

პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი
PERIODICAL SCIENTIFIC JOURNAL
ПЕРИОДИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ღვაწლმოსილი მეცნიერისა და პედაგოგის, პროფესორ ვახტანგ
ფრუიძის დაბადებიდან 90 წლისთავისადმი მიძღვნილი
საიუბილეო გამოცემა

Anniversary publication dedicated to the 90th anniversary
of the birth of the distinguished scientist and teacher,
Professor Vakhtang Pruidze

Юбилейное издание, посвященное 90-летию со дня рождения
выдающегося ученого и педагога, профессора Вахтанга Приудзе

ISSN 2346-8467

აგრო
AGRO
АГРО
NEWS

№11

ქუთაისი – Kutaisi – Кутаиси

2024

ჟურნალი წარმოადგენს იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის კავშირისა და აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული ფაკულტეტის პერიოდულ-სამეცნიერო გამოცემას



როზა ლორთქიფანიძე

(მთავარი რედაქტორი), სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი, კავშირი - იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის თავმჯდომარე



მაკა ყუბანიშვილი

აღმასრულებელი დირექტორი - სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი, სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი



სანთელაძე ნატალია

(სწავლული მდივანი), აგრარულ მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი; კავშირი - იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის წევრი

სარედაქციო კოლეგია:

წევრები: პაპუნიძე ვანო; ასათიანი რევაზი; კოპალიანი როლანდი; ჯაბნიძე რევაზი; კინწურაშვილი ქეთევანი; ჭაბუკიანი რანი; ქობალია ვახტანგი; ფრუიძე მაყვალა; თაბაგარი მარიეტა; ჩაჩხიანი-ანასაშვილი ნუნუ; დოლბაია თამარი; ყუბანიშვილი მაკა; კელენჯერიძე ნინო; ყიფიანი ნინო; ხელაძე მაია; კილასონია ემზარ; კეკელიშვილი მანანა; ჩხიროძე დარეჯანი; ჯორჯოლიანი ცირა; დუმბაძე გუგული; მარიამ ცაცანაშვილი; დიაკონიძე მაია, დევიძე ეკა

სარედაქციო კოლეგიის საზღვარგარეთის წევრები:

გოგთურქ თემალი (თურქეთი); თურგუტ ბულენტი (თურქეთი); ბელოკონევა-შიუკაშვილი მარინა (პოლონეთი); გასანოვი ზაური (აზერბაიჯანი); მამმადოვი რამაზანი (თურქეთი); სანტროსიანი გაგიკი (სომხეთი); სალინდოვი ულტემურატი (ყაზახეთი).

The magazine is a periodical scientific publication of Imereti Agro-ecological Association and Akaki Tsereteli State University Faculty of Agrarian Studies.

Lortkipanidze Roza – (Editor in Chief); Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chairman of the Union - Imereti Agroecological Association

Santeladze Natalia – (Academic Secretary); Academic Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; Union - Member of the Imereti Agroecological Association

EDITORIAL BOARD

Members: Papunidze Vano; Asatiani Revaz; Kopaliani Roland; Jabnidze Revaz; Kintsurashvili Ketevan; Chabukiani Rani; Qobalia Vaxtang; Fruidze Makvala; Tabagari Marieta; Chachkhiani-Anasashvili Nunu; Dolbaia Tamar; Kubaneishvili Maka; Kelendjeridze Nino; Kipiani Nino; Xeladze Maia; Kilasonia Emzar; Kevlishvili Manana; Chxirodze Daredjan; Jobava Tristan; Tsiqoridze Mamuka; Tavberidze Coco; Kiladze Ramaz; Benidze Eter; Zhorzholiani Tsira; Dumbadze Guguli; Tsatsanashvili Mariami; Diakonidze Maia, Devidze eka

FOREIGN MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Gokturk Temel (Turkey); Turgut Bulent (Turkey); Belokoneva-Shiukashvili Marina (Poland); Gasanov Zaur (Azerbaijan); Mammadov Ramazan (Turkey); Santrosian Gagik (Armenia); Sagyndykov Ultemurat (Kazakhstan).

**Журнал представляет Периодическое научное издание
Союза агроэкологической ассоциации Имерети и**

Аграрного Факультета Государственного Университета Акакия Церетели

Лорткипанидзе Роза – (главный редактор); Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, председатель Союза - Имеретинская Агроэкологическая Ассоциация

Сантеладзе Наталия – (Ученый Секретарь); Доктор сельскохозяйственных наук, доцент; Союз - Член Имеретинской Агроэкологической Ассоциации

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Члены: Папунидзе Вано; Асатиани Реваз; Копалиани Роланд; Джабнидзе Реваз; Кинцурашвили Кетеван; Чабукиани Рани; Кобалия Вахтанг; Фруидзе Маквала; Табагари Мариета; Чачхиани-Анашавили Нуну; Долбая Тамар; Кубанеишвили Мака; Келенджеридзе Нино; Кипиани Нино; Хеладзе Маия; Киласония Эмзар; Кевлишвили Манана; Чхиродзе Дареджан; Джобава Тристан; Цикоридзе Мамука; Тавберидзе Сосо; Табагари Мариета; Киладзе Рамаз; Бенидзе Етер; Жоржолиани Цира; Думбадзе Гугули; Цапанашвили Мариамж Диаконидзе Маия, Девидзе Ека

ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Гоктурк Темал (Турция); Тургут Булент (Турция); Белоконева-Шиукашвили Марина (Польша); Гасанов Заур (Азербайджан); Маммадов Рамазан (Турция); Сантросян Гагик (Армения); Сагиндигов Ултемурат (Казахстан)

ეთერ ბენიძე – ლიმონების მალსეკოგამძლეობის განსაზღვრის მეთოდი მჟაუნმჟავა კალციუმის კრისტალების შემცველი უჯრედების რაოდენობის მიხედვით _____	9
გიგა დათუნაიშვილი – თხილის ჯიშების - ტონდა ჯიფონის, ანაკლიურისა და გულშიშველას ფენოლოგიურ ფაზებზე დაკვირვების შედეგები აჭარის პირობებში _____	16
დავით ზოიძე – ლურჯი მოცვის სხვა-ფორმირება _____	24
ნინო კელენჯერიძე, ნატალია სანთელაძე, ლაშა მიქელაძე – ნიადაგური კვლევა დაფნის კულტურის გავრცელებისთვის აჭარის რეგიონში _____	31
ლია კოპალიანი, ეკატერინე არველაძე, ნატალია ჯინჭარაძე, მზია კონჯარია – თხილის გახარების და ზრდა-განვითარების თავისებურება და კულტურის წარმოების პერსპექტივები ლექსუმის მთის წინეთში _____	36
როზა ლორთქიფანიძე, მაია დიაკონიძე, გიორგი იაკობაშვილი – კლიმატგონივრული მართვის აგროეკოლოგიური გარემო საქართველოში _____	42
როზა ლორთქიფანიძე, შორენა თვალაძე, ქრისტინე მუშეუდიაძე – სატბორე მეურნეობის განვითარების რესურსები საქართველოში _____	49
მაკა ყუბანეიშვილი, ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი – პამიდორის მოყვანა სათბურში _____	57
მაკა ყუბანეიშვილი, როზა ლორთქიფანიძე, ნატალია სანთელაძე – როგორ გავზარდოთ კიტრი ოთახის პირობებში _____	62
ნუნუ ჩაჩხიანი - ანასაშვილი, მაკა ყუბანეიშვილი – ლურჯი მოცვის ძირითადი მავნებელის შესწავლა იმერეთის რეგიონში _____	66

ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი, გიორგი იაკობაშვილი, ნატალია სანთელაძე, ლაშა მიქელაძე – ზეთისხილის დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები _____	71
ალუდა ჩიქოვანი, როზა ლორთქიფანიძე – იმერეთში (ფარცხანაყანევი) და სამეგრელოში (ნოსირი) გავრცელებული ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობის ანალიზის მონაცემები _____	78
მამუკა წიქორიძე – ნიადაგის დამუშავების მნიშვნელობა _____	83
ნატალია ჯინჭარაძე – ევკალიპტი „ტყის აღმასი, სიცოცხლის ხე“-დ წოდებული, მისი სამკურნალო თვისებები და სამრეწველო დანიშნულება _____	86

