

ISSN 0130-7061

Index 76127

მაცნეობება და ტექნოლოგიები

სამეცნიერო რევიურირებადი ჟურნალი

SCIENCE AND TECHNOLOGIES

SCIENTIFIC REVIEWED MAGAZINE

НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНЫЙ РЕФЕРИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

№2(731)

**თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ
2019**

გამოდის 1949 წლის
იანვრიდან,
განახლდა 2013 წელს.

მეცნიერება და
ტექნოლოგიები

№2(731), 2019 №.

CONSTITUENTS:

Georgian National Academy of Sciences
Georgian Technical University
Georgian Engineering Academy
Georgian Academy of Agricultural Sciences
Georgian Society for the History of Science

დაგვუძნებლები:

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოს საინჟინრო აკადემია

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

მეცნიერების ისტორიის საქართველოს საზოგადოება

УЧРЕДИТЕЛИ:

Национальная академия наук Грузии

Грузинский технический университет

Инженерная академия Грузии

Академия сельскохозяйственных наук Грузии

Грузинское общество истории наук

სარედაქტო პოლებია:

ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარე), ი. გორგვიძე (თავმჯდომარის მთადგილე), ქ. ნაჭელია (თავმჯდომარის მთადგილე), რ. ჩიქოვანი (თავმჯდომარის მთადგილე), გ. აბდუშელიშვილი, ს. აბშილავა, გ. არაბიძე, რ. არველაძე, რ. ბაბაიანი (რუსეთი), ხ. ბადათურია, თ. ბაციკაძე, გ. ბიბილევიშვილი, ვ. ბურგოვი (რუსეთი), გ. გავარდაშვილი, ზ. გასიტაშვილი, ო. გელაშვილი, ალ. გრიგოლიშვილი, დ. გურგენიძე, ბ. გუსევი (რუსეთი), ი. ელიშაკოვი (აშშ), გ. გარშალომიძე, ს. ვასილიევი (რუსეთი), მ. ზგუროვანი (უკრაინა), ო. ზუმბერიძე, ჰ. ზუნკელი (ავსტრია), დ. თავხელიძე, ს. თორზიშვილი, ზ. ქაჯულია, ვ. კვარაცხელია, გ. კესიტაძე, ლ. კლიმიაშვილი, ფ. კრიადო (ესპანეთი), მ. ქუხალევიშვილი, რ. ლაბაროვი (აშშ), ჯ. ლიაიტმანი (აშშ), ზ. ლომსაძე, ხ. მახილაძე, დეკანოზი ლ. მათევშვილი, მ. მაცაბერიძე, ვ. მატგევი (რუსეთი), ჰ. მელაძე, კ. მემმარიაშვილი, გ. მიქაელშვილი, ო. ნათოშვილი, ლ. ნოვიკოვი (რუსეთი), ს. პეტროლო (იტალია), რ. ჟინევიჩიუსი (ლიბერვა), ვ. ჟეპოვასე (რუსეთი), პ. რიჩი (იტალია), ფ. სიარლე (საფრანგეთი), რ. სტერუგა, ო. სტელაბერიძე, ფ. უნგერი (ავსტრია), ს. ფაშავევი (აზერბაიჯანი), ხ. ყავლაშვილი, ა. ჩხეიძე, გ. ცინცაძე, ო. ცინცაძე, ხ. წერეთელი, ზ. წერეთელიძე, გ. ხუბულური, ო. ჯაგოდნიშვილი, გ. ჯაგახაძე, მიტროპოლიტი ა. ჯავარიძე, გ. ჯერგებაშვილი, ჯ. ჯუჯარო (იტალია).

EDITORIAL BOARD:

A. Prangishvili (chairman), I. Gorgidze (vice-chairman), Sh. Nachkebia (vice-chairman), R. Chikovani (vice-chairman), G. Abdushelishvili, A. Abshilava, G. Arabidze, R. Arveladze, R. Babaian (Russia), N. Bagaturia, T. Batsikadze, G. Bibileishvili, V. Burkov (Russia), A. Chkheidze, P. Ciarlet (France), I. Elishakov (USA), Z. Gasitashvili, G. Gavardashvili, O. Gelashvili, G. Giugiaro (Italy), Al. Grigolishvili, D. Gurgenidze, B. Gusev (Russia), T. Jagodnishvili, Metropolitan A. Japaridze, G. Javakhadze, G. Jerenashvili, Z. Kakulia, N. Kavlashvili, G. Khubuluri, L. Klimiashvili, F. Kriado (Spain), M. Kukhaleishvili, V. Kvaratskhelia, G. Kvesitadze, J. Laitman (USA), R. Lazarov (USA), Z. Lomsadze, N. Makhviladze, Archpriest L. Mateshvili, M. Matsaberidze, V. Matveev (Russia), E. Medzmariaishvili, H. Meladze, G. Miqashvili, O. Namicheishvili, O. Natishvili, D. Novikov (Russia), A. Pashaev (Azerbaijan), S. Pedrolo (Italy), P. Ricci (Italy), R. Sturua, T. Sulaberidze, H. Sunkel (Austria), D. Tavkhelidze, A. Topchishvili, G. Tsintsadze, T. Tsintsadze, N. Tzereteli, Z. Tzveraidze, F. Unger (Austria), G. Varshalomidze, S. Vasilev (Russia), M. Zgurovski (Ukraine), R. Zhinevichius (Lithuania), V. Zhukovski (Russia), O. Zumburidze.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Прангишвили (председатель), И. Горгидзе (зам. председателя), Ш. Начкебия (зам. председателя), Р. Чиковани (зам. председателя), Г. Абдушлишвили, А. Абшилава, Г. Арабидзе, Р. Арвеладзе, Р. Бабаян (Россия), Н. Багатуриа, Т. Бацикадзе, Г. Бибилишвили, В. Бурков (Россия), Г. Варшаломидзе, С. Васильев (Россия), Г. Гавардашвили, З. Гаситашвили, О. Гелашивили, Ал. Григолишвили, Д. Гургенидзе, Б. Гусев (Россия), Г. Джавахадзе, Т. Джагоднишвили, Митрополит А. Джапаридзе, Г. Джеренашвили, Дж. Джуджаро (Италия), И. Елишаков (США), Р. Жиневичус (Литва), В. Жуковский (Россия), М. Згуровский (Украина), О. Зумбуридзе, Х. Зункел (Австрия), Н. Кавлашвили, З. Какулия, В. Кварацхелия, Г. Квеситадзе, Л. Климиашвили, Ф. Криадо (Испания), М. Кухалеишвили, Р. Лазаров (США), Дж. Лайтман (США), З. Ломсадзе, В. Матвеев (Россия), Протоиерей Л. Матешвили, Н. Махвиладзе, М. Мацаберидзе, Э. Медзмариашвили, Г. Меладзе, Г. Микиашвили, О. Намичешвили, О. Натишвили, Д. Новиков (Россия), С. Педроло (Италия), З. Ричи (Италия), Ф. Сиарле (Франция), Р. Стуруа, Т. Сулаберидзе, Д. Тавхелидзе, А. Топчишвили, Ф. Унгер (Австрия), А. Фашаев (Азербайджан), Г. Хубулури, З. Цвераидзе, Н. Церетели, Г. Цинцадзе, Т. Цинцадзе, А. Чхеидзе.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2019
Publishing House “Technical University”, 2019

Издательский дом “Технический Университет”, 2019

Издательский дом "Грузинский университет", 2019
<http://www.publishhouse.gtu.ge>

<http://www.pdohsmouse.gtu.ac.in>



მინარესი

გეოზოზიგა

ლ. შენგელია, გ. კორძახია, გ. თვაური, მ. ძაძამია. საქართველოს ზოგიერთი დიდი მყინვარის უპანდახება და სრული დნობის განსაზღვრა კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ვონხე.....	9
--	---

სოციოლოგია

გ. მელაძე, ნ. კობახიძე. ახალგაზრდების დასაქმების პროგლომები ზოდასრულობის ასაკში ბადასტლის კონტექსტში.....	21
--	----

ალგოლოგია

ლ. კუხალევიშვილი. იმპერიის ზოგიერთი დაცული ტერიტორიის მდვივებისა და მათი მიმდებარე რაიონების ტყაღმცენარებების შესრავლისათვის (Bacillariophyta).....	35
--	----

ენერგეტიკა

ლ. გუგულაშვილი, თ. ისაკაძე, ე. სადაღაშვილი, გ. გუგულაშვილი. ღმუშიანი კომპარატიურის ცილინდრში მაცივარ-აბენტის ორსაფეხურიანი კუმუნის განხორციელების შესაძლებლობა.....	45
გ. ლაჭავა, ბ. ილურიძე, მ. ჯიხვაძე, ქ. ვეზირიშვილი, ქ. მჭედლიძე, ე ფანცხავა. გიორგერბეტიკა საქართველოში და მისი განვითარების პერსპექტივები	52

მასალათმცოდნეობა

რ. ტაბიძე, გ. თავაძე, ნ. ხიდაშელი, გ. გორდეზიანი, ნ. გონჯილაშვილი. მაღალმტკიცე თუნის მიღების ახალი ტექნოლოგიის შემუშავება.....	57
---	----

კვების მრეწველობა

რ. მელქაძე, თ. მეგრელიძე, თ. კოპალიანი, ქ. კინწურაშვილი. კავკასიური დეპა – არბუთინის მიღების პერსპექტიული ნედლეული	66
---	----

ახალი ტექნოლოგიები

გ. გუგულაშვილი, თ. ისაკაძე, ლ. პაპავა, ე. სადაღაშვილი, მ. რაზმაძე. საკვები კროლუქტების შრობის ახალი გეორგი.....	73
--	----

სასურსათო ტექნოლოგია

თ. საჩანელი, ლ. ამირანაშვილი, ლ. გურგენიძე, ნ. გაგელიძე. ქართული ტრადიციული ყველის - იუმური ბუდას ქიმიური შედგენილობა	79
--	----

რპინგზის ტრანსპორტი

ბ. დიდებაშვილი, მ. ჩალაძე, ტ. კოტიკაძე, ვ. გაშაკიძე. საქართველოში არსებული
კორტეგის მდგრადარეობა, მათი განვითარებისა და ახალი კორტეგის მშენებლობის
პერსპექტივები.....84

სოფლის მეურნეობა

ლ. თორთლაძე. საქართველოს მთიანეთში მესამრილეობის არსებული
პროცესები.....90

მედინეობა

ნ. ბალათურია, მ. ლოლაძე. ქურძნის ბადამუშავების ხერხის ბავლენა ღვინისა
და ღვინის დისტილატის ხარისხზე.....101
ნ. ბალათურია, მ. ლოლაძე. სხვადასხვა ვარტორის ბავლენა ღვინოში არსებული
მინერალური ნივთიერებების შემცველობაზე.....106

ჭინჯისფიქა

ბ. ახობაძე. ეკონომიკური ტერმინოლოგიის ქართულ ენაზე თარგმნის
თავისებურება

ავტორთა საზოგადოებრივ117

CONTENTS

GEOPHYSICS

L. Shengelia, G. Kordzakhia, G. Tvauri, M. Dzadzamia. RETREAT OF SOME LARGE GLACIERS OF GEORGIA AND DETERMINATION OF THEIR EXPECTED FULL MELTING DATA DUE TO CURRENT CLIMATE CHANGE	9
--	---

SOCIOLOGY

G. Meladze, N. Kobakhidze. PROBLEMS OF YOUTH EMPLOYMENT IN THE CONTEXT OF ADULTHOOD TRANSITION	27
---	----

ALGOLOGY

L. Kukhaleishvili. TO THE STUDY OF CAVE ALGAE OF IMERETI PROTECTED AREAS AND THEIR SURROUNDINGS (BACILLARIOPHYTA)	35
--	----

ENERGETICS

L. Gugulashvili, T. Isakadze, E. Sadaghashvili, G. Gugulashvili. POSSIBILITY OF IMPLEMENTATION OF TWO-LEVEL COMPRESSION IN THE CYLINDER OF PISTON COMPRESSOR.....	45
--	----

G. Ghatchava, B. Iluridze, M. Jikhvadze, K. Vezirishvili, K. Mchedlidze, E. Pantskhava. BIOENERGETICS IN GEORGIA AND ITS DEVELOPMENT PERSPECTIVES	52
--	----

MATERIALS SCIENCE

R. Tabidze, G. Tavadze, N. Khidasheli, G. Gordeziani, N. Gonjilashvili. DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGY OF GETTING THE HIGH-STRENGTH CAST IRON.....	57
--	----

FOOD INDUSTRY

R. Melkadze, T. Megrelidze, T. Kopaliani, K. Kintzurashvili. CAUCASIAN RHODODENDRON – PERSPECTIVE OF RAW MATERIAL FOR ARBUTIN PRODUCTION.....	66
--	----

NEW TECHNOLOGIES

G. Gugulashvili, T. Isakadze, L. Papava, E. Sadaghashvili, M. Razmadze. NEW METHOD FOR DRYING OF FOOD PRODUCTS	73
---	----

FOOD TECHNOLOGY

T. Sachaneli, L. Amiranashvili, L. Gurgenidze, N. Gagelidze. CHEMICAL COMPOSITION OF TRADITIONAL GEORGIAN CHEESE – TUSHURI GUDA	79
--	----

RAILWAY TRANSPORT

B. Didebashvili, M. Chaladze, T. Kotrikadze, V. Vashakidze. STATE OF EXISTING PORTS IN GEORGIA, PROSPECTS OF THEIR DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF NEW PORTS	84
---	----

AGRICULTURE

L.Tortladze. EXISTING PROBLEMS OF CATTLE-BREEDING IN THE MOUNTAINOUS AREAS OF GEORGIA.....	90
---	----

WINE MAKING

N. Baghaturia , M.Loladze. INFLUENCE OF GRAPE PROCESSING TECHNIQUE ON THE QUALITY OF WINE AND DISTILATE	101
N. Baghaturia , M.Loladze. INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE MINERAL CONTENT OF WINE	106

LINGUISTICS

B. Akhobadze. PECULIARITIES OF TRANSLATION OF BUSINESS TERMINOLOGY INTO GEORGIAN	112
---	-----

TO THE AUTHORS ATTENTION	117
---------------------------------------	-----

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОФИЗИКА

Л. Д. Шенгелия, Г. И. Кордзахия, Г. А. Тваури, М. Ш. Дзадзания. ОТСТУПЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БОЛЬШИХ ЛЕДНИКОВ ГРУЗИИ И ПРОГНОЗ ИХ ПОЛНОГО ТАЯНИЯ В СВЯЗИ С ТЕКУЩИМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА	9
--	---

СОЦИОЛОГИЯ

Г. Г. Меладзе, Н. Д. Кобахидзе. ПРОБЛЕМЫ ЗАНЯТОСТИ МОЛОДЁЖИ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА ОТ МОЛОДОГО К ВЗРОСЛОМУ ВОЗРАСТУ	21
--	----

АЛЬГОЛОГИЯ

Л. К. Кухалеишвили. К ИЗУЧЕНИЮ ВОДОРОСЛЕЙ ПЕЩЕР И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ ТЕРРИТОРИИ НЕКОТОРЫХ ОХРАНЯЕМЫХ РАЙОНОВ ИМЕРЕТИИ (BACILLARIOPHYTA)	35
--	----

ЭНЕРГЕТИКА

Л. Т. Гугулашвили, Т. А. Исакадзе, Э. З. Садагашвили, Г. Л. Гугулашвили. ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО СЖАТИЯ В ЦИЛИНДРЕ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА	45
Г. О. Гачава, Б. Р. Илуридзе, М. Дж. Джихвадзе, К. О. Везиришвили, К. Г. Мчедлидзе, Э. В. Панцхава. БИОЭНЕРГЕТИКА В ГРУЗИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ	52

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Р. Г. Табидзе, Г.Ф. Тавадзе, Н.З. Хидашели, Г.А. Гордезиани, Н. Д. Гонджилашвили. РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА	57
--	----

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Р. Г. Мелкадзе, Т. Я. Мегрелидзе, Т. З. Копалиани, К. М. Кинцурашвили. КАВКАЗСКИЙ РОДОДЕНДРОН –ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АРБУТИНА	66
--	----

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Г. Л. Гугулашвили, Т. А. Исакадзе, Л. Т. Папава, Э. З. Садагашвили, М. Д. Размадзе. НОВЫЙ МЕТОД СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	73
--	----

ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Т.З. Сачанели, Л. Л. Амиранашвили, Л.Р. Гургенидзе, Н.А. Гагелидзе. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРАДИЦИОННОГО ГРУЗИНСКОГО СЫРА – ТУШУРИ ГУДА	79
---	----

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

Б. Ш. Дидашвили, М. И. Чаладзе, Т. И. Котригадзе, В. Р. Вашакидзе. СОСТОЯНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОРТОВ В ГРУЗИИ, ИХ РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ПОРТОВ.....	84
---	----

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Л. А. Тортладзе. ПРОБЛЕМЫ ГОРНОГО СКОТОВОДСТВА ГРУЗИИ	90
--	----

ВИНОДЕЛИЕ

Н.Ш. Багатурия, М.Т. Лоладзе. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА КАЧЕСТВО ВИННОГО ДИСТИЛЛЯТА	101
Н.Ш. Багатурия, М.Т. Лоладзе. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВИНЕ	106

ЛИНГВИСТИКА

Б. Ахобадзе. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НА ГРУЗИНСКИЙ ЯЗЫК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ	112
--	-----

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ	117
---------------------------------	-----

საქართველოს ზოგიერთი დიდი მყინვარის უპარეზება და სრული დცნობის
ბანსაზღვრა კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ფონზე

ლარისა შენგელია, გიორგი კორძახია, გენადი თვაური, მურმან ძაბაშია

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი,
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მ. ნოდიას
გეოფიზიკის ინსტიტუტი, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის
სამინისტრო, გარემოს ეროვნული სააგენტო)

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია საქართველოს ოთხი დიდი მყინვარის მდგომარეობა
კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ფონზე. დადგენილია, რომ მათი უკანდახევა არაწრფივი
ხასიათისაა. კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთი სცენარის მიხედვით განსაზღვრულია მათი
სრული დნობის სავარაუდო თარიღები.

საკვანძო სიტყვები: თანამგზავრული დისტანციური ზონდირება; კლიმატის ცვლილება;
საქართველოს დიდი მყინვარები.

შესავალი

საქართველოს მყინვარები ქვეყნის მნიშვნელოვანი კლიმატურ-ეკონომიკური რესურსია,
რადგან მათში დიდი რაოდენობით მტკნარი წყალია. მყინვარები ქვეყნაში წყლის რეჟიმისა
და რეგიონალური კლიმატის ცორმირების ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია.

დადგენილია, რომ კლიმატის თანამედროვე ცვლილების გამო მიმდინარეობს მყინვარების
სწრაფი დეგრადაცია. მყინვარის დნობა დაკავშირებულია გლაციოლოგიური და პიდრო-
ლოგიური ხასიათის სტიქიური მოვლენების სიხშირისა და ინტენსიურობის ზრდასთან,
ზღვის დონის მატებასა და მდინარეთა ჩამონადენის ცვლილებასთან.

კლიმატის თანამედროვე ცვლილების ზემოქმედება იწვევს დიდი მყინვარების (ფარ-
თობი – 2 კმ²-ზე მეტი) უკანდახევას, მცირე მყინვარების (ფართობი – 0.1-დან 0.5 კმ²-მდე)
დნობას და მყინვარული აუზების მახასიათებლების (მყინვართა რაოდენობა და ფართობი)
ცვლილებას, რაც კლიმატის რეგიონალური ცვლილების ეფექტური ინდიკატორია.

კვლევის მიზანია დიდი მყინვარების უკანდახევა და მათი სრული დნობის სავარაუდო
თარიღების განსაზღვრა კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთი სცენარის მიხედვით.

ძირითადი ნაწილი

დიდი მყინვარების უკანდახევა. საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ საქართველოში
შეწყდა სტაციონარული და საველე გლაციოლოგიური მონიტორინგი. ბოლო წლებში მყინვარ-
ებზე მხოლოდ ეპიზოდური დაკვირვებები მიმდინარეობს. იმისათვის, რომ კლიმატის მიმდინარე

ცვლილების ზემოქმედებით მყინვარების დნობის პრობლემა მეცნიერულად იქნეს შესწავლილი, საჭიროა მაღალი გარჩევადობის თანამგზავრული დისტანციური მონიტორინგის (თდმ) გამოყენება, რადგან დღესდღეობით ძვირად დირებული მიწისპირა დაკვირვებების განხორციელება უართო მასშტაბით შეუძლებელია და შეზღუდული რესურსებისა და დროის პირობებში სწორედ თდმ იძლევა დიდი რეგიონების მყინვარების ერთდროულად შესწავლის საშუალებას.

საქართველოს მყინვარების მახასიათებელი პარამეტრების განსაზღვრა შესაძლებელია ისტორიული მონაცემების, მყინვარების კატალოგში დაცული მყინვარების სქემების [1–4], არსებული საგელე სამუშაოების მასალების, საექსპერტო ცოდნისა და თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების (თდზ) კომპლექსური გამოყენების საფუძველზე [5–9]. მნიშვნელოვანია, რომ მეთოდოლოგია ითვალისწინებს თდზ-ის მონაცემების შეფასებისა და ხარისხის კონტროლის განხორციელებას, რაც წარმატებული შედეგების მიღების წინაპირობაა.

1960–1970 წლებში ყოფილ საბჭოთა კავშირში დიდი მოცულობის გლაციოლოგიური სამუშაოები ჩატარდა, რის საფუძველზეც შეიქმნა სსრ კავშირის მყინვარების კატალოგი (შემდგომში კატალოგი). დასავლეთ საქართველოს მყინვარები განხილულია კატალოგში [1], ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს მყინვარები ცალკე არ არის გამოყოფილი. ისინი ყოფილი საბჭოთა კავშირის კავკასიის მყინვარულ სისტემაშია მოქცეული და სამ სხვადასხვა გამოშვებაშია სისტემატიზებული [2–4].

კლიმატის მიმდინარე ცვლილება გარკვეულ ნეგატიურ გავლენას ახდენს მყინვარებზე და იწვევს მათ დეგრადაციას, რაც კლიმატის რეგიონალური ცვლილების ეფექტური ინდიკატორია.

დიდი მყინვარების უკანდახევის დინამიკა დაღგენილია თდმ-ის საფუძველზე მყინვარის ენის ბოლოს გადაადგილების მდებარეობების განსაზღვრით. სიმარტივისათვის შერჩეულია ისეთი მყინვარები, რომელთა ენის ბოლო არ არის დაფარული ნაშალი მასალით. თდმ-ით მიღებული მყინვარის ენის ბოლოს გადაადგილების სიჩქარის მონაცემების განსაზღვრის ხარისხის კონტროლისათვის გამოყენებულია საგელე დაკვირვებების მონაცემები. ასეთი მონაცემები აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს ორი მყინვარისათვის, შესაბამისად, გერგეტისა (თერგის აუზი) და ადიშისათვის (ენგურის აუზი) არსებობს გარემოს ეროვნულ სააგენტოში.

1-ლ ცხრილში მოცემულია ამ მყინვარების მახასიათებლები თდზ-ისა და კატალოგის მიხედვით. გერგეტის მყინვარის მაქსიმალური სიგრძე თანამგზავრული მონაცემით 7.1 კმ-ია, ხოლო კატალოგის მიხედვით – 8.5 კმ. რაც იმას ნიშნავს, რომ დაახლოებით 50 წლის განმავლობაში მისი სიგრძე შემცირდა 1400 მ-ით, ანუ წელიწადში საშუალოდ 28 მ-ით, ადიშის მყინვარისა კი – წელიწადში საშუალოდ 16 მ-ით.

ცხრილი 1

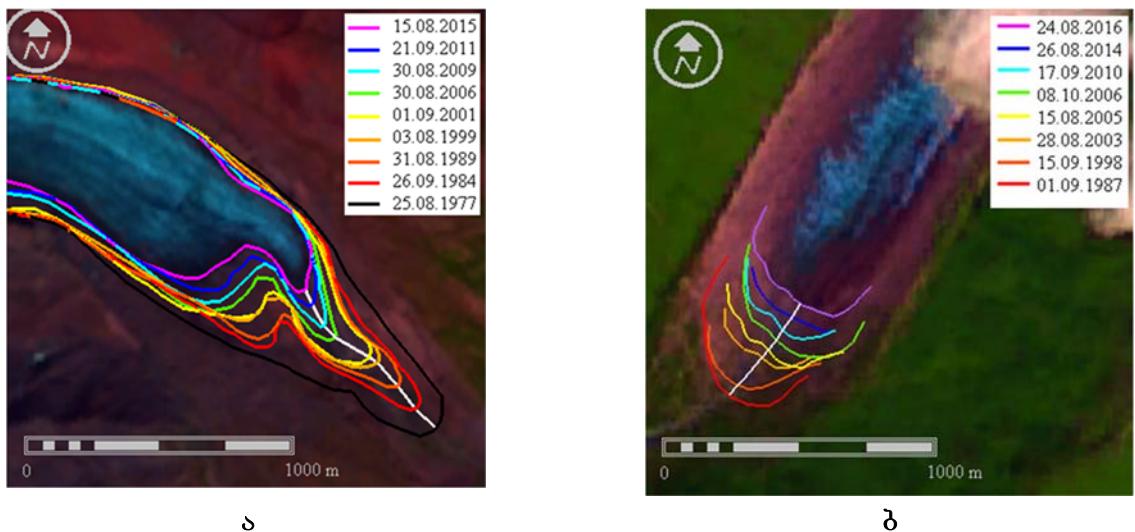
გერგეტისა და ადიშის მყინვარების მახასიათებლები

მყინვ. მახას.	სიგრძე, კმ		ფართობი, კმ ²		მინიმალური სიმაღლე, მ		მაქსიმალური სიმაღლე, მ		ფირნის საზის სიმაღლე, მ		აბლაციის არის ფართობი, კმ ²	
	თდზ	კატ.	თდზ	კატ.	თდზ	კატ.	თდზ	კატ.	თდზ	კატ.	თდზ	კატ.
გერგეტი	7.1	8.5	5.2	8.3	3091	2870	4936	5030	3771	3650	1.5	2.3
ადიში	7.1	7.9	9.3	9.9	2400	2310	4931	4000	3475	3430	–	–

დიდი მყინვარებისათვის მყინვარის ენის ბოლოს უკანდახევის სიჩქარის დადგენის მეოთხოვლის მოყვანილია [7]-ში. ამ მიზნით გამოყენებულია თანამგზავრი Landsat-ის სხვადასხვა სენსორის მონაცემები, თუმცა შედეგებს მნიშვნელოვნად განაპირობებს თანამგზავრული მონაცემების დამუშავების დონე. გათვალისწინებულია თანამგზავრული მონაცემების

მიღების თარიღი და ღრუბლიანობა, თუმცა ზოგ შემთხვევაში საკმაოდ მაღალი ღრუბლიანობის სურათებიც რეპრეზენტაციულია.

1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია თღმ-ის საფუძველზე მიღებული გერგეტისა და ადიშის მყინვარების უკანდახევის სქემატური გამოსახულება. სხვადასხვა წელს მყინვარების მდებარეობა სხვადასხვა ფერის კონტურით არის ნაჩვენები. კონტურების გადამკვეთი თეთრი ფერის ტეხილი ხაზის საშუალებით გამოთვლილია მყინვარების უკანდახევის სიგრძე მყინვარი გერგეტისათვის 2015 წლის 15 აგვისტოს თანამგზავრული სურათის ფონზე, ხოლო მყინვარი ადიშისათვის – 2016 წლის 24 აგვისტოს თანამგზავრული სურათის ფონზე.



ნახ. 1. გერგეტისა (ა) და აღიშის (ბ) მყინვარების უკანდახევის
სქემატური გამოსახულება

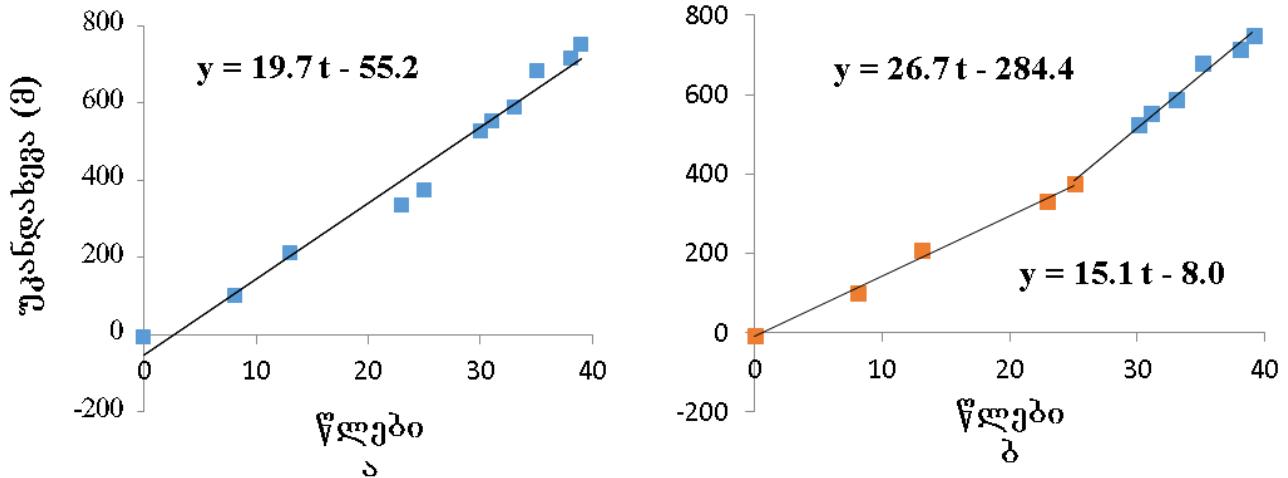
მე-2 ცხრილში მოყვანილია თდმ-ის მონაცემების საფუძველზე განსაზღვრული გერგეტის მყინვარის უკანდაბეჭის სხვადასხვა მახასიათებელი.

კერილი 2

გერგეტის მყინვარის ქნის უკანდახევის მდებარეობა და მანძილები თარიღების მიხედვით

№	თარიღი	კოორდინატები		უკანდახევა წინა ნიშნულის მიმართ, მ	ჯამური უკანდახევა, მ
		განედი	გრძელი		
1	25.08.1977	42.664006	44.558418	0	0
2	26.09.1984	42.664683	44.557493	106	106
3	31.08.1989	42.665486	44.556670	111	217
4	03.08.1999	42.666306	44.555701	122	339
5	01.09.2001	42.666503	44.555308	40.6	379.6
6	30.08.2006	42.667224	44.553724	152	531.6
7	18.09.2007	42.667407	44.553513	25.4	557
8	30.08.2009	42.667635	44.553219	38.2	595.2
9	21.09.2011	42.668386	44.552674	94.9	690.1
10	28.08.2014	42.668662	44.552612	31.7	721.8
11	15.08.2015	42.668917	44.552400	34.4	756.2

ნახ-ზე წარმოდგენილია თღმ-ის მონაცემებით აგებული გერგეტის მყინვარის ცვლილების გრაფიკი და შესაბამისი ტრენდი. საწყისი მდგომარეობა შეესაბამება 1977 წელს. გერგეტის მყინვარზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების უკეთ ასახვისათვის სადამკვირვებლო პერიოდი გაიყო ორ ნაწილად. პირველი მოიცავს 1977–2001 წლებს და მეორე – 2001–2015 წლებს.



ნახ. 2. გერგეტის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა თღმ-ის მონაცემების (1977–2015 წწ.) მიხედვით (ა); გერგეტის მყინვარის უკანდახევის ტენდენცია 1977–2001 და 2001–2015 წლების პერიოდებისათვის (ბ)

ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გერგეტის მყინვარის უკანდახევის სიჩქარე მთლიან პერიოდში შეადგენს დაახლოებით 19.7 მ/წელს; პირველ პერიოდში – დაახლოებით 15.1 მ/წელს და მეორე პერიოდში – დაახლოებით 26.7 მ/წელს. ბოლო პერიოდში უკანდახევა მნიშვნელოვნად ადგმატება პირველ პერიოდში განსაზღვრულ ტენდენციას, ე. ი. მყინვარის უკანდახევა არა-წრფივი ხასიათისაა, რაც მყინვარზე კლიმატის რეგიონალური ცვლილების გაზრდილ ზემოქმედების ხარისხზე მიუთითებს.

გერგეტის მყინვარის უკანდახევის (1977–2013 წწ.) მიწისპირა დაკვირვებების მონაცემები (ცხრილი 3) გამოიყენება თღზ-ის საფუძველზე განსაზღვრული გერგეტის მყინვარის უკანდახევის მონაცემების ხარისხის კონტროლისათვის.

ცხრილი 3 გერგეტის მყინვარის ენის ბოლოს მდებარეობის საველე დაკვირვებების მონაცემები

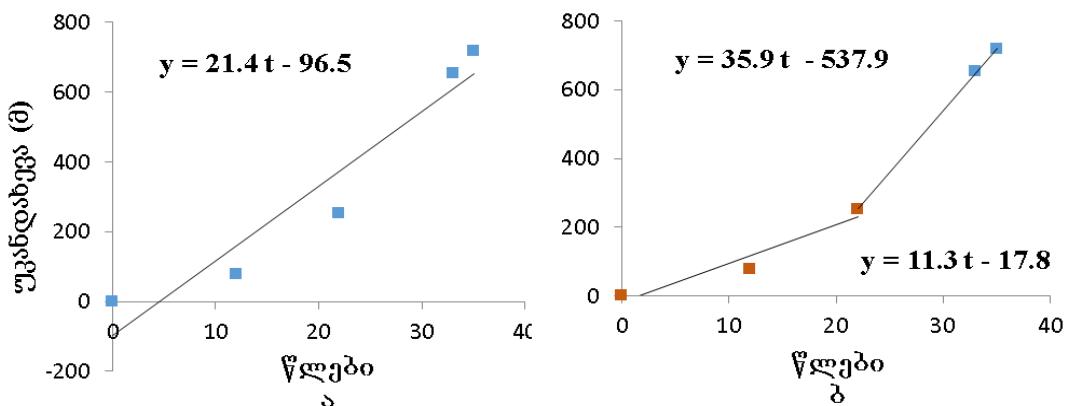
№	თარიღი	კოორდინატები		უკანდახევა წინა ნიშნულის მიმართ, მ	ჯამური უკანდახევა, მ
		განედი	გრძელი		
1	1978	42.664162	44.558194	0	0
2	1990	42.664746	44.557606	79	79
3	2000	42.665922	44.556443	174	253
4	2011	42.668103	44.553074	400	653
5	2013	42.668567	44.5527	65	718

მიწისპირა საველე დაკვირვებების მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრა გერგეტის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა (ნახ. 3, ა). მეტი ინფორმაციულობისათვის სადამკვირვებლო

პერიოდი გაიყო ორ პერიოდად: 1977–2000 და 2000–2013 წლებად. შესაბამისი ტრენდები მოცემულია მე-3 პარაგვაზე.

ამ მონაცემების ანალიზმა ცხადყო, რომ გერგეტის მყინვარის უკანდახევის სიჩქარე მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 21.4 მ/წელს; პირველი პერიოდისათვის – დაახლოებით 11.3 მ/წელს და მეორე პერიოდისათვის – 35.9 მ/წელს.

სხვაობის მოდული მიწისპირა დაკვირვებებისა და თდზ-ის მონაცემებს შორის მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 1.7 მ/წელს; პირველი პერიოდისათვის – დაახლოებით 3.8 მ/წელს; და მეორე პერიოდისათვის – დაახლოებით 9.2 მ/წელს.



ნახ. 3. გერგეტის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა მიწისპირა მონაცემების მიხედვით 1978–2013 წლებში (ა); გერგეტის მყინვარის უკანდახევის ტრენდენცია 1978–2000 და 2000–2013 წლებში (ბ)

აღნიშნული იმაზე მიუთითებს, რომ თდზ-ის და საველე დაკვირვებების მიწისპირა მონაცემები ერთმანეთთან თანხვედრაშია. შედეგებში სხვაობა აისხება რეპერებსა და სადაცვირვებლო პერიოდებში განსხვავებით.

გერგეტის მყინვართან 3680 მ სიმაღლეზე მდებარეობს სტეფანწმინდის მეტეოროლოგიური სამუზეური. მე-4 ცხრილში მოყვანილია ამ სადგურის მონაცემებით გამოთვლილი ზაფხულის საშუალო ტემპერატურები (Tmean) ორი პერიოდისათვის და მათ შორის სხვაობა (ΔT_{mean}). ზაფხულის სამივე თვეში აღინიშნება ტემპერატურის მატება საშუალო 1.1 $^{\circ}\text{C}$ -ით.

ცხრილი 4 პარის საშუალო ტემპერატურის მონაცემები სტეფანწმინდის მეტეოროლოგიურის მიხედვით

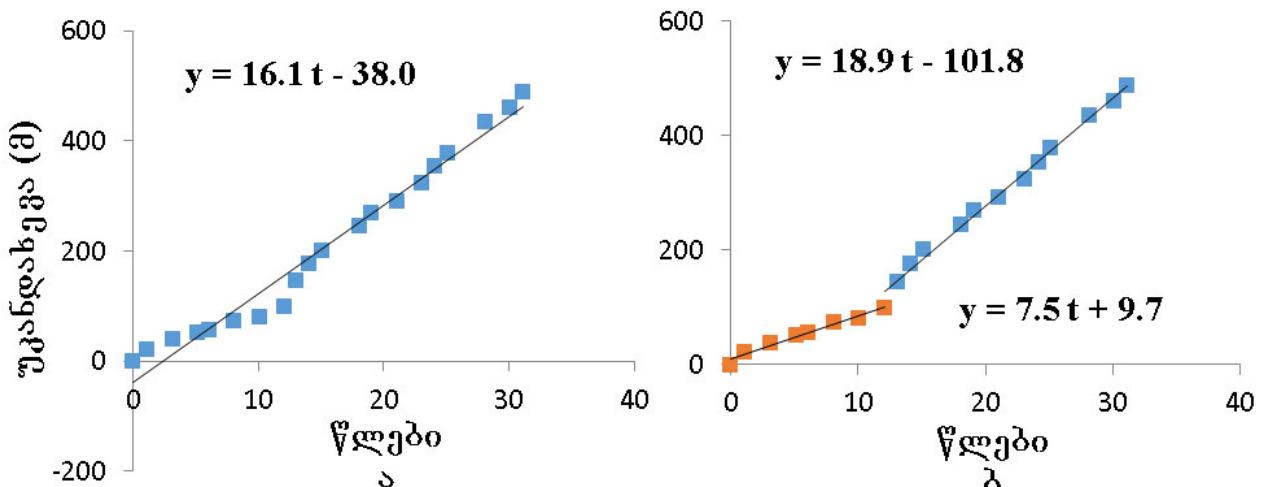
პერიოდი	იგნისი	ივლისი	აგვისტო	ზაფხული
Tmean 1977–2000, $^{\circ}\text{C}$	11.8	14.7	14.2	13.6
Tmean 2001–2015, $^{\circ}\text{C}$	13.1	15.2	15.7	14.7
$\Delta T_{\text{mean}}, ^{\circ}\text{C}$	1.3	0.5	1.5	1.1

ცხრილის ეს მონაცემები, ერთი მხრივ, ადასტურებს იმას, რომ გერგეტის მყინვარის სწრაფი დეგრადაცია გამოწვეულია კლიმატის თანამედროვე ცვლილებით და, მეორე მხრივ, მყინვარის უკანდახევის მონაცემები კლიმატის მიმდინარე ცვლილებისა და მისი დროში აქსელერაციის უფლებელი ინდიკატორია.

ადიშის მყინვარისათვის 1987–2016 წლების თანამგზავრული სურათების მიხედვით (ნახ. 4) განისაზღვრა მყინვარის ენის ბოლოს მდებარეობები, შედგა უკანდახევის 30-წლიანი გრა-

ფიკები მთლიანი პერიოდისათვის (ნახ. 4, а) და კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების დეტალური აღწერისა ორი პერიოდისათვის (ნახ. 4, ბ), რომლებიც მოიცავს 1987–2000 და 2000–2016 წლებს.

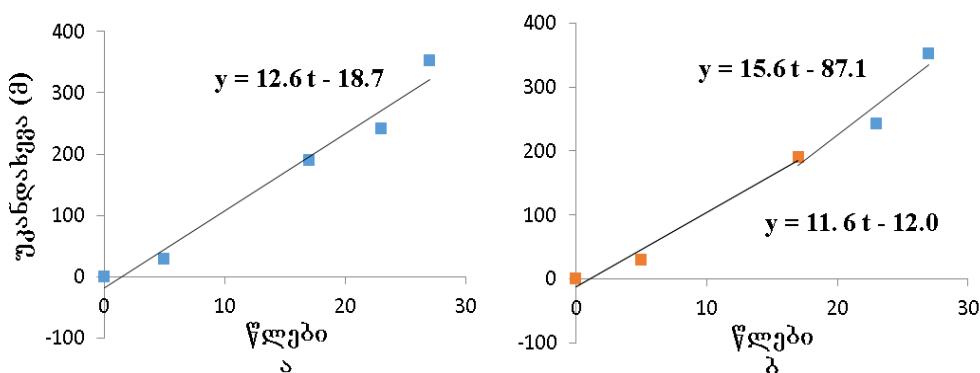
ადიშის მყინვარის თღმის მონაცემების ანალიზით (ნახ. 4) დადასტურდა, რომ მყინვარის უკანდახევის სიჩქარე მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 16.1 მ/წელს, პირველი პერიოდისათვის – დაახლოებით 7.5 მ/წელს და მეორე პერიოდისათვის – დაახლოებით 18.9 მ/წელს. ორი პერიოდის განხილვა გვიჩვენებს, რომ ბოლო პერიოდში უკანდახევა აღემატება პირველ პერიოდში განსაზღვრულ ტენდენციას. მთლიანობაში მყინვარის უკანდახევა არაწრფივი ხასიათისაა.



ნახ. 4. ადიშის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა თღმის მონაცემების მიხედვით 1987–2016 წლებში (ა); ადიშის მყინვარის უკანდახევის ტენდენცია 1987–2000 და 2000–2016 წლებში (ბ)

თღმის საფუძველზე განსაზღვრული ადიშის მყინვარის უკანდახევის მონაცემების ხარისხის კონტროლისათვის გამოყენებულია 1985–2012 წლების ადიშის მყინვარის უკანდახევის საველე დაკვირვებების მიწისპირა მონაცემები.

ამ მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრა ადიშის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა (ნახ. 5, ა), ხოლო მეტი ინფორმაციულობისათვის საველე დაკვირვებების პერიოდი გაიყო ორ პერიოდად: 1985–2002 და 2002–2012 წლებად. შესაბამისი ტრენდები მოცემულია მე-5 ბას-ზე.



ნახ. 5. ადიშის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა საველე დაკვირვებების მიხედვით 1985–2012 წლებში (ა); ადიშის მყინვარის უკანდახევის ტენდენცია 1985–2002 და 2002–2012 წლებში (ბ)

ამ მონაცემების ანალიზმა ცხადყო (ნახ. 5), რომ ადიშის მყინვარის უკანდახევის სიჩქარე მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 12.6 მ/წელს; პირველი პერიოდისათვის – დაახლოებით 11.6 მ/წელს და მეორე პერიოდისათვის – დაახლოებით 15.6 მ/წელს.

სხვაობის მოდული მიწისპირა დაკვირვებებისა და თდნ-ის მონაცემებს შორის მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 2.5 მ/წელს; პირველი პერიოდისათვის – დაახლოებით 4.1 მ/წელს, ხოლო მეორე პერიოდისათვის – დაახლოებით 3.3 მ/წელს. აღნიშნული იმაზე მიუთითებს, რომ თდნ-ისა და საველე დაკვირვებების მიწისპირა მონაცემები ერთმანეთთან თანხვედრაშია. სხვაობები ძირითადად განპირობებულია თანამგზავრული და მიწისპირა დაკვირვებების პერიოდებსა და რეპერულ აზომვებს შორის განსხვავებებით.

ადიშის მყინვარიდან 17 კმ-ში, 1500 მ სიმაღლეზე მდებარეობს მესტიის მეტეოროლოგიური სადგური. მე-5 ცხრილში მოყვანილია ამ სადგურის მონაცემების საფუძველზე გამოთვლილი ზაფხულის საშუალო ტემპერატურები ორი პერიოდისათვის და მათ შორის სხვაობა. საშუალოდ ზაფხულში სამივე თვეში აღინიშნება ტემპერატურის 0.6 °C-ით მატება.

ცხრილი 5

პარის საშუალო ტემპერატურის მონაცემები მესტიის მეტეოროლოგურის მიხედვით

პერიოდი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	ზაფხული
Tmean 1987–2000, °C	13.8	17.4	16.6	15.9
Tmean 2001–2016, °C	14.5	17.6	17.5	16.5
ΔTmean, °C	0.7	0.2	0.9	0.6

ეს მონაცემები, ერთი მხრივ, ადასტურებს იმას, რომ ადიშის მყინვარის დეგრადაცია გამოწვეულია კლიმატის თანამედროვე ცვლილებით და, მეორე მხრივ, მყინვარის უკანდახევის მონაცემები კლიმატის ცვლილებისა და მისი დროში აქსელერაციის ეფექტური ინდიკატორია.

მე-6 ცხრილში მოცემულია დასავლეთ საქართველოს ორი მყინვარის – ქვიშისა (ენგურის აუზი) და ბოყოს (რიონის აუზი) მყინვარების მახასიათებლები თდნ-ისა და კატალოგის მიხედვით.

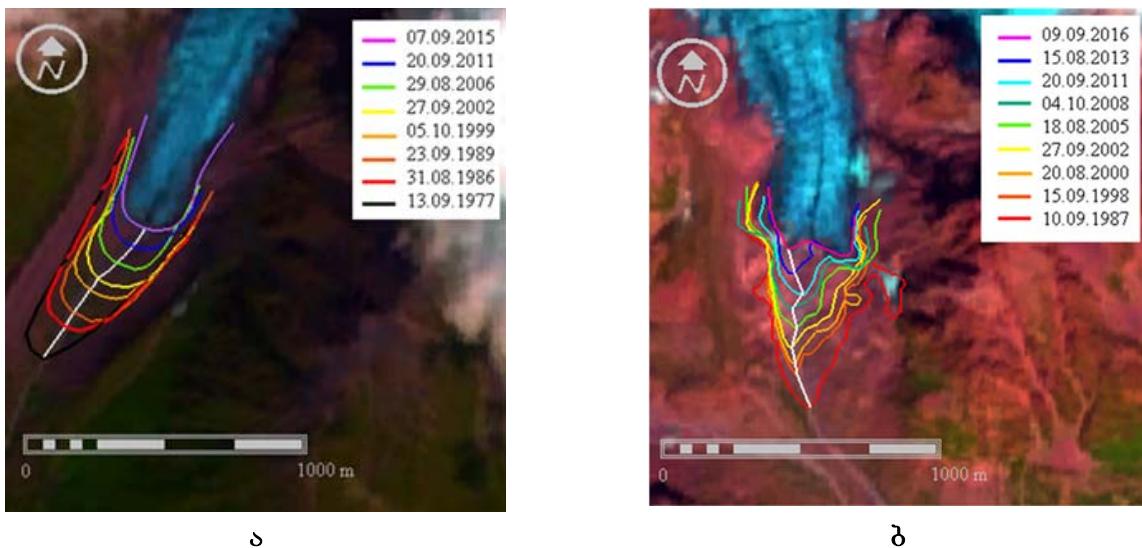
ქვიშის მყინვარის მაქსიმალური სიგრძე (თანამგზავრული მონაცემით) 5.8 კმ-ია, ხოლო კატალოგის მიხედვით 6.1 კმ. ეს იმას ნიშნავს, რომ დაახლოებით 50 წლის განმავლობაში მისი სიგრძე შემცირდა 300 მ-ით, რაც წელიწადში საშუალოდ 6 მ-ს შეადგენს. ანალოგიური გაანგარიშებით, ბოყოს მყინვარის უკანდახევაც წელიწადში საშუალოდ 6 მ-ია.

