

პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი  
PERIODICAL SCIENTIFIC JOURNAL  
ПЕРИОДИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დაარსებიდან 90  
წლისთავისადმი მიძღვნილი საიუბილეო გამოცემა  
Anniversary edition dedicated to the 90th anniversary of  
Akaki Tsereteli State University  
Юбилейное издание, посвященное 90-летию Государственного  
университета Акакия Церетели

ISSN 2346-8467

აგრო  
AGRO  
АГРО  
NEWS

№10

ქუთაისი – Kutaisi – Кутаиси  
2023

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

**სარედაქციო კოლეგია:**

**ლორთქიფანიძე როზა** – (მთავარი რედაქტორი);

**სანთელაძე ნატალია**- (სწავლული მდივანი);

**წევრები:** პაპუნიძე ვანო; შაფაკიძე ელგუჯა; ასათიანი რევაზი; კოპალიანი როლანდი; ჯაბნიძე რევაზი; კინწურაშვილი ქეთევანი; ხასაია იზოლდა; ჭაბუკიანი რანი; ქობალია ვახტანგი; ფრუიძე მაყვალა; ჩახხიანი-ანასაშვილი ნუნუ; დოლბაია თამარი; ყუბანეიშვილი მაკა; კელენჯერიძე ნინო; ყიფიანი ნინო; ხელაძე მაია; კილასონია ემზარი; კევიციანი მანანა; ჩხიროძე დარეჯანი; ჯობავა ტრისტანი; წიქორიძე მამუკა; თავბერიძე სოსო; თაბაგარი მარიეტა; კილაძე რამაზი; ბენიძე ეთერი; ჟორჯოლიანი ცირა; დუმბაძე გუგული; ნემსაძე მარიამი.

**სარედაქციო კოლეგიის საზღვარგარეთის წევრები:**

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

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

**EDITORIAL BOARD**

**Lortkipanidze Roza**– (Editor in Chief);

**Santeladze Natalia**– (Academic Secretary);

**Members:** Papunidze Vano; Shapakidze elguja; Asatiani Revaz; Kopaliani Roland; Jabnidze Revaz; Kintsurashvili Ketevan; Khasaia Izolda ; Chabukiani Rani; Qobalia Vaxtang; Fruidze Makvala; 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; Tabagari Marieta; Kiladze Ramaz; Benidze Eter; Zhorzholiani Tsira; Dumbadze Guguli; Nemsadze Mariam.

**FOREIGN MEMBERS OF EDITORIAL BOARD**

Chuxno Inna (Ukraine); 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**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Лорткипанидзе Роза** – (главный редактор);

**Сантеладзе Наталия** – (Ученый Секретарь);

**Члены:** Папунидзе Вано; Шафакидзе Элгуджа; Асатиани Реваз; Копалиани Роланд; Джабнидзе Реваз; Кинцурашвили Кетеван; Хасая Изольда; Чабუкиანი Рანი; Кобалия Вахтанг; Пруидзе Маквала; Чახჩიანი-ანასაშვილი ნუნუ; დობაია თამარ; Кубანეიშვილი მაკა; Келенджеридзе Нино; Кипиани Нино; Хеладзе Маия; Киласония Эмзар; Кевлишвили Манана; Чхиродзе Дареджан; Джобавა Тристан; Цикоридзе Мамука; Тавберидзе Сосо; Табагари Мариета; Киладзе Рамаз; Бенидзе Етер; Жоржوليани Цира; Думбадзе Гугули; Немсадзе Мариам.

**ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:**

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

თამილა არდემანაშვილი, ინგა გაფრინდაშვილი, ნანა ჯაბნიძე – კლიმატური ცვლილებების გავლენა აჭარის შავიზღვისპირა ტერიტორიაზე გავრცელებული ბუტია პალმის ტექნიკურ მახასიათებლებზე _____	9
ნინო კვლენჯერიძე, ნატალია სანთელაძე – ნიადაგური კვლევები დაფნის კულტურის გავრცელებისთვის (კახეთის რეგიონი, საქართველო) _____	12
როლანდ კოპალიანი, ანდრო ხეთერელი – “ფიზალისის ( <i>physalis peruviana</i> ) გავრცელების პერსპექტივები საქართველოში _____	16
<b>Roland Kopaliani, Nino Kipiani – Results of Phenological Observation of Hybrid Relatives Obtained by Crossing with Spontaneous Mutants of Lemon Meyer Trifoliolate _____</b>	<b>20</b>
როზა ლორთქიფანიძე, ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი, გიორგი იაკობაშვილი – ნეშომპალა-კარბონატულ ნიადაგებზე ქლიავის ( <i>Prunus domestica</i> ) სამრეწველო წარმოება იმერეთის რეგიონში _____	23
ნინო მარგველაშვილი – მიღწევები ცხოველთა ტრანსგენეზში _____	26
მაკა ყუბანეიშვილი – გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების სამკურნალო - სამკურნალო მცენარეები _____	36
ნანა ჯაბნიძე, რეზო ჯაბნიძე, ლაშა ზოიძე, ხათუნა ბოლქვაძე – აბორიგენული საღვინე ვაზის ჯიში „საწურის“ ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები ქედის მუნიციპალიტეტის პირობებში _____	42
ჯინჭარაძე ნატალია – ტუნგის ხე – ცხიმ-ზეთოვანი კულტურა, მისი აგროტექნოლოგია და სამრეწველო დანიშნულება _____	47
<b>Tristan Jobava – Results of Studying the Intensity of Photosynthesis, Respiration Activity, Pigments and Sugars in Leaves of Lemon Dioskuria According to Periods _____</b>	<b>52</b>
თამარ ხუციძე – ეკოლოგიურად სუფთა მწვანე ჩაის ხსნადი ექსტრაქტის სამკურნალო მეთოდები ინფიცირებული, ძნელად შესახორცებელი ჭრილობებისათვის _____	56

ნუნუ დიაკონიძე, ნინო ხონელიძე – ქუთაისის ბოტანიკური ბაღის  
ფლორის გვირგვინი \_\_\_\_\_ 61

ნანა გოგიშვილი – საქართველოში გავრცელებული ტყემლის ჯიშური ფორმების ქიმიურ-ტექნოლოგიური გამოკვლევა _____	71
ნანა გოგიშვილი – შრომის უსაფრთხოება ტურიზმის სფეროში, გამოწვევები, პრობლემები _____	78
ლუიზა გორგოძე, მარინა კუცია – ზამბახისებრთა (Iridaceae) ოჯახის ზოგიერთი იშვიათი, გადაშენებადი და ენდემური სახეობების ex-situ კონსერვაცია ქუთაისის ბოტანიკურ ბაღში და მათი გამოყენება დეკორატიულ მეზალოგიაში _	83
ეკატერინა გუბელაძე – ზოგიერთ ლამაზად მოყვავილე მერქნიანების ყვავილობა ქუთაისის ბაღებსა და სკვერებში _____	94
სოსო თავბერიძე, ემზარ კილასონია, შორენა კაპანაძე – სატრაქტორო აგრეგატის კინემატიკის ზოგიერთი საკითხი ფერდობული მიწათმოქმედების პირობებში _____	101
ეკატერინე კახნიაშვილი – მცენარეული ნედლეულით ჩაის პროდუქციის სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებების ამაღლება _____	107
ზაზა პაპიძე, შორენა ფხაკაძე – ინვერტორების როლი მზის ელექტროენერგეტიკული სისტემების გამართულ მუშაობაში _____	112
იზა ოჩხიკიძე – მცირე არქიტექტურული ფორმების როლი ლანდშაფტურ დიზაინში _____	118
ცირა ჟორჟოლიანი, ემზარ გორდაძე – ეკოლოგიური კრიზისი და მისი შედეგები _____	123
მაყვალა ფრუიძე, შორენა ჩაკვეტაძე, ეკატერინე ბენდელიანი – კენკროვანი მცენარეებისაგან ბალახოვანი ჩაის მიღების ტექნოლოგია	130
ნანა ქათამაძე – ხილის სხვადასხვა ჯიშების ხელოვნური შრობა _____	137
ქეთევან ქუთელია – ყვავილნარი ყვავილების გარეშე _____	142
ქეთევან ქუთელია – ბონსაის ხელოვნება _____	146
მამუკა წიქორიძე – ატომური ტექნიკის გამოყენება სოფლის მეურნეობის მექანიზაციასა და ელექტროფიკაციაში _____	151

