Y$.

განმარტება 2. $A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ოპერატორს უწოდებენ მონოტონურს, თუ $\forall y_1, y_2 \in D(A) \cap Y$ მაშინ $\langle Ay_1 - Ay_2, y_1 - y_2 \rangle_Y \geq 0$,

ხოლო ძლიერ მონოტონურს, თუ $\forall y_1, y_2 \in D(A) \cap Y$ მაშინ

$$\langle Ay_1 - Ay_2, y_1 - y_2 \rangle_Y \geq \gamma (\|y_1 - y_2\|_X) \|y_1 - y_2\|_X,$$

სადაც $\gamma(t)$ -არაურყოფითი ფუნქციაა, რომელიც განსაზღვრულია $t \geq 0$ მნიშვნელობებისათვის. ამასთან

როცა $t \rightarrow \infty$, მაშინ $\gamma(t) \rightarrow +\infty$ და $\gamma(t) = 0$ მხოლოდ მაშინ როცა $t = 0$;

d – მონოტონურს, $\forall y_1, y_2 \in D(A) \cap Y$ მაშინ

$$\langle Ay_1 - Ay_2, y_1 - y_2 \rangle_Y \geq \alpha \left((\|y_1\|_X) - (\|y_2\|_X) \right)_X (\|y_1\|_X - \|y_2\|_X)$$

სადაც α რაღაც მკაცრად ზრდადია თანაბრად მონოტონურს, თუ ფუნქციაა $[0, \infty)$ შუალედზე.

$$\langle Ay_1 - Ay_2, y_1 - y_2 \rangle_Y \geq \rho (\|y_1 - y_2\|_X)$$

სადაც ρ მკაცრად ზრდადია ისეთებით, რომ $\|y_1\|_X$, და $\|y_2\|_X$, ფუნქციაა $[0, \infty)$ შუალედზე და $\rho(0) = 0$; სამართლიანია ტოლობა
ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციით,
 თუ ნებისმიერი $\forall y_1, y_2 \in D(A) \cap Y$

$$\langle Ay_1 - Ay_2, y_1 - y_2 \rangle_Y \geq -c \left(R, \|y_1 - y_2\|'_X \right),$$

სადაც $\|\cdot\|'_X$ -ნორმა კომპაქტურია $\|\cdot\|_X$ ნორმასთან მიმართებაში, ხოლო $c(\rho, \tau)$ ფუნქცია უწყვეტია და ისეთი, რომ $\frac{1}{t} c(\rho, t) \rightarrow 0$, როცა $t \rightarrow +0 \forall \rho \geq 0$.

გრაფიკი მაქსიმალურად მონოტორი სიმრავლეა.

ვთქვათ ახლა Z, Y - წრფივი სივრცეებია; $J : Z \rightarrow Y$ - არაწრფივი ასახვა. ოპერატორს $A : Z \rightarrow Y^*$ ვუწოდოთ J - მონოტონური თუ $\langle Ay_1 - Ay_2, J(y_1 - y_2) \rangle_Y \geq 0 \quad \forall y_1, y_2 \in Z$.

შენიშვნა 1. სიმრავლეს $E \subset X \times X^*$ ვუწოდოთ მონოტონური, თუ $\forall (y_1; \xi_1), (y_2; \xi_2) \in E$ სამართლიანია უტოლობა $\langle y_1 - y_2, \xi_1 - \xi_2 \rangle_X \geq 0$, და მაქსიმალურად მონოტონური, თუ ის წარმოადგენს $X \times X^*$ მონოტონური სიმრავლის წესიერ ნაწილს. ყოველივე ამის გათვალისწინებით შეგვიძლია მოვიყვანოთ მონოტონური ოპერატორის ექვივალენტური განმარტება, სახელდობრ: ოპერატორი $A : X \rightarrow X^*$ წარმოადგენს მონოტონურს, თუ მისი გრაფიკი მონოტონური სიმრავლეა, და მაქსიმალურად მონოტონურს, თუ მისი

განვიხილოთ J - მონოტონური ოპერატორის ერთი მნიშვნელოვანი მაგალითი. ვთქვათ $Y = X^*, Z = X$ რეფლექსური ბანახის სივრცეებია. დუალური ასახვის $J : X \rightarrow X^*$ დახმარებით X სივრცეში შემოგვაქვს ნახევრადსკალარული ნამრავლი $[\cdot, \cdot]$. ნებისმიერი $y_1, y_2 \in X$, დაუშვათ რომ $[y_1, y_2] = \langle y_1, Jy_2 \rangle_Y$. $[\cdot, \cdot]$ ფუნქციონალს უწოდებენ ნახევრად სკალარულ ნამრავლს X -ში და აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

$$\begin{aligned} [\lambda y, \xi] &= \lambda [y, \xi] \quad \forall \lambda \in R, \quad \forall y, \xi \in X, \\ [y_1 + y_2, \xi] &= [y_1, \xi] + [y_2, \xi], \\ [y, y] \|y\|_X^2 &> 0 \quad \forall y \neq 0, \quad [y, y] \leq [y, y][\xi, \xi] \end{aligned}$$

შემოდებული ნახევრადსკალარული ნამრავლის გამოყენებით, შეგვიძლია

განვიხილოთ X -ში მოქმედია მონოტონური ოპერატორები.

განმარტება 3. ოპერატორს $A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ვუწოდოთ რადიალურად უწყვეტი Y -ის გასწვრივ, თუ ნებისმიერი ფიქსირებული $y \in D(A) \cap Y$ და $\xi \in Y$ არსებობს $\varepsilon > 0$, რომ $y + \tau\xi \in D(A) \cap Y \forall \tau \in [0, \varepsilon]$ და ნამდვილი ფუნქცია $[0, \varepsilon] \ni t \mapsto \langle A(y + t\xi), \xi \rangle_Y$ უწყვეტია; * - დემიუწყვეტი, თუ ის წარმოადგენს უწყვეტ ოპერატორს $D(A) \subset X$ -დან ძლიერი ტოპოლოგიით, Y^* -ში, * - სუსტ ტოპოლოგიით.

$$\|A(\xi)\|_{Y^*} \leq N, \quad \forall \xi \in \{\xi \in D(A) \cap Y / \|y - \xi\|_Y \leq \varepsilon\}$$

X -ზე ლოკალურად შემოსაზღვრულ ოპერატორს, უწოდებენ უბრალოდ ლოკალურად შემოსაზღვრულს.

დებულება 1. ყოველი ოპერატორი $A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ნახევრადშემოსაზღვრული ვარიაციით ლოკალურად შემოსაზღვრულია Y -ზე.

დამტკიცება. დამტკიცება ვაწარმოთ წინააღმდეგობის დაშვებით. რომელიმე $y \in D(A) \cap Y$ -

$$\langle A(y_n) - A(y + w), y_n - y - w \rangle_Y \geq -c(R; \|y_n - y - w\|'_X),$$

ანუ

$$\frac{1}{\alpha_n} \langle A(y_n), w \rangle_Y \leq \frac{1}{\alpha_n} (c(R; \|y_n - y - w\|'_X) + \langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y + \langle A(y + w), y + w - y_n \rangle_Y).$$

რადგანაც $\|y_n - y - w\|'_X \rightarrow \|w\|'_X$, ხოლო $\{\alpha_n^{-1}\}$ მიმდევრობა

ცხადია, რომ A ოპერატორის * - დემიუწყვეტობიდან, რომელიც განსაზღვრულია მთელ X -ზე, გამომდინარეობს მისი რადიალურად უწყვეტობა Y -ის გასწვრივ.

განმარტება 4.

ასახვას $A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ვუწოდოთ ლოკალურად შემოსაზღვრული Y -ზე, თუ ნებისმიერი ფიქსირებული $y \in D(A) \cap Y$ მოიძებნება ისე მუდმივები N და ε , რომ

თვის მოიძებნება y_n მიმდევრობა რომელიც კრებადია y -საკენ Y -ში, რომელზეც $\|A(y_n)\|_{Y^*} \rightarrow \infty$. დავუშვათ $\alpha_n = 1 + \|A(y_n)\|_{Y^*} \|y_n - y\|_Y$. ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციულობის გამო $\forall w \in Y$ ისეთებისათვის, რომ $y + w \in D(A)$, რომელიდაც $R > 0$, გვაქვს

შემოსაზღვრული, უკანასკნელი უტოლობიდან გვაქვს

$$\alpha_n^{-1} \langle A(y_n), w \rangle_Y \leq \alpha_n^{-1} (c(R; \|y_n - y - w\|'_X) + \|A(y + w)\|_{Y^*} \|y + w - y_n\|_Y + 1) \leq N_1.$$

$w \in Y$ ელემენტის ნებისმიერობის გამო გვაქვს

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{1}{\alpha_n} \langle A(y_n), w \rangle_Y \right| < \infty, \quad \forall w \in Y.$$

შესაბამისად, ბანახ- შტეინგაუზის

თეორემის თანახმად

$$\|A(y_n)\|_{Y^*} \leq N(1 + \|A(y_n)\|_{Y^*} \|y_n - y\|_Y).$$

თუ ამოვარჩევთ n_0 -ს პირობიდან $N\|y_n - y\|_Y \leq \frac{1}{2} \forall n \geq n_0$, მივიღებთ $\|A(y_n)\|_{Y^*} \leq 2N$, რაც დაშვებას ეწინააღმდეგება. ვინაადადგება დამტკიცებულია.

შენიშვნა 2. ცხადია, რომ * -

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y \leq 0 \tag{1}$$

გამომდინარეობს

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n - \xi \rangle_Y \geq \langle A(y), y - \xi \rangle_Y \quad \forall \xi \in Y.$$

განმარტება 6. ვიტყვით, რომ $A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ოპერატორი აქვს (M) თვისება, თუ $y_n \rightarrow y, y \in D(A) \cap Y$ სუსტად X -ში; $A(y_n) \rightarrow \chi$ *-სუსტად Y^* -ში და $\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n \rangle_Y \leq \langle \chi, y \rangle_Y$ იწვევს, რომ $\chi = A(y)$;

აქვს თვისება (α) , თუ ნებისმიერი $\{y_n\} \subset D(A) \cap Y$ მიმდევრობისათვის, რომელიც სუსტად იკრიბება $y \in D(A) \cap Y$ -საკენ, (1)-დან გამომდინარეობს $\{y_n\}$ მიმდევრობის ძლიერად კრებადობა y -საკენ X -ში.

აქვს თვისება (γ) , თუ სრულდება შემდეგი პირობები:

$\gamma_1)$ A -ოპერატორი *-სუსტად უწყვეტია, ანუ გარდაქმნის ყოველ

$$\langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y \geq \langle A(y), y_n - y \rangle_Y - c(R; \|y_n - y\|'_X),$$

თუ გავითვალისწინებთ $\|\cdot\|'_X$

ნორმის კომპაქტურობას,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y \geq \lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y - c(R; \|y_n - y\|'_X) \right\} = 0.$$

დემონსტრირებულია ოპერატორი ლოკალურად შემოსაზღვრულია.

განმარტება 5. $A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$

ოპერატორს ეუწოდოთ ფსევდომონოტონური, თუ იქედან, რომ $y_n \rightarrow y, y \in D(A) \cap Y$ სუსტად X -ში და

სუსტად კრებად მიმდევრობას *-სუსტად კრებადში.

$\gamma_2)$ თუ $y_n \rightarrow y, y \in D(A) \cap Y$ სუსტად X -ში, მაშინ $\langle A(y_n), y_n \rangle_Y \rightarrow \langle A(y), y \rangle_Y$.

დებულება 2. სამართლიანია

შემდეგი იმპლიკაციები: „ $A - Y$ -ის გასწვრივ რადიალურად უწყვეტი ოპერატორია ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციით“ \Rightarrow „ A -ფსევდო მონოტონური ოპერატორია“ \Rightarrow „ A -ს აქვს თვისება (M) “.

დამტკიცება. ვთქვათ

$D(A) \cap Y \ni y_n \rightarrow y \in D(A) \cap Y$ სუსტად X -ში და $\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y \leq 0$.

ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციულობის გამო გვაქვს

ამრიგად, $\langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y \rightarrow 0$. ვთქვათ $w = y + \tau(\xi - y)$, $0 < \tau < \varepsilon$. მაშინ $\xi \in Y$ ნებისმიერად ფიქსირებული რომელიც $R > 0$ -თვის ელემენტია და

$$\tau \langle A(y_n), y - \xi \rangle_Y \geq -\langle A(y_n), y_n - y \rangle_Y + \langle A(w), y_n - y \rangle_Y - \tau \langle A(w), \xi - y \rangle_Y - c(R; \|y_n - y - \tau(\xi - y)\|'_X).$$

თუ გადავალთ ზღვარზე როცა $n \rightarrow \infty$, მივიღებთ

$$\tau \liminf_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y - \xi \rangle_Y \geq -\tau \langle A(w), \xi - y \rangle_Y - c(R; \|y_n - y - \tau(\xi - y)\|'_X).$$

შესაბამისად,

$$\tau \liminf_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y - \xi \rangle_Y \geq -\tau \langle A(w), \xi - y \rangle_Y - c(R; \|y_n - y - \tau(\xi - y)\|'_X).$$

ეს უკანასკნელი უტოლობა გაეყოთ τ - მივიღებთ $\tau \rightarrow +0$.

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n - \xi \rangle_Y \geq \langle A(y), y - \xi \rangle_Y \quad \forall \xi \in Y.$$

ამრიგად პირველი იმპლიკაცია დამტკიცებულია. გადავიდეთ მეორეზე. დაუშვათ, რომ $y_n \rightarrow y$ ($y_n, y \in D(A) \cap Y$) სუსტად Y -ში; $A(y_n) \rightarrow \chi$ *-სუსტად Y^* -ში და

$$\langle A(y), y - \xi \rangle_Y \leq \limsup_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n - \xi \rangle_Y \leq \langle \chi, y - \xi \rangle_Y \quad \forall \xi \in Y,$$

$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n \rangle_Y \leq \langle \chi, y \rangle_Y$. მაშინ, ცხადია სამართლიანია (1) უტოლობა, შესაბამისად

აქედან კი $A(y) = \chi$. დებულება დამტკიცებულია.

განმარტება 7.

$A: D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ოპერატორს ვუწოდოთ ვარიაციული აღრიცხვის ოპერატორი $D(A)$ -ზე, თუ ის წარმოდგენადია შემდეგი სახით $A(y) \equiv \hat{A}(y, y)$, სადაც

$\hat{A}: D(A) \times X \rightarrow Y^*$ ოპერატორს აქვს შემდეგი თვისებები:

ა) $\forall \xi \in D(A) \hat{A}(\xi, \cdot): X \rightarrow Y^*$ - რადიალურად უწყვეტი ოპერატორია Y -ის გასწვრივ და $\forall y, \xi \in D(A) \cap Y, \|y\| \leq R, \|\xi\| \leq R$

$$\langle \hat{A}(y, y) - \hat{A}(y, \xi), y - \xi \rangle_Y \geq -c \left(R; \|y - \xi\|'_X \right);$$

ბ) $\forall \xi \in X y \rightarrow \hat{A}(y, \xi)$ ოპერატორი სუსტად ქვეკომპაქტურია, ე.ი. ასახვა $\hat{A}(\cdot, \xi): D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ ქვეკომპაქტურია X -ში სუსტი ტოპოლოგიის შესაბამისად და *-სუსტი ტოპოლოგიით Y^* -ში. (ე. ი. ნებისმიერი სუსტად კრებადი

მიმდევრობიდან $y_n \rightarrow y$ ($y_n, y \in D(A) \cap Y$) X -ში შეიძლება გამოვყოთ ისეთი ქვემიმდევრობა $\{y_m\}$, რომლისთვისაც $\hat{A}(y_m, \xi) \rightarrow \chi$ *-სუსტად Y^* -ში);

გ) იქედან, რომ $D(A) \cap Y \ni y_n \rightarrow y \in D(A) \cap Y$ სუსტად X -ში და

$$\langle \hat{A}(y_n, y_n) - \hat{A}(y_n, y), y_n - y \rangle_Y \rightarrow 0$$

გამომდინარეობს, რომ $\forall \xi \in X \hat{A}(y_n, \xi) \rightarrow \hat{A}(y, \xi) *$ - სუსტად Y^* ;

დ) თუ $y_n \rightarrow y (y_n, y \in D(A) \cap Y)$ სუსტად X -ში და $A(y_n, \xi) \rightarrow \chi *$ - სუსტად Y^* -ში, მაშინ

$$\langle \hat{A}(y_n, \xi), y_n \rangle_Y \rightarrow \langle \chi, y \rangle_Y.$$

შენიშვნა 3. ბ) პირობა შესრულებდა, თუ ასახვა $\hat{A}(\cdot, \xi) : D(A) \subset X \rightarrow Y^*$ შემოსაზღვრულია, რადგანაც ბანახ-ალაოგლუს თეორემის თანახმად Y^* სივრცის ნებისმიერი ბირთვი კომპაქტურია *- ტოპოლოგიით.

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle \hat{A}(y_n, y_n) - \hat{A}(y_n, y), y_n - y \rangle_Y \geq -\liminf_{n \rightarrow \infty} c(R; \|y_n - y\|_X) = 0,$$

რაც უტოლობასთან ერთად გვაძლევს

$$\langle \hat{A}(y_n, y_n) - \hat{A}(y_n, y), y_n - y \rangle_Y \rightarrow 0.$$

შემდეგ გ) პირობის თანახმად $\hat{A}(y_n, \xi) \rightarrow \hat{A}(y, \xi) *$ - სუსტად Y^* -ში ყოველი $\xi \in X$, ამრიგად,

$\langle A(y_n, \xi), y_n - y \rangle_Y \rightarrow 0$. ყოველივე ამის გამო

$$\langle \hat{A}(y_n, y_n), y_n - y \rangle_Y \geq \langle \hat{A}(y_n, y), y_n - y \rangle_Y \rightarrow 0$$

და (1) გათვალისწინებით

$$\langle \hat{A}(y_n, y_n) - \hat{A}(y_n, w(\tau)), y_n - w(\tau) \rangle_Y \geq -c(R; \|y_n - w(\tau)\|_X),$$

ამიტომ

$$\tau \langle \hat{A}(y_n, y_n), y - \xi \rangle_Y \geq -\langle \hat{A}(y_n, y_n), y_n - y \rangle_Y + \tau \langle \hat{A}(y_n, w(\tau)), y - \xi \rangle_Y + \langle \hat{A}(y_n, w(\tau)), y_n - y \rangle_Y - c(R; \|y_n - w(\tau)\|_X).$$

ამრიგად, თუ უკანასკნელ უტოლობას

დებულება 3. სამართლიანია იმპლიკაცია: „ A - ვარიაციული აღრიცხვის ოპერატორია“ \Rightarrow „ A - ფსევდო მონოტონური ოპერატორია“.

დამტკიცება. დავუშვათ, რომ $y_n \rightarrow y (y_n, y \in D(A) \cap Y)$ სუსტად და სამართლიანია (1) უტოლობა. განმარტება 7. -ის ბ) პირობის თანახმად შეგვიძლია ჩავათვალოთ, რომ $\hat{A}(y_n, y) \rightarrow \chi *$ - სუსტად Y^* -ში, და შესაბამისად (დ) პირობით) $\langle \hat{A}(y_n, y), y_n \rangle_Y \rightarrow \langle \chi, y \rangle_Y$. შესაბამისად

, $\lim_{n \rightarrow \infty} \langle \hat{A}(y_n, y), y_n - y \rangle_Y = 0$. აქედან და (1)-დან გვაქვს

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle \hat{A}(y_n, y_n) - \hat{A}(y_n, y), y_n - y \rangle_Y = 0.$$

მეორეს მხრივ ა) პირობის თანახმად

გავყოფთ τ -ზე და გავითვალისწინებთ (2)-ს,

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle \hat{A}(y_n, y_n), y_n - \xi \rangle_Y \geq \langle A(y, w(\tau))y - \xi \rangle_Y - \frac{1}{\tau} c(R; \|\tau(y - \xi)\|_X).$$

თუ გადავადტ ამ უკანსაკნელ და გავითვალისწინებთ ა) თვისებას, უტოლობაში ზღვარზე როცა $\tau \rightarrow +0$ მივიღებთ

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle \hat{A}(y_n, y_n), y_n - \xi \rangle_Y \geq \langle \hat{A}(y, y), y - \xi \rangle_Y \quad \forall \xi \in Y.$$

დებულება დამტკიცებულია.