ცხრილი 6

ქვიშისა და ბოყოს მყინვარების მახასიათებლები

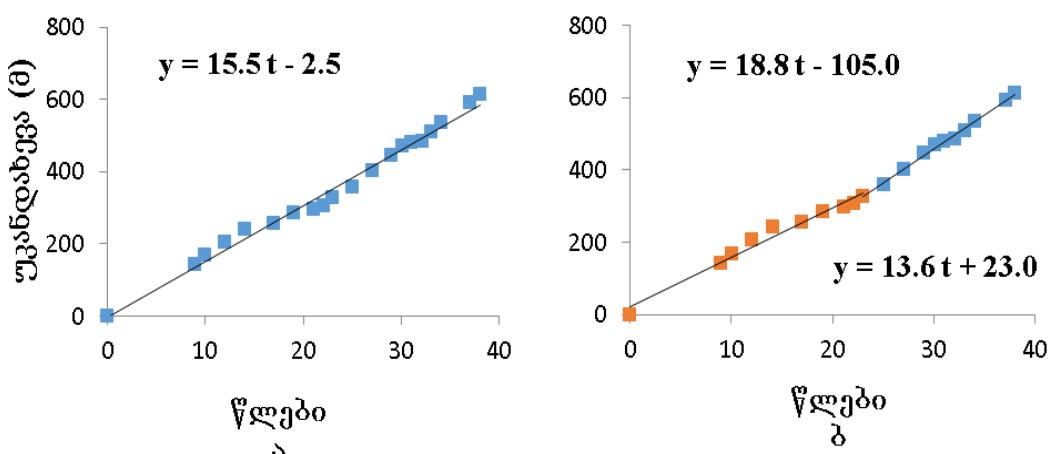
მყინვარის მახას.	სიგრძე, კმ		ფართობი, კმ ²		მინიმალური სიმაღლე, მ		მაქსიმალური სიმაღლე, მ		ფირნის ხაზის სიმაღლე, მ		აბლაციის არის ფართობი, კმ ²	
	თდნ	კატ.	თდნ	კატ.	თდნ	კატ.	თდნ	კატ.	თდნ	კატ.	თდნ	კატ.
ქვიში	5.8	6.1	7.2	8.4	2862	2460	4395	4090	3441	3240	2.2	2.7
ბოყო	4.2	4.5	3.7	4.6	2616	2450	3996	3900	3463	3380	0.8	1.6

მე-6 ნახ-ზე ნაჩვენებია თდზ-ის საფუძველზე ქვიშისა და ბოყოს მყინვარების უკანდა-ხევის სქემატური გამოსახულება 1987–2016 და 1977–2015 წლებში. სხვადასხვა წელს მდებარეობა სხვადასხვა ფერის კონტურით არის ნაჩვენები. კონტურების გადამკვეთი თეთრი ფერის ტეხილი ხაზების საშუალებით გამოთვლილია მყინვარების უკანდახევის სიგრძე მყინვარი ბოყოსათვის 2015 წლის 7 სექტემბრის, ხოლო მყინვარი ქვიშისათვის – 2016 წლის 9 სექტემბრის თანამგზავრული სურათების ფონზე. განისაზღვრა მყინვარების ენის ბოლოს მდებარეობები და გამოთვლილია მყინვარების უკანდახევის მანძილები.



ნახ. 6. ბოყოსა (ა) და ქვიშის (ბ) მყინვარების უკანდახევის სქემატური გამოსახულება

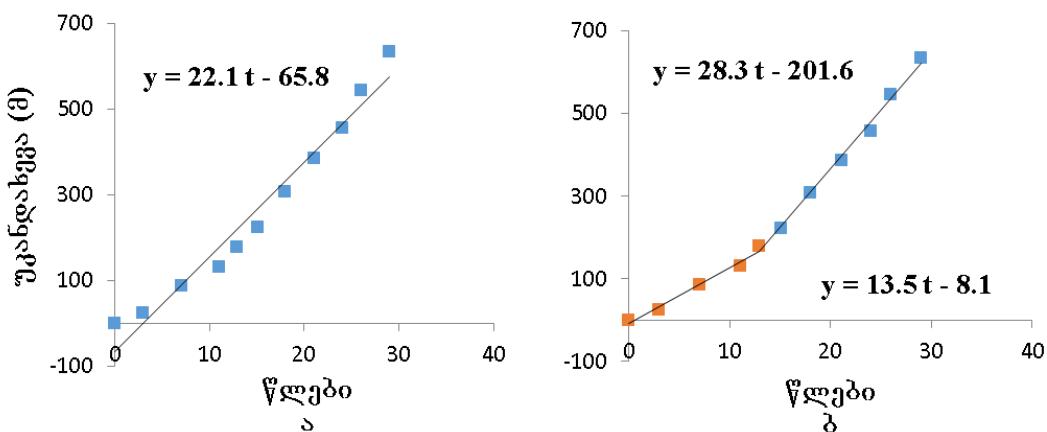
ბოყოს მყინვარისათვის შედგა უკანდახევის გრაფიკები მთლიანი პერიოდისათვის (ნახ. 7, ა) და კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების დეტალური აღწერის ორი პერიოდისათვის (ნახ. 7, ბ), კერძოდ, 1977–2001 და 2001–2015 წლებისათვის, ხოლო ქვიშის მყინვარისათვის მთლიანი პერიოდის (ნახ. 8, ა) და კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების დეტალური აღწერის ორი პერიოდისათვის (ნახ. 8, ბ), რომელიც მოიცავს 1987–2000 და 2000–2016 წლებს.



ნახ. 7. ბოყოს მყინვარის უკანდახევის დინამიკა თდზ-ის მიხედვით 1977–2015 წლებში (ა); ბოყოს მყინვარის უკანდახევის ტენდენცია 1977–2001 და 2001–2015 წლების პერიოდებისათვის (ბ)

ბოყოს მყინვარის თდზ-ის მონაცემების ანალიზი ცხადყოფს, რომ მყინვარის უკანდახევის სიჩქარე მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 15,5 მ/წელს; პირველი პერიოდისათვის – დაახლოებით 13,6 მ/წელს და მეორე პერიოდათვის – დაახლოებით 18,8 მ/წელს. მყინვარის უკანდახევა არაწრფივი ხასიათისაა და ბოლო პერიოდში აღემატება პირველი პერიოდის ტენდენციას.

ქვიშის მყინვარის თდმ-ის მონაცემების ანალიზის მიხედვით (ნახ. 8) მყინვარის უკანდახევის სიჩქარე მთლიანი პერიოდისათვის შეადგენს დაახლოებით 22,1 მ/წელს. უკანდახევის სიჩქარე პირველ პერიოდში არის დაახლოებით 13,5 მ/წელი; მეორე პერიოდში – დაახლოებით 28,3 მ/წელი.



ნახ. 8. ქვიშის მყინვარის უკანდახევის დინამიკა თდზ-ის მიხედვით 1987–2016 წლებში (ა); ქვიშის მყინვარის უკანდახევის ტენდენცია 1987–2000 და 2000–2016 წლების პერიოდებისათვის (ბ)

მთლიანობაში ორივე მყინვარის უკანდახევა არაწრფივი ხასიათისაა და ბოლო პერიოდში მათი უკანდახევა მნიშვნელოვნად აღემატება პირველი პერიოდისათვის განსაზღვრულ ტენდენციას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს დიდი მყინვარების უკანდახევას არაწრფივი ხასიათი აქვს. ბოლო წლებში დიდი მყინვარების უკანდახევა როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში აჩქარებულია; ამასთან, მყინვარების დეგრადაციის პროცესი უფრო აქტიურია აღმოსავლეთ საქართველოში, რასაც აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს განსხვავებული ჰავა განაპირობებს.

დიდი მყინვარების სრული დნობის სავარაუდო თარიღები. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, საქართველოს დიდი მყინვარების უკანდახევას არაწრფივი ხასიათი აქვს. დიდი მყინვარების სრული დნობის სავარაუდო თარიღების განსასაზღვრავად შემუშავებულია სცენარი, სადაც განხილულია კლიმატის ცვლილება ჩვეულებრივი ბიზნესის (Business as Usual /BaU/) შესაბამისად. შემდგომი კვლევებით დადგინდა, რომ განხილული მყინვარების უკანდახევის აპროქსიმაცია ამ სცენარის პირობებში დიდი სიზუსტით შესაძლებელია პარაბოლის მრუდით. შესაბამისი განტოლებებია: მყინვარი გერგეტი: $y = 0,2t^2 + 12,2t$; შესაბამისი საშუალო კვადრატული გადახრა $R^2 = 0,993$; მყინვარი ადიში: $y = 0,2t^2 + 8,4t$; შესაბამისი საშუალო კვადრატული გადახრა $R^2 = 0,991$; მყინვარი ქვიში: $y = 0,5t^2 + 8,0t$; შესაბამისი საშუალო კვადრატული გადახრა $R^2 = 0,998$; მყინვარი ბოყო: $y = 0,1t^2 + 13,7t$; შესაბამისი საშუალო კვადრატული გადახრა $R^2 = 0,991$.

მე-7 ცხრილში მოყვანილია საქართველოს ოთხი დიდი მყინვარის სრული დნობის გა-
მოსააგარიშებლად საჭირო მახასიათებლები.

ცხრილი 7

საქართველოს დიდი მყინვარების სრული დნობის სავარაუდო თარიღების გამოსათვლელი მახასიათებლები

a	b	c	d	e	f	g	h
მყინვა- რის სახელი	სიგრძე თდზ-ით ბოლო წელს, მ	ჯამური უკანდახევა ათვლის დაწყებიდან, მ	შესაძლო დნობის მანძილი y=b+c	განტოლების ამონასსნი t ₁ წელი y=b+c	ათვლის დაწყების წელი	ბოლო წელი	სრული დნობის წელი [f+e]
გერგეტი	7100	756	7856	168	1977	2015	2145
ადიში	7100	437	7537	159	1987	2016	2146
ქვიში	5800	639	6439	107	1987	2016	2094
ბოყო	4200	613	4839	198	1977	2015	2175

მაგალითისათვის, გამოვითვალოთ მყინვარი გერგეტის სრული დნობის სავარაუდო თარიღი. ამისათვის განტოლებაში $y = 0,2t^2 + 12,2 t$ ჩავსვათ $y = 7856$ მ და გამოვთვალოთ მისი შესაბამისი განტოლების დადებითი ფესვი, რომლის მნიშვნელობაა $t_1 = 168$ წელი. მყინვარი გერგეტის სრული დნობის სავარაუდო თარიღი იქნება ათვლის დაწყების წელს დამატებული 168 წელი, ანუ მყინვარი გერგეტის სრული დნობის სავარაუდო თარიღია $t = t_1 + 1977 = 2145$ წელი.

ანალოგიური გამოთვლები დანარჩენი მყინვარებისათვის იძლევა სიდიდეებს, რომელთა მნიშვნელობებიც მოყვანილი მე-7 ცხრილის h გრაფიში, კერძოდ, მყინვარი ადიში სრულად გადნება 2146 წელს, მყინვარი ქვიში – 2094 წელს, ხოლო მყინვარი ბოყო – 2175 წელს.

დასკვნა

კლიმატის მიმდინარე ცვლილებისა და საქართველოს მყინვარების ცვლილების შესახებ შემდეგი დასკვნების ჩამოყალიბება შეიძლება, კერძოდ:

- დიდი მყინვარების უკანდახევის დინამიკა და ტრენდები შესწავლილია რაოდენობრივად დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში დაახლოებით 40-წლიანი პერიოდისათვის. ჩატარებულმა დეტალურმა ანალიზმა გამოავლინა, რომ როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოს დიდი მყინვარები უკან იხევს;
- დიდი მყინვარების უკანდახევის ტრენდების ანალიზის შედეგები და თდზ-ის ინფორმაციისა და საველე დაკვირვებების მიწისპირა მონაცემები იმაზე მიუთითებს, რომ ისინი ერთმანეთთან თანხვედრაშია. ამიტომ შეიძლება დასაბუთებულად ვივარაუდოთ, რომ თდზ-ის საფუძველზე განსაზღვრული დიდი მყინვარების უკანდახევის რაოდენობრივი მახასიათებლები სანდოა;
- დროის ორი პერიოდის ანალიზი (რომელიც სადამკვირვებლო პერიოდის ორად გაყოფით მიიღება) აჩვენებს, რომ დროის ბოლო შეადედში დიდი მყინვარების უკანდახევა როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში აჩქარებულია; ამასთან, დიდი მყინვარების დეგრადაციის პროცესი აღმოსავლეთ საქართველოში უფრო აქტიურია, ვიდრე დასავლეთ საქართველოში, რაც აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს

ჰავის განსხვავებით შეიძლება აიხსნას. კერძოდ, აღმოსავლეთ საქართველოს ჰავა კონტინენტურია, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ჰავა – ზღვიური (ნოტი) და ამიტომ გაცილებით ტენიანია;

- დიდი მყინვარების უკანდახევა არაწრფივი ხასიათისაა და ბოლო პერიოდში უკანდახევა აღემატება პირველი პერიოდით განსაზღვრულ ტენდენციას, რაც მყინვარზე კლიმატის რეგიონალური ცვლილების გაზრდილ ზემოქმედების ხარისხზე მიუთითებს;
- განსაზღვრულია საქართველოს ოთხი დიდი მყინვარის სრული დნობის სავარაუდო თარიღები. ეს უაღრესად მნიშვნელოვანია, რადგან ანალოგიური კვლევა საქართველოში არ ჩატარებულა. თავის მხრივ, მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანია შერბილების დონისძიებებისა და ადაპტაციის სტრატეგიის დასახვისათვის.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Л. И. Маруашвили, Г. М. Курдгелаидзе, Т.А. Лашхи, Ш.В. Инашвили. Каталог Ледников СССР, т. 9, вып. 1, ч. 2–6, Закавказье и Дагестан, Л.: Гидрометеоиздат, 1975. - 86 с.
2. В. Ш. Цомая. Каталог Ледников СССР, т. 9, вып. 3, ч. 1, Закавказье и Дагестан, Л.: Гидрометеоиздат, 1975. - 95 с.
3. В. Ш. Цомая, О. А. Дробышев. Каталог Ледников СССР, т. 8, ч. 11, Северный Кавказ, Л.: Гидрометеоиздат, 1977. - 71 с.
4. В. Д. Панов Э. С. Боровик. Каталог Ледников СССР, т. 8, ч. 12, Северный Кавказ, Л.: Гидрометеоиздат, 1977. - 51 с.
5. L. Kordzakhia, G. Shengelia, G.Tvauri, M. Dzadzamia. Research of Devdoraki Glacier Based on Satellite Remote Sensing Data and Devdoraki Glacier Falls in Historical Context//American Journal of Environmental Protection, vol. 4, Issue 3-1, 2015, pp. 14-21.
6. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri, V. Tsomaia, M. Dzadzamia. Satellite Remote Sensing Outputs of the Certain Glaciers in the Territory of East Georgia//The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences – Elsevier, vol. 18, Issue 1, 2015, pp. S1–S7.
7. G. Kordzakhia, L. Shengelia, G. Tvauri, M. Dzadzamia. Impact of Modern Climate Change on Glaciers in East Georgia// Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. 10, №4, 2016, pp. 56-63.
8. Шенгелия Л. Д., Кордзахия Г. И., Тваури Г. А., Дзадзамия М. Ш. Результаты исследования малых ледников Грузии на фоне изменения современного климата. „География: развитие науки и образования“, Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения 18 – 21 апреля 2018 года. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, Россия, т. I, С.-П., 2018, с. 206-212.
9. ლ. შენგელია, გ. კორძახია, გ. თვაური, მ. ძადვამა. დასავლეთ საქართველოს მცირე მყინვარების კვლევის შედეგები კლიმატის თანამედროვე ცვლილების ფონზე//გეცნოერება და ტექნოლოგიები, №1 (729), 2018, გვ. 14-21.

**RETREAT OF SOME LARGE GLACIERS OF GEORGIA AND DETERMINATION
OF THEIR EXPECTED FULL MELTING DATA DUE TO CURRENT CLIMATE
CHANGE**

L. Shengelia, G. Kordzakhia, G. Tvauri, M. Dzadzamia

(Institute of Hydrometeorology of the Georgian Technical University, M. Nodia Institute of Geophysics of I. Javakhishvili Tbilisi State University, National Environmental Agency, Ministry of Environment Protection and Agriculture of Georgia)

Resume: There is considered retreat of four large glaciers of Georgia. There is determined, that their melting is nonlinear. According to one of the scenarios of climate change expected dates for their complete melting are defined.

Key words: climate change; large glaciers of Georgia; satellite remote sensing.

ГЕОФИЗИКА

**ОТСУПЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БОЛЬШИХ ЛЕДНИКОВ ГРУЗИИ И ПРОГНОЗ
ИХ ПОЛНОГО ТАЯНИЯ В СВЯЗИ С ТЕКУЩИМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА**

Шенгелия Л. Д., Кордзахия Г. И., Тваури Г. А., Дзадзамия М. Ш.

(Институт гидрометеорологии Грузинского технического университета, Институт геофизики М. Нодия Тбилисского государственного университета им. И. Джавахишвили, Национальное агентство окружающей среды, Министерства защиты окружающей среды и сельского хозяйства Грузии)

Резюме. В работе рассмотрено отступление четырёх больших ледников Грузии. Установлено, что их таяние носит нелинейный характер. По одному из сценариев изменения климата определены предполагаемые даты их полного таяния.

Ключевые слова: большие ледники Грузии; изменение климата; спутниковое дистанционное зондирование.

ახალგაზრდების დასამშების პროცესები ზრდასრულობის ასაწვი ბადასგლის პონტემსტში

გიორგი მელაძე, ნინო კობახიძე

(ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: წარმოდგენილი კვლევა სახელწოდებით „შესაძლებლობები და ბარიერები ახალგაზრდების განათლების დასრულებიდან შრომით ბაზარზე გადასვლის პროცესში“, განხორციელდა 2015–2018 წლებში და მოიცავს 18–35 წლის ასაკის ახალგაზრდებს. კვლევის მიზანი იყო ახალგაზრდების ცხოვრებაში ისეთი მნიშვნელოვანი პროცესის შესწავლა, როგორიცაა განათლების დასრულების შემდეგ შრომით ბაზარზე ინტეგრაცია. პროექტის მთავარ ინიციატივიდა უნდა ჩაითვალოს ახალგაზრდებში აღნიშნული გარდამავალი პროცესის შესწავლა-ანალიზი ცხოვრების კურსის პერსპექტივის („life course perspective“) მიღებომით, რომელიც გულისხმობს საკითხს იმის შესახებ, თუ როგორ ვითარდება და იცვლება ადამიანი ცხოვრებისეული გამოცდილების მიღების შესაბამისად სტრუქტურულ, სოციალურ და კულტურულ კონტექსტში.

სტატიაში განხილულია კვლევის ერთ-ერთი მიმართულება; კერძოდ, შესწავლილია ის შესაძლებლობები და შეზღუდვები, რომელთა წინაშეც დგანან ახალგაზრდები საქართველოში განათლების დასრულებიდან შრომით ბაზარზე გადასვლის პროცესში. პარალელურად განხილულია ის გლობალური პროცესი, რომელშიც უწევთ სოციალიზაცია დასავლეთის განვითარებული ქვეყნების ახალგაზრდებს და რომლის ნიშნებიც გამოჩნდა ჩვენს რეალობაში.

კვლევითი პროექტი დაფინანსებულია „ფოლკსვაგენის“ ფონდის მიერ და ხორციელდება სამ ქვეყანაში: საქართველოში, აზერბაიჯანსა და ტაჯიკეთში. რაოდენობრივი კვლევის ფარგლებში, რომელმაც საქართველოს ყველა რეგიონი მოიცვა, გამოიკითხვა 2000 რესპონდენტი. ჩატარებული სიღრმისეული გამოკითხვის საფუძველზე შესწავლილია, თუ როგორ აფასებენ ახალგაზრდები იმ სიტუაციას, რომელშიც იმყოფებიან, და როგორ უმკლავდებიან იმ პრობლემებს, რომლებსაც ისინი აწყდებიან განათლების დასრულების შემდეგ შრომით ბაზარზე გადასვლის პროცესში.

საკვანძო სიტყვები: ახალგაზრდების დასაქმება; ზრდასრულობის სტადიაზე გადასვლის პერიოდი; შრომის ბაზარი.

* ავტორები მადლობას ვუხდით „ფოლკსვაგენის“ ფონდს პროექტის – „შესაძლებლობები და ბარიერები ახალგაზრდების განათლების დასრულებიდან შრომით ბაზარზე გადასვლის პროცესში“ – ფინანსური მხარდაჭერისათვის, რომლის ფარგლებშიაც მომზადდა წარმოდგენილი სტატია.

შესავალი

ადამიანის ცხოვრებაში – მოზარდობიდან ზრდასრულობის სტადიაზე გადასვლის გარდამავალ პერიოდში – მიმდინარე ცვლილებების შესწავლა-ანალიზი მთელი რიგი მეცნიერებების ინტერესის სფეროს წარმოადგენს. ამ მხრივ განსაკუთრებულია ფსიქოლოგის, სოციოლოგისა და დემოგრაფის ინტერესი, რომელიც მოიცავს სწავლის დასრულებას, შრომის ბაზარზე შესვლას, მშობლების სახლის დატოვებას, დაქორწინებასა და მშობლობის სტატუსს (იგულისხმება პირველი ბავშვის დაბადება) [1].

XX საუკუნის ბოლო ათწლეულიდან მოყოლებული მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში მიმდინარე გლობალურ სოციალურ პროცესთა შორის განსაკუთრებული აღგილი უჭირავს მოზარდობიდან ზრდასრულობის სტადიაზე გადასვლის გახანგრძლივებას [2, 3], რაც უმთავრესად სწავლის გახანგრძლივებითაა გამოწვეული. ამის გამო ახალგაზრდები ხშირად გვიან ქმნიან ოჯახებს, რის შედეგადაც გაიზარდა ქორწინებისა და ბავშვის გაჩენის საშუალო ასაკი. მაგალითად, ქალების პირველი ქორწინების საშუალო ასაკი ნიდერლანდებში, დანიაში, ნორვეგიასა და შვედეთში 31–33 წელია. 1990 წელს საქართველოში, პირველი ქორწინების საშუალო ასაკი მამაკაცებში 27.0, ხოლო ქალებში 23.9 წელი იყო. 2015 წელს აღნიშნული მაჩვენებლები, შესაბამისად, 30.0 და 27.1 წელს შეადგენდა [4]. ბოლო წლებში ლოგიკურია, რომ უფრო მაღალ ასაკებამდე ხდება ბავშვთა შობის გადავადება.

ზემოაღნიშნული ფენომენის ასახსნელად ჯეფრი არჩეგმა 1994 წელს მეცნიერებაში შემოიტანა ტერმინი „საწყისი ზრდასრულობა“ (emerging adulthood), რომელიც მის მიერ შემდეგ პერიოდებად იქნა დაყოვილი:

- იდენტურობის (იდენტობის) ძიების პერიოდი;
- არასტაბილურობის პერიოდი;
- თვითფოკუსირების პერიოდი;
- მოზარდობასა და ზრდასრულობას შორის არსებული შუალედური პერიოდი;
- შესაძლებლობების პერიოდი [5].

ზოგადად საწყისი ზრდასრულობა ხასიათდება დემოგრაფიული მრავალფეროვნებისა და არასტაბილურობის მაღალი ხარისხით.

აქვე შევნიშნავთ, რომ პირველი ქორწინების საშუალო ასაკის მატება, ქორწინებათა და ბავშვთა შობის დროში გადავადება, რეგისტირებული ქორწინებების კლება, განცალკევებით მცხოვრები მეუღლების რაოდენობისა და თანაცხოვრებათა მატება, თანამედროვე ჩასახვის საწინააღმდეგო საშუალებების ფართოდ გამოყენება, დაბადებულთა საერთო რაოდენობაში რეგისტრირებული ქორწინების გარეშე დაბადებული ბავშვების რაოდენობის ზრდა, ნებაყოფლობითი უშვილობის მატება და სხვა – მეორე დემოგრაფიული გადასვლის მნიშვნელოვან დეტერმინანტებს წარმოადგენს [6].*

აღნიშნული გადასვლის უმთავრესი არსი დემოგრაფიულ და ოჯახის მოდერნიზაციაში მდგომარეობს, რაც ადამიანების დემოგრაფიული და ოჯახური ქცევის სოციალური კონტროლის სიმძიმის ცენტრის ინსტიტუციონალურ-კოლექტიურიდან ინდივიდუალურ დონეზე გადატანას გულისხმობს. ადამიანის პირადი ცხოვრების პრაქტიკულად ყველა სფეროში მკვეთრად ფართოვდება ინდივიდუალური თავისუფლება. მეორე დემოგრაფიული გადასვლა დაკავშირებულია პოსტინდუსტრიულ, სწრაფად ცვლად საზოგადოებაში პიროვნების ინდივიდუალურ მოქმედებასთან [7]. ეს გადასვლა საზოგადოებრივი ცნობიერების მიმართულების გაეტორის ცვლილების შედეგია და კონსერვატიზმიდან პროგრესულისაკენ მიისწრავის.

* პირველი დემოგრაფიული გადასვლის დეტერმინანტებია შობადობისა და მოკვდაობის დონეთა ცვლილება.

ადამიანის ყველა განზრახვა თვითრეალიზაციის, არჩევითობის თავისუფლების, პირადი განვითარების, ცხოვრების ინდივიდუალური სტილისა და ემანსიპაციის ირგვლივ იყრის თავს, რაც ასახვას ოჯახის ფორმირების, შშობლობის მოტივებისა და შობადობის რეგულირების შესაბამის განწყობებში პოულობს [8].

რ. რაინდოვესი 18–30 წლებს შორის არსებულ პერიოდს „დემოგრაფიულად მჭიდრო“ პერიოდს უწოდებს [9]. ეს პერიოდი მრავალი დემოგრაფიული მოვლენით ხასიათდება და განსაკუთრებულია მაშინ, როდესაც ადამიანი ოცდათი წლის ასაკს უახლოვდება.

შეიძლება ითქვას, რომ თანამედროვე ეტაპზე ახალგაზრდების სოციალიზაციის პროცესი მიმდინარეობს მარგარეტ მიდის [10] მიერ ნაწინასწარმეტყველები პრეფიგურაციული ტიპის კულტურის ხანაში, რომელიც აღმოცენდა XX საუკუნის მიწურულს და თანდათანობით საყოველთაო „დიფუზიას“ განიცდის. ელექტრონული საკომუნიკაციო ქსელი მისი მთავარი დასაყრდენია. აღნიშნული კულტურა თაობათა შორის სოციალური ურთიერთობების ახალ ფორმას იძენს. უფროსი თაობა, თავისი ცხოვრების სტილით და სოციალური ნორმებით სულ უფრო ნაკლებ ზეგავლენას ახდენს ახალგაზრდებზე. არნახული ტემპებით მიმდინარეობს ცოდნის განახლების პროცესი, რის შედეგადაც დიდი ალბათობით შესაძლებელია ახალმა თაობამ უფრო მეტი იცოდეს, ვინაიდან ისინი, მარკ პრენსკის ხატოვანი შედარებით, „ციფრული ეპოქის აბორიგენები“ არიან [11]. მათი ადაპტირების უნარი ახალ სოციალურ გარემოში გაცილებით მაღალია უფროს თაობასთან შედარებით, რის გამოც მწვავდება კონფლიქტი თაობათა შორის.

ზემოთ განხილული ტენდენციები თავისი გლობალური ხასიათიდან გამომდინარე, დროის გარკვეული პერიოდის შემდეგ გარკვეულწილად საქართველოშიც გავრცელდება. აღსანიშნავია, რომ მისი ზოგიერთი ნიშანი სუსტად, მაგრამ უკვე არსებობს ჩვენს ქვეყანაში.

ძირითადი ნაწილი

კვლევის მეთოდიკა. გაეროს მონაცემების მიხედვით 15-დან 30 წლამდე ასაკის ადამიანები ახალგაზრდებად მიიჩნევიან. ჩვენი კვლევის სპეციფიკიდან გამომდინარე, სამიზნე ჯგუფს წარმოადგენდნენ ის ადამიანები, რომლებმაც დაასრულეს ან შეწყვიტეს განათლების მიღება და ადარ აპირებენ სწავლის გაგრძელებას. ასეთი ადამიანების ჯგუფი 18–35 წლის რესპონდენტებისაგან შედგება.

აღსანიშნავია, რომ რეალურ ცხოვრებაში ახალგაზრდებისათვის ეს ასაკობრივი პერიოდი პირად ცხოვრებაში მომხდარი და მიმდინარე მოვლენებით განსხვავებულია. მაგალითად, ზოგიერთ ახალგაზრდას ამ ასაკში უკვე დამთავრებული აქვს სწავლა, ნაპოვნი აქვს სამსახური, დაქორწინებულია და ჰყავს შვილები, თუმცა, არიან სხვა კატეგორიის ახალგაზრდები, რომლებიც ჯერ კიდევ სწავლობენ, არ არიან დაქორწინებული და ცხოვრობენ თავიანთ შშობლებთან ერთად.

ახალგაზრდებში განათლების დასრულებიდან დასაქმებამდე გადასვლის პროცესზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ოჯახი. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ახალგაზრდების ცხოვრებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს მშობლების ეკონომიკურ, სოციალურ და კულტურულ კაპიტალს. სოციალიზაციის მეშვეობით შვილებს მშობლებისაგან გადაეცემათ დირებულებები, ხოლო ამ პროცესის შემდეგ მიმდინარეობს რესურსების თაობათაშორისი გადაცემა. სწორედ ამ რესურსების ფლობა ქმნის მეტ შესაძლებლობებს პროფესიონალური განათლებისა და დასაქმების თვალსაზრისით. სამი სახის კაპიტალი (ეკონომიკური, კულტურული და სოციალური), განასხვავებს ახალგაზრდებს განათლების მიღებისა და დასაქმების თვალ-

საზრისით. მშობლების ძლიერი ეკონომიკური კაპიტალი ხელს უწყობს მათ შვილებს უკეთესი განათლების მიღებაში და აიოლებს შესაფერისი სამსახურის მოქმედნის პროცესს. ეკონომიკური კაპიტალის მქონე მშობლების შვილებს არ უწევთ ადრეული ასაკიდან მუშაობა შემოსავლის მიღების მიზნით. უფრო მაღალი განათლების მქონე მშობლებს, როგორც უფრო მეტი კულტურული კაპიტალის მქონე ადამიანებს, დიდი უპირატესობა აქვთ ახალგაზრდების წარმატებული აკადემიური და სამსახურეობრივი კარიერის შექმნაში. ამ მხრივ განათლებაში მიღწეული წარმატება პრივილეგირებულს ხდის ახალგაზრდას შრომის ბაზარზე. სოციალური კაპიტალი, როგორც მშობლების სოციალური კავშირები, ახალგაზრდებს დახმარებას უწევს შრომის ბაზარზე სამსახურის პოვნაში.

კვლევის ჩატარებისას გამოყენებულ იქნა კვლევის შერეული მიღგომის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს როგორც სამაგიდო კვლევის ჩატარებას, ისე რაოდენობრივი და თვისებრივი მეთოდების გამოყენებას კვლევის სხვადასხვა ეტაპზე. 2016 წელს განხორციელდა რაოდენობრივი კვლევა და გამოკითხულ იქნა 2000 რესპონდენტი მთელი საქართველოს მასშტაბით. კვლევის სამიზნე ჯგუფს წარმოადგენდა საქართველოს მოსახლეობის 18–35 წლის ასაკის ახალგაზრდები, რომლებმაც დაასრულეს ან შეწყვიტეს განათლების მიღების პროცესი 2006–2015 წლებში. კვლევა გულისხმობდა რესპონდენტების მრავალსაფეხურიან კლასტერულ შერჩევას სტრატიფიკაციის გამოყენებით. შერჩევის ბაზად გამოყენებული იყო საქართველოს მოსახლეობის 2014 წლის აღწერის სააღწერო უბნების ბაზა.

შერჩევის ჩარჩოს ფორმირება. საქართველოში 2014 წლის ნოემბერში ჩატარებული მოსახლეობის საყოველთაო აღწერის შედეგები გამოქვეყნდა 2016 წლის აპრილში. ეს იყო ქვეყანაში არსებული ყველაზე ახალი და სრულყოფილი მასალა მოსახლეობის რაოდენობისა და სტრუქტურის შესახებ.

გამოკვლევის მიზნებისათვის ოპტიმალურ ტერიტორიულ ერთეულებს წარმოადგენდა სააღწერო უბნები. საქართველოს კონტროლირებადი ტერიტორია დაყოფილია 9500 სააღწერო უბნად. სააღწერო უბანში საშუალოდ 110 ოჯახია, სადაც დაახლოებით 406 ადამიანი ცხოვრობს.

აღწერის მონაცემების მიხედვით ოჯახების დაახლოებით 56 %-ში ცხოვრობს ერთი მაინც 18–35 წლის ადამიანი.

შერჩევის ფორმირებისათვის საქსტატიდან გამოთხვილ იქნა სააღწერო უბნების სია, რომლის მიხედვით შეირჩა კვლევისათვის საჭირო ადამიანები.

ქალაქებში კლასტერების ფორმირება განხორციელდა სააღწერო უბნების საფუძველზე. კერძოდ, ქალაქის ყველა ის სააღწერო უბანი, რომელშიც 30 ოჯახზე მეტი იყო, განისაზღვრა, როგორც ცალკე კლასტერი. თუ სააღწერო უბანში 30 ოჯახზე ნაკლები ცხოვრობდა, მაშინ ის გაერთიანდა ერთ კლასტერში მეზობელ სააღწერო უბანთან. ასევე მოხდა სოფლადც.

სოფლის დასახლებებში ყოველი სოფელი განხილული იყო ცალკე კლასტერად. თუ სოფელში 30 ოჯახზე ნაკლები ცხოვრობდა, იგი გაერთიანდა ერთ კლასტერში მეზობელ სოფელთან.

საქართველოში საკმაოდ დიდი ნაწილი უჭირავს მთას. მთებში ბევრია ისეთი სოფელი, რომლებიც თითქმის დაცლილია (ცხოვრობს 10 ოჯახზე ნაკლები). იქ მისვლა საკმაოდ რთულია და დიდ დროსა და უულად რესურსებს მოითხოვს. სოფლები, სადაც ოჯახების რაოდენობა მთელი რაოდენობის 0.4 %-ს შეადგენს, ხოლო მოსახლეობა საქართველოს მოსახლეობის 0.3 %-ზე ნაკლებია, ამოდებულ იქნა შერჩევის ჩარჩოდან. ამასთან, ამ სოფლებში ძირითადად მოხუცებია დარჩენილი და კვლევის სამიზნე ჯგუფის მოსახლეობა, მთელი ქვეყნის სამიზნე ჯგუფის მოსახლეობის კიდევ უფრო პატარა ნაწილია.

სტრატიფიკაცია. შერჩევის ფორმირების საწყის ეტაპზე შერჩევის ჩარჩო დაიყო სტრატეგიული და სტრატეგიული განსაზღვრისათვის გამოიყენება ორი პარამეტრი: რეგიონი და დასახლების ტიპი (ქალაქი, სოფელი).

საქართველო იყოფა 11 ადმინისტრაციულ რეგიონად. ყოველ რეგიონში (გარდა თბილისისა) შეიქმნა 2 სტრატი: სოფლის და ქალაქის. თბილისში არის ერთი სტრატი. სულ საქართველო დაიყო 21 სტრატიდ.

შერჩევის ფორმირება. შერჩევის პირველად ერთეულს (PSU) წარმოადგენს კლასტერი. ყოველ შერჩეულ კლასტერში ტარდება 10 გამოკითხვა. ამიტომ შესარჩევ კლასტერთა რაოდენობა ტოლია 2000/10=200.

შესარჩევ კლასტერთა რაოდენობა ნაწილდება სტრატებში 18–35 წლის მოსახლეობის რაოდენობის პროპორციულად. კერძოდ, S-ურ სტრატაში შესარჩევ კლასტერთა რაოდენობის გამოთვლა ხდება ფორმულით:

$$k_s = \frac{N_s}{N} \cdot 200,$$

სადაც N_s და N , შესაბამისად, სამიზნე პოპულაციის რაოდენობაა S-ურ სტრატასა და მთელ ქვეყანაში.

კლასტერების შედეგები შერჩევა სტრატაში განხორციელდა PPS (Probability Proportional to Size) მეთოდის გამოყენებით.

კვლევის შედეგები. გამოკვლევის ინტერესებიდან გამომდინარე, საინტერესოა ზოგადად 18–35 წლის ახალგაზრდების დემოგრაფიული პორტრეტის განხილვა.

2014 წლის მოსახლეობის აღწერის მიხედვით, 18–35 მოსახლეობის წილი ქვეყნის მოსახლეობის საერთო რაოდენობაში 25.5 %-ს (947.8 ათასი) შეადგენდა. 1989 წლის აღწერის მიხედვით კი ტოლი იყო 28.5 %-ის (1540.0 ათასი). ასე რომ, შემცირდა მამაკაცებისა და ქალების წილი შესაბამისი სქესის საერთო რაოდენობაში. 2014 წელს 18–35 წლის მამაკაცების წილი მამაკაცების საერთო რაოდენობაში 26.9 %-ს, ხოლო ქალებისა 24.2 %-ს შეადგენდა (შესაბამისი მაჩვენებლები 1989 წელს 29.5-ისა და 27.6 %-ის ტოლი იყო).

ადამიანის ცხოვრებაში მიმდინარე დემოგრაფიულ მოვლენათა შორის უმნიშვნელოვანესი იყო ცხოვრების თანამგზავრის არჩევა, ვინაიდან დაქორწინების შემდეგ ადამიანის ცხოვრებაში იწყება ახალი ეტაპი, რომელიც უმრავლეს შემთხვევაში ცვლის ადამიანის ცხოვრების წესსა და სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობას.

1989 და 2014 წლების მოსახლეობის აღწერებს შორის პერიოდში მნიშვნელოვანი ცვლილებები მოხდა 18–35 წლის ასაკის მოსახლეობის ქორწინებითი მდგომარეობის თვალსაზრისით. ადსანიშნავია, რომ ახალგაზრდების გარკვეულმა ნაწილმა (34863 პირი) არ მიუთითა საკუთარი ქორწინებითი მდგომარეობა, რამაც გარკვეული პრობლემა შექმნა საკვლევი ასაკობრივი ჯაშების ანალიზის დროს. ქორწინებითი მდგომარეობა არ მიუთითა 18 წლის ასაკის 4922-მა და 19 წლის ასაკის 3513-მა ახალგაზრდამ. ადსანიშნავია, რომ ასაკის მატებასთან ერთად აღნიშნულ შემთხვევათა აბსოლუტური რაოდენობა კლებულობს. არსებული ვითარებიდან გამომდინარე, ყოველ ათას მცხოვრებზე მაჩვენებლების განსაზღვრა მოხდა იმ პირების ჩვენების საფუძველზე, რომლებმაც მიუთითეს თავიანთი ქორწინებითი მდგომარეობა (ცხრილი 1).

1989–2014 წლების მოსახლეობის აღწერებს შორის პერიოდში საანალიზო ასაკობრივ ჯგუფში ყოველ ათას მცხოვრებზე გაანგარიშებით საგრძნობლად (46 პუნქტით) შემცირდა ქორწინებაში მყოფი ახალგაზრდების მაჩვენებელი. აღნიშნული კლება განსაკუთრებით დიდი მასშტაბით შეინიშნებოდა მამაკაცებში (62 პუნქტი). ქორწინებაში მყოფი ქალების მაჩვენებელი 28 პუნქტით შემცირდა და ყოველ ათას ქალზე 2014 წელს 638 შეადგინა. განხილული დროის მონაკვეთში შემცირდა ქვრივების რაოდენობაც; მაგალითად, თუკი 1989 წელს ყოველ

100 ქვრივ ქალზე 14 ქვრივი მამაკაცი მოდიოდა, იგივე მაჩვენებელი 2014 წელს 16-ს შეადგენდა. დაფიქსირებული ფაქტი უმთავრესად უნდა აიხსნას მამაკაცების მაღალი მოკვდაობით. აღნიშნულ ასაკებში მამაკაცების გარდაცვალების ინტენსიურობა 3-4-ჯერ უფრო მაღალია ქალებთან შედარებით.

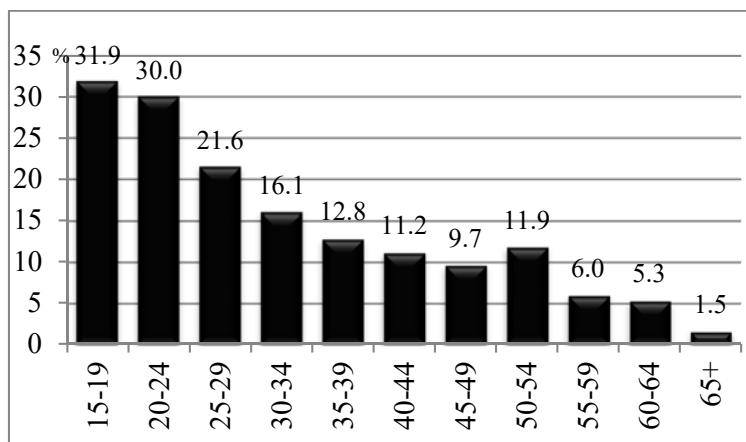
ცხრილი 1

**18-35 წლის ასაკის ახალგაზრდების ქორწინებითი მდგომარეობა 1989 და 2014 წლების
აღწერების მიხედვით (ყოველ 1000 მცხოვრებზე) ***

აღწერის წელი	არასოდეს აოგოდა დაქირ- ვინებული	იშვითება ქორწინე- ბაში	ქარიგი	განქირვინებული განშორებული,	სულ
ორივე სქესი					
1989	370	599	7	24	1000
2014	414	553	5	29	1000
მამაკაცი					
1989	458	529	2	12	1000
2014	515	467	1	16	1000
ქალი					
1989	287	666	12	36	1000
2014	313	638	8	41	1000

* გაანგარიშება შესრულებულია საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემების საფუძველზე.

განათლების დასრულების შემდეგ შრომის ბაზარზე გადასვლის პროცესი ყველა ახალგაზრდისათვის მნიშვნელოვანი გამოწვევაა. მომავალ კარიერაზე, ფინანსურ მდგომარეობასა და სხვა ცხოვრებისეულ მოვლენებზე ხანგრძლივ გავლენას ახდენს ის, თუ როგორ გაივლის ახალგაზრდა ადამიანი აღნიშნულ გადასვლის პერიოდს. საქართველოში ყველაზე მაღალი უმუშევრობის დონე ახალგაზრდებში ფიქსირდება (იხ. ნახ.).



უმუშევრობის დონე საქართველოში ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით 2016 წელს
(საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემები)

ფორმალური განათლების მიღების შემდეგ ახალგაზრდები იწყებენ პირველი სამუშაოს ძებნას და ეს პროცესი ყველა მათგანისათვის განსხვავებულად მიმდინარეობს, მაგრამ საერთო ჯამში შრომის ბაზარზე ჩართვა უმრავლესობისათვის ძალზე გართულებულია. განათლების დაუფლების შემდეგ ბევრი ახალგაზრდა დგება უმუშევრობის წინაშე თვეებისა და წლების განმავლობაში. კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ, რაც უფრო მაღალია ახალგაზრდებში განათლების დონე, მით უფრო ნაკლები დრო სჭირდება მათ სამუშაოს მოსამართისად. განათლების დაუფლებიდან პირველი სამსახურის დაწყებამდე პერიოდის ხანგრძლივობა ქალებში საშუალოდ 19 თვე გრძელდება, ხოლო მამაკაცებში – 15 თვე.

გამოკითხული რესპონდენტებიდან 63.7 % აქტიურად ეძებდა სამუშაოს ფორმალური განათლების მიღების შემდეგ, ხოლო დარჩენილი 36.7 % არ ეძებდა სამუშაოს, თუმცა ამ უკანასკნელთაგან თითქმის 20 %-მა გააგრძელა საქმიანობა იქ, სადაც მუშაობდა სწავლის დასრულებამდე.

გამოკვლევის თანახმად რესპონდენტების თითქმის ნახვარმა განათავსა განცხადება სამუშაოს ძებნაზე ინტერნეტში, გაზეთებსა და ჟურნალებში. რესპონდენტების მნიშვნელოვანმა ნაწილმა (29.3 %) საკუთარი ინიციატივით მიმართა კომპანიებს, საწარმოებს, არასამთავრობო ორგანიზაციებს, მიუხედავად იმისა, რომ მათ არ ჰქონდათ განთავსებული განცხადება სამუშაოს მაძიებლების შესახებ (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

პირველი სამსახურის ძებნა განათლების დასრულების შემდეგ, %*

	სულ	ქაცი	ქალი
განათავსეთ განცხადება სამუშაოს ძიებაზე ინტერნეტში (გაზეთებში/ჟურნალებში), გამოეხმაურეთ იქ განთავსებულ განცხადებებს დასაქმების შესაძლებლობაზე	47.1	41.5	51.5
საკუთარი ინიციატივით მიმართავდით კომპანიებს, საწარმოებს, არასამთავრობო ორგანიზაციებს, მიუხედავად იმისა, რომ მათ არ ჰქონდათ განთავსებული განცხადება სამუშაოს მაძიებლებზე	29.3	29.6	29.0
დახმარებისთვის მიმართეთ ნაცნობებს (ნათე-სავებს, მეგობრებს, ახლობლებს და ა.შ.)	63.7	71.1	57.9
დაუკავშირდით დახმარებისათვის შრომით მიგრანტებს	2.2	2.3	2.1
გაიარეთ ტესტირება, მიიღეთ მონაწილეობა კონკურსში საჯარო სამსახურში მისაღებად	11.4	8.9	13.3
დაუკავშირდით დასაქმების სააგენტოს	4.0	3.3	4.5

* აქ და შემდგომ ცხრილებში მოტანილი პასუხების ჯამი შესაძლებელია არ ემთხვეოდეს 100 %-ს, რაც გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ მთელ რიგ შემთხვევებში რესპონდენტებს შეეძლოთ კითხვაზე რამდენიმე პასუხის შერჩევა.