მანანა კობახიძე, პაპუნა კუპრაშვილი – სამედიცინო ტურიზმი და საქართველო _____	157
სერგო ცაგარეიშვილი, მანანა კობახიძე – ისტორიულ-რომანტიკული ტური ქუთაისში _____	161

ეთერ ბენიძე, გიორგი კილაძე – მცენარეების მნიშვნელობა დასახლებული ტერიტორიების ტემპერატურული რეჟიმის ფორმირებაში _____	173
<b>Kopalian Lia, Kiladze Giorgi, Ekaterine Arveladze, Liana Gogelia – Resort "Dzughuri" (source of immortality) its natural diversity, healing properties and the possibility of tourism development _____</b>	<b>181</b>
<b>Roza Lortkipanidze, Natalia Santeladze – Greenhouse gas emissions in Georgia's agroecological environment _____</b>	<b>184</b>
აკაკი ნასყიდაშვილი – მთიანი აფხაზეთის ბუნება _____	186
ნინო მოწინიძე – მდინარე ხანისწყლის ხეობის გეოგრაფიული მდებარეობა და ბუჩქნარ-ბალახოვანი მცენარეულობა _	193
ქეთევან ჩიქვინიძე, ნინო მარგველაშვილი – რიდონეტით გამოწვეული ფიზიოლოგიური და გენეტიკური ცვლილებები სოიას ტესტ სისტემაში _____	197
მაია ხელაძე – წყლის რესურსების დაბინძურების გამომწვევი მიზეზები და შედეგები _____	207
გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი, კონსტრუქტორი, პედაგოგი _	212
<b>Prominent Georgian Scientist, Constructor, pedagogue _____</b>	<b>217</b>

# 4

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები

**NATURAL SCIENCES**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**



## რიდონეტით გამოწვეული ფიზიოლოგიური და გენეტიკური ცვლილებები სოიას ტესტ სისტემაში

### ქეთევან ჩიქვინიძე

ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

### ნინო მარგველაშვილი

ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

*ტენოგენურმა პროგრესმა გამოიწვია ბიოსფეროში გარემოს დამაბინძურებელ ფაქტორთა შორის განსაკუთრებით საშიში გენოტოქსიკური ნივთიერებების (ქსენობიოტიკების) გამოყოფა და დაგროვება. ბიოსფეროზე მათი მოქმედების ყველა ასპექტის ცოდნას დიდი მნიშვნელობა აქვს. განსაკუთრებით საინტერესოა სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული პესტიციდები, რომლებიც გამოირჩევიან გარემოში მდგრადობით, მიგრაციით, კვებით ჯაჭვებში კუმულაციის უნარით და ზოგადტოქსიკურ მოქმედებასთან ერთად ბიოლოგიური აქტიობაც ახასიათებთ.*

*ქსენობიოტიკების რეკომბინოგენური და მუტაგენური აქტიობის შესასწავლად, როგორც ტესტ-სისტემა, გამოყენებულია სოია. ამ ტესტ-სისტემის უპირატესობა მდგომრეობს იმაში, რომ სომატურ-გენეტიკური დარღვევების რეგისტრირება შეიძლება შესწავლილი იქნას პირველსავე თაობაში. ასევე შესაძლებელია მუტაგენების დიფერენცირება მათ მიერ გამოწვეული ფენოტიპური ცვლილებების მიხედვით.*

**საკვანძო სიტყვები:** ქსენობიოტიკი, პესტიციდი, სოია, ტესტ-სისტემა, რეკომბინოგენური აქტიობა, გენოტოქსიკურობა, მუტაცია.

ადამიანის ინტენსიურ ეკონომიკური საქმიანობის შედეგია გარემოს ქსენობიოტიკებით დაბინძურება, რასაც თან ახლავს რეცესიული და საზიანო მუტაციების წარმოქმნა (იზრდება გენეტიკური ტვირთი); ირღვევა ევოლუციის პროცესში ჩამოყალიბებული ორგანიზმის ერთიანი გენეტიკური სისტემა, საფრთხე ექმნება როგორც ადამიანის თაობებს, ისე მთელ ბიოსფეროს.

სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული პესტიციდების ქიმიური შედგენილობა, ტოქსიკურობა და გავრცელების გზები კარგადაა შესწავლილი, მაგრამ როგორია მათი რეკომბინოგენური და მუტაგენური აქტიობის სპექტრი ამის შესახებ ინფორმაცია მწირია. ამ ეტაპზე დიდი ყურადღება ეთმობა ადამიანის გენოფონდის მუტაგენური ფაქტორებისაგან ეფექტური დაცვის საშუალებების შემუშავებას. დღის წესრიგში მთელი სიმწვავით დგას როგორც ლოკალური და რეგიონული, ისე გლობალური გენეტიკური მონიტორინგის პრობლემა, უამრავ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა შორის გენეტიკურად აქტიური ნივთიერებების გამოვლენა (სკრინინგი) და მისი მოქმედების სპექტრის განსაზღვრა. ამ მიზნით შექმნილია ნაირგვარი ტესტ-სისტემები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია ნივთიერებათა როგორც გენეტიკური, ისე კანცეროგენული ეფექტის დადგენა. ქსენობიოტიკების გენეტიკური აქტივობის განსაზღვრისთვის საჭირო ტესტ-მეთოდი გენერაციული მუტაციის აღრიცხვისათვის ნაკლებ გამოსადეგია. ამიტომაც შემუშავებულია ისეთი ტესტ-სისტემები, რომელიც სომატურ უჯრედებში მომხდარი მუტაციების რეგისტრირებას ემყარება.

მუტაციის ინდუქცია სომატურ და გენერაციულ უჯრედებში ერთნაირია. სომატურ უჯრედებში ინდუცირებული მუტაციის რეგისტრირება შესაძლებელია სწრაფად და არ მოითხოვს შთამომავლობის მიღებას და მის ანალიზს. ასეთი ტიპის მუტაციების რეგისტრირებას ახდენენ ისეთი მუტაციების ანალიზით, რომლებიც პიგმენტაციის უნარზე მოქმედებენ.

მცენარეებში სომატური მოზაიციზმი—ჭრელფოთლიანობა (როგორც სპონტანურად, ისე ინდუქციის შედეგად), საკმაოდ მაღალი სიხშირით წარმოიქმნება. გენეტიკური მექანიზმი, რომელიც ამ ფენომენს იღვევს საფუძვლად მრავალფეროვანია. კერძოდ, მას იწვევს პლასტომის და ბრთვული გენომის მუტაცია (ქრომოსომების გაწყვეტა, დელეცია, მიტოზური კროსინგოვერი).

საინტერესოა გენოტოქსიკურობის და მუტაგენური აქტივობის შესწავლა მცენარეებზე, რადგან მათში მოხვედრისას ეს პრეპარატები პრომუტაგენებს მუტაგენურ ნაერთებად გარდაქმნის; ქსენობიოტიკები ოქსიდაზების ინდუქტორებია და ამასთან, ინდუქციის ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მცენარეში ფერმენტის შემცველობასა და ტოქსიკანტის ტრანფორმაციის პროდუქტთა ქიმიურ ბუნებაზე. პესტიციდებს ასევე გააჩნიათ კუმულაციის უნარი, რაც საფრთხეს უქმნის როგორც სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მომხმარებელს, ასევე მცენარეთა გენოფონდს.

სოია – უმაღლეს მცენარეებში იმ მცირერიცხოვან ჯგუფს მიეკუთვნება, რომლის მიმართაც მუტაგენური ნივთიერებების გამოსავლენად შემუშავებულია მარტივი ტესტ-სისტემა. მასში ფენოტიპური ცვლილებებით შესაძლებელია განისაზღვროს გენეტიკურ დარღვევათა ბუნება და პოტენციური მუტაგენები. ცდებში გამოყენებულია სოიას *Glicine max (L) MEER* ხაზი L665-1237, რომელიც შექმნილია ვიგისა და პადოკის მიერ T-219 ჯიშზე. მცენარე დიპლოიდაა, ჰეტეროზიგოტი Y<sup>+</sup>y<sup>-</sup> (გენი y<sup>+</sup> ნახევრად დომინანტურია და აკონტროლებს ქლოროფილის სინთეზს). მისგან მიღებული თესლები იძლევა სამ ფენოტიპურად განსხვავებულ აღმონაცენს— მწვანეს (Y<sup>+</sup>Y<sup>+</sup>), სალათისფერს (Y<sup>+</sup>y<sup>-</sup>) და ყვითელს (y<sup>-</sup>y<sup>-</sup>), შეფარდებით 1:2:1. ყვითელი მცენარეები ქლოროფილის სინთეზის დათრგუნვის გამო, ორი ფოთლის სტადიაზე იღუპებიან.