დებულება 4.

$$a : D(A) \subset X \rightarrow Y^*$$

წარმოდგება

$$A(y) = A_1(y) + A_2(y),$$

$A_1 : X \rightarrow Y^*$ არის ვარიაციული

ვთქვათ

$$A_2 : D(A) \subset X \rightarrow Y^*$$

ოპერატორი

სახით

სადაც

აღრიცხვის ოპერატორი, ხოლო

$$A_2 : D(A) \subset X \rightarrow Y^*$$

ოპერატორი

(γ) თვისების მატარებელია. მაშინ A

ოპერატორი ვარიაციული აღრიცხვის

ოპერატორია $D(A) -$ ზე, სადაც

$$A(y) \equiv \hat{A}(y, y); \quad \hat{A}(y, \xi) = \hat{A}_1(y, \xi) + A_2(y); \quad \hat{A}_1 : X \times X \rightarrow Y^*; \quad \hat{A} : D(A) \times X \rightarrow Y^*.$$

დამტკიცება ცხადია.

შედეგი 1. დავუშვათ, რომ დებულება 4.-ის პირობებში

$$A_1 : D(A) \subset X \rightarrow X^*, \quad A_2 : X \rightarrow Y^*.$$

მაშინ $A = A_1 + A_2$ ოპერატორი,

ვარიაციული აღრიცხვის ოპერატორია

$D(A) -$ ზე.

შენიშვნა 4. ზემოთ ჩვენ მოვითხოვეთ X სივრცის

რეფლექსურობა. შეგვიძლია ეს მოთხოვნა თავიდან ავიცილოთ, თუ განვიხილავთ ოპერატორს

$$A : D(A) \subset X^* \rightarrow X,$$

სადაც X ნებისმიერი ბანახის სივრცეა. ზემოთ

მოყვანილი შედეგები მარტივად

ვრცელდება ამ შემთხვევაშიც.

შპს 517.5

თ. მოღვაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
არაწრფივ ოპერატორთა ზობიერთი თვისება

ნაწილი I

რეზიუმე

ამ ნაშრომში განხილულია ის ძირითადი ცნებები და განმარტებები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს, გამოვიკვლიოთ არაწრფივი ოპერატორების თვისებები ბანახის სივრცეში. ნაშრომი წარმოდგენილია ორი ნაწილის სახით. პირველ ნაწილში გვაქვს ზოგადი თვისებები არაწრფივი ოპერატორებისათვის, ხოლო მეორე ნაწილში, კი ვარიაციული აღრიცხვის ოპერატორების შესაბამისი თვისებები.

УДК 517.5

T. МОДЕБАДЗЕ

Государственный Университет Акакия Церетели

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА НЕЛИНЕЙНЫХ ОПЕРАТОРОВ**Часть I**

Резюме

В данной работе рассматриваются основные понятия и определения, которые дадут возможность изучить свойства нелинейных операторов в банаховых пространствах. Работа представлена в виде двух частей. В первой части даны общие свойства нелинейных операторов, а во второй части даны соответствующие свойства операторов вариационного исчисления.

UDC 517.5

T. MODEBADZE

Akaki Tsereteli State Universiti

SOME PROPERTIES OF NONLINEAR OPERATORS**Part I**

Summary

In this work the basic concepts and definitions which will help to study properties of nonlinear operators in the Banach spaces are considered. There are two parts in the given work. In the first part the general properties of nonlinear operators are given, and in the second the corresponding properties of calculus of variations operators are given.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Гаевский 1978: Гаевский Х., Грегер К., Захаряк К. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения. Москва . МИР, 1978.- 336ст.
2. Згуровский 1996: Згуровский М.З.,Новиков А.Н. Анализ и управление односторонними физическими процессами. Киев. Наукова думка, 1996б-350ст.
3. Иваненко 1988: Иваненко В.И., Мельник В.С., Вариационные методы в задачах управления для систем распределенными параметрами. Киев. Наукова думка , 1988.-287ст.
4. Модебадзе 1991: Модебадзе Т.А., Нечай А.А. оптимальное управление нелинейным процессом теплообмена в дисперсном слое окатышей. Часть 1.- Автоматика -1991-№4-ст-20-26.

შპს 517.5

თ. მოღვაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

არაწრფივ ოპერატორთა ზობიერთი თვისება
 ნაწილი II

განვიხილოთ არაწრფივი განზომილებიან ევკლიდურ
 ოპერატორის მაგალითი. $D(A)$ -ზე სივრცეში $\partial\Omega$ საზღვრით;
 განსაზღვრული არაწრფივი $x = (x_1, \dots, x_n) \in R^n$; $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ – მ
 ოპერატორი. ვთქვათ Ω არე არის R^n n - ულტი ინდექსია, $\alpha_i \geq 0$, $|\alpha| = \sum_{i=1}^n \alpha_i$.

$$D^\alpha y(x) = \left(\frac{\partial}{\partial x_1}\right)^{\alpha_1} \dots \left(\frac{\partial}{\partial x_n}\right)^{\alpha_n} y(x); \quad D^k y = \{D^\alpha y / |\alpha| = k\}.$$

ვთქვათ M, N α, β განსხვავებული m ბდა არაუმეტეს $m-1$. დავუშვათ,
 მულტი ინდექსების რაოდენობაა, რომ როცა
 რომელთა სიგრძეებია შესაბამისად

$$x \in \Omega, \eta = \{\eta_\beta / |\beta| \leq m-1\} \in R^N, \xi = \{\xi_\alpha / |\alpha| \leq m\} \in R^M$$

განსაზღვრულია ფუნქციები $B_\beta(x, \eta)$ ($|\beta| \leq m-1$), ზომალია, როცა
 $A_\alpha(x, \eta, \xi)$ ($|\alpha| = m$) და $x \in \Omega$ ყველა $\eta \in R^N$ და $\xi \in R^M$,
 $B_\beta(x, \eta)$ ($|\beta| \leq m-1$), რომლებიც უწყვეტია ξ -სა და η -ს მიმართ
 აკმაყოფილებენ პირობებს: თითქმის ყველა $x \in \Omega$ -თვის და
 1) $A_\alpha(x, \eta, \xi)$ ($|\alpha| = m$) და სრულდება შემდეგი უტოლობა

$$|A_\alpha(x, \eta, \xi)| \leq c(\|\eta\|^{p-1} + \|\xi\|^{p-1} + g(x))$$

სადაც 2) ყველა $\eta \in R^N$ და თითქმის ყველა
 $1 < p < \infty$; $c = const$; $g \in L_q(\Omega)$; $p^{-1} + q^{-1} = 1$; $x \in \Omega$ -თვის

$$\sum_{|\alpha|=m} (A_\alpha(x, \eta, \xi_1) - A_\alpha(x, \eta, \xi_2))(\xi_{\alpha_1} - \xi_{\alpha_2}) \quad \forall \xi_1 \neq \xi_2;$$

3) ყველა შემოსაზღვრული $\eta \in R^N$ და თითქმის ყველა $x \in \Omega$ -თვის

$$\sum_{|\alpha|=m} A_\alpha(x, \eta, \xi) \frac{\xi_\alpha}{\|\xi\| + \|\xi\|^{p-1}} \rightarrow +\infty, \quad \|\xi\| \rightarrow \infty;$$

4) $\bigcap_{|\beta| \leq m-1} \{y \in W_p^m(\Omega) / B_\beta(x, y, \dots, Dy, \dots, D^{m-1}y) \in L_q(\Omega)\}$

არა ცარიელი სიმრავლეა.

ამრიგად, $y \in D(A)$ და $\xi \in W_p^m(\Omega)$ -თვის არსებობს

$$a(y, \xi) = \sum_{|\alpha| \leq m} \int_{\Omega} A_{\alpha}(x, y, \dots, D^m y) D^{\alpha} \xi dx + \sum_{|\beta| \leq m-1} \int_{\Omega} B_{\beta}(x, y, \dots, D^{m-1} y) D^{\beta} \xi dx.$$

ვთქვათ $W_p^m(\Omega) \subset X \subset W_p^m(\Omega)$. გლუვი ფუნქციებისათვის $y \in C^{\infty}$,
 $\xi \mapsto a(y, \xi)$ ფორმა წარმოადგენს და $A: D(A) \subset X \rightarrow X^*$ ოპერატორი
 უწყვეტი X -ზე, შესაბამისად, განისაზღვრება იგივეობით
 $a(y, \xi) = \langle A(y), \xi \rangle_X, A(y) \in X^*$ და

$$A(y) \equiv \sum_{|\alpha| \leq m} (-1)^{|\alpha|} D^{\alpha} A_{\alpha}(x, y, \dots, D^m y) + \sum_{|\beta| \leq m-1} (-1)^{|\beta|} D^{\beta} B_{\beta}(x, y, \dots, D^{m-1} y).$$

განვიხილოთ, რომ 1-4 პირობების დაგუშვებით ნებისმიერი $y \in D(A)$ და
 შემთხვევაში, A - ვარიაციული $\xi, w \in W_p^m(\Omega)$ -თვის
 აღრიცხვის ოპერატორია $D(A)$ -ზე.

$$a_1(y, \xi, w) = \sum_{|\alpha| \leq m-1} \int_{\Omega} A_{\alpha}(x, y, \dots, D^{m-1} y, D^m \xi) D^{\alpha} w dx + \sum_{|\alpha| \leq m-1} \int_{\Omega} A_{\beta}(x, y, \dots, D^m y) D^{\beta} w dx,$$

$$a_2(y, w) = \sum_{|\beta| \leq m-1} \int_{\Omega} B_{\beta}(x, y, \dots, D^{m-1} y) D^{\beta} w dx,$$

ამასთან

$$w \mapsto a_1(y, \xi, w) + a_2(y, w) = a(y, \xi, w)$$

ფორმა უწყვეტია X -ზე, ამიტომ

$$a(y, \xi, w) = \langle \hat{A}(y, \xi), w \rangle_X = \langle \hat{A}_1(y, \xi), w \rangle_X + \langle A_2(y), w \rangle_X,$$

სადაც

$$\hat{A}(y, \xi) \in X^*; \hat{A}(y, \xi) + A_2(y); \hat{A}(y, y) = A(y), \hat{A}_1(y, y) = A_1(y).$$

1-3 პირობების ძალით $A_1: X \rightarrow X^*$
 ოპერატორი წარმოადგენს
 ვარიაციული აღრიცხვის ოპერატორს.
 დავამტკიცოთ, რომ
 $A_2: D(A) \subset X \rightarrow X^*$ ოპერატორს აქვს
 თვისება (γ) ; თუ გამოვიყენებთ
 დებულება-2-ს მივიღებთ სასურველ
 შედეგს.

(γ_1) პირობის შემოწმება. ვთქვათ
 $D(A) \ni y_n \rightarrow y \in D(A)$ სუსტად X -ში,
 მაშინ რადგან ჩადგმა
 $W_p^m(\Omega) \rightarrow W_p^{m-1}(\Omega)$ კომპაქტურია,

ამიტომ $y_n \rightarrow y$ ძლიერად $W_p^{m-1}(\Omega)$ -ში.
 შესაბამისად,

$$B_{\beta}(x, y, \dots, D^{m-1} y_n) \rightarrow B_{\beta}(x, y, \dots, D^{m-1} y)$$

ძლიერად $L_2(\Omega)$. დავუშვათ, რომ
 ფუნქცია $\varphi: \Omega \times R^n \rightarrow R$

აკმაყოფილებს კარატელორის
 პირობებს, ე.ი. $\eta \mapsto \varphi(x, \eta)$ ფუნქცია

უწყვეტია თითქმის ყველა $x \in \Omega$,
 ხოლო ფუნქცია $\eta \mapsto \varphi(x, \eta)$ ზომადია

ყველა $\eta \in R^n$. $y = \{y_1, \dots, y_n\}$ -თვის
 $y: \Omega \rightarrow R$ დავუშვათ

$$F(x, y) = \varphi(x, \{y_1, \dots, y_n\}).$$

თუ ყველა

$y \in L(\Omega)$ ფუნქცია $F(x, y)$ ეკუთვნის $L_p(\Omega)$, მაშინ $y \mapsto F(x, y) : L_p(\Omega) \rightarrow L_q(\Omega)$ ოპერატორი უწყვეტია. ამრიგად, საკმარისია დავუშვათ $n = M$ და $\varphi(x, \eta) = B_\beta(x, \eta)$, სადაც $\eta = \{y, \dots, D^{m-1}y\}$ ამრიგად, $a_2(y_n, \xi) \rightarrow a_2(y, \xi) \forall \xi \in X$,

შესაბამისად, $A_2(y_n) \rightarrow A_2(y)$ სუსტად X^* -ში. (γ_2) პირობის შემოწმება. ვთქვათ $y_n \rightarrow y (y_n, y \in D(A))$ სუსტად X -ში. ზემოთ წარმოდგენის თანახმად $B_\beta(x, y_n, \dots, D^{m-1}y_n) \rightarrow B_\beta(x, y, \dots, D^{m-1}y)$ სუსტად $L_q(\Omega)$, შესაბამისად,

$$\langle A_2(y_n), y_n \rangle_X = \sum_{|\beta| \leq m-1} \int_{\Omega} B_\beta(x, y_n, \dots, D^{m-1}y_n) D^\beta y_n dx \rightarrow \sum_{|\beta| \leq m-1} \int_{\Omega} B_\beta(x, y, \dots, D^{m-1}y) D^\beta y dx = \langle A_2(y), y \rangle_X$$

რადგან $y_n \rightarrow y$ ძლიერად $W_p^{m-1}(\Omega)$ -ში.

შემოსახლვრული ვარიაციითაა. ქვემოთ ჩამოთვლილი პირობები ექვივალენტურია:

თუ პირველი ნაწილის შედეგებს გამოვიყენებთ ჩამოვყალიბოთ განზოგადებული დებულება.

- ა) A ოპერატორი რადიალურად უწყვეტია Y -ზე;
- ბ) იქედან, რომ

თეორემა. 1. ვთქვათ

$A : X \rightarrow Y^*$ ოპერატორი ნახევრად

$$\{f - A\xi, y - \xi\}_Y \geq -c(R; \|y - \xi\|_X) \quad \forall \xi \in Y (\|\xi\|_X \leq R, \|y\|_X \leq R)$$

გამომდინარეობს, რომ $Ay = f$;

ოპერატორის რადიალურად უწყვეტობას, $t \rightarrow c(R; t)$ ფუნქციის თვისებასთან ერთად, მივიღებთ $\langle f - Ay, \xi \rangle_Y \geq 0 \quad A\xi \in Y$. აქედან კი გამოდის $Ay = f$.

- გ) A ოპერატორს აქვს (M) თვისება;
- დ) A ოპერატორი $*$ -უწყვეტია Y -ზე;
- ე) ნებისმიერი მკვრივი სიმრავლისათვის $D(A) \subset Y$ იქედან რომ

$$\{f - A\xi, y - \xi\}_Y \geq -c(R; \|y - \xi\|_X) \quad \forall \xi \in D(A)$$

გამოდის, რომ $Ay = f$.

„ბ“ \Rightarrow „გ“ გამომდინარეობს დამტკიცებულია პირველი ნაწილის დებულება 2.-ში.

დამტკიცება. „ა“ \Rightarrow „ბ“. ნებისმიერი $\xi \in Y$ და ისეთისათვის $\|\xi\| \leq R$, დავუშვათ

ვაჩვენოთ, რომ „გ“ \Rightarrow „დ“.

$$\xi_t = y - t\xi, \quad t \in (0,1). \quad \text{“ბ“ პირობის თანახმად}$$

ვთქვათ $y_n \rightarrow y (y_n, y \in Y)$ ძლიერად Y სივრცეში (შესაბამისად, X -შიც). დებულება 1.-ის ძალით (პირველი ნაწილი) A ოპერატორი ლოკალურად შემოსახლვრულია Y -ზე, ამიტომ $\{AY_n\}_{Y^*}$ სიმრავლე შემოსახლვრულია. შესაბამისად

$$\langle f - A\xi_t, t\xi_t \rangle_Y \geq -c(R; \|y - \xi_t\|_X) \quad \text{ანუ}$$

$$\langle f - A\xi_t, \xi \rangle_Y \geq -\frac{1}{t} c(R; \|t\xi\|_X)$$

შემოსახლვრულია. შესაბამისად ბანახ-ალაოგლუს თეორემის ძალით შეგვიძლია ამოვარჩიოთ ქვემიმდევრობა $\{y_n\}$ ისეთი, რომ $Ay_m \rightarrow \chi$ $*$ -სუსტად

შემდგომ თუ გადავალთ ზღვარზე როცა $t \rightarrow +0$ და გათვალისწინებით A

Y^* -ში, შესაბამისად
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \langle A(y_n), y_n \rangle_Y = \langle \chi, y \rangle_Y$. ამრიგად
 $Ay = \chi$.

ლემა 1. ვთქვათ Y ბანახის სივრცეა; Y^* -მისი ტოპოლოგიური შეუღლებული. თუ შემოსაზღვრული მიმდევრობის $\{y_n\} \subset Y^*$ ყველა *-სუსტად კრებადი ქვემიმდევრობა იკრიბება ერთი და იგივე $y \in Y^*$ ელემენტისაკენ, მაშინ y წარმოადგენს ამ მიმდევრობის *-სუსტ ზღვარს.

დამტკიცება. დაუშვათ საწინააღმდეგო, ე.ი. მოიძებნება $f \in Y$, $\varepsilon > 0$ და ქვემიმდევრობა $\{y_m\}$ ისეთები, რომ $\langle f, y_m - y \rangle_Y > \varepsilon$. მეორეს

მხრივ ბანახ-ალაოგლუს თეორემის თანახმად ქვემიმდევრობა $\{y_m\}$ შეიცავს *-სუსტად კრებად ქვემიმდევრობას, რომლის ზღვარი წარმოადგენს y -ს, რაც ეწინააღმდეგება ზემოთ მოყვანილ უტოლობას.

ლემა დამტკიცებულია. ამრიგად, **ლემა 1.** -დან ვასკვნიოთ, რომ $A(y_n) \rightarrow A(y)$ *-სუსტად Y^* -ში.

„დ“ \Rightarrow „ე“. $D(A)$ -ს სიმკვრივის გამო Y -ში, ყოველი $\xi \in Y$ -თვის მოიძებნება ისეთი მიმდევრობა $\{\xi_n\} \subset D(A)$, რომ $\xi_n \rightarrow \xi$ ძლიერად Y -ში. მაშინ *-დემიუფვეტობის გამო „ე“ პირობიდან გვაქვს

$$\langle f - A\xi, y - \xi \rangle_Y = \lim_{n \rightarrow \infty} \langle f - A\xi_n, y - \xi_n \rangle_Y \geq -\lim_{n \rightarrow \infty} c(R; \|y - \xi_n\|_X) = -c(R; \|y - \xi\|_X).$$

ყოველი *-დემიუფვეტი $A : X \rightarrow Y^*$ ოპერატორი Y -ზე წარმოადგენს, რადიალურად უწვევტს Y -ზე. აქედან და უკანასკნელი უტოლობიდან „ა“ \Rightarrow „ბ“ იმპლიკაციის გათვალისწინებით მოვიღებთ $Ay = f$. ბოლოს ვაჩვენოთ, რომ „ე“ \Rightarrow „ა“. ცხადია, რომ „ე“ \Rightarrow „ბ“, ხოლო „ბ“-დან გამოდის *-დემიუფვეტობა Y -ზე, შესაბამისად რადიალური უწვევტობა A ოპერატორისა Y -ზე.