სამუშაოს ძებნის პროცესში საქართველოში პოპულარული საშუალებაა მიმართო ნაცნობებს დახმარებისათვის. განათლების დასრულების შემდეგ რესპონდენტების უმრავლესობამ (63.7 %) სამსახურის ძებნისას დახმარებისათვის მიმართა ნაცნობებს. აღსანიშნავია,

რომ ქალებთან შედარებით მამაკაცები უფრო მეტად მიმართავენ ნაცნობებს დახმარებისათვის. დასაქმებისას პირადი ნაცნობობა რომ მნიშვნელოვანი ფაქტორია, დასტურდება საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს მიერ 2016 წელს ჩატარებული გამოკვლევის მიხედვითაც. კერძოდ, დასაქმებულ რესპონდენტთა უმეტესობა სამუშაო ადგილზე კონკურსის გარეშე დასაქმდა (65.9 %) და დასაქმებისთვის პირადი ნაცნობობა ან კონტაქტები გამოიყენა [12].

ნიშანდობლივია, რომ, რაც უფრო მაღალია რესპონდენტების განათლების დონე, მით უფრო ნაკლებადაა გავრცელებული ნაცნობებისათვის დახმარების მიზნით მიმართვის პრაქტიკა. 10-დან ყველა 8 რესპონდენტი, შედარებით განათლების დაბალი დონით, მიმართავს ნაცნობებს სამუშაოს ძებნის პროცესში, ხოლო იმ რესპონდენტებიდან, რომლებსაც განათლების მაღალი დონე აქვთ, მხოლოდ 40 % მიმართავს ამ გზას.

გამოკითხულთა შორის მამაკაცებთან შედარებით ქალების უფრო მაღალი პროცენტი იდებდა მონაწილეობას ტესტირებებსა თუ კონკურსებში საჯარო სამსახურში მუშაობის დასაწყებად.

სამსახურის ძებნის პროცესში რესპონდენტების მხოლოდ 4 % დაუკავშირდა დასაქმების სააგენტოს. ეს ფაქტი იმის მაჩვენებელია, რომ საქართველოში არ არსებობს სახელმწიფო დასაქმების სამსახური. სიტუაცია რელევანტურია სამსახურის მაძიებლების ორივე სქესისათვის.

იმ რესპონდენტებს შორის, რომლებიც ეძებდნენ სამსახურს, მხოლოდ 12.3 %-მა ადნიშნა, რომ მათ არ ჰქონდათ პრობლემები სამსახურის ძებნისას (ცხრილი 3).

ცხრილი 3 მირითადი ხელშემშლელი ფაქტორები პირველი სამსახურის ძიებისას, %

	სულ	ქავი	ქალი
არ გქონიათ სამსახურის პოვნის პრობლემა	12.3	12.1	12.5
მოთხოვნები დამსაქმებლის მხრიდან აღემატებოდა სწავლის შედეგად მიღებულ ცოდნას და კვალიფიკაციას	17.7	17.8	17.7
სამუშაო გამოცდილების არქონა	37.1	35.2	38.6
არასაკმარისი სამუშაო ადგილები	58.7	60.3	57.4
ასაკობრივი დისკრიმინაცია	2.3	1.6	2.8
გენდერული დისკრიმინაცია	0.2	0.1	0.3
დისკრიმინაცია ეთნიკურ ნიადაგზე	0.4	0.4	0.3
დაბალი ხელფასი ხელმისაწვდომ სამუშაო ადგილებზე	19.9	20.8	19.2
ცუდი სამუშაო პირობები ხელმისაწვდომ სამუშაო ადგილებზე	7.7	9.6	6.3
არ გქონიათ სასარგებლო პირადი კონტაქტები	11.4	11.5	11.3
არ იციო/უარი პასუხზე	1.8	2.0	1.6

გამოკითხვისას რესპონდენტების უმრავლესობამ (როგორც ქალებმა, ასევე მამაკაცებმა), ადნიშნა, რომ ძირითადი ხელშემშლელი ფაქტორი სამსახურის მოქებნისას იყო არასაკმარისი სამუშაო ადგილები შრომით ბაზარზე. გამოკითხულთა 37.1 % ადნიშნავდა, რომ მნიშვნელოვანი ფაქტორი იყო სამუშაო გამოცდილების არქონა. აგრეთვე სამუშაოს ძებნისას ბევრი ახალგაზრდისათვის საქართველოში დაბალი ხელფასი ხელმისაწვდომ სამუშაო ად-

გილებზე პრობლემად არის მიჩნეული. სამსახურის ძებნის პროცესში სწავლის დროს მიღებული ცოდნა და კვალიფიკაცია დასახელდა ერთ-ერთ ხელშემშლელ ფაქტორად, თუმცა ამ მონაცემების დამატებითმა ანალიზმა აჩვენა, რომ სამუშაოს ძებნისას უმაღლესი განათლების მქონე ახალგაზრდები ნაკლებად აღნიშნავენ ამ პრობლემას.

გამოკვლევის შედეგებმა ცხადყო, რომ განათლების დასრულების ან შეწყვეტის შემდეგ ახალგაზრდების გარკვეული ნაწილი საერთოდ არ ეძებდა სამსახურს. კითხვაზე ეძებდით თუ არა აქტიურად სამუშაოს მას შედეგ, რაც დასრულეთ ფორმალური განათლების მიღება, 36.7 %-მა უპასუხა, რომ ისინი არ ეძებდნენ სამუშაოს. ამ უკანასკნელთა შორის კვლევის შედეგების ანალიზისას, სამი ძირითადი მიზეზი გამოვლინდა. პირველი მიზეზი იყო ის, რომ ახალგაზრდებმა შრომითი საქმიანობა გააგრძელეს იქ, სადაც ისინი განათლების დასრულებამდე მუშაობდნენ; მეორე და მესამე მიზეზის ანალიზისას აქცენტი გენდერულ განსხვავებაზე გაკეთდა, ვინაიდან ქალების შემთხვევაში სამსახურის ძებნის პროცესში პასიურობა დაკავშირებული იყო ქორწინებასთან, ხოლო მამაკაცების შემთხვევაში მიზეზად მათ გარშემო სამუშაო ადგილების არარსებობა დასახელდა (ცხრილი 4).

ცხრილი 4
ძირითადი მიზეზები, თუ რატომ არ ეძებდნენ რესპონდენტები სამსახურს, %

	თქვენს გარშემო არსად იყო სამუშაო ადგილი	გააგრძელეთ საქმიანობა იქ, სადაც მუშაობდით სწავლის დროს	დაქორწინდით	ოჯახის სხვა წევრები საჭიროებდნენ თქვენს მოვლას
სულ	23.7	19.2	29.1	11.7
ქაცი	38.8	24.6	1.3	1.3
ქალი	16.6	16.6	42.4	16.7

გამოკვლევის შედეგების მიხედვით განათლების დასრულების შემდეგ ქალები საშუალოდ 19 თვეს ხარჯავენ პირველი სამსახურის მოქმედისას, ხოლო მამაკაცები – 15 თვეს. ყველაზე დიდი გენდერული განსხვავება სამსახურის ძებნისას აქვთ დაბალი განათლების მქონე რესპონდენტებს. რაც უფრო მაღალია მათი განათლების დონე, მით უფრო ნაკლები დრო სჭირდებათ სამსახურის მოსაქმებნად.

რესპონდენტების უმრავლესობა ფორმალურად იყვნენ დასაქმებული თავიანთ პირველ სამსახურში. ფორმალურად დასაქმებულთა უმრავლესობა მუშაობდა კონტრაქტით, განუსაზღვრელი ვალით (48 %) ან დროებითი კონტრაქტით (17 %). ახალგაზრდების 34.4 % მუშაობდა დამსაქმებელთან ზეპირი შეთანხმების საფუძველზე. საქართველოში მხოლოდ დასაქმებულთა 27 % იყო უზრუნველყოფილი ჯანმრთელობის დაზღვევით.

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ, რაც უფრო მაღალია განათლების დონე რესპონდენტებში, მით უფრო მაღალია ფორმალურად დასაქმებულთა წილი.

ყოველწლიურად ათასობით სტუდენტის ჩარიცხვა ხდება ეკონომიკის, მენეჯმენტისა და იურიდიულ ფაკულტეტებზე განათლების მისაღებად, მაგრამ ეს ვერაფრით ეხმარება მათ შემდგომ პროდუქტიულ დასაქმებაში [13].

დღვევანდელ შრომის ბაზარზე „ზედმეტი განათლებისა“ და „ზედმეტი კვალიფიკაციის“ პრობლემა დგას. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ქართველ ახალგაზრდებს შორის უმაღლესი განათლების მქონე მხოლოდ 27.6 % მუშაობდა იმ პოზიციებზე, რომლებიც შევუერებოდა მათ კვალიფიკაციას. ყველა სხვა დანარჩენი მუშაობდა ისეთ პოზიციებზე, რომლებსაც არ სჭირდებოდა უმაღლესი განათლება. აუცილებელია აღინიშნოს, რომ 10 % იმ ახალგაზრდებისა, რომლებსაც ჰქონდათ პროფესიული განათლება, მუშაობდა ისეთ პოზიციაზე, რომლისთვისაც დაწყებითი განათლებაც საკმარისი იყო.

საქართველოსთვის ძალზე მნიშვნელოვანი საკითხისა გარე მიგრაცია. ადამიანები ჩვენს ქვეყანაში სამუშაო ადგილების არარსებობის გამო საზღვარგარეთ ცდილობები სამუშაოს პოვნას. გამოკვლევის მიხედვით, რესპონდენტების 6.6 %-მა პირველი სამსახური საზღვარგარეთ იპოვა. ეს თანხვედრაშია ოფიციალურ სტატისტიკასთან, რომელიც აჩვენებს, რომ ქართველი ოჯახების 6 %-ს ერთი წევრი მაინც ჰყავს მიგრაციული გამოცდილებით.

კვლევის შედეგების მიხედვით შესაძლებელია რესპონდენტების პირველი და ამჟამინდელი სამუშაოს შედარება. ამ შედარების საფუძველზე აღვილი იქნება იმის დადგენა, თუ როგორ განვითარდა რესპონდენტის კარიერული გზა – გაუმჯობესდა, თუ გაუარესდა. მონაცემები ცხადყოფს, რომ მათ შორის, ვინც ოფიციალურად იყო დასაქმებული პირველ სამსახურში, 60 %-ს არ შეუცვლია სამუშაოს ტიპი და ოფიციალურად ისევ დასაქმებულები არიან. ადსანიშნავია, რომ გამოკითხვის მომენტისათვის მათი 31.4 % უმუშევარი იყო. არაფორმალურად დასაქმებულთა შორის 32.6 %-ს არ შეუცვლია სამუშაოს ტიპი და ისინი კვლავ არაფორმალურად დასაქმებულებად ითვლებიან. თუმცა მათი ნახევარი დღეს უმუშევარია. დასაქმების სიტუაციის გაუარესების ტენდენცია მნიშვნელოვანია თვითდასაქმებულთათვისაც. საქართველოში თვითდასაქმებულთა 53.3 %-მა შეძლო შეენარჩუნებინა იმავე ტიპის სამუშაო, რაზედაც ადრე მუშაობდა, ხოლო მათ შორის 29.5 % გახდა უმუშევარი (ცხრილი 5).

ცხრილი 5

რესპონდენტების განაწილება მათი პირველი და ამჟამინდელი
სამუშაოს ტიპის მიხედვით, %

გამოკვლევის შედეგების ანალიზით დადგინდა ისიც, რომ იმ ახალგაზრდებიდან, რომლებმაც პირველი სამსახური მაღალი პოზიციებით დაიწყეს, 60 %-მა მოახერხა სამსახურის შენარჩუნება.

რაც შეეხება დასაქმების სექტორებს, საქართველოში ამ მხრივ კერძო სექტორი ლიდერობს. 63 % ახალგაზრდებისა მუშაობს კერძო სექტორში. არსებობს ნათვლი ტენდენცია იმისა, რომ ახალგაზრდები საჯარო სექტორიდან გადადიან კერძო სექტორში. იმ რესპონდენტთა შორის, რომლებმაც პირველი სამსახური საჯარო სექტორში დაიწყეს, გამოკითხვის მომენტში 79 % კვლავ საჯარო სექტორში იყო დასაქმებული, ხოლო იმ რესპონდენტებს შორის, რომლებიც გამოკითხვის მომენტში კერძო სექტორში იყვნენ დასაქმებული, 91 %-მა პირველი სამსახურიც კერძო სექტორში დაიწყო.

ჩვენი აზრით, აღნიშნული ფაქტი პოზიტიურ ტენდენციად უნდა შეფასდეს, ვინაიდან ქვეყნის მომავალი ეკონომიკური განვითარება მიკრო და მცირე ბიზნესის განვითარებასთან ასოცირდება.

დასკვნა

გამოკვლევების შედეგების ანალიზიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ:

- თანამედროვე გლობალიზაციის ფონზე საქართველოში სულ უფრო თვალსაჩინო ხდება დასავლურ ლირებულებათა თანდათანობით დამკვიდრების პროცესი, თუმცა არსებობს გარკვეული დაბრკოლებები, რომლებიც დასავლურ და პოსტ-საბჭოთა კულტურებს შორის დაპირისპირებებითაა გამოწვეული. ეს დაპირისპირება გარკვეული დროის განმავლობაში საქართველოს განვითარებულ სამყაროსთან ურთიერთობების იზოლირებითაა განპირობებული;
- რაც უფრო მაღალია ახალგაზრდებში განათლების დონე, მით უფრო ნაკლები დრო სჭირდებათ მათ სამუშაოს მოსამებნად და მით უფრო ნაკლებად მიმართავენ ნაცნობების დახმარების პრაქტიკას;
- საქართველოში მნიშვნელოვანია მათი წილი, ვინც სამსახურის დასაწყებად ნაცნობებს მიმართავს დახმარებისათვის;
- რესპონდენტების პასუხების მიხედვით სამსახურის მოძებნის ძირითადი ხელშემშლელი ფაქტორია შრომით ბაზარზე არასაკმარისი სამუშაო ადგილები;
- ხელმისაწვდომ სამუშაო ადგილებზე დასაქმების ძირითად პრობლემას წარმოადგენს შრომის დაბალი ანაზღაურება;
- შრომის ბაზრის მოხსენილება და განათლების სისტემა შეუსაბამობაშია. დასაქმების პრობლემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი სამუშაოს მაძიებელთა არასათანადო კვალიფიკაცია და პროფესიონალიზმია;
- განათლების მიღების შემდეგ პირველი სამსახურის მოსამებნად ქალები საშუალოდ 19 თვეს ხარჯავენ, ხოლო მამაკაცები – 15 თვეს.

მაღალი უმუშევრობის პირობებშიც კი დამსაქმებლებისათვის პრობლემურია გარკვეული პროფესიების დეფიციტი. დამსაქმებლები ვერ ახერხებენ მათვის საჭირო პროფესიული განათლების მქონე კადრების მოძიებას. ქვეყანაში აქტუალურია ის გარემოება, რომ შეინიშნება მთელი რიგი პროფესიული კადრების დაფიციტი. ამიტომ მნიშვნელოვანი დისპალანსი არსებობს სამუშაო ძალაზე მოხვენასა და მიწოდებას შორის.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. M. Buchmann. The Script of life in modern society. Entry into adulthood in a changing world. Chicago/London: Univ. Chicago Press, 1989.
2. M. J. Shanahan. Pathways to adulthood in changing societies: Variability and mechanisms in life course perspective//Annual Review of Sociology, N26, 2000. pp. 667-692.
3. F. J. Furstenberg, S. Kennedy, V. C. McCloyd, R. G. Rumbaut & R. A. Setterstenm. Growing up is hard to do. 2004. <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1525/ctx.2004.3.3.33>
4. G. Tsuladze. Demographic Yearbook of Georgia 2015. Tb., 2016, pp.81-82.
5. J. Arnett. Emerging adulthood the winding road from the late teens through the twenties. New-York: Oxford. 2004. https://www.amazon.com/Emerging-Adulthood-Winding-throughTwenties/dp/0195309375#reader_0195309375
6. D. J. Van de Kaa. Options and Sequences: Europe's Demographic Patterns // Journal of the Australian Population Association. 14 (1), 1997, pp. 1-30.
7. D. J. Van de Kaa. Europe's Second Demographic Transition // Population Bulletin. Vol. 42, No. 1, March, 1987.
8. D. J. Van de Kaa. Anchored Narratives: The Story and Findings of Half a Century of Research into Determinants of Fertility // Population Studies. Vol. 50. N3, 1996.-425 p.
9. R. R. Rindfuss. The young adult years: Diversity, structural change, and fertility // Demography, Vol. 28, N4, November, 1991.-494 p.
10. M. Mead. Culture and Commitment: A study of the Generation Gap. Garden City, N.Y. : Published for the American Museum of Natural History [by] Natural History Press/Doubleday. 1970.
11. M. Prensky. Digital NATives, Digital Immigrants // On the Horizon, September/October. Vol. 9, N5, 2001.
12. ახალგაზრდების დამოკიდებულებების, მოტივაციისა და დასაქმების სტრატეგიების შესწავლა//საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო. 2016. http://www.moh.gov.ge/uploads/files/oldMoh/01_GEO/Shroma/kvleva/55.pdf.
13. ე. ლიგნი. „ზედმეტი განათლების“ მახს. ISET Policy Institute. 24 აპრილი, 2012. <http://iset-pi.ge/index.php/ka/iset-economist-blog/entry/>

**PROBLEMS OF YOUTH EMPLOYMENT IN THE CONTEXT OF ADULTHOOD
TRANSITION**

G. Meladze, N. Kobakhidze

(I. Javakhishvili Tbilisi State University)

Resume: Research project “Opportunities and Barriers at the transition from education to work. A Comparative youth study in Azerbaijan, Georgia and Tajikistan” is conducting during 2015–2018 years within the 18–35 aged groups. The aim of the research is to study the important transitional process in youth’s life, such as integration on labour market after completing formal education. The explicit focus on studying the dynamic processes of youth transitions in life course perspective represents the key innovation of the project.

In this article there is mentioned the factor, which makes opportunities and barriers for the youth, when they finish, or stop education and enter their first steps toward employment.

There is considered one of the directions of the research. In particular, those opportunities and barriers facing young people in Georgia at the transition from education to work. In parallels, there is discussed about those global processes, in which the young people in the west are socialized and the signs of which appeared in Georgia

Research project is financed by Volkswagen foundation and it is implemented in three country: Georgia, Azerbaijan and Tajikistan. At the end of the project data collected from the three country will be used for comparative analyses. Within the Quantitative survey 2000 respondents were conducted and the survey covered all regions of Georgia. From a quantitative point of view there is great importance to conduct an in-depth quantitative survey in order to gain better understanding of how youth subjectively evaluate their situation and how they cope with problems they have faced during their transition from education to work.

Key words: labour market; the period of edulthood transition; youth employment.

**ПРОБЛЕМЫ ЗАНЯТОСТИ МОЛОДЁЖИ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА ОТ
МОЛОДОГО К ВЗРОСЛому ВОЗРАСТУ**

Меладзе Г. Г., Кобахидзе Н. Д.

(Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили)

Резюме. Представленное исследование основано на результатах научного проекта "Возможности и барьеры, с которыми сталкивается молодёжь в процессе перехода от завершения получения образования к началу трудовой деятельности", осуществлённого при поддержке фонда Фольксвагена

в 2015–2018 гг. и охватывающего лиц в возрасте 18–35 лет. Задачей исследования являлось изучение таких важных процессов, как интеграция молодёжи в рынок труда после завершения обучения в образовательных учреждениях. Новизна исследования заключается в том, что вышеуказанный процесс рассматривается в ракурсе жизненного цикла индивидуумов. Это означает, что структурные, социальные и культурные контексты изменений в статусе молодых учитываются в связи с получением ими определённого жизненного опыта, сопутствующего основным событиям их жизненного цикла.

В представленной статье рассмотрено одно из основных направлений исследования, в частности, те возможности и препятствия, с которыми сталкиваются молодые в Грузии в процессе перехода от завершения получения образования к началу трудовой деятельности. Параллельно представлены те глобальные вызовы, которые наблюдаются в развитых европейских странах в процессе социализации молодёжи и которые уже проявились в наших реалиях.

Научный проект осуществлялся в трёх странах: Грузии, Азербайджане и Таджикистане. Репрезентативное количественное обследование, охватившее все регионы Грузии, было проведено среди 2000 респондентов. Кроме того было проведено качественное исследование (углублённые интервью среди молодых), которое позволило определить каким образом справляется грузинская молодёжь с теми проблемами, с которыми сталкивается в процессе перехода от завершения получения образования к началу трудовой деятельности.

Ключевые слова: занятость молодёжи; переход от молодого к взрослому возрасту; рынок труда.

იმერეთის ზოგიერთი დაცული ტერიტორიის მღვიმეებისა და მათი მიმდებარე რაიონების ფყალმცენარეების შესტავლისათვის

(*Bacillariophyta*)

ლალი კუხალეიშვილი

(ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტი)

რეზიუმე: იმერეთის ზოგიერთი დაცული ტერიტორიის, კერძოდ წყალტუბოს, თერჯოლისა და ტყიბულის რაიონების მდვიმეებისა და მათი მიმდებარე ტერიტორიების ალგოფლორის შესტავლისას (2014–2018 წწ.) შეგროვებული მასალის კვლევის შედეგად გამოფლინდა 235 წყალმცენარე. ისინი 5 განყოფილებაშია განაწილებული. წინამდებარე ნაშრომში განხილულია *Bacillariophyta*-ს განყოფილება, რომელსაც 172 სახეობა და სახეობის შიგა ტაქსონი კუთვნის. ამ განყოფილებაში განსაკუთრებული მრავალფეროვნებით გამოირჩევა *Bacillariophyceae*-ს კლასი. იგი 143 წარმომადგენელს აერთიანებს. *Fragilariphyceae*-ს კლასი მოიცავს 23 სახეობასა და სახეობის შიგა ტაქსონს, ხოლო *Coscinodiscophyceae*-ს კლასში 6 სახეობა შედის.

საკვლევ ტერიტორიაზე აღმოჩენილი კაჟოვანი წყალმცენარეების მხოლოდ მცირე ნაწილი იყო შედარებით ფართოდ გავრცელებული. მათი დიდი უმრავლესობა სულ რამდენიმე ადგილასაა აღმოჩენილი; ძირითადად კი ისინი ერთი ადგილსამყოფლიდან აღინიშნენ.

კაჟოვანებით ყველაზე მდიდარი აღმოჩნდა „პრომეთეს“ მდგომის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული წყალსატევები, აგრეთვე მდინარეები – ყუმი, შაბათა დელა, წყალწითელა.

საკვლევ რეგიონში გამოვლენილი 172 კაჟოვანი წყალმცენარეთაგან 130 პირველადაა მითითებული მოცემული ტერიტორიისათვის და წყალმცენარეთა ჩამონათვალში ვარსკვლავებითა აღნიშნული. 10 მათგანი ახალია საქართველოს ალგოფლორისათვის. ისინი ამ ნაშრომში არ განიხილება.

საკვანძო სიტყვები: გვარი; კლასი; რიგი; სახეობა; ტაქსონი; წყალმცენარე.

შესავალი

ქვემო იმერეთის ზოგიერთი რაიონის, კერძოდ, წყალტუბოს, თერჯოლისა და ტყიბულის რაიონების დაცული ტერიტორიების, მდვიმეებისა და მათი მიმდებარე სანახების წყალმცენარეების შესტავლა ხდებოდა 2014–2018 წლებში.

ალგოლოგიურ ლიტერატურაში არსებობს ორი ნაშრომი [2, 3], რომლებიც ნაწილობრივ ეხება მოცემულ რაიონებს. ერთში განხილულია სათაფლის ნაკრძალის ალგოფლორა [2], ხოლო შეორეში აღწერილია საქართველოს ალგოფლორისათვის ახალი ტაქსონები მდ. რიონის აუზიდან [3]. მათში საკვლევი რეგიონისათვის დასახელებულია 60 კაჟოვანი წყალმცენარე.

ზემოთ მითითებული ტერიტორიების ალგოფლორის შესწავლის მიზნით დაკვირვება მიმდინარეობდა სხვადასხვა ტიპის წყალსატევებზე. ვიკავლების მდინარეებს, ტბებს, წყაროებს, ნაკადულებს, დაჭაობებულ აღგილებს, გუბეებს, მოცემულ ტერიტორიაზე არსებულ მდვიმეებს. მასალის ვიღებდით ტენიანი ნიადაგიდან და კლდეებიდან; სულ შეგროვდა 65 ალგოლოგიური ნიმუში. მათგან 35-ში აღმოჩნდა კაჟოვანი წყალმცენარეები, რომელთა შესწავლისათვის გამოვიყენეთ დიატომების დამუშავების ე. წ. „ცხელი“ მეთოდი. ამ მეთოდის არსი მოცემულია [1]-ში. მიღებული მასალისაგან და ჩვენ მიერ მომზადებული ანილინ-ფორმალდეჰიდიანი ფისის საშუალებით დაგამზადეთ მუდმივი პრეპარატები. კაჟოვანი წყალმცენარეები დავამუშავეთ ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტის ფიზიოლოგიის განყოფილების ქიმიურ ლაბორატორიაში ამ განყოფილების გამგის ქალბატონ გ. ბადრიძის ნებართვით, რისთვისაც დიდ მადლობას ვუხდით მას.

ძირითადი ნაწილი

წყალტუბოს, თერჯოლისა და ტყიბულის რაიონების დაცული ტერიტორიების მდვიმებსა და მათ მიმდებარე სანახებში მოპოვებული ალგოლოგიური მასალის გამოკვლევის შედეგად გამოვლინდა კაჟოვანი წყალმცენარეთა 172 სახეობა და სახეობის შიგა ტაქსონი. მათი იდენტიფიკაციისათვის გამოვიყენეთ საბჭოთა კავშირის მტკნარი წყლების [1], აგრეთვე რ. პატრიკისა და ხ. რეიმერის აშშ-ის დიატომების სარკვევები [5]. კაჟოვანთა სისტემატიკისათვის გარდა დასახელებული ლიტერატურისა, დავიხმარეთ უურნალი „ალგოლოგია“ [6] და ლ. ბუხტიაროვასა და ხ. ვასერის კონსაექტი უკრაინის კონტინენტალური წყლების დიატომების შესახებ [7].

მოცემულ რაიონში აღმოჩენილი 172 კაჟოვანი წყალმცენარე განეკუთვნება 3 კლასს, 11 რიგსა და 40 გვარს. მათგან ყველაზე მრავალრიცხოვანია Bacillariophyceae-ს კლასი. იგი 143 სახეობასა და სახეობის შიგა ტაქსონს აერთიანებს. მათი დიდი უმრავლესობა (50) მიეკუთვნება Naviculares რიგს. ისინი განაწილებული არიან 11 გვარში, რომელთაგან სახეობათა სიმრავლით გამოირჩევა გვარი *Navicula*. მასში შედის 24 სახეობა და სახეობის შიგა ტაქსონი; 7 წარმომადგენელი მიეკუთვნება *Pinnularia*-ს გვარს; 6 და 5, შესაბამისად, გვარებს: *Gyrosigma*-სა და *Caloneis*-ს; 2 – *Diploneis*-ს; დანარჩენი 6 გვარი (*Frustulia*, *Neidium*, *Stauroneis*, *Luticola*, *Sellaphora*, *Craticula*) თითო-თითო სახეობითაა წარმოდგენილი.

ნაკლებად მრავალფეროვანია რიგები: *Cymbellales* (32), *Bacillariales* (20), *Achnanthales* (15), ხოლო რიგები *Surirellales*, *Thalassiophysales* და *Eunotiales* აერთიანებს, შესაბამისად, 12, 10 და 4 წარმომადგენელს. ამ რიგებში შემავალი გვარებიდან მრავალრიცხოვნობით აღინიშნა *Nitzschia* (16), *Gomphonema* (13), *Cymbella* (11). დანარჩენთაგან *Amphora*, *Surirella* და *Coccconeis* აერთიანებს, შესაბამისად, 10, 8 და 6 სახეობასა და სახეობის შიგა ტაქსონს; *Achnanthes* – 5 წარმომადგენელს; *Cymatopleura*, *Placoneis* – ოთხ-ოთხს, *Eunotia* და *Tryblionella*, შესაბამისად, 3 და 2 წარმომადგენელს; ხოლო გვარები: *Denticula*, *Didymosphenia*, *Peronia*, *Hantzschia*, *Encyonema*, *Gomphoneis*, *Reimeria* მოცავს თითო-თითო სახეობას.

Fragilariphycaceae-ს კლასის 23 სახეობა და სახეობის შიგა ტაქსონი ერთი რიგის (*Fragilariales*) 6 გვარშია გაერთიანებული. მათგან მრავალფეროვნებით გამორჩეულია გვარი *Fragilaria*, რომელიც 8 სახეობასა და სახეობის შიგა ტაქსონს აერთიანებს. გვარები: *Synedra* და *Diatoma* აერთიანებს ექს-ექს წარმომადგენელს, ხოლო გვარებში: *Ctenophora*, *Hannaea*, *Staurosira* თითო-თითო წარმომადგენელი შედის.

კლასი Coscinodiscophyceae მხოლოდ 6 სახეობას მოიცავს. 3 მათგანი *Thalassiosirales* რიგიდანაა, 2 – *Aulacoseirales* რიგიდან და 1 *Melosirales* რიგს მიეკუთვნება. ისინი ფართო გავრცელებითა და უხვი განვითარებით არ გამოირჩევიან, მირითადად მცირე რაოდენობით აღმოჩნდენ „პრომეთე“ მდვიმის გამოსასვლელში მდებარე ტბასა და წყალტუბოსთან არსებულ ციფის ტბაში.

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი კაუვანი წყალმცენარეების მხოლოდ მცირე რიცხვი აღინიშნა ფართო გავრცელებით, ესენია: *Cymbella affinis* Kütz., *C. cymbiformis* (Agardh) Kütz., *C. helvetica* Kütz., *Gomphonema truncatum* Ehrenb., *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *angustatum* et var. *productum* Grunow, *G. acuminatum* Ehrenb. var. *coronatum* (Ehrenb.) W. Sm., *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. var. *ulna* et var. *danica* Kütz., *Navicula cryptocephala* Kütz., *N. radiosa* Kütz., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm., *N. vermicularis* (Kütz.) Grunow, *Tryblionella hungarica* (Grunow) Mann in Round, Crawf., Mann, *Surirella angustata* Kütz., *Cocconeis euglypta* Ehrenb. მათ გავრცელების მხრივ ოდნავ ჩამორჩება: *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grunow var. *micropus* (Kütz.) Cleve, *G. intricatum* Kütz., *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grunow, *Cymbella cistula* (Hemp.) Grunow, *Amphora pediculus* (Kütz.) Grunow in A.S. et al., *Navicula rhynchocephala* Kütz., *N. tripunctata* (O.F.Mull.) Bory, *Cocconeis placentula* Ehrenb. var. *placentula* et var. *lineata* (Ehrenb.) Cleve, *Surirella brebissonii* Kram. et L.B. var. *kuetzingii* Kram. et L.B., *Synedra acus* Kütz. აქ ჩამოთვლილი კაუვანები გარდა იმისა, რომ ფართოდაა გავრცელებული, ხშირ შემთხვევაში კარგადაცაა განვითარებული.

შედარებით იშვიათად გვხვდება: *Gomphoneis olivaceum* (Horn) Daw. ex Ross et Sims, *Encyonema elginense* (Krammer) Mann in Round, Crawf., Mann, *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grunow, *G. augur* Ehrenb., *Nitzschia sinuata* (W. Sm.) Grunow var. *tabellaria* Grunow, *N. linearis* W. Sm., *Navicula lanceolata* (Agardh) Kütz., *Pinnularia viridis* (Nitzsch.) Ehrenb., *Cymbella ventricosa* Kütz., *Amphora normanii* Rabenh., *Placoneis elginensis* (Greg.) Cox, f. *exigua* (Greg.) Bukht., *Cocconeis pediculus* Ehrenb., *Achnanthidium minutissima* Kütz. Czarn., *Caloneis silicula* (Ehrenb.) Cleve var. *silicula* et var. *truncatula* Grunow.

კაუვანების უმრავლესობა სულ რამდენიმეჯერ (2-3) შეგვხვდა. ძირითადად კი ერთ ადგილსამყოფელში აღინიშნა. მიუხედავად ამისა, ზოგიერთი მათგანი საკმაო რაოდენობით ან მასობრივად ვითარდებოდა; მაგალითად, *Achnanthes minutissima* Kütz. var. *cryptocephala* Grunow, *A. coarctata* (Bréb.) Grunow, *Eunotia lunaris* (Ehrenb.) Grunow var. *subarcuata* (Nägeli) Grunow, *Pinnularia borealis* Ehrenb. var. *brevicostata* Hust., *P. microstauron* (Ehrenb.) Cleve, *Surirella linearis* W. Sm., *Nitzschina commutata* Grunow, *Denticula tenuis* (Kütz.) Hust., *Fragilaria vaucheriae* (Kütz.) Peters, f. *capucina* Desm. var. *rumpens* (Kütz.) L.B. ex Bukht. და ზოგიერთი სხვ.

კაუვანებით ყველაზე მდიდარი აღმოჩნდა „პრომეთე“ მდვიმის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული წყალსატევები (მდვიმის ბოლოში მდებარე ტბა, მდინარე, პატარა წყარო) და მდინარეები – ყემი, შაბათა დელა, წყალწითელა.

საკვლევ რეგიონში ჩვენ მიერ გამოვლენილი 172 კაუვან წყალმცენარეთაგან 130 პირველად მივუთითეთ მოცემული ტერიტორიისათვის. ისინი წყალმცენარეთა ჩამონათვალში ვარსკვლავებითაა აღნიშნული; 10 მათგანი ახალია საქართველოს აღგოფლორისათვის. მათ ამ ნაშრომში არ განვიხილავთ.

ქვემოთ მოცემულია მასალის აღების ადგილების და გამოკვლეული ეპოტოპების ჩამონათვალი, აგრეთვე საკვლევ ტერიტორიაზე აღმოჩნდილი კაუვანი წყალმცენარეების სია (ამ სიაში არ შეგვაძეს აქ აღმოჩნდილი საქართველოს აღგოფლორისათვის ახალი ტაქსონები. მათ შესახებ ცალკე ნაშრომში ვიმსჯელებთ). წყალმცენარეთა სიაში გვარები და გვარებული სახეობები ანბანის მიხედვითაა დალაგებული. წყალმცენარეთა ავტორების გვარები მოცემულია პ. ცარენკოს მიერ შემოთავაზებული უნიფიკაციით [4]. წყალმცენარის ლათინური

სახელწოდების შემდეგ მითითებული ციფრები აღნიშნავს მისი ბინადრობის ადგილსა და ეკოტოპს.

მასალის ადების ადგილებია:

1. წყალტუბოს რაიონი, სოფ. ყუმისთავი, „პრომეთეს“ მდვიმის გასასვლელში არსებულ ტბაში (მდვიმის გარეთ მდებარე ნაწილში), ქვებსა და რეინის საგნებზე;
2. წყალტუბოს რაიონი, სოფ. ყუმისთავი, „პრომეთეს“ მდვიმის გასასვლელში არსებულ ტბაში (მდვიმის გარეთ მდებარე ნაწილში), ძაფნაირ წყალმცენარეთა შორის;
3. წყალტუბოს რაიონი, სოფ. ყუმისთავი, ძ. ყუმში, ქვებზე;
4. წყალტუბოსთან არსებული ცივის ტბაში, ნაპირთან;
5. წყალტუბოსთან არსებულ ცივის ტბაში, ნაპირთან, ბალახოვან მცენარეებს შორის;
6. თერჯოლის რაიონი, სოფ. გოდოგანი, პერანიძეების წყაროში, ბეტონის კედლებზე;
7. თერჯოლის რაიონი, სოფ. გოდოგანი, ლელეში, ქვებზე;
8. თერჯოლის რაიონი, გოდოგნის ხიდთან ძ. წყალწითელაში;
9. თერჯოლის რაიონი, სოფ. გოდოგნის მიდამოები, მდვიმის შესასვლელში, ტენიან კლდებზე;
10. ტყიბულის რაიონი, სოფ. გელათის მიდამოები, ძ. წყალწითელაში, ქვებზე;
11. ტყიბულის რაიონი, სოფ. ცუცხვათის მიდამოები, ცუცხვათის მდვიმის შესასვლელთან ძ. შაბათა ლელეში, მარჯვენა ნაპირზე, ქვებზე და ლოდებზე.
12. ტყიბულის რაიონი, სოფ. ცუცხვათის მიდამოები, ცუცხვათის მდვიმის შესასვლელთან ტენიან ლოდებზე;
13. წყალტუბოს მიდამოები, გზატკეცილის პირას, საქონლისაგან დაბინძურებულ ჭაობიანში, ძაფნაირ წყალმცენარეთა შორის;
14. წყალტუბოს მიდამოები, გზატკეცილის პირას, საქონლისაგან დაბინძურებულ ჭაობიანში, პლანქტონი;
15. წყალტუბოს რაიონი, სათაფლიის ნაკრძალში, სათაფლიის მდვიმის შესასვლელთან, ტენიან კლდეებზე;
16. წყალტუბოს რაიონი, სოფ. ყუმისთავი, „პრომეთეს“ მდვიმის შესასვლელთან ტენიან ქვებზე;
17. წყალტუბოს რაიონი, სოფ. ყუმისთავი, „პრომეთეს“ მდვიმეში, სტალაგმიტებზე;
18. კურორტი წყალტუბო. წყალტუბოს პარკის გვერდით არსებულ ხელოვნურ არხში ძაფნაირ წყალმცენარეთა შორის.

* *Achnanthes atacamae* Hust. - 11

* *A. coarctata* (Bréb. in W. Sm.) Grunow in V.H. - 12

* *A. conspicua* A. Mayer - 5, 11

* *A. hankensis* Skvortsov - 10

* *A. minutissima* Kütz. var. *cryptocephala* Grunow - 1

* *Achnanthidium minutissimum* Kütz. Czarn. var. *minutissimum* - 1, 10, 11

* *A. minutissimum* Kütz. Czarn. var. *affinis* (Grunow) Bukht. - 3, 5

* *Amphora coffeaeformis* Agardh. - 4, 5, 6, 10

* *A. delicatissima* Krasske - 10

* *A. libyca* Ehrenb. - 5, 10

A. normanii Rabenh. - 1, 6, 10

* *A. ovalis* Kütz. - 1, 14

A. pediculus (Kütz.) Grunow in A.S. et al. - 3, 4, 5, 11

A. sp. - 1, 3, 5, 10

* *A. sp.* - 10

- * *A. sp.* - 10
- **A. veneta* Kütz. - 1
- **Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Sim. - 3
- A. italica* (Ehrenb.) Sim. - 7
- **Caloneis silicula* (Ehrenb.) Cleve var. *major* Skvortsov - 1
- **C. silicula* (Ehrenb.) Cleve var. *silicula* - 1, 5, 10
- **C. silicula* (Ehrenb.) Cleve var. *truncatula* Grunow - 1,5, 6
- Cocconeis euglypta* Ehrenb. - 1, 3, 5, 10, 11
- C. pediculus* Ehrenb. - 1, 3, 5
- **C. placentula* Ehrenb. var. *lineata* (Ehrenb.) Cleve - 3, 5, 10, 11
- **C. placentula* Ehrenb. var. *placentula* - 3, 9, 10, 12
- **C. sp.* - 5
- **Craticula cuspidata* (Kütz.) Mann in Round, Crawf., Mann - 1, 13
- **Ctenophora pulchella* (Ralfs) Will. et Round var. *lacerata* (Hust. in A.S. et al.) Bukht. - 3
- **Cyclotella kuetzingiana* Thw. - 4
- **C. meneghiniana* Kütz. - 5, 10
- **C. sp.* - 3, 7, 12
- **Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W.Sm. - 3
- **C. solea* (Bréb.) W.Sm. var. *solea* - 1, 2, 3, 5, 10
- **C. solea* (Bréb.) W.Sm. var. *vulgaris* Meist. - 5
- Cymbella affinis* Kütz. - 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10,
- **C. aspera* (Ehrenb.) Cleve - 3, 5
- **C. cistula* (Hemp.) Grunow - 1, 3, 5, 10
- **C. cymbiformis* (Agardh? Kütz.) V.H. - 1, 2, 3, 4, 10, 12
- C. helvetica* Kütz. - 1, 2, 3, 9, 10
- **C. lanceolata* (Ehrenb.) V.H. - 10
- **C. parva* (W. Sm.) Cleve - 2
- **C. sp.* - 1, 3, 5, 10,
- **C. sp.* - 1
- C. tumida* (Bréb.) V.H. - 1, 10
- C. ventricosa* Kütz. - 5, 8, 10
- **Denticula tenuis* (Kütz.) Hust. - 1
- **Diatoma anceps* (Ehrenb.) Kirchn. - 8
- **D. hiemale* (Roth) Heiberg - 10, 11
- **D. mesodon* (Ehrenb.) Grunow - 1, 3
- **D. moniliforme* Kütz. - 4
- **D. sp.* - 1, 3
- **D. vulgare* Bory - 1, 11
- **Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt - 10
- **Diploneis boldtiana* Cleve - 10
- **Encyonema elginense* (Krammer) Mann in Round, Crawf., Mann - 1, 2, 3,
- **Eunotia fallax* A. Cleve var. *groenlandica* (Grunow) L.B. et Norpel - 10
- **E. lunaris* (Ehrenb.) Grunow var. *lunaris* - 5, 10
- **E. lunaris* (Ehrenb.) Grunow var. *subarcuata* (Nägeli) Grunow - 5
- **Fragilaria capucina* Desm. var. *capucina* - 3
- **F. capucina* Desm. var. *mesolepta* Rabenh. - 3
- **F. capucina* Desm. var. *rumpens* (Kütz.) L.-B. ex Bukht. - 10

- **F. intermedia* Grunow - 1, 3
- **F. sp.* - 9
- **F. vaucheriae* (Kütz.) Peters var. *vaucheriae* - 10.
- **F. vaucheriae* (Kütz.) Peters var. *distans* (grunow) Bukht. - 1
- **F. virescens* Ralfs var. *mesolepta* Schönf. - 3
- Frustulia vulgaris* Thw. - 5, 10
- Gomphoneis olivaceum* (Horn) Daw. ex Ross et Sims - 1, 3, 10, 11
- **Gomphonema acuminatum* Ehrenb. var. *coronatum* (Ehrenb.) W.Sm. - 1, 2, 3, 5, 10
- G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *angustatum* - 3, 10, 11, 12, 14
- **G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *productum* Grunow - 1, 3, 5, 10, 12
- **G. augur* Ehrenb. - 4, 5, 10
- **G. bohemicum* Reichelt et Fricke - 3
- **G. gracile* Ehrenb. - 1, 2, 5, 10
- G. intricatum* Kütz. var. *intricatum* - 1, 3, 5, 10
- G. intricatum* Kütz. var. *pumilum* Grunow - 3, 6
- **G. lanceolatum* Ehrenb. var. *insigne* (Greg.) Cleve - 10
- G. parvulum* (Kütz.) Grunow var. *micropus* (Kütz.) Cleve - 1, 2, 3, 5
- G. parvulum* (Kütz.) Grunow var. *parvulum* - 1, 3, 10
- **G. sp.* - 6
- **G. truncatum* Ehrenb. - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10
- **Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh. - 1, 3, 5 10
- **G. nodiferum* (Grunow) Reim. - 5
- **G. scalpoides* (Rabenh) Cleve - 1, 5, 10, 11
- **G. sp.* - 5
- G. spenceri* (W.Sm.) Cleve - 1, 5
- **Hannaea arcus* (Ehrenb.) Patr. - 5
- Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grunow - 5, 10, 12, 15
- Luticola mutica* (Kütz.) Mann in Round, Crawf., Mann - 10
- **Melosira* sp. - 1, 5, 10
- **Navicula atomus* (Nägeli) Grunow - 6
- **N. binodis* Ehrenb. - 5
- **N. capitata* Ehrenb. - 5, 10
- **N. capitatoradiata* Germ. - 10
- **N. cincta* (Ehrenb.) Ralfs. in Pritch. - 5, 10
- **N. cryptocephala* Kütz. var. *cryptocephala* - 1, 3, 5, 8, 10, 11
- **N. cryptocephala* Kütz var. *veneta* (Kütz.).Grunow - 10
- **N. cuspidata* Kütz. var. *ambigua* (Ehrenb.) Grunow - 1,3
- **N. gothlandica* Grunow - 1
- **N. graciloides* A. Mayer - 11
- N. lanceolata* (Agardh) Kütz. - 5, 10, 11
- **N. menisculus* Schum. - 1, 10,
- **N. microcephala* Grunow - 3,10
- **N. mutica* Kütz. var. *nivalis* (Ehrenb.) Hust. - 12
- N. radiosa* Kütz. - 1, 5, 6, 10, 11
- **N. rhynchocephala* Kütz. - 1, 5, 7, 10
- **N. sp.* - 1, 3, 11
- **N. tripunctata* (O.F. Mull.) Bory - 2, 3, 10, 11

- **N. viridula* Kütz. var. *avenacea* (Bréb. ex Grunow) V. H. - 11
- **N. viridula* Kütz. var. *slesvicensis* (Grunow) Cleve - 1
- **Neidium iridis* (Ehrenb.) Cleve var. *ampliatum* (Ehrenb.) Cleve - 1
- **Nitzschia commutata* Grunow - 14
- N. dissipata* (Kütz.) Grunow - 10, 11
- **N. filiformis* (W. Sm.) Hust. .- 11
- **N. fonticola* Grunow - 11
- **N. frustulum* (Kütz.) Grunow - 3
- N. linearis* W.Sm. - 3, 5, 11
- N. palea* (Kütz.) W. Sm. - 1, 2, 3, 5, 7, 10, 11
- **N. sigma* (Kütz.) W. Sm. - 11
- **N. sinuata* (W. Sm.) Grunow in Cleve et Grunow var. *tabellaria* (Grunow) Grunow in V. H. - 1, 3, 10
- **N. sp.* - 5, 10
- **N. sp.* - 7
- **N. thermalis* Kütz. . - 3, 5
- **N. tubicola* Grunow - 11
- **N. umbonata* (Ehrenb.) L.B. - 1
- **N. vermicularis* (Kütz.) Grunow 1, 3, 5, 10, 11
- **N. vitrea* G. Norman - 11
- **Peronia heribaudii* Brun. et Perag. - 3
- Pinnularia borealis* Ehrenb var. *barealis* - 12
- **P. borealis* Ehrenb. var. *brevicostata* Hust. - 10
- **P. distinguenda* Cleve - 5
- **P. interrupta* W. Sm. - 1, 13
- P. microstauron* (Ehrenb.) Cleve - 1
- **P. sp.* - 3
- P. viridis* (Nitzsch.) Ehrenb. - 1, 3, 5
- * *Placoneis dicephala* (Ehrenb.) Mer. - 1
- * *P. elginensis* (Greg.) Cox f. *elginensis* - 10
- * *P. elginensis* (Greg.) Cox f. *exigua* (Greg.) Bukht. - 1, 5, 10
- * *P. placentula* (Ehrenb.) Hein. - 10
- * *Planothidium hauckiana* (Grunow in Cleve et Grunow) Round et Bukht. - 10
- P. lanceolatum* (Bréb. in Kütz.) Round et Bukht. - 3, 10
- * *Reimeria sinuata* (Greg.) et Koc. et Stoer. - 3, 11
- * *Sellaphora pupula* Kütz. Mann - 1, 3
- * *Stauroneis smithii* Grunow - 10
- * *Staurosira construens* Ehrenb. var. *binodis* (Ehrenb.) Bukht. - 3
- * *Surirella angustata* Kütz. - 1, 3, 5, 10, 11
- S. brebissonii* Kram. et L. B. var. *kuetzingii* Kram. et L. B. - 1, 3, 5, 10
- * *S. gracilis* (W.Sm.) Grunow - 10
- * *S. linearis* W.Sm. - 1
- S. minuta* Bréb. in Kütz. - 1, 10
- * *S. ovalis* Bréb. - 7
- * *S. sp.* - 3
- * *S. tenera* Greg. - 1, 7
- * *Synedra acus* Kütz. var. *acus* - 1, 2, 4, 10
- * *S. acus* Kütz. var. *radians* Kütz. - 3, 10

- * *S. delicatissima* W. Sm. - 1, 3
- * *S. sp.* - 6
- * *S. ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. var. *danica* Kütz. - 1,3,5,6,10
- S. ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. var. *ulna* - 1, 2, 3, 5, 6, 10
- * *Tryblionella levidensis* W. Sm - 10
- * *T. hungarica* (Grunow) Mann in Round, Crawf., Mann - 1, 5, 10, 11, 12

დასკვნა

ამრიგად, 2014–2018 წლებში წყალტუბოს, თერჯოლისა და ტყიბულის რაიონებში არსებული ზოგიერთი დაცული ტერიტორიის მდვიმებისა და მათი მიმდებარე სანახების აღგოფლორის შესწავლისას გამოვლენილია კაულგანი წყალმცენარეების 172 ტაქსონი. მათგან 130 პირველადაა მითითებული მოცემული რეგიონისათვის, რომელთაგან 10 პირველად აღინიშნა საქართველოს აღმოფლორისათვის. მიღებულ შედეგებს გარკვეული მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Забелина М. М., Киселев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова В. С. Определитель пресноводных водорослей СССР (Диатомовые водоросли). Вып. 4, М., 1951. - 619 с.
2. Кухалеишвили Л. К. О водорослях заповедника Сатаплиа. Заповедники Грузии. Тб.: Мецниереба, 1987, с. 48 -53.
3. Кухалеишвили Л. К. Новые водоросли для альгофлоры Грузии из бассейна р. Риони// Сообщения АН Груз. ССР. 134, №3, 1989, с.173-176.
4. Царенко П. М. Рекомендации по унификации цитирования фамилии авторов таксонов водорослей//Альгология, т. 20, №1. Киев, 2010, с. 89-120.
5. Patrick Ruth, Reimer Charles W. The Diatoms of the United States. Vol. 1. Philadelphia, 1966, - 688 p.
6. Ж. «Альгология» , т. 10, № 4, 2000, с. 93-136.
7. Бухтиярова Л. М., Вассер С. П. Діатомові водорості (Bacillariophyta) континентальних водойм України. Київ, 1999. - 80 с.