კვლევის მიზანი იყო ფართო სპექტრის ფუნგიციდ რიდონეტის (მეტალაქსი 80+მანკოცები 640) გენეტიკური აქტივობის ზემოქმედების შესწავლა სოიას აღმოცენების გენეტიკურ აპარატსა (რეკომბინაციის პროცესზე, პირდაპირი მუტაციებისა და რევერსიების ინდუცირებაზე) და ფიზიოლოგიურ მახასიათებლებზე (აღმოცენების უნარი და ზრდის ინტენსივობა).

ჰეტეროზიგოტური Y<sup>+</sup>y<sup>-</sup> მცენარეების თესლები დამუშავდა პესტიციდ რიდონეტის სხვადასხვა კონცენტრაციით (0,02%, 0,04%, 0,06%, 0,08% და 0,1%) 24 სთ—იანი ექსპოზიციით. აღმოცენდა სამი ფენოტიპური კლასი (სურ 1) - მწვანე (Y<sup>+</sup>Y<sup>+</sup> სალათისფერი (Y<sup>+</sup>y<sup>-</sup>) და ყვითელი (y<sup>-</sup>y<sup>-</sup>) 1:2:1 თანაფარდობით. ჰეტეროზიგოტ სალათისფერ (Y<sup>+</sup>y<sup>-</sup>) მცენარეებში აღირიცხებოდა მარტივი (მწვანე, ყვითელი) და ორმაგი (ნახევარი მწვანე, ნახევარი ყვითელი) ლაქები.





ა მწვანე ; ბ- სალათისფერს ; გ- ყვითელი  
 სურ 1 . ა-მწვანე ; ბ- სალათისფერს ; გ- ყვითელი

რიდონეტის კონცენტრაციის გაზრდა სამივე სახის ლაქების ინდუქციის სიხშირის ზრდას იწვევს.

აღვრიცხეთ ყვითელი და მწვანე ლაქების წარმოქმნის სიხშირე. 0.1% კონცენტრაციისას ამ ორი ტიპის ლაქების ინდუქციის სიხშირე დაახლოებით ერთნაირი იყო, და აჭარბებდა სპონტანურ ფონს. სუსტად გამოიხატა დოზა-ეფექტის ფენომენი ( ცხრილი 1).

ყვითელი და მწვანე ლაქების წარმოქმნას იწვევს როგორც მიტოზური კროსინგოვერი, ისე წერტილოვანი მუტაციები და დელეციები, ხოლო რთული ორმაგი ლაქების წარმოქმნა კი უშუალოდ მიტოზური კროსინგოვერის შედეგია (სურ.2).



სურ.2 ორმაგი ლაქა

ცხრილი 1- რიდონეტის სხვადასვა კონცენტრაციით გამოწვეული მიტოზური კროსინგოვერისა და სომატური მოზაიციზმის ინდუქცია სოიას ჰეტეროზიგოტურ ( $Y''y''$ ) მცენარეებში.

ნივთიერება კონცენტრაცია%	გაანალიზ. ფოთლების რაოდენობა	ლაქების საერთო რაოდენობა	ლაქების საშუალო რაოდენობა ერთ ფოთოლზე		
			ყვითელი	მწვანე	ორმაგი
0.02	125	44	0.18±0.04	0.17±0.04	0.008±0.002
0.04	137	68	0.30±0.02	0.20±0.01	0.02±0.01
0.06	109	74	0.40±0.03	0.27±0.06	0.02±0.02
0.08	116	100	0.60±0.09	0.22±0.05	0.03±0.01
0.1	93	94	0.51±0.06	0.45±0.04	0.05±0.03
საკონტროლო	120	13	0.08±0.03	0.03±0.02	0

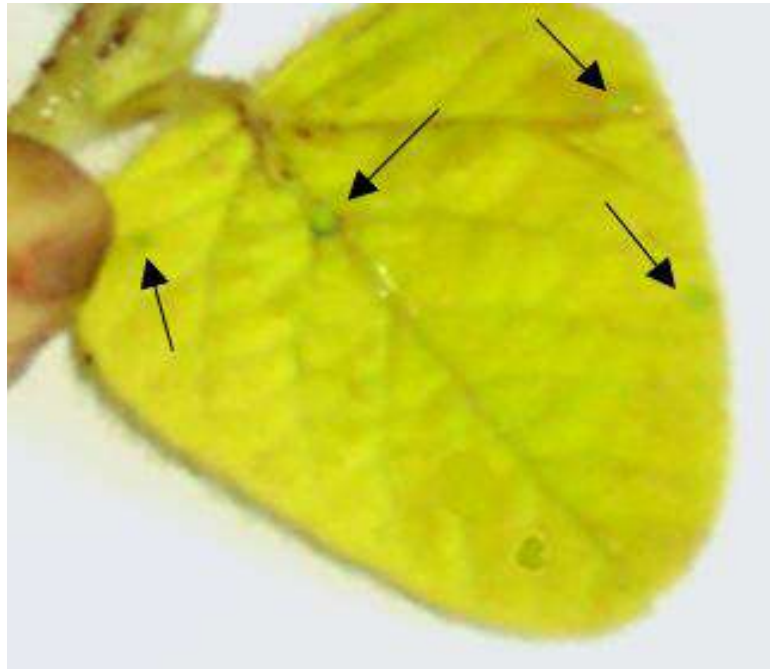
მწვანე ჰომოზიგოტ მცენარეთა ფოთლებზე ( $Y''Y''$ ) აღირიცხებოდა სალათისფერი და ყვითელი ლაქები. ორივე ტიპის ლაქების წარმოქმნა სომატურ უჯრედში მომხდარი პირდაპირი გენური მუტაციის შედეგია. დოზა-ეფექტის ფენომენი არ არის მკვეთრად გამოხატული. აღსანიშნავია, რომ ამ მცენარეებში ყვითელი ლაქების ინდუქციის სიხშირე გაცილებით დაბალია სალათისფერ ლაქებთან შედარებით (ცხრილი 2). მწვანე ფოთლებზე ყვითელი ლაქების წარმოქმნა ორმაგი მუტაციის შედეგად ხდება, რაც მეტად იშვიათია.

ცხრილი 2 რიდონეტის ზემოქმედებით გამოწვეული პირდაპირი მუტაციების ინდუქცია სოიას ჰომოზიგოტურ  $Y''Y''$  მწვანე მცენარეებში

ნივთიერება, კონცენტრაცია%	გაანალიზ. ფოთლ. რაოდენობა	ლაქების საერთო რაოდენობა	ლაქების საშუალო რაოდენობა ერთ ფოთოლზე	
			ყვითელი	სალათისფერი
0.02	30	5	0.03±0.03	0.13±0.08
0.04	35	10	0.06±0.04	0.23±0.03
0.06	68	27	0.06±0.02	0.33±0.08
0.08	62	29	0.05±0.03	0.41±0.10
0.1	40	21	0.07±0.04	0.41±0.13
საკონტროლო	48	5	0.02±0.01	0.09±0.04

ინდუცირებული სალათისფერი ლაქების სიხშირის მიხედვით შებრუნებული მუტაციების რევერსიების აღრიცხვას ყვითელ ჰომოზიგოტ  $y''y''$  მცენარეთა ფოთლებზე ვახდენდით (სურ-3). სალათისფერი ლაქების წარმოქმნა წერტილოვანი მუტაციების შედეგია, როდესაც ნახევრადდომინანტური გენი გადადის დომინანტურ მდგომარეობაში. აღნიშნული ლაქები შეიძლება გამოიწვიოს ასევე დელეციამ და იმ ქრომოსომთა განუ-

რიდებლობამ, რომლებშიც იმყოფება  $y''$  გენი. მოცემულ შემთხვევაშიც დოზა ეფექტის ფენომენი სუსტადაა გამოხატული(ცხრილი 3).