თეორემა დამტკიცებულია.
შენიშვნა 5. „ე“ \Rightarrow „დ“ იმპლიკაციის დამტკიცებიდან გამომდინარეობს, შემდეგი დებულება: ყოველი (M) თვისების მქონე ოპერატორი $A : X \rightarrow Y^*$ წარმოადგენს *-დემიუფვეტს Y -ზე.

შენიშვნა 6. ყოველ ოპერატორს $A : X \rightarrow Y^*$ ნახევარდ შემოსაზღვრული ვარიაციით გააჩნია თვისება μ : თუ მოიძებნება $K \subset Y$, ისეთი რომ $\|y\|_X \leq k_1$ და $\langle Ay, y \rangle_Y \leq k_2 \forall y \in K$, მაშინ არსებობს $c > 0$, რომლისთვისაც $\|Ay\|_{Y^*} \leq c \forall y \in K$.

დამტკიცება. დებულება 1-დან გამომდინარეობს A ოპერატორის ლოკალური შემოსაზღვრულობა Y -ზე, კერძოდ, მუდმივები $\varepsilon > 0$ და $M_\varepsilon > 0$ ისეთები, რომ

$$\|A(\xi)\|_{Y^*} \leq M_\varepsilon \quad \forall \xi \in \{\xi \in Y / \|\xi\|_Y < \varepsilon\}$$

შემდეგ

$$\|A(y)\|_{Y^*} = \sup_{\|\xi\|_Y \leq \varepsilon} \frac{1}{\varepsilon} \langle A(y), \xi \rangle_Y \leq \sup_{\|\xi\|_Y \leq \varepsilon} \frac{1}{\varepsilon} \left\{ \langle A(y), y \rangle_Y + \langle A(\xi), \xi \rangle_Y - \langle A(\xi), y \rangle_Y + c(R; \|y - \xi\|_X) \right\} \leq \frac{1}{\varepsilon} (k_2 + M_\varepsilon \varepsilon + k_1 M_\varepsilon + e) = M.$$

შენიშვნა 7. კერძო შემთხვევაში, როცა $Y = X$ საქმე გვაქვს ისეთ ოპერატორებთან, რომელიც მოქმედებს X რეფლექსური ბანახის სივრციდან მის შეუღლებულ X^* სივრცეში. ასეთ შემთხვევაში ზემოთ მოყვანილი დებულებები კარგადაა ცნობილი.

ჩვენთვის განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს შემთხვევა, როცა $A: D(A) \subset X^* \rightarrow X$, სადაც X -ნებისმიერი რეფლექსური ბანახის სივრცეა. ასეთ შემთხვევაში ბუნებრივად გადადის ყველა ზემოთ მოყვანილი განმარტებები. მაგალითად, ოპერატორს $A: D(A) \subset X^* \rightarrow X$ უწოდებენ რადიალურად უწყვეტს, თუ ნებისმიერი $y, \xi \in D(A)$ მოიძებნება $\varepsilon > 0$, რომლისთვისაც $y + \tau \xi \in D(A) \quad \forall 0 \leq \tau \leq \varepsilon$ და ფუნქცია $[0, \varepsilon] \ni \tau \rightarrow \langle A \rangle y + \tau \xi, \xi \rangle$ უწყვეტია. ანალოგიურად ოპერატორს $A: D(A) \subset X^* \rightarrow X$ უწოდებენ სუსტად პრედ კომპაქტურს, თუ მას შემოსაზღვრული სიმრავლე გადაყავს სუსტად კომპაქტურში. იქედან რომ, $y_n \rightarrow y$ *-სუსტად X^* -ში, შეიძლება მოვძებნოთ ქვემიმდევრობა $\{y_m\}$ ისეთი, რომ $A(y_m) \rightarrow d$ სუსტად X -ში.

მოვიყვანოთ ერთი საკმარისად მდიდარი კლასი *-სუსტად

$$\langle f - A\xi, y - \xi \rangle_X \geq -c(R; \|y - \xi\|_{X^*}) \quad \forall \xi \in X^* \quad (3)$$

გამოდის რომ $Ay = f$.
დამტკიცება ცხადია.

პრედკომპაქტური ოპერატორისა
 $: D(A) \subset X^* \rightarrow X$.

ვთქვათ $A = A_1 + A_2$, სადაც
 $A_2: D(A) \subset X^* \rightarrow Y \subset X$ -

შემოსაზღვრული ოპერატორია, რომელიც იღებს მნიშვნელობებს რეფლექსურ Y სივრცეში. ეს უკანასკნელი უწყვეტად ჩადგმულია X -ში, ხოლო $A_1 \in L(X^*; X)$, ამასთან A_1 -შეუღლებული ოპერატორია წრფივ უწყვეტ B ასახვასთან X^* -დან X -ში და $Ran A_1 \subset X$. ამ შემთხვევაში ოპერატორი $A: D(A) \subset X^* \rightarrow X$ წარმოადგენს *-სუსტად პრედკომპაქტურს.

შევნიშნოთ, რომ $A: D(A) \subset X^* \rightarrow X$ ოპერატორი ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციითაა და აქვს (μ) თვისება. თუმცა $A: X^* \rightarrow X$ ოპერატორებისათვის თეორემა 1. საზოგადოდ არ სრულდება. მეორეს მხრივ სამართლიანია შემდეგი დებულებები.

დებულება 5. ვთქვათ $A: X^* \rightarrow X$ - რადიალურად უწყვეტი ოპერატორია ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციით. მაშინ იქედან, რომ

დებულება 6. ვთქვათ $A: X^* \rightarrow X$ ოპერატორი ისეთივეა, როგორც დებულება 5. -ში. მაშინ (3) პირობიდან გამომდინარეობს შემდეგი დებულება:

იქედან, რომ $y_n \rightarrow y^*$ -სუსტად X^* -ში, $Ay_n \rightarrow f$ სუსტად X -ში და

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle Ay_n, y_n \rangle_X \leq \langle f, y \rangle_X$$

(4)

გამომდინარეობს $Ay = f$.

$$\begin{aligned} \langle f - A\xi, y - \xi \rangle_X &\geq \limsup_{n \rightarrow \infty} \{ \langle Ay_n, y_n \rangle_X - \langle Ay, \xi \rangle_X - \langle A\xi, y_n - \xi \rangle_X \} = \\ &= \limsup_{n \rightarrow \infty} \langle Ay_n - A\xi, y_n - \xi \rangle_X \geq -\limsup_{n \rightarrow \infty} c(R; \|y_n - \xi\|_{X^*}) = -c(R; \|y - \xi\|_{X^*}). \end{aligned}$$

აქედან, (3) ძალით, მივიღებთ $Ay = f$.

დებულება დამტკიცებულია.

დებულება 7. ყოველი $A: X^* \rightarrow X^*$ -სუსტად პრედკომპაქტური ოპერატორი, რომელსაც აქვს (M^*) თვისება, წარმოადგენს $*$ -დემიუფვეტს.

დამტკიცება. ვთქვათ $y_n \rightarrow y$ X^* -ში, მაშინ მოიძებნება $\{y_n\}$ მიმდევრობის ქვემიმდევრობა $\{y_m\}$ ისეთი, რომ $Ay_m \rightarrow \chi$ სუსტად X -ში.

ამიტომ $\lim_{n \rightarrow \infty} \langle Ay_m, y_m \rangle_X = \langle f, y \rangle_X$ და (M^*) თვისების ძალით,

$f = Ay$ ($Ay_m \rightarrow Ay$ სუსტად X -ში).

აქედან და ლემა 1. დან ვასკენით, რომ $Ay_n \rightarrow Ay$ სუსტად X -ში.

დებულება დამტკიცებულია.

$$\langle f - A\xi, y - \xi \rangle_X = \lim_{n \rightarrow \infty} \langle f - A\xi_n, y - \xi_n \rangle_X \geq -c(R; \|y - \xi\|_{X^*}) \quad \forall \xi \in X^*.$$

მეორეს მხრივ, რადგანაც ყოველი დემიუფვეტი ოპერატორი არის რადიალურად უწყვეტიც, დაგვრჩენია გამოვიყენოთ **დებულება 5.**

შენიშვნა 8. ოპერატორს $A: X^* \rightarrow X$ რომელიც აკმაყოფილებს (4) პირობას, ვუწოდოთ ოპერატორი თვისებით (M^*) .

დამტკიცება. ვთქვათ $y_n \rightarrow y^*$ -სუსტად X^* -ში, $Ay_n \rightarrow f$ სუსტად X -ში და $\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle Ay_n, y_n \rangle_X \leq \langle f, y \rangle_X$. მაშინ ნებისმიერი $\xi \in X^*$ -თვის

დებულება 8. ვთქვათ $A: X^* \rightarrow X$ არის $*$ -დემიუფვეტი ოპერატორი ნახევრად შემოსაზღვრული ვარიაციით. მაშინ იგი აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს: თუ K^* რომელიმე მკვრივი ქვესიმრავლეა X^* -ში და

$$\langle f - A\xi, y - \xi \rangle_X \geq -c(R; \|y - \xi\|_{X^*}) \quad \forall \xi \in K^*$$

მაშინ $Ay = f$. **დამტკიცება.**

რამდენადაც K^* მკვრივია X^* -ში, ამიტომ ნებისმიერი $\xi \in X^*$ -თვის შეიძლება მოიძებნოს ისეთი მიმდევრობა $\{\xi_n\} \subset K^*$, რომ $\xi_n \rightarrow \xi$ X^* -ში. შემდეგ თუ გამოვიყენებთ დემიუფვეტობას და c ფუნქციის თვისებას, მივიღებთ

განმარტება 8. $\Lambda: D(\Lambda) \subset X \rightarrow Y^*$ ოპერატორს უწოდებენ მაქსიმალურად მონოტონურს, თუ ის მონოტონურია და ამასთან ერთად იქედან რომ

$\langle f - \Lambda \xi, y - \xi \rangle_Y \quad \forall \xi \in D(\Lambda) \cap Y$
 გამომდინარეობს $y \in D(\Lambda)$ და
 $\Lambda y = f$.

დებულება 9. ვთქვათ
 $\Lambda : D(\Lambda) \subset X \rightarrow X^*$ რადიალურად
 უწყვეტი მაქსიმალურად მონოტონური
 ოპერატორია, \forall რფივი განსაზღვრის
 $D(\Lambda)$ არეთი, $A : U \times X \rightarrow X^*$
 კვაზიმონოტონური ოპერატორია. მაშინ

$\bar{A} = \Lambda + A : U \times (D(\Lambda) \subset X) \rightarrow X^*$ -
 კვაზიმონოტონური ოპერატორია.
დამტკიცება. გავიხსენოთ, რომ
 $G : U \times D(\Lambda) \rightarrow X^*$ ოპერატორს,
 უწოდებენ კვაზიმონოტონურს, თუ
 იქედან, რომ $y_n \rightarrow y$ სუსტად X -ში
 $(y_n \in D(\Lambda), y \in D(\Lambda))$,
 $U \ni u_n \rightarrow u^*$ - სუსტად U -ში და
 $\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle G(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X \leq 0$,
 გამომდინარეობს

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle G(u_n, y_n), y_n - \xi \rangle_X \geq \langle G(u, y), y - \xi \rangle_X \quad \forall \xi \in D(\Lambda).$$

დავუშვათ
 $U \ni u_n \rightarrow u^*$ - სუსტად, $D(\Lambda) \ni y_n \rightarrow y$
 სუსტად და

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle \bar{A}(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X \leq 0.$$

მაშინ

$$\begin{aligned} \langle \bar{A}(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X &= \langle \bar{A}(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X + \\ &+ \langle -\Lambda y_n, y_n - y \rangle_X = \langle \bar{A}(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X - \langle \Lambda y_n - \Lambda y, y_n - y \rangle_X - \langle \Lambda y, y_n - y \rangle_X \leq \\ &\leq \langle \bar{A}(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X - \langle \Lambda y, y_n - y \rangle_X \quad \text{და} \quad \limsup_{n \rightarrow \infty} \langle A(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X \leq 0. \end{aligned}$$

შესაბამისად,

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle A(u_n, y_n), y_n - \xi \rangle_X \leq \langle A(u, y), y - \xi \rangle_X \quad \forall \xi \in D(\Lambda).$$

შემდეგ, რადგან

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \langle A(u_n, y_n), y_n - y \rangle_X = 0, \quad \text{ამიტომ}$$

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle \Lambda y_n, y_n - y \rangle_X \leq 0 \tag{5}$$

აქედან გამომდის, რომ

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \langle \Lambda y_n, y_n - y \rangle_X = 0 \tag{6}$$

მართლაც, Λ -ს მონოტონურობიდან მივიღებთ

$$\langle \Lambda y_n, y_n - y \rangle_X \geq \langle \Lambda y, y_n - y \rangle_X \rightarrow 0,$$

რაც (5)-ს თან ერთად გვაძლევს (6).

$D(\Lambda)$ სიმრავლე \forall რფივია, ამიტომ $\forall y, \xi \in D(\Lambda)$ და $\forall \tau \in (0, 1]$ გვაქვს
 $w = (1 - \tau)y + \tau \xi \in D(\Lambda)$, აგრეთვე $\langle \Lambda y_n - \Lambda w, y_n - w \rangle_X \geq 0 \quad \forall n = 0, 1, 2, \dots$
 ამრიგად,

$$\tau \langle \Lambda y_n, y - \xi \rangle_X \geq -\langle \Lambda y_n, y_n - y \rangle_X + \langle \Lambda w, y_n - y \rangle_X - \tau \langle \Lambda w, \xi - y \rangle_X,$$

აქედან

$$\tau \liminf_{n \rightarrow \infty} \langle \Lambda y_n, y_n - \xi \rangle_X \geq \tau \langle \Lambda w, y - \xi \rangle_X.$$

თუ გავეყოფთ უკანასკნელ უტოლობას უწყვეტობის გათვალისწინებით, τ -ზე და გადავალთ ზღვარზე როცა მივიღებთ $\tau \rightarrow +0$, Λ -ის რადიალურად

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle \Lambda y_n, y_n - \xi \rangle_X \geq \langle \Lambda y, y - \xi \rangle_X \quad \forall \xi \in D(\Lambda).$$

ამრიგად,

$$\liminf_{n \rightarrow \infty} \langle \bar{A}(u_n, y_n), y_n - \xi \rangle_X \geq \langle \bar{A}(u, y), y - \xi \rangle_X \quad \forall \xi \in D(\Lambda).$$

დებულება დამტკიცებულია.

შპს 517.5

თ. მოღეზაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
არაწრფივ ოპერატორთა ზოგიერთი თვისება

ნაწილი II

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია არა წრფივ ოპერატორთა თვისებები. ნაჩვენებია ზოგიერთ თვისებათა ეკვივალენტობა არა წრფივი ოპერატორებისათვის. განსაკუთრებული ყურადღება აქვს დათმობილი ვარიაციული აღრიცხვის ოპერატორებს. როგორც პირველი ასევე მეორე ნაშრომი საშუალებას მოგვცემს წარმატებით ვაწარმოთ ექსტრემალური ამოცანების და მართვის თეორიის ამოცანების შემდგომი კვლევები.

УДК 517.5

Т. МОДЕБАДЗЕ

Государственный Университет Акакия Церетели
НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА НЕЛИНЕЙНЫХ ОПЕРАТОРОВ

Часть II

Резюме В работе рассматриваются свойства нелинейных операторов. Показано эквивалентность некоторых свойств для нелинейных операторов. Основное внимание уделено операторам вариационного исчисления. Как первая так и вторая работа даёт возможность успешно вести будущие исследования для экстремальных задач и для задач теории управления.

UDC 517.5

T. MODEBADZE

Akaki Tsereteli State University

SOME PROPERTIES OF NONLINEAR OPERATORS**Part II**

Summary

In the work properties of nonlinear operators are considered. The equivalence of some properties for nonlinear operators is shown. The main attention is paid to operators of calculus of variations. Both the first and second work helps to make future researches for the extreme problems and control theory problems successfully.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Гаевский 1978: Гаевский Х., Грегер К., Захаряс К. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения. Москва . МИР, 1978.- 336ст.
2. Згуровский 1996: Згуровский М.З.,Новиков А.Н. Анализ и управление односторонними физическими процессами. Киев. Наукова думка, 1996б-350ст.
3. Иваненко 1988: Иваненко В.И., Мельник В.С., Вариационные методы в задачах управления для систем распределенными параметрами. Киев. Наукова думка , 1988.-287ст.
4. Модебадзе 1991: Модебадзе Т.А., Нечай А.А. оптимальное управление нелинейным процессом теплообмена в дисперсном слое окатышей. Часть 1.- Автоматика -1991-№4-ст-20-26.

შპს 634.0

რ. კოპალიანი შ. კაპანაძე
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფეიჭოას აბრტამენიჭური ღონისძიებების ზოგიერთი საკითხის შესწავლის
შედეგები იმერეთის პირობებში

ფეიჭოა ტიპური სუბტროპიკული კლიმატის მარადმწვანე ბუჩქოვანი მცენარეა. საქართველოში მისი ნარგაობები ძირითადად გეხვდება აჭარისა და აფხაზეთის ტერიტორიაზე, ბოლო 15-20 წლის მანძილზე გავრცელდა სამეგრელოში, გურიასა და იმერეთში. მისი ნაყოფები გამოიყენება როგორც ნედლად, ისე ტექნიკური გადამუშავებისათვის, რომლისგანაც ამზადებენ მურაბას, კომპოტს, ჯემს, ჟელეს, წვენებს, ექსტრაქტებს. ნედლ ნაყოფს გააჩნია სასიამოვნო მომუავო-ტკბილი გემო, რომელიც ძალიან გავს ერთდროულად მარწყვისა და ანანასის გემოს. ნაყოფი შეიცავს: წყალს - 79,69%, შაქრებს – 8-10,6%, სიმუავე – 1,5-3%, 1 კგ ნაყოფში 2,06-დან 3,9 მგმ-დე იოლია. გარდა ამისა ფეიჭოას ნაყოფი დიდი რაოდენობით შეიცავს C ვიტამინს. [1]

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა რიგთაშორისების მოვლის ზოგიერთი ხერხის გავლენა ფეიჭოას ბიოპროდუქტიულობაზე. კვლევის ობიექტად გამოვიყენეთ მცენარეები, ბაღდათისა და გეგუთის რაიონებში საკარმიდამო ნაკვეთებზე გაშენებული ფეიჭოას პლანტაციებიდან.

ჩვენი კვლევის საკითხის შესასწავლად დაყენებული ცდა მოიცავდა შემდეგ ვარიანტებს: 1) სრული მინერალური ფონი (NPK) – შავი ანეული (კონტროლი); 2) სრული მინერალური ფონი (NPK),

რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა და ნიადაგში ჩაკეთება; 3) სრული მინერალური ფონი (NPK), რიგთაშორისების დატოვება დამუშავების გარეშე. თითოეული ვარიანტისათვის გამოყოფილი იქნა 5-5 მცენარე 4-ჯერადი განმეორებით. ლაბორატორიული ანალიზები (ნიადაგის, ნაყოფების) შესრულებული იქნა აწსუ სამეცნიერო ცენტრის ორგანული და არაორგანული ქიმიის ლაბორატორიაში.

ჩვენს ცდაში ორგანული სასუქის (სიდერატები) გამოყენებასთან ერთად გამოიცადა მინერალური სასუქებიც. კერძოდ, ამონიუმის გვარჯილა (34 - იანი), სუპერფოსფატი (18%-იანი) და კალიუმის მარილი (30-40%-იანი). უკანასკნელი ორი სასუქი შეგვკონდა ნარევის სახით 250 გ P₂O₅ და 120 გ. K₂O ოდენობით თითო მცენარის ქვეშ, როგორც კვების აგროტექნიკური ფონი.