**TO THE STUDY OF CAVE ALGAE OF IMERETI PROTECTED AREAS
AND THEIR SURROUNDINGS (BACILLARIOPHYTA)****L. Kukhaleishvili**

(Ilia State University Institute of Botany)

Resume: There was studied the algal flora of Imereti Protected Areas: Tskaltubo, Terjola and Tkibuli caves and their surroundings studied during 2014–2018 years. 235 species of algae belonging to 5 divisions were recorded. The section Bacillariophyta represented by 172 species and intraspecific taxa is considered in the present work. Class Bacillariophyceae is distinguished by particular diversity. The class contains 143 representatives. Class Fragilariphyceae counts 23 species, and class Coscinodiscophyceae – 6 species.

Small number of species of diatoms discovered on the studied locations is widespread. Most of species were found only in 2-3 locations, mainly in one habitat. Basins situated near the “Prometheus” cave and rivers Kumi, Shabata gele and Tskaltsitela were especially rich of diatoms.

Among the revealed 172 diatoms 130 taxa were new for the study area. They are marked with asterisk in the algae species list. 10 were new for Georgian algal flora. The latter are not considered in the present work.

Key words: algae; class; genus; order; species; taxon.**АЛЬГОЛОГИЯ****К ИЗУЧЕНИЮ ВОДОРОСЛЕЙ ПЕЩЕР И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ
ТЕРРИТОРИИ НЕКОТОРЫХ ОХРАНЯЕМЫХ РАЙОНОВ ИМЕРЕТИИ
(BACILLARIOPHYTA)****Кухалеишвили Л. К.**

(Институт ботаники Государственного университета Ильи)

Резюме. Альгофлору пещер и прилегающих к ним территории некоторых охраняемых территорий Имерети, а именно Цхалтубского, Ткибульского и Терджольского районов, изучали в 2014–2018 гг.

После обработки собранного, на данных территориях материалов, выявлено 235 видовых и внутривидовых таксонов водорослей. Они распределены среди 5 отделов. Из них в данной работе рассматривается отдел Bacillariophyta. К нему принадлежит 172 таксона диатомовых водорослей, среди которых по разнообразию видов выделяется класс Bacillariophyceae. Он объединяет 143 видов с разновидностями. Класс Fragilariphyceae включает в себя 23 представителя, а в класс Coscinodiscophyceae входит 6 видов.

Лишь небольшое количество диатомовых водорослей, обнаруженных на исследуемой территории, были распространены сравнительно широко. Их большинство было встречено всего несколько раз (2 -3 раза). В основном они отмечены с одного местообитания.

Диатомовыми наиболее богаты водоемы, расположенные на территории близ пещеры “Прометея“ и рек – Куми, Шабата геле и Цхалццита.

В исследуемом районе из обнаруженных 172 таксона диатомовых водорослей 130 впервые найдены на данной территории. Они в списке водорослей отмечены звездочкой. 10 из них впервые указаны для альгофлоры Грузии. Они в данной работе не рассматриваются.

Ключевые слова: вид; водоросли; класс; порядок; род; таксон.

დგუშიანი პომპრუსორის ცილინდრში მაცივარ-აგენტის ორსაფუნძრიანი ძუმშვის განხორციელების შესაძლებლობა

**ლეგან გუგულაშვილი, თამაზ ისაკაძე, ეთერ სადალაშვილი,
გივი გუგულაშვილი**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: მაცივარი მანქანის მუშა აგენტის დუღილის ტემპერატურის შემცირების ან კონდენსაციის ტემპერატურის მომატების შემთხვევაში მკვეთრად იზრდება შეუქცევადი თბერი დანაკარგები და საგრძნობლად მცირდება ციკლის შექცევადობის კოეფიციენტი. ამის თავიდან აცილების მიზნით -30 -დან -50 $^{\circ}\text{C}$ -მდე დუღილის ტემპერატურების შემთხვევაში იყენებენ ორსაფეხურიან მაცივარ მანქანებს, ხოლო უფრო დაბალი ტემპერატურების შემთხვევაში – სამსაფეხურიანს ან კასკადურს. ეს მაცივარი მანქანები საკმაოდ ფართოდ გამოიყენება სამაცივრო ტექნიკაში. მაგრამ, მიუხედავად ძირითადი ამოცანის (მაცივარ-აგენტის კუმშვის ხარისხის გადიდება) გადაწყვეტისა, აღნიშნული მაცივარი მანქანები ხასიათდება რთული კონსტრუქციით, ლითონჩევადობითა და დიდი ენერგოდანახარჯებით. ამიტომ საჭირო გახდა ახალი გადაწყვეტილებების ძიება.

ამ ამოცანის გადასაწყვეტად გამოყენებულია დგუშიანი კომპრესორის ახალი კონსტრუქცია, რომელიც უზრუნველყოფს ერთ ცილინდრში ერთი დგუშის გამოყენებით მუშა აგენტის ორსაფეხურიანი კუმშვის განხორციელების შესაძლებლობას. ახალ კონსტრუქციაში მუშა აირის კუმშვა ორ საფეხურად მიმდინარეობს: მუშა ცილინდრში დგუშის ერთ მხარეზეა აირის კუმშვის პირველი საფეხური, ხოლო მეორე მხარეზე – უკვე შეკუმშული აირის მეორეული კუმშვა; მათ შორის კი ხორციელდება აირის შუალედური გაცივება, რაც უზრუნველყოფს მაცივარი მანქანის კონსტრუქციის გამარტივებას, ლითონჩევადობისა და ენერგოდანახარჯების შემცირებას.

საკვანძო სიტყვები: დგუშიანი კომპრესორი; კუმშვის ხარისხი; მაცივარ-აგენტი; მუშაობის უფექტურობა; სამაცივრო ციკლი.

შესავალი

დუღილის ტემპერატურის შემცირების (ან კონდენსაციის ტემპერატურის მომატების) შემთხვევაში მკვეთრად იზრდება მაცივარ მანქანაში გადამეტხურების სითბოს არინებასთან და დროსელირებასთან დაკავშირებული შეუქცევადი დანაკარგები [1]. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ სათბიერებელ ციკლში გამოვიყენებოთ გადამეტხურების სითბოს, დროსელირებისას წარმოქმნილი დანაკარგები მაინც მნიშვნელოვნად ამცირებს ციკლის შექცევადობის კოეფიციენტს. ამის გამო -30 $^{\circ}\text{C}$ -დან -50 $^{\circ}\text{C}$ -მდე დუღილის ტემპერატურების შემთხვევაში იყენებენ მაცივარ მანქანებს, რომლებიც ახორციელებს მუშა აგენტის ორსაფეხურიან კუმშვას და დროსელირებას

სრული ან არასრული შუალედური გაცივებით. დუღილის უფრო დაბალი ტემპერატურების შემთხვევაში გამოიყენება სამსაფეხურიანი ან კასკადური მაცივარი მანქანები.

დგუშიან კომპრესორებთან შედარებით მუშა სხეულის კუმშვის მაღალი ხარისხით ხასიათდება როტაციული, ხერახნული და სპირალური კომპრესორები [2, 3], თუმცა ისინი გამოირჩევიან დამზადებისა და ექსპლუატაციის სირთულით და დიდი თვითდირებულებითაც. მათთან შედარებით დგუშიანი კომპრესორები მეტი უპირატესობით სარგებლობს, რადგან მარტივი კონსტრუქცია, მცირე თვითდირებულება და წარმოების მრავალ დარგში ძალზე ფართოდ გამოყენების პრაქტიკა აქვს. სწორედ ამიტომ, მეცნიერები და ინჟინერები ცდილობენ ახალი მუშაობის პრინციპისა და კონსტრუქციის მქონე კომპრესორების დამუშავების პარალელურად გააუმჯობესონ დგუშიანი კომპრესორების კონსტრუქცია და აამაღლონ მათი მუშაობის ეფექტურობა.

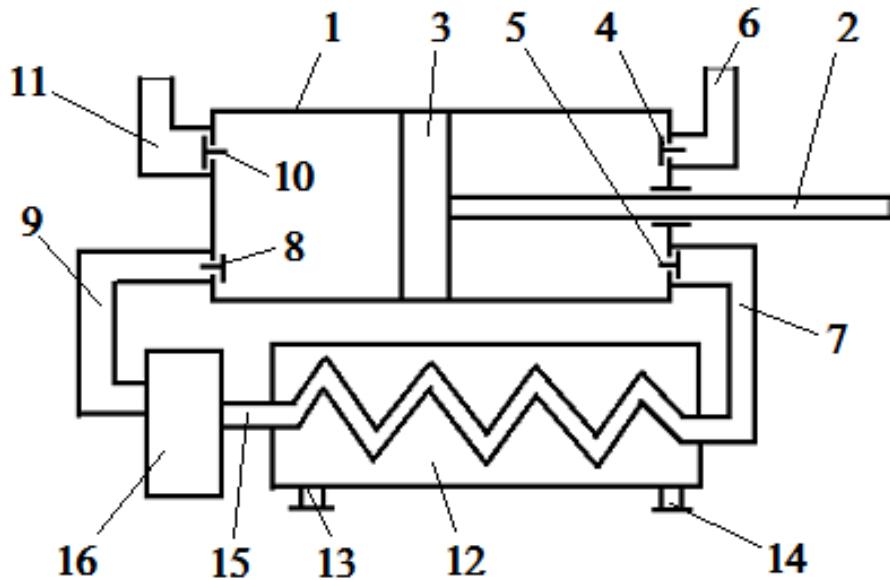
დგუშიანი ჰერმეტული კომპრესორებით მომუშავე საყოფაცხოვრებო, სავაჭრო და სხვა მცირე სამაცივრო დანადგარებში დაბალი ტემპერატურების (-40°C და უფრო ნაკლები) მიღების აუცილებლობამ განაპირობა ერთ კომპრესორში ორსაფეხურიანი სამაცივრო ციკლის განხორციელების საჭიროება. აღნიშნული პრინციპით მომუშავე ერთ-ერთი ციკლია გარდნერ ვორხისის (აშშ) იდეის მიხედვით შემუშავებული ციკლი, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: ერთცილინდრიანი არაპირდაპირი ქმედების კომპრესორი შემწოვი და დამჭირენი მიღებუჩების გარდა, აღჭურვილია დამატებითი, შუალედური შემწოვი მიღებუჩით, რომელიც კომპრესორის ცილინდრის ქვედა ნაწილთან მიერთებულია შემწოვი ფანჯრის გავლით. მას შემწოვი სარქველი არ გააჩნია. შემწოვი ფანჯრის ქვედა წიბო შეესაბამება დგუშის ქვედა მკვდარი წერტილის მდებარეობას. აღნიშნული კონსტრუქციული გადაწყვეტილების შედეგად დგუშის ქვედა მკვდარ წერტილში მისვლისას შუალედური შემწოვი ფანჯარა მთლიანად იხსნება, რის შედეგადაც მაცივარ-აგენტის შუალედური ორთქლი შედის ცილინდრში და კუმშავს იქ არსებულ ორთქლს, რაზედაც კომპრესორის მუშაობა აღარ იხარჯება, რადგან შუალედური წნევის პირობებში მაცივარ-აგენტის ორთქლს გაცილებით მეტი კუთრი წონა და ენერგია აქვს, ვიდრე კომპრესორის ცილინდრში არსებულ ორთქლს. წარმოდგენილი ციკლი ეფექტურია და უზრუნველყოფს ერთ კომპრესორში ორსაფეხურიანი სამაცივრო ციკლის განხორციელებას, მაგრამ მისი მუშაობის ტემპერატურული რეჟიმი პირდაპირად დამოკიდებული კომპრესორის გეომეტრიულ მახასიათებლებზე (ცილინდრის დიამეტრი, დგუშის სვლა, ლილვის ბრუნვის სიხშირე), რაც განაპირობებს ამ კომპრესორების საკმაოდ შეზღუდულ გამოყენებას [4].

კომპრესორის მუშაობის ეფექტიანობის ამაღლების მიზნით გ. ჯიმბალვიოს (იტალია) მიერ 1933 წელს შემოთავაზებული იყო ერთ კომპრესორში ორსაფეხურიანი ციკლის განხორციელება მის ცილინდრში თხევადი მაცივარ-აგენტის შეშეცების გზით. საორთქლებლიდან კომპრესორის ცილინდრში ჩვეულებრივად შემავალ მაცივარ-აგენტის ორთქლს დამატებით მიეწოდება თხევადი მაცივარ-აგენტის გარკვეული რაოდენობა, რომელიც ცილინდრში შეფრქვევის შედეგად წამიერად ორთქლდება, ახდენს დასაჭირენი ორთქლის გაგრილებას და მუშა სხეულის ძირითად ნაწილთან ერთად ადიაბატურად იკუმშება აღნიშნულ კომპრესორში. დადებითი ეფექტი მიიღწევა დაჭირხვის პროცესში კუმშვის მუშაობის შემცირების ხარჯზე. ასეთი სამაცივრო ციკლი იძლევა მატერიალური დანახარჯების დიდ ეკონომიას, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული ეფექტი დამოკიდებულია თხევადი მაცივარ-აგენტის შეფრქვევის ადგილისა და დროის ზუსტად შერჩევაზე [5].

ძირითადი ნაწილი

არსებული დგუშიანი კომპრესორების მუშაობისას წარმოქმნილი დანაკარგების შემცირებისა და ციკლის შექცევადობის კოეფიციენტის გაზრდის მიზნით დამუშავებულია დგუშიანი კომპრესორის ახალი კონსტრუქცია, რომლის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე.

ორსაფეხურიანი კომპრესორი შეიცავს ცილინდრს (1), რომლის შიგნით განლაგებულია დგუში (3). დგუშზე სახსრულად მიმაგრებულია ჭოკი (2), რომელიც მას აძლევს წინსვლით-უკუსვლითი მოძრაობის შესაძლებლობას. დგუშის ერთი მხრიდან ცილინდრის ტორსულ კედელზე განლაგებულია შემწოვი სარქველი (4), რომელიც მოთავსებულია შემწოვი მიღგაყვანილობის (6) შიგნით. ამავე კედელზე განლაგებულია დამჭირხნი სარქველი (5), რომელიც ცილინდრს აერთებს დამჭირხნ მიღგაყვანილობასთან (7). ცილინდრის მოპირდაპირე ტორსულ კედელზე დგუშის მეორე მხრიდან ასევე განლაგებულია შემწოვი (8) და დამჭირხნი (10) სარქველები. შემწოვი სარქველი ცილინდრის შიგა მოცულობას აერთებს შემწოვ მიღგაყვანილობასთან (9), ხოლო დამჭირხნი სარქველი – დამჭირხნ მიღგაყვანილობასთან (11). შემწოვი მიღგაყვანილობა მიერთებულია სამაცივრო აგრეგატის საორთქლებულთან, ხოლო დამჭირხნი მიღგაყვანილობა – სამაცივრო აგრეგატის კონდენსატორთან (ნახაზზე პირობით ნაჩვენები არ არის).



ორსაფეხურიანი ციკლით მომუშავე კომპრესორის პრინციპული სქემა: 1 – ცილინდრი; 2 – ჭოკი; 3 – დგუში; 4, 8 – შემწოვი სარქველი; 5, 10 – დამჭირხნი სარქველი; 6, 9 – შემწოვი მიღგაყვანილობა; 7, 11 – დამჭირხნი მიღგაყვანილობა; 12 – შუალედური თბოგადამცემი; 13 – საცივებული სითხის მიმწოდი მიღყელი; 14 – საცივებული სითხის გამომყვანი მიღყელი; 15 – მაცივარ-აგენტის გამომყვანი მიღღი; 16 – რესივერი

ცილინდრის დამჭირხნი მიღგაყვანილობა მიერთებულია შუალედურ თბოგადამცემთან (12). ეს უკანასკნელი აღჭურვილია საცივებული სითხის (მაგალითად, წყლის) მიმწოდი (13) და გამომყვანი (14) მიღყელებით. შუალედური თბოგადამცემიდან მაცივარ-აგენტის გამომყვანი მიღღი (15) დაკავშირებულია რესივერთან (16), რომელიც აღჭურვილია მაცივარ-აგენტის

წნევისა და ტემპერატურის საზომი და მარეგულირებელი ხელსაწყოებით. თავის მხრივ, რესივერი დაკავშირებულია კომპრესორის შემწოვი მილგაფვანილობასთან (9).

მოწყობილობა მუშაობს შემდეგი პრინციპით:

დგუშის (3) მარჯვნიდან მარცხნივ გადაადგილებისას შემწოვი მილგაფვანილობის (6) და შემწოვი სარქველის (4) გავლით საორთქლებლიდან ხდება მაცივარ-აგენტის ორთქლის შეწოვა. დგუშის მარჯვნივ გადაადგილებისას მის მარჯვნივ არსებული ორთქლი იკუმშება (კუმშის პირველი საფეხური) და სარქველის (5) გადების შემდეგ მილგაფვანილობის (7) გავლით მიეწოდება შუალედურ თბოგადამცემს (12), სადაც მილყელების (13, 14) გავლით მოძრაობს საცივებელი სითხე, რაც განაპირობებს თბოგადამცემში მიწოდებული მაღალი წნევის ორთქლის გაცივებას. გაცივებული სითხე მილით (15) მიეწოდება რესივერს (16) და იქ გროვდება.

დგუშის (3) მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილების შედეგად იხსნება სარქველი (8) და მაღალი წნევის, გაცივებული მუშა აგენტის ორთქლი მილგაფვანილობის (9) გავლით რესივერიდან (16) შედის კომპრესორის ცილინდრში დგუშის მეორე მხრიდან. დგუშის (3) მარჯვნიდან მარცხნივ მოძრაობის შემთხვევაში ცილინდრის მარცხენა ნაწილში არსებული მაღალი წნევის ორთქლი კიდევ უფრო მეტად იკუმშება (კუმშის მეორე საფეხური) და მომატებული წნევით სარქველისა (10) და მილგაფვანილობის (11) გავლით მიეწოდება სამაცივრო აგრეგატის კონდენსატორს. ამავე დროს, შემწოვი მილგაფვანილობის (6) და შემწოვი სარქველის (4) გავლით კომპრესორის ცილინდრში ხდება საორთქლებლიდან მაცივარ-აგენტის ორთქლის ახალი ულუფის შეწოვა. ამის შემდეგ პროცესი მეორდება.

ამრიგად, კომპრესორის ცილინდრში დგუშის ერთი ორმაგი სკლის პერიოდში მიმდინარეობს საორთქლებლიდან დგუშის ერთ მხარეზე მაცივარ-აგენტის შეწოვა, დაჭირხვნა (დაჭირხვნის პირველი საფეხური), გაცივება შუალედურ თბოგადამცემში და მიწოდება რესივერში, საიდანაც გაცივებული, უკვე მაღალი წნევის მაცივარ-აგენტი კალავ შეიკუმშება დგუშის უკვე მეორე მხარეზე (დაჭირხვნის მეორე საფეხური) და მიეწოდება მაცივარი დანადგარის კონდენსატორს.

კომპრესორის მუშაობის პროცესში ხდება მუშა აგენტის (აირის) კუმშვა, რომლის სიდიდე განისაზღვრება კუმშვის K ხარისხით. შესაბამისად, კუმშვის მეორე საფეხურზე მუშა აგენტის V_2 მოცულობა შემცირებულია პირველ საფეხურზე მუშა აგენტის V_1 მოცულობასთან შედარებით და შეადგენს

$$V_2 = \frac{V_1}{K}. \quad (1)$$

რადგან წარმოდგენილ კონსტრუქციაში ორჯერადი კუმშვა ხორციელდება ერთი ცილინდრისა და ერთი დგუშის პირობებში, ამიტომ მეორე საფეხურის კუმშვის განსახორციელებლად (დგუშის მეორე მხარეზე) მოცულობის შემცირება ხდება დგუშის მოძრაობაში მომყვანი ჭოკის დიამეტრის რეგულირების ხარჯზე. დგუშის სვლა კუმშვის ორივე საფეხურისათვის ერთი და იგივეა, ამიტომ შეიძლება დაიწეროს:

$$F_2 = \frac{F_1}{K}. \quad (2)$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ $F_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ და $F_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$, მივიღებთ:

$$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot K}, \quad (3)$$

საიდანაც საბოლოოდ გვექნება:

$$d = D \cdot \sqrt{\frac{K-1}{K}}. \quad (4)$$

მიღებული ფორმულის საშუალებით შესაძლებელია პირველ საფეხურზე კუმშვის ხარისხისა და დგუშის დიამეტრის შესაბამისად დგუშის ჭოკის დიამეტრის გაანგარიშება და ამით კომპრესორის მეორე საფეხურის ოპტიმალური მუშა მოცულობის უზრუნველყოფა.

დასკვნა

ამრიგად, კომპრესორის წარმოდგენილი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს კომპრესორის ერთ ცილინდრში მუშა აგენტის ორჯერ შეკუმშვას (ორსაფეხურიან კუმშვას), რაც უზრუნველყოფს მუშა აგენტის წნევის გაზრდას.

მუშაობის პრინციპით ზემოთ განხილული მოწყობილობა ორმაგი ქმედების ტუმბოს მსგავსია, მაგრამ ტუმბო ახორციელებს მხოლოდ სითხის გადატუმბვას დგუშის და ცილინდრის ორივე მხარის გამოყენებით. ტუმბოსაგან განსხვავებით წარმოდგენილ მოწყობილობაში ხორციელდება მუშა აირის კუმშვა ორ საფეხურად: დგუშის ერთ მხარეზე მიმდინარეობს აირის კუმშვის პირველი საფეხური, ხოლო მეორეზე – უკვე შეკუმშული აირის მეორეული კუმშვა, რაც უზრუნველყოფს კუმშვის მაღალ ხარისხს კომპრესორის ერთ ცილინდრში. ამასთან, შეალედური გაცივების გარეშე მაცივარ-აგენტის ასეთი ორმაგი კუმშვის განხორციელება პრაქტიკულად შეუძლებელი იქნებოდა.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

- თ. მეგრელიძე, ზ. ჯაფარიძე, ს. სულაძე, გ. გუგულაშვილი, გ. გოლეთიანი, ა. ტევნაძე, გ. კვირიკაშვილი, ზ. ომიაძე. მაცივარი მანქანები (დგუშიანი კომპრესორები). თბ.: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2009. - 121 გვ.
- გ. გუგულაშვილი. როტაციული კომპრესორები. თბ.: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2008. - 110 გვ.
- თ. მეგრელიძე, გ. გუგულაშვილი, თ. ისაკაძე. სამაცივრო ხრახნული და სპირალური კომპრესორები. თბ.: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2016. - 121 გვ.
- თ. მეგრელიძე, გ. გოლეთიანი, თ. ისაკაძე, გ. გუგულაშვილი. სამაცივრო კომპრესორები. მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად. თბ.: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2016. - 165 გვ.
- თ. მეგრელიძე, თ. ისაკაძე, გ. გუგულაშვილი. მაცივარი მანქანები. მეთოდური მითითებები პრაქტიკული სამუშაოების შესასრულებლად. თბ.: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2016. - 91 გვ.

POSSIBILITY OF IMPLEMENTATION OF TWO-LEVEL COMPRESSION IN THE CYLINDER OF PISTON COMPRESSOR**L. Gugulashvili, T. Isakadze, E. Sadaghashvili, G. Gugulashvili**

(Georgian Technical University)

Resume: In case of reduction of temperature of boiling of the working agent, or increase the temperature of its condensation, irreversible thermal losses sharply increase and considerably the coefficient of reversibility of a cycle decreases. For prevention of the given phenomenon at boiling temperatures from -30°C to -50°C use two-level refrigerators and at lower temperatures – three-level and cascade compressors. Similar refrigerators widely are used in the refrigerating equipment. However, in despite of the solution of the main task (increase in extent of compression of the refrigerating agent), the specified refrigerators are characterized by complexity of a design, considerable metal consumption and high power losses. This circumstance leads to search of new decisions.

To solve this problem there is presented a new design of a piston compressor, which provides possibility of implementation of two-level compression of the working agent in one cylinder. In the new design of the presented piston compressor of two-level compression of working steam is carried out: in the working cylinder on the one hand of the piston we have the first compression and on the opposite side of the piston – the second step of repeated compression of previously compressed steam is carried out. Between the first and second steps of compression intermediate cooling is carried out. This design provides simplification of a design, reduction of metal consumption and power expenses.

Key words: compression ratio; operating efficiency; piston compressor; refrigerant; refrigeration cycle.**ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО СЖАТИЯ В ЦИЛИНДРЕ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА****Гугулашвили Л. Т., Исакадзе Т. А., Садагашвили Э. З., Гугулашвили Г. Л.**

(Грузинский технический университет)

Резюме. В случае уменьшения температуры кипения рабочего агента или увеличения температуры его конденсации, резко возрастают необратимые тепловые потери и значительно уменьшается коэффициент обратимости цикла. Для предотвращения данного явления при температурах кипения от -30 до -50°C используют двухступенчатые холодильные машины, а при более низких температурах – трехступенчатые и каскадные. Указанные холодильные машины широко используются в холодильной

технике. Однако, несмотря на решение главной задачи (увеличение степени сжатия холодильного агента), указанные холодильные машины характеризуются сложностью конструкции, значительной металлоемкостью и высокими энергетическими потерями. Данное обстоятельство приводит к поискам новых решений.

Для решения данной задачи представлена новая конструкция поршневого компрессора, которая обеспечивает возможность осуществления двухступенчатого сжатия рабочего агента в одном цилиндре. В новой конструкции осуществляется двухступенчатое сжатие рабочего пара: в рабочем цилиндре с одной стороны поршня осуществляется первое сжатие, а с противоположной стороны поршня – вторая ступень повторного сжатия предварительно сжатого пара. Между первой и второй ступенями сжатия осуществляется промежуточное охлаждение. Данная конструкция обеспечивает упрощение конструкции, уменьшение металлоемкости и энергетических затрат.

Ключевые слова: поршневой компрессор; степень сжатия; холодильный агент; холодильный цикл; эффективность работы.

გიოენერგეტიკა საქართველოში და მისი განვითარების პროცესი

გიორგი ლაჭავა, ბექა ილურიძე, მაია ჯიხვაძე, ქეთევან გეზირიშვილი,
ქეთევან მჭედლიძე, ელენე ფანცხავა

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია ბიომასის ენერგიის გამოყენების ტექნოლოგიები. შესწავლილია მიზეული, თუ რატომ არის სუფთა და განახლებადი ენერგია მნიშვნელოვანი გარემოსათვის და რა როლს ასრულებს ბიომასის სათბობად გამოყენება ქვეყანის ერთიან ენერგეტიკულ ბალანსში.

საკვანძო სიტყვები: ბიოსაწვავი; სუფთა ენერგია; ქვეყნის ბიოენერგეტიკული რესურსი.

შესავალი

ბიომასა არის ბიოლოგიური წარმოშობის მიკროორგანიზმებით დანაწევრებადი პრო-დუქტი, რომელიც მიიღება სოფლის მეურნეობის (მცენარეული ან ცხოველური), სატყეო და მონათესავე დარგების მრეწველობის (მეთევზეობის ჩათვლით), ასევე ინდუსტრიული და მუნიციპალური ნარჩენებისაგან. ბიომასის ხუთი ძირითადი წყარო არსებობს:

- ხე-ტყის მეურნეობისა და გადამამუშავებელი წარმოების ნარჩენები;
- ენერგეტიკული მცენარეები, უხევმოსავლიანი მცენარეები, რომლებიც ითესება სპეციალურად ენერგეტიკული გამოყენებისთვის;
- სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა კულტურის ნარჩენები;
- საკვების წარმოებისა და გამოყენების დროს მიღებული ნარჩენები;
- ინდუსტრიული ნარჩენები.

ძირითადი ნაწილი

კლიმატის ცვლილებების სამთავრობათშორისო საბჭოს (IPCC) მონაცემების მიხედვით ბოლო ერთი საუკუნის განმავლობაში დედამიწის ზედაპირის ტემპერატურამ 0,6 °C-ით მოიმატა. აღსანიშნავია, რომ გასულ საუკუნეში 1990-იანი წლები იყო ყველაზე თბილი პერიოდი. ჩვენს პლანეტაზე აშკარად დადგა გლობალური დათბობის საფრთხე. მეცნიერების უმეტესობის აზრით, ამ დათბობის მიზეზი სითბური აირების, კონკრეტულად კი ატმოსფეროში CO₂-ის კონცენტრაციის ზრდაა. გამოიდის, რომ გლობალური დათბობა გამოწვეულია ადამიანის საქმიანობით (ძირითადად ინდუსტრიალიზაციის შედეგად). ასეთ ვითარებაში განახლებადი ენერგიის წყაროები – მზე, ქარი, ბიომასა, წყალი და გეოთერმული ენერგია – განსაკუთრებით აქტუალური ხდება, რადგან მიჩნეულია, რომ ისინი სუფთა ენერგიის წყაროებია და მათგან ენერგიის წარმოება შესაძლებელია გარემოსათვის ზიანის მიყენების

გარეშე. ასე რომ, ბიომასა არის განახლებადი ენერგიის წყარო, აქვს ნახშირორჟანგის მოკლე ციკლი, არ ახასიათებს დმატებითი სითბური აირების ეფექტი. ამასთან, ბიოსაწვავმა შეიძლება შეამციროს უცხოურ ნავთობზე დამოკიდებულება, რადგან ერთადერთი განახლებადი საწვავია, რომლის ტრანსპორტირებაც შეიძლება. გარდა ამისა, ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისთვის იგი ერთ-ერთი საუკეთესო პროდუქტია.

ბიოსაწვავი შეიძლება იყოს მყარი, თხევადი და აირადი. ყველაზე მეტად გავრცელებული მყარი საწვავია ხე (შეშა, პელეტი, ბრიკეტი, ანათალი) ბალახი (ჩალა და სხვ.). ანათლები, ბრიკეტები და პელეტები მიიღება შესაბამის პირობებში სპეციალურ ტექნოლოგიურ დუმლებში ხის სხვადასხვა მეთოდით დამუშავების შედეგად.

აირადი ბიოსაწვავი (ბიოაირი) შედგება ძირითადად მეთანისა და ნახშირორჟანგისაგან, რომლებიც წარმოიქმნება ბიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობისას, ნაგვისა და ცხოველის ექსკრემენტების გადამუშავებისას. აირი, რომელიც წარმოიქმნება ბიომასაში მეთანის დუდილის შედეგად, წარმოადგენს სხვადასხვა აირის ნაკრებს.

თხევადი ბიოსაწვავი – ეთანოლი და ბიოდიზელი – ნარჩენი ბიომასაა. ეს არის საწვავი, რომლის თბოუნარიანობა საკმაოდ აღემატება ქვანახშირის თბოუნარიანობას.

ბიომასა, როგორც ენერგიის განახლებადი წყარო, დიდი პოპულარობით სარგებლობს ევროპის ქვეყნებში, სადაც საწვავად უკვე გამოიყენება მატარებლებსა და ავტობუსებში.



ნახ. 1. ბიოაირზე მომუშავე მატარებელი (შვედეთი)

წამყვანი ავტომწარმოებელი ქარხნები „Volvo“ და „Scania“ უკვე აწარმოებს ავტობუსებს, რომელთა ძრავები ბიოდიზელის საწვავზე მუშაობს. ასეთი ავტობუსები ეკოლოგიურად სუვთა სატრანსპორტო საშუალებად ითვლება და წარმატებით გამოიყენება შვეიცარიის ქალაქებში.

მე-2 ნახ-ზე მოცემულია საქართველოს რეგიონებში არსებული სახერხები, სადაც ნარჩენი ნახერხის საშუალო წლიური რაოდენობა საკმაოდ დიდია. გამორჩეულია, მაგალითად, რაჭა-ლეჩხემი, ქვემო სვანეთი და იმერეთის რეგიონი, კერძოდ, ხარაგაული (522 მ³) და ვანი (521 მ³). ამჟამად მოქმედ სახერხებში არსებული ნახერხის რაოდენობით ასევე ლიდერის პოზიცია უჭირავს ცაგერს (456 მ³), ონისა (426 მ³) და ამბროლაურს (350 მ³).



ნახ. 2. საქართველოს სხვადასხვა რეგიონის სახერხებში ნარჩენი ნახერხის საშუალო წლიური რაოდენობა

ცხრილში წარმოდგენილია სხვადასხვა სახის ბიომასის ნარჩენების რაოდენობა, ენერგოპოტენციალი და მათი გამოყენების შედეგად დაზოგილი თანხების მნიშვნელობები.

ბიომასის სახეობა	რაოდენობა, 10^3 ტ	ენერგია, 10^9 კვტ.სთ	დაზოგილი წილის ული სათბობი	დირებულება, 10^6 აშშ დოლარი
მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების ნარჩენები	870	1.3	$112 \cdot 10^3$ ტნე	80
მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ნარჩენები	1670	6.9	$760 \cdot 10^6$ ტ ³ ბუნ. აირი	176
საყოფაცხოვრებო ნარჩენები	900	0.6	$53 \cdot 10^6$ ტ ³ ბუნ. აირი	14
ქ. ობილისის საკანალიზაციო სისტემიდან მიღებული ბიოენერგია	50	1.0	$92 \cdot 10^6$ ტ ³ ბუნ. აირი	57
ხე-ტყე და მისი ნარჩენები	700	2.7	$200 \cdot 10^3$ ტნე	125
ჯამი	4390	12.5		452

რაოდენობის მიხედვით რეიტინგში პირველია მეცნიერებელებისა და მეფრინველების ნარჩენები.

საქართველოში ყოველწლიურად 1,5 მლნ ტ-ზე მეტი სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენი და 1 მლნ ტ³-ზე მეტი ხელმისაწვდომი იწარმოება. სიმინდის ჩაღა სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენის ყველაზე მნიშვნელოვანი წყარო დაახლოებით 1 მლნ ტ წლიური მწარმოებლურობითა და მდგრადი ენერგიის (18,3 პკ) გენერირების შესაძლებლობით.

დიდი პოტენციალი აქვს აგრეთვე ვაზის ნასხლავს. მისი წლიური მწარმოებლურობა დაახლოებით 108900 ტ-ს შეადგენს. ასე რომ, საქართველოშიც არის საკმაოდ დიდი ბიოენერგეტიკული რესურსი, რომელიც აუცილებლად უნდა იქნეს გამოყენებული.

დასკვნა

ბიომასა მსოფლიო ენერგეტიკული მოხმარების მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგნეს და განასაკუთრებულ როლს ასრულებს კლიმატის ცვლილების საწინააღმდეგოდ მიმართული დონისძიებების განხორციელებაში. იგი ანაცვლებს წიაღისეულ საწვავს და ამით ამცირებს მავნე ნივთიერებების გამოყოფას გარემოში. დღეს ბიოენერგია მსოფლიო ენერგეტიკული მოხმარების 10 %-ს შეადგენს, თუმცა ეს მაჩვენებელი ტექნოლოგიური განვითარების კვალ-დაკვალ მნიშვნელოვნად იზრდება.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. გ. არაბიძე, ნ. არაბიძე, შ. ზარანდია, თ. კილურაძე, თ. მიქიაშვილი, ბ. ჩხაიძე, ვ. ჯამარჯაშვილი, თ. ჯიშკარიანი. ნარჩენი ბიომასის ენერგეტიკული პოტენციალი საქართველოში (კადასტრი), თბ., 2013.
2. მ. მარგველაშვილი, გ. მიქიაშვილი, ზ. ხელაძე, ვ. ბერიშვილი. ბიომასის საწვავი (ლექციები), თბ., 2017. - 134 გვ.
3. მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის. თბ., 2014.

BIOENERGETICS IN GEORGIA AND ITS DEVELOPMENT PERSPECTIVES

G. Ghatchava, B. Iluridze, M. Jikhvadze, K. Vezirishvili, K. Mchedlidze, E. Pantskhava

(Georgian Technical University)

Resume: There is reviewed the use of biomass energy technologies. Also, there are studied the reasons why fresh and renewable energy is essential for the important environment. The report explains the role of biomass in the country's energy balance.

Key words: biofuel; clean energy; country's bioenergetical resource.

ЭНЕРГЕТИКА

БИОЭНЕРГЕТИКА В ГРУЗИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

**Гачава Г. О., Илуридзе Б. Р., Джихвадзе М. Дж., Везиришвили К. О.,
Мчедлидзе К. Г., Панцхава Э. В.**

(Грузинский технический университет)

Резюме. Рассматривается использование энергетических технологий биомасс. Изучены причины, по которым чистая и возобновляемая энергия важна для окружающей среды и объясняется роль биомассы в энергетическом балансе страны.

Ключевые слова: биотопливо; биоэнергетический ресурс страны; чистая энергия.

მაღალმტკიცე თუჟის მიღების ახალი ტეროლოგიის შემუშავება

რევაზ ტაბიძე, გიორგი თავაძე, ნუგზარ ხიდაშელი, გიორგი გორდეზიანი,
ნელი გონჯილაშვილი

(ფ. თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი)

რეზიუმე: გამოკვლეულია მაგნიუმით მოდიფიცირების განსხვავებული მეთოდების გაფლენა საჭირო მექანიკური თვისებების მქონე მაღალი სიმტკიცის რუხის მიღებაზე. დნობის პროცესში შესწავლილ იქნა Al-Mg-იანი ლიგატურითა და ლითონური Mg-ით მოდიფიცირების სხვადასხვა მეთოდი. მიღებულ ნიმუშებს ჩაუტარდა მეტალოგრაფიული ანალიზი და ცხლად პლასტიკური დეფორმაცია საფეხურებად მოჭიმვის საშუალებით. შედეგებმა ცხადყო, რომ თხევადი ლითონის დამუშავება Al-Mg-იანი ლიგატურით არაეფექტურია, ვინაიდან არ ხდება გრაფიტული ჩანართების სრული სფეროიდიზაცია და მიღებული ნიმუშები ხასიათდება დაბალი პლასტიკური თვისებებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, 950°C -მდე გახურებულ ნიმუშებს გლინვისას გაუჩნდა მრავალრიცხოვანი ბზარი პირველივე მოჭიმვაზე (20 %).

ლითონური მაგნიუმით მოდიფიცირების შედეგად დაფიქსირდა სფეროიდული ფორმის გრაფიტის ჩანართების თანაბრად განაწილება პერლიტურ-ფერიტულ სტრუქტურაში, ხოლო სამ საფეხურად მოჭიმვით ($3 \times 20\%$) ნიმუშების ცხლად გლინვისას ბზარწარმოქმნის გარეშე იქნა მიღწეული უდევექტო ფურცელოვანი ნამზადის მიღება. აქედან გამომდინარე, შეიძლება გამოგანილ იქნეს დასკვნა, რომ მოდიფიცირების აღნიშნული ხერხის გამოყენება მიზანშეწონილია მოთხოვნად მექანიკური თვისებების მქონე მაღალი სიმტკიცის თუჟის მისაღებად.

საკვანძო სიტყვები: გრაფიტების სფეროიდიზაცია; ლიგატურა; მაგნიუმით მოდიფიცირება; მაღალი სიმტკიცის თუჟი; პლასტიკური დეფორმაცია.

შესავალი

თუჟი, როგორც უნიკალური თვისებების მქონე საკონსტრუქციო მასალა, ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე მანქანათმშენებლობაში. თუჟისადმი ინტერესი განსაკუთრებით გაიზარდა მას შემდეგ, რაც პრაქტიკაში გავრცელება პოვა მისმა მოდიფიცირებამ. აღსანიშნავია რომ, თუ ადრე თუჟის მოდიფიცირებით ცდილობდნენ მიეღწიათ მისი სტრუქტურული ერთგვაროვნებისათვის და ამით შეემცირებინათ მისგან დამზადებული დეტალების გათვრება, ამჟამად მოდიფიცირებით შესაძლებელია გადაწყვეტილ იქნეს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი საკითხები; მათ შორის ისეთი საკითხები, როგორიცაა მაღალი სიმტკიცის თუჟის მიღება სფეროიდული და ვერმიკულარული გრაფიტით, ჰედადი თუჟის თერმული დამუშავების რეჟიმების ინტენსივიცირება და სხვ. ყოველივე ეს კი დაკავშირებულია თუჟის სტრუქტურულ ცვლილებებთან.

როგორც ცნობილია, თუკის სტრუქტურული ცვლილებები ცალსახად განპირობებულია თერმოდინამიკური (ენერგეტიკული) და კინეტიკური ფაქტორებით.

დადგენილია, რომ თუკის ევტექტიკური გარდაქმნის წერტილის მახლობლად 1147–1153 °C ტემპერატურულ დიაპაზონში აუსტენიტ-კემენტიტური ნარევის წარმოქმნა პრინციპულად შეუძლებელია, რადგან ამ დროს ხდება აუსტენიტურ-გრაფიტული ნარევის გამოყოფა პირდაპირ თხევადი ლითონიდან [1].

ამ ფაქტორის გათვალისწინებით შეიძლება ვიგარაუდოთ, რომ მაგნიუმისა და მსგავსი მაღალი აქტიურობის არაკარბიდწარმომქმნელი ელემენტების (Ca, Ce, La და სხვ.) თხევად თუკში მცირე რაოდენობით (0,01–0,05%) შეევანით შესაძლებელია ზემოაღნიშნული ტემპერატურული დიაპაზონის გაზრდა, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის წარმოქმნილი აუსტენიტის ფერიტულ-გრაფიტულ ნარევად დაშლისა და გრაფიტული ნაწილაკების კოაგულაციისთვის სფეროიდული ფორმის მიღებით ფერიტულ მატრიცაში.

ადსანიშნავია, რომ თუკის მოდიფიცირებასთან დაკავშირებით ბევრი საკითხი ჯერ კოდვე არ არის ერთმნიშვნელოვნად გადაწყვეტილი და მოითხოვს შემდგომ დამუშავებას და დახვეწას. მაგალითად, მეცნიერთა ერთი ნაწილი მიიჩნევს, რომ ამა თუ იმ ელემენტის მოდიფიცირების უნარი განისაზღვრება მისი მარაფინირებელი თვისებებით; სახელდობრ, იმ დისპერსიული ნაწილაკებით და აიროვანი ბუშტულებით, რომლებიც წარმოქმნება თხევად ლითონში განუანგვის, დასულფურაციისა და დეგაზაციის დროს. მათი აზრით, ეს ნაწილაკები განაპირობებს თხევად თუკში ახალი ნაწილაკების წარმოქმნას. უფრო ზუსტად, სწორედ ეს ნაწილაკები ითვლება ახალი მყარი ფაზის წარმოქმნის ცენტრებად [2]. ამა თუ იმ ელემენტის რკინის ხსნარში გრაფიტის თუ კარბიდის წარმოქმნის უნარს ვ. გრიგოროვიჩი [3] უკავშირებს ამ ელემენტის ატომის ელექტრონული ორბიტების სპეციფიკას. კერძოდ, თუ ცემენტიტში რკინას ჩაენაცვლება უფრო ელექტროდადებითი ელემენტი, მაშინ მიიღება უფრო მტკიცე კარბიდი და მცირდება გრაფიტის წარმოქმნის აღბათობა, ხოლო, თუ რკინის ხსნარში არის ელემენტი, რომლებიც რკინასთან შედარებით ელექტროურყოფითია, მაშინ ისინი ზრდიან ნახშირბადის აქტიურობას და ხელს უწყობენ გრაფიტზაციის პროცესს. კიდევ ბევრი სხვა პიპოლეზა და მოსაზრება არსებობს მოდიფიცირების დროს თუკში ფაზურ გარდაქმნებთან დაკავშირებით, თუმცა, როგორც უკვე ზემოთ იყო ნათქვამი, ჯერჯერობით ვერ ხერხდება ერთიანი, პრაქტიკულად დამტკიცებული, მოდიფიცირების თეორიის ჩამოყალიბება. სწორედ ამით აიხსნება ის ფაქტორი, რომ თუკის მოდიფიცირებისათვის სხვადასხვა ფირმას თუ ქარხანას აქვს თავისი ტექნიკური პირობები და იყენებს სხვადასხვა სახის კომპლექსურ ლიგატურებს. მაგალითად, რუსეთის ქარხნებში “БАЗ”-სა და “КамАЗ”-ში მაღალი სიმტკიცის სფეროიდული გრაფიტიანი თუკის მისაღებად შემუშავებულია საკუთრივ ამ ქარხნებისათვის განკუთვნილი ტექნიკური პირობები. ამ პირობების მიხედვით რეგლამენტირებულია თუკის ქიმიური შედგენილობა და ის კომპლექსური ლიგატურები, რომელთა მეშვეობითაც ხდება თუკის მოდიფიცირება [4]. ნაშრომში მითითებულია, რომ თუკში ნახშირბადის რაოდენობა უნდა მერყეობდეს 3,4–3,6 %-ის, სილიციუმის – 1,9–2,2 %-ის, მანგანუმის – 0,8–1,0 %-ის ფარგლებში, ხოლო გოგირდის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,01 %-ს. ასეთი თუკის დამუშავებისას გამოიყენება მაგნიუმის შემცველი სხვადასხვა სახის ლიგატურები; სახელდობრ: Mg-Si-Fe, Mg-Si-Al, Mg-Cu, Mg-Ni, Mg-Ni-Cu, ასევე იშვიათმიწა ლითონთა შემცველი ცერიუმის ლიგატურები. გარდა ზემოთ ჩამოთვლილისა, იყენებენ აგრეთვე იტრიუმის შემცველ ლიგატურებს და ა.შ.