2 **ინჟინერია** **ENGINEERING** **ИНЖЕНЕРИЯ**

ეკატერინე ბენდელიანი – შავი ჩაის ექსტრაქტის გავლენა ქერის ალაოს პეროქსიდაზას ფიზიკურ - ქიმიურ თვისებებზე_	95
ეკატერინა გუბელაძე – ქ. ქუთაისში ირაკლი აბაშიძის გამზირზე პარლამენტის მიმდებარე ტერიტორიის რეკონსტრუქცია _____	99
Soso Tavberidze, Temur Leshkasheli, Lukhum Chelidze – Justification of Periodic Maintenance of an Aggregate Based on Its Productivity and Engine Power _____	105
Emzar Kilasonia, Temur Leshkasheli, Lukhum Tchelidze – The Impact of Mobile Energy Equipment (MEE) Maneuverability on Their Operational Performance _____	108
გიორგი კილაძე – აფხაზეთის დოლმენები, როგორც ქვეყნის გამორჩეული ტურისტული ატრაქცია _____	111
რამაზ კილაძე, დავით კილაძე, ამბაკო ბრეგვაძე – მცენარეთა ასორტიმენტის შერჩევის თავისებურებები დაბა აბასთუმნის გამწვანება-განაშენიანებისათვის _____	121
იზა ოჩხიკიძე – კონტეინერული გამწვანება და მისი გამოყენების ფორმები _____	127

მაყვალა ფრუიძე, ეკატერინე ბენდელიანი, შორენა ჩაკვეტაძე – თეაფლაგინების და თეარუბიგინების როლი ჩაის ხარისხის ჩამოყალიბებაში _____	132
შორენა ფხაკაძე, ზაზა პაპიძე – ჰიბრიდული ელექტროენერგეტიკული სისტემის მუშაობა საუნივერსიტეტო სივრცეში _____	140
ნანა ქათამაძე – შავი ჩაის წარმოება ვაზის ფოთლის ექსტრაქტის დამატებით _____	147

3 მომსახურება SERVICES УСЛУГИ

სერგო ცაგარეიშვილი, ავთანდილ ხაჭაპურიძე, ლიანა გოგელია, მარიამ სვანიძე – უნიკალური ტურის წარმოება კურორტ საირმეში _____	153
სერგო ცაგარეიშვილი, ლიანა გოგელია, ავთანდილ ხაჭაპურიძე – სასტუმროების კლასიფიკაცია _____	156

4 საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები NATURAL SCIENCES ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ქეთევან ქუთელია – საქართველოს ბიომრავალფეროვნების თვალსაჩინო წარმომადგენელი - ველური ჯადვარი ____	167
ნინო მარგველაშვილი, ანი სანიკიძე, ქეთევან ჩიქვინიძე – Escherichia coli როგორც ბიოტექნოლოგიის ობიექტი _____	174
მამუკა წიქორიძე – ეკოლოგიური პრობლემების გამომწვევი მიზეზები და შედეგები. _____	184

თათია დოღონაძე – ინტერკულტურული განათლების ასპექტები
გეოგრაფიის მეშვიდე კლასის სახელმძღვანელოში ____ 191

2 **በቴክኖሎጂ** **ENGINEERING** **ИНЖИНЕРИЯ**



თეაფლაგინების და თეარუბიგინების როლი ჩაის ხარისხის ჩამოყალიბებაში

მაყვალა ფრუიძე

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, ტექნოლოგიების აკადემიური დოქტორი, პროფესორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო.

ეკატერინე ბენდელიანი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი, ტექნოლოგიების აკადემიური დოქტორი ასოცირებული პროფესორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო.

შორენა ჩაკვეტაძე

აგრარულ მეცნიერებათა დოქტორი სასურსათო ტექნოლოგიებში, ასისტენტ პროფესორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო.

ნაშრომში განხილულია ჩაის კატეხინების ჟანგვითი პროდუქტების, თეაფლაგინების და თეარუბიგინების როლი მზა ჩაის ხარისხის ჩამოყალიბებაში, კვლევისათვის აიღებოდა წვრილი ჩაის წარმოების და ორთოდოქსალური ტექნოლოგიით მიღებული ჩაის ნიმუშები, რომლებიც ერთნაირი ტიტესტრული შეფასების მქონე იყო, ისაზღვრებოდა ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლები.

*მიღებული იქნა, სხვადასხვა ტექნოლოგიით წარმოებული შავი ჩაიდან ტანინის პრეპარატები, რომლისგანაც გამოყოფილი იქნა ეთილაცეტატური ფრაქცია, ქრომატოგრაფირდებოდა ცელულოზის სვეტზე. ეთილაცეტატური ფრაქციიდან მიღებული იქნა ჟანგვითი პროდუქტების აცეტონური პრეპარატი სეფადექს LH – 20-ის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით. ფრაქციები ერთნე-
თისაგან განსხვავდებოდნენ ფერით და სპექტრალური მონაცემებით. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ კატეხინების ჟანგვითი პროდუქტები შედგებიან სხვადასხვა თვისებების მქონე ნივთიერებებისგან. მითითებული ფრაქციები შეიცავენ: მირიგეტინ - 3 - გლუკოზიდს, კვერცეტინ - 3 - გლუკო-
ზიდს, კემპფეროლ - 3 - რამნო - გლუკოზიდს, თეაფლაგინს, თეაფლაგინ მონოგალატს, თეაფლა-
გინ დიგალატს, თეაფლაგინის მჟავებს და თეარუბიგინებს- TR-1, TR-1a (Sia), TR-2 (Sii), TR-2a (Sii).*

*შესწავლილი იქნა, მიღებული ფრაქციების ფიზიკურ - ქიმიური მაჩვენებლები, ფენოლური ნა-
ერთების ჟანგვის პროდუქტების ცალკეული ფრაქციების ორგანოლექტიკური ანალიზი და გე-
მოს შეგრძნებების ზღვრები. გამოყოფილი იქნა, თეაფლაგინებისა და თეარუბიგინების პრეპარა-
ტები, განსაზღვრული იქნა მათი ფიზიკურ - ქიმიური მაჩვენებლები და გავლენა ჩაის ნაყენის
ფერსა და გემოზე.*

საკვანძო სიტყვები: თეაფლაგინი, თეარუბიგინი, ჩაი, ქრომატოგრაფირება

ჩაის ქიმიური შედგენილობა და მისი ორგანოლექტიკური თვისებები დამოკიდე-
ბულია, იმაზე, თუ როგორი სისრულით მიმდინარეობს ნედლეულის გადამუშავების
პროცესში ბიოქიმიური და ჟანგვითი გარდაქმნები. ერთი და იგივე ნედლეულიდან, 2-3
ფოთლიანი დუყებიდან, შესაძლებელია მივიღოთ სხვადასხვა სახის ბაიხის ჩაი
[1,2,3,4,15,16].

ჩაის ფოთლის ქიმიური შედგენილობისა და მისი გადამუშავების ბიოქიმიური თა-

ვისებურებების შესწავლა საშუალებას გვაძლევს შევიმუშავოთ მეცნიერულად დასაბუთებული ტექნოლოგიური ხერხები და ნორმები ნედლეულის ქიმიურ და მექანიკურ შედგენილობასთან შესაბამისობაში.

ჩაის ფოთლის გადამუშავების დროს ყველაზე ღრმა გარდაქმნებს ჩაის პოლიფენოლები - კატეხინები განიცდიან, რის შედეგადაც წარმოიქმნება მათი ჟანგვის პროდუქტები - თეაფლავინები და თეარუბიგინები.

შავი ჩაი თეაფლავინებს შეიცავს 0,5-2%-ის ოდენობით. მის შემცველობაზეა დამოკიდებული ჩაის ნარინჯისფერ წითელი შეფერილობის ინტენსიურობა. [5].

თეარუბიგინები ანიჭებენ ნაყენს უფრო ინტენსიურ შეფერილობას, ვიდრე თეაფლავინები. თეარუბიგინის ცალკეული ფრაქციების გამოყოფას ახდენენ ეთილაცეტატით.