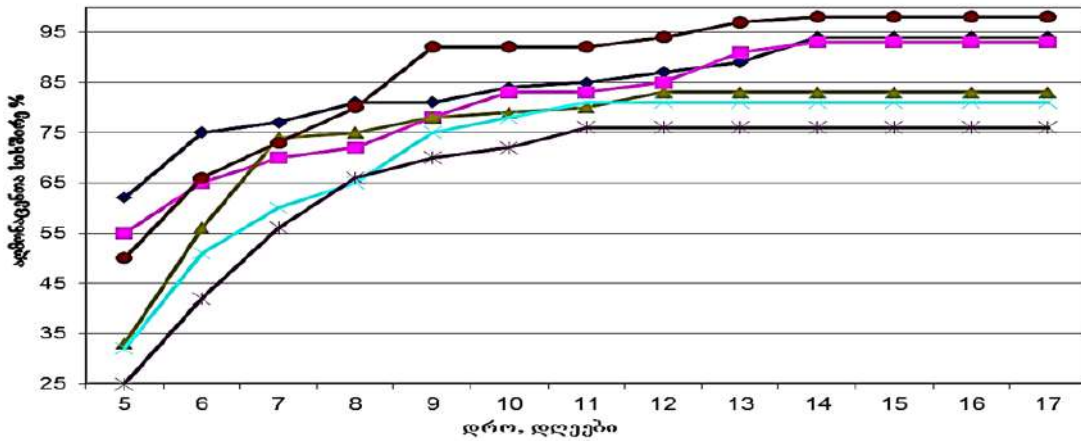


სურ. 3–სალათისფერი ლაქები

ცხრილი 3 რიდონეტის ზემოქმედებით გამოწვეული შებრუნებული მუტაციების ინდუქცია სოიას ჰომოზიგოტურ  $y''y''$  ყვითელ მცენარეებში.

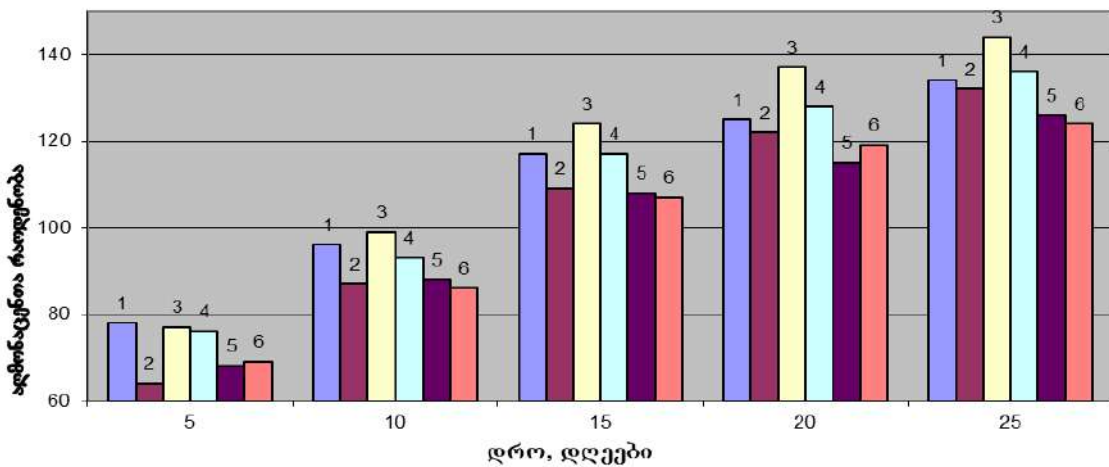
ნივთიერება კონცენტრაცია %	განალიზ. ფოთლ. რაოდენობა	ლაქების საერთო რაოდენობა	ლაქების საშუალო რაოდენობა ერთ ფოთოლზე
0.02	43	6	$0.14 \pm 0.07$
0.04	42	8	$0.18 \pm 0.06$
0.06	37	12	$0.31 \pm 0.10$
0.08	45	16	$0.34 \pm 0.11$
0.1	34	13	$0.38 \pm 0.12$
საკონტროლო	46	5	$0.1 \pm 0.05$

ჩვენს მიერ შესწავლილია რიდონეტის გავლენა რიგ ფიზიოლოგიურ მახასიათებლებზე(მცენარეთა აღმოცენების უნარი და ზრდის ინტენსიობა). აღირიცხებოდა მცენარეთა აღმოცენების სიხშირე, როგორც საკონტროლო, ისე საცდელ ვარიანტებში. აღმოცენება ყველა ვარიანტში დაფიქსირდა ჩათესვიდან 4 დღის შემდეგ. აღმოცენების პროცესი დასრულდა მეათე დღეს და აღმოცენებულ მცენარეთა რაოდენობამ საბოლოოდ 98% შეადგინა. პესტიციდ რიდონეტის 0,02% და 0,04% ხსნარის ზემოქმედებისას აღინიშნებოდა მასტიმულირებელი ეფექტი. 0,06%, 0,08% და 0,1% კონცენტრაციების ზემოქმედებამ კი რამდენადმე დააქვეითა აღმოცენების უნარი ( სურ. 4)



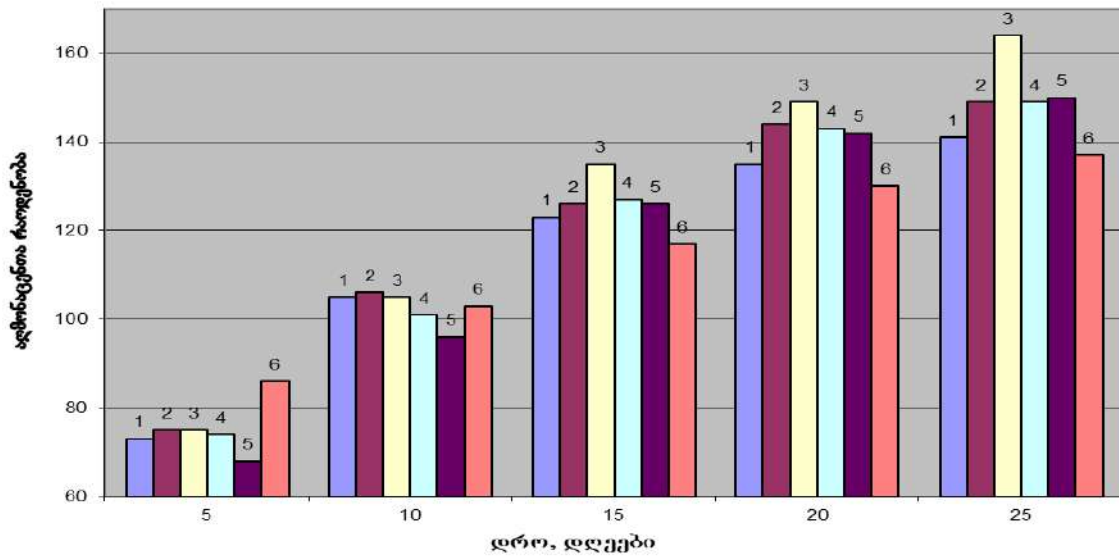
სურ. 4 პესტიციდ რიდონეტის სხვადასხვა კონცენტრაციის გავლენა სოიას აღმონაცენების უნარზე 1-0.02%; 2-0.04%; 3-0.06%; 4-0.08%; 5-0.1%; 6-საკონტროლო

სოიას აღმონაცენთა ზრდის ინტენსიობას ვიკვლევდით სამი ფოთლის ჩამოყალიბებამდე. ცდებისათვის შევარჩიეთ განსხვავებული ფენოტიპის (გენოტიპის) მცენარეები. ჰეტეროზიგოტ სალათისფერ (Y'y') მცენარეებში ზრდის სტიმულაცია პრეპარატის 0,02%, 0,06% და 0,08% კონცენტრაციების ზემოქმედებამ გამოიწვია. ზრდის ინტენსიობის მკვეთრი დაქვეითება არც ერთ კონცენტრაციას არ გამოუწვევია (სურ.5).