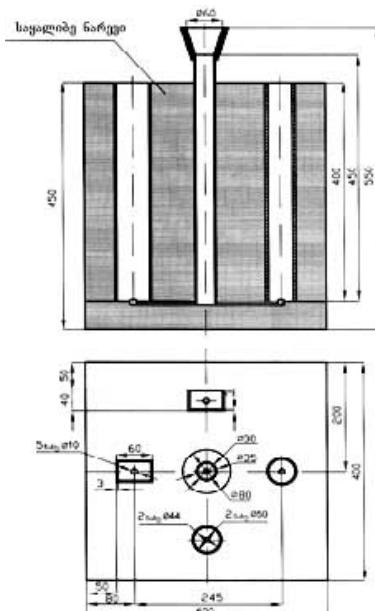
ძირითადი ნაწილი

თხევად თუჯში მოდიფიკატორების შესაყვანად მიმართავენ სხვადასხვა ხერხს იმის გათვალისწინებით, რომ მოხდეს მოდიფიკატორების მაქსიმალური ათვისება და უსაფრთხოების პირობების დაცვა.

ბოლო წლებში ჩატარებულია კვლევები მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან დეტალების დამზადების მიმართულებით, რომლებიც სხვადასხვა ლითონის წნევითი დამუშავების შედეგად მიიღება [5]. ნიმუშის პლასტიკური დეფორმაცია ხორციელდება ძლიერი წნევის მეშვეობით, როდესაც ყოველმხრივი თანაბარი დაწნევებით ხდება მისი ერთ მხარეს გამოტვივრა. მიღებული ნახევრად ნამზადისაგან მზადება სათანადო დეტალები, რომლებიც შემდგომ, თერმულად მუშავდება. კარგი შედეგებია მიღებული ნიმუშების იზოთერმული წრთობით სათანადო ტემპერატურულ ინტერვალში. ნაჩვენებია, რომ ასეთი ხერხით დამუშავებული მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან დამზადებული დეტალები ხასიათდება მაღალი მექანიკური თვისებებით, სახელდობრ: მათი სიმტკიცეა 1550 მპა, ფარდობითი წაგრძელება – 5 %, ცვეთამედგრობა ბევრად მეტი, ვიდრე აქვს ჩვეულებრივი თუჯისაგან დამზადებულ დეტალებს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა სფეროიდული გრაფიტების თანაბრად განაწილებული სტრუქტურის მქონე მუჟავამონაგიანი მაღალი სინდუქციური დუმელი. პირველ დნობაზე გამოყენებულ იქნა 40 კგ საჩამოსხმო თუჯი ელექტროდების შემდეგი პროცენტული შედგენილობით: C–3.3 %, Si–2.2 %, Mn–1.0 %, S–0.04 %, P–0.08 %. ნახშირბადის რაოდენობის გაზრდის მიზნით ჯართან ერთად დუმელში ჩაიტვირთა 80 გ ელექტროდული გრაფიტის ნაჭრები. $1350\text{--}1400^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე მიღწევის შემდეგ გამდნარი თუჯი ჩაისხა წინასწარ გახურებულ ციცხვში, რომლის ფსკერზე მოთავსებული იყო Al–Mg-იანი ლიგატურა იმ გაანგარიშებით, რომ მყარ თუჯში მიგვეღო 0,04–0,06 % მაგნიუმი (თხევადი ლითონის ციცხვში ჩასხმისას დაფიქსირდა ძლიერი პიროვფექტი).

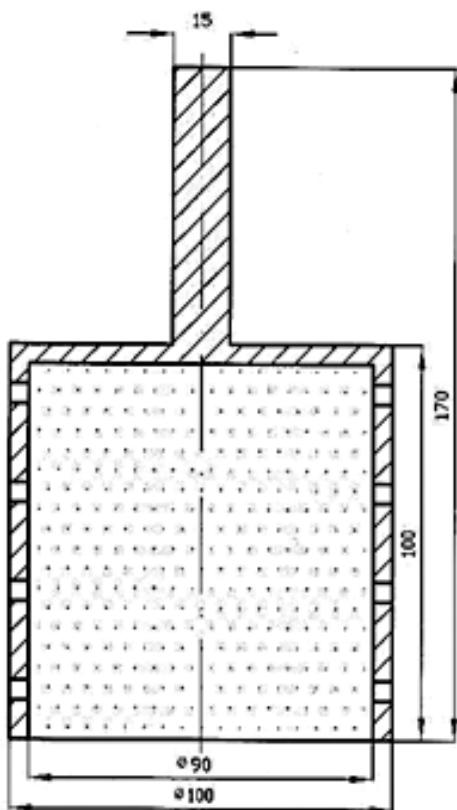
ციცხვიდან თუჯის ჩამოსხმა განხორციელდა სიფონური წესით სპეციალურად გამზადებულ მართკუთხა და მრგვალი ცილინდრული პროფილის მქონე ფოლადის ფორმებში, რომლებიც მთლიანობაში განთავსდებოდა საჩამოსხმო სისტემაში (ნახ. 1). ჩამოსხმის შემდეგ



ნახ. 1. სიფონური ჩამოსხმის სქემა

თუჯს ზემოდან ეყრებოდა თბოსაიზოლაციო პერლიტ-გრაფიტიანი ნარევი, რომელიც უზრუნველყოფდა ფორმებში ჩამოსხმულ თუჯში ჩაჯდომის ნიჟარის სხმულის ზემო ნაწილში განთავსებას. სხმულების გაცივების შემდეგ მოხდა მათი განცალკევება საჭრისით. საჭრისითვე შესრულდა განცალკევებული ფოლადისგარსაცმიანი სხმულებიდან ჩაჯდომის ნიჟარის (~60–70 მმ სიგრძის) ნაკვეთების ჩამოჭრა და ნიმუშების დამზადება მეტალოგრაფიული გამოკვლევისათვის. დარჩენილი 280–300 მმ სიგრძის სხმული თუჯის ნიმუშები გაიწმინდა გარედან და მოხდა მათი საჭომოგენიზაციო მოწვა და 950°C -მდე გახურების შემდეგ გაიგლინა საგლინავ დგანზე ფურცლოვანი (12 მმ სისქის) ნამზადების მისაღებად. თუჯის ფურცლოვანი ნამზადებისაგან მიღებულ იქნა ნიმუშები მექანიკური თვისებებისა და მიკროსტრუქტურის შესასწავლად.

მეორე დნობაზე გამოყენებულ იქნა 35 კგ გადასამუშავებელი თუჯი შემდეგი ქიმიური შედგენილობით ($\text{C}-3,8\%$, $\text{Si}-8\%$, $\text{Mn}-0,5\%$, $\text{S}-0,03\%$, და $\text{P}-0,08\%$). თუჯის გადნობისა და სათანადო კონდიციამდე მიყვანის შემდეგ ღუმელშივე მოხდა მისი მოდიფიცირება ლითონური მაგნიუმით, რომელიც მოთავსებული იყო სპეციალური გრაფიტის ზარში (ნახ. 2).



ნახ. 2. ელექტროდული გრაფიტისაგან დამზადებული ზარი

ზარი დამაგრდა რკინის დაჭრებულების მიზნით და მოდიანობაში ჩამოიკიდა ღუმლის თავზე სპეციალური ამწის მეშვეობით. თუჯის მოდიფიცირება ხდებოდა ზარის ჩაშვებით ღუმელში. იმისათვის, რომ ზარი ჩაძირულიყო თხევად ლითონში, მასზე დამაგრდა ტვირთი. ზარის ჩაშვება ლითონში განხორციელდა ამწეთი ნელი ტემპით.

მოდიფიცირებული თუჯი ჩამოსხმა იმავე წესით, როგორც პირველი დნობის დროს. პირველი და მეორე დნობის ქიმიური ანალიზი მოცემულია ცხრილში.

გამოდნობილი ნიმუშების ქიმიური ანალიზის შედეგები

დნობა №	მოდიფიცირების შეთოდი	ქიმიური შედგენილობა, %						
		C	Si	Mn	Al	S	P	Mg
1	10 % Al-Mg-იანი ლიგა-ტურით (2 %)	3.55	0.95	0.45	1.8	0.030	0.07	0.035
2	Mg (0.2 %) ზარის მეშვეობით	3.52	2.40	0.35	-	0.003	0.06	0.045

პირველი დნობით მიღებული ნიმუშების ქიმიურმა ანალიზმა ცხადყო, რომ თხევადი ლითონის დამუშავება ციცხვში Al-Mg-იანი ლიგატურით არაეფექტურია, ვინაიდან არ მიიღწევა გრაფიტული ჩანართების სრული სფეროიდიზაცია (ნახ. 3). გარდა ამისა, ლითონის ჩამოსხმის პროცესში გაჩნდა ალუმინის ოქსიდების წარმოქმნის საშიშროება. ნიმუშების მეტალოგრაფიული კვლევის შედეგად დადგინდა თუჯის პერლიტურ-ფერიტული სტრუქტურა. Al-Mg-იანი ლიგატურით მიღებული თუჯი ხასიათდებოდა დაბალი პლასტიკური თვისებებით, რადგანაც 950°C -მდე ცხლად გაგლინული ნიმუშების პირველივე მოჭიმვისას (20 %) დაფიქსირდა მრავალრიცხოვანი ბზარი (ნახ. 4).



ნახ. 3. Al-Mg-იანი ლიგატურით მოდიფიცირებული თუჯის მიკროსტრუქტურა ($\times 100$)

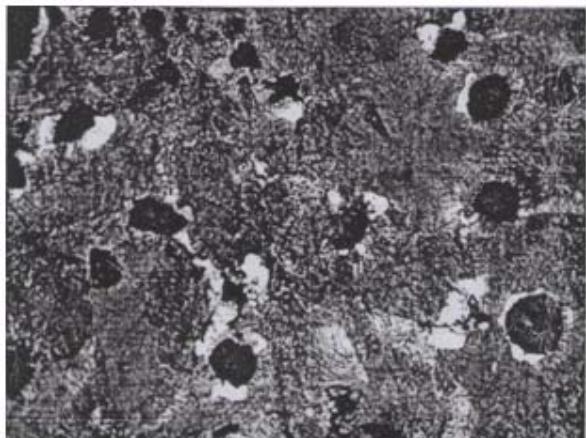


ნახ. 4. Al-Mg-იანი ლიგატურით მიღებული თუჯი ცხლად გაგლინულ მდგომარეობაში

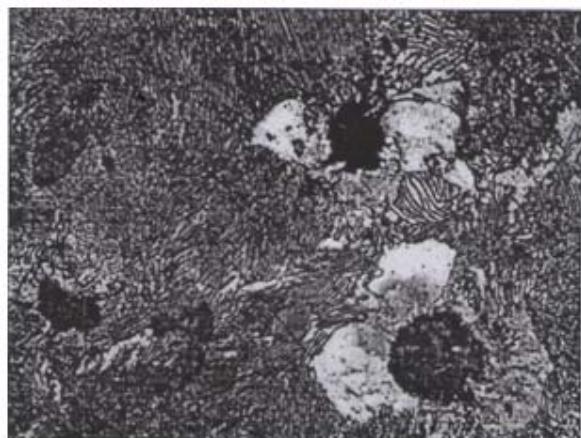
მეორე დნობის ქიმიურმა ანალიზმა ცხადყო, რომ ლითონში ნარჩენი მაგნიუმის რაოდენობამ 0,05 % შეადგინა. თუკის მეტალოგრაფიული კვლევის შედეგად დაღგინდა, რომ მიღებულ იქნა პერლიტურ-ფერიტული სტრუქტურა, რომლის ფერიტში სფეროიდული ფორმის გრაფიტის ჩანართები თანაბრად და იზოლირებულად იყო განაწილებული (ნახ. 5).



ა



ბ



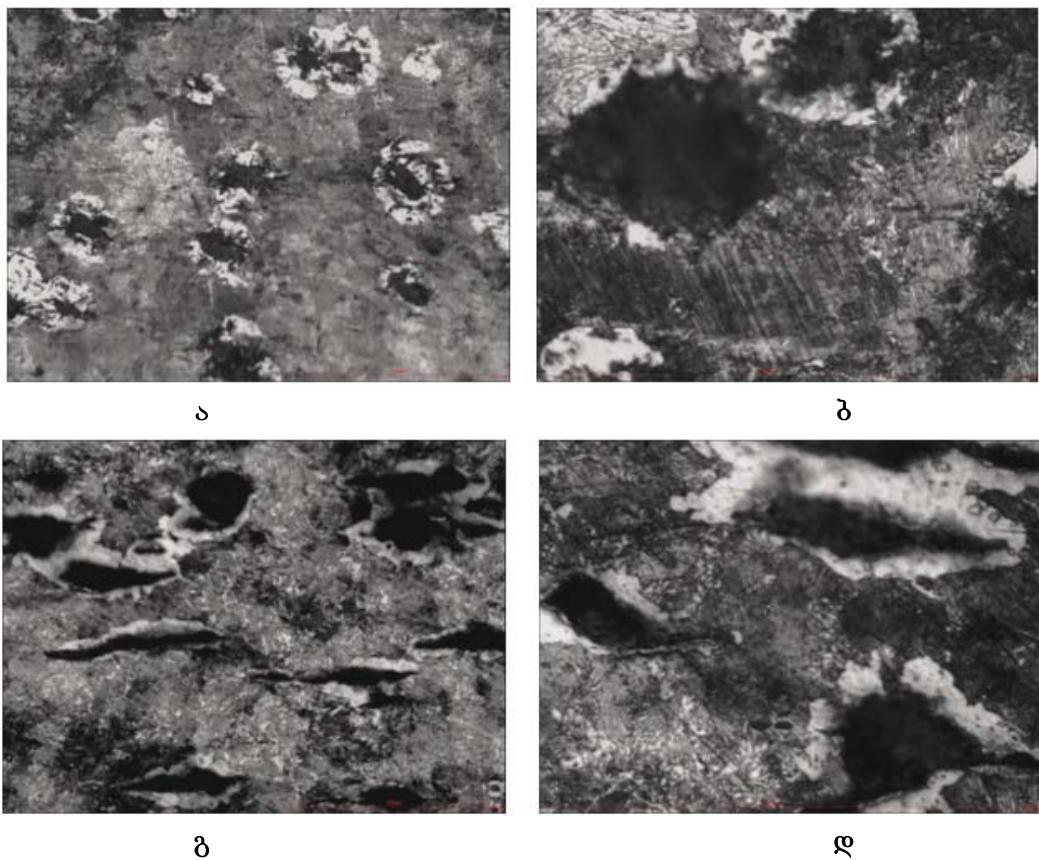
გ

ნახ. 5. ლითონური მაგნიუმით მოდიფიცირებული თუკის მიკროსტრუქტურები:
ა – ($\times 400$) მოწამვლამდე, ბ – ($\times 400$) მოწამვლის შემდეგ, გ – ($\times 1000$) მოწამვლის შემდეგ

შემდგომ, 950°C -მდე გახურებული თუკის საცდელი ნიმუშები გაიგლინა სამ საფეხურად 20 % მოჭიმვებით. ჯამში, 60 % მოჭიმვით მიღებულ იქნა 12 მმ სისქის უდეფექტო ფურცლოვანი ნამზადი (ნახ. 6). მეტალოგრაფიული კვლევის შედეგად გამოვლინდა სფეროიდული გრაფიტის დეფორმაცია მისი ოვალური ფორმის ჩამოყალიბებით (ნახ. 7). გაგლინული თუკის მექანიკური თვისებები დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდა მოთხოვნადი თვისებების მქონე მაღალი სიმტკიცის თუკის მისაღებად.



ნახ. 6. ლითონური Mg-ით მიღებული თუკის ცხლად გაგლინული ნამზადი



ნახ. 7. სფეროიდული გრაფიტის ჩანართები მოდიფიცირებულ თუჯში დეფორმაციის შემდეგ: а, б – სტრუქტურები 20 %-ით დეფორმაციის შემდეგ ($\times 400$ და $\times 1000$ გადიდებით); გ, დ – სტრუქტურა 60 %-ით დეფორმაციის შემდეგ ($\times 400$ და $\times 1000$ გადიდებით).

დასკვნა

ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე მიღებულია დასკვნა, რომ ცხელი პლასტიკური დეფორმაციისა და შემდგომში სათანადო თერმული დამუშავების შედეგად დამზადებული თუჯის დეტალები ბევრად უკეთესია მათ სხმულ ანალოგებზე, რომლებსაც შეუძლია კონკრეტული გაუწიოს დეგირებული ფოლადებისაგან დამზადებულ დეტალებს, რადგანაც ისინი უფრო იაფია და 3-4 %-ით მსუბუქი ფოლადის დეტალებზე.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Голиков А.П. Металловедение. М.: Металлургия, 1977.- 647 с.
2. Любченко А.П. Высокопрочный чугун. М.: Металлургия, 1982. -117 с.
3. Гольдштейн Я.Е. и др. Модифицирование и микролегирование чугуна и стали. М.: Металлургия, 1986. - 272 с.
4. Трухов А.П., Маляров А.И. Технология получения высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Литейные стали и сплавы. М.: Металлургия, 2004. - 324 с.
5. Дудецкая Л. Р., Данильчик И. К., Покровский А. И., Хроль И. Н. Исследование параметров литейно-деформированной технологии получения высокопрочных изделий из чугуна//Литейное производство 98,1(54), 2010.

DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGY OF GETTING THE HIGH-STRENGTH CAST IRON

R. Tabidze, G. Tavadze, N. Khidasheli, G. Gordeziani, N. Gonjilashvili

(F.Tavadze Institute of Metallurgy and Materials Science)

Resume: The influence of various modifying methods of melt with magnesium on the smelting of high-strength cast iron in induction furnace is investigated for receiving the required mechanical properties. Modifying methods of grey cast iron with the vapor of metallic magnesium and with aluminum-magnesium ligature were studied. Metallographic analysis and 3-stepped plastic deformation of the obtained samples were carried out.

There is determined that modifying the melt with Al-Mg ligature is not effective, since it does not achieve full spheroidization of graphite inclusions and the samples are characterized by low plastic properties, as a result of which, at 20 % degree of deformation at 950 °C, multi cracks were received.

When modifying cast iron with metallic magnesium, a perlite-ferrite structure was observed with equal distributed graphite globules and was obtained the deformed specimen without defects after 3-stepped plastic deformation of 20 % degree each. Based on the foregoing, we can conclude, that the application of this method is appropriate for receiving high-strength cast iron with the required mechanical properties.

Key words: high strength cast iron; ligature; modifying with magnesium; plastic deformation; spheroidization of graphite inclusions.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА

**Табидзе Р. Г., Тавадзе Г.Ф., Хидашели Н.З., Гордезиани Г.А.,
Гонджилашвили Н. Д.**

(Институт metallurgии и материаловедения им. Ф. Тавадзе)

Резюме. Исследовано влияние различных методов модифицирования расплава магнием на выплавку в индукционных печах высокопрочного чугуна с требуемыми механическими свойствами. Изучены методы модифицирования чугуна парами металлического магния и Al-Mg-й лигатурой. Проведен металлографический анализ и ступенчатая пластическая деформация полученных образцов.

В результате установлено, что модифицирование расплава Al-Mg- й лигатурой неэффективно, так как при этом не достигается полная сфероидизация графита и полученные образцы характеризуются низкими пластическими свойствами, вследствие чего при 20 %-й степени деформации при 950 °C на поверхности образцов наблюдались многочисленные трещины.

При модифицировании чугуна металлическим магнием зафиксирована перлито-ферритная структура с равномерно распределенными глобулями графита и при трехкратной ступенчатой деформации по 20 % получена бездефектная деформированная заготовка. Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что применение указанного метода является целесообразным для получения высокопрочного чугуна с требуемыми механическими свойствами.

Ключевые слова: высокопрочный чугун; лигатура; модифицирование магнием; пластическая деформация; сфероидизация графитов.

გაგებასიური დეპა – არბუთინის მიღების პერსავაზიული ნედლეული

რევაზ მელქაძე, თამაზ მეგრელიძე, თამარ კოპალიანი,
ქათევან კინწურაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, აკ. წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

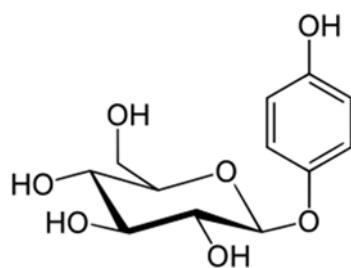
რეზიუმე: განხილულია არბუთინის ბიოლოგიური თვისებები და გამოყენების სფეროები. მოყვანილია მონაცემები არბუთინის მიღების ბუნებრივ ნედლეულზე. ნაჩვენებია, რომ სანედლეულო ბაზის გაფართოებისათვის აუცილებელია არბუთინის შემცველი ახალი მცენარეული ნედლეულის გამოვლენა და შესწავლა. ამ მიზნით საკმაოდ პერსპექტიულია კავკასიური დეკას ფოთოლი. შესწავლილია მისი ფიზქიმიკური მახასიათებლები და გამოკვლეულია არბუთინის შემცველობა. შემუშავებულია არბუთინის რაოდენობრივი განსაზღვრის გამარტივებული ექსპრეს-მეთოდი.

საკვანძო სიტყვები: არბუთინი; კავკასიური დეკა; ფოთოლები.

შესაგალი

დღესდღეობით ფარმაცევტული და კოსმეტოლოგიური მრეწველობის ძირითადი ამოცანაა ყველაზე მეტად საჭირო ნივთიერებების მიღების მეთოდის შემუშავება და სინთეზი, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ეფექტური საშუალებების შესაქმნელად. ერთ-ერთ ასეთ მნიშვნელოვან ნივთიერებას წარმოადგენს არბუთინი.

არბუთინი ფენოლური ტიპის გლიკოზიდია, რომლის ფორმულაა $C_{12}H_{16}O_7 \cdot \frac{1}{2} H_2O$ (ბეტა-გლუკოპირანოზიდი). იგი მიეკუთვნება არილ-ბეტა-გლიკოზიდების ჯგუფს. მისი სხვა დასახელებებია ვაკცინინი, არბუტოზიდი, ერიკოლინი; მოლეკულური მასა – 272, 251, ლდობის ტემპერატურა – $170^{\circ}C$.



არბუთინის ბუნებრივი წყარო არცთუ ისე დიდია. მის მისაღებად ძირითადად იყენებენ წითელი მოცვის, ჩაგირისა და დათვის კენკრის ფოთლებს; ოდონდ საჭიროა ნედლეულის წყალთან ერთად დუღილი, ხსნარიდან მთრიმლავი ნივთიერებების ტყვიის აცეტატით დალექვა, რის შემდეგაც აუცილებელია ტყვიის მოცილება გოგირდწყალბადის მეშვეობით. არბუთინის გამოკრისტალება ხდება აორთქლებული ხსნარის დაყოვნებით. საბოლოო გაწმენდა

შესაძლებელია წყლიდან კრისტალიზაციის ხერხით გააქტიურებული ნახშირით დამუშავების შემდეგ [1–4].

არბუთინი კარგად იხსნება ცხელ წყალში და კრისტალდება გრძელი აბრეშუმისებრი ნემსების სახით. რეინის ქლორიდთან დებულობს ცისფერ შეფერილობას, განზავებულ გოგირდმუავაში ჰიდროლიზდება შაქრისა და ჰიდროქინონის წარმოქმნით [5–6].

არბუთინი წარმოადგენს ყველაზე ძლიერ ბუნებრივ ანტისეპტიკს. მას წარმატებით იყენებენ მედიცინაში, ოოგორც ანტისეპტიკს შარდის ბუშტის ანთების დროს. უროლოგიაში მისი საშუალებით აღწევენ ინფექციების გამომწვევებზე ზემოქმედებას.

არბუთინის გამოყენება უროლოგიაში. არბუთინი ბაქტერიციდულ თვისებას ამჟღავნებს გრამდადებითი კოკის ბაქტერიების და, განსაკუთრებით, გრამუარყოფითი ბაქტერიებისადმი. ცნობილია, რომ ყველაზე ხშირად უროლოგიური დაავადებები გამოწვეულია გრამუარყოფითი ფლორით, რომელიც ძალიან მდგრადია გამოყენებული უროსეპტიკებისა და ანტიბიოტიკების მიმართ. ამიტომ ძალზე მნიშვნელოვანია არბუთინის არჩევითი უნარი. მისი ეს არჩვითი თვისება მჟღავნდება მხოლოდ პათოგენების, ანუ დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების მიმართ, ხოლო ორგანიზმისათვის სასარგებლო ბაქტერიები არ განიცდიან ცვლილებებს და მიკროფლორა რჩება ნორმაში [7].

არბუთინის სამკურნალო მოქმედება განპირობებულია ორგანიზმში მისი ჰიდროლიზის შედეგად მიღებული ჰიდროქინონის ბაქტერიციდული და შარდმდებით. არბუთინ-შემცველი პრეპარატები ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში შარდკენჭოვანი, პროსტატიტის, პიელონეფრიტის, ცისტიტის, დაბალი სეკრეციის გასტრიტის, ფალარათის, ნიკრისის ქარისა და სხვა დაავადებების სამკურნალოდ [8].

არბუთინის გამოყენება კოსმეტოლოგიაში. კოსმეტოლოგიაში არბუთინი გამოიყენება კანის გამათეორებელ საშუალებად, რადგან მას შეუძლია მელანინის სინთეზში მონაწილე ტიროზინაზას დაბლოკა.

ცნობილია, რომ სუფთა ჰიდროქინონი, რომელიც მეტად პოპულარული იყო, როგორც გამათეორებელი საშუალება, მიიჩნიეს ტოქსიკურად და კანცეროგენად. ამჟამად ევროკავშირის ქვეყნებში მისი გამოყენება აკრძალულია. ამიტომაც მოხდა მისი ალტერნატიული ჩანაცვლება არბუთინით. იგი კანის გამათეორებელი ძლიერი საშუალებაა – ხელს უწყობს მზეზე დაუცველი და ხანგრძლივი ყოფნისას ადამიანის კანზე წარმოქმნილი ჭორფლისა და შავი ლაქების გაფერმკრთალებას, დაბერების შენელებას და ჰორმონული სფეროს დისხალანის დარეგულირებას. ამის გამო მრავალი კოსმეტიკური კომპანია აგრესიული ქიმიკატებისაგან განსხვავებით უპირატესობას არბუთინს ანიჭებს და ფართოდ იყენებს მას გამათეორებელ საშუალებებში აქტიური ინგრედიენტის სახით.

ამჟამად ეს ნივთიერება განსაკუთრებული ყურადღების ცენტრშია მოქცეულია და მიმდინარეობს კვლევები მისი ახალი ბუნებრივი წყაროების მოძიებისა და საწარმოო ციკლში ჩართვის მიმართულებით.

ამ მიზნით განვიხილავთ არბუთინის მიღების ახალ ბუნებრივ წყაროს – კავკასიური დეკას (*Rhododendron caucasicum* Pall.) ფოთოლს, რომელიც იმავდროულად წარმოადგენს ჩაის შემცვლელის მიღების ერთ-ერთ საუკეთესო ნედლეულს [9–15].

ძირითადი ნაწილი

კავკასიური დეკას ფოთოლების შეგროვება ხდებოდა ბახმაროს ალპურ ზონაში ივნის-აგვისტოს პერიოდში. ნედლეულის ახლად მოკრევილი მე-2 და მე-3 წლის ფოთლები ყოვნდებოდა ოთახის ტემპერატურაზე გარე ტენის აორთქლებისათვის. ამის შემდეგ ხდებოდა

ნედლეულის დაქუცმაცება „კუტერის“ ტიპის ხორცსაკეპ მანქანაში და გაშრობა ლაბორატორიულ საშრობ კარადაში 7-8 % ნარჩენ ტენიანობამდე. ამგვარად მომზადებული ნედლეული უკვე მზად იყო ექსპერიმენტებისათვის.

1-ლ ცხრილში წარმოდგენილია კავკასიური დეკას ფოთლების გრანულომეტრიული გაზომვის შედეგები.

ცხრილი 1

კავკასიური დეკას ფოთლების ფიზიკური მაჩვენებლები (10 გაზომვის შედეგად მიღებული საშუალო მონაცემები)

სიგრძე, სმ		ფოთლის სიგანე, სმ
ფოთოლი	დერო	
13,16	1,31	5,50

დეკას ფოთლებში არბუთინის ლოკალიზაციის დადგენის მიზნით გამოყენებულ იქნა ჰისტოქიმიური რეაქცია რეაქტივის – ამიაკისა და 10 %-ანი ფოსფორმოლიბდენმჟავას ხსნარით მარილმჟავაში (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

არბუთინის ლოკალიზაცია კავკასიური დეკას ფოთლის ქსოვილებში

დასახელება	რეაქცია	არბუთინის ლოკალიზაცია
არბუთინი	ამიაკისა და 10 %-ანი ფოსფორმოლიბდენმჟავას ხსნარით მარილმჟავაში	ჰირიფერიული ძირითადი პარენქიმის სხივგამტარი კონის შემოგარენის იისფერ-მწვანე შედებვა; პარენქიმის, ჰიპოდერმის ქსილემის სუსტი შედებვა; შეზოფილის თანდათანობითი შედებვა.

გარდა ჰისტოქიმიური ანალიზისა, შესწავლ იქნა დეკას ფოთლების სასაქონლო მაჩვენებლები, რომლებიც წარმოდგენილია მე-3 ცხრილში.

ვინაიდან კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა არბუთინი, საჭირო იყო სამუშაო დეკას ფოთლებში მისი რაოდენობრივი შემცველობის დადგენა და განსაზღვრის მეთოდიკის დახვეწა.

მცენარეულ ნედლეულსა და წამლით ფორმებში არბუთინის რაოდენობრივი განსაზღვრა ხდებოდა ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით. განსაზღვრის ქიმიურ მეთოდებს მიეკუთვნება არბუთინის იოდომეტრიული გატიტვრა მისი მჟავური ჰიდროლიზის შემდეგ. ეს მეთოდი ასახულია სფ 11-ში [16–17]. იგი საკმაოდ ძორმოხაა და ხანგრძლივი. ერთი განსაზღვრა საჭიროებს 4 სთ-ზე მეტს.

რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდიკა ითვალისწინებს არბუთინის რეაქციას 4-ამინიანგიპირონთან ფუძე არეში დამჟანგველის – კალიუმის ფერიციანიდის თანაობისას. მიღებულ შედებილ კომპლექსს აგქსტრაპირებდნენ ქლოროფორმით და ზომავდნენ თპტიკურ სიმკვრივეს. ეს მეთოდი სპეციფიკურია, მოითხოვს განსაზღვრულ დროს და დაკავშირებულია ორგანული ტოქსიკური გამსხსნელების დიდ რაოდენობასთან.

დეკას ფოთლებში არბუთინის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის შემუშავდა ფოტოფლექტროკოლორიმეტრული მეთოდი, რომელსაც საფუძვლად ედო არბუთინის აზოშერჩევითი რეაქცია ნატრიუმის სულფაცილთან და ნატრიუმის ნიტრიტთან ტუტე არეში [18]. მიღებული კომპლექსის შეფერვა მდგრადია რამდენიმე საათის განმავლობაში.

დეგას ფოთლების სასაქონლო ანალიზი

მაჩვენებლის დასახელება	მაჩვენებელი	გამოცდის მეთოდები
გარეგანი ნიშანი	მთლიანი ან ნაწილობრივ დაქუცმაცებული ფოთლების, ღეროების, ელიპტური ან ფართო, შებრუნებული, ლანცეტური, ბლაგმასკილიანი თავის და სოლისებრფუძიანი, კიდემთლიანი, ქვემოთ შეხვეული კიდეების ნარევი 10–15 სმ სიგრძითა და 5–6 სმ სიგანით; ფოთლები ზემოდან – მუქი ყავისფერი, შიშველი, კაშკაშა; ქვემოდან – მომწვანო-შებურული	სვ 11, გამოცემა 1, გვ. 252
მიკროსკოპია	ზედა ეპიდერმისის უჯრედების ზედაპირი მრავალკუთხოვანი, მსხილი, არასწორი ფორმის, სქელი, ძლიერ ხვეული კედლებით; ბაგეები – მრავალრიცხოვანი, მსხილი, მომრგვალებული, შემოსაზღვრული ორი ბაგისპირა უჯრედით. ბეწვები – მრავალრიცხოვანი, სამუჯრედოვანი, სქელკედლიანი, ზონრისებრი, აგსებული დიაფავისფერი ციტოპლაზმით; ბეწვების ფუძე აგებული ორი საკინძისებრი შესქელებული რგოლური, ერთმანეთის მიმართ თანმიმდევრულად განლაგებული უჯრედისაგან	სვ 11, გამოცემა 1, გვ. 277

არბუთინის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის დეგას ფოთლების ანალიზური სინჯი (10 გ) ქუცმაცდებოდა 1 მმ დიამეტრის მქონე საცერში გამსკლელ ზომის ნაწილაკებად. დაახლოებით 0,5 გ (ზუსტი წონაკი) კარგად არეული ნედლეული თავსდებოდა 100 მლ მოცულობის კოლბაში, 50 მლ წყლის დასხმის შემდეგ კოლბა 30 წთ-ის განმავლობაში იდგმებოდა მდუღარე წყლის აბაზანაზე. ცხელი გამონაწვლილი იფილტრებოდა ბამბაში 100 მლ ტევადობის საზომ კოლბაში. ბამბა თავის ნედლეულთან ერთად ისევ თავსდებოდა კოლბაში და ემატებოდა 25 მლ წყალი, ძაბრიდან წინასწარ ირეცხებოდა ნედლეულის ნაწილაკები და მეორდებოდა ექსტრაკირება ზემოთ ადწერილი თანმიმდევრობით. ამის შემდეგ კოლბის შეცველობა კვლავ იფილტრებოდა ბამბაში იმავე საზომ კოლბაში. ფილტრზე დარჩენილი ნედლეული ჩაირცხებოდა ხოლმე ორჯერ 10-10 მლ ცხელი წყლით. საზომ კოლბაში ფილტრატს ემატებოდა 6 მლ ტყვიის აცეტატის გაჯერებული ხსნარი, ხოლო მორევის შემდეგ მოცულობა ნიშანსაზამდე ივსებოდა წყლით. კოლბა ისევ თავსდებოდა მდუღარე წყლის აბაზანაზე და ყოვნდებოდა ნალექის სრულ კოაგულაციამდე. ნალექი იფილტრებოდა ნაკეც ფილტრში. ტყვიის აცეტატის ნამეტის გამოლექტის შემდეგ ემატებოდა 0,8 გ ნატრიუმის სულფატი. მიღებული გამონაწვლილი იფილტრებოდა ნაკეც ფილტრში მშრალ კოლბაში, ფილტრატის პირველი ულუფა იყრებიდა.

10 მლ მოცულობის საზომ კოლბაში თავსდებოდა 4 მლ 0,02 % ნატრიუმის ნიტრატის და 4 მლ 0,08 % ნატრიუმის სულფიცილის ხსნარი. 3 წთ-ის შემდეგ კოლბაში ემატებოდა 1 მლ ფილტრატი, 0,08 მლ 10 %-იანი ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი და მოცულობა ნიშანსაზამდე ივსებოდა წყლით. ხსნარი 1 წთ-ით თავსებოდა 45–50 °C-მდე გაცხელებულ წყლის აბაზანაზე და შემდეგ ყოვნდებოდა ოთახის ტემპერატურაზე 20 წთ-ის განმავლობაში. მიღებული ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივე იზომებოდა ფოტოელექტროკოლორიმეტრზე 10 მმ სისქის კიუვეტში ტალღის 490 ნმ სიგრძეზე. შესადარებელ ხსნარად გამოიყენებოდა წყალი.

არბუთინის შემცველობის პროცენტული გამოთვლა აბსოლუტურ მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით ხდებოდა ფორმულით:

$$X = \frac{Dx0,938x10x100x}{E1\%x m \max(100-W)},$$

სადაც D გამოსაკვლევი ხსნარის ოპტიკური სიმკერივეა;

0,938 – უწყლო არბუთინზე გადაანგარიშების კოეფიციენტი;

1 % – არბუთინის შოანთქმის ხვედრითი მაჩვენებელი 490 ნმ ტალღაზე;

m – ნედლეულის წონაკის მასა, გ;

a – ანალიზისათვის აღებული გამონაწვლილის მოცულობა, მლ;

W – ნედლეულის ტენიანობა, %.

მეთოდი ექსპრესიულია და გამოირჩევა მაღალი სიზუსტით (ცხრილი 4).

ცხრილი 4

არბუთინის შემცველობა კაფასიური დეგას ფოთლებში (სტატისტიკური მახასიათებლები)

№	X	X _m	S	P ,%	t(P,f)	Δ	ε
1	3,41						
2	3,42						
3	3,40	3,43	0,0602	0,95	2,57	0,063	3,4
4	3,43						
5	3,48						
6	3,44						

როგორც გაზომების მონაცემებიდან ჩანს, დეგას ფოთოლი საკმაო რაოდენობით შეიცავს არბუთინს და იგი შეიძლება გახდეს ერთ-ერთი პერსპექტიული ნედლეული არბუთინის სამრეწველო წარმოებისათვის, რაც თავისთავად დაკავშირებულია დღემდე გამოყენებელი ველურად მზარდი ნედლეული რესურსის სამრეწველო ციკლში ჩართვასთან და სხვა ეკონომიკური ხასიათის მოსალოდნელ სიკეთებთან.

დასკვნა

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

- კაფასიური დეგას ფოთოლი წარმოადგენს არბუთინის მიღების პერსპექტიულ ნედლეულს;
- არბუთინის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის საჭიროა ჩვენ მიერ შემუშავებული ექსპრეს-მეთოდის გამოყენება.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Кацнельсон М. М. Приготовление синтетических химико-фармацевтических препаратов. М.: Государственное техническое издательство, 1923. - 291 с.
2. J. L. O'Donoghue. Hydroquinone and its analogues in dermatology a risk-benefit viewpoint//Journal of Cosmetic Dermatology, 5 (3), 2006, pp. 196-203. DOI:10.1111/j.1473-2165.2006.0025x.

3. Растения для нас: справочное издание /под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. М., 1996. - 653 с.
4. Машковский М. Д. Лекарственные средства. Т. 1. М., 2000. -540 с. 13.
5. Муравьева Д. А., Самылина И. А., Яковлев Г. П. Фармакогнозия. М., 2002. - 654 с.
6. Гринкевич Н. И., Сафонич Л. Н. Химический анализ лекарственных растений. М., 1983. - 174 с.
7. Браиловская В. А., Лукьянчикова Г. И. Фотоколориметрическое определение арбутина в листьях толокнянки // Фармация, №3, 1972. с. 31-32.
8. Лубсандоржиева П. Б., Жигжитов Б. С., Даргаева Т. Д., Базарова Ж. Г., Нагаслаева Л. А. Хроматоспектрофотометрическое определение арбутина в листьях *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch // Химико-фармацевтический журнал, т. 34, №5. 2000, с. 38–41.
9. Мелkadze Р. Чайный напиток из рододендрона Кавказского//Пиво и напитки №1, М.: Пищевая промышленность, 2004. - 62 с.
10. რ. მელქაძე, ო. მეგრელიძე. „მატეს“ ტიპის ჩაის მიღების ალტერნატიული ნედლეული და ტექნოლოგია. სტუ-ის შრომები, №1(503), თბ., 2017, გვ. 16–24.
11. R. Melkadze, O. Kereselidze. Characteristics of Caucasian rhododendron leaves (*Rhododendron caucasicum* Pall.) and prospects of its receiving a tea product such as “Mate”//Journal of biology and Life science, vol.1, №1, USA, 2010, pp.1-10.
12. Мелkadze Р. Арбутин листьев рододендрона Кавказского (*Rhododendron caucasicum* Pall.). ИУ всероссийская конф. «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья», Барнаул, 2009, с. 190-191.
13. რ. მელქაძე. კავკასიური დეკას ფოთოლი – პერსპექტიული ნედლეული „მატეს“ ტიპის ჩაის მიღებისათვის. საერთაშორისო სამეცნ. პრაქტ. ინტერნეტ-კონფ. „კვების პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიებისა და ტექნიკის სრულყოფა“. ქუთაისი, 2011, გვ. 91-96.
14. Мелkadze Р., Шаманаури Л., Абуладзе Т. Морфолого-анатомические характеристики и флавониды листьев рододендрона кавказского (*Rhododendron caucasicum* Pall.). VI Всероссийская конф. “Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья» Тр. Алтайского Госуниверситета, Барнаул, РФ, 2014, с. 152-154.
15. რ. მელქაძე კავკასიური დეკას ფოთოლები – „მატეს“ ტიპის ჩაის მიღების ალტერნატიული ნედლეული. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კვების პროდუქტების ხარისხის გაუმჯობესების პრობლემები“, თბ.: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2016, გვ. 57-62.
16. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд., вып. 1. М., 1989. - 400 с.
17. А.с. SU 1582090 A1. Способ количественного определения арбутина в лекарственном растительном сырье / Мазулин А. В., Калошина Н. А. и Денисенко О. Н. / Б. И. №28,1990.
18. საქართველოს პატენტი U1234. მცენარეულ ნედლეულში არბუთინის განსაზღვრის მეთოდი /რ. მელქაძე, ო. ცქიფურიშვილი, ბიულ. №19, 2005.

CAUCASIAN RHODODENDRON – PERSPECTIVE OF RAW MATERIAL FOR ARBUTIN PRODUCTION

R. Melkadze, T. Megrelidze, T. Kopaliani, K. Kintzurashvili

(Georgian Technical University, A. Tzereteli State University)

Resume: There are considered the biological properties and use of arbutin. The data on the natural sources of arbutin production are given. There is shown, that in order to expand the resource base, it is necessary to research and study new plant sources containing arbutin. For this purpose, a promising sheet is the Caucasian rhododendron. The physical-histochemical characteristics of the rhododendron leaf were studied and the content of arbutin was determined. The simplified express method for the quantitative determination of arbutin has been developed.

Key words: arbutin; caucasian rhododendron; leaves.

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

КАВКАЗСКИЙ РОДОДЕНДРОН –ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АРБУТИНА

Мелкадзе Р. Г., Мегрелидзе Т. Я., Копалиани Т. З., Кинцурашвили К. М.

(Грузинский технический университет, Государственный университет А. Церетели)

Резюме. Рассмотрены биологические свойства и сферы использования арбутина. Приведены данные о природных источниках получения арбутина. Показано, что для расширения сырьевой базы необходимо изыскание и исследование новых растительных источников, содержащих арбутин. Для этой цели перспективным является лист кавказского рододендрона. Исследованы физико-гистохимические характеристики листа рододендрона и установлены содержание арбутина. Разработан упрощенный экспресс-метод количественного определения арбутина.

Ключевые слова: арбутин; кавказский рододендрон; листья.

საპრეზენტაციის შრობის ახალი მეთოდი

გივი გუგულაშვილი, თამაზ ისაკაძე, ლუიზა პაპავა, ეთერ სადადაშვილი,
მარინე რაზმაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია პროდუქტების შრობის პროცესი. ამ პროცესში არსებული ცნობილი მეთოდები ვერ უზრუნველყოფს ვერც პროდუქტიდან ტენის აორთქლების ინტენსიურად წარმართვას და ვერც პროდუქტში არსებული სასარგებლო ელემენტების შენარჩუნებას. შემოთავაზებულია შრობის ახალი მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს ჩვეულებრივი ტემპერატურის მქონე აგმოსფერული ჰაერის გამოყენებას. საშრობ კამერაში ჰაერის მიწოდების წინ ხდება მასში მყოფი ტენის სრული მოცილება. გასაშრობი პროდუქტისა და მუშა აგენტის ტემპერატურების ტოლობა გამორიცხავს პროდუქტში ტემპერატურული ცვლილებებით გამოწვეულ სასარგებლო ელემენტების დაშლას და მათი ფუნქციების შეცვლას. შრობისათვის სრულიად ტენგამოცლილი ჰაერის გამოყენება განაპირობებს შრობის პროცესის წარმართვას მხოლოდ ტენიანობათა სხვაობის, ანუ ტენგამტარობის ხარჯზე, რაც უზრუნველყოფს პროცესის მაქსიმალურ ინტენსიურობას. ამასთან, იქმნება პროდუქტის ტენიანობის მაქსიმალურად შემცირების შესაძლებლობა, რადგან პროდუქტის ტენიანობა უახლოვდება მუშა აგენტის ტენიანობას, რომელიც ჩვენს შემთხვევაში ახლოსაა ნულოვან მნიშვნელობასთან.

საკვანძო სიტყვები: მუშა აგენტი; სასარგებლო ელემენტები; ტემპერატურა; ტენიანობა; შრობა.

შესავალი

შრობა რთული ტექნოლოგიური პროცესია, რომლის დროსაც ხდება ნედლეულისაგან ტენის მოცილება ისე, რომ მასში მყოფი ყველა სასარგებლო ელემენტი და თვისება მაქსიმალურად იქნება შენარჩუნებული. მაგრამ შრობის დროს აუცილებლად მიმდინარეობს ისეთი პროცესები, რომლებიც იწვევს ნედლეულში არსებული გარკვეული თვისებების ცვლილებებს. კვების პროდუქტები ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებული თვისებებით გამოირჩება. ამ განსხვავებებს განაპირობებს მათი ბუნება, სტრუქტურა, ქიმიური შედგენილობა, გადამუშავების ტექნოლოგია და შრობისათვის მომზადების მეთოდები. შრობის თვალსაზრისით ძალზე განსხვავებულია აგრეთვე პროდუქტების დამახასიათებელი თავისებურებები (ბიოლოგიური, სტრუქტურულ-მექანიკური, ფიზიკურ-ქიმიური, თბოფიზიკური, ელექტროფიზიკური და სხვ.). ყოველი კონკრეტული პროდუქტისათვის ესა თუ ის თვისება შეიძლება გადამწყვეტი აღმოჩნდეს მისი ხარისხობრივი მახასიათებლების განსაზღვრისათვის. აქედან გამომდინარე, შრობის ტექნოლოგიისათვის ძალზე მნიშვნელოვანია ის, რომ სწორედ ხა-

რისხის განმსაზღვრელი ეს თვისებები უნდა იქნეს მაქსიმალურად შენარჩუნებული გადა-მუშავების პროცესში, ხოლო სხვა დანარჩენი თვისება, როგორც წესი, გადამუშავების შე-დეგად აუცილებელ ცვლილებებს ეჭვედებარება.

