

1945



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

მ ო ე მ ბ ე

ტომი VI, № 3

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

ТОМ VI, № 3

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE GEORGIAN SSR

Vol. VI, № 3

თბილისი 1945 თბილისი  
TBILISSI





მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATICS

ილია ვეკუა. ერთი ინტეგრალური გარდაქმნის შეზღუდვისა და მისი ზოგი გამოყენების შესახებ. . . . . 177

\*Илья Векуа. Обращение одного интегрального преобразования и его некоторые применения . . . . . 180

ბ. ვეკუა. ზოგადი სახის წვევითი კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემის შესახებ. . . . . 165

\*Н. П. Векуа. Система сингулярных интегральных уравнений общего вида с разрывными коэффициентами. . . . . 193

მცენარეთა ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ—PHYSIOLOGY OF PLANTS

ვ. მენაბდე. ქართულ ხორბალთა განვითარების სტადიურობა. . . . . 195

\*В. Л. Менабде. Стадийность в развитии грузинских пшениц. . . . . 203

ლევან ჯაფარიძე. ზოგიერთ მერქნიან მცენარეთა ტოტების წყალშემცველობა ზამთარში. . . . . 205

\*Л. И. Джапаридзе. Зимнее водоснабжение у веток некоторых древесных растений . . . . . 208

მცენარეთა ბიოქიმია—БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ—BIOCHEMISTRY OF PLANTS

ლ. ჯაფარიძე და მ. ქრელაშვილი. ტანიდების დანაკარგი დეკას ფოთლის დამზადების დროს . . . . . 211

\*Л. И. Джапаридзе и М. Н. Чрелашвили. Потери таннидов при заготовке рододендропового листа. . . . . 214

ზოოლოგია—ЗООЛОГИЯ—ZOOLOGY

ს. კალიტა. ამიერკავკასიის ხაზუნას (*Mesocricetus Brandti* Nehr.) მელანიზმის მოვლენა 217

\*С. Р. Калита. Явление меланизма у Кавказского хомяка (*Mesocricetus Brandti* Nehr.) . . . . . 218

\*S. R. Kalita. Phenomenon of Melanism of the Transcaucasian Hamster. . . . . 220

ეკოლოგია—ЭКОЛОГИЯ—ECOLOGY

დავით კობახიძე. შაქრის ქარხლას თანამზავრი ენტომოცენოზის შესწავლისათვის ქართლში. . . . . 221

\*Д. Н. Кобахидзе. К изучению энтомоценоза, сопутствующего сахарной свекле в Картли . . . . . 230

ენათმეცნიერება—ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ—LINGUISTICS

გ. როგავა. წამალ-სიტყვის ეტიმოლოგიისათვის . . . . . 231

\*Г. Рогава. К этимологии грузинского слова წამალი Samali. . . . . 232

ლიტერატურის ისტორია—ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ—HISTORY OF LITERATURE

დ. კობიძე. „ბახტიარ-ნამე“ ქართული ვერსიების შესახებ. . . . . 235

\*Д. И. Кобидзе. О грузинских версиях «Бахтиар-Наме». . . . . 242

გარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წინა წერილის რეზუმეს ან თარგმანს. Звездочкой, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу предыдущей статьи.

\*A title marked with an asterisk applies to a summary or translation of the preceding article.





მათემატიკა

ილია ვიქსა

ერთი ინტეგრალური გარდაქმნის უზღოვანებისა და მისი ზოგი  
 განმარტების შესახებ

1. ვთქვათ  $T$  არეა  $n$ -განზომილებიან ევკლიდის სივრცეში, რომელიც  
 ვარსკვლავურია კოორდინატთა სათავის მიმართ. განვიხილოთ განტოლება

$$\Delta u + \lambda^2 u = 0, \quad (1)$$

სადაც  $\Delta$  ლაპლასის ოპერატორია ევკლიდის სივრცეში, ხოლო  $\lambda$ —მუდმივი პა-  
 რამეტრი.

ჩემს შრომაში [1] დამტკიცებულია, რომ (1) განტოლების ყველა რეგუ-  
 ლარული ამოხსნა<sup>1</sup>  $T$  არეში წარმოიადგინება ფორმულით

$$u = u_0(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) - \int_0^r u_0(\rho, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \left(\frac{\rho}{r}\right)^{\frac{n-2}{2}} \frac{\partial}{\partial \rho} J_0(\lambda \sqrt{r(r-\rho)}) d\rho, \quad (2)$$

სადაც  $u_0$  ნებისმიერი ჰარმონიული ფუნქციაა  $T$  არეში,  $J_0$ —ბესელის ფუნქცია,  
 ხოლო  $r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}$ —წერტილის პოლარული კოორდინატები.