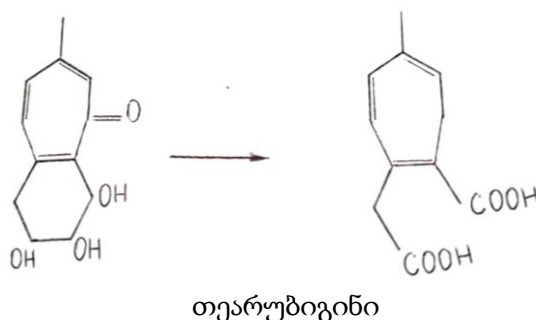
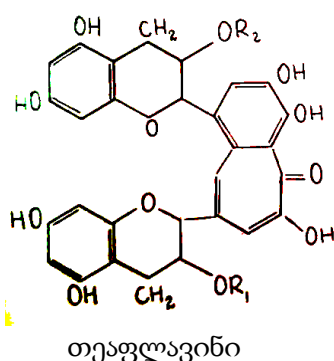
რობერტსის მიხედვით ძირითადი ნივთიერებები, რომლებიც განაპირობებს შავი ჩაის ნაყენის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს წარმოადგენს თეაფლავინები (X, Y) და თეარუბიგინები (SI, SIa, SII) (17).

ე. რობერტსის მიერ, ნივთიერება X - თეაფლავინები, შესწავლილი იქნა, როგორც ნივთიერებები დამახასიათებელი შავი ჩაისათვის. ის გამოყოფილი იქნა ეთილაცეტატური ფრაქციიდან (ფრაქცია A) ორმაგი ქრომატოგრაფირების მეთოდით. რობერტსის აზრით თეაფლავინები წარმოიშობა დიმერული პიროგალოლური კატეხინებისგან იმ შემთხვევაში, თუ აღნიშნული დიმერი შეიცავს ერთს მაინც გალის მჟავას, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს ბენზოტროპოლონის ფრაგმენტის წარმოქმნა. სწორედ ამ ფრაგმენტის შედეგად ეძლევა თეაფლავინებს მოყვითალო შეფერილობა.

მზა პროდუქტისთვის თეაფლავინები წარმოადგენენ მნიშვნელოვან ნაერთებს, მიუხედავად ჩაის პროდუქტში მათი მცირე რაოდენობისა - 0,2-დან 1,7%-მდე, მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით [6,7], ჩაის ხარისხის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანი როლი გააჩნიათ, რამდენადაც ისინი ჩაის ნაყენს აძლევენ დამახასიათებელ ფერს, სიცოცხლეს და სიკაშკაშეს.

ეთილაცეტატური (ფრაქცია A) ფრაქციის ქრომატოგრაფირებით აღმოჩენილი იქნა ნივთიერება Y - თეაფლავინგალატი. მას გააჩნია ორანჟისფერი შეფერილობა, ის წარმოქმნება (-) ეპიგალოკატეხინგალატისგან (-) ეპიკატეხინის თანამონაწილეობით.

შავ ჩაიში ძირითადი რაოდენობა თეაფლავინების ნაერთების, წარმოდგენილი არიან თეაფლავინ გალატის გალის ეთერებით.



ა) $R_1=R_2=H$

ბ) $R_1=$ გალოიდი, $R_2=H$,

გ) $R_1=H$, $R_2=$ გალოიდს,

დ) $R_1=R_2=$ გალოიდს

ამასთანავე სუფთა სახით გამოყოფილი იქნა 3 კომპონენტი, თეაფლავინების მჟავების სახით. თეაფლავინის მჟავას ეწოდა ეპითეაფლავინის მჟავა, ხოლო მის ნაერთს გალის მჟავასთან - ეპითეაფლავინის მჟავის გალმჟავა ეთერი.

თეაფლავინების შემდეგი გარდაქმნის პროდუქტებად მიიჩნევენ ნივთიერებების ჯგუფს რომლებსაც უწოდებენ „თეარუბიგინებს“.

მოცემული ნივთიერებების მონაწილეობა ჩაის ნაყენში განაპირობებს მის სიმაგრეს [8]. არ არსებობს ერთიანი აზრი იმის შესახებ, თუ ნივთიერებათა რომელ კლასს განეკუთვნებიან ისინი. ზოგიერთი ავტორები [9] თვლიან, რომ თეარუბიგინები უპირატესად განეკუთვნებიან რთულ ნარევს, მჟაურ ნივთიერებებს მოლეკულური წონით 700-40000 და ზევით.

ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა შავი ჩაიდან მიღებულ თეაფლავინების და თეარუბიგინების სუფთა პრეპარატები, შეგვესწალა ფიზიკურ - ქიმიური მაჩვენებლები და მათი გავლენა ჩაის ხარისხზე.

კვლევისათვის აიღებოდა მშრალი ჩაის ნიმუშები, რომლებიც ერთნაირი ტიტესტერული შეფასების მქონე იყო, რომელშიდაც ისაზღვრებოდა ძირითადი ქიმიური მაჩვენებლები.

შავი ჩაის პოლიფენოლური ნაერთების ჯამური პრეპარატის მიღება წარმოებდა იუტაზ ბრანდერბერგერის მოდიფიცირებული მეთოდით. [10]

აიღებოდა წვრილი ჩაის წარმოების (საცდელი) და ორთოდოქსალური ტექნოლოგიით (საკონტროლო) მიღებული ჩაის ნიმუშები. აღსანიშნავია, რომ ეთილაცეტატური პრეპარატები გამოყოფილი შავი ჩაიდან ხასიათდებოდნენ სხვადასხვა შეფერილობით. „საცდელი“ ნიმუშებიდან მიღებულ ლიოფილურად გამშრალ პრეპარატს გააჩნდა მოწითალო ყავისფერი შეფერილობა, ხოლო „საკონტროლო“ ნიმუშიდან მიღებულს მოყავისფრო ორანჟისფერი.

ცხრილში 1 მოცემულია ცელულოზის სვეტიდან მიღებული ფრაქციების ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები.

ეთილაცეტატური ფრაქციის ცელულოზის სვეტზე შეტანის შემდეგ, გამოიკვეთა 3 ერთმანეთისგან მკვეთრად გამოყოფილი ფერადი ზოლები. პირველი ზოლი იყო ჩალისფერ - მოყვითალო შეფერილობის, მეორე - მოწითალო ყავისფერი, მესამე - ვარდისფერი. „საკონტროლო“ ნიმუშის ცელულოზის სვეტზე ვარდისფერი ზოლი არ გამოჩენილა.

მოწითალო - ორანჟისფერი ზოლის ელუირებისთვის გამოიყენებოდა 60%-ნი აცეტონი. ხსნარს ჰქონდა მუქი მოწითალო - ყავისფერი შეფერილობა. დაკონცენტრირების და ლიოფილურად გაშრობის შემდეგ, ფრაქციების გამოსავალმა შეადგინა შესაბამისად 430 მგ და 390 მგ. პირობითად ამ ფრაქციას დაერქვა აცეტონური ფრაქცია.

**შავი ჩაის ფენოლური ნაერთების ეთილაცეტატური პრეპარატის დაყოფა
ცელულოზის სვეტზე**

ცხრილი 1

ფრაქციის ნომრები	ელუატის მო- ცულობა (მლ)		ლიოფილურად გამშრალი ფრაქციები			
	საცდელი	საკონტროლო	ეთილაცეტატური ფრაქციი- დან გამოსავლიანობა, %-ში		ფერი	
			საცდელი	საკონტროლო	საცდელი	საკონტროლო
1	200	124	12	16	თეთრი (დ3)	თეთრი (დ3)
2	380	300	27	21	ჩალისფერი -მოყვი- თალო (ბნ+დ3)	ჩალისფერი -მოყვი- თალო (ბნ+დ3)
3	120	310	43	39	ყავისფერი (ჟ2+ბ7)	ორანჟისფერ-ყავის- ფერი (ბ7, ჟ2+ბ7)
4	300	----	2,6	----	მუქი მეწამული (კ4)	----

**ფენოლური ნაერთების ჟანგვის პროდუქტების ცალკეული ფრაქციების
ორგანოლექტიკური ანალიზი და გემოს შეგრძნების ზღვრები**

ცხრილი 2

ფრაქციების ნომრები	გ ე მ ო		შეგრძნების ზღვარი მგკ/მლ	
	საცდელი	საკონტროლო	საცდელი	საკონტროლო
1.	სუსტი, მწკლარტე, მთრიმლავი	სუსტად მთრიმლავი	30,0	15
2.	მწკლარტე, სუსტად მთრიმლავი	მწარე, სუსტად მთრიმლავი	25,5	30
3.	მომწარო-მწკლარტე, სუსტად მთრიმლავი	მწკლარტე, სუსტად მთრიმლავი	20,0	40
4.	მთრიმლავი	სუსტად მთრიმლავი	30,0	40
5.	მთრიმლავი	სუსტად მთრიმლავი	40,0	30
6.	მთრიმლავი	სუსტად მთრიმლავი	40,0	40
7.	ძლიერ მთრიმლავი	ძლიერ მთრიმლავი, სრული გემოთი	30,0	30
8.	ძლიერ მთრიმლავი, სრული სასიამოვნო გე- მოთი	სუსტად მთრიმლავი	25,5	30
9.	ძლიერ მთრიმლავი, სრული სასიამოვნო გე- მოთი	მწკლარტე მთრიმ- ლავი	30,0	20
10.	---	მთრიმლავი	---	30
11.	---	მწკლარტე, ძლიერ- მთრიმლავი	---	20
12.	---	ძლიერმთრიმლავი	---	30

ცელულოზის სვეტიდან 60%-იანი აცეტონით ელუირებული ფრაქცია (აცეტონური პრეპარატი I) ძირითადად შეიცავდა ფენოლური ნაერთების ჟანგვის პროდუქტებს, რომელიც კარგად იხსნებოდა ცხელ წყალში და შავი ჩაისათვის დამახასიათებელი ფერი ჰქონდა. ამ ფრაქციის (აცეტონური ფრაქცია I) შემდეგი შესწავლისათვის ხდებოდა მისი დაყოფა სეფადექს LH-20-ის სვეტზე ქრომატოგრაფირებით.