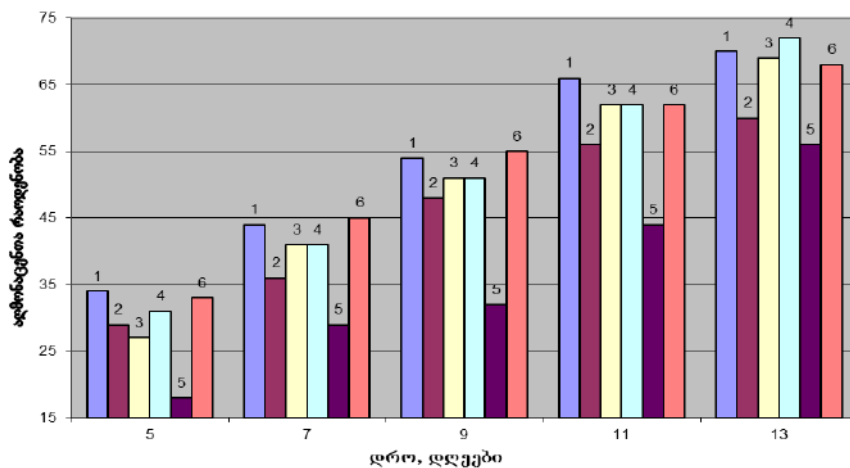
სურ. 5. რიდონეტის გავლენა სოიას ჰეტეროზიგოტ (Y'y') აღმონაცენის ზრდის ინტენსიობაზე 1-0.02%; 2-0.04%; 3-0.06%; 4-0.08%; 5-0.1%; 6-საკონტროლო

ჰომოზიგოტ მწვანე მცენარეებში (Y'Y') ზრდის ინტენსიობა დათრგუნული აღმოჩნდა დაკვირვების პირველ (მეხუთე დღეს) ეტაპზე. ამ ეტაპზე პრეპარატის ხუთივე კონცენტრაციის შემთხვევაში, აღმონაცენები ზრდის ტემპით ჩამორჩებოდნენ საკონტროლო ვარიანტის მცენარეებს. დაკვირვების მეორე ეტაპზე (მეათე დღეს), ეს მაჩვენებლები მეტნაკლებად ერთნაირი იყო (სურ. 6).



სურ. 6. რიდონეტის გავლენა სოიას ჰომოზიგოტ (Y''Y'') აღმონაცენის ზრდის ინტენსიობაზე 1-0.02%; 2-0.04%; 3-0.06%; 4-0.08%; 5-0.1%; 6-საკონტროლო

ჰომოზიგოტებში (y''y'') ზრდის სტიმულაცია პრაქტიკულად არ დაფიქსირებულა, თუ არ გამოვრიცხავთ დაკვირვების მეოთხე ეტაპზე - 0,02% და მეხუთე ეტაპზე - 0,08 % კონცენტრაციების უმნიშვნელო მასტიმულირებელ ეფექტს. ზრდის მკვეთრი დაქვეითება ყველა სტადიაზე 0,1% კონცენტრაციამ გამოიწვია (სურ.7).



სურ. 7. რიდონეტის გავლენა სოიას ჰომოზიგოტ (y''y'') აღმონაცენის ზრდის ინტენსიობაზე 1-0.02%; 2-0.04%; 3-0.06%; 4-0.08%; 5-0.1%; 6-საკონტროლო

ამრიგად, პესტიციდ რიდონეტის მიმართ სოიას ტესტ-სისტემა საშუალო მგრძობელობისაა. განსხვავებული გენოტიპის სოიას მცენარეებმა ქსენობიოტიკის სხვადასხვა კონცენტრაციისადმი გამოავლინეს განსხვავებული ფლუქტუაციური დამოკიდებულება. ყველაზე რეზისტენტულები ჰეტეროზიგოტები აღმოჩნდა. ნივთიერების ყველა კონცენტრაცია იწვევდა დაბალი სიხშირით მიტოზურ კროსინგოვერს. ჰეტეროზიგოტ მცენარე-

რეგენში რთული ორმაგი ლაქების და მარტივი ლაქების დაბალი ინდუქცია, პესტიციდის დაბალ რეკომბინოგენურ აქტიობაზე და სუსტ მუტაგენურ ეფექტზე მიუთითებს. ჰომოზიგოტებში (Y<sup>+</sup>Y<sup>+</sup>)პირდაპირი მუტაციების სიხშირე (სალათისფერი ლაქა) მეტია ორმაგ რევერს-მუტაციებთან შედარებით. დაფიქსირდა დოზადადამოკიდებული ეფექტის ტენდენცია.

### ლიტერატურა

- 1 გორდეზიანი მ., კვესიტაძე გ. ეკოლოგიის ქიმიური საფუძვლები 2000
- 2 ჩუბინიძე ა., ენდელაძე ნ., კორძაძე ნ., ხვიჩია ლ. – პესტიციდების ზეგავლენა ზოგიერთი მცენარის კვებით ღირებულებებზე. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია–გვ 164 ქუთაისი 2020  
<https://rustaveli.org.ge/res/docs/d57ecd5ac07b53953742cdacb000dd1c4daae30.pdf>
- 3 Vig B.K., Paddock E.F. Studies in the Expression of Somatic Crossing-over in Glycine max(L).Theor. Appl. Genet.1970, 40, 316-321
- 4 Busten S., Beudot F., McInnes B, Pesticide and noxious weed newsletter, Erop insights; Asian soybeanrust; fungicides. 2005, v15, 2, 37-42
- 5 Baratashvili N, Chitanava G, Menabde M. Genetic changes induced by the pesticide Ridomol in the soybeans sprouted from the seeds of different ages. Georgian Med News. 2008 Sep;(162):27-30. PMID: 18830026
- 6 Asuman DEVECİ ÖZKAN1\*, Özlem AKSOY2 Determination of Pesticide-Induced Genotoxicity on Soybean (Glycine max L.) Commagene journal of biologi 2019 Comm. J. Biol. 3(2): 83-87
- 7 Zhana Chitanava Nana Zarnadze Study of Some Physiological and Genetic Changes Using the Soybean (Glicine max (L) MEER) Test System  
<https://journals.4science.ge/index.php/IDW/article/view/498>  
<https://doi.org/10.52340/idw.2021.498>.

## Physiological and Genetic Changes Induced by Ridonet in Soybean Test System

**Ketevan Chikvinidze**

Doctor of Biology, Associate Professor, Akaki Tsereteli State University

**Nino Margvelashvili**

Doctor of Biology, Associate Professor, Akaki Tsereteli State University

*Technogenic progress has led to the release and accumulation of particularly hazardous genotoxic substances (xenobiotics) in the biosphere among factors causing environmental pollution. Knowledge of all aspects of their effect on the biosphere is of great importance. The pesticides used in agriculture are particularly interesting, which are distinguished by their persistence in the environment, migration, ability to accumulate in food chains, and along with general toxic action, they are also characterized by biological activity.*

*To study the recombinogenic and mutagenic activity of xenobiotics, soy was used as a test system. The advantage of this test system lies in the fact that the registration of somatic-genetic disorders can be studied in the very first generation. It is also possible to differentiate mutagens according to the phenotypic changes they cause.*

**Keywords:** xenobiotic, pesticide, soybean, test system, recombinogenic activity, genotoxicity, mutation.

The test-method required for determining the genetic activity of xenobiotics is less useful for accounting for generative mutation. That is why such test systems have been developed, which are based on the registration of mutations occurring in somatic cells.

In plants, somatic mosaicism - variegation (both spontaneously and as a result of induction) occurs with a fairly high frequency. The genetic mechanism underlying this phenomenon is diverse. In particular, it is caused by mutation of the plastome and nuclear genome (breakdown of chromosomes, deletion, mitotic crossover).

It is interesting to study genotoxicity and mutagenic activity on plants since these drugs transform promutagens into mutagenic compounds when they get into them; Xenobiotics are inducers of oxidases, and at the same time, the degree of induction depends significantly on the content of the enzyme in the plant and the chemical nature of the transformation products of the toxicant. Pesticides also have the ability to accumulate, which poses a threat to both consumers of agricultural products and the gene pool of plants.

The soybean belongs to the few groups among higher plants for which a simple test system has been developed to detect mutagenic substances. It is possible to determine the nature of genetic disorders and potential mutagens by phenotypic changes in it. The soybean *Glycine max* (L) MEER) line L665-1237, developed by Vig and Paddock on the T-219 variety, was used in the trials. The plant is diploid, heterozygote  $Y''y''$  (gene  $y''$  is semi-dominant and controls chlorophyll synthesis). The seeds obtained from it give rise to three phenotypically different sprouts.

The study aimed to study the effects of the broad-spectrum fungicide Ridonet's (Metalax 80+Mankotseb 640) genetic activity on the genetic apparatus of soybean germination (recombination process, induction of direct mutations and reversions) and physiological characteristics (germination ability and growth intensity).