რადგან (2) ფორმულის მარჯვენა მხარე ვოლტერას ტიპის ინტეგრალუ-  
 რი ოპერატორია, ამიტომ შეიძლება მისი ცალსახად შებრუნება. ამ შრომაში  
 იქნება მოცემული შებრუნებული ოპერატორის ცხადი გამოსახვა და, გარდა  
 ამისა, მიღებული ფორმულების ერთი გამოყენება (1) განტოლებასთან დაკავ-  
 შირებული სასახდგრო ამოცანების ამოხსნისას.

2. განვიხილოთ ჯერ ვოლტერას ტიპის ინტეგრალური განტოლება

$$u(x) - \int_a^x u(t) \frac{\partial}{\partial t} J_0(\lambda \sqrt{x(x-t)}) dt = v(x), \quad (3)$$

სადაც  $a$  რაიმე მუდმივია. უშუალო ჩასმით ადვილად შევამოწმებთ, რომ ამ  
 განტოლების ამოხსნას გვაძლევს ფორმულა

$$u(x) = v(x) + \int_a^x v(t) \frac{x}{t} \frac{\partial}{\partial x} J_0(\lambda \sqrt{t(t-x)}) dt.$$

<sup>1</sup> ე. ი. ამოხსნა, რომელიც უწყვეტია თავისი პირველი და მეორე რიგის წარმოებულებით.

4101





თუ გადავწერთ ახლა (2) განტოლებას ასე

$$r^{\frac{n-2}{2}} u(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) = r^{\frac{n-2}{2}} u_0(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) - \int_0^r \rho^{\frac{n-2}{2}} u_0(\rho, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \frac{\partial}{\partial \rho} J_0(\lambda \sqrt{r(r-\rho)}) d\rho, \quad (5)$$

თანახმად (3) და (4) ფორმულებისა, მივიღებთ

$$u_0(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) = u(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) + \int_0^r \left(\frac{\rho}{r}\right)^{\frac{n-2}{2}} u(\rho, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \frac{\partial}{\partial \rho} J_0(\lambda \sqrt{\rho(r-\rho)}) d\rho. \quad (6)$$

ესაა საძიებელი ფორმულა, რომელიც ცხადი სახით გვაძლევს (2) ინტეგრალური ოპერატორის შებრუნებას ცხადია, გარდაქმნები (2) და (6) სამართლიანი არიან ნებისმიერი ინტეგრებადი ფუნქციებისათვის  $I$  არეში. ამიტომ, თუ აღვნიშნავთ (2) და (6) ფუნქციონალურ გარდაქმნებს სიმბოლოებით  $M_\lambda$  და  $M_\lambda^{-1}$  შესაბამისად, ნებისმიერი ინტეგრებადი ფუნქციებისათვის  $T$  არეში გვექნება

$$M_\lambda M_\lambda^{-1} u = M_\lambda^{-1} M_\lambda u = u. \quad (7)$$

ჩვენთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ფუნქცია  $u = M_\lambda u_0$  მეტაჰარმონიულია<sup>(1)</sup>  $T$  არეში, როცა  $u_0$  ჰარმონიულია და, პირიქით,  $u_0 = M_\lambda^{-1} u$  ჰარმონიულია, როცა  $u$  მეტაჰარმონიულია. ამრიგად, (2) და (6) გარდაქმნები ამყარებენ ურთიერთ ცალსახა შესაბამისობას ჰარმონიულსა და მეტაჰარმონიულ ფუნქციებს შორის  $T$  არეში. ეს შესაბამისობა მრავალმხრივია საყურადღებო, მაგრამ ჩვენ აქ გვინდა მას შევხვით (1) განტოლებასთან დაკავშირებული ზოგი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნისათვის გამოყენების თვალსაზრისით.

3. ვთქვათ,  $T$  უსასრულო არეა, შემოსაზღვრული სასრული რიცხვით კონუსური ზედაპირების  $S_1, \dots, S_m$ , რომელთა საერთო წვეროა კოორდინატთა სათავე. ვთქვათ  $S = S_1 + \dots + S_m$ .