ფრაქციები ერთანეთისაგან ფერით და სპექტრალური მონაცემებით განსხვავდებიან. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ კატეხინების ჟანგვითი პროდუქტები შედგებიან სხვადასხვა თვისებების მქონე ნივთიერებებისგან.

ანალიზის შედეგები გვიჩვენებს, რომ ინტენსიურად შეფერილი ფრაქციები მონაწილეობენ უფრო მეტი რაოდენობით წვრილ შავ ჩაიში, ვიდრე მოქმედი ტექნოლოგიით მიღებულ ჩაიში. ეს აიხსნება ჩაის ფოთლის სტრუქტურის უფრო ინტენსიური დაშლით, მექანიკური მოწყობილობების პირველსავე სტადიაზე მჭრელი მოწყობილობების გამოყენებით, რაც უზრუნველყოფს ფერმენტატულ - ჟანგვითი პროცესების ინტენსიფიცირებას და შესაძლებელს ხდის ფერმენტაციის პროცესის 2-ჯერ შემცირებას.

შავი ჩაის წარმოების სრულყოფის და საუკეთესო ხარისხობრივი მაჩვენებლების მქონე მზა პროდუქტის მისაღებად კონკრეტული ნედლეულისაგან, გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ფენოლური ნაერთების ჟანგვითი პროდუქტების ცალკეული ფრაქციების გავლენის შესწავლას ჩაის გემოს, ნაყენის ფერის ინტენსივობასა და მის ხსნადობაზე [11,12,13,14].

ფრაქციები, რომლებიც მიღებული იქნა ფენოლური ნაერთების ჟანგვის პროდუქტების სეფადექს LH-20-ის სვეტზე დაყოფის შედეგად, ხდებოდა მათი ორგანოლექტიკური ანალიზი, დგინდებოდა მათი გემოვნური შეგრძნების ზღვრები.

ცხრილში 2, მოცემულია ფენოლური ნაერთების ჟანგვის პროდუქტების ცალკეული ფრაქციების ორგანოლექტიკური ანალიზი და გემოს შეგრძნებების ზღვრები. მოტანილი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ყველაზე დაბალი შეგრძნების ზღვარი გააჩნია მე-3, 2 და 8 ფრაქციებს. საცდელი ვარიანტის ნიმუშებში და მე-11-ე ფრაქციას საკონტროლო ვარიანტისთვის, რომელსაც გააჩნია ძლიერ მწკლარტე, მთრიმლავი გემო. მითითებული ფრაქციები შეიცავენ: მირიცეტინ - 3 - გლუკოზიდს, კვერცეტინ - 3 - გლუკოზიდს, კემპფეროლ - 3 - რამნო - გლუკოზიდს, თეაფლავინს, თეაფლავინ მონოგალატს, თეაფლავინ დიგალატს, თეაფლავინის მჟავებს. სწორედ ეს ფრაქციები ღებულობენ ძირითადად მონაწილეობას შავი ჩაის გემოვნური მაჩვენებლების ჩამოყალიბებაში.

მაქსიმალური ინტენსივობით ხასიათდებიან მე-5, მე-7 და მე-8 ფრაქციების წყლიანი ხსნარები საცდელი ვარიანტიდან და მე-4, 5, 7 და მე-12 ფრაქციები საკონტროლო ვარიანტიდან, რომლებიც შეიცავენ თეარუბიგენებს TR-1, TR-Ia (S_{IIa}), TR-2 (S_{II}), TR-2a (S_{IIa}) [10,15].

ამრიგად, შემუშავებული მეთოდებით ეთილაცეტატური ფრაქცია დაიყო ფენოლური ნაერთების ოთხ ფრაქციად. მესამე ფრაქცია, ძირითადად შედგებოდა ფენოლური ნაერთების ჟანგვითი ნაერთებისგან, ის სრულად იხსნებოდა ცხელ წყალში, რომელიც განაპირობებს გემოს სისავსეს სიმწკლარტეს და შავი ჩაის ნაყენის ფერს. მეოთხე ფრაქცია, რომელიც შეიცავს ტრიცეტიინდინს, აქვს მუქი წითელი შეფერილობა და და-

დებით გავლენას ახდენს ჩაის ხარისხობრივი მაჩვენებლების ჩამოყალიბებაში.

გასუფთავებული ფენოლური ნაერთების ჟანგვითი პროდუქტების პრეპარატის დაყოფით სეფადექს LH-ის სვეტზე, გამოყოფილი იქნა ფლავონები, ბისფლავონოლები, თეაფლავინები, თეაფლავინ მონოგალატი, თეაფლავინ დიგალატი, იზოთეაფლავინი, თეაფლავინის მჟავა და თეარუბიგინების ფრაქცია.

ნაჩვენები იქნა, რომ თეაფლავინების ფრაქცას გააჩნია მთრიმლავი, სასიამოვნო გემო და ორანჟისფერ-მოწითალოფერის ნაყენი. თეარუბიგინების ძირითადი ფრაქციები ხასიათდებიან მთრიმლავი გემოთი და ყავისფერი შეფერილობით. თეარუბიგინ - 3 ძნელად იხსნება ცხელ წყალში. აქვს სუსტად გამოატული მთრიმლავი გემო და მუქი ყავისფერი შეფერილობა. აქედან გამომდინარე, თეაფლავინები და თეარუბიგინები გავლენას ახდენენ ჩაის ფერის და გემოს ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე.

ლიტერატურა

1. მ.ა. ბოკუჩავა. ჩაის წარმოების ბიოქიმია და ტექნოლოგია, თბილისი: საქ. სასოფლო მეურნეობის ინსტიტუტი 1962.
2. Пруидзе М.Р. Фенольные соединения черного байхового чая и их роль в Формировании готовой продукции //Автореф.дисс.канд.техп.наук. -Сухуми, ГИСХ. - 1982. -24 с.
3. Запрометов М.Н. Биохимия катехинов. -М.: Наука.-1964.
4. Робертс Е.А. Оценка качества чаев с помощью химического анализа //Биохимия чайного производства.- 1962. -С6.9. -С.149-157.
5. Finger A., Kuhr S., Engelhardt U.N. Chromatography of tea constituents//J. Chromat. 1992. V. 624.P.293-315.
6. Roberts. E.,A., Smith R. Spectrophotometric Neasurement of Teaflavins and Thearubigins in Black
7. 73. Tea Liquors, in Assesments of quality in teas. 1963. The Analyst, 86 1018-1365.
8. Takino Imagava Narikava Tanaka 1964. Agric. biol. chom; Tokyo 28, 64.
9. Natarajen S.,Sehadrik T.K.1972. Surrat sci. 41., 591.
10. Джинджолия Р. Р., Пруидзе М. Р., Дадияни Р.Г. - Исследование продуктов окисления фенольных соединений, обуславливающих цвет настоя черного чая. Ж. "Прикладная биохимия и микробиология. АН СССР. Т.XV, 5, М. 1979 г.
11. Sanderson G. W. In Recent. Advances in phitochemistry, Volumes 1972. Runekles V. G.Tso. T.C. Ed., Academic Press. New York.
12. Coggon P., Gerald A., Moss. Harold N. Graham and Gary W.Sanderson. 1973. The biochemistry of tea fermentation; Oxidative, Deggallation and Epimerigation of tea flavonol gailates. I. Agr. Food chem. Vol, 21, N 4. 730.
13. ფრუიძე მ.რ. ჩაის ფენოლური ნაერთების ჟანგვის პროდუქტების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების კვლევა. ჩაი, კულტურა და წარმოება, 1979, გვ., 4 (41) II0.
14. millin D.l., Gripsin D.ler Sohwaime d. 1969. I. Agric. Food chom. 17, 717.
15. მაყვალა ფრუიძე - „ფენოლური ნაერთების როლი შავი ჩაის ხარისხის ჩამოყალიბებაში“ - მონოგრაფია, აწსუ, ქუთაისი, 2024 წ. 180გვ.
16. მ. ფრუიძე, ე. ბენდელიანი, შ. ჩაკვეტაძე - „ჩაის ფოთლის ძირითადი ქიმიური კომპონენტების გარდაქმნები, შავი ჩაის წარმოების დროს“, მესამე საერთაშორისო სამეცნიერო - პრაქტიკული კონფერენცია „ახალი ინციატივები“, შრომათა კრებული, ქუთაისი, 2024, გვ.206-216.
17. Roberts E.,A., Myers H.1959.1.Sei. Food Agric, 10,167.