The seeds of heterozygous  $Y''y''$  plants were treated with different concentrations of the pesticide Ridonet (0.02%, 0.04%, 0.06%, 0.08% and 0.1%) with 24-hour exposure. Three phenotypic classes emerged - green ( $Y''Y''$ ), lettuce green ( $Y''y''$ ) and yellow ( $y''y''$ ) in a ratio of 1:2:1. Single (green, yellow) and double (half-green, half-yellow) spots were recorded in heterozygous lettuce ( $Y''y''$ ) plants. Increasing the concentration of Ridonet leads to an increase in the frequency of induction of all three types of spots. We calculated the frequency of formation of yellow and green spots. At a concentration of 0.1%, the induction frequency of these two types of spots was approximately the same and exceeded the spontaneous background. The dose-effect phenomenon was weakly expressed. Yellow and green spots are caused by both mitotic crossover and point mutations and

deletions, while complex double spots are a direct result of mitotic crossover.

On the leaves of green homozygous plants (genotype Y"Y"), lettuce green and yellow spots were recorded. The formation of both types of spots is the result of a direct genetic mutation in the somatic cell. The dose-effect phenomenon is not pronounced. The incidence of yellow spot induction in these plants is much lower than that of lettuce green spots. Yellow spots on green leaves occur as a result of a double mutation, which is rather rare.

According to the frequency of induced lettuce spots, we counted the reverse mutations - reversions were done on the leaves of yellow homozygous y"y" plants. The formation of lettuce green spots is the result of point mutations when a semi-dominant gene is transferred to a dominant state. These spots can also be caused by the deletion and aberration of the chromosomes in which the y" gene is present. In this case, too, the dose-effect phenomenon is weakly expressed.

We have studied the effect of Ridonet on a number of physiological characteristics (the ability of plants to germinate and the intensity of growth).

The frequency of plant emergence was recorded in both control and experimental variants. Germination in all variants was observed 4 days after sowing.

The germination process was completed on the tenth day and the number of germinated plants was finally 98%. A stimulatory effect was observed when exposed to 0.02% and 0.04% solutions of the pesticide Ridonet. Exposure to concentrations of 0.06%, 0.08% and 0.1% decreased germination ability to some extent.

We studied the growth intensity of the soybean sprouts before the formation of three leaves. For experiments, we selected plants of different phenotypes (naturally, genotypes) and observed them for twenty-five days after germination. Growth stimulation in heterozygous lettuce green (Y"y") plants was caused by exposure to drug concentrations of 0.02%, 0.06% and 0.08%. None of the concentrations caused a sharp decrease in growth intensity.

In homozygous green plants (Y"Y") growth intensity was inhibited at the first (fifth day) stage of observation. At this stage, in the case of all five concentrations of the drug, the growth rate of the sprouts was clearly lower than the plants of the control variant. In the second stage of observation (tenth day), these indicators were more or less the same.

Growth stimulation was practically not observed in homozygotes (y"y"), unless we exclude the slight stimulating effect of concentrations of 0.02% in the fourth stage and 0.08% in the fifth stage. A sharp decrease in growth at all stages was caused by a concentration of 0.1%.

Thus, the soybean test system is of medium sensitivity to the pesticide Ridonet. Soybean plants of different genotypes showed different fluctuating attitudes to different concentrations of xenobiotics. The most resistant were heterozygotes. All concentrations of the substance caused a low frequency of mitotic crossing over. Low induction of complex double spots and simple spots in heterozygous plants indicates low recombinogenic activity and weak mutagenic effect of the pesticide.

In homozygotes (Y"Y") the frequency of direct mutations (lettuce spot) is higher compared to double reverse mutations. A dose-dependent effect trend was observed.



## გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი, კონსტრუქტორი, პედაგოგი



110 წელი შესრულდა საქართველოში საქტრაქტორო და სასოფლო-სამეურნეო მანქანადმშენებლობის, სამთო მიწათმოქმედებისა და სუბტროპიკული კულტურების მექანიზაციისათვის განკუთვნილი მანქანათა სისტემების ფუძემდებლის, გენერალური კონსტრუქტორის, ლენინური პრემიის ლაურეანტის, სოციალისტური შრომის გმირს, მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებულ მოღვაწეს, საქართველოს სოფლის-მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ შალვა კერესელიძის დაბადებიდან.

ბატონი შალვა ადამიანთა იმ კატეგორიას განეკუთვნება, რომელთა წინაშე გარდაცვალებაც კი უძღურია და რომელიც მარადიულად განაგრძობენ არსებობას მათ მიერ წამოწყებულ და შთამომავლობისათვის დატოვებული საქმეების გამო.

შალვა იასონისძე კერესელიძე დაიბადა 1913 წლის 26 დეკემბერს ონის რაიონის სოფ. ფარვანისში, ღარიბი გლეხის ოჯახში. მან იქვე რაიონში მიიღო საშუალო განათლება, რომლის დამთავრების შემდეგ სწავლა გააგრძელა თბილისის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტში-მექანიზაციის ფაკულტეტზე, რომლის წარჩინებით დამთავრების შემდეგ 1936 წელს შეუდგა თავისი ცხოვრებისეული ჩანაფიქრის სოფლის მეურნეობის შრომატევადი პროცესების მექანიზაციისათვის განკუთვნილი მანქანათა სისტემების შექმნას.

უმაღლესი სასწავლებლის დამთავრების შემდეგ იგი ჩაერიცხა ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების საკავშირო სამეცნიერო - კვლევითი ინსტიტუტის (ანასეული) ასპირანტურაში და მეცნიერ ხელმძღვანელების დეფიციტის გამო სწავლა გააგრძელა მოსკოვში. მალე ის მეორე მსოფლიო ომში გაიწვიეს, საიდანაც დაჭრილი ბრუნდება და 1943 წელს მუშაობას იწყებს თავისივე ინსტიტუტის ტრაქტორებისა და ავტომობილების კათედრის ასისტენტად. 1946 წელს საკანდიდატო დისერტაციის დაცვის შემდეგ

ბატონი შალვა არჩეულ იქნა კათედრაზე დოცენტად, მექანიზაციის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილეთ. სწორედ ამ პერიოდში იწყებს იგი თავის სამეცნიერო- პედაგოგიურ მოღვაწეობას.

1949 წელს თბილისში გაიხსნა სსრკ-ში პირველი სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის სახელმწიფო სპეციალური საკონსტიტუციო ბიურო, რომელსაც სათავეში ჩაუდგა ახალგაზრდა მეცნიერი შ. კერესელიძე; მან თავის ირგვლივ შემოიკრიბა სხვაასხვა უმაღლესი სასწავლებლის ახალგაზრდა ნიჭიერი კურსდამთავრებული სპეციალისტები და პირადი მაგალითით ჩაუნერგა მათ შრომისადმი, სამშობლოსადმი და თავიანთი საქმისადმი დიდი სიყვარული; სწორედ ამ პერიოდში ჩაეყარა საფუძველი ურთულესი აგროტექნიკის მქონე ჩაის, სხვა სუბტროპიკული კულტურებისა და სამთო მიწათმოქმედებისათვის მანქანათა სისტემების ძირითად მიმართულებებს, რომელთაც მსოფლიოს პრაქტიკაში ანალოგი არ მოეპოვებოდა. სწორედ ამ მომენტიდან დაიწყო აღმავლობა საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობამ, რომლის ფუძემდებლად სამართლიანად ითვლება აკად. შ. კერესელიძე. სამწუხაროდ, 1954 წელს საქართველოში ყველასათვის გასაგები არეულობის გამო ბატონი შალვა მაშინდელმა მთავრობამ იგი ჩამოაშორა თავის საყვარელ საქმეს და სამუშაოდ გადავიდა 1952 წ. ი. სტალინის სპეციალური ბრძანებით ქუთაისში გახსნილ სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტში (შემდეგში საქართველოს სუბტროპიკული მეურნეობის ინსტიტუტი სოხუმში) ტრაქტორებისა და ავტომობილების კათედრის გამგედ და პრორექტორად სასწავლო-სამეცნიერო მუშაობის დარგში. სწორედ ამ პერიოდში, კვლევის ობიექტთან მიახლოვებისა და ინტენსიური სამეცნიერო-კვლევების შედეგად 1962 წელს სახელმწიფო გამოცდაზე დადგა ჩაის საკრეფი მანქანა „საქართველო“, რომელიც მალე სერიულ წარმოებაში იქნა ჩაშვებული. უთუოდ აღსანიშნავია აგრეთვე ამ პერიოდში საავტომობილო ქარხნის სპეციალისტებთან ერთად მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორ „რიონის“ გამოშვება, რომელმაც სათავე დაუდო ქუთაისში მცირეგაბარიტიანი სატრაქტორო ქარხნის დაარსებას. მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა ბ-ნმა შალვამ ქუთაისის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სოხუმში გადატანასა და დაფუძნებაში.