განვიხილოთ სასაზღვრო ამოცანა

$A_\lambda$ . საძიებელია  $T$  არეში (1) განტოლების რეგულარული ამოხსნა  $u$ , რომელიც აკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობას

$$R(u) = f \quad (S\text{-ზე}), \quad (8)$$

სადაც  $R$  გარკვეული წრფივი კომბინაციაა საძიებელი  $u$  ფუნქციისა და მისი რაიმე სასრულ რიგამდე კერძო წარმოებულების  $\theta_k$  ცვლადების მიმართ, რომელთა კოეფიციენტები

(1) განტოლების რეგულარულ ამოხსნებს მეტაჰარმონიული ფუნქციები ეწოდება.



$S$ -ზე განსაზღვრული უწყვეტი ფუნქციებია, დამოუკიდებელი  $r$ -ზე.  $f$  ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქციაა, განსაზღვრული  $S$ -ზე, და, საზოგადოდ, დამოკიდებული  $r$ -ზე.

ეს ამოცანა ლაპლასის განტოლების შემთხვევაში ( $\lambda=0$ ) აღნიშნით  $A_0$ -ით. იგულისხმება, რომ ოპერატორი  $R$  ერთიდაიგივეა  $A_\lambda$  და  $A_0$  ამოცანებში.

ვთქვათ,  $\mathcal{M}_0$  სიმრავლეა  $S$ -ზე განსაზღვრული იმ უწყვეტი ფუნქციებისა, რომელთათვის დაცულია პირობა: ამოცანა  $A_0$  ამოხსნადია, როცა  $t \in \mathcal{M}_0$ .

დავამტკიცოთ ახლა შემდეგი

თეორემა: ამოცანა  $A_\lambda$  ამოხსნადია მხოლოდ მაშინ, როცა  $f = M_\lambda f_0$ ,  $f_0 \in \mathcal{M}_0$ , და მისი ამოხსნა წარმოიდგინება ფორმულით

$$u = M_\lambda u_0, \quad (9)$$

სადაც  $u_0$  ჰარმონიული ფუნქციაა  $T$  არეში, რომელიც აკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობას

$$R(u_0) = f_0 \quad (S\text{-ზე}). \quad (10)$$

დამტკიცება: რადგან, პირობის თანახმად, ოპერატორი  $R$  დამოუკიდებელია  $r$ -ზე, ამიტომ  $S$ -ზე განსაზღვრული ყოველი უწყვეტი ფუნქციისათვის  $v$  გვექნება (იხ. (2) და (6))

$$R(M_\lambda v) = M_\lambda R(v), \quad R(M_\lambda^{-1} v) = M_\lambda^{-1} R(v) \quad (S\text{-ზე}) \quad (11)$$

ვთქვათ,  $f = M_\lambda f_0$ ,  $f_0 \in \mathcal{M}_0$ . მაშინ არსებობს  $T$  არეში ჰარმონიული ფუნქცია  $u_0$ , რომელიც (10) პირობას აკმაყოფილებს. უკანასკნელის მიხედვით (11<sub>1</sub>) მოგვეცემს:  $R(M_\lambda u_0) = M_\lambda f_0 = f$ , ე. ი. მეტაჰარმონიული ფუნქცია  $u = M_\lambda u_0$  დააკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობას  $R(u) = f$ . ამრიგად, თეორემაში მოყვანილი პირობა საკმარისია  $A_\lambda$  ამოცანის ამოხსნადობისათვის და ამოხსნას აქვს (9) სახე. დავამტკიცოთ ახლა აღნიშნული პირობის აუცილებლობა.

ვთქვათ, ამოცანა  $A_\lambda$  ამოხსნადია სასაზღვრო მონაცემისათვის  $f$ , ე. ი. არსებობს  $T$  არეში მეტაჰარმონიული ფუნქცია  $u$ , რომელიც აკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობას  $R(u) = f$ . მაშინ (11<sub>2</sub>) მოგვეცემს:  $R(M_\lambda^{-1} u) = M_\lambda^{-1} f$ , ე. ი. ჰარმონიული ფუნქცია  $u_0 = M_\lambda^{-1} u$  აკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობას  $R(u_0) = M_\lambda^{-1} f$ , რაც იმას ნიშნავს, რომ  $f_0 = M_\lambda^{-1} f \in \mathcal{M}_0$  ან  $f = M_\lambda f_0$ ,  $f_0 \in \mathcal{M}_0$ . ამით თეორემა მთლიანად დამტკიცებულია.