The role of theaflavins and thearubigins in shaping tea quality

Makvala Pruidze

Candidate of Technical Sciences, Academic Doctor of Technology, Professor, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia.

Ekaterine Bendeliani

Candidate of Biological Sciences, Academic Doctor of Technology, Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia.

Shorena Chakvetadze

Doctor of Agricultural Sciences in Food Technologies, Assistant Professor, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia.

The paper discusses the role of oxidation products of tea catechins, theaflavins and thearubigins in the formation of the quality of finished tea. For the study, tea samples obtained by fine tea production and orthodox technology, which had the same taster evaluation, were taken, and the main chemical indicators were determined.

Tannin preparations were obtained from black tea produced by different technologies, from which the ethyl acetate fraction was separated and chromatographed on a cellulose column. An acetone preparation of oxidation products was obtained from the ethyl acetate fraction by chromatography on a Sephadex LH – 20 column. The fractions differed from each other in color and spectral data. This indicates that the oxidation products of catechins consist of substances with different properties. The specified fractions contain: myricetin - 3 - glucoside, quercetin - 3 - glucoside, kaempferol - 3 - rhamno - glucoside, theaflavin, theaflavin monogallate, theaflavin digallate, theaflavin acids and thearubigins - TR-1, TR-Ia (SIa), TR-2 (SII), TR-2a (SIIa).

The physical and chemical parameters of the obtained fractions, the organoleptic analysis of individual fractions of the oxidation products of phenolic compounds and the thresholds of taste sensations were studied. Preparations of theaflavins and thearubigins were isolated, their physical and chemical parameters and influence on the color and taste of the tea infusion were determined.

Keywords: theaflavin, thearubigin, tea, chromatography

The chemical composition of tea and its organoleptic properties depend on the completeness of biochemical and oxidative transformations during the processing of raw materials. From the same raw material, it is possible to obtain different types of Baikhi tea from 2-3 leaf infusions.

The study of the chemical composition of tea leaves and the biochemical characteristics of its processing allows us to develop scientifically substantiated technological methods and standards in accordance with the chemical and mechanical composition of the raw material.

During the processing of tea leaves, tea polyphenols - catechins - undergo the most profound transformations, as a result of which their oxidation products - theaflavins and thearubigins - are formed.

Theaflavins are contained in black tea in an amount of 3-6%. The intensity of the orange-red color of tea depends on its content.

Thearubigins give the infusion a more intense color than theaflavins. Thearubigin fractions are separated with ethyl acetate.

According to Roberts, the main substances that determine the quality of black tea infusion are theaflavins (X, Y) and thearubigins (SI, SIa, SII) (17).

E. Roberts, substance X - theaflavins, was studied as substances characteristic of black tea. It was separated from the ethyl acetate fraction (fraction A) by the method of double chromatography. According to Roberts, theaflavins originate from dimeric pyrogallol catechins in

the event that the said dimer contains at least one gallic acid, which should ensure the formation of a benzotropolone fragment. It is this fragment that gives theaflavins their yellowish color.

For the finished product, theaflavins are important compounds, despite their small amount in the tea product - from 0.2 to 1.7%, calculated on dry matter [6,7], they play an important role in the formation of tea quality, as they give the tea infusion a characteristic color, life and brightness.

In addition, 3 components were isolated in pure form, in the form of theaflavin acids. Theaflavin acid was called epitheaflavinic acid, and its compound with gallic acid - epitheaflavinic acid gallic ester.

The products of the subsequent transformation of theaflavins are considered to be a group of substances called "thearubigins".

The participation of these substances in tea infusion determines its strength [8]. There is no consensus on the class of substances to which they belong. Some authors [9] believe that thearubigins belong mainly to a complex mixture of acidic substances with a molecular weight of 700-40,000 and above.

The aim of our research was to obtain pure preparations of theaflavins and thearubigins from black tea, to study the physical and chemical parameters and their influence on the quality of tea.

For the study, dry tea samples were taken, which had the same titer evaluation, in which the main chemical indicators were determined.

The total preparation of black tea polyphenolic compounds was obtained by the modified method of Jutaz Brandenberger. [10]

Samples of tea obtained by fine tea production (test) and orthodox technology (control) were taken. It is noteworthy that ethyl acetate preparations isolated from black tea were characterized by different colors. The lyophilized preparation obtained from the "test" samples had a reddish-brown color, while that obtained from the "control" sample was brownish-orange.

After applying the ethyl acetate fraction to the cellulose column, 3 distinct colored bands were observed. The first band was straw-yellow, the second was reddish-brown, and the third was pink. No pink band appeared on the cellulose column of the "control" sample.

60% acetone was used to elute the reddish-orange column. The solution had a dark reddish-brown color. After concentration and lyophilization, the yield was 430 mg and 390 mg, respectively. This fraction was conventionally called the acetone fraction.

The fraction eluted from the cellulose column with 60% acetone (acetone preparation I) mainly contained oxidation products of phenolic compounds, which were well soluble in hot water and had a color characteristic of black tea. This fraction (acetone fraction I) was separated for further study by chromatography on a Sephadex LH-20 column.

The fractions differ from the monolayer in color and spectral data. This indicates that the oxidation products of catechins consist of substances with different properties.

The results of the analysis show that intensively colored fractions are present in greater quantities in fine black tea than in tea obtained by the current technology. This is explained by a more intensive decomposition of the tea leaf structure, using cutting devices at the very first stage of mechanical devices. This ensures the intensification of enzymatic-oxidative processes and makes it possible to reduce the fermentation process by 2 times.

In order to improve the production of black tea and obtain a finished product with the best quality indicators from a specific raw material, it is crucial to study the influence of individual fractions of oxidation products of phenolic compounds on the taste of tea, the intensity of the color of the infusion and its solubility [11,12,13,14].

The fractions obtained as a result of the separation of oxidation products of phenolic compounds on a Sephadex LH-20 column were subjected to organoleptic analysis, and their taste thresholds were determined.

Table 2 presents the organoleptic analysis of individual fractions of oxidation products of

phenolic compounds and the taste thresholds. The presented data show that fractions 3, 2 and 8 have the lowest taste thresholds. In the samples of the test variant and the 11th fraction for the control variant, which has a strong bitter, tannic taste. The indicated fractions contain: myricetin - 3 - glucoside, quercetin - 3 - glucoside, kaempferol - 3 - rhamno - glucoside, theaflavin, theaflavin monogallate, theaflavin digallate, theaflavin acids. It is these fractions that mainly participate in the formation of the taste characteristics of black tea.

The maximum intensity is characterized by aqueous solutions of fractions 5, 7 and 8 from the experimental variant and fractions 4, 5, 7 and 12 from the control variant, which contain thearubigins TR-1, TR-Ia (SIa), TR-2 (SII), TR-2a (SIIa).

Thus, the acetate fraction was divided into four fractions of phenolic compounds by the developed methods. The third fraction, consisting mainly of oxidative compounds of phenolic compounds, was completely soluble in hot water, which determines the fullness of the taste, sharpness and color of black tea infusion. The fourth fraction, which contains tricetinidine, has a dark red color and has a positive effect on the formation of tea quality indicators.