ძირითადი ნაწილი

ტენიანი პროდუქტების შრობის მექანიზმი ძირითადად განისაზღვრება მშრალ ნაწილ-თან ტენის (წყლის) დამოკიდებულებით და შრობის რეჟიმით, ანუ პროდუქტის ზედაპირიდან გარემომცველ სივრცეში ტენის გადაცემის პირობებით. პროდუქტის შრობის პროცესი მოი-ცავს პროდუქტის შიგა ფენებიდან გარე ფენებისაკენ ტენის მიგრაციას და პროდუქტის ზედაპირიდან ტენის ორთქლებას. შესაბამისად, შრობის პროცესის სიჩქარე დამოკიდებუ-ლია როგორც პროდუქტის შიგა ფენებიდან ზედაპირისაკენ ტენის გადაადგილების ინტენსი-ურობაზე, ისე ზედაპირიდან ამ ტენის ორთქლების სიჩქარეზე. სწორედ ესაა მიზეზი, რომ შრობის პირველ ეტაპზე (პროდუქტის ზედაპირიდან თავისუფალი წყლის ორთქლების პრო-ცესში) ორთქლებული წყლის რაოდენობა მუდმივია. ამ დროს მიმდინარეობს ტენის ადი-აბატური აორთქლება. შრობის მეორე ეტაპზე (როდესაც იწყება შეჭიდული წყლის ორ-თქლება) შეინიშნება ორთქლებული წყლის რაოდენობის შემცირება. ამ პერიოდში პროდუქ-ტის ტემპერატურა იზრდება და უახლოვდება მუშა აგნენტის ტემპერატურას.

ტენიანი პროდუქტების შრობის პროცესის ანალიზისათვის მნიშვნელოვანია ა. ლიკო-ვის მიერ 1934 წელს შემოთავაზებული თხევადი ტენის თერმოდიფუზუის, ანუ თერმოტენ-გამტარობის ფაქტორი, რომელიც განაპირობებს პროდუქტის შიგნით ტენის გადაადგილებას. თერმოტენგამტარობის, ანუ თერმოგრადიენტულ კოეფიციენტის შეესაბამება ტემპერატურული გრადიენტი. დაბალი ტემპერატურების პირობებში კონვექციური შრობის შემთხვევაში პრო-დუქტების უმრავლესობისათვის იგი მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს შრობის სიჩქარეზე, მაგრამ თბომასაგადაცემის პროცესების ინტენსივური შემთხვევაში (მაღალი ტემპე-რატურების გამოყენების პირობებში) თერმოტენგამტარობა დიდ გავლენას ახდენს შრობისას ტენის მიგრაციის პროცესზე. აღნიშნული თეორიის მიხედვით შრობის მაქსიმალური ეფექტი (თხევადი ტენის გადატანა პროდუქტის შიგა ფენებიდან ზედაპირისაკენ) მიიღწევა იმ შემ-თხევაში, როდესაც ტენგამტარობისა და თერმოტენგამტარობის მიმართულებები ერთმანეთს ემთხვევა. პროდუქტის კონვექციით გაცხელების შემთხვევაში ტემპერატურა და სითბო ვრცე-ლდება გარე ზედაპირიდან შიგა ფენებისაკენ. შესაბამისად, თერმოტენგამტარობა მიმარ-თულია პროდუქტის გარე ზედაპირიდან შიგა ფენებისაკენ მაშინ, როდესაც ტენგამტარობა მიმართულია შიგა ფენებიდან გარე ზედაპირისაკენ. ტენგამტარობისა და თერმოტენგა-მტარობის ურთიერთსაპირისპირ მიმართულება ამჟარუჟებს ტენის მიგრაციის პროცესს და ამცირებს შრობის სიჩქარეს. აღნიშნული მოვლენის თავიდან აცილების მიზნით ა. ლიკოვის მიერ შემოთავაზებული იყო შრობის ოსცილირებული (წყვეტილი) რეჟიმი, როდესაც სითბოს მიწოდების შეწყვეტის შემდგა (გაცივების ციკლში) ტემპერატურისა და ტენიანობის გრა-დიენტები ერთმანეთს ემთხვევა და ამით მიიღწევა ტენის მიგრაციის ინტენსივურია.

აქედან გამომდინარე, შეიძლება გამოვიტანით დასკვნა, რომ შრობის პროცესის ინტენ-სიფიკაციის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია ტენგამტარობისა და თერმოტენგამტა-რობის მიმართულებათა ურთიერთდამთხვევა, რაც უნდა განხორციელდეს ნედლეულზე მუშა აგენტის შესაბამისი ზემოქმედებით. დღეისათვის ცნობილი შრობის მეორედების განხილვამ ცხადყო, რომ ნებისმიერი მეთოდი ემყარება შრობის პროცესში ნედლეულის კონტაქტს მუშა აგენტთან. უმეტეს შემთხვევაში (კონვექცია, ფსევდოგათხევადებულ ფენაში შრობა და სხვ.) მუშა აგენტი (ჰერი) ახორციელებს ნედლეულზე სითბოს მიწოდებას და აორთქლებული

ტენის გამოტანას. შეიძლება ითქვას, რომ შრობის თითქმის ყველა მეთოდი ტენგამტარობისა და თერმოტენგამტარობის ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებაზეა დამყარებული, რაც განაპირობებს შრობის პროცესში ტენის ინტენსიური მიგრაციის დამუხრუჭებას. პროდუქტის კონტაქტი მუშა აგენტთან (ჰაერთან) გამორიცხულია მხოლოდ სუბლიმაციური შრობის შემთხვევაში, როდესაც კამერაში ვაკუუმია შექმნილი. შესაბამისად, შეიძლება გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ დღისათვის ჩვენთვის ცნობილი შრობის მეთოდები ვერ უზრუნველყოფს ნედლეულისაგან ტენის ინტენსიურ მოცილებას.

შრობის პროცესში ნედლეულში შემავალი სასარგებლო ელემენტების შენარჩუნების თვალსაზრისით გასათვალისწინებელია, რომ ტემპერატურის როგორც გაზრდა, ისე შემცირება განაპირობებს ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლებისა და სხვა სასარგებლო ელემენტების დაშლასა და თვისებების გაუარესებას. კერძოდ, ტემპერატურის მომატებისას უკვე 70°C -ზე იწყება ცილების შედევება წყლის გამოყოფით. თერმული დამუშავების პროცესში ცხიმები იშლება გლიცერინად და ცხიმოვან მჟავებად, ხოლო 180°C -ზე მიიღება მათი წვის პროდუქტები. ნახშირწყლების კლეისტერიზაციის პროცესი $55\text{--}60^{\circ}\text{C}$ -ზე იწყება და 100°C -ზე კლეისტერები უკვე სახეზეა. პროდუქტში წყლის არარსებობის შემთხვევაში კი წარმოიქმნება დექსტრინები, რომლებიც მას მოყვითალო-მოყავისფრო შეცერილობას აძლევს. მაღალი ტემპერატურების ზემოქმედება სხვადასხვა ვიტამინზე განსხვავებულია, თუმცა საერთო ჯამში მათი უმრავლესობა კარგავს სასარგებლო თვისებებს. აღსანიშნავია ისიც, რომ, რაც უფრო დიდია ტემპერატურის მნიშვნელობა და მოქმედების ხანგრძლივობა, მით უფრო უარყოფითია მისი გავლენა პროდუქტში შემავალი ელემენტების სასარგებლო თვისებების შენარჩუნებაზე [1, 2, 3].

არსებობს მოსაზრება, რომ ვიტამინები კრიომედეგობით ხასიათდება. მაგრამ კვლევებით დადგენილია, რომ ფერმენტებზე (განსაკუთრებით მეოთხეულ სტრუქტურებზე) დაბალი ტემპერატურებიც უარყოფითად მოქმედებს. მაგალითად, უკვე 4°C -ზე იცვლება წყლის სიმკვრივე და სიბლანტე, რაც განაპირობებს ბიოპოლიმერების (ცილების) შიგამოლეკულურ რღვევებს და ფუნქციების ცვლილებებს: ირდვევა როგორც ცილის პოლიპეპტიდური ჯაჭვის სიმტკიცე და მისი ცალკეული მონაკვეთების სივრცითი განლაგება, ისე სტრუქტურა და, შესაბამისად, იცვლება თვისებებიც. კვლევებით [4, 5, 6] დადასტურებულია ისიც, რომ გაყინვისას მშრალი ნივთიერებების, შაქრებისა და ორგანული მჟავების შემცველობა მცირდება $5\text{--}7\%$ -ით. შენახვის პროცესში ეს ცვლილებები კიდევ უფრო აშკარაა. როგორც დადგენილია, C ვიტამინი -18°C -ზე შენახვის შემთხვევაში მცირდება საშუალოდ $20\text{--}22\%$ -ით. ასკორბინის მჟავას დანაკარგები შენახვის ხანგრძლივობის პროპორციულია და იზრდება ლოგარითმული დამოკიდებულებით. B და PP ვიტამინები მედეგია სიცივისადმი და ხანგრძლივი შენახვის პირობებში არ იცვლება, თუმცა შაქრების დანაკარგები გაყინულ მდგომარეობაში შენახვისას შეადგენს $6,4\%$ -ს. საერთო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ დაბალი ტემპერატურების მოქმედება ამცირებს ვიტამინების და ფერმენტების აქტიურობას.

შესაბამისად, ნედლეულში შემავალი სასარგებლო ელემენტების შენარჩუნების თვალსაზრისით, არასასურველია როგორც ამ ნედლეულის გაცხელება (მაღალტემპერატურული შრობა), ისე მისი გაყინვა (სუბლიმაციური შრობა). ცხადია, დღისათვის არსებული შრობის მეთოდები ვერ უზრუნველყოფს ვერც ტენის ინტენსიურ მიგრაციას ნედლეულის შიგა ფენებიდან ზედაპირისაკენ (ანუ შრობის პროცესის ინტენსიურად წარმართვას) და ვერც ამ ნედლეულში არსებული ყველა სასარგებლო ელემენტისა და თვისების, ანუ ხარისხის მაქსიმალურ შენარჩუნებას.

აქედან გამომდინარე, სასურველია შეირჩეს შრობის ისეთი რეჟიმი, რომელიც არ მოითხოვს ხედლეულის არც გაცხელებას და არც გაყინვას. ასეთ მეთოდად შეიძლება ჩაითვალოს პროდუქტის შრობა ჩვეულებრივი ტემპერატურის პირობებში წინასწარ მთლიანად გამზრალი მუშა აგენტის (ჰაერის) გამოყენებით.

მეთოდის არსი ისაა, რომ შრობისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს ჩვეულებრივი ტემპერატურის მქონე აგმოსფერული ჰაერი, რომელიც საშრობ კამერაში მიწოდების წინ სრულიად გამომშრალი იქნება, ანუ თვით მუშა აგენტი გაშრება გამოყენების წინ. ჰაერის გამოშრობა ხდება მასში არსებული წყლის ორთქლის სრული მოცილების პირობებში. ჰაერიდან მოსაცილებელი ტენის რაოდენობის გასაანგარიშებლად ჰიგროსკოპის საშუალებით განისაზღვრება აგმოსფერული ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ხოლო თერმომეტრით – მისი ტემპერატურა. აღნიშნული მონაცემების მიხედვით განისაზღვრება 1 კგ ჰაერის ტენშემცველობა. მიღებული სიდიდით კი შეიძლება განისაზღვროს საშრობ კამერაში მისაწოდებელი ჰაერის საათობრივი მოცულობიდან ასარინებელი წყლის საერთო რაოდენობა

$$G_{\text{წყლ.}} = \frac{\rho \cdot V \cdot d}{1000} \text{ კგ/სთ,}$$

სადაც ρ ჰაერის სიმკვრივეა, კგ/მ³;

V – საშრობ კამერაში მისაწოდებელი ჰაერის მოცულობითი ხარჯი, მ³/სთ;

d – ჰაერის ტენშემცველობა, გ/კგ.

მთლიანად ტენგაცლილი, გამშრალი ჰაერი მიეწოდება საშრობ კამერას, სადაც მიმდინარეობს შრობის პროცესი კონვექციური, ვიბრომდებარე ან რომელიმე სხვა მეთოდით.

მაშინ, როდესაც პროდუქტი ტენიანია, გასაშრობი ხედლეულის გარე ზედაპირთან მოხვედრილი ჰაერის ტენიანობა პრაქტიკულად ნულის ტოლია, რაც განაპირობებს ტენიანობათა სხვაობის ხარჯზე პროდუქტის ზედაპირიდან ტენის ძალზე ინტენსიურ გადასვლას მუშა აგენტში. პროდუქტის ზედაპირიდან ტენის აორთქლების პირობებში ზედაპირსა და შიგა ფენებს შორის შექმნილი ტენიანობათა სხვაობა იწვევს ტენის მიგრაციას შიგა ფენებიდან ზედაპირისაკენ. შესაბამისად, პროდუქტში იქმნება ტენგამტარობის გრადიენტი, რომელიც მიმართულია შიგა ფენებიდან გარე ზედაპირისაკენ. ამ შემთხვევაში მუშა აგენტი (ჰაერი) ისეთივე ტემპერატურისაა, როგორც პროდუქტი, ამიტომ თერმოტენგამტარობა არ ფიქსირდება. აქედან გამომდინარე, არ არსებობს ტენგამტარობისა და თერმოტენგამტარობის ურთიერთსაპირისპირო მიმართულების გრადიენტებიც და სითბოს გადაცემა ხელს არ უშლის ტენის მიგრაციას შიგა ფენებიდან ზედაპირისაკენ, რაც უზრუნველყოფს ამ პროცესის (და მთლიანად შრობის) მაღალ ინტენსიურობას.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მუშა აგენტი (ჰაერი) ისეთივე ტემპერატურისაა, როგორც გასაშრობი პროდუქტი. ამიტომ შრობის პროცესში არ ხდება პროდუქტის არც გაცხელება და არც გაცივება, რის გამოც მაღალი და დაბალი ტემპერატურების გავლენა ამ პროდუქტში შემავალ სასარგებლო ელემენტებზე გამორიცხულია. ეს კი, თავის მხრივ, გამორიცხავს ცილებში, ცხიმებში, ნახშირწყლებში, ფერმენტებსა და სხვა სასარგებლო ელემენტებში ტემპერატურის ცვლილებით გამოწვეულ რაიმე ცვლილებებს, რითაც უზრუნველყოფს პროდუქტის ხარისხის საწყისი მაჩვენებლების მაქსიმალურად შენარჩუნებას.

შრობის წარმოდგენილი მეთოდი, ტემპერატურის თვალსაზრისით, ბუნებრივ შრობას მოგვაგონებს, რადგან არ ხდება ხედლეულის ტემპერატურის ცვლილება. მაგრამ რეალურად მისგან ძალიან განსხვავებულია. ბუნებრივი შრობისას ხედლეული შრება ტენიანი აგმოსფერული ჰაერის დახმარებით, რაც ხანგრძლივი პროცესია და გაცილებით მეტ დროს მოითხოვს. შემოთავაზებული მეთოდის პირობებში კი შრობა მიმდინარეობს აბსოლუტურად ტენგაცლილი მუშა აგენტის (ჰაერის) გამოყენებით. პროდუქტის ტენიანობა უზოლდება ტენ-

შემცველობათა სხვაობას მუშა აგენტსა და პროდუქტს შორის. შესაბამისად, შრობის პროცესის მამოძრავებელი ძალა, ანუ ტენშემცველობათა სხვაობა, პროცესს მნიშვნელოვნად აჩქარებს. ამასთან, პროდუქტის საბოლოო ტენიანობა, საჭიროების შემთხვევაში, შეიძლება დაყვანილ იქნეს მუშა აგენტის ტენიანობამდე, ანუ, პრაქტიკულად, ნულამდე.

დასკვნა

ამრიგად, წარმოდგენილი მეთოდი, რომელიც გასაშრობი პროდუქტის ტემპერატურის მქონე მთლიანად ტენგაცლილი მუშა აგენტით (ჰაერით) პროდუქტის შრობას ითვალისწინებს, ერთდროულად უზრუნველყოფს როგორც შრობის პროცესის ინტენსიფიკაციას, ისე გასაშრობ პროდუქტში შემავალი სასარგებლო ელემენტების მაქსიმალურად შენარჩუნებას. აღნიშნული მეთოდის გამოყენება არ მოითხოვს არსებული საშრობი მოწყობილობების გადაკეთებას. საჭიროა მხოლოდ ამ საშრობი მანქანებისათვის მუშა აგენტის მოსამზადებელი ისეთი მოწყობილობის შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს ამ მუშა აგენტიდან ტენის სრულ მოცილებას.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. <https://foodteor.ru/.../143-vlijanie-temperatury-na-objekt>.
2. www.takzdorovo.ru/.../kak-razrushautsyu-pitatelnye-ves.
3. www.missfit.ru/likbez/teplovay_obraotka/
4. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1212.pdf>
5. <https://www.prosushka.ru/.../Сублимационная сушка>
6. www.comodity.ru/agricultural/branchstructure/11.html

NEW METHOD FOR DRYING OF FOOD PRODUCTS

G. Gugulashvili, T. Isakadze, L. Papava, E. Sadaghashvili, M. Razmadze

(Georgian Technical University)

Resume: There is considered process of drying of products. There is shown, that the existing known methods of drying do not provide high intensity of evaporation of moisture from the product, preservation of all useful elements and properties of a product. There is presented the new method of drying of products, at which free air with the temperature, the equal temperature of a product, which before giving in a drying chamber, is exposed to the complete withdrawal of everything, the moisture, which is available in it is used and offered. The flatness of temperatures of a product and working substance excludes possibility of destruction of the useful elements and change of their properties, the bound to change of temperature. Use for drying of absolutely dehydrated working substance provide possibility of carrying out process of drying due to difference of humidity, i.e. in the conditions of moisture pro-water content, than the high intensity of process is reached. At the same time, the possibility of the maximal decrease of humidity of a product appears in view of the fact, that the humidity of a product always seeks for achievement of humidity of working substance.

Key words: drying; humidity; temperature; useful elements; working substance.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

НОВЫЙ МЕТОД СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Гугулашвили Г. Л., Исакадзе Т. А., Папава Л. Т., Садагашвили Э. З., Размадзе М. Д.

(Грузинский технический университет)

Резюме. Рассмотрен процесс сушки продуктов. В этом процессе существующие известные методы не обеспечивают ни высокую интенсивность испарения влаги из продукта, ни сохранение всех полезных элементов и свойств продукта. Предложен такой метод сушки продуктов, при котором используется атмосферный воздух с температурой, равной температуре продукта, который перед подачей в сушильную камеру, подвергается полному отводу всей, имеющейся в нем влаги. Равность температур продукта и рабочего агента исключает возможность разрушения полезных элементов и изменения их свойств, связанных с изменением температуры. Использование для сушки абсолютно осуществленного рабочего агента обеспечивает возможность проведения процесса сушки именно за счет перепада влажностей, т.е. в условиях влагопроводности, чем достигается высокая интенсивность процесса. При этом, появляется возможность максимального уменьшения влажности продукта ввиду того, что влажность продукта всегда стремится к достижению влажности рабочего агента.

Ключевые слова: влажность; полезные элементы; рабочий агент; сушка; температура.

ძართული ტრადიციული ყველის – თუშური გუდას მიმღები შეღბაილობა
თამარ საჩანელი, ლია ამირანაშვილი, ლელა გურგენიძე, ნინო გაგელიძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: ქართული მარილწყლიანი ყველის ჯგუფში დამზადების ტექნოლოგიისა და საგემოვნო თვისებათა თავისებურებით გამოირჩევა თუშური გუდის ყველი. შესწავლილ იქნა თუშეთის რვავე თემის სოფლებში ცხვრისა და ძროხის რძისაგან, ასევე, მათი ნარევისაგან დამზადებული სხვადასხვა ტექნოლოგით მომწიფებული გუდის ყველის 14 ნიმუშის ქიმიური შედგენილობა. დადგინდა, რომ გუდის ყველის ყველა შესწავლილი ნიმუში განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან მარილის შემცველობით და ტიტრული მჟავიანობით; სხვადასხვა ყველში ცხიმიანობა რძის სახეობაზე დამოკიდებულებით ვარირებდა 36-დან – 55 %-მდე; განსხვავებული იყო აგრეთვე ცილის შემცველობაც, რომელიც მერყეობდა 25 – 44 %-ის ფარგლებში.

საკვანძო სიტყვები: თუშური გუდა; მარილი; ცილა; ცხიმი.

შესავალი

ქართული მარილწყლიანი ყველების ჯგუფში დამზადების ტექნოლოგიისა და საგემოვნო თვისებათა თავისებურებით განსაკუთრებით გამოირჩევა თუშური გუდის ყველი. თუშური გუდა საქპატენტის მიერ დარეგისტრირებულია, როგორც გეოგრაფიული აღნიშვნა, რომელიც მხოლოდ თუშეთში მზადდება. საქპატენტის მონაცემებით, თუშური გუდა სპეციფიკური სუნისა და დამახასიათებელი მსუბუქად ცხარე-მომჟავო, პიკანტური, ზომიერად მარილიანი გემოს მქონე ყველია. მზადდება ძროხისა და ცხვრის რძისაგან ან მათი ნარევისაგან [1]. ყველი მწიფდება ცხვრის, თხის ან ხბოს ტყავისაგან დამზადებულ გუდაში (გაკრეჭილი ბეწვით შიგნითა მხრიდან) [2]. ამჟამად, თუშურ გუდას ზოგ შემთხვევაში პოლიეთოლენის პარკებშიც ამწიფებენ.

ყველის მომწიფება კომპლექსური პროცესია და მოიცავს მიკრობიოლოგიურ და ბიო-ქიმიურ ცვლილებებს, რომლის შედეგადაც ყალიბდება ყველის დამახასიათებელი გემო და სტრუქტურა [3].

თუშური გუდას მსგავსი ტექნოლოგიით ყველი მზადდება სხვადასხვა ქვეყანაში, კერძოდ, ხორვატიაში – „ააშკი სირ“ და თურქეთში – „ტულუმი“ [4, 5, 6].

სამწუხაროდ, ჯერ კიდევ სათანადოდ არა არის შესწავლილი გუდის ყველი. თუშური გუდას ქიმიური შედგენილობის შესახებ მხოლოდ რამდენიმე შრომა არსებობს, რომელთაგან ყველაზე ბოლო 1963 წლით თარიღდება [7, 8, 9].

თუშური გუდის ყველი, როგორც ტრადიციული და ლირებული რძის პროდუქტი შემდგომ შესწავლას საჭიროებს. ამდენად, ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევის მიზანი იყო სხვადასხვა ტიპის რძისაგან დამზადებული როგორც გუდაში, ისე პოლიეთოლენის პარკში მომწიფებული თუშური გუდის ყველის ქიმიური მახასიათებლების შესწავლა.

ძირითადი ნაწილი

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა თუშეთის სხვადასხვა სოფელში დამზადებული თუშური გუდის ყველის ნიმუშები. ნიმუშები აღებულ იქნა სტანდარტების დაცვით [10] და შემდეგ გადატანილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინიციერინგის ფაკულტეტის მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიაში ქიმიური შედგენილობის შესასწავლად. საანალიზოდ შეირჩა გუდის ყველის 14 ნიმუში თუშეთის რვაგვე თემის სხვადასხვა სოფლიდან რძის სახეობისა და მომწიფების ტექნოლოგიის გათვალისწინებით (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

თუშური გუდის ყველის ნიმუშების დამზადების ადგილი და ტექნოლოგია

ნიმუშის №	დამზადების ადგილი		მომწიფების ტექნოლოგია	რძის სახეობა
	თემი	სოფელი		
I	წოვათა	საგირთა	გუდა	ცხვარი
III	იგანაურთა	გოგრულთა	გუდა	ცხვრისა და ძროხის ნარევი
IV	პირიქითი (აღმა)	გირევი	გუდა	ცხვარი
V	სამციხი	ჭეშო	გუდა	ძროხა
VI	ხეცურთა	დოჭუ	გუდა	ცხვარი
VII	ჩაღმა	ომალო	გუდა	ძროხა
VIII	ჩაღმა	ომალო	გუდა	ცხვარი
IX	წოვათა	ინდურთა	გუდა	ცხვარი
X	ხეცურთა	დოჭუ	გუდა	ძროხა
XI	წოვათა	ინდურთა	გუდა	ძროხა
XII	ჭანჭახოვანი	ხახაბო	გუდა	ცხვარი
XIII	სამციხი	პვავლო	გუდა	ცხვარი
XIV	გომეწარი	ვაკისძირი	პოლიეთილენის პარკი	ცხვარი
XV	გომეწარი	ვაკისძირი	პოლიეთილენის პარკი	ძროხა

თუშური გუდის ყველის ნიმუშებში ტენის განსაზღვრა ხდებოდა გრავიმეტრიული მეთოდით [11], ცხიმის – გერბერის მეთოდით, ჯამური აზოგის და ცილის – პელდალის მეთოდით [12], ტიტრული მჟავიანობის – ტიტრაციის მეთოდით [13], მარილის – ვერცხლის ნიტრატის გამოყენებით [14]. შედეგები მოცემულია მგ-2 ცხრილში.

ამ ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ შესწავლილი თუშური გუდის ყველის ნიმუშებში მშრალი ნივთიერების მასური წილი იცვლება 60-დან 75 %-მდე, რაც შესაბამისობაშია თუშური გუდას პატენტის მონაცემთან [1]. ყველის გუდაში ჩაწყობის საწყის ეტაპზე მჟავიანობა დაბალია და შეადგენს 40-45 T°-ს, ხოლო შემდეგ ყველის მჟავიანობა მკვეთრად იცვლება (იზრდება) და ერთი თვის თავზე მაქსიმუმს აღწევს [7]. ჩვენ მიერ შერჩეულ ნიმუშებს შორის ტიტრული მჟავიანობის მკვეთრი განსხვავება გამოწვეულია იმით, რომ ისინი მომწიფების სხვადასხვა ეტაპზე იმყოფებოდნენ.

თუშური გუდის ყველის ნიმუშების ქიმიური მახასიათებლები

ნიმუშის №	მშრალი ნიკოერების მასური წილი, %	ტიტრული მჟავიანობა, T	აზოვი, %	ცილა მშრალ მასაში, %	ცხიმი მშრალ მასაში, %	მარილი, %
I	67	246	3.0262	29	54.7	8.2
III	64	180	4.2486	42.35	40.2	9.2
IV	65	100	3.5308	35	46.3	7.9
V	72	130	4.8552	43	42	6.5
VI	70	265	3.9956	36.41	43	11.1
VII	73	140	4.976	43.48	43	6.4
VIII	66.5	290	3.6652	35.16	52.9	9.6
IX	63	275	3.5951	36.41	48	7.9
X	64	62	3.2531	32.42	40.2	7.8
XI	71.5	160	3.3207	29.63	36	6.4
XII	63.5	280	2.4919	25.03	42.7	8.9
XIII	72	210	4.9955	44.26	45.8	8.9
XIV	60	120	2.9168	29.95	44	13.5
XV	75	298	3.0295	25.77	39	9.32

ცილის შემცველობა ასევე განსხვავებული იყო სხვადასხვა ნიმუშში და მერყეობდა 25-დან 44 %-მდე, რაც შეესაბამება ლიტერატურულ მონაცემებს [7, 9]. ლიტერატურულ მონაცემებთან თანხვედრაშია ასევე ცხიმიანობა. ცხვრის რძისაგან დამზადებულ თუშურ გუდაში ცხიმიანობა შეადგენს 40–55 %-ს, ძროხის რძისაგან დამზადებული ყველის შემთხვევაში იგი შედარებით დაბალია და შეადგენს 36–43 %-ს [9]. საქპატენტის მონაცემების მიხედვით მარილის შემცველობა 4–7 %-ია. ამ საზღვრებში ჯდება მხოლოდ V, VII და XI ნიმუშები, დანარჩენ ნიმუშებში მარილის რაოდენობა დაახლოებით 8–13 %-ია. ეს დადასტურდა ორგანოლეპტიკურადაც. მაღალი მარილიანობის მიზეზიც შესაძლებელია მომწიფების ხანგრძლივობა და შენახვის პირობები იყოს.

დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებული გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ თუშური გუდის ყველში, მომწიფების სხვადასხვა ხანგრძლივობიდან გამომდინარე, იცვლებოდა (იზრდებოდა) ყველის ტიტრული მჟავიანობა და მარილიანობა, შესაბამისად, მცირდებოდა ტენის შემცველობა. ცილა მშრალ მასაში განსხვავებული იყო სხვადასხვა ნიმუშში და მერყეობდა 25-დან 44 %-მდე. ძროხის რძით დამზადებულ ყველის ნიმუშებში ცხიმიანობა შედარებით დაბალია, რაც კორელაციაშია ძროხის და ცხვრის რძეების ცხიმიანობასთან.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. საქართველო. რეგისტრაციის № 14, რეგისტრაციის თარიღი: 24.01.2012, განცხადის №1583/07, განცხადის შეტანის თარიღი: 06.09.2011. გეოგრაფიული აღნიშვნა: „თუშური გუდა“.
 2. გ. ბოჭორიძე. თუშეთი. თბ., მეცნიერება, 1993, - 492 გვ.
 3. PLH MCSweeney. Biochemistry of cheese ripening. //International Journal of Dairy Technology, 57, 2(3), 2004, pp. 127-144.
 4. J. Frece, M. Vrdoljak, M. Filipčić, M. Jelić, I. Čanak., Ž. Jakopović, J. Pleadin, I. Gobin, TL Dragičević, K. Markov. Microbiological Quality and Variability of Natural Microbiota in Croatian Cheese Maturing in Lambskin Sacks. //Food Technol. Biotechnol. Jan. 21, 54(2), 2016, pp. 129-134.
 5. M. Fuka., S. Wallisch., M. Engel., G. Welzl., J. Havranek., M. Schloter. Dynamics of Bacterial Communities during the Ripening Process of Different Croatian Cheese Types Derived from Raw Ewe's Milk Cheeses. //PLoS ONE, Nov. 20, 8(11), e80734, 2013.
 6. A. A. Hayaloglu, S. Cakmakci, E. Y. Brechany, K. C. Deegan, PLH McSweeney. Microbiology, Biochemistry, and Volatile Composition of Tulum Cheese Ripened in Goat's Skin or Plastic Bags. // J. Dairy Sci. 90(3), 2007, pp. 1102-1121.
 7. შ. გონაშვილი. რძისა და რძის პროდუქტების ქიმია და ანალიზი. თბ.: „საბჭოთა საქართველო”, 1963. - 136 გვ.
 8. პ. მელიქიშვილი. ჩვენებული ყველი. თბილისის უნივერსიტეტის მოამბე. ტ. II. 1922-1923. - 424 გვ.
 9. Брио Н.П., Конокотина Н.П., Титов А.И.. Технологический контроль в молочной промышленности. М.: Пищепромиздат, 1962. - 395 с.
 10. ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.
 11. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества.
 12. S. Suzanne Nielsen. Food Analysis Purdue University, West Lafayette, USA. Springer. 2009, pp. 130-137.
 13. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.
 14. ГОСТ 3627-81. Молоко и молочные продукты. Методы определения хлористого натрия.

CHEMICAL COMPOSITION OF TRADITIONAL GEORGIAN CHEESE – TUSHURI GUDA

T. Sachaneli, L. Amiranashvili, L. Gurgenidze, N. Gagelidze

(Georgian Technical University)

Resume: Tushuri Guda is distinguished among the group of Georgian brined cheeses by technology and peculiarities of taste properties. Chemical composition of 14 Guda cheese samples made by various sorts of milk with different ripening technologies collected from different villages of all eight communities of Tusheti region of Georgia has been studied. It has been established, that all studied samples of Tushuri Guda cheese differ by salt content and titer acidity; in samples, fattiness depending on sort of milk varies from 36 % to 55 %; protein content also alters – 25 – 44 %.

Key words: fat; salt; total protein; Tushuri Guda.

ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРАДИЦИОННОГО ГРУЗИНСКОГО СЫРА –
ТУШУРИ ГУДА**

Сачанели Т. З., Амиранашвили Л. Л., Гургенидзе Л. Р., Гагелидзе Н. А.

(Грузинский технический университет)

Резюме. Тушетинский сыр Гуда выделяется среди рассольных сыров Грузии по технологии приготовления и особенностям вкусовых свойств. Был изучен химический состав 14 образцов сыра Тушури Гуда из разных деревень всех восьми общин Тушетии, приготовленных из различных сортов молока по разным технологиям созревания. Установлено, что все исследованные образцы сыра Тушури Гуда различаются по содержанию соли и кислотности (T°); в зависимости от сорта молока в образцах сыра жирность варьирует от 36 до 55 %, а содержание белка – от 25 до 44 %.

Ключевые слова: жир; массовая доля белка; соль; Тушури Гуда.

საქართველოში არსებული პორტების მღბომარეობა, მათი განვითარებისა და ახალი პორტების მშენებლობის პერსპექტივები

ბეჭან დიდებაშვილი, მერაბ ჩალაძე, ტარიელ კოტრიკაძე, ვლადიმერ ვაშაკიძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია საქართველოს შავიზღვისპირეთში არსებული პორტების (ბათუმი, ფოთი) დღევანდელი მდგომარეობა. გაანალიზებულია ის სიძნელები, რომლებიც წარმოიქმნება მათი რეკონსტრუქცია-განვითარების შემთხვევაში და დასაბუთებულია საქართველოში ღრმაწყლიანი ახალი პორტის მშენებლობის აუცილებლობა, რომელსაც სრულად აკმაყოფილებს ანაკლიის ღრმაწყლიანი აკვატორია. შესაფასებელია სტატიაში წარმოდგენილ ნახაზებზე ანაკლიის ნავსადგურის მშენებლობისათვის შეთავაზებული სქემების ელემენტებისა და ობიექტების განლაგების ვარიანტების გამოყენების მიზანშეწონილობა. აქ აღნიშნული პრობლემების გადაწყვეტას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის მრეწველობის, ტრანსპორტის განვითარების, ახალი სამუშაო ადგილების შექმნისა და თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: მშრალტვირთმზიდი გემი; მცურავი საშუალება; ნავსადგური; პორტი; სარკინიგზო-საბორნე მოწყობილობანი; ტანკერი.

შესავალი

ცნობილია, რომ შავიზღვისპირეთის საქართველოს მონაკვეთი განლაგებულია ევროპა-აზიის დამაკავშირებელი დერეფნის კარიბჭეზე. მისი მაქსიმალური გამოყენება დიდ სარგებლობას მოუტანს აღნიშნული კონტინენტების ქვეყნებს. ამასთან, დერეფნის ეფექტიანი გამოყენება უზრუნველყოფს როგორც დასავლეთ-აღმოსავლეთის, ისე ჩრდილოეთ-სამხრეთის ვარიანტების ერთობლივ განხორციელებას. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ბათუმის, ფოთისა და შემდგომში ანაკლიის ნავსადგურებს ნამდვილად შეეძლება ტრანსპორტის გამანაწილებელი კვანძის ფუნქციის შესრულება. ამ ნავსადგურებიდან მოხერხებული და ხელსაყრელი იქნება გასვლა ჯერ ხმელთაშუა ზღვის ნავსადგურებისაკენ, ხოლო იქიდან – ტრანსპორტინენტურ ხაზებზე.

ძირითადი ნაწილი

სატრანსპორტო კომუნიკაციების განვითარება დიდწილად განსაზღვრავს ქვეყნის ეკონომიკურ სიძლიერეს. თუ საავტომობილო და სარკინიგზო ტრანსპორტი გამტარუნარიანობით ფასდება, აეროდრომების დონე კი – ასაფრენ-დასაფრენი ზოლის სიგრძითა და ბეტონის საფრის სისქით, საზღვაო პორტები ნავმისადგომების სიგრძითა და რაოდენობით ფასობს. ასევე მნიშვნელოვანია რამდენად ღრმაა ნავმისადგომების წყლის სიდრმე.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში მოქმედ საზღვაო-სავაჭრო პორტებში (ბათუმი, ფოთი) არსებული საზღვაო და სარკინიგზო მოწყობილობები ოდნავაც არ პასუხობს ახლო მომავლის მკეთრი განვითარების პირობებს და საჭიროებს ძირფესვიან მოდერნიზაციას, სიმძლავრეთა მნიშვნელოვან გაზრდას და ინტენსიური ტექნოლოგიების გამოყენებას, რაც მტკიცებ უნდა ეფუძნებოდეს მუშაობის ერთიან ტექნოლოგიურ პროცესს.

დასაფიქრებელია ის გარემოებაც, რომ აღნიშნული პორტების საზღვაო და სარკინიგზო მოწყობილობათა მომავალი განვითარება ძალზე შეზღუდული და განხელებულია (თითქმის შეუძლებელიც), ვინაიდან უკვე დიდი ხანია ქალაქის განაშენიანების ფარგლებში მოექცა და ყოველი მხრიდან შეიძოჭა. ბათუმისა და ფოთის პორტების მდგომარეობა კიდევ უფრო გართულდა მას შემდეგ, რაც ორივე პორტში აშენდა სარკინიგზო-საბორნე მოწყობილობები არცთუ საკმაო შესწავლისა და გაანალიზების საფუძველზე რაციონალური ვარიანტების შერჩევის გვერდის ავლით (გაუთვალისწინებლად).

ერთ-ერთ შესაძლო ვარიანტად ორივე პორტში მიჩნეულია რკინიგზის სადგურთა ქალაქარეთ გატანა და სათანადო სიმძლავრით აღჭურვა. ამ შემთხვევეში აღნიშნულ სადგურთა რაციონალურ დაკავშირებას საზღვაო სატვირთო პუნქტების ლიანდაგებთან უდავოდ დიდი მნიშვნელობა ექნება ნავსადგურთა მწარმოებლურობის ამაღლებისათვის. ამ ვარიანტის განხორციელებით ხელსაყრელი პირობები შეიქმნება სარკინიგზო-საბორნე მოწყობილობათა მთლიანი კომპლექსების სრულყოფისა და მუშაობის ინტენსიფიკაციისათვის.

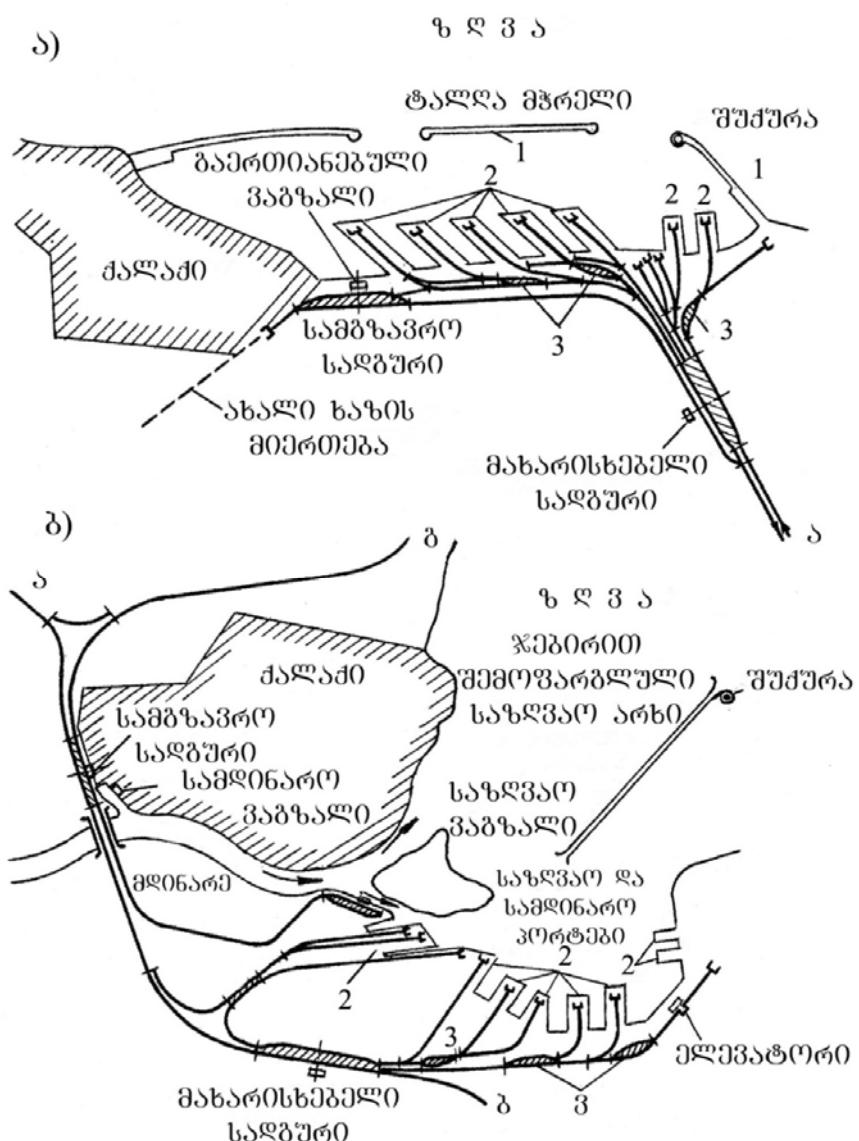
ბათუმისა და ფოთის ნავსადგურთა განვითარების მიმართულებანი და ტექნიკური შესაძლებლობანი უნდა იქნეს განხილული ერთ მთლიან კომპლექსში და არა იზოლირებულად. სახელდობრ, საჭიროა იმის გავითვალისწინება, რომ ბათუმი, პირველ ყოველისა, ავტონომიური რესპუბლიკის დედაქალაქია; ამასთან, მნიშვნელოვანი საკურორტო ცენტრიცაა და ტურიზმის განვითარებასთან ერთად ამ ნავსადგურში მკვერრად გაიზრდება სამგზავრო მიმოსვლა. ყურადსალებია ისიც, რომ ბათუმისა და მისი მიდამოების ზღვისპირაზოლი პლაჟების გაფართოებას და კეთილმოწყობას უნდა დაეთმოს, ამიტომ ძალზე შეზღუდულია ბათუმის სატვირთო სადგურის განვითარების შესაძლებლობები. მაშასადამე, ტვირთზიდვის მომსახურების შემდგომი გაფართოება ფოთის ნავსადგურს უნდა დაეკისროს.

ფოთის ნავსადგურის განვითარებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ამ ქალაქის ზღვისპირაზოლის არა მარტო არასახარბიერო კონიუნქტურა და ტექნიკური პარამეტრები, არამედ რკინიგზის სადგურისა და მისახლელი ლიანდაგების განვითარების ძალზე შეზღუდული შესაძლებლობებიც. ერთი რამ ცხადია, თუ ახლავე არ იქნება გათვალისწინებული საპორტო რკინიგზის სადგურის სათანადო რეკონსტრუქცია-გაძლიერება (ან ახლის აშენება), მაშინ ნავსადგურში საზღვაო კომპლექსშის პერსპექტიულ განვითარებას არავითარი აზრი და შედეგი არ ექნება. ამიტომ პირველ რიგში გადაჭრით და რეალურად უნდა დადგინდეს აღნიშნული კომპლექსის სიმძლავრე, რკინიგზის სადგურის ტიპი და გადამუშავების უნარი.

საქართველოში დღეისათვის მოქმედი ორი საზღვაო პორტის (ბათუმი, ფოთი) არსებული სიდრმე (7–9 მ) არ კმარა არც დიდი წყალწყვის საოკეანო ტანკერებისა და მშრალგვირთმზიდი გემების ნავმისადგომებთან მისაღებად და არც კრეიისერის ტიპის სამხედრო ხომალდების მომსახურებისათვის.

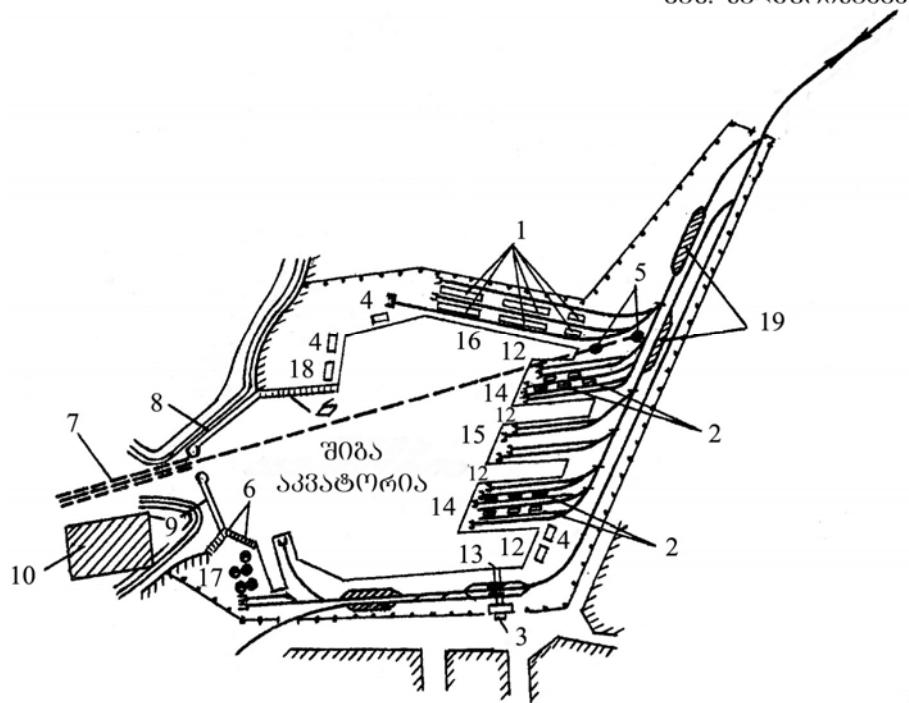
საქართველოს შავიზღვისპირეთში, როგორც უკვე გადაწყდა, მომავლის ნავსადგურთა მშენებლობის ოპტიმალურ ადგილმდებარეობად შეირჩა ანაკლიის ღრმაწყლიანი აკვატორია. ანაკლიაში ახალი პორტის დაპროექტებისას დაანონსდა, რომ ნავმისადგომებთან ზღვის სიღრმემ შეიძლება 20 მ-ს მიაღწიოს, რაც ყოველგვარ შეზღუდვას მოუხსნის ნებისმიერი წყალწყვის მცურავ საშუალებას, თვით 100 ათასი ტ წყალწყვის ატომურ ავიამზიდსაც კი, რომელიც წყალში 12 მ-ზეა ჩასული.

ახალი ნავსადგურების მშენებლობისას მიზანშეწონილია ნავმისადგომთა და სარკინიგზო მოწყობილობათა განლაგება ქალაქის მახლობლად და სათანადო რეზერვების გათვალისწინებით. ასეთ პირობებში თავიდან იქნება აცილებული მომავალში ნავსადგურთა განვითარებასთან დაკავშირებული შეზღუდვები და სიძნელეები. ნავსადგურებისა და მისი ცალკეული ელემენტებისათვის უნდა შეირჩეს საჭირო მოედანი, რომელშიც რაციონალურად განლაგდება რკინიგზის სადგურის მოწყობილობათა კომპლექსიც, რათა სწორად და მოხერხებულად ჩამოყალიბდეს ტვირთგადამცემი სატრანსპორტო კვანძი თავისი ხელსაყრელი გარე და შიგა აგებულებით. მაგალითად, ანაკლიის ნავსადგურის მშენებლობისას მიზანშეწონილია 1-ლ და მე-2 ნახ-ებზე წარმოდგენილი სქემების ელემენტებისა და ობიექტების განლაგების ვარიანტების გათვალისწინება.