დამტკიცებული თეორემის შემწეობით  $A_\lambda$  ამოცანის ამოხსნა მიიყვანება  $A_0$  ამოცანის ამოხსნამდე. გადასვლა ხდება შემდეგი წესით: თუ საძიებელია  $A_\lambda$  ამოცანის ამოხსნა სასაზღვრო მონაცემით  $f$ , მაშინ უნდა მოვნახოთ  $A_0$  ამოცანის ამოხსნა  $u_0$  სასაზღვრო მონაცემით  $f_0 = M_\lambda^{-1} f$  და შევადგინოთ მეტაჰარმონიული ფუნქცია  $u = M_\lambda u_0$ , რომელიც იქნება საძიებელი ამოხსნა  $A_\lambda$  ამოცანისა.

შენიშვნა: 1. დამტკიცებული თეორემა სამართლიანი რჩება მაშინაც, როცა (8) სასაზღვრო პირობაში შემავალი ოპერატორი  $R$  შეიცავს აგრეთვე ინტეგრალებსაც  $\theta_\lambda$  ცვლადების მიმართ, ოღონდ ინტეგრალქვეშა გამოსახულებანი უნდა იყონ წრფივი კომბინაციები  $u$  ფუნქციისა და მისი კერძო წარმოებულე-



ზისა სასრულ რიგამდე  $m_k$  ცვლადების მიმართ, რომელთა კოეფიციენტები  $r$ -ზე დამოუკიდებელი არიან.

შენიშვნა 2. ზემოთ ჩვენ არაფერი გვითქვამს  $A_\lambda$  და  $A_0$  ამოცანების ამოხსნების ერთადერთობის შესახებ. ცხადია, ერთადერთობისათვის საჭიროა საძიებელი ფუნქციები აკმაყოფილებდნენ, გარდა (8) სასაზღვრო პირობისა, აგრეთვე გარკვეულ დამატებით პირობებს უსასრულობაში. საზოგადოდ კი, ცხადია,  $A_\lambda$  და  $A_0$  ამოცანების ამოხსნები არ იქნებიან ერთადერთი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 და სტალინის სახელობის  
 თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა რედაქციაში 17.4.1945)

МАТЕМАТИКА

ИЛЬЯ ВЕКУА

## ОБРАЩЕНИЕ ОДНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ЕГО НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Пусть  $T$  — область в  $n$ -мерном пространстве Евклида, звездная относительно начала координат. Рассмотрим уравнение

$$\Delta u + \lambda^2 u = 0, \quad (1)$$

где  $\Delta$  — оператор Лапласа в евклидовом пространстве, а  $\lambda$  — постоянный параметр.

В нашей работе [1] доказано, что все регулярные решения<sup>(1)</sup> уравнения (1) в области  $T$  даются формулой

$$u = u_0(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) - \int_0^r u_0(\rho, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \left(\frac{\rho}{r}\right)^{\frac{n-2}{2}} \frac{\partial}{\partial \rho} J_0(\lambda V r(r-\rho)) d\rho, \quad (2)$$

где  $u_0$  — любая гармоническая функция в  $T$ ,  $J_0$  — функция Бесселя,  $r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}$  — полярные координаты точки.

Преобразование (2), как оператор типа Вольтера, однозначно обратимо. В настоящей работе дается явное выражение обратного оператора и указывается на одно применение полученных формул к граничным задачам, связанным с уравнением (1).

2. Предварительно рассмотрим интегральные уравнения типа Вольтера

<sup>(1)</sup> т. е. решения, имеющие непрерывные частные производные первого и второго порядков.



$$u(x) - \int_a^x u(t) \frac{\partial}{\partial t} J_0(\lambda \sqrt{x(x-t)}) dt = v(x), \quad (3)$$

где  $a$  — какая-нибудь постоянная. Нетрудно проверить, что решение этого уравнения дается в явном виде формулой

$$u(x) = v(x) + \int_a^x v(t) \frac{x}{t} \frac{\partial}{\partial x} J_0(\lambda \sqrt{t(t-x)}) dt. \quad (4)$$

Перепишем теперь (2) в виде

$$\begin{aligned} r^{\frac{n-2}{2}} u(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) &= r^{\frac{n-2}{2}} u_0(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \\ &- \int_0^r r^{\frac{n-2}{2}} u_0(\rho, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \frac{\partial}{\partial \rho} J_0(\lambda \sqrt{r(r-\rho)}) d\rho. \end{aligned} \quad (5)$$

Тогда, в силу (3) и (4), получим формулу

$$\begin{aligned} u_0(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) &= u(r, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \\ &+ \int_0^r \left(\frac{\rho}{r}\right)^{\frac{n-4}{2}} u(\rho, \theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \frac{\partial}{\partial r} J_0(\lambda \sqrt{\rho(\rho-r)}) d\rho, \end{aligned} \quad (6)$$

в явном виде дающую искомое обращение функционального преобразования (2).