By separating the preparation of oxidation products of purified phenolic compounds on a Sephadex LH column, flavones, bisflavonols, theaflavins, theaflavin monogallate, theaflavin digallate, isotheaflavin, theaflavin acid, and a fraction of thearubigins were isolated. It was shown that the theaflavins fraction has a tannic, pleasant taste and an orange-reddish tint. The main fractions of thearubigins are characterized by a tannic taste and a brown color. Thearubigin-3 is poorly soluble in hot water. It has a weakly pronounced tannic taste and a dark brown color. Therefore, theaflavins and thearubigins affect the quality indicators of tea.

ღვაწლმოსილი მეცნიერი, პედაგოგი, მოქალაქე ვახტანგ ფრუიძე - 90



მეხსიერება ისეთი ფენომენია, რომელიც საყვარელ ადამიანს დიდხანს არ დაავიწყდება, ხოლო პიროვნების უკვდავყოფას დიდი მნიშვნელობა აქვს, არა მარტო ჩვენთვის, არამედ მომავალი თაობის აღზრდისთვის. ვინც კარგად იცნობდა საქართველოს სუბტროპიკული მეურნეობის უნივერსიტეტს, მის მძლავრ კოლექტივს, ნათელია ის ფაქტი, რომ მას მუდამ ყავდა ღირსეული წინამძღოლები, რომელთა ორგანიზატორულმა ნიჭმა და მაღალკვალიფიციურმა მეცნიერულმა მოღვაწეობამ უნივერსიტეტს შორს გაუთქვა სახელი.

სწორედ ასეთ ადამიანთა რიცხვს მიეკუთვნება სასიქადულო მამულიშვილი, ცნობილი მეცნიერი, საქართველოს საინჟინრო ინტელიგენციის ბრწყინვალე წარმომადგენელი, ჭეშმარიტი პიროვნება, რესპუბლიკის უმაღლესი სკოლის დამსახურებული მუშაკი, საზოგადო მოღვაწე, საქართველოს სუბტროპიკული მეურნეობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ყოფილი რექტორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი - ვახტანგ ფრუიძე, რომელსაც დაბადებდან 90 წელი შეუსრულდა. მან მთელი თავისი ცხოვრების შეგნებული ნაწილი განვლო მეცნიერული კვლევების, პედაგოგიური მოღვაწეობის, პრინციპულობისა და წესიერი ცხოვრების სულისკვეთებით. გავიდა ტკივილიანი 27 წელი, პროფ. ვახტანგ ფრუიძის გარდაცვალებიდან. იგი დააკლდა ოჯახს, მეგობრებს, კოლეგებს, ქვეყანას, საზოგადოებას. ის ისეთი ადამიანი იყო, ღრმად მოხუცებულიც რომ წასულიყო ამ ქვეყნიდან, მაინც უდროო იქნებოდა მისი გარდაცვალება.

ბატონი ვახტანგ ფრუიძე დაიბადა 1934 წლის 6 ივლისს ქ. ქუთაისში. იმ პერიოდში (დღესაც) ქალაქში განთქმული იყო კლასიკური გიმნაზია (I საჯარო სკოლა), რომელიც თავისი მოწინავე შეხედულებების მქონე პედაგოგებით გამოირჩეოდა. სწორედ ამ სკოლაში იწყებს სწავლას ბატონი ვახტანგი 1941 წელს, ხოლო მისი ძმა გურამი მოგვი-

ნებით. როცა მშენებლის ბიოგრაფიას ვეხებით, არ შეიძლება გვერდი ავუაროთ მათი ზავ-შვობის მძიმე პერიოდს. მამა ადრე გარდაეცვალათ და დედას მოუწია შვილების აღ-ზრდა ქვეყნისა და საზოგადოების სასარგებლო ადამიანებად. ვახტანგმა 1952 წელს , ხოლო გურამმა 1955 წელს დაამთავრეს სკოლა ოქროს მედალზე და სწავლა განაგრძეს ქუთაისის სასოფლო - სამეურნეო ინსტიტუტის ტექნოლოგიის ფაკულტეტზე. თავისი შინაგანი ძალისხმევით, შრომისმოყვარეობით, მიზანსწრაფულობით, ბატონმა ვახტან-გმა არა მარტო თვითონ, არამედ უმცროსი ძმაც გაიყვანა ცხოვრების დიდ სარბიელზე.

ბატონი გურამი გახდა ცნობილი მეცნიერი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს ბიოქიმიის სამეცნიერო - კვლევითი ინსტიტუტის დირექ-ტორის მოადგილე. რაოდენ სამწუხაროა, რომ ძმის გარდაცვალების შემდეგ, ისიც მალე წავიდა ამ ქვეყნიდან.

ბატონი ვახტანგი, 1957 წელს უმაღლესი სასწავლებლის წარჩინებით დამთვარე-ბისთანავე მიიწვიეს ინსტიტუტში, „პროცესებისა და აპარატების“ კათედრაზე სამუშა-ოდ, როგორც შრომისმოყვარე, ნიჭიერი, პერსპექტიული ახალგაზრდა. მან ქუთაისიდან სოხუმში გადატანილ საქართველოს სუბტროპიკული მეურნეობის ინსტიტუტში გან-ვლო ცხოვრებისა და მეცნიერული მოღვაწეობის შემოქმედებითი გზა - დაწყებული კა-თედრის ლაბორანტობიდან მშობლიური ინსტიტუტის რექტორობამდე. 1963-72 წლებ-ში იყო ტექნოლოგიის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, 1972-77 წლებში მანქანათ-მცონეობის კათედრის გამგე, 1977 წლიდან 1990 წლამდე ინსტიტუტის პრორექტორი სასწავლო ნაწილში, ხოლო 1990 წლიდან გარდაცვალებამდე - რექტორი.

ბატონი ვახტანგი 1963 წელს იცავს საკანდიდატო დისერტაციას ტექნიკის მეცნიე-რებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. 1967 წელს ენიჭება დოცენ-ტის წოდება. 1990 წელს კი მოსკოვის კვების მრეწველობის ტექნოლოგიის ინსტიტუტში იცავს სადოქტორო დისერტაციას და ენიჭება ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის სა-მეცნიერო ხარისხი, ხოლო 1991 წელს ხდება პროფესორი. ამ მონაპოვრების მიღმა იყო ტიტანური შრომა, კვლევა - ძიება, შედეგები ასახულია 100-ზე მეტ პუბლიკაციაში, მათ შორისაა 8 სახელმძღვანელო და მონოგრაფია, საავტორო უფელებებით დაცულია 10 გამოგონება, რომელთა უმეტესობა დანერგილი იქნა წარმოებაში. პროფ. ვ. ფრუიძის სამეცნიერო შრომებს დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ჩაის ქიმი-ის, ბიოქიმიის, ჩაის ფოთლის გადმუშავების და ტექნოლოგიური მოწყობილობების სფე-როში. მის მიერ დამუშავებულია შემდეგი ძირითადი მიმართულებები:

- მწვანე ჩაის წარმოების სამეცნიერო კონცეფცია ელექტრო - ფიზიკური მეთოდების გა-მოყენებით;
- მწვანე ბაიხაოსა და მწვანე ჩაის მიღების ტექნიკური, ტექნოლოგიური ურუნველყო-ფა ელექტრო - ფიზიკური მეთოდის გამოყენებით;
- შეიქმნა ელექტრო - ფიზიკურ მეთოდზე მომუშავე გამარტივებული საშრობი მანქა-ნა;
- დამზადდა და წარმოებაში დაინერგა ინფრაწითელ სხივებზე მომუშავე მწვანე ჩაის საშრობ - საფიქსაციო მანქანა;
- დამზადდა და წარმოებაში დაინერგა მაღალ სიხშირულ ველზე მომუშავე მწვანე ჩა-

ის საფიქსაციო მანქანა.

ბატონ ვახტანგს შესაშური თვისებები ჰქონდა - ადამიანის სიყვარული, ყველა მათგანში სიკეთის მარცვალს ხედავდა, სიტყვის ძალასა და მადლს მთელი არსებით გრძნობდა და განიცდიდა, ამავს არავის დაუკარგავდა, ხელს უყოყმანოდ წააშველებდა თანამშრომლებს, მეგობრებს, სტუდენტებს. სხვისი სიხარული უხაროდა და ტკივილი ტკიოდა, უღალატო ადამიანი იყო. ყველა საქმეში ზომიერი, თავაზიანი, გახსნილი, უზომოდ მოსიყვარულე მეუღლე, მამა, ბაბუა, მეგობარი. მისი ცხოვრების გზა კარგი მაგალითია, თუ როგორი პასუხიმგებლობით უნდა ემსახურო ქვეყანას, საზოგადოებას. ის იყო პიროვნება, რომელიც ბუნებისგან უხვად იყო დაჯილდოებული დიდსულოვნებით, კეთილშობილებით, სათნოებითა და გულმოწყალებით, ადამიანობის განსაკუთრებული ხიბლით, ხელმძღვანელისა და ორგანიზატორის, პედაგოგის, მეცნიერის, მკვლევარის უბადლო ნიჭითა და ქარიზმით.