მინერალური სასუქების აგროტექნიკური დოზებით შეტანა ფეიჭოას ნარგაობის ქვეშ რიგთაშორისების მოვლის სხვადასხვა ფონზე არაერთგვაროვან გავლენას ახდენს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე (ცხრილი 1, 2).

სამწლიანი ვიზუალური დაკვირვების შედეგად აღმოჩნდა, რომ საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით სიდერატების თესვა და მათი ნიადაგში ჩაკეთება მნიშვნელოვნად ზრდის შეტანილი მინერალური სასუქების გამოყენების ეფექტიანობას, რაც

უპირველეს ყოვლისა გამოიხატება მცენარის ვეგეტატიური ნაწილების უკეთ განვითარებაში. მასიური ყვავილობის, გამონასკვისა და მსხმოიარობის მაღალ მაჩვენებლებში (ცხრილი 1). რაც შეეხება მთელი წლის განმავლობაში რიგთაშორისების დატოვებას დამუშავების გარეშე, მინერალური და ორგანული სასუქების აგროტექნიკური დოზები ვერ

უზრუნველყოფენ მცენარეთა მაღალ პროდუქტიულობას საკვებ ელემენტებზე სარეველა მცენარეების მზარდი კონკურენციის პირობებში. (სურ. 1, 2). ასევე მნიშვნელოვანი მონაცემებია მიღებული მცენარეთა კვების განსხვავებულ ფონზე ნაყოფის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებშიც (ცხრილი 2).

ცხრილი 1

ორგანული და მინერალური სასუქების გავლენა ფეიჭოას ბიოპროდუქტიულობაზე ნიადაგის მოვლის სხვადასხვა ხერხის ფონზე (გეგუთი, 2010 – 2012 წწ. საშ. მონაცემები)

№	ვარიანტები	ყვავილების რაოდენობა ერთ მცენარეზე (ც)	სასარგებლო გამონასკვა (%)	მოსავლიანობა ერთ ხეზე, (კგ)	ერთი ნაყოფის მასა (გრ)
1	შავი ანეული (კონტროლი)	2332; 2512	27,5; 22,3	14,2; 13,2	36,8; 37,5
2	რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა ნიადაგში შემდგომი ჩაკეთებით	3124; 2795	33,4; 35,7	18,4; 15,7	46,3; 40,6
3	რიგთაშორისების დატოვება დამუშავების გარეშე	2052; 1968	23,2; 20,1	9,5; 7,3	25,1; 27,3



სურ. 1. ფეიჭოას შერჩეული მცენარეები გეგუთის რაიონის პლანტაციაში



სურ. 2. ფეიჭოას შერჩეული მცენარეები ბაღდათის რაიონის პლანტაციაში

ცხრილი 2

ნიადაგის მოვლის ხერხების გავლენა ფეოქსან ნაყოფის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებზე
(გვმუთი, ბაღათი, 2010-2012წწ. საშუ)

კატეგორიები	იგიწ	იგიწ		ნიშნები	ნიშნები	ნიშნები
		ბაღათი	გვმუთი			
ნიადაგის მთლიანი აზოტის შემცველობა (%)	ბაღათი	15,45	12,16	16,52	11,02	14,48
	გვმუთი	12,16	13,28	11,02	14,48	15,45
ნიადაგის მთლიანი ფოსფორის შემცველობა (%)	ბაღათი	1,64	1,52	1,78	1,44	1,54
	გვმუთი	1,52	1,86	1,44	1,54	1,64
ნიადაგის მთლიანი პოტაშის შემცველობა (%)	ბაღათი	15,85	18,22	17,95	15,0	15,0
	გვმუთი	18,22	22,03	17,0	17,0	18,22
ნიადაგის მთლიანი კალციუმის შემცველობა (%)	ბაღათი	36,1	35,5	38,8	35,7	35,7
	გვმუთი	35,5	39,2	38,3	38,3	36,1
ნიადაგის მთლიანი მანგანუმის შემცველობა (%)	ბაღათი	1,78	1,85	1,88	1,69	1,69
	გვმუთი	1,85	1,93	1,78	1,78	1,78
ნიადაგის მთლიანი სპიტიუმის შემცველობა (%)	ბაღათი	1,46	1,54	1,66	1,56	1,56
	გვმუთი	1,54	1,75	1,44	1,44	1,46
ნიადაგის მთლიანი სპიტიუმის შემცველობა (%)	ბაღათი	4,01	3,26	3,88	2,84	2,84
	გვმუთი	3,26	3,56	2,95	2,95	4,01
ნიადაგის მთლიანი კალციუმის შემცველობა (%)	ბაღათი	4,78	4,85	4,88	4,65	4,65
	გვმუთი	4,85	5,15	4,25	4,25	4,78
კატეგორიები						
ნიადაგის მთლიანი აზოტის შემცველობა (%)						
ნიადაგის მთლიანი ფოსფორის შემცველობა (%)						
ნიადაგის მთლიანი პოტაშის შემცველობა (%)						
ნიადაგის მთლიანი კალციუმის შემცველობა (%)						
ნიადაგის მთლიანი მანგანუმის შემცველობა (%)						
ნიადაგის მთლიანი სპიტიუმის შემცველობა (%)						
ნიადაგის მთლიანი სპიტიუმის შემცველობა (%)						

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ნიადაგის მოვლის ხერხები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფეიჰოას ნაყოფის ბიოქიმიურ მანკვებლებზე, კერძოდ სა-

უკეთესო მანკვებლებით ხასიათდება მეორე ვარიანტი - რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა ნიადაგში შემდგომი ჩაკეთებით.

შპ 634.0

რ. კოპალიანი შ. კაპანაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფეიჰოას აგროტექნიკური ღონისძიებების ზოგიერთი საკითხის შესწავლის შედეგები იმერეთის პირობებში
რეზიუმე

ნაშრომში მოტანილია ფეიჰოას პლანტაციების მოვლა-მოყვანის ზოგიერთი საკითხის შესწავლის შედეგები იმერეთის პირობებში. კვლევის შედეგად დადგენილი იქნა, რომ ბაღლათისა და გეგუთის პირობებში რიგთაშორისებში სიდერატების თესვა და მათი ნიადაგში ჩაკეთება, გარკვეულ გავლენას ახდენს, როგორც თვით ფეიჰოას მცენარის ვეგეტატიური და გენერატიული პროცესების აქტიუობაზე, ასევე მოსავლიანობაზე და პროდუქციის ხარისხზე, მნიშვნელოვნად ზრდის შეტანილი მინერალური სასუქების გამოყენების ეფექტიანობას.

УДК 634.0

Р. КОПАЛИАНИ, Ш. КАПАНАДЗЕ

Государственный Университет Акакия Церетели

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИИ ФЕЙХОА В УСЛОВИЯХ ИМЕРЕТИ

Резюме

В статье представлены результаты изучения некоторых вопросов возделывания плантации фейхоа в условиях Имерети. Исследования показали, что в условиях районов Гегути и Багдади, посев сидератов и заделывание в почву в междурядий, определенно влияет как на активность вегетативных и генеративных процессов растения фейхоа, так и на урожайность и качество продукции, значительно увеличивает эффективность употребляемых минеральных удобрении.

UDC 634.0

R. KOPALIANI, SH. KAPANADZE

Akaki Tsereteli State University

RESULTS OF STUDY SOME QUESTIONS IN OF AGRO TECHNICAL EVENT FEIJOA CONDITIONS OF IN IMERETI

Summary

The article presents the results of a study of some issues in the cultivation of plantation feijoa conditions Imereti. Studies have shown that in the conditions and areas Geguti Baghdadi, planting green manure and embedding of into the soil between rows, definitely affect both the activity of vegetative and generative plant processes feijoa, and the productivity and product quality, significantly increases the efficiency of mineral fertilizer consumed.

ლიტერატურა-REFERENSES-ЛИТЕРАТУРА

1. რ. კოპალიანი, ვ. უგულავა – სუბტროპიკული მეხილეობა. სახელმძღვანელო სუბტროპიკული მეურნეობის, სატყეო საქმის სპეციალობის სტუდენტებისათვის. ქუთაისი, 2010წ. შპს “მბმ-პოლიგრაფი”. გვ. 147.
2. ნ. შარაბიძე – მიკროელემენტების (B, Mn) გავლენა ჩაის პროდუქტიულობასა და ხარისხზე იმერეთის პირობებში. დისერტაცია. ქუთაისი, 2006წ. გვ. 63.
3. ნ. ადამაძე – ფეიჰოას ზრდა-განვითარებისა და მსხმოიარობის აგრობიოლოგიური საკითხების შესწავლა იმერეთის პირობებში. ავტორეფერატი. ქუთაისი, 2005წ. გვ. 15.

შპს 678.742.2.028.6.

ნონო ხელაძე, დოდო ძირია, ციური ბებუჩაძე
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

**მინარმირებული თერმოპლასტიკის ტვიფრა და ნაკეთობების
ტექნოლოგიური დამუშავება**

კომპოზიციური მასალებისაგან დამზადებული ნაკეთობების თვისებები დამოკიდებულია როგორც კომპონენტების თვისებებზე, ისე ფორმირების პროცესის ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე. მინარმირებული თერმოპლასტიკებიდან ტვიფრის მეთოდით ნაკეთობების დამზადების ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრებია ფურცლოვანი ნამზადების ტემპერატურა, ფორმირების წნევა და დაყოვნების დრო. ფურცლოვანი ნამზადების გადაამუშავებას ვახდენით ჰიდრაულიკურ პრესებზე გაცხელებული ნამზადის ცივი შტამპებში ტვიფრის მეთოდით [1].

მინარმირებული ფურცლების გაცხელება შეიძლება ჩავატაროთ ინფრაწითელი გაცხელების ღუმელში, ცხელი ჰაერის ცირკულირებად ღუმელებში ან პრესის ფტოროპლასტის ფირით დაფარულ გაცხელებულ ფილებს შორის. ნამზადების გაცხელებისას რელაქსაციური პროცესების მიმდინარეობის შედეგად შეიძლება მოხდეს მასალის ჩაჯდომა (0,1-0,3%), რის გამოც ადგილი აქვს ფურცლების უმნიშვნელო რხევას. გაცხელების ხანგრძლივობა ელექტრო ღუმელებში შეადგენს 50-90 წმ-ს 1 მმ სისქეზე.

ნახ.1-ზე ნაჩვენებია ნამზადის გაცხელების ტემპერატურის გავლენა მინარმირებული პოლიპროპილენის სიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, მაღალი მექანიკური თვისებების ნაკეთობების მისაღებად ფორმირება უნდა ჩავატაროთ დაბალ ტემპერატურაზე. ოპტიმალურად მიღებული იყო ტემპერატურა 438-443K. ტემპერატურის შემდგომი შემცირება იწვევს მნიშვნელოვან ტექნოლოგიურ ჩაჯდომას. პოლიამიდის საფუძველზე მიღებული მინარმირებული თერმოპლასტიკებისათვის სასურველია მასალის გაცხელება ჩავატაროთ საფეხურებად 435-410 K და 558-580 K ტემპერატურებზე შესაბამისად.

მინარმირებული პოლიპროპილენის სიმტკიცის მახასიათებლებზე წნევის გავლენა 443 K ტემპერატურის დროს წარმოდგენილია ნახ.2-ზე. დაბალი წნევის დროს მიღებული ნაკეთობები ცუდად ფორმირდებოდა. ტვიფრის ტემპერატურის შეცვლით 1-დან 5 მპა-მდე მინარმირებული პოლიპროპილენის სიმტკიცის მახასიათებლები მკვეთრად იზრდება. წნევის შემდგომი გადიდება პრაქტიკულად არ მოქმედებს მასალის სიმტკიცეზე, ამიტომ ოპტიმალურად მიჩნეული იყო 5-8მპა წნევა.

ტვიფრის პროცესზე გავლენას ახდენს მინაშემავსებლის სტრუქტურა. მაგალითად, შემავსებლის ბოჭკოვანი სტრუქტურა საჭიროებს მნიშვნელოვნად ნაკლებ ძალას ვიდრე მასალები უქსოვადი მინაშემავსებლების საფუძველზე.

ტვიფრის პროცესზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დატვირთვის (წნევის) მოდების ხასიათი. ტვიფრა შეიძლება ჩატარდეს სხვადასხვა დანადგარებზე, რომლებიც ხასიათდებიან დატვირთვის მოდების დარტყმითი, მდლოვრე ან ნიშანცვლადი ხასიათით. დართყმითი მოქმედებისას, პუასონის ფარდობითი გადაადგილების მნიშვნელოვანი სიჩქარის გამო სამუშაო პროცესის ციკლი მცირდება, მაგრამ პირობები დაძაბულობის რელაქსაციისათვის, რომელიც კონცენტრირდება პუანსონის ირგვლივ ვიწრო რგოლის სივრცეში, პრაქტიკულად არ არსებობს, რაც განაპირობებს ნაკეთობის რხევას. ამრიგად, ტვიფრის დარტყმითი ხასიათი თავისი მოქმედებით მინათერმოპლასტზე ტემპერატურის შემცირების იდენტურია. დატვირთვის მდლოვრე მოდება ხელს უწყობს შინაგანი დაძაბულობების რელაქსაციას, ამიტომ ხარისხიანი ნაკეთობის მიღების მეტი შესაძლებლობა არსებობს.

შესწავლილი იყო მინაარმირებული თერმოპლასტების გაცივების ხასიათი. გაცივების კინეტიკის კვლევის მონაცემები საშუალებას იძლევა სწორად შევარჩიოთ მასალის გადამუშავების რეჟიმი, ასევე ჩავატაროთ დროისა და მწარმოებლობის დასაბუთებული გამოთვლა. ვიღებდით გაცივების მახასიათებელ სამი სახის ტემპერატურას, რომელიც ყველაზე ახლოს შეესაბამება ტვიფრის რეალურ პირობებს, ესენია:

- ჰაერზე ბუნებრივი გაცივების პირობებში $293 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე, რაც შეესაბამება გაცხელებული ნამზადების ღუმელიდან შტამპში გადატანის მომენტს.
- გაცხელებული ნამზადის მეტალურ ფილასთან ერთმხრივი კონტაქტის პირობებში. ეს

შეესაბამება ნამზადის შტამპში ჩადების მომენტს.

- ნამზადის ორ მეტალურ ფილას შორის ორმხრივი კონტაქტის პირობებში. ეს შეესაბამება გაცხელებული ფურცლოვანი ნამზადის შტამპის მომენტს.

უნდა ავღნიშნოთ, რომ კვლევის მიზნებში არ შედიოდა გაცხელებული ნამზადების ტემპერატურის გაცივების სხვადასხვა პირობებზე (ტემპერატურა და გარემო არის ტენიანობა, შტამპის ტემპერატურა, ჰაერის კონვექციური ნაკადები და ა.შ.) დამოკიდებულის თეორიული კანონზომიერების დადგენა სითბოგადაცემის კლასიკური თეორიის გამოყენების საფუძველზე. ამიტომ, გაცივების ხასიათის მხოლოდ ექსპერიმენტალური კვლევა საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ გაცივების სიჩქარე.

მინაარმირებული პოლიპროპილენის გაცივების პროცესის ტემპერატურული მახასიათებლები გაცივების სხვადასხვა პირობების დროს წარმოდგენილია ნახ.3-ზე. მოყვანილი დამოკიდებულებები გვიჩვენებენ, რომ გაცივების მრუდების ხასიათი მნიშვნელოვნად იცვლება გაცივების პირობებზე დამოკიდებულებით. ეს იმით აიხსნება, რომ ყველა შემთხვევაში სითბოგადაცემის პირობები განსხვავებულია. ფურცლოვანი პლასტიკების თბოგადაცემის კოეფიციენტების სიდიდეების მონაცემების არარსებობა სითბოგადაცემის სხვადასხვა პირობებისათვის - ჰაერში, ფილებს შორის და ფილაზე, საშუალებას არ იძლევა ვისარგებლოთ შესაბამისი ფორმულებით გაცხელებული ნამზადების გაცივების ხანგრძლივობის გამოსათვლელად .

ამის შესაბამისად, გაზომილი იყო გაცივების ექსპერიმენტალური ტემპერატურული მახასიათებლები

მინარმირებული პოლიპროპილენის ფურცლებისათვის სისქით 2-დან 5 მმ-მდე გაცივების სხვადასხვა პირობებში, განსაზღვრულია 60°C-მდე გაცივების საშუალო სიჩქარეები (მონაცემები მოყვანილია ცხრილში 1).

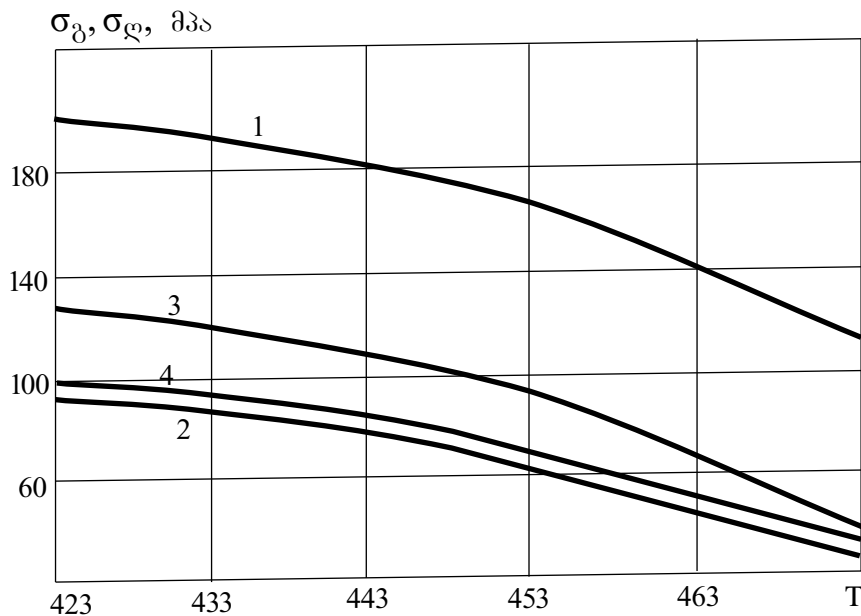
ცხრილი 1

მინარმირებული პოლიპროპილენის გაცივების საშუალო სიჩქარე (გრად/წმ)

ფურცლის სისქე, მმ	გაცივების პირობები		
	ჰაერზე ბუნებრივი გაცივება	ფოლადის ფილაზე გაცივება	ორ ფოლადის ფილას შორის გაცივება
2	1,7	2,0	6,0
3,5	0,7	1,3	4,0
5	0,4	0,7	1,3

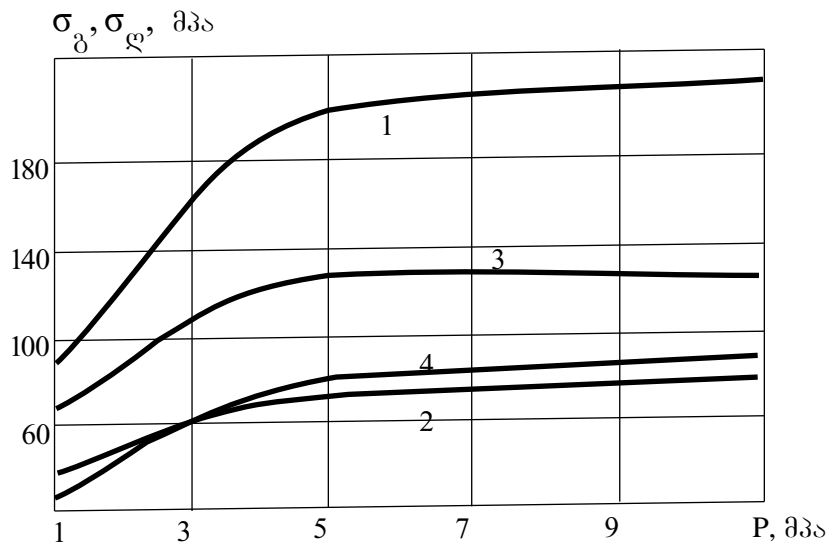
მიღებული მონაცემები მოწმობენ გაცივების სიჩქარის მნიშვნელოვან შემცირებაზე მინარმირებულ ფურცლების სისქის გაზრდასთან ერთად. გარდა ამისა, მიღებული მონაცემები საშუალებას იძლევა

განესაზღვროთ ტვიფერის პროცესის დროის ნორმები და მწარმოებლურობა. გაცივების პროცესის ხასიათი პრაქტიკულად არ არის დამოკიდებული შემავსებელზე და განისაზღვრება პოლიმერის ბუნებით.