1961 წელს დოც. შ. კერესელიძე წარმატებით იცავს სადოქტორო დისერტაციას და ღებულობს პროფესორის წოდებას; ამავე წელს იგი ხდება საქართველოს დამსახურებული გამომგონებელი.

1962 წლიდან ბატონი შალვა თბილისშია და ინიშნება კ. ამირეჯიბის სახელობის საქართველოს სოფლის მეურნეობისა და ელექტროფიკაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილედ და აქვე არსებული ჩაის საპრობლემო ლაბორატორიის ხელმძღვანელად. ამავე პერიოდში, მისი ხელმძღვანელობით თბილისში შეიქმნა საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობის ქარხანა (საქსოფლმანქანა), რომელშიაც საფუძველი ჩარყარა ჩაის მოვლა-მოყვანისა და კრეფის მანქანათა სრული კომპლექსის სერიულ გამოშვებას.

1967 წელს ჩაის საკრეფი მანქანა „საქართველო“-ს დამუშავებისა და წარმოებაში დაწერვისათვის პროფ. შ. კერესელიძეს და მის კონსტრუქტორთა ჯგუფს (თ. ჭიიშვილი, დ. ნასარიძე, გ. ოგანეზოვი, გ. ედიბერიძე, ს. დარჯანია) სსრკ-ას ყველაზე პრესტი-

ქული ჯილდო- ლენინის პრემია, ხოლო ბ-ნ. შალვას რამდენიმე ხნის შემდეგ, სოციალისტური შრომის გმირის წოდება.

1971 წელს პროფ. შ. კერესელიძის თაოსნობით წარმატებით დაგვირგვინდა სსრკ-ში ფართო კომპეტენციის პრესტიჟული ინსტიტუტის დაარსება რომლის მსგავსი მსოფლიოს პრაქტიკაში არ არსებობს სახელწოდებით „სამთო მიწათმოქმედებისა და სუბტროპიკული კულტურების მანქანათა საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი და საკონსტრუქტორო ინსტიტუტი. (ВНИИгорсельмаш), რომელშიც მან თავის თანამებრძოლებთან ერთად თავი მოუყარა ნიჭიერ ახალგაზრდობას; აღნიშნავია, რომ ამ ინსტიტუტში კონტიგენტი 550 მეცნიერმუშაკს და კონსტრუქტორს. ასაღნიშნავია, ისიც, რომ ამ ინსტიტუტის კომპეტენცია იყო არა მხოლოდ სსრკ-ი, არამედ იგი წვდებოდა „СЭВ“-ის ეკონომიკური ურთიერთდახმარების კავშირის სოციალისტური თანამედროვეობის ქვეყნებსაც. ინსტიტუტის თემატიკა იყო სპეციფიკური, რამეთუ მაში მიმდინარეობდა ჩაის (თავისთავად) და სუბტროპიკული კულტურების (თამბაქო, ციტრუსი, ვაზი, ტუნგო, დაფნა და სხვა) კულტურებისათვის მანქანათა სისტემების დამუშავების ან დანერგვას წარმოებაში. პარალელურად მნიშვნელოვანია სამთო მანქანების შექმნის საკითხი, რომელთა ბაზა სავსებით სამართლიანად შერჩეულ იქნა სამამულო წარმოების ტრაქტორები მცირე და საშუალო გაბარიტებითა და საშუალო სიმძლავრებით (არა უმეტეს 20-30 კვტ. სიმძლავრისა).

1972 წელს პროფ. შ.კერესელიძეს მიენიჭა ზემოდხსენებულ მანქანათა სისტემების დამუშავებისა და სრულყოფის საქმეში- გენერალური კონსტრუქტორის წოდება რამაც გაზარდა ВНИИгорсельмаш-ის მონიტორინგის კომპეტენცია და მონოპოლია.

1973 წელს ბ-ნი შალვას ინიციატივით ლაითურის ჩაის საბჭოთა მეურნეობაში ჩატარდა სამი საკავშირო სახელმწიფო უწყების: სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობის სამინისტროსა და სამეცნიერო-ტექნიკური საბჭოების გაფართოებული გამსვლელი სერია, რომელმაც სხვა აქტუალურ პრობლემებთან ერთად მიიღო გადაწყვეტილება მცირეგაბარიტიანი ჩაის საკრეფი მანქანა 4A-900/650 წარმოებაზე დასაყენებლად, რომელიც ბ-ნ შალვას ინიციატივა იყო; ამ ფაქტით წერტილი დაუსვა კონკურენციას ჩაის საკრეფი მანქანების „საქართველოს“- 4CH-1,6/1,3 და 4A-900/650 შორის; უფრო მეტიც, შეიძლება გადაუჭარბებლად ითქვას, რომ ფერდობებზე გაშენებული ჩაის საკრეფი მანქანის 4A-900/650 დანერგვა წარმოებაში იყო პროფ. შ. კერესელიძის ინიციატივა და მან მიიყვანა ეს საქმე ბოლომდე.

1974 წელს პროფ. შ. კერესელიძე საქართველოს ცკ-ის ახალმა პირველმა მდივანმა იგი სამსახურიდან გადააყენა იმ წინააღმდეგობითვის, რომელიც ბ-ნმა შალვამ მას გაუწია მეჩაიეობაში მცირე ხელის აპარატების შესყიდვის თაობაზე იაპონიიდან, რადგან ეს აპარატები არ იყო გამოცდილი ჩვენ პლანტაციებში სამუშაოდ. მიუხედავად ასეთი ტრამვისა ბატონი შალვა თანამდებობას კ. ამირეჯიბის ინსტიტუტის ჩაის საპრობლემო ლაბორატორიის ხელმძღვანელის თანამდებობაზე და სიცოცხლის ბოლომდე ემსახურებოდა საყვარელ საქმეს, რომელთა შორის აღსანიშნავია სრულად ახალი ინოვაციური ინოვაციები, ტექნოლოგიები და სისტემები.



1. საავიაციო ჩამოწერილი რეაქტიული ძრავების გამოყენება ციტრუსების მეურნეობაში ზამთრობით მოკლევადიანი ყინვებისაგან პლანტაციების დაცვის მიზნით; ეს უნიკალური დანაგარი დადგმული იქნა გალის რაიონის სოფელ კოცორის მეურნეობაში და ემსახურებოდა ზაფხულის სიციხეებში პლანტაციებში ტენიანობის გასაზრდელად წყლის ორთქლის შესხურებით.

2. ჩაის პლანტაციების მოსავლიანობის შენარჩუნების მიმართულებით. ბა-მა შალვამ შემოგვთავაზა რიგთაშორისებში ბეტონის თხელი ფილების დაგება, რომელიც დაიცავდა ნიადაგებს ტრაქტორის სავალი ნაწილების მიერ დატკეპნისაგან, რაც მყისიერად სცემს მოსავლიანობას; (სხვათა შორის, ეს პრობლემა მსოფლიო ტრაქტორმშენებლობამ დღემდე ვერ გადაჭრა, არა და ნიადაგის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების გაუარესების გზით ხორბლის მოსავლიანობა მსოფლიოში შემცირდა თითქმის 20%-ით).

3. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი, რომელიც წარმატებით განხორციელდა ბ-ნი შალვას ინიციატივით იყო ჩაის მოვლა-მოყვანის ინდუსტრიული ტექნოლოგია

გასხვლების მორიგეობის ფონზე, მოკრეფილი ჩაის დუყის უტარო გადაზიდვა, ჩაის ნედლეულის მზა პროდუქციის დამზადება პირდაპირ პლანტაციებში კრეფის დროს ე.წ. ჩაის კომბაინებით და ა.შ.