ბატონ ვახტანგს ტრადიციული, წმინდა, შეუბღალავი ქართული ოჯახი ჰქონდა, სადაც სიყვარულის, ერთობის, მეგობრობის, მოყვასის უზადო პატივისცემისა და თანადგომის ატმოსფერო იყო შექმნილი. ბედმა ღირსეული თანამეცხედრე არგუნა ბატონ ვახტანგს ქალბატონი ამალიას სახით, რომელიც მაღალი ზნეობისა და კეთილშობილების განსახიერება არის. მათ ოჯახში გაიზარდნენ შვილები- მარინე, ირინე, თეიმურაზი და გიორგი, შვილიშვილები- ავთანდილი, ანა, ვახტანგი და გიორგი, შვილთაშვილები-ნოა და თომა. ოჯახმა დიდი ტკივილი და ტრამვა განიცადა, შვილის- გიორგის ფრუიძის გარდაცვალების გამო.

ბატონი ვახტანგის გარდაცვალებიდან განვლილმა წლებმა გვიჩვენა, თუ რაოდენ დიდი პიროვნება და მეცნიერი, საზოგადო მოღვაწე დააკლდა ოჯახს, ქვეყანას, საზოგადოებას, სამეგობროს. მისი მოქალაქეობრივი და ზნეობრივი თვისებები მკაფიოდ გამოჩნდა აფხაზეთის ტრაგიკულ დღეებში. მას არც ერთი დღით არ მიუტოვებია სამსახური, თანამშრომლები, სტუდენტები. ის ყველაზე ბოლოს წამოვიდა სოხუმიდან, სანამ არ დარწმუნდა, რომ ინსტიტუტის მთელი კოლექტივი სამშვიდობოს იყო გასული.

რექტორის პროფ. ვახტანგ ფრუიძის პირადი ინიციატივა და დამსახურებაა დროებით ადგილნაცვალ ინსტიტუტის ქუთაისში განთავსება. სწორედ ქვეყნისათვის ისეთ უმძიმეს ეკონომიკურ, სოციალურ და პოლიტიკურად დამაბულ პირობებში, მან თავისი ორგანიზატორული ნიჭითა და ძალისხმევით უმოკლეს ვადაში შეძლო, სხვადასხვა კუთხეში გაბნეული თანამშრომელთა და სტუდენტთა გაერთიანება და ინსტიტუტის სასწავლო პროცესის ასპირანტურისა და სადისერტაციო ხარისხის მიმნიჭებელი საბჭოს აღდგენა, რომლის თავმჯდომარე თვითონ გახლდათ. შედეგად, ქუთაისში, ქალაქის ისტორიაში, პირველად ჩატარდა დისერტაციის დაცვა.

ბატონი ვახტანგის დაუღალავი შრომისა და ავტორიტეტის დასტურია, ის წოდებები და ჯილდოები, რომელიც მას დამსახურებულად შემოქმედებით აღსავსე ცხოვრების მანძილზე ჰქონდა მიღებული. 1992 წელს ის აირჩიეს საქართველოს საინჟინრო მეცნიერებათა აკადემიის წევრ კორესპოდენტად, 1995 წელს საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილ წევრად, 1996 წელს აფხაზეთის ავტონომიური რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსად. 1984 წელს მიენიჭა საქართველოს

უმადლესი სკოლის დამსახურებული მუშაკის საპატიო წოდება.

აფხაზეთის ტრაგედიის ბოლო დღეებმა ბატონი ვახტანგის მხრებზე გადაიარა, რამეთუ მას კარგად ესმოდა მოსალოდნელი განსაცდელი, რაც ქართველ ახალგაზრდობას მოელოდა აფხაზეთში. როგორც ჩანს, ამ ტრაგედიის მსხვერპლია ბატონი ვახტანგი, მას ხომ გულმა უმტყუნა 1997 წლის 27 სექტემბერს ტელევიზორთან სოხუმის დაცემის კადრების ყურებისას.

ადამიანი ერთხელ იბადება და ერთხელ კვდება, მაგრამ როგორ იცხოვრა, ამას დიდი მნიშვნელობა აქვს. სიკვდილი კიდეც ერთხელ წარმოაჩენს ადამიანის ღირსებას. ცხოვრება გრძელდება, იცვლება ყველაფერი მაგრამ პროფ. ვახტანგ ფრუიძის სახელი სამუდამოდ დარჩება ოჯახის, ახლობლების, კოლეგებისა და მეგობრების გულებში.

აკად ნ. ქარქაშაძე

აკად. გ. კვესიტაძე

აკად. რ. კოპალიანი

პროფ. შ. კირთაძე

პროფ. თ. ცანავა

პროფ. რ. ჭაბუკიანი

პროფ. ნ. ებანოიძე

პროფ. მ. თაბაგარი

პროფ. ქ. კინწურაშვილი

პროფ. მ. ფრუიძე

ასოც. პროფ. გ. ბენდელიანი

ავტორთა საყურადღებოდ

ჟურნალი “აგროNews” არის საერთაშორისო სტანდარტის ნომრის მქონე (ISSN 2346-8467) რეცენზირებადი და რეფერირებადი სერიული გამოცემა, რომელიც ბეჭდავს მნიშვნელოვან გამოკვლევათა შედეგებს აგრარულ, ჰუმანიტარულ, ეკონომიკურ, ქიმიურ, საინჟინრო, ტექნოლოგიურ, ბიოლოგიურ და მომსახურების სფეროს მეცნიერებათა დარგებში. ჟურნალი გამოიცემა წელიწადში ერთჯერ. ჟურნალში დაბეჭდილი სტატიები წარმოადგენს საერთაშორისო დონის ნაშრომებს.

ჟურნალის დანიშნულებაა მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობა, მეცნიერებათა 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), სტატიის ავტორთა რაოდენობა ხუთს არ უნდა აღემატებოდეს.

სამეცნიერო სტატიების გაფორმება უნდა მოხდეს შემდეგი წესის მიხედვით:

- სტატიის მოცულობა არ უნდა იყოს 3 გვერდზე ნაკლები და 10 გვერდზე მეტი (A4 ფორმატის ქაღალდის 1,15 ინტერვალით ნაბეჭდი, მინდვრები ზევით 3 სმ, ქვევით – 2,5 სმ, მარცხნივ – 2,5 სმ, მარჯვნივ - 2 სმ, აბზაცი – 1 სმ, გადატანებისა და გვერდების ნუმერაციის გარეშე) ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების, რეზიუმეების და ლიტერატურის ჩამონათვალის ჩათვლით;
 - სტატია შესრულებული უნდა იყოს ტექსტურ რედაქტორ Word-ში;
 - ქართული ტექსტისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს შრიფტი – Sylfaen, 11 pt;
 - ინგლისური და რუსული ტექსტისათვის შრიფტი – Times New Roman, 11 pt;
 - სტატიის სათაური 14 pt; Bold;
 - მარცხნივ სტრიქონის გამოტოვებით – ავტორ(ებ)ის სახელი და გვარი 12 pt; Bold;
 - მარცხნივ ქვედა სტრიქონზე - სამეცნიერო ხარისხი, წოდება, სამუშაო ადგილი, ქალაქი, ქვეყანა; 12 pt;
 - ორი სტრიქონის გამოტოვებით - სტატიის ანოტაცია 10 pt; ინტერვალთა 1,0 და დახრილი შრიფტით ნაბეჭდი (არაუმეტეს 500 ნაბეჭდი ნიშნისა, არაუმცირეს 200 ნაბეჭდი ნიშნისა);
 - სტრიქონის გამოტოვებით - საკვანძო სიტყვები (არაუმცირეს 4 სიტყვისა, ქართულად და უცხო ენაზე);
 - სტრიქონის გამოტოვებით – სტატიის შინაარსი;
 - ორი სტრიქონის გამოტოვებით – გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი; (ავტორ(ებ)ის გვარი ინიციალებით - ნაშრომის სათაური - “გამომცემლობა”; ქალაქი; წელი; გვერდების რაოდენობა; ილუსტრაცია);
 - სტრიქონის გამოტოვებით – რეზიუმე (Abstract) ინგლისურ ენაზე, რომელიც უნდა შეადგენდეს სტატიის ნახევარს ქართულ და რუსულ ენოვანი ტექსტებისათვის (სტატიის სათაური 14 pt; Bold ავტორ(ებ)ის სახელი და გვარი 12 pt; Bold; სამეცნიერო ხარისხი, წოდება, სამუშაო ადგილი, ქალაქი, ქვეყანა; 12 pt; ტექსტის შრიფტი 11 pt;);
 - სტატიაში ნახაზები და საილუსტრაციო მასალები ჩასმული უნდა იყოს JPEG ან BMP ფორმატით;
 - მათემატიკური ფორმულები აკრებილი უნდა იყოს რედაქტორ Equation-ის გამოყენებით;
 - ავტორ(ებ)ი პასუხს აგებს სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.
 - ერთი ავტორის მიერ წარმოდგენილი სტატიების რაოდენობა არა უმეტეს 3-ისა;
 - რეცენზირება მოხდება რედკოლეგიის მიერ და გამოქვეყნდება მათივე გადაწყვეტილებით.
- გამოსაქვეყნებელი სტატია რედაქციაში წარმოდგენილი უნდა იყოს ელექტრონული (ნებისმიერ მატარებელზე) სახით.