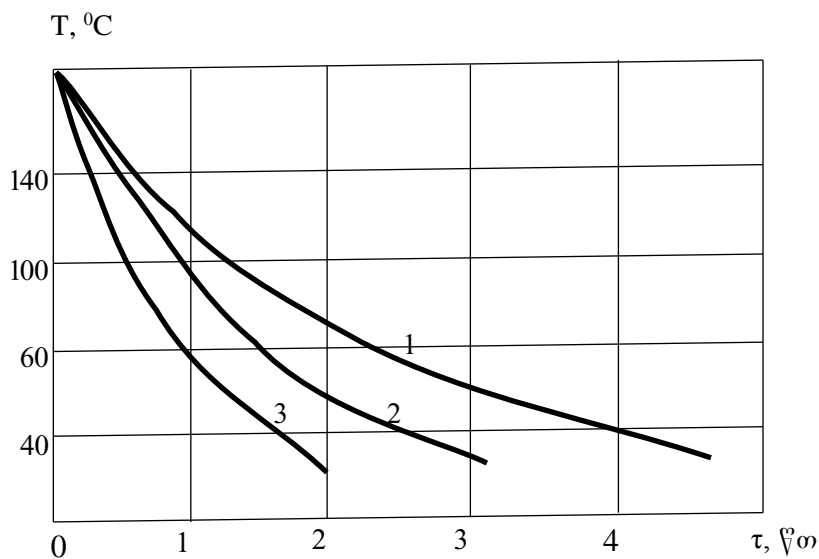


ნახ. 1. მინარმირებულ პოლიპროპილენის სიმტკიცის

მაჩვენებლების დამოკიდებულება ფურცლების გაცხელების



ნახ. 2. მინაარმირებულ პოლიოროპილენის სიმტკიცის მაჩვენებლების დამოკიდებულება ფორმირების



ნახ. 3. მინაარმირებულ პოლიოროპილენის ტემპერატურული მახასიათებლები გაცივების სხვადასხვა პირობების დროს: 1-ჰაერზე გაცივება, 2-მეტალურ ფილაზე გაცივება,

პოლიმერული კომპოზიციური მასალების მზარდი გამოყენების პირობებში სულ უფრო აქტუალური ხდება საკითხი დეკორატიული გამოყვანის გამრავალფეროვნების შესახებ. მინაარმირებული პოლიპროპილენის დეკორატიული გამოყვანისათვის ფურცლოვანი

ნამზადებისა და ნაკეთობების დამზადების სტადიაზე შეიძლება გამოყენებული იქნეს შემდეგი მეთოდები:

– ლაქსაღებავების დაფარვის დატანა სპეციალურად შემუშავებული ტექნოლოგიით.

- ზედაპირული ფენის დატანა ისეთი მასალებისაგან, როგორცაა ფერადი თერმოპლასტიკური ფირები, მეტალური ფოლგა, ქსოვილი, მასალის დამზადების პროცესში ან ნაკეთობის ფორმირების დროს.

- პიგმენტებისა და საღებავების შეტანა პოლიმერთან ერთად მინაარმირებული თერმოპლასტიკების დამზადების დროს.

მინაარმირებული პოლიპროპილენისაგან დამზადებული დეტალების შეღებვა საჭიროა ნაკეთობის გარეგანი იერის გასაუმჯობესებლად მინის ბოჭკოების დაფარვის გზით. გარდა ამისა, ლაქ-საღებავებით დაფარვა ამცირებს მტერის მიზიდვას - მოვლენა, რომელიც ხშირად გვხვდება პლასტმასების გამოყენების დროს, საღებავი ასევე ზრდის მდგრადობას აბრაზიული ცვეთის, გამსხნელების, აგრესიული ქიმიური არეების და ატმოსფერული მოვლენების ზემოქმედების მიმართ.

ლაქ-საღებავებით დაფარვის გამოყენებას მთელი რიგი უპირატესობები აქვს შეღებული პოლიმერული მასალებისაგან დეტალების ფორმირებასთან შედარებით: ადვილი მისადწვევია მეტალიზირებული ფერები, შეიძლება ეფექტების შექმნა სხვადასხვა ფერების გამოყენების გზით, შესაძლებელია ერთდროულად შეიღებოს სხვადასხვა მასალისაგან დამზადებული დეტალები, შეღებილი დეტალების ღირებულება 15-20%-ით დაბალია ფერადი პლასმასებისაგან დამზადებული დეტალების ღირებულებასთან შედარებით.

მინაარმირებული პოლიპროპილენისაგან დამზადებული დეტალების შესაღებად გამოყენებული იყო შემდგომი ტექნოლოგია:

1. შპაკლის ფენის დატანა და შრობა 80°C ტემპერატურაზე 1 სთ-ის განმავლობაში.

2. ზუმფართით გახეხვა.

3. საღებავის პირველი ფენის დატანა და შრობა 23°C ტემპერატურაზე 2 სთ-ის განმავლობაში.

4. ზუმფართით გახეხვა.

5. საღებავის მეორე ფენის დატანა და შრობა 80°C ტემპერატურაზე 24 სთ-ის განმავლობაში.

დეტალების შეღებვის სამუშაოებთან ერთად შესწავლილი იყო მინაარმირებული პოლიპროპილენის დეკორატიული გამოყენების შესაძლებლობა ნაკეთობის მასალისაგან დამზადებული ძლიერპიგმენტირებული ფირების დახმარებით. შედეგად დადგინდა, რომ ასეთი პროცესი შეიძლება განვახორციელოთ ან შტამპის სტადიაზე ან ფურცლოვანი მასალის დამზადების სტადიაზე იმ შემთხვევაში თუ შეცხობის პროცესს ჩავატარებთ გაცხელებულ ფილებს შორის და გაცხელების დროს უზრუნველყოფთ მცირე წნევას 1-5 კგ/მ². წნევის გადიდება შეიძლება უარყოფითად აისახოს მოსაპირკეთებელ მასალაზე. ფირების ადჰეზია მაღალია, ასეთი ფურცლების მარტივი კონფიგურაციის ნაკეთობებად მეორადი გადამუშავების დროს დაფარვის ხარისხი შენარჩუნებულია. ამ მეთოდის გამოყენება არ შეიძლება რთული ფორმის ნაკეთობების დამზადებისას.

მინათერმოპლასტიკებისაგან დამზადებული ნაკეთობების ზედაპირის მაღალი სიმტკიცის ლაქ-საღებავებით დაფარვის შესაქმნელად კარგ შედეგებს გვაძლევს ჩვენს მიერ შემუშავებული ხერხი - ფურცლის ფორმირების დროს მისი ორივე მხრიდან ვისკოზისა და ბამბის ბოჭკოებიდან მიღებული თხელი ელასტიური უქსოვადი მასალების დაპრესვა. იმის გამო, რომ ასეთი ფენა

არ იქვლინება შემაკავშირებლის ნაღვლით, შენარჩუნდება მინაპლასტის ფურცლის სითბო პრესფორმაში გადაადგილების დროს. მიღებული ნაკეთობები ფორმირებისას დაცულია პრესფორმის ზედაპირზე პოლიმერის ადჰეზიისაგან. უქსოვადი მასალა ერთის მხრივ მტკიცედ არის დაკავშირებული მასალასთან, ხოლო ზედაპირული პოლიმერით გაუქვლენთავი ფენა კარგად იფარება ლაქ-სადებავებით.

პიგმენტებისა და სადებავების შეყვანა 1-3%-ის რაოდენობით მინაარმირებული პოლიპროპილენის ფურცლების ტვიფრით დამზადებისას იწვევს მასალის არაერთგვაროვან შეღებვას, დეტალები მიიღება ცუდი

გარეგნული იერით და შემცირებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით. მაგ.

მინაარმირებულ პოლიპროპილენში ტიტანის დიოქსიდის შეყვანისას გაჭიმვის სიმტკიცე შემცირდა 28-32%-ით (ცხრილი 2). უფრო მუქი პიგმენტების (წითელი, ნარინჯისფერი, ლირჯი და ა.შ.) გამოყენებამ გამოიწვია სიმტკიცის სიმტკიცის მაჩვენებლებია უფრო ნაკლებად შემცირება - 10-15%-ით. ცხრილში მოყვანილია TiO_2 -ს და პიგმენტ ფტოლოციანინის ცისფერის (B 434) გავლენა მინაარმირებული პოლიპროპილენის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე (შეყვანილი პიგმენტის რაოდენობა შეადგენდა 2 მას. %).

ცხრილი 2

პიგმენტების გავლენა მინაარმირებული პოლიპროპილენის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე

მინაარმირებული პპ	TiO_2			B 434		
	σ _გ , მპა	σ _ღ , მპა	E, %	σ _გ , მპა	σ _ღ , მპა	E, %
უქსოვადი	132/195	68/74,6	10/13	165/195	71/74,6	11/13
XЖКН მარკის	71,4/102	78,8/90,2	7/10	91,4/102	75/90,2	8/10
МБС მარკის	73,9/102,6	74/80,0	7/10	90,1/102,6	75/85	8/10

შენიშვნა: მრიცხველი - პიგმენტის მაჩვენებელი, მნიშვნელი - საწყისი მაჩვენებელი

მინაარმირებული პოლიპროპილენისაგან ნაკეთობებია გამოყვანის ყველა მეთოდი იყო მოსინჯული და

დამზადებულმა წარმატებით გაიარეს ბზარების წარმოქმნასა და ზომების მნიშვნელოვან ცვლილებას ადგილი არ ქონია.

შპს 678.742.2.028.6.

ნ. ხელაძე, დ. ძირია, ც. გეგუაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

მინაარმირებული თერმოპლასტიკის ტვიფრა და ნაკეთობების

ტიქმოლოგიური დამუშავება

რეზიუმე

ნაშრომში შესწავლილია მინაარმირებული თერმოპლასტიკებიდან ტვიფრის მეთოდით ნაკეთობათა დამზადების ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრები:

ფურცლოვანი ნამზადების ტემპერატურა, ფორმირების წნევა და დაყოვნების დრო, აგრეთვე კომპოზიციური მასალების გაცივების პროცესის ხასიათი.

ასევე განხილულია ფურცლოვანი მინაარმირებილი პოლიპროპილენის დეკორატიული გამოყვანის ზოგიერთი მეთოდი: ლაქ-საღებავებით დაფარვა, ფერადი თერმოპლასტიკური ფირებით დაფარვა და პიგმენტებისა და საღებავების შეყვანა.

УДК 678.742.2.028.6.

Н. ХЕЛАДЗЕ, Д. КИРИЯ, Ц. ГЕГУЧАДЗЕ

Государственный Университет Акакия Церетели

**ШТАМПОВАНИЕ СТЕКЛОАРМИРОВАННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ**

Резюме

В работе изучены основные технологические параметры изготовления изделий из стеклоармированных термопластов методом штамповки, которыми являются температура листовой заготовки, давление формования и время выдержки, а также характер охлаждения композиционных материалов.

Рассмотрены некоторые методы отделки листового стеклоармированного ПП: нанесение лакокрасочных покрытий, нанесение поверхностного слоя из цветных термопластичных пленок и введение пигментов и красителей.

UDC 678.742.2.028.6.

N. KHELADZE, D. KIRIA, T.C. GEGUCHADZE

Akaki Tsereteli State University

**STAMPING PROCESS OF GLAS-REINFORCED THERMOPLASTICS AND
TECHNOLOGICAL PROCESSING OF PRODUCTS**

Summary

The work studies the main parameters of preparing wares from glass reinforced thermoplastics by the stamping process. They are the temperature of the sheet wares, forming pressure retention and chilling character of composites.

Also studies some methods of decorative forming of sheet glass-reinforced polypropylene covering with varnish-paint, thermoplastic coats and introducing some colored pigments.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Головкин Г. С. Пласт. массы, 1984, №12, ст. 23
2. Sci. Mach. – 1982, v. 34, N3, p.365-370
3. Europ. Plast. News.-1983, v.10, N11, p.31.

შპს 663.95:621.039.327

ნ. ცუცქერიძე, ქ. სირბილაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ქართული ჩაის ლიპიდური ფრაქციის ძირითადი შემადგენლობა და საკვებ პროდუქტებზე ბიოლოგიურად აქტიური ვიტამინების დანამატების გამოყენების პერსპექტივები

ჩაის ცხიმსხნადი ლიპიდური ფრაქცია შეიცავს მნიშვნელოვნად მეტ, ორგანიზმისთვის აუცილებელ ფიზიოლოგიურად აქტიურ კომპონენტებს, ვიდრე ჩაის „კლასიკური“ ექსტრაქტები. ექსპერიმენტისთვის გამოყენებულია მოუხეშო და უხეში ფრაქციების შემცველი ჩაის ნედლეული, როცა ნაზი და დანარჩენი (მოუხეშო, უხეში) მასის თანაფარდობა იცვლებოდა 1:1-დან 1:9-მდე, ანუ როცა მოუხეშო და უხეში ჩაის წილი მასაში იცვლება 50%-დან 90%-მდე.

აღნიშნული ნედლეული ექსპერიმენტისათვის გადამუშავდა შემდეგ ჯგუფად:

- ჰაერმშრალი ჩაის ნედლეული, I ჯგუფის;
- 130°C-ზე ფიქსირებული მწვანე

ჩაი, II ჯგუფი;

– 170°C-ზე ფიქსირებული მწვანე

ჩაი, III ჯგუფი;

– კლასიკური ტექნოლოგიით მიღებული ჩაის ნახევანფაბრიკატი, IV ჯგუფი.

ექსპერიმენტისათვის მომზადებული ჩაის ნიმუშების ტენიანობა არ აღემატებოდა 10%-ს. გადამუშავების პროცესში ცხიმსხნადი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოკვლევისას და მათი ცვალებადობის დინამიკის შესწავლისას მივიღეთ შედეგები ლიპიდების საერთო რაოდენობა ჯგუფებისა და მათში ნაზი ნაწილის ხვედრითი წილის მიხედვით, რომელიც ნახვენებია ცხრილში 1.

ცხრილი 1

ლიპიდების საერთო რაოდენობა ჩაის ჯგუფებისა და ნაზი ნაწილის ხვედრითი წილის მიხედვით, % მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით

ნაზი ნაწილის ხვედრითი წილი, %	ჩ ა ი ს ჯ გ უ ფ ე ბ ი			
	I	II	III	IV
10	10,4	7,7	6,7	6,3
20	9,5	7,0	6,2	5,8
30	8,9	6,6	5,8	5,4
40	8,5	6,3	5,5	5,2
50	8,2	6,1	5,3	5,0
60	8,0	5,9	5,2	4,9

როგორც ვხედავთ, გადამუშავების პროცესში ლიპიდების ჯამური შემცველობა საქართველოში კულტივირებულ ჩაიში მნიშვნელოვნად იცვლება. ჩაიში ლიპიდების შემცველობის ანალიზი გვიჩვენებს, აგრეთვე, რომ ის მნიშვნელოვნად განსხვავდება, სხვა ქვეყნების კულტივირებული ჩაისაგან. საქართველოში კულტივირებულ ჩაიში ლიპიდები 2,5...3-ჯერ მეტია, სხვა ქვეყნების კულტივირებული ჩაიში, შესაბამისად, 9...10,5% და 3,3...4%, ალბათ კლიმატური ფაქტორებით უნდა იყოს განპირობებული.

გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ სხვადასხვა პერიოდში მოკრეფილი ჩაის ლიპიდები ინარჩუნებენ თითქმის

ერთნაირ ხარისხობრივ შედგენილობას. ყველა მათგანში აღინიშნება ზონები, რომლებიც შეესატყვისებიან პოლარულ ლიპიდებს, სტერინებს და მათ ეთერებს, უმაღლეს სპირტებს, თავისუფალ ცხიმოვან მჟავებს, ტრიგლიცერიდებს, ცვილებს, ნახშირწყლებს, მაგრამ სხვადასხვა პერიოდის ნედლეულის ლიპიდები განსხვავდებიან ცალკეული კლასების თანაფარდობით.

ჩაიში ლიპიდის ჯგუფური შედგენილობა რაოდენობრივად იცვლება გადამუშავების პროცესშიც. ჩაის ჯგუფების მიხედვით ლიპიდების ჯგუფური შედგენილობა მოყვანილია ცხრ. 2-ში.

ცხრილი 2

ლიპიდების ჯგუფური შედგენილობა ჩაის ჯგუფების მიხედვით, ფარდობითი %

ლიპიდების ჯგუფები	ჩ ა ი ს ჯ გ უ ფ ე ბ ი			
	I	II	III	IV
პორალური ლიპიდები	19,4	21,1	22,4	26,3
სტერინები	4,5	4,6	4,7	5,6
უმაღლესი სპირტები	0,7	2,4	2,2	9,2
თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავები	2,5	18,6	20,1	27,4
ტრიგლიცერიდები	35,8	21,7	20,8	5,9
ცვილები	3,0	2,6	2,4	1,2
სტერინების ეთერები	33,5	28,0	25,4	21,6
ნახშირწყლები	0,6	1,2	1,8	2,8
სულ:	100	100	100	100

როგორც ვხედავთ, ჩაის ნედლეულის გადამუშავების პროცესში ბიოქიმიური პროცესისა და ტემპერატურული ფაქტორის გავლენით მნიშვნელოვნად იცვლება ჩაის ლიპიდების შედგენილობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ფონი: პოლარული ლიპიდები, თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავები,

უმაღლესი სპირტები, სტერინები და ნახშირწყლები ზრდის ტენდენციით გამოირჩევიან, მაშინ, როცა ტრიგრიცერიდებს, სტერინის ეთერებს, ცვილებს აქვთ შემცირების ტენდენცია. ცხიმოვანი მჟავები, რომლებიც შეადგენენ ჩაის ლიპიდების ძირითად ბირთვს, მცირერიცხოვანია (ცხრ. 3). მათ განეკუთვნება ნაჯერი პალმიტის

(C16;0) და უჯერი ოლეინის (C18;1), ლინოლის (C18;2) და ლინოლენის (C18;3), ცხიმოვანი მჟავები. ნაჯერი მჟავები როგორცაა ლაურინის (C12;0) მირისტინის (C14;0), სტეარინის (C18;0) და არახინის (C20;0), ჩაის ლიპიდებში მცირე რაოდენობითაა და ისინი მინორული მჟავებს შეიძლება მივაკუთვნოთ. საანალიზო ნიმუშებში აღმოჩნდა სპეციფიკური გადოლენის მჟავა (C20;1). ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები გამოკვლეულ ნიმუშებში წარმოდგენილია, ძირითადად, პალმიტინის მჟავით (C16;0) შედარებით ნაკლებია ლაურინისა და სტეარინის მჟავები, კიდევ უფრო ნაკლები მირისტინის მჟავა. უჯერი (არაზღვრული) ცხიმოვანი მჟავებიდან

გამოსაკვლევ ნიმუშებში უპირატესად გვხვდება ლინოლენის მჟავა (C18;3), შედარებით ნაკლებია ლინოლისა (C18;2) და ოლეინის (C18;1) მჟავები. კიდევ უფრო ნაკლებია პალმიტოლენის მჟავა (C16;1). თუმცა შავი ჩაის ნახევარფაბრიკატში საკმაო რაოდენობითაა ისეთი უჯერი მჟავები, როგორცაა C12;1 (3,63%), C15;1 (1,28%), C17;1 (1,12%), რასაც ვერ ვიტყვიტ სხვა ჯგუფის ჩაის ნიმუშებზე. აღნიშნული გვაფიქრებინებს, რომ შავ ჩაიში ცხიმოვანი მჟავების ფართო სპექტრის არსებობა გამოწვეულია გადამუშავების პროცესში მიმდინარე ღრმა ბიოქიმიური გარდაქმნებით, რასაც ადგილი აქვს მწვანე ჩაის შემთხვევაში.