ნახ. 1. საზღვაო ნავსადგურების ელემენტებისა და ობიექტების განლაგების სქემები: ა – ზღვის დია სანაპიროებზე; ბ – მდინარის შესართავთან; 1 – შემომფარგვლელი მოწყობილობანი და ტალღა-მჭრელი; 2 – პირსები; 3 – სარაიონო პარკები

მახ. სადგურისაპვენ



ნახ. 2. ნავსადგურის პრინციპული სქემის ერთ-ერთი ვარიანტი და მისი ძირითადი საზღვაო მოწყობილობების განლაგება: 1 – ლია სასაწყობო მოედნები; 2 – დახურული საწყობები; 3 – სამგზავრო შენობა; 4 – სარემონტო სახელოსნოები; 5 – წყლის კვეთის ნიშნები; 6 – ნაპირსამაგრები; 7 – მისასვლელი არხი; 8 – ჩრდილოეთი მოლო; 9 – სამხრეთი მოლო; 10 – გარე რეიდი; 11 – შიგა რეიდი; 12 – ოპერატორული აუზი; 13 – სამგზავრო რაიონი; 14 – გენერალური ტგირთის გადაცემის რაიონი; 15 – ხე-ტყის გადაცემის რაიონი; 16 – ნაყარი ტგირთის გადაცემის რაიონი; 17 – ნავთობ-ჩასასხმელი ტგირთის გადაცემის რაიონი; 18 – სამოსამსახურო-დამხმარე ფლოტის ბაზა; 19 – სარაიონო პარკები

მშენებარე ანაკლიის პორტი წარმოადგენს დიდ სავაჭრო ჰაბს, მაგრამ ნებისმიერ სატრანსპორტო კომუნიკაციას ორმაგი დანიშნულება აქვს: უნდა განახორციელოს როგორც სამოქალაქო-სამრეწველო ტგირთბრუნვა, ისე აუცილებლობის შემთხვევაში სამხედრო ტგირთების გატარება. საქართველოს ნაწილისა და ახლომდებარებული სამხედრო ტგირთის გარემონტის პორტების გამოყენებას გულისხმობს. ფოთისა და ბათუმის პორტებს მაღე, ალბათ, შეარში ანაკლიის ბევრად უფრო დრმაწყლიანი ახალი პორტიც შეემატება, რაც ხელს შეუწყობს ჩვენი ქვეყნის განვითარებას.

დასკვნა

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ცხადია, რომ საქართველოს შავიზღვისპირეთში არსებული პორტების (ბათუმი, ფოთი) რეკონსტრუქცია-განვითარებას და ანაკლიის დრმაწყლიანი ახალი პორტის მშენებლობას უდიდსი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის მრეწველობის, ტრანსპორტის განვითარების, ახალი სამუშაო ადგილების შექმნისა და თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცების საქმეში.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. გ. თელია, ზ. მესხიძე, ბ. დიდებაშვილი, პ. შარვაშიძე. რკინიგზის გამყოფი პუნქტები. სახელმძღვანელო. თბ.: სტუ, 2016. - 249 გვ.
2. ა. ჩხაიძე. გადაზიდვითი პროცესების ორგანიზაცია და მართვა რკინიგზის ტრანსპორტზე. I ნაწილი. თბ.: ბონდო მაცაბერიძის გამომცემლობა „ბაქმი“, 2001. - 480 გვ.
3. ა. ჩხაიძე, გ. ჩხაიძე, გ. თელია. სარკინიგზო ტრანსპორტის სრულყოფისა და სადგურთა განვითარების აქტუალური პრობლემები. –თბ.: ბონდო მაცაბერიძის გამომცემლობა „ბაქმი“, 2003. - 432 გვ.
4. Правдин Н. В. и др. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты). М.: Транспорт, 2005. - 501 с.

STATE OF EXISTING PORTS IN GEORGIA, PROSPECTS OF THEIR DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF NEW PORTS

B. Didebashvili, M. Chaladze, T. Kotrikadze, V. Vashakidze

(Georgian Technical University)

Resume: There is considered the state of existing in Georgia Black Sea ports (Batumi, Poti). There are analyzed difficulties, that are arisen in case of their reconstruction-development and it is justified the necessity of construction of new port, that is fully agreed to the Anaklia deep water area. For construction of Anaklia port on the presented in article drawings are offered advisability of application of elements of schemes and options of objects arrangement. The solution of considered problems significant importance for strengthening of country's industry, development of transport, makes new work places and improve the defensibility.

Key words: dry portable vessel; harbour; port; railway-ferrying devices; swimming means; tanker.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

СОСТОЯНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОРТОВ В ГРУЗИИ, ИХ РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ПОРТОВ

Дидебашвили Б. Ш., Чаладзе М. И., Котрикадзе Т. И., Вашакидзе В. Р.

(Грузинский технический университет)

Резюме. Рассмотрено текущее состояние портов (Батуми, Поти) на Черноморском побережье. Проанализированы те трудности, которые возникают в случае их реконструкции-развития и обоснована необходимость строительства нового глубоководного порта в Грузии, который вполне удовлетворяет глубоководная акватория Анаклии.

Надо оценить целесообразность использования при строительстве порта Анаклии представленных вариантов чертежных схем элементов и расположения объектов. Решение представленных здесь проблем имеет огромное значение для промышленности страны, развития транспорта, создания новых рабочих мест и укрепления оборонительной способности страны.

Ключевые слова: гавань; железнодорожно-паромные приспособления; плавательные средства; порт; сухогрузный корабль; танкер.

საქართველოს მთიანეთში მესაქონლეობის პროგლემები

ლევან თორთლაძე

(საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სოფლის მერნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია მესაქონლეობის არსებული მდგომარეობა საქართველოს მთიანეთში, სადაც ქვეყანაში მოშენებული მსხვილფეხა პირუტყვის საერთო სულადობის მეოთხედია წარმოდგენილი; მათი საკვები ბაზა; აქ მოშენებული ძროხის ჯიშები და ამ ჯიშების შემდგომი სრულყოფის გზები.

საკვანძო სიტყვები: მესაქონლეობა; მთიანეთი; პრობლემები; ჯიშები.

შესავალი

საქართველოს მთის ზონაში, სადაც ტერიტორიის 40–60 % სათიბ-საძოვრებს უკავია, განვითარებულია სოფლის მეურნეობის უმნიშვნელოვანესი დარგი – მესაქონლეობა, რომლის პროდუქციის საერთო რაოდენობა ბევრად აღემატება მეცხოველეობის ყველა სხვა დარგისა და მემცენარეობის შემოსავალს. მთაში მეცხოველეობის განვითარების სტრატეგიული ამოცანაა როგორც თითოეული ინდივიდის, ისე მთლიანად მოსახლეობის კვების მოთხოვნილების დაკმაყოფილება. აქ არის მესაქონლეობის ეფექტურობისა და ეკონომიკური მწარმოებლურობის ამაღლების მნიშვნელოვანი, არარეალიზებული პოტენციალი. ამჟამად კლიმატის ცვლილებისა და სხვა ნეგატიური მოვლენების გამო დაიკარგა მიწათმოქმედებისა და მეცხოველეობის მართვის ტრადიციული სისტემები, რის შედეგადაც მოხდა მიწის რესურსების ტრანსფორმაცია სქემით: სახნავი—>სათიბი—>საძოვარი—>მიტოვებული მიწები. მთებში ამინდის ცვლილებებმა შეიძლება ნეგატიური პროცესების მომატება გამოიწვიოს.

ძირითადი ნაწილი

მთაში მესაქონლეობის განვითარების პრობლემები და პერსპექტივები მეტად განსხვავებული ბუნებრივ-ეკონომიკური პირობებისა და თავისებურების გათვალისწინებით მიზანშეწონილია განვიხილოთ ქვემოთ ჩამოთვლილი ზონების მიხედვით (ცხრილი 1).

**კავკასიონის მთიანეთის ზონაში მსხვილფეხა პირუტყვის რაოდენობა
(ოპერატორი მასალა)**

რაიონები	მსხვილფეხა პირუტყვის რაოდენობა	მათ შორის ფურები	ფურების %
ამბროლაური	9671	5763	59,6
ონი	6237	2967	47,5
ლენტები	8738	4539	51,9
მესტია	15723	8925	56,7
ცაგერი	11271	5182	45,9
დუშეთი	25821	19193	74,3
ჯავა	მონაცემები არ არის		
სულ	77461	46569	60,1
დმანისი	22065	13726	62,2
წალკა	18737	11595	61,9
ნინოწმინდა	20335	14162	69,6
ახალქალაქი	22717	15236	67,1
ახალციხე	17560	9379	53,4
სულ	101414	64098	63,2
ხულო	36751	17348	47,2
შუახევი	26369	12416	47,1
ქედა	12499	5497	43,9
სულ მთიან აჭარაში	75619	35261	46,6
სულ საქართველოს მთიანეთში	254494	145928	57,3

პირველ ზონაში შედის მთავარი კავკასიონის სამხრეთ კალთებზე განლაგებული რაიონები (ამბროლაური, ონი, ლენტები, მესტია, ცაგერი, ჯავა და დუშეთი);

მეორე ზონაში – საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში განლაგებული რაიონები (დმანისი, წალკა, ნინოწმინდა, ახალციხე და ახალქალაქი);

მესამე ზონაში – აჭარის მთის ზონაში განლაგებული რაიონები (ხულო, შუახევი, და ქედა).

მთავარი კავკასიონის სამხრეთ კალთებზე განლაგებულ რაიონებში მსხვილფეხა პირუტყვის საერთო რაოდენობაა 77461 სული, მ. შ. ფურებისა – 46569 (60,1 %). საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ზონაში განლაგებულ რაიონებში ძროხების საერთო რაოდენობაა 101414 სული, მ. შ. ფურებისა – 64098 (63,2 %); აჭარის მთიანი ზონის რაიონებში, შესაბამისად, 75619 და 35261 (46,6 %). სულ საქართველოს მთიანეთში მსხვილფეხა პირუტყვის საერთო რაოდენობამ შეადგინა 254494 სული, მ. შ. ფურებისამ – 145928 (57,3 %) სული. ეს ქვეყნის მსხვილფეხა პირუტყვის საერთო სულადობის ერთ მეოთხედს წარმოადგენს.

მთავარი კავკასიონის კალთებზე განლაგებული რაიონების მემროსეობა ხასიათდება ფურების უაღრესად დაბალი პროდუქტიულობით. საკვების ნაკლებობა და უხარისხობა (გან-

საკუთრებით ზამთრის პერიდში), ცხოველებისათვის განკუთვნილი შენობების მოუწყობლობა განსაკუთრებით უმდის ხელს მეცხოველეობის დარგის განვითარებას. კავკასიონის მთიანეთის ზონაში მოშენებულია ქართული მთის ჯიში.



ნახ. 1. ქართული მთის ძროხა (ფშაური ჯილაგი)

ადრე ეს ჯიში გავრცელებული იყო მთელ დასავლეთ საქართველოსა და აღმოსავლეთ საქართველოს ჩრდილოეთ ნაწილში მტკვრის სანაპირომდე, მაგრამ XX საუკუნის მეორე ნახევარში მეტიზაციის გზით სხვა ჯიშებით იქნა შეცვლილი და მხოლოდ მთებშიდა შემორჩა, სადაც პირუტყვის საკვების სიმცირისა და სხვა ექსტრემალური პირობების გამო ახალი ჯიშების მოშენება შეუძლებელი იყო. მთის ჯიში გამოიყენება როგორც რძისა და ხორცის საწარმოებლად, ისე გამწევ ძალად მინდვრის სამუშაოების შესასრულებლად.



ნახ. 2. ქართული მთის ძროხა (ხევსურული ჯილაგი)

აჭარის მთიან რაიონებში, სადაც რელიეფი, კლიმატი და ზოგიერთი სხვა ფაქტორი ზღუდავს, ხოლო ხშირ შემთხვევაში შეუძლებელს ხდის კულტურული მერძეული ჯიშების მოშენებას, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს არსებულ მკაცრ პირობებთან კარ-

გად შეგუებული ადგილობრივი ქართული მთის საქონლის (აჭარული პოპულაციის) მომრავ-ლებას და პროდუქტიულობის ამაღლებას. მთის საძოვრებზე ცხოველები მთლიანად კმაყო-ფილდებიან უუათიანი ბალახით და კარგი სასმელი წყლით, თუმცა ზაფხულის საძოვრული პერიოდი შედარებით შეზღუდულია და გრძელდება მაისის პირველი ნახევრიდან პირველ ოქტომბრამდე. ამის შემდეგ წევლადობა საგრძნობლად მცირდება და ლაქტაცია წყდება, რადგანაც იქ თოვლი დევს 5–7 თვის განმავლობაში (დამოკიდებულია საძოვრების სიმაღ-ლეზე). აღსანიშნავია, რომ ცხოველს არ უჭირს მთის უმკაცრეს პირობებთან შეგუება. ამ ჯიშის საქონელი ტანად ძლიერ პატარაა (კარლიკური); ფურის სიმაღლე მინდაოში 98–102 სმ-ს შეადგენს, ხოლო ცოცხალი მასა, ჩვეულებრივ, პრიმიტიულ პირობებში შემოდგომით 180–220 კგ-ს აღსანიშნავია, გაზაფხულზე კი (ზამთრის მწირი კვების გამო) 20 %-ით ნაკლებია; წევლადობა პრიმიტიულ პირობებში წლიურად 500–600 კგ-ს არ აღემატება, მაგრამ გაუმჯო-ბესებულ პირობებში გადაყვანისას საშუალოდ 2000 კგ-მდე იზრდება, საუკეთესო ფურებისა კი 4000–4100 კგ-ია. ამ ჯიშის ძროხის თვისებებიდან აღსანიშნავია კარგი გაწველის უნარი, რძის მაღალი ცხიმიანობა (4,2–4,9 %) და ცილიანობა (3,7–3,8 %); ამასთან, ერთ კგ ცოცხალ მასაზე დიდი რაოდენობით რძის მოცემა შეუძლია. მისი ხორცი გამოირჩევა საუკეთესო კულინარიული თვისებებით. ცხოველი უმეტესად შავი ფერისაა. მისი სხეულის აგებულება გამოირჩევა კუთხოვანი ფორმით, დაბალი კიდურებით და სხვა ემბრიონალიზმის ნიშნებით, რაც კარგი კვების პირობებში ნაკლებად შესამჩნევია [1,2].

ძროხის ეს ჯიში უნიკალური და უძველესია. საქართველოში ჩატარებული არქიოლო-გიური გათხრების დროს ნაპოვნია ზუსტად ასეთი ძროხის ძვლები, რომლებიც ქრისტესტინა V ათასწლეულით არის დათარიღებული [3], ხოლო ამ ჯიშის შესახებ არსებული უძველესი წერილობითი წყაროებიდან აღსანიშნავია არისტოტელეს ცნობა (ძვ. წ. IV საუკუნე) [4] იმის შესახებ, რომ საქართველოში მოშენებულ ძლიერ პატარა ძროხებს შეუძლიათ ბევრი რძის მოცემა. ამგვარად, დიდი სამეურნეო მნიშვნელობის ქართული მთის ძროხა უნდა მივიჩნიოთ საქართველოს უძველესი მატერიალური კულტურის ერთ-ერთ ცოცხალ ძეგლად, რომელსაც შენარჩუნება, შემდგომი სრულყოფა და რაციონალური გამოყენება სჭირდება. ჩვენში მემო-სეობის განვითარების მომავალს განსაზღვრავს საკვების წარმოება, რომელიც სანახევ-როდაც ვერ აკმაყოფილებს პირუტყვის მოთხოვნილებას საკვებზე.

დღეისათვის ამ რეგიონების სოფლისპირა საკვები სავარგულები ძლიერ დაბუჩქიანე-ბული, დასარევლიანებული და დაბალმოსავლიანია. ამ სავარგულების საშუალო მოსავლი-ანობა 0,5–0,6 ც/ჰა ჭამადი მასაა. უმეტესი ფართობები დასარევლიანებულია ისეთი შხამიანი და არაჭამადი მცენარეებით, როგორიცაა: გვირილების სხვადასხვა სახობა, ხრიალა, ნარები და სხვ. ამ სავარგულებიდან მიღებული საკვები (სასაძოვრე ბალახნარი და თივა) დაბალ-ყეათიანია და ხშირ შემთხვევაში ცუდად ჭამადი. ასეთი საკვებით უზრუნველყოფილი სა-ქონელი დაბალპროდუქტიულია, რეგ ნაკლებად ტექნოლოგიურია და წონამატიც დაბალია. მაღალმომავალი სათიბებიდან საკვების დამზადება და ტრანსპორტირება დაკავშირებულია ფერმერებისათვის ხელმიუწვდომელ ხარჯებთან.

რეგიონში მცხოვრებების საკვები ბაზის მოწევსრიგების, რძისა და ძროხის ხორცის წარმოების გაზრდის მიზნით საჭიროა: ნასვენი ყამირი, დაბუჩქნარებული, დასარეველიანე-ბული სავარგულების გაუმჯობესება; საკვების ყეათიანობის ამაღლება; მოსავლიანობისა და სასაძოვრე ბალახნარის საკვებად ვარგისი მასის გაზრდა.

საზღვარგარეთის მრავალ ქვეყანაში აღნიშნული დონისძიებების განხორციელებით მთიან ზონებში მკვეთრად იზრდება საძოვრებისა და სათიბების მოსავლიანობა და საკვების ხარისხი. ამის კარგი მაგალითია შვეიცარიის ალპები, სადაც ერთი საჰექტო მოსავალი 5–6 ტ-ს შეადგენს.

საზღვარგარეთის მსგავსად ქართული მთის ჯიშის შემდგომი სრულყოფისათვის უნდა შეიქმნას ჯიშის მომშენებელთა გაერთიანებები (კოპერატივები). ჩვენში ასეთი გაერთიანების (ასოციაციის) შექმნა ურიად სასარგებლო იქნება საქართველოს მთისა და ბარის მოსახლეობისათვის. პირუტყვის სწრაფ ჯიშობრივ გაუმჯობესებასა და პროდუქტიულობის ამაღლებასთან ერთად იგი გარკვეულ დახმარებას გაუწევს მეცხოველებს როგორც თავისი სასაქონლო პროდუქციის რეალიზაციის, ისე სათანადო იარაღებისა და მოწყობილობების, დამატებითი საკვების შეძენის, ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო მომსახურებისა და ყველა სხვა ისეთი საკითხის საერთო ძალით მოგარებაში, რომელთა დამოუკიდებლად განხორციელება ცალკეული ფერმერებისათვის საკმაოდ რთულია.

კავკასიონის მთიანეთთან შედარებით მეძროხეობის განვითარებისათვის ბევრად უკეთესი ბუნებრივი პირობებით ხასიათდება საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ნაწილი, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ზონის ის ნაწილია, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოში №. დ. 1300–2200 მ-ის სიმაღლეზე მდგრადობს და ვაკეა, ხოლო მთის კალთები კავკასიის მთის კალთებთან შედარებით გაცილებით ნაკლებად არის დაფერდებული, ამიტომ არ ბრკოლდება მინდვრის სამუშაოთა მექანიზაცია და ბევრად უკეთესია მეცხოველეობის საკვები ბაზა (მეორე ზონა).

გასული საუკუნის მეორე ნახევარში ამ ზონაში კავკასიის მოსაზღვრე რესპუბლიკათა მეცხოველეების მონაწილეობით გამოყვანილია ძროხის ახალი ჯიში – კავკასიური წაბლა, რომელშიც შეჯვარების გზით ხელსაყრელიად არის შეხამძული გამაუმჯობესებელი შვიცური ჯიშის დიდი ცოცხალი მასა და წველადობა აღგილობრივი პირუტყვის გამძლეობასთან, გარემოსთან შეგუებასა და რძის ცხიმიანობასთან. ახალმა ჯიშმა დიდი მოწონება დაიმსახურა და სწრაფად გავრცელდა მთელ საქართველოში, სადაც სულადობით ბევრად გაუსწრო ძროხის ყველა სხვა ჯიშს, და ამჟამად იგი სამხრეთ მთიანეთის რაიონებში გავრცელებული ძროხის ერთადერთი სახეობაა. მისი პროდუქტიულობა კომბინირებულია (სარძეო-სახორცე), აქეს ნაცრისფერი, ფურების საშუალო სიმაღლე 123–125 სმ-ია, ცოცხალი მასა – 420–460 კგ, ხოლო წლიური წველადობა ჩვეულებრივი, საკმაოდ მწირი კვების პირობებში 2400–2600 კგ-ს შეადგენს, რძის ცხიმიანობა – 3,8-4,0 %. შედარებით კარგ პირობებში საშუალო წველადობამ 4400 კგ-ს მიაღწია. წველადობის რეკორდი (IV ლაქტაციის 305 დღეში 8789 კგ რძე, 3,95 % ცხიმიანობით) ეკუთვნის ყოფილი ბაშკიჩთის სახელმწიფო მეურნეობის ფურს, რაც ჯიშის კარგ პოტენციურ შესაძლებლობაზე მიუთითებს [5].

ფირმა „ნიკორას“ დამხმარე მეურნეობაში (გარდაბნის მუნიციპალიტეტი, სოფ. გამარჯვება) ჩატარებულმა სამეცნიერო კვლევებმა ჯიშის საკმაოდ კარგი სახორცე თვისებები გამოავლინა. საცდელად ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტში შესყიდულ იქნა მოზვრები 4-5 თვის ასაკში (70–130 კგ ცოცხალი მასით). დამხმარე მეურნეობას არ გააჩნდა საძოვარი, ამიტომ მოზვრები ბაგურ კვებაზე იმყოფებოდნენ. კვლევის პერიოდში ძირითადად აღგილზე დამზადებული კონცენტრირებული საკვებით (სიმინდი – 35 %, ქერი – 35 %, ხორბალი – 30 %) და თივით იკვებებოდნენ. ნორმის მიხედვით ეძლეოდათ სუფრის მარილი. ამ პერიოდში საშუალოდ ერთ ცხოველზე დაიხსარჯა 2595 საკვები ერთეული და 198,9 კგ მონელებადი პროცესი. ულუფის სტრუქტურაში კონცენტრირებული საკვების კუთრმა წილმა 52,4 % შეადგინა.

მე-2 ცხრილის მონაცემების მიხედვით ცდის დასაწყისში მოზვრების ცოცხალი მასა იყო $96,5 \pm 4,41$ კგ (ერთი სიგმის ფარგლებში მერყეობდა 80–130 კგ-ის საზღვრებში). 6 თვის ასაკში ცხოველის საშუალო ცოცხალმა მასამ მიაღწია $288,1 \pm 4,29$ კგ-ს (მასის მერყეობამ – 272,0–304,2 კგ-ს); 15 თვის ასაკში – $382,8 \pm 5,22$ კგ-ს ($\pm 1\sigma = 363,34 - 02,3$ კგ-ს), ხოლო ცდის ბოლოს – 19 თვის ასაკში – $467,2 \pm 2,73$ კგ-ს ($\pm 1\sigma = 457 - 477,4$ კგ-ს).

ცხრილი 2

მოზვრების ცოცხალი მასის დინამიკა (n=14)

ასაკი, ოვე	ცოცხალი მასა, კგ	σ	Cv	მერყეობა ერთი სიგმის ფარგლებში, კგ	
				+1 σ	-1 σ
4	$95,5 \pm 4,41$	16,5	17,1	113,0	80,0
5	$106,9 \pm 4,17$	15,6	14,6	122,5	91,30
6	$129,0 \pm 3,97$	14,8	11,5	143,8	114,2
9	$203 \pm 6,55$	24,5	12,0	227,8	178,8
12	$288,1 \pm 4,29$	16,1	5,6	304,2	272,0
15	$382,8 \pm 5,22$	19,5	5,1	402,3	363,3
19	$467,2 \pm 2,73$	10,2	2,2	477,4	457,0

საცდელი მოზვრების საკონტროლო დაკვლა ჩატარდა 15 და 19 ოვის ასაკში (ცხრილი 3).

ცხრილი 3

საკონტროლო დაკვლის შედეგები (n=3)

მაჩვენებელი	15 ოვე			19 ოვე		
	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
დაკვლის წინა ცოცხალი მასა, კგ	$350 \pm 6,30$	14	4,0	$436,0 \pm 3,55$	7,93	1,0
ტანხორცის მასა, კგ	$192,6 \pm 3,40$	7,5	3,9	$242,6 \pm 2,46$	5,5	2,2
ცხიძის მასა, კგ	$10,5 \pm 0,43$	0,98	19,3	$11,9 \pm 0,8$	1,8	15,1
ნაკლავის მასა, კგ	$203,1 \pm 3,8$	8,5	4,1	$254,5 \pm 0,8$	7,34	2,88
ტანხორცის გამოსავალი (%)	$55,0 \pm 0,01$	0,04	1,7	$55,65 \pm 0,12$	0,27	0,4
ნაკლავის გამოსავალი (%)	$58,0 \pm 0,04$	0,11	0,1	$58,4 \pm 0,27$	0,62	0,1

აღმოჩნდა, რომ 15 ოვის ასაკში საცდელი ცხოველების მომწიფებული და კუნთსავსე ტანხორცი იწონიდა 192,6 კგ-ს, ორგანიზმში დაგროვილი ცხიძი კი – 10,3 კგ-ს. სახორცე პროდუქტიულობის ძირითადი მაჩვენებლები (ტანხორცისა და ნაკლავის გამოსავალი) შეადგენდა შესაბამისად 55 და 58 %-ს, რაც კავკასიური წაბლა ჯიშისათვის (ნახ. 3) მაღალ მაჩვენებლად უნდა ჩაითვალოს. 19 ოვის ასაკში სახორცე პროდუქტიულობამ საგრძნობლად მოიმატა: ტანხორცი გახდა უფრო მეტად მომწიფებული, მასა გაიზარდა დაახლოებით 59 კგ-ით (21,8 %) და მიაღწია 242,6 კგ-ს. საშუალოდ 1,6 კგ-ით (13,5 %) გაიზარდა შინაგანი ცხიძის მასა. ტანხორცის გამოსავალმა მიაღწია 55,65 %-ს, ხოლო ნაკლავის გამოსავალმა – 58,4 %-ს, რაც 0,4 %-ით აღემატება 15 ოვის ასაკის მაჩვენებელს.



ნახ. 3. კავკასიური წაბლა (ნინოშმინდის მუნიციპალიტეტი)

საცდელი ცხოველების ზრდა-განვითარებისა და სახორცე პროდუქტიულობის ანალიზმა დაადასტურა, რომ, 4-დან 15 თვის ასაკამდე ცხოველთა საშუალო სადღედამისო წონამატება შეადგინა 867,5 გ, ხოლო მათი განხორცის წონამატება იმავე პერიოდში – 438,2 გ (ნაკლავის გამოსავალი 4 თვის ასაკში პირობითად ჩაითვალა 50 %). 15-დან 19 თვის ასაკამდე ცხოველის სადღედამისო წონამატება შეადგინა 703 გ, ხოლო განხორცის ნამატება – 416,6 გ. განხორცის წონამატება ბოლო 4 თვის განმავლობაში დაიკლო 22 გ-ით, ანუ 6,12 %-ით. ამდენად, კავკასიური წაბლა მალმწიფადი ჯიშია და ინტენსიური კვების პირობებში ადრეულ ასაკში ამთავრებს ზრდას. ჯიშის მალმწიფადობაზე მეტყველებს განხორცის მორფოლოგიური შედგენილობა (ცხრილი 4)

ცხრილი 4

ტანხორცის მორფოლოგიური შედგენილობა (n=3)

დაბვლის ასაკი, თვე	ნახევრად ტანხორცი, ქბ	კუნთი		ძვალი		მყესები		მეხორცული კოეფიციენტი
		კბ	%	კბ	%	კბ	%	
15 თვე	97,9±2,9	81,2±2,2	82,9	13,6±0,4	14,1	3,1±0,05	3,2	4,79
19 თვე	121±1,2	99,0±1,1	81,8	18,3	15,1	3,5±0,15	2,9	4,46

როგორც ცხრილში მოყვანილი მონაცემები ადასტურებს 15 თვის ასაკში მოზვრების მეხორცული კოეფიციენტი იყო 4,79; 19 თვის ასაკში კი ამ მაჩვენებელმა დაიკლო 4,46 მდე. ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ ასაკში ყოველ ერთ კბ ძვალზე მოდიოდა 330 გ-ით ნაკლები კუნთი.

ხორცის წარმოების ეკონომიკური მაჩვენებლები გათვლილია ფულადი ფორმით 2004-2005 წლების ლარის კურსით და საკვების ანაზღაურების მიხედვით, რომელიც ძროხის ხორცის წარმოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია (ცხრილი 5). დადგენილ იქნა, რომ 4-დან 6 თვის ასაკამდე ერთ კილოგრამ წონამატება გახარჯულია 5,58 საკვები ერთეული; 6-დან 9 თვემდე – 4,9, 6-დან 12 თვემდე – 5,9, 12-დან 15 თვემდე – 6,8, 15-დან 19 თვემდე – 10,7, ხოლო მთელი ცდის განმავლობაში – 4-დან 19 თვემდე – 5,9 საკვები ერთეული. 15 თვის ასაკამდე გამოზრდისას მთლიან დანახარჯებში საკვების დირებულებამ შეადგინა 74,65

%, ანუ 301,7 ლარი, რენტაბელურობამ – 46,3 %. 19 თვის ასაკამდე გამოზრდისას ეკონომიკური მაჩვენებლები შეიცვალა შემდეგნაირად: საერთო დანახარჯების ჯამიდან საკვების დანახარჯი იყო 67,6 %, რაც გამოიწვია ცხოველების ასაკის მომატებისას მეტი უხეში (იაფი) საკვების მოხმარებამ. ამავდროულად მისი გამოზრდის დირებულება გაიზარდა 252 ლარით (35,1 %) და შეადგინა 747,3 ლარი. ადნიშნული პროდუქციის რეალიზაციით მიღებულია 1213,2 ლარი, რაც 261 ლარით (21,5 %) მეტია, ვიდრე ცხოველის 15 თვემდე გამოზრდისას. მოგებამ ერთ სულზე შეადგინა 239,1 ლარი, რენტაბელურობამ – 24,5 %. ანალიზმა ცხადყო, რომ კავკასიური წაბლა ჯიშის მოზერების გამოზრდა და სუქება ეკონომიკურად მეტად ხელსაყრელია 15 თვის ასაკამდე, როდესაც ხორცის წარმოების რენტაბელურობაა 46,3 %. ასაკთან ერთად მოზარდის წონამატი იკლებს (ცხიმის ინტენსიური დაგროვების ხარჯზე) და ხორცის წარმოება ხდება ნაკლებად რენტაბელური.

ცხრილი 5

ძროხის ხორცის წარმოების ეკონომიკური მაჩვენებლები ერთ სულზე 2004-2005 წლებში

მაჩვენებლები	15 თვე		19 თვე	
	რაოდენობა	ფასი, ლარი	რაოდენობა	ფასი, ლარი
დანახარჯები:				
საკვები	–	485,3	–	747,3
ხელფასი	–	13,2	–	18
ელექტროენერგია	180 კვტ	144	245,1 კვტ	196,008
წყალი	10 მ ³	8	16 მ ³	12,8
მთლიანი დანახარჯი	–	650,5	–	974,1
შემოსავალი: ტანხორცი	192,6 კგ	866,7	242,6 კგ	1105,20
ტყავი	24,0 კგ	360	31,0 კგ	46,5
თანაური პრიდუქტები	45 კგ	50,2	54,6 კგ	61,5
შემოსავალი, სულ	–	952,2	–	1213,2
მოგება	–	301,7		239,1
რენტაბელურობა, %	–	46,3		24,5

მაღალგანვითარებული მეცხოველეობის მქონე ქვეყნების მსგავსად კავკასიური წაბლას ჯიშის შემდგომი სრულყოფისათვის საჭიროა სამხრეთ მთიანეთის ზონაში მოეწყოს მომზენებელთა გაერთიანებები, რაც არა მარტო დააჩქარებს ჯიშის შემდგომ სრულყოფას, არამედ შესაძლებელს გახდის ბარის რაიონებისათვის (რომლებსაც არ გააჩნიათ ხბოს ხორმალურად გამოზრდისათვის საჭირო საძოვრები) ყოველწლიურად ათასობითი სული მაღალპროდუქტიული ფურის და გასასუქებელი მოზერის მიყიდვას და ამით ვაკუუმის შევსებას, რომელიც ყოფილი სანაშენე მეურნეობებიდან და რუსეთიდან პირუტყვის დიდი რაოდენობით შემოყვანის შეწყვეტის შედეგად შეიქმნა.

ამჟამად მთავარ პრობლემას წარმოადგენს ცხოველთა საკვები ბაზა. დიდია სათიბებისა და საძოვრების კუთრი წილი საკვებთა ბალანსში, სადაც წარმოებული საკვების 80–90 % (და ზოგ შემთხვევაში მეტიც) სწორედ ამ სავარგულებიდან მიიღება. წინა წლებში ერთ ფურზე საშუალოდ იხარჯებოდა 15–17 ც საკვები ერთეული, ხოლო მისი პროდუქტიულობის

მაღალი დონის გამოვლინებისათვის სულ ცოტა 3-ჯერ მეტი იყო საჭირო. დღეისათვის საკვების წარმოება ერთ ცხოველზე გაანგარიშებით გაცილებით დაბალია. ჩვენში პირუტყვის საკვების ნაკლებობის მთავარი მიზეზია მისი წარმოების ექსტენსიურობა, შემუშავებული არ არის ბუნებრივი და კულტურული საკვები საგარგულების მოსავლიანობის ამაღლებაზე სისტემატური ზრუნვის ის ტრადიცია, რაც, მაგალითად, სკანდინავიის ქვეყნებს აქვს და ჩვენთვისაც განსაკუთრებით საჭიროა. მცირებიშიანობის პირობებში პირუტყვის გამოკვებისათვის აუცილებელია ყოველ ჰექტარზე მაღალი მოსავლის მიღება. აქედან გამომდინარე, ქვეყანაში აღინიშნება რძის წარმოების სეზონურობა. დაახლოებით 75–80 % რძე იწარმოება გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში.

ქვეყანაში ბუნებრივი საძოვარი სტიქიურად გამოიყენება, ანუ ხდება ცხოველების მიერ საძოვრის ე. წ. „თავისუფალი გაძოვება“, რაც გულისხმობს საძოვარი ფართობის გამოყენებას ისე, რომ არ არის გათვალისწინებული: საძოვრის მოსავლიანობა და დატვირთვა, ე. ი. ფართობის ერთეულზე სულადობის კონცენტრაცია; ძოვების ხანგრძლივობა; ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობა და პროდუქტიულობა; ცხოველთა დაჯგუფება სქესის, ასაკისა და ფიზიოლოგიური მდგომარეობის მიხედვით. ამ მდგომარეობის გამო დღეს ბუნებრივი საძოვრების ცენტრში, განსაკუთრებით სოფლისპირა და სხვა ტიპის დასახლებული პუნქტების მახლობლად აღინიშნება სასარგებლო ბალახეულის კუთრი წილის შემცირება და სარეველების ზრდა, ასევე საძოვრების საერთო მოსავლიანობის შემცირება. არსებული „თავისუფალი გაძოვების“ მეთოდის ალტერნატიულ ვარიანტად შეიძლება განვიხილოთ ნაკვეთმორიგეობითი ძოვება, რაც ფერმერის (ფერმერთა გაერთიანების ან გლეხურნეობის) საძოვარი ნაკვეთის 4–5 თანაბარ ნაწილად დაყოფას და მათ 5–7 დღის განმავლობაში მორიგეობით ძოვებას გულისხმობს [6].

ვ. ჩხეიძის [7] მიერ ჯავახეთის მაღალმთიან ზონაში ჩატარებული მრავალწლიანი ცდებისა და ამ ცდების შედეგების პრაქტიკულად დანერგვის საფუძველზე შესაძლებალი გახდა დაბალპროდუქტიული ყამირი ფართობების სწრაფი დამდელოება და მოკლე დროში ამ საგარგულების ბალახნარის მოსავლიანობის გაზრდა. გაუმჯობესებული ნაკვეთებიდან მიღებული ხარისხიანი თივის მოსავლიანობა შეადგენს 4,5–5 ტ/ჰა-ს.

დასკვნა

რეგიონში მესაქონლეობის რეაბილიტაცია და შემდგომი განვითარება, ეკონომიკურად გამართლებული, ეკოლოგიურად უსაფრთხო და იაფი პროდუქციის წარმოება შესაძლებელია, უპირველეს ყოვლისა, მდგრადი საკვები ბაზის ორგანიზაციის საფუძველზე, რომელიც უზრუნველყოფს დარგის მოთხოვნილებებს ყველა სახის სრულფასოვან საკვებზე.

გლეხური და ფერმერული მეურნეობის პირობებში ახლებურ მიღგომას მოითხოვს ხელოვნურად დათესვლის ორგანიზაცია. ხელოვნური დათესვლის ქსელი შეცვლილი უჟნქციებით უნდა აღდგეს, რათა შესაძლებელი გახდეს ხელოვნური განაყოფიერება. საქათველოში ამ მხრივ დიდი პრაქტიკული გამოცდილება და მატერიალური ბაზა აქვს ასოციაცია „პატკასიის გენეტიკას“.

მთის მესაქონლეობის განვითარების ერთ-ერთი გზა ეკოლოგიური მეცნიერების განვითარებაა. ბიოპროდუქციაზე მზარდმა მოთხოვნილებამ და მაღალმა ფასებმა მრავალ ქვეყანაში განაპირობა მთის რეგიონების წინსვლა [8, 9].

მრავალი ქვეყნის მაგალითმა დაადასტურა, რომ მთის მესაქონლეობის განვითარების წარმატება მიღწეულია იქ, სადაც აქტიურად გამოიყენება მეცნიერთა მიღწევები. ამჟამად

ჩვენს ქვეყანაში აგრარული მეცნიერება სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის მოწინავე პოზიციებზე დგას.

დღეისათვის მთიანეთის პრობლემებით დაკავებულია საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. აქ შექმნილია საქართველოს მთიანეთის პრობლემათა კომპლექსური შესწავლის კომისია. მეცხოველეობის სრულყოფისა და პროდუქტიულობის ამაღლების საკითხებს შეისწავლის სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი და საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, სადაც ჯიშებს იკვლევენ ადგილობრივი პირობების (კლიმატი, რელიეფი, საკვები სავარგულები, ფართობები და მოსავლიანობა, ბალახის ბოტანიკური შედგენილობა და საკვების ქიმიური ანალიზი) გათვალისწინებით.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ნ. გოცირიძე. რძისა და ძროხის ხორცის წარმოების ტექნიკური მდ., 1997. - 515 გვ.
2. Осикина Р. В. Молочная продуктивность, качество и технологические свойства молока коров горного скота Грузии. Автореф. Дис. канд. с. х. наук. Тб., 1987. - 20 с.
3. Цицишвили А. Домашний крупный рогатый скот и овца Грузии (По материала археологических раскопок). Док. дис., Ереван, 1970.- 243 с.
4. Каухчишвили С. Сведения греческих писателей о Грузии. Кн. III., Тб., 1976, с. 90, 91.
5. Гоциридзе Н. К. Крупный рогатый скот Грузии и методы его совершенствования. Докт. дис. ВИЖ, Дубровицы, 1977.
6. გ. აგლაძე. საძოვრისა და სათიბის რაციონალური გამოყენების თეორიული საფუძვლები და პრაქტიკული ხერხები. თბ., 2008. - 105 გვ.
7. Чхеидзе А. Влияние удобрений на луговые травы и фитоценозы Южного Нагорья Грузии. Автореф. Дис. канд. биолог. наук. Тб., 1987. - 24 с.
8. Тортладзе К. Горное скотоводство Грузии – важный резерв производства биоорганической продукции. Известия Национального Аграрного Университета Армении, №3 (43), 2013, с. 48-50.
9. ლ. თორთლაძე. ბიოპროდუქციის წარმოების პერსპექტივები ხევსურეთში. „ხევსურეთი.“ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია; საქართველოს მთიანეთის პრობლემათა კომპლექსური შესწავლის კომისია. თბ., 2015, გვ. 105-115.

**EXISTING PROBLEMS OF CATTLE-BREEDING IN THE MOUNTAINOUS AREAS
OF GEORGIA**

L. Tortladze

(Georgian National Academy of Sciences, Scientific-Research Centre of Agriculture Ministry of Agriculture of Georgia, Georgian Agrarian University)

Resume: There is discussed the current situation of mountain cattle breeding in Georgia, where a quarter of the country's total live-stock population is concentrated. The characteristic of breeds bred in this zone and the ways for their improvement are given.

Key words: breeds; cattle-breeding; mountainous areas; problems.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ПРОБЛЕМЫ ГОРНОГО СКОТОВОДСТВА ГРУЗИИ

Тортладзе Л. А.

(Национальная академия наук Грузии, Сельскохозяйственный научно-исследовательский центр Грузинского сельскохозяйственного министерства, Грузинский Аграрный университет)

Резюме. Рассматривается состояние горного скотоводства Грузии, где сосредоточена четверть общего поголовья скота страны. Даётся характеристика разводимых в этой зоне пород и пути по их улучшению.

Ключевые слова: горные регионы; породы; проблемы; скотоводство.

შურმის გადამუშავების ხერხის გაცლენა ღვინისა და ღვინის დისტილაჟის ხარისხი

ნუგზარ ბალათურია, მარიამ ლოლაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი
ინსტიტუტი)

რეზიუმე: გამოკვლეულია კახური, იმერული და ევროპული ტიპის ღვინოებისა და მათ-გან მიღებული ღვინის დისტილატების ქიმიური შედგენილობა და ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლები. კვლევის შედეგად დადგენილია, რომ სხვებთან შედარებით იმერული ტიპის ღვინომასალამ და მისგან მიღებულმა ღვინის დისტილატმა უფრო მაღალი საღეგუსტაციო შეფასება მიიღო.

საკვანძო სიტყვები: ღვინო; ღვინის დისტილატი.

შესავალი

1989 წელს მიღებულმა საქართველოს კანონმა „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ აკრძალა ტერმინი „ქართული კონიაკი“ და ქართველი მეწარმეები აიძულა ტერმინი „ქართული კონიაკის“ ნაცვლად გამოეყენებინათ დასახელება „ქართული ბრენდი“. ქართული სასმელების ძირითად ბაზარზე (რუსეთში) არ სცნეს დასახელება, რადგანაც ბრენდი განეკუთვნება დაბალი ხარისხის სასმელის კატეგორიას.

ამასთან დაკავშირებით საქართველოს კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ინიციატივით კანონში „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ შეტანილ იქნა ცვლილებები ქართული ჭაჭის არყის განმარტებაში. ამ ცვლილებების შესაბამისად ქართული ჭაჭის არაყი შეიძლება დამზადდეს როგორც ყურძნის გადამუშავების ნარჩენებისაგან – ჭაჭისაგან, ასევე კახური ტიპის ღვინისაგან, რომელიც მიიღება ტკბილის ჭაჭაზე დადუღებით. ამით ქართული ჭაჭის არაყი თავისი ხარისხით დაუახლოვდება კონიაკს, რომელიც, როგორც წესი, მიიღება ევროპული ტიპის ღვინისაგან, ანუ ყურძნის ტკბილის უჭაჭოდ დადუღებული ღვინის გამოხდითა და მიღებული დისტილატის მუხის ტკებზე შემდგომი დავარგებით. უნდა აღინიშნოს, რომ მთელ რიგ ქვეყნებში კონიაკსაც ასევე დებულობენ. ე. ი. ხდება ჭაჭაზე დადუღებული ღვინომასალების გამოხდა.

წინამდებარე ნაშრომში განხილულია ქვევრში დაყენებული კახური, იმერული და ევროპული ტიპის ღვინოებისა და მათგან მიღებული დისტილატების ქიმიური შედგენილობები.

უნდა აღინიშნოს, რომ კახური ტიპის ღვინო მიიღება ყურძნის კლერტგაცლილი სრული დურდოს დადუღებით. კოლხური, ანუ იმერული ტიპის ღვინის დამზადებისას დუღილის დაწყების წინ ტკბილში უმატებენ ჭაჭის უმნიშვნელო რაოდენობას (5–6 %), ხოლო ევროპული ტიპის ღვინის მისაღებად ახდენენ ტკბილის დადუღებას უჭაჭოდ.

უჭაჭოდ დადუღებული დვინის დისტილატისაგან მიღებულ ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიან სასმელს კონიაქს უწოდებენ, ხოლო კახური და იმერული ტიპის დვინისაგან მიღებულ ალკოჰოლიან სასმელებს, რომლებმიც ჭაჭად გამოყენებული – ჭაჭის არყებს. ჭაჭის არაფს (გრაპას) იტალიელების ამ დასახელების პროდუქციის ასორტიმენტის გაფართოების მიზნით ასევე ეძახიან, მაგალითად, მოცვის წვენშერევულ ჭაჭის არაფსაც.

ძირითადი ნაწილი

ახალი ტიპის ჭაჭის არაფს დვინომასალის მიღების ტექნოლოგიური წესის გავლენის დასადგენად გამოკვლეული იყო ყურძნის გადამუშავების ევროპული, იმერული და კახური წესით დამზადებული დვინომასალები და მათგან მიღებული დვინის დისტილატები. კახური და იმერული წესით დაყენებული დვინის გამოხდის შედეგად მიღებულ სასმელებს უწოდებენ ჭაჭის არაფს, ევროპულისაგან მიღებულს კი – კონიაქს.

1-ლ ცხრილში მოცემულია კახური, იმერული და ევროპული ტიპის დვინოების ქიმიური შედგენილობები. წარმოდგენილი მონაცემების ანალიზი ცხადყოფს, რომ ტკბილის უჭაჭოდ დადუღებული ეფროჟული ტიპის დვინოები გაცილებით ნაკლები რაოდენობით შეიცავს ექს-ტრაქტულ ნივთიერებებს (მათ შორის ტანინს). ევროპული ტიპის დვინოებში ასევე ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი აცეტალები, მეთილის სპირტი და საერთო აზოტოვანი ნივთიერებები.

ჭაჭაზე დადუღებული იმერული და კახური ტიპის დვინოები ევროპულთან შედარებით მეტი რაოდენობით შეიცავს აცეტალებს, იმერული დვინოები გამდიდრებულია რახის ზეთებით.