ქვეყნის წინაშე დიდი დამსახურების გამო პროფ. შ. კერესელიძე 1994 წელს არჩეულ იქნა საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის აკადემიკოსად. იგი ისეთ მეცნიერთა მცირერიცხოვან ჯგუფს მიეკუთვნება, რომელთა შრომის შედეგებმა სხვა რომ არაფერი ვთქვათ პირდაპირ იმოქმედა ქართველი ქალის შრომის პირობების გაუმჯობესებაზე და ხელი შეუწყო საქართველოში პრობლემად ქცეული დემოგრაფიული დილემის მოგვარებას საბჭოთა პერიოდში.

ბატონი შალვა ავტორია 250-ზე მეტი სტატიის და 100 მეტი გამოგონებისა და საავტორო მოწმობისა, რომელთა შორისაა მონოგრაფიები, სახელმძღვანელოები, დამხმარე სახელმძღვანელოები, რომლებიც საფუძვლად დაედო სუბტროპიკული და სამთო მიწათმოქმედებისათვის განკუთვნილი მანქანათსისტემების შექმნას და დანერგვას წარმოებაში. მის მიერ მომზადებულია 70-ზე მეტი ასპირანტი, მაძიებელი, დოქტორი, რომლებიც დღესაც წარმატებით აგრძელებენ მუშაობას სოფლის მეურნეობაში და უმაღლეს სასწავლებლებში.

#### **ავტორთა ჯგუფი**

პროფესორი შალვა კირთაძე, აკადემიკოსი ნაპოლეონ ქარქაშაძე, აკადემიკოსი რევაზ მახარობლიძე, აკადემიკოსი ჯემალ კაციტაძე, აკადემიკოსი როლანდ კოპალიანი, პროფესორი რანი ჭაბუკიანი, პროფესორი თამაზ ცანავა, პროფესორი ნუგზარ ებანოიძე, პროფესორი მერი რევიშვილი, ქპროფესორი ქეთევან კინწურაშვილი.

## Prominent Georgian Scientist, Constructor, pedagogue

110 years have passed since the birth of a principal constructor and a founder of tractor and agricultural machinery construction, mountain agriculture and subtropical culture machinery systems, laureate of Lenin Prize, hero of socialist labor, academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences, doctor of technological sciences, prof. Shalva Kereselidze.

Shalva Kereselidze was born in 1913, 26<sup>th</sup> of December in the village Pharvanisi, in peasants' family. He received secondary education in the region of Oni, and then he went to Tbilisi and graduated from the Tbilisi Agricultural Institute-The Faculty of Mechanization in 1936, starting fulfillment of his lifelong dream- mechanization processes of Agricultural Production operations.

After graduating from the higher education institution he entered Tea and Subtropical Cultures Research Institute (Anaseuli) due to the fact that there were barely any scientific coordinators he went to Moscow in order to continue his studies. Soon he was taken to the World War II. After being wounded he returned and in 1943 started working as an assistant of the department of tractors and automobiles. In 1946 after defending dissertation Mr. Shalva was elected as a docent, deputy of the dean of the Mechanization Faculty. This period is marked as a starting point of his scientific-pedagogical work.

The first Agricultural Machinery Construction Bureau was founded in Tbilisi, 1949. Shalva Kereselidze became the head of the bureau. He gathered the team of other young prominent graduates and specialists, full of affection and devotion to work and homeland. Acad. Sh. Kereselidze is acknowledged to a founder of agricultural – industrial machinery constructing in Georgia.

Under the order of I. Stalin Sh. Kereselidze moved to Kutaisi in 1952 to work as a head of the department of tractors and automobiles at the Agricultural Institute (Institute of Subtropical Agriculture of Georgia), which was later reestablished in Sukhumi. A Tea harvesting machine “საქართველო“-**ჩსნ-16/13**” was soon tested, which was invented by him and his team of scientists. Small size Tractor “Rioni” was constructed under his supervision in Kutaisi Auto Mechanical Plant. The invention promoted foundation of tractor constructing plant of Georgia.

In 1961 docent Sh. Kereselidze successfully defended dissertation and became professor; the same year he was acknowledged as an honoured inventor.

After 1962 Mr. Shalva moved to Tbilisi and was appointed as a deputy director of Georgian Agricultural and Electrification scientific-research institute of K. Amirejibi and head of Tea Laboratory. He guided the process of creating agricultural machinery constructing plant in Tbilisi, where he managed the process of creating serial production of tea harvesting machinery complexes.

In 1967 prof. Shalva Kereselidze and his construction team (T. Tcheishvili, D. Nasaridze, G. Oganezovi, G. Ediberidze, S. Darjania) received a very prestigious award in USSR- Lenin Prize. Mr. Shalva was later awarded with honorific title “Hero of Socialist Labor”.

In 1971 Sh. Kereselidze successfully supervised establishment of a very prestigious institute in the USSR under the name “ Mountain Agriculture and Subtropical Culture Machinery Scientific-Research and Construction Institute” (ВНИИГорсельмаш).

In 1972 prof. Sh. Kereselidze was acknowledged as a principal constructor of the above-mentioned machinery systems.

Mr. Shalva created initiation which finally ended competition between tea harvesting machinery **ჩსგ-16/13 and ჩს-900/650**;

In 1974 professor Shalva Kereselidze was resigned by the orders of the first deputy premier

of the USSR. Due to the fact that he objected purchase of tea harvesting machinery from Japan, later Mr. Shalva proved to be right.

1. Professor Shalva Kereselidze was appointed as a head of the subtropical and mountain agriculture research laboratory, which was created by him, where he worked for a very long time. This period is prominent for creation of reactive engines in order to regulate temperature during short term frosts and summer heat.

2. Fixing concrete piles in the rows of tea plantation, in order to maintain high productivity of tea.

3. So called differentiated tea pruning process against quality damage of tea during transportation and heating.

**Authors:**

prof. Shalva Kirtadze, academician Napoleon Karkashadze, academician Revaz Makharoblidze, academician Jemal kacitadze, academician Roland Kopaliani, prof. Rani Tchabukiani, prof. Tamaz Canava, prof. Nugzar Ebanoidze, prof. Meri Revishvili, prof. Ketevan Kintsurishvili.

## 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, აზვანი – 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; ინტერვალით 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" ქუთაისის ფილიალში, ანგარიშზე GE63TB7524336080100002

დამატებითი ინფორმაციისათვის მოგვმართეთ მისამართზე:

4600, ქუთაისი, შერვაშიძის 53.

**მთავარი რედაქტორი: ლორთქიფანიძე როზა**

ტელ.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

E-mail: [Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge](mailto:Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge);

**სწავლული მდივანი: სანთელაძე ნატალია**

ტელ.: 574 84 82 82

E-mail: [natalia.santeladze@atsu.edu.ge](mailto:natalia.santeladze@atsu.edu.ge)

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

**E-mail: [agronews2016@gmail.com](mailto:agronews2016@gmail.com) ვებ გვერდი: [iaa.com.ge](http://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](mailto:Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge);

**Academic Secretary: Santeladze Natalia**

Tel.: 574 84 82 82

E-mail: [natalia.santeladze@atsu.edu.ge](mailto:natalia.santeladze@atsu.edu.ge)

Attention !!!

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

E-mail: [agronews2016@gmail.com](mailto:agronews2016@gmail.com)

**веб страница: [iaa.com.ge](http://iaa.com.ge)**

## К вниманию авторов.

Журнал «AgroNews» 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 достижениями 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 верха 3см. снизу 2,5 см., слева 2,5см. справа 2см. абзац 1 см. без нумерации страничек 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)
- \* С пропуском 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 ответственен 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](mailto:Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge)**

**Ученый Секретарь: Сантеладзе Наталия**

Тел: 574 84 82 82

E-mail: [natalia.santeladze@atsu.edu.ge](mailto:natalia.santeladze@atsu.edu.ge)

Внимание: Оплаченная квитанция отправляется вместе со статьёй

**E-mail: [agronews2016@gmail.com](mailto:agronews2016@gmail.com)**

**web page: [iaa.com.ge](http://iaa.com.ge)**

კომპიუტერული უზრუნველყოფა და დაკაბადონება  
ლევან იობაძე

ქალაქის ზომა 1/8  
ნაბეჭდი თაბახი 13,5  
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](mailto:levanistamba@mail.ru); [levanistamba@rambler.ru](mailto:levanistamba@rambler.ru)