ცხრილი 3

ჩაის ლიპიდების ძირითადი ცხიმოვანი მჟავების შედგენილობა ჩაის ჯგუფების მიხედვით, ფარდობითი %

ცხიმოვანი მჟავების დასახელება	ჩ ა ი ს ჯ გ უ ფ ე ბ ი			
	I	II	III	IV
C12;0 (ლაურინის)	0,24	0,47	0,50	1,90
C13;0	0,66	2,21	2,85	5,94
C14;0 (მირისტინის)	0,94	0,92	0,90	0,84
C15;0	0,16	0,25	0,35	0,91
C16;0(იზოპალმიტინის)	1,71	1,47	1,51	0,06
C16;0 (პალმიტინის)	23,90	24,95	24,20	25,37
C16;1 (პალმიტოლენის)	1,62	1,55	1,35	0,76
C18;0 (სტეარინის)	2,05	2,95	3,17	4,95
C18;1 (ოლეინის)	6,63	7,65	7,48	8,73
C18;2 (ლინოლის)	15,48	15,40	15,06	14,68
C18;3 (ლინოლენის)	44,57	41,20	39,18	23,25
C20;0 (არახიდონის)	0,11	0,21	0,44	0,57
C20;1 (გადოლენის)	0,56	0,22	0,15	0,05

აღსანიშნავია, რომ უჯერი და ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების რაოდენობების თანაფარდობა ჩაის ნიმუშების ჯგუფების მიხედვით იცვლება.

ჩაის ლიპიდური ფრაქციის გამოკვლევამ მწვავე ტოქსიკურობაზე აჩვენა, რომ ის განეკუთვნება პრაქტიკულად არატოქსიკურ ნივთიერებებს. ჩაის ლიპიდურ

ფრაქციას არ აქვს ადგილობრივ-გამაღიზიანებელი, ალერგიის გამომწვევი უნარი, აგრეთვე თერატოგენული და ემბრიოტოქსიკური აქტიურობა.

ჩაის ლიპიდური ფრაქციის აღნიშნული თვისებები განსაზღვრავენ მისი გამოყენების მიზანშეწონილობას საკვებ პროდუქტებში ბიოლოგიურად აქტიური ვიტამინების დანამატების სახით. აგრეთვე ფარმაკოლოგიაში როგორც ჭრილობის შემახორცებელი საშუალება, წყლულსაწინააღმდეგო კუჭის დაზიანების დროს. ჩაის ლიპიდურ ფრაქცია მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს ვიტამინებს, მინერალურ მარილებს, ფენოლური

ბუნების ნაერთების, ალკალოიდებსა და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს. მათი არსებობით განსაზღვრავენ მის ფარმაკოლოგიურ და თერაპევტულ მოქმედებას.

ჩაის ლიპიდური ფრაქციის ქიმიური შემადგენლობა ყველა საფუძველს იძლევა ლიპიდური ფრაქციის საკვებ პროდუქტებზე ბიოლოგიურად აქტიური ვიტამინების დანამატის სახით გამოყენებას, რიგი დაავადებების მკურნალობისა და პროფილაქტიკისათვის, როგორცაა კანის, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი მექანიკური ჭრილობების, და სხვა დაავადებების, სამკურნალოდ.

შპს 663.95:621.039.327

ნ. ცუცქირიძე, ქ. სირბილაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ქართული ჩაის ლიპიდური ფრაქციის ქიმიური შემადგენლობა და საკვებ პროდუქტებზე ბიოლოგიურად აქტიური ვიტამინების დანამატების გამოყენების პერსპექტივა

რეზიუმე

ჩაის ცხიმისნადი ლიპიდური ფრაქცია შეიცავს მნიშვნელოვნად მეტ, ორგანიზმისთვის აუცილებელ ფიზიოლოგიურად აქტიურ კომპონენტებს, ვიდრე ჩაის „კლასიკური“ ექსტრაქტები. ჩაის ლიპიდური ფრაქციის გამოკვლევამ მწვავე ტოქსიკურობაზე აჩვენა, რომ ის განეკუთვნება პრაქტიკულად არატოქსიკურ ნივთიერებებს. ჩაის ლიპიდურ ფრაქციას არ აქვს ადგილობრივ-გამაღიზიანებელი, ალერგიის გამომწვევი უნარი, აგრეთვე თერატოგენული და ემბრიოტოქსიკური აქტიურობა. ჩაის ლიპიდური ფრაქციის ქიმიური შემადგენლობა ყველა საფუძველს იძლევა ლიპიდური ფრაქციის საკვებ პროდუქტებზე ბიოლოგიურად აქტიური ვიტამინების დანამატის სახით გამოყენებას,

УДК 663.95:621.039.327

Н. ЦУЦКИРИДЗЕ, К. СИРБИЛАДЗЕ

Государственный университет Акакия Церетели

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ ГРУЗИНСКОГО ЧАЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВИТАМИННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Резюме

Жирорастворимая липидная фракция грузинского чая содержит для организма значительно больше обязательных физиологически активных компонентов, чем

«классические» экстракты чая. В статье показана, их динамика изменения и перспективы применения биологически активных витаминных добавок на пищевой продукт. Исследование липидной фракции чая на острую токсичность показало, что она относится к практически нетоксическим веществам. У липидной фракции чая нет местной раздражающей, аллергенной, тератогенной и эмбриотоксической активности. Химический состав липидной фракции чая дает основание использования липидной фракции чая в качестве биологически активной витаминной добавки для лечения и профилактики заболеваний кожи, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки и для лечения других заболеваний.

UDC 663.95:621.039.327

N. TSUTSKIRIDZE, K. SIRBILADZE

Akaki Tsereteli State University

**CHEMICAL COMPOSITION OF LIPIDIC FRACTION OF THE GEORGIAN TEA
AND PROSPECT OF APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE
VITAMIN FOOD SUPPLEMENTS**

Summary

The liposoluble lipidic fraction of the Georgian tea contains for an organism much more obligatory physiologically active components. In article it is shown, their dynamics of change and prospect of application of biologically active vitamin supplements on foodstuff. Research of lipidic fraction of tea on acute toxicity showed that it treats almost not toxic substances. The lipidic fraction of tea has no local irritating, allergenic, teratogenic and embriotoxic activity. The chemical composition of lipidic fraction of tea gives the grounds of use of lipidic fraction of tea as biologically active vitamin supplement for treatment and prevention of diseases of skin, stomach ulcer and a duodenum and for treatment of other diseases.

ლიტერატურა-REFERENSES-ЛИТЕРАТУРА

1. ცუცქირიძე ნ., გოგისვანიძე ჯ., ყიფიანი ღ. ჩაის ცხიმოვანი კონცენტრატების ტექნოლოგიური რეგლამენტი. // საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქუთაისის სამეცნიერო ცენტრის შრომები. თბილისი – XVII, 2006
2. Хведелидзе В.Г. Гецадзе А.Д. Новые аспекты Биохимии чая / Тр. КГТУ №2, 2004
3. ხვედელიძე ვ. ღვინიაძე თ. ბუცხრიკიძე ბ. ჩაის ლიპიდების ექსტრაქციის ოპტიმიზაცია/საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქუთაისის სამეცნიერო ცენტრის შრომები გამ. XI, 2004

შპს 627.8.03

ნ. ხაზარაძე, ლ. ბოგაჯიშვილი
აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ბუნებრივი ცეოლითებით ჩამდინარე წყლების ბაჭყალი იონმიმოცვლითი სორბციის მეთოდით

გარემოს დაბინძურებისაგან დაცვა და ადამიანის ფიზიკური არსებობისა და განვითარებისათვის სასურველი პირობების უზრუნველყოფა სადღეისოდ კაცობრიობისათვის უდიდეს პრობლემას წარმოადგენს.

ამ მხრივ განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია წყლებისა და ნიადაგების დაცვა ისეთი მაღალტოქსიკური ნივთიერებებისაგან, როგორცაა ტყვია და კა-დმიუმი. ისინი საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ჩამდინარე წყლებით სო-ფლის მეურნეობის სავარგულების მორწყვისას, შეიძლება მოხვდნენ, მცენარის მწვანე მასასა და ნაყოფში და ამ გზით გადაინაცვლონ და დაგროვდნენ ადამიანის ორგანიზმში.

ჩამდინარე წყლების მავნე, ტოქსიკური ლითონების იონებისაგან გასა-წმენდად, ეფექტურია იონმიმოცვლითი სორბციის მეთოდის გამოყენება, რა-დგან მხოლოდ ადსორბენტ-იონმიმოცვლელებს შეუძლიათ მათი ლოკალური კონცენტრაციების შემცირება ან სრულად დაჭერა. აქედან გამომდინარე დი-დია ინტერესი უნიკალური ადსორბციისა და იონმიმოცვლის უნარის მქონე კრისტალური ალუმინსილიკატების-ცეოლითებისადმი. აღნიშნული მასალების, როგორც ფილტრების გამოყენება მეტად აქტუალურია, ვინაიდან ისინი წარმოადგენენ იაფ, ხელმისაწვდომ მასალებს და ხასიათდებიან მაღალი იონმიმო-

ცვლითი ტევადობით. ამდენად მათი გამოყენება გამართლებულია, როგორც ეკონომიკური ისე ეკოლოგიური თვალსაზრისით.

ბუნებრივი ცეოლითების-განსაკუთრებით დაბალსილიციუმ შემცველი ფილიპსიტების მაღალი სელექტიურობა ტუტე, ტუტემიწათა და მძიმე ლითონების კატიონების მიმართ საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შევამციროთ ტოქსიკური ლითონების შემცველობა საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ჩამდინარე წყლებში [1].

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ტყვიისა და კადმიუმის იონების გამოდევნის შესაძლებლობის დადგენა, ამავე კატიონების შემცველი წყალხსნა-რებიდან.

ამ პროცესის შესასწავლად შეირჩა სისტემა სორბენტი-ხსნარი, შემუშავდა ექსპერიმენტის მეთოდიკა.

საკვლევ ობიექტებად გამოვიყენეთ საქართველოს ბუნებრივი ფილიპსიტები, რომელთა კრისტალური სტრუქტურის თავისებური აგებულება განაპირობებს შიგაკრისტალური არის ღია ბუნებას კატიონების თანდათანობით ჩა-ნაცვლებისათვის. ცეოლითური მინერალის ეს სახეობა გამოვლენილია და დიდ სამრეწველო საბადოს ქმნის საქართველოს ტერიტორიაზე ახალციხისა და გურიის რეგიონებში. ექსპერიმენტში ბუნებრივი ფილიპსიტები P_{ახ}. (ფილი-პსიტი ახალციხიდან) და P_{გზ}. (ფილიპსიტი

შუსუთიდან) გამოყენებულია დანა-წვერებული 1-1,5მმ ფრაქციის სახით. რენტგენულ-დიფრაქციული ანალიზის თანახმად ქანებში ძირითადი მინერალის შემცველობა შესაბამისად 70-80%-ია - მინარეგებით თიხა, მინდვრის შპატი, მიკროფაუნა. კლასიკური და ალური ფოტომეტრიის მეთოდებით ჩატარებული ქიმიური ანალიზის შედეგად ფილი-პსიტების ქიმიური შედგენილობა გადათვლილი

ელემენტარული უჯრედის 16 ატომ ჟანგბადზე მოტანილია ცხრილში 1. იონმიმოცვლის პროცესი შეისწავლებოდა სტატიკურ პირობებში კადმიუმის ქლორიდისა და ტყვიის ნიტრატის 16 წყალხსნარების ფილიპსიტებთან ურთიერთქმედებისას, მუდმივი მორევის პირობებში, თანაფარდობით მყარი ფაზა:ხსნარი=1:10.

ცხრილი 1

ბუნებრივი ფილიპსიტების ქიმიური შედგენილობა

ცეოლითი	ელემენტარული უჯრედი	Si/Al
P _{ახ.}	(Na _{0.68} K _{0.35} Ca _{0.70} Mg _{0.32})(Al _{2.10} Si _{5.05} O ₁₆)5.65H ₂ O	2.41
P _{შხ.}	(Na _{0.22} K _{0.25} Ca _{0.21} Mg _{0.16})(Al _{2.19} Si _{5.72} O ₁₆)4.72H ₂ O	2.61

საკვლევი ლითონების მარილხსნარებთან ფილიპსიტის 6-ჯერადი ურთი-ერთქმედებისას აღინიშნება ტყვიისა და კადმიუმის კატიონების ჩანაცვლების ხარისხების თანდათანობითი ზრდა ანუ ფილიპსიტის სტრუქტურაში აღნიშნული კატიონების კონცენტრირება, რაც კალიუმით მდიდარ ფილიპსიტში

უპირატესად მიმდინარეობს ნატრიუმიანთან შედარებით კადმიუმისა და ტყვიის კატიონების დაგროვება ბუნებრივ ფილიპსიტებში პირველადი კატიონების გა-მოძვეების გზით წარმოდგენილია ცხრილში 2, განსაზღვრული მყარი ფაზის ქიმიური ანალიზის საშუალებით.

ცხრილი 2

ბუნებრივი ფილიპსიტების სტრუქტურაში ტყვიისა და კადმიუმის იონების ჩანაცვლების ხარისხები

ცეოლითი	ჩანაცვლების ხარისხი, %					
	Na, K, Ca, Mg ↔ Pb					
	I	II	III	IV	V	VI
P _{შხ.}	52	61	67	75	83	90
P _{ახ.}	45	52	60	66	72	80
	Na, K, Ca, Mg ↔ Cd					
P _{შხ.}	42	50	56	62	66	70
P _{ახ.}	37	45	52	55	60	65

აღმოჩნდა, რომ ფილიპსიტების ტყვიისა და კადმიუმის კატიონების შიგარისტალურ სტრუქტურაში ჩანაცვლების ხარისხები

კანონზომიერად იზრდება, იონმომოცვლის რიცხვის ზრდასთან ერთად. მაღალი სორბციის მაჩვენებელი საკვლევი კატიონების მიმართ გამოავლინა ფილიპსიტმა შუხუთიდან (ცხრ.2).

ცნობილია, რომ ცეოლითების იონმომოცვლითი თვისებები დიდადაა და-მოკიდებული კატიონების განაწილებაზე შიგაკრისტალურ პოზიციებზე. კატიონების განაწილება ფილიპსიტის სტრუქტურაში სხვადასხვა პოზიციებზე ხდება კატიონების ზომების მიხედვით (იონური რადიუსი). თანამედროვე აღწერილობის მიხედვით [2, 3] ფილიპსიტში მსხვილი კატიონები განთავსებული არიან I პოზიციაზე, სადაც შესაძლებელია ტყვიის კატიონის მაქსიმალური ჩანაცვლება, რაც ჩვენს შემთხვევაში მოხდა კალიუმით მდიდარ ფილიპსიტში (ცხრ. 1, 2).

I პოზიცია ნაკლებ მისაწვდომი აღმოჩნდა კადმიუმის კატიონებისათვის. ამ შემთხვევაში მიმოცვლა წარმართა შედარებით წვრილი კატიონებით დასახლებულ II და II' პოზიციებზე.

ფილიფსიტების სორბციული ტევადობის აღდგენას კადმიუმისა და ტყვიის კატიონებთან მიმართებაში განხორციელებადია შესაბამისად ნატრიუმის ან კალიუმის ქლორიდების ან ნიტრატების ხსნარით დამუშავებით.

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბუნებრივი ფილიპსიტები ხასიათდებიან საკმაოდ დიდი კატიონმომოცვლის ტევადობით კადმიუმის და განსაკუთრებით ტყვიის კატიონების მიმართ, რაც საშუალებას იძლევა ამ ცეოლითების გამოსაყენებლად ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად მძიმე ლითონების კატიონებისაგან.

შპს 627.8.03

ნ. ხაზარაძე, ლ. ბოგუჯიშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ბუნებრივი ცეოლითებით ჩამდინარე წყლების გაწმენდა იონმომოცვლითი სორბციის მეთოდით რეზიუმე

შესწავლილია ჩამდინარე წყლების მოდელური ხსნარებიდან, ბუნებრივი ფილიპსიტებით ტყვიისა და კადმიუმის კატიონების კონცენტრირების პროცესი. ნაჩვენებია, საკვლევი ლითონების მარილხსნარებთან ფილიპსიტის მრავალჯერადი ურთიერთქმედებისას, ცეოლითის მყარ ფაზაში პირველადი კატიონების ტყვიისა და კადმიუმის კატიონებით ჩანაცვლების ხარისხების თანდათანობითი ზრდა. გამოვლენილია კალიუმით მდიდარი ფილიპსიტის ძლიერი სწრაფვა აღნიშნული კატიონების მიმართ ნატრიუმთან შედარებით.

УДК627.8.03

Н. ХАЗАРАДЗЕ, Л. ГОБЕДЖИШВИЛИ

Государственный Университет Акакия Церетели

**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРИРОДНЫМИ ЦЕОЛИТАМИ МЕТОДОМ
ИОНООБМЕННОЙ СОРБЦИИ**

Резюме

Изучен процесс концентрирования катионов кадмия и свинца из модельных растворов сточных вод с использованием природных филлипситов. Многократное взаимодействие филлипсита с водными растворами солей этих металлов, постепенно увеличивает ионообменный уровень первичных катионов в твердой фазе цеолита к катионам свинца и кадмия. Выявлены аспирационные свойства филлипсита обогащенного калием, к катионам тяжелых металлов, по сравнению с натриевым филлипситом.

UDC627.8.03

N. KHAZARADZE, L. GOBEDJISH VILI

Akaki Tsereteli State University

**ION-EXCHANGE SORPTION OF DRAINAGE WATERS ON GEORGIAN
NATURAL ZEOLITES**

Summary

Concentration process of cadmium and Lead cations by using of natural philipsite of sewage water model solutions has been studied. Frequent treatment of phyllipsite with water solution of salts of these metals gradually increases ion exchange level of primary cations by lead and cadmium ions in solid state. That potassium rich phyllipsits have greater lead and cadmium ion exchange affinity than sodium rich, have been established.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Н.Ф.Челищев, Б.Г.Беренштейн, Т.В.Батиашвили, Г.А.Микадзе. Сб.-Геология физико-химические свойства и применение природных цеолитов. Мецниереба, 1985, с.227.
2. Natural Zeolites for the Third Millenium. Editor Carmine Collela and Frederik A. Mumpston. De Frede Editore Napoli, 2000, 481 p.
3. H.Van Bekkum, E.M.Flanigen, P.A.Jacobs and J.C.Jansen (editors). Elsevier 2001, Amsterdam-London, New york-Oxford-Paris-Tokio, 1062p.

შპს 615.9(051)

ე. ბაგჩეშელიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

მოწამვლები სამკურნალო საშუალებებით

ყოველწლიურად მსოფლიოში მილიონობით და ასეული მილიონობით ტონა სხვადასხვა ნივთიერებებით, მათ შორის სამკურნალო საშუალებები იწარმოება. ეს ნივთიერებები არც თუ ისე იშვიათად ტოქსიკური ბუნებისაა. ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას ისინი საფრთხეს უქმნიან მის ჯანმრთელობას.

მოწამვლები სამკურნალო საშუალებებით შეიძლება გამოწვეული იყოს არა მარტო მათი გადაჭარბებული გამოყენებით, ან მათი მიღებით სუიციდის მიზნით, არამედ თერაპევტული დოზის შემთხვევაშიც კი.