ცხრილი 1

კახური, იმერული და ევროპული ტიპის დვინოების ქიმიური შედგენილობები

მაჩვენებლები	დვინომასალის დამზადების ხერხი		
	ევროპული	იმერული	კახური
კუთრი წონა 20 °C-ზე	0,9929	0,9939	0,9961
ეთილის სპირტის შემცველობა, მოც. %	11,9	12,1	11,9
აქროლადი მჟავები, გ/ლ	0,840	0,873	0,571
საერთო მჟავები, მგ/ლ	5,816	5,600	6,230
დვინის მჟავა, გ/ლ	3,45	3,15	3,72
ტანინი, მგ/ლ	600,0	990,0	1050,0
აქროლადი ეთერები, მგ/ლ	93,6	79,2	158,4
ექსტრაქტი, მგ/ლ	17330,0	18310,0	21310,0
ალდეჟიდები, მგ/ლ	32,56	26,40	53,68
აცეტალები, მგ/ლ	12,44	14,16	25,96
საერთო აზოტი, მგ/ლ	175,6	226,2	275,1
ცილის აზოტი, მგ/ლ	17,3	18,3	19,1
შეთილის სპირტი, მგ/ლ	65,5	117,2	194,0
აცეტალდეჟიდი, მგ/ლ	56,7	13,5	27,0
ეთილაცეტატი, მგ/ლ	230,0	196,0	234,0
ph	3,28	3,25	3,42
p-ჰორაციის სპირტი, მგ/ლ	24,4	25,5	57,1
იზობუთილის სპირტი, მგ/ლ	83,0	71,7	44,7
იზოამილის სპირტი, მგ/ლ	284,2	268, 6	206,4
რახის ზეთები (უმაღლესი სპირტები), მგ/ლ	391,6	365,8	308,2
სადეგუსტაციო შეფასება, ბალი	7,5	7,7	7,5

გარკვეული კანონზომიერებები შეიმჩნევა აგრეთვე აღნიშნული ტიპის დვინოებისაგან მიღებული დვინის დისტილარების ქიმიურ შედგენილობებშიც (ცხრილი 2). კერძოდ, ევროპული ტიპის დვინის დისტილარები უფრო გამდიდრებულია საერთო მუვებით, აცეტალებით. ჭაჭაზე დადუღებული იმერული და კახური ტიპის დვინოების დისტილარები კი ევროპულთან შედარებით შეიცავს უფრო მეტი რაოდენობის საერთო ეთერებს. მათში დიდი რაოდენობითაა ასევე წარმოდგენილი ეთოლაცეტატი და მეთილის სპირტი.

ცხრილი 2

დვინის დაყენების ხერხის გავლენა დვინის ახლად გამოხდილი დისტილატის ქიმიურ შედგენილობაზე

მაჩვენებლები	დვინომასალის დამზადების ხერხი		
	ევროპული	იმერული	კახური
ეთოლის სპირტის შემცველობა, მოც. %	65,1	70,7	67,7
აქროლადი მუვები, გ/ლ	0,089	0,067	0,089
საერთო მუვები, მგ/ლ	123,35	61,67	112,14
საერთო ეთერები, მგ/ლ	131,61	139,85	148,00
ალდეჰიდები, მგ/ლ	29,48	34,32	26,40
აქროლადი ეთერები, მგ/ლ	93,6	79,2	158,4
აცეტალები, მგ/ლ	24,22	18,35	19,50
აცეტალდეჰიდი, მგ/ლ	63,0	72,0	74,5
ეთოლაცეტატი, მგ/ლ	31,6	163,2	80,0
მეთილის სპირტი, მგ/ლ	249,6	374,4	729,3
n-პროპილის სპირტი, მგ/ლ	154,4	204,6	275,9
იზობუთილის სპირტი, მგ/ლ	345,0	404,0	217,0
იზოამილის სპირტი, მგ/ლ	1267,2	1468,8	1195,2
რახის ზეთები (უმაღლესი სპირტები), მგ/ლ	1766,6	2077,4	1688,1
ph	4,90	4,95	3,97
სადეგუსტაციო შეფასება, ბალი	7,72	7,90	7,70

თვით ჭაჭის მონაწილეობით დადუღებული დვინომასალების დისტილარების ერთმანეთთან შედარება ცხადყოფს, რომ იმერული ტიპის დვინის დისტილატი უფრო გამდიდრებულია ალდეჰიდებით, ეთოლაცეტატით, უმაღლესი სპირტებით. კახური ტიპის დვინო გამოირჩევა საერთო მუვების, საერთო ეთერების, აქროლადი ეთერების, მეთილის სპირტის მაღალი შემცველობით.

საერთო ჯამში, იმერული ტიპის როგორც დვინომასალამ, ასევე მისგან მიღებულმა დვინის დისტილატმა ორ დანარჩენ ნიმუშთან შედარებით უფრო მაღალი სადეგუსტაციო შეფასება მიიღო.

დასკვნა

დვინის დაყენების ხერხი (ევროპული, იმერული, კახური) მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დვინის შედგენილობაზე. თავის მხრივ, დვინის შედგენილობა განაპირობებს მისგან გამოხდილი დვინის დისტილატის ხარისხსაც. საუკეთესო შედეგი მიიღება ყურძნის იმერული წესით გადამუშავებისას.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ა. ლაშენ. კონიაკის წარმოება. თბ.: განათლება, 1967, გვ. 56-65.
2. თ. დლონი, ზ. დლონი. ქვევრი და კახური ღვინო. თბ., 2018.
3. Папунидзе Г. Р. Усовершенствование технологии приготовления столовых вин имеретинского типа. Канд. Дис. 1978.
4. Сирбладзе А. Л. Сырьевая база коньячного производства Грузии и разработка методов усовершенствования технологических процессов коньяка. Докт. дис. 1975.
5. Табатадзе Т. Г. Разработка усовершенствованной технологии приготовления столовых вин кахетинского типа. Канд. Тб., 1981.

INFLUENCE OF GRAPE PROCESSING TECHNIQUE ON THE QUALITY OF WINE AND DISTILATE

N. Baghaturia , M.Loladze

(Food Scientific-Research Institute of Georgian Technical University)

Resume: There is considered the study of investigated chemical composition and organoleptic indicators of Kakhetian, Imeretian and European types of wines and derived from them wine distillates. As a result of the study there was found, that in comparison to others Imeretian type wine material (i.e. grape juice fermented on a part of the must in amount of 5-6 % from the total mass of the must) and derived from it wine distillate received higher degustation evaluation.

Key words: wine; wine distillate.

ВИНОДЕЛИЕ

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА КАЧЕСТВО ВИННОГО ДИСТИЛЛЯТА

Багатурия Н.Ш., Лоладзе М.Т.

(Научно-исследовательский институт пищевой промышленности Грузинского технического университета)

Резюме. Исследованы химический состав и органолептические показатели Кахетинского, Имеретинского и Европейского типов вин и полученных от них винных дистиллятов. В результате исследования установлено, что в отличие от остальных, наивысшую дегустационную оценку получили виноматериал и винный дистиллят Имеретинского типа (т. е. при брожении виноградного сусла на части мезги – в количестве 5-6 % от массы мезги).

Ключевые слова: вино; винный дистиллят.

სხვადასხვა ზარალის გამოყენა ღვიძლში პროცესი არსებული მინიჭებულების ნივთიერების შემცველობაზე

ნუგზარ ბალათურია, მარიამ ლოლაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი
ინსტიტუტი)

რეზიუმე: ღვინომასალებსა და ღვინოში არსებული მინიჭებულების რაოდენობრივი შემცველობა დამოკიდებულია ყურძნის გადამუშავების მეთოდზე, ტექნიკის დურდობზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობაზე, ასევე მაღუდარი მასის არევისა და ღვინომასალის შემდგომი შენახვის პირობებზე.

საკვანძო სიტყვები: ღვინო; მინიჭებულები; ნაცარი.

შესავალი

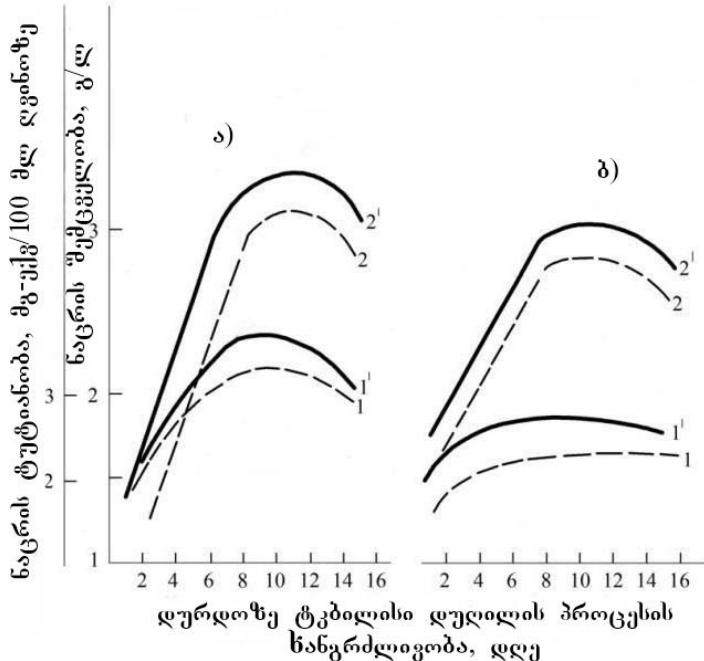
მინიჭებულები ნივთიერებები ლოკალიზებულია დურდოს მყარ ნაწილებში – კანში, წიპასა და რბილობში. ტექნიკისა და ღვინოში ისინი თავისუფალი იონების სახით არსებობენ ან კომპლექსურ შენაერთებში არიან და მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობისა და მიღებული ღვინომასალების შემდგომი დაგარგების პროცესებში.

მინიჭებულები ნივთიერებების საერთო რაოდენობის დადგენა ხდება ღვინის საანალიზო ნიმუშის დაწვისას დარჩენილი ნაცრის რაოდენობის მიხედვით, ხოლო ორგანულ ნივთიერებებთან შეკავშირებული კათიონების საერთო რაოდენობისა – ნაცრის ტუტიანობით, ანუ ტუტის იმ რაოდენობის განსაზღვრით, რომელიც იხარჯება შეკავშირებული მჟავების ნეიტრალიზაციისათვის. ანიონების რაოდენობრივი შემცველობის დასადგენად კი საჭიროა ნაცრის წონიდან მისი ტუტიანობის გამოკლება.

ძირითადი ნაწილი

1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია ქვევრში მაღუდარ საფერავის ჯიშის ყურძნის ტექნიკი ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა და მისი ტუტიანობის ცვლილებები დურდოს არევისა და არევის გარეშე მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში. ამ ნახაზზე წარმოდგენილი მრუდების ანალიზი ცხადყოფს, რომ ღვინომასალებში მინიჭებულები ნივთიერებების დაგროვება არ არის დამოკიდებული გადამუშავებული ყურძნის ჯიშზე. საფერავისა და კაბერნე-სოვინიონის ყურძნისაგან მიღებული ტექნიკის დაღუდებისას მინიჭებულები ნივთიერებების ღვინომასალებში დაგროვების დინამიკის მრუდს ერთი და იგივე სახე აქვს. კერძოდ, ალკოჰოლური დუღილის დაწყებისთანავე მაღუდარ ტექნიკი იზრდება მინიჭებულები ნივთიერებების შემცველობა და თავის მაქსიმუმს აღწევს დუღილის დაწყებიდან მე-8 – მე-10 დღეს,

რის შემდეგაც იწყება ამ მაჩვენებლის კანონზომიერი შემცირება, ანუ უკვე ალკოჰოლური დუღილის მიმდინარეობის პროცესშივე დვინომასალების გამხსნელუნარიანობის შემცირების გამო ხდება დვინომასალებიდან მინერალური ნივთიერებების გამოლექვა, რაც, თავის მხრივ, იწვევს დვინომასალების ყურძნის მყარი ნაწილებიდან ტკბილში გადასული ორგანული ნივთიერებებით გაჯერებას.



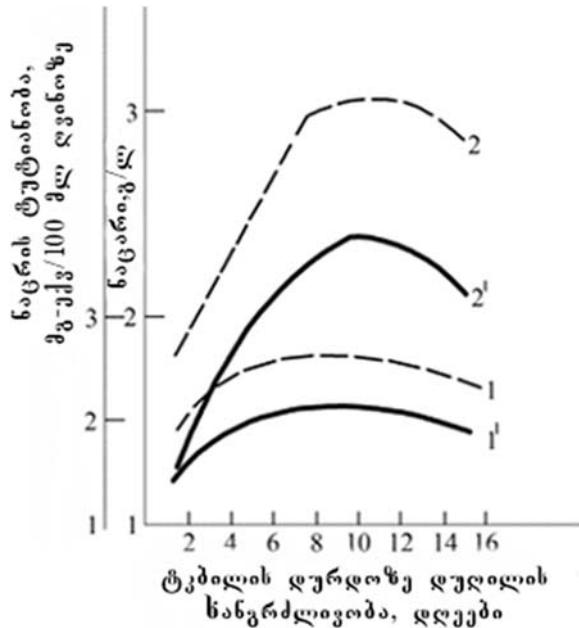
ნახ. 1. მაღუდარ ტკბილში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა ($2,2^1$) და ტუტიანობის ($1,1^1$) ცვლილებები დურდოს არევისა (—) და არევის გარეშე (— —) მიმდინარე ალკოჰოლური დუღილის პროცესებში: δ – საფერავი; ა – კაბერნე-სოვინონი

დვინომასალებში მინერალური ნივთიერებების დაგროვება დურდოს მყარი ნაწილებიდან არაორგანული ნივთიერებების მაღუდარ ტკბილში გადასვლის ფიზიკური პროცესია. მიუხედავად იმისა, რომ ამ პროცესს არაფერი აქვს საერთო ორგანული ნივთიერების დაუნგვის, პოლიმერიზაციისა და კონდენსაციის პროცესებთან, დვინომასალებში ამ არაორგანული ნივთიერებების დაგროვების მრუდებს ერთი და იგივე სახე აქვს, რომელიც ტანინის, ანტოციანებისა და სხვა ორგანული ნივთიერებებისათვის იყო დადგენილი [1]. ამ ფაქტის მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ, რომ დვინომასალებში როგორც ორგანული, ისე არაორგანული ნივთიერებები გროვდება ექსტრაქციის პროცესის ხარჯზე და, ამდენად, ის ეფუძნება სითხეში (ტკბილში) ყურძნის მყარ ნაწილებში (წიპასა და კანში) არსებული ნივთიერებების დიფუზიის პროცესის კანონზომიერებებს. დიფუზიის პროცესზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორებია ექსტრაქციის ტემპერატურა, პროცესის ხანგრძლივობა, მაღუდარი მასის არევი და ა.შ.

როგორც მე-2 ნახ-ის მონაცემებიდან ჩანს, მაღუდარი დურდოს არევი მნიშვნელოვანი გავლენას ახდენს მაღუდარ ტკბილში ნაცრის რაოდენობრივ შემცველობასა ($2,2^1$) და მის ტუტიანობაზე ($1,1^1$), რადგანაც მექანიკური არევისას ინტენსივიცირდება ყურძნის მყარი ნაწილებიდან ტკბილში მინერალური ნივთიერებების დიფუზიის პროცესი.

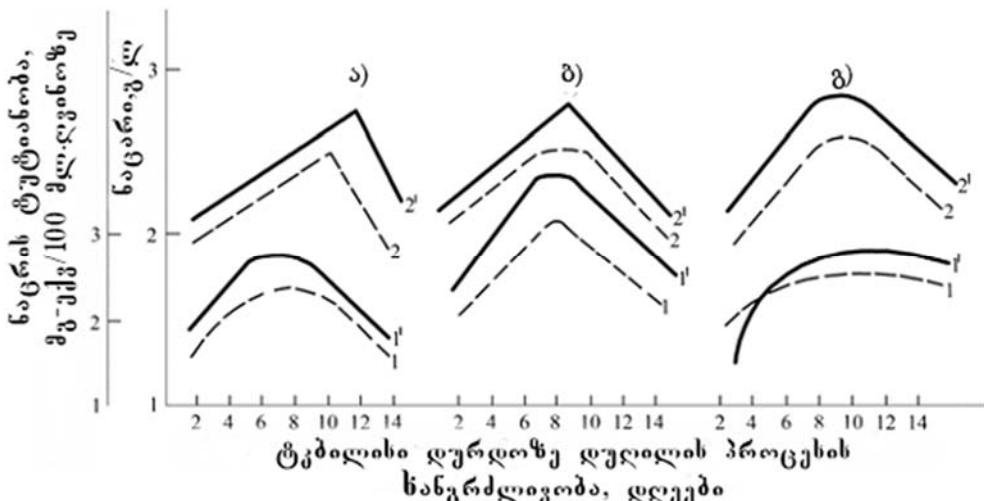
მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ალკოჰოლური დუღილის საბოლოო პროდუქტში – დვინომა, როგორც ეს მე-2 ნახ-ის მონაცემებიდან ჩანს, ასევე დამოკიდებულია

ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ჩატარების პირობებზე და აღიწერება ისეთივე მრუდებით, როგორიც დამახასიათებელია დვინომასალებისათვის. განსხვავება მხოლოდ ისაა, რომ დვინოში დვინომასალასთან შედარებით რჩება მინერალური ნივთიერებების გაცილებით ნაკლები რაოდენობა, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ მინერალური ნივთიერებების გამოლექვის პროცესი გრძელდება დვინის ფორმირებისა და დაგარგების ეტაპებზეც.



ნახ 2. დვინომასალებსა და დვინოებში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა (1,1^l) და მისი ტუტიანობის (2,2^l) დამოკიდებულება ტებილის დურდოზე ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ხანგრძლივობაზე: დვინომასალა (— —); დვინო (—)

მე-3 ნახ-ის მონაცემები ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ მინერალური ნივთიერებების შემცველობის დინამიკა დვინომასალებში არ არის დამოკიდებული გეოგრაფიულ ფაქტორზე და ექვემდებარება ერთსა და იმავე კანონზომიერებებს სხვადასხვა მიკრორაიონში დვინის დაყენებისას.



ნახ 3. დვინომასალებში ნაცრის რაოდენობრივი შემცველობისა (2,2^l) და მისი ტუტიანობის (1,1^l) ცვლილებები მათი მიღებისას მაღულარი მასის არევისა (—) და არევის გარეშე (— —) კახეთის სხვადასხვა მიკროზონაში: а – შრომა; б – ქისტაური; ვ – კურდღელაური

ის, რომ მიკროელემენტები დვინოში სწორედ ყურძნის მყარი ნაწილებიდან გადადის, ამას ადასტურებს 1-ლი და მე-2 ცხრილების მონაცემები, სადაც ნაჩვენებია იმერული ტიპის დვინოში (ცოლიკოურის ჯიშის ყურძნის ტკბილის ალკოჰოლური დუღილი 5-6 % ჭაჭაზე) მინერალური ნივთიერებების შემცველობის დინამიკა დვინის მინის ბოცებში დაყენებისას.

1-ლი ცხრილის მონაცემების შესაბამისად იმერული ტიპის დვინო მეტი რაოდენობით შეიცავს ნაცრის ელემენტებს, მინერალურ ნივთიერებებს ევროპული ტიპის დვინოსთან შედარებით (ტკბილის უჭაჭოდ დადუღება), რაც იმაზე მიუთეთებს, რომ მინერალური ნივთიერებით დვინო ძირითადად მდიდრდება ყურძნის მყარი ნაწილებიდან მათი ექსტრაჰიდრების შედეგად. მინერალური ნივთიერებების შემცველობაზე ასევე ახდენს გავლენას ჭაჭის წინასწარი ფერმენტაცია და მაღუდარი დურდოს ფერმენტული პრეპარატით (პექტოამარინით) დამუშავება.

ცხრილი 1

მიკროელემენტების შემცველობა იმერული ტიპის დვინოში ყურძნის სხვადასხვა მეთოდით გადამუშავებისას

	დვინის დაყენების ხერხი				
მიკროელემენტები	მაღუდარ ტკბილში დაუფერმენ- ტებელი ჭაჭის დამატება	მაღუდარ ტკბილში დაფერმენ- ტებული ჭაჭის დამატება	მაღუდარ არეში პექტოლი- ტური ფერ- მენტული პრეპარატის შეტანა	დაფერმენტ- ბული ჭაჭის დამატება და მა- ღუდარ არეში პექტოლიტური ფერმენტების შეტანა	დვინის ევროპული წესით დაყე- ნება (ჭაჭის გარეშე)
ნაცარი	1320	1290	1350	1350	1210
Fe	6,2	6,4	6,4	6,6	5,5
Cr	კვალი	კვალი	0,18	0,18	-
Sr	0,87	1,25	0,95	1,37	0,68
Co	კვალი	0,10	0,13	0,18	-
Cu	0,076	0,115	0,210	0,230	0,017
Al	1,50	2,10	1,60	2,40	0,10
Mn	2,90	5,25	3,14	5,13	1,09
Mo	0,013	0,010	0,019	0,017	კვალი
Ti	0,013	0,012	0,011	0,013	-
Ni	0,076	0,085	0,065	0,074	0,063
V	კვალი	0,020	0,010	0,022	კვალი

დვინოში მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ასევე დამოკიდებულია დადუღებული დვინომასალის ჭაჭაზე დაყოვნების ხანგრძლივობაზე. კერძოდ, დაყოვნების პროცესში ხდება მინერალური ნივთიერებების შემცირება დვინოში (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

**მიკროელემენტების შემცველობა იმერული ტიპის ღვინოში ღვინის ჭაჭის
ნაწილებზე დაყოვნების პროცესში**

მიკროელემენტები	ღვინის ჭაჭის ნაწილებზე დაყოვნების ხანგრძლივობა, ოვე				
	დაყოვნების გარეშე	1	2	3	4
ნაცარი	1430	1370	1350	1350	1320
Fe	6,9	6,4	6,4	6,6	5,5
Cr	კვალი	კვალი	0,18	0,18	-
Sr	0,87	1,25	0,95	1,37	0,68
Co	კვალი	0,10	0,13	0,18	-
Cu	0,076	0,115	0,210	0,230	0,017
Al	1,50	2,10	1,60	2,40	0,10
Mn	2,90	5,25	3,14	5,13	1,09
Mo	0,013	0,010	0,019	0,017	კვალი
Ti	0,013	0,012	0,011	0,013	-
Ni	0,076	0,085	0,065	0,074	0,063
V	კვალი	0,020	0,010	0,022	კვალი

დასკვნა

მინერალური ნივთიერებები ლოკალიზებულია დურდოს მუარ ნაწილებში – ქანში, წიპარებში, რბილობში, საიდანაც გადადის ღვინოში. მინერალური ნივთიერებების შემცველობა ღვინოში დამოკიდებულია ალკოჰოლური დუღილის პროცესის მიმდინარეობისა და ღვინის შემდგომი შენახვის პირობებზე.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. 6. ბადათურია ენოლოგია. ღვინის წარმოქმნა და დავარგება. თეორია და პრაქტიკა. თბ., 2016. - 371 გვ.
2. Папунидзе Г. Р. Усовершенствование технологии приготовления столовых вин имеретинского типа. Канд. Дис. 1978.

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE MINERAL CONTENT OF WINE

N. Baghaturia, M. Loladze

(Scientific-Research Institute of Food Industry of Georgian Technical University)

Resume: The quantitative amount of mineral substances in wine materials and wines depends on the method of grape processing, the duration of the alcoholic fermentation of the grape juice on the must and also on the mixing of the fermenting mass and conditions of the following storage of the wine material.

Key words: wine; mineral substances; ash.

ВИНОДЕЛИЕ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВИНЕ

Багатурия Н.Ш., Лоладзе М.Т.

(Научно-исследовательский институт пищевой промышленности Грузинского технического университета)

Резюме. Количественное содержание минеральных веществ в виноматериале и вине зависит от метода переработки винограда, продолжительности процесса алкогольного брожения сусла на мезге, а также от перемешивания бродящей массы и последующих условий хранения виноматериала.

Ключевые слова: вино; минеральные вещества; зола.

ეპონომიკური ტერმინლოგიის ქართულ ენაზე თარგმნის თავისებურება ბაბულია ახობაძე

(ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: თანამედროვე საზოგადოება წარმოუდგენელია გლობალური კომერციული საქმიანობის გარეშე. შესაბამისად, სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია საერთაშორისო ეკონომიკური ურთიერთობები და ბიზნეს-კომუნიკაცია. ამასთანავე, საქართველოსთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ისეთ განვითარებულ ქვეყნებთან ურთიერთობას და მათი გამოცდილების გაზიარებას, როგორიც არის ამერიკის შეერთებული შტატები, ბრიტანეთი და დასავლეთ ევროპის სხვა ქვეყნები. ეკონომიკური და ბიზნეს ტერმინოლოგია უმთავრესად ინგლისური ენის საშუალებით შემოდის ქართულ ენაში. წინაბეჭდის სტატიაში განხილულია ეკონომიკასა და ბიზნეს-კომუნიკაციასთან დაკავშირებული ტერმინოლოგიის ქართულ ენაზე გადმოდების ზოგიერთი საკითხი.

საკვანძო სიტყვები: ბიზნესი; ეკონომიკა; ვაჭრობა; ტერმინოლოგია.

შესავალი

საერთაშორისო ეკონომიკურ ურთიერთობებს და, შესაბამისად, ბიზნეს-კომუნიკაციას ჩვენს ცხოვრებაში წამყვანი ადგილი უჭირავს. ვაჭართა კლასი ძველთაგანვე დიდ როლს ასრულებდა ხალხთა შორის ეკონომიკურ-კულტურული ურთიერთობების დამყარებასა და განვითარებაში. პირველი მთარგმნელები სწორედ ვაჭრები, ანუ ბიზნესმენები იყვნენ, რომლებიც სხვადასხვა ქვეყანას სტუმრობდნენ და უკან დაბრუნებულებს თან მოჰქონდათ ახალი საქონელი და მათი სახელწოდებანი, ანუ ახალი სიტყვები. აქედან გამომდინარე, საერთაშორისო სავაჭრო ურთიერთობასა და ბიზნეს-კომუნიკაციას დიდი ხნის ისტორია აქვს. XVIII საუკუნის დასაწყისში ცნობილმა ინგლისელმა ვაჭარმა, მწერალმა და ჟურნალისტმა დანიელ დეფომ, რომელიც მსოფლიოში უფრო თავისი მხატვრული ნაწარმოებებით („რობიზონ კრუზო“ და სხვ.) არის ცნობილი, სპეციალური ნაშრომი მიუძღვნა ბიზნეს-კომუნიკაციის თემას სახელწოდებით „სრულყოფილი ინგლისელი ვაჭარი“, სადაც ის ვაჭრობას ძალზე საპატიო და უმაღლეს სოციალურ-პოლიტიკურ საქმიანობად მიიჩნევდა.

ძირითადი ნაწილი

დღევანდელი ცხოვრება წარმოუდგენელია საერთაშორისო ეკონომიკური ურთიერთობების გარეშე, მით უმეტეს ისეთი პატარა ქვეყნისათვის, როგორიც საქართველოა. დასავეტის მრავალ განვითარებულ ქვეყანას, მათ შორის დიდ ბრიტანეთსა და აშშ-ს, ეკონომიკისა და ბიზნესის თვალსაზრისით დიდი გამოცდილება აქვს. ეკონომიკისა და ბიზნესის სფეროში გავრცელებული ტერმინოლოგიის უდიდესი ნაწილი ინგლისური წარმომავლობისაა.

ქართულ სინამდვილეში ბიზნესისა და ტერმინოლოგიის მრავალი დარგი შედარებით ახლია. ახალია ამ სფეროსთან დაკავშირებული ტერმინოლოგიაც. ეს ტერმინოლოგია ისევე

არ ითარგმნება, როგორც საკუთარი სახელები, რადგან იმ სახელწოდებას აღნიშნავს, რომელიც ამ საგნებს იმ ქვეყანაში დაარქვეს, სადაც წარმოიშვა. ასეთია, მაგალითად, სიტყვები: ეკონომიკა, ბიზნესი, კომპიუტერი, ვალუტა, კრიპტოვალუტა და თანამედროვე ტექნოლოგიებთან დაკავშირებული სხვა მრავალი ტერმინი. ზოგჯერ არის მცდელობა, რომ მაინც ითარგმნოს ენაში უკვე დამკვიდრებული ესა თუ ის უცხოური ტერმინი, რომელიც ხშირად საკმაოდ ადეკვატურია, მაგრამ უკვე არსებულ ტერმინს მთლიანად ვერ ანაცვლებს და მის პარალელურად იხმარება. თუმცა ზოგჯერ ისეც ხდება, რომ თარგმანი ხელოვნური ხასიათისაა და ენაში ვერ მკვიდრდება.

ინგლისურენოვანი ტექსტები სამართალსა და ბიზნესში უცხოური სიტყვებითაა დატვირთული, მეტწილად ფრანგული და ლათინური ლექსებით. ეს ალბათ იმ ფაქტმა განაპირობა რომ XIV საუკუნის შუახანებამდე „ინგლისური ოფიციალური დოკუმენტები ლათინურ ენაზე იწერებოდა, სასამართლოში კი ფრანგული ენა იყო მიღებული“ [1]. შემდგომში, როდესაც პარლამენტმა მიიღო დადგენილება სასამართლო საქმეების ინგლისურ ენაზე წარმოების შესახებ, ვაჭრები ინტენსიურად გადავიდნენ ინგლისურ ენაზე, მაგრამ ლათინურმა და ფრანგულმა თავისი კვალი დატოვა. ლათინურიდან თუ ფრანგულიდან ნასესხები მრავალი სიტყვის ინგლისური ექვივალენტით ჩანაცვლება ვეღარ მოხერხდა და დღესაც უცვლელად იხმარება თავდაპირველი ლათინური და ფრანგული ფორმით. მათი გამოყენება ხშირ შემთხვევაში სიზუსტის ერთგვარი გარანტია და ყოველგვარ ორაზროვნებასა და ბუნდოვანებას გამორიცხავს. ამ სიტყვების უმრავლესობა არათარგმნად სიტყვათა რიგს მიეკუთვნება და ასეთივე ფორმით დამკვიდრდა სხვადასხვა ენაში, მათ შორის ქართულშიც.

არათარგმნად სიტყვებს შორის არის ფულის ერთეულები, რომელთა წარმოშობაც ისევ და ისევ უძველეს ვაჭრებს უკავშირდება, რომლებიც თავდაპირველად ფულის ნაცვლად სხვადასხვა საქონელს (ქოქოსის მარცვლებს, მსხილფეხა პირუტეებს, ძვირფას ლითონებს) იყენებდნენ. უმეტეს შემთხვევაში სხვადასხვა ქვეყნის ფულის ერთეულის სახელწოდება სწორედ იმ საგნების სახელწოდებისაგან წარმოდგება, რასაც თავიდან გაცვლის საშუალებად იყენებდნენ.

როგორც აღვნიშნეთ, ვიდრე ფულის ერთეულს გამოიგონებდნენ ფულის ფუნქციას სხვადასხვა საგანი ასრულებდა. შესაბამისად, ამ საგნებმა ორმაგი მნიშვნელობა შეიძინა: ერთია ძირითადი მნიშვნელობა და მეორე — ვაჭრობაში მასზე დაკისრებული ფუნქციიდან გამოდინარე მნიშვნელობა.

ინგლისურ სიტყვას „goods“ ქართული სიტყვა „საქონელი“ შეესატყვისება. ქართული ენის განმარტებითი ლექსიკონის მიხედვით [2], სიტყვა „საქონელი“ ორი მნიშვნელობით გამოიყენება: 1. „შინაური ჩლიქოსანი ცხოველები“; 2. „შრომის პროდუქტი, რომელსაც ამზადებენ გასაყიდად, გასაცვლელად.“ მეორე მნიშვნელობით სიტყვა „საქონელს“ ეკონომიკურ პროდუქციასთან მიმართებაში ხმარობენ. ამ მნიშვნელობით მისი გამოყენება, ალბათ, იმ ფაქტს უკავშირდება, რომ საქონელს (ცხოველს) გაცვლის საშუალებად იყენებდნენ და სწორედ იმ დროიდან მომდინარეობს, როდესაც საქონელს ფულის ფუნქცია ჰქონდა. მაგალითად, ადამ სმიტის ცნობილ ნაშრომში „გამოკვლევა ხალხთა სიმდიდრის ბუნებისა და მიზეზების შესახებ“ სწორედ იმაზეა საუბარი, რომ ვაჭრობის ერთეულად უძველეს დროში მსხილფეხა საქონელი გამოიყენებოდა: „In the rude ages of society, cattle are said to have been the common instrument of commerce; and, though they must have been a most inconvenient one, yet in old times we find things were frequently valued according to the number of cattle which had been given in exchange for them“ [3].

ფილიპე გოგიჩაშვილის მიერ შესრულებულ თარგმნაში ვკითხულობთ: „საზოგადოების ბარბაროსული მდგომარეობის ეპოქებში ხვასტაგი უნდა ყოფილიყო ვაჭრობის საყოველთაო საშუალება; და, თუმცა იგი ძალიან უხერხელი იყო ამ მიზნისათვის, მაინც ძველ

დროში საგნებს ხშირად აფასებდნენ ხვასტაგის იმ რაოდენობის მიხედვით, რომელსაც გაცვლისას იძლეოდნენ მათში“ [4].

აქ სიტყვა „cattle“ თაგმილია, როგორც „ხვასტაგი“, რასაც იგივე მნიშვნელობა აქვს, რაც „საქონელს“.

მას შემდეგ, რაც დითონის გამოყენება დაიწყეს საცვლელ საშუალებად, ფულის ერთეულიც გააჩნდა და მისი სახელწოდებაც. ადამ სმიტის მიხედვით: „Abraham weighs to Ephron the four hundred shekels of silver which he had agreed to pay for the field of Machpelah. They are said, however, to be the current money of the merchant, and yet are received by weight and not by tale, in the same manner as ingots of gold and bars of silver are at present“ [3:24].

ამ ტექსტის ფილიპე გოგიჩაშვილისეულ თარგმანში ვკითხულობთ: „აბრამმა მიუწონა ეფრონს 400 სიკლი ვერცხლი, რომლის გადახდას მახპლის მინდვრისათვის იყო იგი მასთან შეპირებული. ამასთან, იქ ნათქვამია, რომ სიკლი ვაჭრობაში მსვლელობის მქონე მონეტას წარმოადგენდა და მაინც მას იღებდნენ არა თვლით, არამედ წონით, სწორედ ისე, როგორც ამჟამად ოქროს და ვერცხლის ზოდებს“ [4: 21].

აქ მოხსენიებულია ისრაელის ფულის ერთეული „shekel“, რაც ფ. გოგიჩაშვილის თარგმანში გადმოტანილია, როგორ სიკლი.

რა არის ფული? ფული ვაჭრობის ერთ-ერთი აუცილებელი კომპონენტია. ფულის ერთეულების წარმოშობა, ისევ და ისევ უძველეს ვაჭრებს უკავშირდება. ბერძნები, ებრაელები და ნაწილობრივ რომაელებიც ფულის აღსანიშნავად სიტყვა ვერცხლს ხმარობდნენ (apyriphion, keseph, argentum) [5].

ფულის ერთეულის სახელწოდებები სწორედ იმ საგნებისაგან წარმოიშვა, რომლებსაც ესა თუ ის ქვეყანა გაცვლის ერთეულად იყენებდა. მაგალითად, ქართული სიტყვა „საქონლის“ მსგავსად სხვა ენებშიც გვხვდება ისინი ომონიმების ფორმით. მაგალითად: „ნორვეგიულ ენაზე „ნაუტ“ ძროხასაც ნიშნავს და ფულსაც, ძველ ფრიზიულშიც სიტყვა „aket“ ძროხასაც ნიშნავს და ფულსაც. გოთურში „faihu,“ ანგლო-საქსურში „feoh,“ ნორთამბრიულში „feh“ და, შესაბამისად, გერმანულ ენასა და დიალექტებში, ზოგან საქონელს აღნიშნავს, ზოგან – სიმდიდრეს, ფულს და ა. შ. [5: 298].

ქართული სიტყვა „ფული“, სავარაუდოდ, არაბულიდან მომდინრეობს, სადაც მონეტას ნიშნავდა. განმარტების თანახმად, „ფალუს“ ან „ფულუს“ სიტყვა „ფელს“-ის მრავლობითი ფორმაა, რაც არაბულებოვან ქვეყნებში სპილენძის მონეტას ნიშნავს [6]. თავდაპირველად მას ერთ კონკრეტულ მონეტას უწოდებდნენ, მაგრამ შემდეგ, ზოგადად, სპილენძის მონეტას აღნიშნავდა. დღეს როგორც ქართულში, ისე ინგლისურში ფული მრავალ ცნებას აერთიანებს.

თანამედროვე ქართული დარგობრივი და სამეცნიერო ტერმინოლოგიის განვითარებაზე დიდი გავლენა მოახდინა რუსულ-ქართული ლიტერატურული და მთარგმნელობითი ურთიერთობების განვითარებამ (განსაკუთრებით ცარიზმის ეპოქაში), როდესაც ქართული ენა, საერთოდ, იდევნებოდა. მაგალითად, XIX საუკუნის დასაწყისში ფულის ერთეულის სახელწოდება რუსული სიტყვა „რუბლი“ იხმარებოდა, შემდეგ ის „მანეთმა“ ჩაანაცვლა და, რა თქმა უნდა, ეს არ იყო ქართული სიტყვები. მხოლოდ საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ გახდა შესაძლებელი ქართული სახელწოდების ფულის ერთეულის – „ლარის“ შემოღება.

ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორის, აკადემიკოს პაატა გუგუშვილის აზრით, თანამედროვე ქართულში გაბატონებული ზოგიერთი ეკონომიკური ტერმინი არ შეესაბამება და ზუსტად არ გამოხატავს იმ უცხოურ ტერმინებს, რომელთა ეკვივალენტებადაც ისინი იხმარებიან, რაც ხშირად გაუგებრობას იწვევს. „ტერმინი მეცნიერების მოცემულ დარგში უნდა ნიშნავდეს ერთი გარკვეული, მტკიცედ განსაზღვრული აზრის, ცნების გამომხატველ სიტყვას“ [6]. როგორც პ. გუგუშვილი მიიჩნევს, მართალია, ტერმინები „ეკონომიკა“ და „ეკონომიკა“ ორიგებრძნელი სიტყვისაგან წარმოდგება (Oiconomia), მაგრამ მეცნიერებაში

დიდი ხანია მოხდა მათი დიფერენციაცია და სულ სხვადასხვა აზრის მატარებელ ტერმინებად იქცა [7].

დღეს ტექნოლოგიური რევოლუცია ფულსაც შეეხო და პირინგული (peer-to-peer, P2P) ვირტუალური, დეცენტრალიზებული კრიპტოლოგიური ვალუტის წარმოშობასთან ერთად ფულის ისეთი ახალი სახელწოდებანი გაჩნდა, როგორიცაა, ბიტკოინი (Bitcoin, BTC), ეთერიუმი (Ethereum), ბიტკოინ ქეში (Bitcoin cash), რიფლი (Ripple), ლიტეკოინი (Litecoin), ბიტვოლკინგი (Bitwalking). ეს სიტყვები ისევე არათარგმნადია, როგორც საკუთარი სახელები.

დასკვნა

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, თარგმანის წარმოშობა-განვითარებას დიდად შეუწყო ხელი ვაჭრობის განვითარებამ. სავაჭრო ურთიერთობებს დღეს სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს მთელ მსოფლიოში. თუ თავიდან თარგმანის განვითარებას ვაჭრობამ შეუწყო ხელი, ახლა უკვე თარგმანს ეკისრება დიდი როლი საერთაშორისო ვაჭრობის სწორად წარმართვისა და განვითარების საქმეში. ამდენად, მნიშვნელოვანია ეკონომიკური და ბიზნესტერმინოლოგიის ქართულ ენაზე სწორად გადმოტანა.

თანამედროვე ცხოვრებისა და საქმიანობის კომპიუტერიზაციის პირობებში განსაკუთრებული ფუნქცია შეიძინა კომპიუტერულმა თარგმანმა და, შესაბამისად, ელექტრონულმა ლექსიკონებმაც, რომელთა გარეშე შეუძლებელია თარგმანზე მუშაობა იშვიათი გამონაკლისის გარდა. მაგრამ კომპიუტერული პროგრამა ვერ ახერხებს მონაცემთა ბაზაში არსებულ უამრავ დეფინიციათა შორის შესაბამისი ეკვივალენტის იდენტიფიცირებას; აქედან გამომდინარე, პრაქტიკული მთარგმნებლობითი მუშაობისას აღმოჩენილი მრავალი მაგალითის საფუძველზე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ტერმინოლოგიის აღვავატური თარგმანის ოპერატორულად შესასრულებლად, განსაკუთრებით მანქანური თარგმანის შემთხვევაში, რასაც დღევანდელი გლობალური საქმიანი ურთიერთობების ფონზე გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, საჭიროა ტერმინოლოგიის გარკვეული სისტემატიზაცია.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. J. Thomas. Business Writing in History: What Caused the Dictamen's Demise. The Journal of Business Communication, 36 :1, 1999, - 50p.
2. ქართული ენის განმარტებითი ლექსიკონი, ერთტომული, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია, 1986. - 217 გვ.
3. A. Smith. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Metalibri. Amsterdam, Lousane, Melbourne, Milan, New -York, Paris, 2007. - 27 p.
4. ა. სმიტი. გამოკვლევა ხალხთა სიმდიდრის ბუნებისა და მიზეზების შესახებ. თბ.: თსუ, 1938, - 21 გვ.
5. პ. მენგერი. ეკონომიკის საფუძვლები. თბ.: გია ქარჩხაძის გამომცემლობა 2006. - 298 გვ.
6. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/fels>
7. პ. გუგუშვილი. ეკონომიკური და მეცნიერული ტერმინოლოგიის თარგმა. 1951.

PECULIARITIES OF TRANSLATION OF BUSINESS TERMINOLOGY INTO GEORGIAN

B. Akhobadze

(I. Javakhishvili Tbilisi State University)

Resume: The modern society cannot exist without global commercial activities. Therefore, international economic relations and business communication are of vital importance. It is vital for Georgia to have close relations with developed countries, like the United States, the UK and other Western European countries and to share their experience. Some problems of translation of economic and business terminology from English into Georgian is considered in the paper.

Key words: business; economics; terminology; trade.

ЛИНГВИСТИКА

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НА ГРУЗИНСКИЙ ЯЗЫК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Ахобадзе Б. Т.

(Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили)

Резюме. Современное общество немыслимо без глобальной коммерческой деятельности. Поэтому международные экономические отношения и бизнес-коммуникации имеют жизненно важное значение для Грузии. Большинство существующих в грузинском языке экономических и бизнестерминологий имеют английское происхождение. В этой статье рассматриваются вопросы перевода экономических и бизнестерминологий на грузинский язык.

Ключевые слова: бизнес; экономика; торговля; терминология.

ავტორთა საჭურადლებოდ

ქართულენოვანი მრავალდარგობრივი სამეცნიერო რევერირებადი ჟურნალი „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“ არის პერიოდული გამოცემა და გამოდის წელიწადში სამჯერ.

1. ავტორის/ავტორთა მიერ სტატია წარმოდგენილი უნდა იყოს მთავარი რედაქტორის სახელზე ქართულ ენაზე და თან ახლდეს:

- აკადემიის წევრის, წევრ-კორესპონდენტის ან კოლეგიის წევრის წარდგინება ან დარგის სპეციალისტის რეცენზია (ორი მაინც);
- რეზიუმე ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე;
- ცნობები ავტორის/ავტორების (მათი რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ხუთს) შესახებ; მითითებული უნდა იყოს ავტორის/ავტორების გვარი, სახელი, მამის სახელი (სრულად), დაბადების თარიღი, საცხოვრებელი ბინისა და სამსახურის მისამართები, E-mail, სამეცნიერო წოდება და საკონტაქტო ტელეფონები (ბინის, სამსახურის), მობილური;
- შაპ (უნივერსალური ათობითი კლასიფიკაცია) კოდი.

2. სტატია ამობეჭდილი უნდა იყოს A4 ფორმატის ფურცელზე. მოცულობა ფორმულების, ცხრილებისა და ნახაზების (ფოტოების) ჩათვლით არ უნდა იყოს ხუთ გვერდზე ნაკლები და არ უნდა აღემატებოდეს 15 ნაბეჭდ გვერდს; სტატია შესრულებული უნდა იყოს doc და docx ფაილის სახით (MS Word) და ჩაწერილი ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე. ინტერვალი – 1,5; არეები – 2 სმ; ქართული ტექსტი აკრეფილი უნდა იყოს Acadnusx შრიფტით, ინგლისური და რუსული ტექსტები – Times New Roman-ით, ზომა – 12.

3. სტატია გაფორმებული უნდა იყოს შემდეგნაირად:

- რუბრიკა (მეცნიერების დარგი);
- სტატიის სათაური;
- ავტორის/ავტორების სახელი და გვარი (სრულად);
- სად დამუშავდა სტატია;
- ქართული რეზიუმე და საკვანძო სიტყვები უნდა განთავსდეს სტატიის დასაწყისში, ინგლისური და რუსული რეზიუმეები საკვანძო სიტყვებთან ერთად – სტატიის ბოლოში. საკვანძო სიტყვები სამივე ენაზე დალაგებული უნდა იყოს ალფაბეტის მიხედვით. რეზიუმე შედგენილი უნდა იყოს 100 – 150 სიტყვისაგან; უნდა ასახავდეს სტატიის ძირითად შინაარსსა და კვლევის შედეგებს (არ უნდა შეიცავდეს ზოგად სიტყვებსა და ფრაზებს); უცხო ენებზე თარგმანი უნდა იყოს ხარისხიანი და ექნობოდეს სპეციალურ დარგობრივ ტერმინოლოგიებს;
- საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალების მონაცემთა ბაზების რეკომენდაციით დამოწმებული ლიტერატურის რაოდენობა სასურველია იყოს ათი და მეტი. ლიტერატურა ტექსტში უნდა დალაგდეს ციტირების თანმიმდევრობის მიხედვით და აღინიშნოს ციფრებით კვადრატულ ფრჩხილებში, ხოლო ლიტერატურის სია უნდა ითა-

რგმნოს ინგლისურ ენაზე და დაერთოს სტატიას ბოლოში; თან მიეთითოს რომელ ენაზე იყო გამოქვეყნებული სტატია.

- ნახაზები (ფოტოები) და ცხრილები თავის წარწერებიანად უნდა განთავსდეს ტექსტში. მათი კომპიუტერული ვარიანტი უნდა შესრულდეს ნებისმიერი გრაფიკული ფორმატით;
- რედაქტირებული და კორექტირებული მასალის გამოქვეყნებაზე თანხმობა ავტორმა უნდა დაადასტუროს ხელმოწერით (რედაქტირებული გერსია ან სარედაქციო კოლეგიის მიერ დაწუნებული სტატია ავტორს არ უბრუნდება).

დამატებითი ცნობებისათვის მიმართეთ შემდეგ მისამართზე: 0108 თბილისი, რუსთაველის გამზირი 52, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. IV სართული, ოთახი 435, ტელ.: 299-58-27.

ელ.ფოსტა: metsn.technol@gmail.com

რედაქტორები: ლ. გორგობიანი, დ. ქურიძე, მ. პრეობრაჟენსკაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ქ. ფხავაძის

გადაეცა წარმოებას 23.04.2019, ხელმოწერილია დასაბუჭიდად 20.06.2019. ქადალდის
ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 7,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