ჟურნალის ბეჭდვა ხორციელდება ავტორთა ხარჯებით.

სტატიის ერთი გვერდის ღირებულება შეადგენს 7 ლარს. ამ საფასურში შედის ჟურნალის ერთი ეგზემპლარი.

თანხის გადახდა მოხდება “თიბისი” კუთაისის ფილიალში, ანგარიშზე

GE63TB7524336080100002

დამატებითი ინფორმაციისათვის მოგვმართეთ მისამართზე:

4600, კუთაისი, შერვაშიძის 53.

მთავარი რედაქტორი: ლორთქიფანიძე როზა

ტელ.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

E-mail: Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge;

სწავლული მდივანი: სანთელაძე ნატალია

ტელ.: 574 84 82 82

E-mail: natalia.santeladze@atsu.edu.ge

ყურადღება!!! გადახდილი ქვითრის ელექტრონული ვერსია იგზავნება სტატიასთან ერთად შემდეგ მისამართზე

E-mail: agronews2016@gmail.com ვებ გვერდი: iaa.com.ge

Requirements !

Journal “agroNews” is an international (ISSN2346-8467) refereed, peer-reviewed periodical publication. Outcomes of recent researches are published in the journal. Fields: Agriculture, Humanities, Economics, Chemistry, Technology, Engineering, Biology and Consumers Services. It is published once a year. Articles published in the journal are internationally recognized. The journal aims at contributing the development of science and promoting scientists of different fields by immediate publication of their researches and recent findings.

Articles will be submitted either in Georgian, Russian or in English (if desired, article can be published in original language), summaries must be in two languages (Russian, English). Number of authors is limited to five.

Length and Substance:

- Number of pages ranges between 3 and 10. (A4 ; 1,0 -spacing, fields: up 3 cm, down _ 2,5 cm, left_ 2,5 cm, right - 2 cm, paragraph _ 1 cm, without numbering pages) Please supply the files with figures, tables, summary, bibliography and the body of article in Word format.
 - Georgian version – Sylfaen, 11 pt;
 - English and Russian versions – Times New Roman, 11 pt;
 - Title 14 pt;
 - After one line – Author (s) full name (s) 12pt ;
 - After one line - Degree and place of work 12 pt;
 - After two lines - Annotation 10 pt; (Number of words limited to 500);
 - After one line – Body of the article;
 - After one line – Bibliography at the end of the article; (author (s) surname (s) with initials – title - “publisher”; city; year; number of pages);
 - After one line – Abstract are required to be in English, 50 % of Georgian or Russian articles. (title of the article 14 pt; Bold; author’s (s') name and surname 12 pt; Bold; academic degree, title, affiliation, city, country 12 pt; font 11 pt);
 - It is recommended that you use JPEG or MBP formats to insert tables, figures.
 - For mathematical formulas use Equation;
 - Author (s) is responsible for the quality of the article.
 - One author can submit no more than 3articles;
 - The article will be peer-reviewed and published by editorial board.
- Articles must be submitted both as paper version (one copy) and e-form.

Authors pay for the publication. Value of per page is 7 Gel. One copy of journal is included in the price.

Money Transfer “Tibisi” (TBC) Kutaisi

GE63TB7524336080100002

For further information contact us: 4600, Kutaisi, Shervashidze 53. Akaki Tsereteli State University. XIX . Faculty of Agrarian Studies.

Chief editor: Lortkipanidze Roza

Tel.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

Email: Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge;

Academic Secretary: Santeladze Natalia

Tel.: 574 84 82 82

E-mail: natalia.santeladze@atsu.edu.ge

Attention !!!

E-version of paid check must be attached to the article:

E-mail: agronews2016@gmail.com

веб страница: iaa.com.ge

К вниманию авторов.

Журнал «АгроNews» это серийное издательство, который стандартный номер (ISSN2346-8467) рецензируемое и реферированное издательство. Этот журнал печатает результаты исследований по аграрным, химическим, инженерным и технологическим научным отраслям. Этот журнал издаётся один раз в год. Статьи представленные в журнале представляют – труды международного уровня. Цель журнала – способствовать развитию науки, оперативное издательство достижений специалистов, а так же материалы и результаты исследований. Статьи принимаются на грузинском, английском, русском языках (по усмотрению автора статьи печатаются на оригинальном языке) Количество авторов не должно превышать пяти человек.

Требования к оформлению научных статей:

- * Объём статьи не должен быть меньше 3 страниц и не больше 10 страниц (на бумаге А4 формата, где с интервалом 1,15 поле с верху 3см. снизу 2,5 см., слева 2,5см. справа 2см. абзац 1 см. без нумерации страници и переносов) с учётом чертежей, таблиц, резюме и литературы.
- *Статья должна быть выполнена текстовым редактором Word.
- *Для грузинского текста должно быть использован шрифт - Sylfaen ,11pt.
- *Для английского и русского текста шрифт - Times New Roman ,11 pt.
- * название статьи, 14pt. **Bold.**
- *С пропуском одной строки – имя и фамилия автора (авторов). **Bold.**
- *С пропуском одной строки научные качества и место работы 12pt.
- *С пропуском двух строк – анатомия статьи 10pt (не больше 500 печатных знаков)
- * Спропуском одной строки-содержание статьи.
- *С пропуском одной строки – список использованной литературы, фамилия авторов, названия труда (издательство, город, год, число страниц, иллюстрации).
- *С пропуском одной строки, Резюме (Abstract) на английском языке, что должно составлять половину статьи представленной на грузинском и русском языках (название статьи 14 pt **Bold**; имя и фамилия автора(ов) 12 pt **Bold**; научная степень, звание, место работы, город, страна 12 pt, шрифт текста 12 pt);
- *Для чертежей и иллюстраций в статье должен быть использован JPEG или BMP – формат.
- *Математические формулы должны быть использованы Equation редактором.
- *Автор ответственный за содержание и качество статьи.
- *Одним автором должно быть представлено не более 3 статьи.
- *Статья для публикации должна быть представлена на бумаге (один экземпляр) и в любом электронном виде.
- *Выпуск журнала осуществляется за счёт авторов.
- * **Стоимость одной страницы – 7 лари. В эту стоимость входит один экземпляр журнала.**

Денежный перевод осуществляется через кутаисский филиал ТБС банка.

GE63TB7524336080100002

Дополнительно обращайтесь по адресу :

4600, Кутаиси, Шервашидзе 53

Главный редактор: Лорткипанидзе Роза

Тел.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

E-mail: Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge

Ученый Секретарь: Сантеладзе Наталия

Тел: 574 84 82 82

E-mail: natalia.santeladze@atsu.edu.ge

Внимание: Оплаченная квитанция отправляется вместе со статьёй

E-mail: agronews2016@gmail.com

web page: iaa.com.ge

კომპიუტერული უზრუნველყოფა და დაკაბადონება
ლევან იობაძე

ქალაქის ზომა 1/8
ნაბეჭდი თაბახი 12,5
ტირაჟი

დაიბეჭდა ი. მ. მარიამ იობაძის მიერ
ქ. ქუთაისი, ახალგაზრდობის გამზირი 25-ა
ტელ.: 579 10 13 23; 599 18 20 98; 592 02 25 55
ელ. ფოსტა: levanistamba@mail.ru; levanistamba@rambler.ru