სამკურნალო ნივთიერებების ტოქსიკოლოგიური მოქმედება, ისევე როგორც სხვა ქსენობიოტიკებისა, განიხილება როგორც ქიმიური პათოლოგია, რომელიც დაკავშირებულია პომეოსტატიკური სისტემების ფუნქციის დარღვევებთან, ბიოქიმიური სისტემების (რეცეპტორები, ფერმენტები, ბიოლოგიური მემბრანები) ფუნქციონირების მოლეკულურ მექანიზმზე მოქმედებისას სამკურნალო საშუალებები არღვევენ პომეოსტაზის პროცესებს.

ქიმიოთერაპიული საშუალებების წარმოების განვითარებამ გამოიწვია მათი არადასაბუთებული გამოყენება. განსაკუთრებით სახიფათო აღმოჩნდა სამკურნალო ნივთიერებების კომბინაციის გამოყენება. მაგ: აშშ-ში თანმდები რეაქციები, რომლებიც დაკავშირებულია სამკურნალო საშუალებების გამოყენებასთან, იწვევს წელიწადში 9

მილიონი ადამიანის ჰოსპიტალიზაციას, აქედან 1 მილიონი ადამიანი კვდება.

ვიდრე, ადამიანის მიერ სამკურნალო პრეპარატის გამოყენება მოხდება, აუცილებელია მისი უსაფრთხოების შემოწმება საექსპერიმენტო ცხოველებზე.

ჰელსინგის დეკლარაციის თანახმად აუცილებელია სამკურნალო პრეპარატების ადამიანებზე გამოყენების წინ, ცხოველებზე ტოქსიკოლოგიური გამოკვლევების ჩატარება.

სამკურნალო ტოქსიკოლოგიის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს ახალი სამკურნალო საშუალებების უსაფრთხოების შეფასება, განსაზღვრა იმ პათოლოგიური ცვლილებების, რომლებიც შეიძლება გამოწვეული იყოს ამა თუ იმ სამკურნალო პრეპარატით, ან სამკურნალო და დამხმარე ნივთიერებების კომპოზიციებით.

ძირითადი საექსპერიმენტო მოდელები მომავალი სამკურნალო პრეპარატების ტოქსიკურობის შეფასებისას არიან თეთრი თაგვები, ვირთხები, ზღვის გოჭები, კურდღლები, ძაღლები, მაიმუნები, ცხოველებზე ტოქსიკოლოგიური კვლევებისას ადამიანებში თანმდები ეფექტების პროგნოზი არ უნდა აღემატებოდეს 70%, რაც აისახება მონაცემთა ექსტრაპოლაციის სირთულით, რომელიც მიღებულია ექსპერიმენტის საფუძველზე. ახალი სამკურნალო პრეპარატის ტოქსიკურობის შესწავლას აწარმოებენ ცხოველთა სხვადასხვა სახეობებზე. ლაბორატორიული ცხოველების მგრძობელობა ქსენობიოტიკე-

ბის მოქმედებისადმი, როგორც წესი მცირდება რიგში: ძაღლები > კატები > კურდღლები > ზღვის გოჭები > თაგვები > ვირთხები > მაიმუნები.

ახალი სამკურნალო პრეპარატების ტოქსიკურობის შესწავლისას აუცილებელია გამოვლენილი იქნას სამიზნე-ორგანოები/ქსოვილები, შესაძლო არასასურველი რეაქციები, მათი შექცევადობა.

ზემოქმედების სამიზნეები (უფრო მეტად მგრძობიარე ორგანოები ან ორგანოთა სისტემები) შეიძლება გამოვლენილი იქნას სამკურნალო საშუალების ერთჯერადი (მწვავე ტოქსიკურობა) ან მრავალჯერადი (ქრონიკული ტოქსიკურობა) შეყვანის შედეგად. ქსენობიოტიკის სპეციფიური ეფექტები ვლინდება მწვავე მოწამვლის ადრეულ საფეხურზე.

ქსენობიოტიკის მწვავე ტოქსიკურობის შეფასებისას ხშირად განსაზღვრავენ DL50. ამ დროს იყენებენ მცირე ზომის ლაბორატორიულ ცხოველებს; მაგ: თეთრ თაგვებს - ასაკით 60-75 დღის, წონა 18-20გ, ვირთხებს 75-120 დღის ასაკის, მასით - 150-240გ, ასევე ზღვის გოჭებს - 90-120 დღის, წონით 450-500გ. საშუალო სასიკვდილო დოზა წარმოადგენს ნივთიერების მნიშვნელოვან მახასიათებელს, რომელიც დამოკიდებულია საცდელი ცხოველის სახეობაზე, სქესზე, ასაკზე, მასაზე, მისი მოვლის პირობებზე, ორგანიზმში შეყვანილი პრეპარატის მოცულობაზე, მწვავე ტოქსინების შეფასებაზე გავლენას ახდენს ცხოველზე დაკვირვების ხანგრძლივობა სამკურნალო პრეპარატის ერთჯერადი შეყვანის შემდეგ. ჩვეულებრივ დადგენილია დაკვირვების ორკვირიანი ხანგრძლივობა, თუმცა ქსენობიოტიკის მოქმედებით ცხოველების დაღუპვა შეიძლება მოხდეს უფრო მოგვიანებითაც.

სამკურნალო პრეპარატების ქრონიკულ ტოქსიკურობას იკვლევენ სხვა-

დასხვა სახეობის ლაბორატორიულ ცხოველებზე.

სამკურნალო საშუალებების შეყვანის ხანგრძლივობა საექსპერიმენტო ცხოველებზე სხვადასხვა ქვეყნებში განსხვავებულია. ევროპის ქვეყნებში მათი ხანგრძლივობა შეადგენს 6 თვეს, აშშ-ში 12-18 თვე, იაპონიაში - 12 თვე.

ქრონიკული ტოქსიკოლოგიური გამოკვლევისას მიზანშეწონილია ქსენობიოტიკის არანაკლებ 3-ჯერადი დოზის შეყვანა, რათა სწორად იქნას შეფასებული სამკურნალო პრეპარატის თერაპევტული მოქმედება. ნივთიერების მაქსიმალური დოზა აუცილებლად უნდა იწვევდეს ინტოქსიკაციის სიმპტომებს, რათა გამოვლენილი იქნას სამიზნე-ორგანოები ან სამიზნე ორგანოთა სისტემები, მაგრამ ამ დოზამ არ უნდა გამოიწვიოს ყველა ლაბორატორიული ცხოველების დაღუპვა ექსპერიმენტის დამთავრებამდე.

ჰომეოსტაზის ლაბორატორიული მაჩვენებლების და პარამეტრების შესწავლა ცხოველებში ხდება, როგორც პრეპარატის შეყვანამდე, ასევე ექსპერიმენტის ბოლოს. ორგანოების და ორგანოთა სისტემის ფუნქციონალური მდგომარეობის გამოკვლევისას გამოყენებულ უნდა იქნას კვლევის ფიზიოლოგიური, ბიოფიზიკური და ბიოქიმიური მეთოდები.

სამკურნალო საშუალებების მოქმედება შეიძლება იყოს როგორც სპეციფიური, ასევე არასპეციფიური, უმეტესი სამკურნალო საშუალებების მეტაბოლიზმი მიმდინარეობს ღვიძლში, ის უფრო მეტად განიცდის ქსენობიოტიკის მოქმედებას.

სამკურნალო პრეპარატის ღვიძლზე გავლენის კომპლექსური შეფასება საშუალებას იძლევა გამოვლენილი იქნას პათოლოგია, დადგენილი იქნას დოზა, ასევე პრეპარატის შესაძლო ჰეპატოტოქსიკურობის პროგნოზი, განისაზღვროს უკუჩვენებები და მისი გამოყენების შეზღუდვა.

წამლების არასასურველ მოქმედებას ასევე განიცდის თირკმლებიც. ის ძირითადი ორგანოა, რომელიც უზრუნველყოფს მრავალი სამკურნალო საშუალებების ექსკრეციას, თირკმლების ფუნქციის დარღვევის ძირითადი მაჩვენებლებია: ფილტრაციის სიჩქარის, რეაბსორბციის, შარდის და ელექტროლიტების გამოყოფის დღე-ღამური სიდიდის ცვლილება.

ახალი სამკურნალო პრეპარატის უსაფრთხოების შეფასებისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს მის მოქმედებაზე ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, გულ-სისხლძარღვთა და სისხლის წარმოქმნელ სისტემებზე, ასევე ენდოკრინულ სისტემაზე.

კომბინირებული ფაემაკოთერაპია სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ ფართოდ გამოიყენება. უმრავლეს შემთხვევაში პაციენტების 40% ერთდროულად ღებულობს 6 სამკურნალო პრეპარატზე მეტს.

პოლიპრაგმაზია - რამდენიმე სამკურნალო პრეპარატის ერთდროული, ან თანმიმდევრული გამოყენება (მიღება), რამაც შეიძლება ხშირად სამკურნალო საშუალებების გამოყენების არასასურველი ეფექტი გამოიწვიოს და ვლინდება კომბინირებული ტოქსიკურობა.

ორი და მეტი სამკურნალო საშუალებების ერთ სამკურნალო ფორმაში კომბინირებისას ფარმაკოლოგიური ეფექტი ხშირად ძლიერდება. ეს კი საშუალებას იძლევა ცალკეული კომპონენტების დოზის შემცირებისა. რაციონალურად შეიძლება ჩაითვალოს სამკურნალო საშუალებების კომბინაცია ერთი და იგივე სამიზნე, განსხვავებული მოქმედების მექანიზმით.

მონოპრეპარატების ერთდროულმა გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს კომბინირებული ტოქსიკური ეფექტი. მონაცემები სამკურნალო პრეპარატების კომბინირებული გამოყენების თანმდევი ეფექტების შესახებ ძირითა-

დად ეფუძნება ფარმაკოლოგიური გამოკვლევების შედეგებს. კომბინირებული სამკურნალო საშუალებების ურთიერთგავლენის ბიოქიმიური და ფარმაკოკინეტიკური შესწავლის მეთოდები არ იძლევა საშუალებას სრულყოფილად იქნას შეფასებული ისეთი მაჩვენებლები, როგორცაა მუტაგენურობა, კანცეროგენობა და იმუნოტოქსიკურობა.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გავლენამ გაწოვის, განაწილების, ბიოტრანსფორმაციის მექანიზმზე მათი კომბინირებული გამოყენებისას შეიძლება გამოიწვიოს არაპროგნოზირებადი ტოქსიკური ეფექტები. წამლების შეუთავსებელი ქიმიური ურთქმედება შეიძლება თავიდან იქნას აცილებული კომბინირებული სამკურნალო პრეპარატების შექმნისას, მაგრამ აცილებით რთულია ამის თავიდან აცილება მათი შპრიცში შერევისას, ან მათი ურთიერთქმედებისას ორგანიზმში.

ერთი წამლის ეფექტის გაძლიერება მეორეს გავლენით იწვევს თერაპევტული ეფექტის გაზრდას ტოქსიკურობის გარეშე - ეს არის სამკურნალო საშუალებების რაციონალური კომბინაცია.

პოლიპრაგმაზია განსაკუთრებით საშიშია ისეთი სამკურნალო საშუალებების გამოყენებისას, რომლებიც არ ხასიათდებიან თერაპევტული ეფექტის ფართო სპექტრით: საგულე გლიკოზიდები, ანტიარითმიული და ფსიქოტროპული პრეპარატები.

ბარბიტურატების ჯგუფის სამკურნალო საშუალებები მოქმედებენ ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე. ისინი ძირითადად გამოიყენებიან როგორც დამამშვიდებელი, ძილისმომგვრელი, კრუნჩხვების საწინააღმდეგო საშუალებები. ბარბიტურატები ადვილად შეიწოვებიან კუჭ-ნაწლავის ტრაქტატის მიერ. მათი მოქმედება განსხვავდება ხანგრძლივობით დამოკიდებულია პლაზმის შებოჭვაზე. ბიოტრანსფორმაციის

სიჩქარეზე და ორგანიზმიდან გამოსვლაზე.

ბარბიტურის მუავას წარმოებულეზის (ბარბიტურატებს; ლუმინალი (ფენო ბარბიტალი), ნატრიუმის ბარბარიტალი, ციკლობარბიტალი და სხვა) შემცველობას სისხლში საზღვრავენ აირ-თხევადი ქრომატოგრაფიის მეთოდით პოლარული და არაპოლარული გამხსნელების გამოყენებით.

ბენზოლიაზეპინების ჯგუფის პრეპარატები შედარებით ადვილად ხელმისაწვდომია, რაც ხშირად არა სასურველ შედეგებს იწვევს: პრეპარატთან დამოკიდებულებას, მოწამვლას და ა.შ.

ამ ჯგუფის პრეპარატები ადვილად შეწოვება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტით, მათი მაქსიმალური რაოდენობა ადამიანის სისხლში აღინიშნება მიღებიდან 1-3სთ-ს შემდეგ. ბენზოლიაზეპამი ლიპოფილური ნივთიერებებია, დეპონირდებიან ცხიმოვან ქსოვილებში და თანდათანობით გადადიან სისხლში. ამის გამო მათ გააჩნიათ ნახევრად გამოყვანის დიდი პერიოდი. მაგ. დიაზეპამისათვის ის შეადგენს 98 საათს.

საგულე გლიკოზიდებს მიეკუთვნებიან დიგიტოქსინი და სხვა კარდიოტოქსიკური გლიკოზიდები. მათ გამოიყენებენ როგორც ანტიარითმიულ საშუალებებს. პრეპარატი დიგოქსინი მაღალი მოლური მასის მქონე გლიკოზიდია, ქიმიურად არამდგრადია. მათი თერაპევტული და ტოქსიკური კონცენტრაციები შედარებით დაბალია და აღ-

მოჩენა, განსაკუთრებით ბიოლოგიურ მასალებში, გარკვეულ სიძნელებთანაა დაკავშირებული.

დიგოქსინის ტოქსიკოკინეტიკური და ტოქსიკოდინამიკური პარამეტრები: თერაპევტული დოზა 0,0004-0,0023მკგ/მლ, ტოქსიკური - 0,0014 – 0,0070 მკგ/მლ, ლეტალური - 0,0015 – 0,0300 მკგ/მლ, ცილებთან შეკავშირების წილი - 20-40%, შარდთან გამოყოფის წილი 60-90%, პლაზმიდან ნახევრად გამოყვანის პერიოდი 4-100სთ.

შარდში გლიკოზიდების განსაზღვრისათვის იყენებენ იმუნოქიმიურ მეთოდებს ბიოლოგიურ მასალებში საგულე გლიკოზიდებს განსაზღვრა ქრომატოგრაფიული მეთოდით არაა შესაძლებელი, მათი დაბალი კონცენტრაციის გამო.

ამრიგად აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას რომ სამკურნალო საშუალებები თავის დადებით თერაპევტულ ეფექტთან ერთად შეიძლება საზიანო აღმოჩნდეს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და საფრთხე შეუქმნას მის სიცოცხლეს. დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ადამიანებზე სამკურნალო პრეპარატების გამოყენების წინ ჩატარებულ იქნას ლაბორატორიული კვლევები საცდელ ცხოველებზე და გამოფლენილ იქნას თუ რომელ ორგანოს აზიანებს ესა თუ ის საშუალება, დადგენილ იქნას სამკურნალო საშუალებების კომბინირებულ მოქმედების არასასურველი ეფექტი.

შპს 615.9(051)

ე. ბამყრელიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
მოწამვლების სამკურნალო საშუალებებით
რეზიუმე

სტატიაში განხილულია სამკურნალო საშუალებებით გამოწვეულია უარყოფითი ეფექტები, სამკურნალო პრეპარატების უსაფრთხოების შეფასების აუცილებლობა. ახალი სამკურნალო პრეპარატების შესწავლისას აუცილებელია გამოვლენ-

ნიღ იქნას სამიზნე ორგანოები, ქსოვილები ლაბორატორიულ პირობებში საცდელ ცხოველებზე. ყურადღებაა გამახვილებული პოლიპრაგმაზიაზე, რამაც შეიძლება რიგ შემთხვევაში უარყოფითი შედეგები გამოიწვიოს

УДК 615.9(051)

Е. ГАМКРЕЛИДZE

Государственный Университет Акакия Церетели

ОТРАВЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ

Резюме

В статье рассмотрены отрицательные эффекты вызванные лекарственными средствами, необходимо оценки их безопасности. При изучении новых лекарственных препаратов обязательно установить органы мишени и ткани в лабораторных условиях на подопытных животных. Особое внимание уделено на полипрагмазию, что в ряде случаев может вызвать отрицательные результаты.

UDC 615.9(051)

E GAMKRELIDZE

Akaki Tsererteli State University

POISONING BY MEDICATIONS

Summary

Toxic effects of medications on the human body is seen as a pathology which is associated dysfunction of the homeostatic system. Especially dangerous turned the combined use of drugs. It is therefore necessary to check their safety in laboratory condition on experimental animals.

ლიტერატურა-REFERENSES-ЛИТЕРАТУРА

1. ე. გამყრელიძე - ტოქსიკური ნივთიერებები. ქუთაისი 2014 წ.
2. ე. გამყრელიძე - ტოქსიკური ნივთიერებები გამომც. საქართველო 2002 წ.
3. Токсикологическая химия (Кримаренко В.Ф. редак. Проф. Г.В. Плетеневой Москва – 2008 г.)
4. Токсикологическая химия. М., 1998
5. Гуськова Т.А. Токсикология лекарственных средств. М. 2003.

შპს

6. ჯინჯარაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
სუბტროპიკულ კულტურათა დეპარტამენტის დოქტ ორანტი

**მოუფლელ ჩაის პლანტაციებში ბუჩქების რეგენერაცია
რეაბილიტაციის პერიოდში**

საქართველოს მთავრობის მიერ წარმოდგენილი სახელმწიფო პროგრამა “საქართველოში ჩაის რეაბილიტაციის შესახებ” ითვალისწინებს პერსპექტივაში 11-15 ათასი ჰექტარის ფართობზე პლანტაციების აღდგენის ღონისძიებებს. ასაკში შესული მოუფლელი ჩაის მცენარეთა ვეგეტაციური ნაწილების რეგენერაცია მეტად რთული პროცესია და მოითხოვს სათანადო შესწავლას, კერძოდ, ზემოთხსენებული პროგრამის მიხედვით სარეაბილიტაციო ღონისძიებებს შორის გათვალისწინებულია ბუჩქების ნახევრადმძიმე და მძიმე სახის გასხვლების ჩატარება, რისთვისაც საჭიროა მხედველობაში იქნას მიღებული თვით ჩაის მცენარის რეაქცია გამოყენებულ გასხვლებისა და თანმხლები სხვა აგროტექნიკური ღონისძიების მიმართ და ა. შ.

ცდის სქემა და მეთოდიკა. ჩვენი ცდის მიზანს შეადგენდა წლების მანძილზე მოუფლელი გადაზრდილი, ჩაის ნარგაობების აღსადგენად საჭირო აგროღონისძიებების შემუშავება. მათ შორის გასხვლების სხვადასხვა სახის გამოყენებით, რიგთაშორისების მულჩირებით და სხვ.

ცდისათვის შერჩეულ იქნა ხონის რაიონის ყოფილი ჩაის მეურნეობის ტერიტორიაზე იჯარით აღებული, დასარეველიანებული მიტოვებული ჩაის

პლანტაცია. საცდელად გამოყოფილი პლანტაცია გაშენებულია ადგილობრივი სამეურნეო პოპულაციის თესლით, შპალერული წესით-1,75X0,35მ. გაადგილებით. თითოეული საცდელი დანაყოფის ფართი 7,5მ², ვარიანტის-30მ², საცდელი ნაკვეთის-150მ². განმეორება ოთხჯერადია.

ცდა შეიცავდა შემდეგ ვარიანტებს: I ვარიანტი – შპალერული გასხვლა 60 სმ. სიმაღლეზე, ნასხლავის გატანით (კონტროლი); II ვარიანტი – ნახევრადმძიმე გასხვლა 35სმ. სიმაღლეზე, ნასხლავის მულჩად დატოვებით; მწკრივთაშორისებში; III ვარიანტი – ნახევრადმძიმე გასხვლა 35სმ. სიმაღლეზე, მულჩად შავი

პოლიეთილენის აპსკის გამოყენებით; IV ვარიანტი – მძიმე გასხვლა 15სმ. სიმაღლეზე, ნასხლავის მულჩად დატოვებით მწკრივთაშორისებში; V ვარიანტი – მძიმე გასხვლა 15სმ. სიმაღლეზე. მულჩად შავი პოლიეთილენის აპსკის გამოყენებით.

კვლევის შედეგები. პირველ რიგში დადგენილ იქნა საცდელი ნაკვეთის დასარეველიანების ხარისხი და გავრცელებული სარეველების სახეები.

ბოლო 15-20 წლის განმავლობაში მოუფლელად დატოვებულ საცდელი ნაკვეთის ჩაის ნარგაობებში მასიურად გავრცელდა ერთწლიანი და

მრავალწლიანი სარეველები, მათ შორის ერთწლიანებიდან: ამბროზია, ძურწა, მწვერფეხა;

მრავალწლიანებიდან: გვიმრა, ქასრა; ბუჩქნარებიდან: მაყვალი, ეკალა.

ცდის ვარიანტების მიხედვით გასხვლამდე გამოყვავით სამი საშუალო სიმაღლის მცენარე, რომელიც აჭრილი იქნა მიიმედ

(15სმ.სიმაღლეზე) განვსაზღვრეთ პირველი და მეორე რიგის ტოტების, გამხმარი ღეროებისა და გვერდითი ყლორტების საერთო რაოდენობა, შეფასებულ იქნა ხავსებით დაზიანების ხარისხი ჩავატარეთ საცდელად გამოყოფილი ბუჩქების მორფოლოგიური აღწერა.

ცხრილი 1

ჩაის ბუჩქების მორფოლოგიური აღწერის საშუალო მაჩვენებლები

საშუალოდ ერთ მცენარეზე	განზომილება	გამხმარი მთლიანი	პირველი რიგის ტოტები	მეორე რიგის ტოტები	ბმპრდითი ყლორტები ფოთლებით	ხავსებით დაზიანების ხარისხი (პ)	ფოთლის ფირფიტის ტარობა (სმ²)	ერთწლიანი ყლორტების საშუალო სიგრძე (სმ)	ერთწლიანი ყლორტების მუხლთააშორისების სიგრძე (სმ)
ცა	11	20,0	32,0	88,0	3,1	11,4	13,1	2,9	
კბ	0,7	1,9	2,9	2,8					

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ მოუვლელი ჩაის მცენარეები სარეველების გავრცელების გამო, სინათლისა და საკვები ნივთიერებების დეფიციტის პირობებში აშკარად დაკნინებულია და პერსპექტივაში

მოსალოდნელია პლანტაციის მასიური გამეჩხრება. ცდის ვარიანტების მიხედვით ჩატარებული გასხვლების შედეგად განვსაზღვრეთ ანასხლავი მასის წონა (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

ჩაის გადაზრდილ ნარგაობაში ანასხლავი მასის საშუალო წონითი მაჩვენებლები ვარიანტების მიხედვით

№	ვარიანტი	ანასხლავი მასა 1 კგ-ზე (კგ)	საშუალოდ ტ/ჰა-ზე
1	გასხვლა 60სმ.სიმაღლეზე ნასხლავის გატანით (კონტროლი)	2,61	26
2	ასხვლა 35სმ.სიმაღლეზე ნასხლავის მულჩად დატოვებით	5,91	59
3	გასხვლა 35სმ. სიმაღლეზე მულჩად შავი პოლიეთილენის აპსკის გამოყენებით	6,81	68
4	გასხვლა 15სმ. სიმაღლეზე ნასხლავის მულჩად დატოვებით	9,36	94
5	გასხვლა 15სმ. სინაღლეზე მულჩად შავი პოლიეთილენის აპსკის გამოყენებით	9,64	96

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს ანასხლავი მასის წონამ შპალერულად გასხლულ პირველ ვარიანტზე შეადგინა საშუალოდ 26ტ/ჰა. ნახევრადმძიმედ გასხლულ მეორე და მესამე ვარიანტებზე რიგთაშორისების მულჩირების განსხვავებულ ფონზე შეადგინა შესაბამისად 70 და 68 ტ/ჰა. მძიმედ გასხლულ მეოთხე და მეხუთე

ვარიანტებზე განსხვავებული სახის მულჩის გამოყენებით ანასხლავი მასის წონამ შეადგინა შესაბამისად 84 და 90 ტ/ჰა.

ცდის პირველ წელს ჩატარებულ იქნა დაკვირვებები საცდელი ბუნქების ყლორტ-წარმოქმნი სხასიათზე გასხვლის სახეების გავლენასთან დაკავშირებით (ცხრილი 3).

ცხრილი 3

გასხვლების გავლენა ჩაის მცენარის ყლორტწარმოქმნის უნარზე

ვარიანტი	ვეგეტაციის დასაწყისის გასხვლის პირველი წელი	ვეგეტაციაში შესული ყლორტების რაოდენობა %	ამხმარი მცენარეების რაოდენობა %	ერთწლიანი ყლორტების საშუალო სიგრძე (სმ)	ღეროს დიამეტრი (მმ)	ფოთლების საშუალო რაოდენობა (ცალი)	ფოთლის ფირფიტის ფართობი სმ ²
I	16.05	23-27	–	38	2,9	11	10,1
II	10.06	20-23	3	49	3,2	15	12,3
III	15.06	21-24	2	51	3,6	17	12,9
IV	29.06	11-13	6	53	3,8	18	14,9
V	28.06	12-14	5	54	3,9	19	15,4

ჩვენს მიერ ჩატარებული დაკვირვებების შედეგად, როგორც მოსალოდნელი იყო ყველაზე ადრე ვეგეტატიური კვირტები გაიშალა პირველ ვარიანტზე, რომელზედაც ჩატარდა შპალერული გასხვლა 60სმ. სიმაღლეზე და ყლორტები განვითარდა იდლიური კვირტებიდან, რომლებსაც უკვე ჰქონდათ გავლილი განვითარების გარკვეული ციკლი, ვეგეტაციის დასაწყისი აღინიშნა 16.05. თითქმის ერთი თვის დაგვიანებით ვეგეტაციის დაწყება დაფიქსირდა მეორე და მესამე ნახევრადმძიმედ 35 სმ. სიმაღლეზე გასხლულ ვარიანტებზე, რაც უნდა აიხსნას იმით, რომ ამ შემთხვევაში ყლორტები წარმოიქმნა ნაკლებად დიფერენცირებული მძინარე კვირტებიდან. მათგან პირველზე ვეგეტაციის დაწყება აღინიშნა 18.06,

ხოლომ ეორეზე 3 დღით ადრე 15.06. რაც შეეხება მძიმედ 15სმ. სიმაღლეზე გასხლულ მეოთხე და მეხუთე ვარიანტებს აქაც ვეგეტაციის დასაწყისი აღინიშნა მძინარე კვირტების გაშლით თითქმის ერთდროულად შესაბამისად 28.06 და 29.06.

ცდის პირველ წელს სეზონის განმავლობაში ჩავატარეთ ფოთლის კრეფა ვარიანტების მიხედვით. შედეგად გაირკვა, რომ ცდის პირველ წელს ვარიანტებს შორის შედარებით მეტია მოსავლიანობის მაჩვენებელი პირველ ვარიანტზე. გარდა მოსავლიანობისა პირველ წელს შევისწავლეთ მოკრეფილი ფოთლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები, რომლის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ყველაზე ნაკლებად ნაზი ფრაქცია პირველ ვარიანტზე

მოკრეფილ მასაში -78%, ყველაზე მეტი მეხუთე ვარიანტზე – 89%. ნახევრადმძიმე და მძიმე გასხლულ ვარიანტებზე შესაბამისად მატულობს 2-3 ფოთლიანი დუყების მასა და მცირდება ყრუ დუყების პროცენტი.

კრეფის სეზონის დამთავრებისას შევისწავლეთ ვარიანტების მიხედვით გენერაციული ორგანოების განვითარების მიმდინარეობა. როგორც იყო მოსალოდნელი გენერაციული ორგანოების წარმოქმნა ნაკლებად აღინიშნა ნახევრადმძიმედ გასხლულ მცენარეებზე, ხოლო მძიმედ გასხლულ მცენარეებზე საერთოდ არ დაფიქსირდა, რაც ძირითადად აისახება იმით, რომ მცენარეები

ცდილობენ გასხვლის შედეგად დარღვეული წონასწორობის აღდგენას ფესვთა სისტემისა და მიწის ზევით ნაწილს შორის.

დასკვნა: ცდის საწყის სტადიაში მიღებული წინასწარი მონაცემებით (ბუჩქების ვარჯის განვითარება, მოსავლიანობა, ფოთლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები) ჩვენს მიერ გამოცდილ ვარიანტებს შორის შედარებით პერსპექტიულად გამოიყურება მიტოვებული ჩაის პლანტაციის ნახევრადმძიმე (35სმ.) და მძიმედ (15სმ.) გასხვლების ვარიანტები, რომელთა რიგთაშორისებში გამოყენებულ იქნა მულჩად შავი პოლიეთილენის აპსკი.

შპპ

ნ. ჯინჯარაძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
სუბტროპიკულ კულტურათა დეპარტამენტის დოქტორანტი
**მოუზღველ ჩაის პლანტაციებში ბუჩქების რეზენერაცია
რეაბილიტაციის პერიოდში**
რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია მიტოვებული ჩაის პლანტაციაში სხვადასხვა სახის გასხვლებისა და რიგთაშორისების მულჩირების განსხვავებულ ფონზე მცენარეთა ვეგეტატიური ნაწილების აღდგენის თავისებურებანი.

კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემებით (ბუჩქების ვარჯის განვითარება, მოსავლიანობა, ფოთლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები) ჩვენს მიერ გამოცდილ ვარიანტებს შორის შედარებით პერსპექტიულად გამოიყურება მიტოვებული ჩაის პლანტაციის ნახევრადმძიმე (35სმ.) და მძიმედ (15სმ.) გასხვლების ვარიანტები, რომელთა რიგთაშორისებში გამოყენებულ იქნა მულჩად შავი პოლიეთილენის აპსკი.

УДК

Н. ДЖИНЧАРАДЗЕ

Государственный Университет Акакия Церетели,
Докторант департамента субтропических культур

РЕГЕНЕРАЦИЯ КУСТОВ В ПЕРИОД РЕАБИЛИТАЦИИ НЕУХОЖЕННЫХ ЧАЙНЫХ ПЛАНТАЦИЙ

Резюме

В рамках государственной программы „О реабилитации чая в Грузии“ предусмотрено поэтапное осуществление реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление чайных плантаций. При использовании способности растений к адаптации в результате применения различных видов подрезки и способов содержания междурядий с

целю изучения вопросов биологической регенерации полутяжело и тяжело подрезанных в течение многих лет плантации бывшего Хонского хозяйства поставлен опыт в пяти вариантах. По полученным предварительным результатам (формирование кроны урожайности механическому составу сырья) относительно перспективно выглядят варианты полутяжелой подрезки на высоте 35см. и тяжелой подрезки на высоте 15см. с использованием в междурядьях в виде мульча черной полиэтиленовой пленки.

UDC

N. JINCHARADZE

Akaki Tsereteli State University, PhD student Department of subtropical crops

REGENERATION OF BUSHES DURING REHABILITATION GROOMED TEA PLANTATIONS

Summary

Under the state program "On the Rehabilitation of tea in Georgia" in accordance with the phased implementation of rehabilitation measures aimed at restoring the tea plantations. With the purpose to study the question of biological regeneration of Light Heavy and heavy undercut in the former plantation Khoni farms an experiment in five variants. According to preliminary results obtained (the formation of the crown yields textured materials) relative to prospectively look at the options for light heavyweight trim height 35cm. and heavy cutting at a height of 15cm. between rows, using a black polyethylene mulch film.

ლიტერატურა-REFERENSES-ЛИТЕРАТУРА

1. გ. ჩხაიძე -სუბტროპიკული კულტურები, თბილისი 1996წ.
2. გ. ჩხაიძე, რ. კობალიანი, ა. მიქელაძე, ვ. უგულავა- მეჩაიეობა, ქუთაისი 2013წ.

ავტორთა საყურადღებოდ!

ჟურნალი „ნოვაცია“ არის საერთაშორისო სტანდარტის ნომრის მქონე (ISSN) რეცენზირებადი და რეფერირებადი სერიული გამოცემა, რომელიც ბეჭდავს მნიშვნელოვან გამოკვლევათა შედეგებს ქართველოლოგიურ, ჰუმანიტარულ, ეკონომიკურ, მათემატიკურ, მექანიკურ, ქიმიურ, ბიოლოგიურ, საინჟინრო და აგრარულ მეცნიერებათა დარგებში. გამოცემა წელიწადში ორჯერ (პირველი ნომრისათვის სტატიები მიიღება 15 აპრილამდე, მეორე ნომრისათვის - 15 ნოემბრამდე). ჟურნალში დაბეჭდილი სტატიები წარმოადგენს საერთაშორისო დონის ნაშრომებს.

ჟურნალის დანიშნულებაა მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობა, მეცნიერთა და სპეციალისტთა მიერ მოპოვებული ახალი მიღწევების, გამოკვლევათა მასალებისა და შედეგების ოპერატიული გამოქვეყნება.

სტატიები გამოსაქვეყნებლად მიიღება ქართულ, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე (ავტორის სურვილისამებრ, ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე), რომელსაც თან უნდა - ერთვოდეს სამ ენაზე (ქართული, რუსული და ინგლისური) დაწერილი რეზიუმე, სტატიის ავტორთა რაოდენობა ხუთს არ უნდა აღემატებოდეს.

სამეცნიერო სტატიების გაფორმება უნდა მოხდეს შემდეგი წესის მიხედვით:

- სტატიის მოცულობა არ უნდა იყოს 4 გვერდზე ნაკლები და 12 გვერდზე მეტი (A4 ფორმატის ქაღალდის 1,15 ინტერვალით ნაბეჭდი, მინდვრები ზევით და ქვევით - 2,4 სმ, მარცხნივ - 2,5 სმ, მარჯვნივ - 3 სმ, აბზაცი - 0,8 სმ, გადატანებისა და გვერდების ნუმერაციის გარეშე) ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების, რეზიუმეების და ლიტერატურის ჩამონათვალის ჩათვლით;
- სტატია შესრულებული უნდა იყოს ტექსტურ რედაქტორ Word-ში ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;
- ქართული ტექსტისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს შრიფტი - Acadnux, 11 pt;
- ინგლისური და რუსული ტექსტისათვის შრიფტი - Times New Roman, 11 pt;
- მარცხენა ზედა კუთხეში - უაკ-ი (უნივერსალური ათობითი კლასიფიკატორი);
- სტრიქონის გამოტოვებით - ავტორთა სახელი და გვარი;
- შემდეგ სტრიქონზე ორგანიზაციის სრული დასახელება, სადაც შესრულდა ნაშრომი;
- სტრიქონის გამოტოვებით - სტატიის სათაური;
- სტრიქონის გამოტოვებით - სტატიის შინაარსი;
- სტრიქონის გამოტოვებით - რეზიუმე ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე (რეზიუმე არაუმეტეს 1000 ნაბეჭდი ნიშნისა);
- სტრიქონის გამოტოვებით - გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი;
- სტატიაში ნახაზები და საილუსტრაციო მასალები ჩასმული უნდა იყოს JPEG ან BMP ფორმატით;
- მათემატიკური ფორმულები აკრებილი უნდა იყოს რედაქტორ Equation-ის გამოყენებით;
- ავტორი/ავტორები პასუხს აგებს სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.

გამოსაქვეყნებელი სტატია რედაქციაში წარმოდგენილი უნდა იყოს ქაღალდზე ნაბეჭდი (1 ეგზემპლარი) და ელექტრონული (ნებისმიერ მატარებელზე) სახით. სტატიას თან უნდა ახლდეს დარბის სპეციალისტის მიერ ხელმოწერილი რეცენზია.

ყველა გამოქვეყნებული სტატიის რუსული რეზიუმე იბეჭდება სრულიად რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო და ტექნიკური ინფორმაციის ინსტიტუტის (ВИНИТИ РАН) საერთაშორისო რეფერირებულ ჟურნალში.

ჟურნალის ბეჭდვა ხორციელდება ავტორთა ხარჯებით.

დამატებითი ინფორმაციისათვის მოგვმართეთ მისამართზე: 4600, ქუთაისი, ახალგაზრდობის გამზ., 102, მთავარი რედაქტორი ნინო ხელაძე, ტელ. (+995 431) 22 34 44, 579 16 45 54, 577 97 25 42, E-mail: nino27@list.ru.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Журнал «**НОВАЦИЯ**» является рецензируемым и реферативным серийным изданием, имеющим Международный стандартный номер ISSN, который печатает результаты важных исследований в грузинологических, гуманитарных, экономических, математических, механических, химических, биологических, инженерных и аграрных областях наук. Журнал издается два раза в год (для первого номера статьи принимаются до 15 апреля, для второго – до 15 ноября). Опубликованные в журнале статьи являются научными работами Международного уровня.

Целью журнала является содействие развитию науки, оперативная публикация новых достижений и результатов исследований ученых и специалистов.

Статьи для публикации принимаются на грузинском, русском или английском языках (по желанию авторов, публикуется на языке оригинала), к которой должно прилагаться резюме на трех языках (грузинском, русском и английском), число авторов статьи не более 5.

Научная статья оформляется по следующим правилам:

- Объем статьи не менее 4 и не более 12 страниц (формат страницы А4, интервал 1,15, поля - верхнее и нижнее – 2,4 см, левое – 2,5 см, правое - 3 см, абзац – 0,8 см, без нумерации страниц и переносов) включая рисунки, графики, таблицы, резюме и перечень литературы;
- Статья выполняется в текстовом редакторе Word;
- Шрифт для грузинского текста - Acadnusx, 11pt;
- Шрифт для русского и английского текста – Times New Roman, 11pt;
- В левом верхнем углу пишется УДК (универсальный десятичный классификатор);
- Через строчку – имя и фамилия авторов;
- Полное название организации, где выполнена работа;
- Через строчку – название статьи;
- Через строчку – текст статьи;
- Через строчку – резюме на грузинском, русском и английском языках (не более 1000 печатных знаков);

- Через строчку – список литературы;
- Рисунки и иллюстрации должны быть выполнены в формате JPEG или BMP;
- Математические формулы выполняются с использованием редактора Equation;
- Автор/авторы несет ответственность за содержание статьи.

СТАТЬИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕДАКЦИЮ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ В НАПЕЧАТАННОМ (1 ЭКЗ.) И ЭЛЕКТРОННОМ (НА ЛЮБОМ НОСИТЕЛЕ) ВИДЕ. К СТАТЬЕ ДОЛЖНА ПРИЛАГАТЬСЯ РЕЦЕНЗИЯ, ПОДПИСАННАЯ СПЕЦИАЛИСТОМ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.

Все опубликованные в журнале резюме печатаются в Международном реферативном журнале Всероссийского института научно-технической информации Всероссийской Академии наук (ВИНИТИ РАН).

Журнал издается за счет авторов.

За дополнительной информацией обращаться по адресу: 4600, г. Кутаиси, пр. Молодежи 102, главный редактор Нино Хеладзе, т. (+995 431) 22 34 44, 579 16 45 54, 577 97 25 42, E-mail: nino27@list.ru.