Преобразования (2) и (6), очевидно, имеют место для любых интегрируемых функций в области  $T$ . Поэтому, если обозначим через  $M_\lambda$  и  $M_\lambda^{-1}$  правые части формул (2) и (6) соответственно, то для произвольной интегрируемой функции и в области  $T$  справедливы соотношения

$$M_\lambda M_\lambda^{-1} u = M_\lambda^{-1} M_\lambda u = u$$

Для нас особенно важен тот факт, что  $M_\lambda u_0$  представляет собой метагармоническую функцию<sup>(1)</sup>, если  $u_0$  — гармоническая функция в области  $T$  и, наоборот,  $M_\lambda^{-1} u$  является гармонической в  $T$ , если  $u$  — метагармоническая функция. Таким образом, преобразования (2) и (6) устанавливают взаимно однозначное соответствие между гармоническими и метагармоническими функциями в области  $T$ . Это соответствие заслуживает внимания со многих точек зрения, но здесь мы коснемся его только с точки зрения применения к граничным задачам, связанным с уравнением (1).

3. Пусть  $T$  — бесконечная область, ограниченная коническими поверхностями  $S_1, \dots, S_m$ , имеющими общую вершину в начале координат.  $S = S_1 + \dots + S_m$ .

(1) Регулярные решения уравнения (1) называются метагармоническими функциями.



Рассмотрим граничную задачу

$A_\lambda$ . Требуется найти в области  $T$  регулярное решение уравнения (1), удовлетворяющее граничному условию

$$R(u) = f \quad (\text{на } S), \quad (8)$$

где  $R$  — определенная линейная комбинация от искомой функции и ее частных производных до какого-нибудь конечного порядка относительно переменных  $\theta_k$ , коэффициенты которых — заданные непрерывные функции на  $S$ , не зависящие от  $r$ .  $f$  — заданная непрерывная функция на  $S$ , вообще говоря, зависящая от  $r$ .

В случае уравнения Лапласа ( $\lambda = 0$ ), эту задачу обозначим через  $A_0$ , причем будем предполагать, что оператор  $R$  — один и тот же в задачах  $A_0$  и  $A_\lambda$ .

Пусть  $\mathcal{U}_0$  — множество всех непрерывных функций, заданных на  $S$  и удовлетворяющих условию: задача  $A_0$  разрешима, если граничное задание  $f \in \mathcal{U}_0$ .

Докажем теперь следующую теорему:

**Теорема.** Задача  $A_\lambda$  разрешима только тогда, когда  $f = M_\lambda f_0$ ,  $f_0 \in \mathcal{U}_0$ , и ее решение имеет вид  $u = M_\lambda u_0$ , где  $u_0$  — гармоническая функция в области  $T$ , удовлетворяющая граничному условию  $R(u_0) = f_0$ .

**Доказательство.** По условию, оператор  $R$  не зависит от  $r$ . Поэтому для любой непрерывной функции  $v$ , заданной на  $S$ , имеют место формулы

$$R(M_\lambda v) = M_\lambda R(v), \quad R(M_\lambda^{-1}(v)) = M_\lambda^{-1}R(v) \quad (\text{на } S). \quad (9)$$

Пусть  $f = M_\lambda f_0$ ,  $f_0 \in \mathcal{U}_0$ . Тогда существует в области  $T$  гармоническая функция  $u_0$ , удовлетворяющая условию  $R(u_0) = f_0$ . В силу последнего условия (9<sub>1</sub>) дает:  $R(M_\lambda u_0) = M_\lambda f_0 = f$ , т. е. метагармоническая функция  $u = M_\lambda u_0$  удовлетворяет граничному условию  $R(u) = f$ . Таким образом, доказана достаточность условия теоремы для разрешимости задачи  $A_\lambda$ . Докажем теперь необходимость указанного условия.

Пусть задача  $A_\lambda$  разрешима для граничного задания  $f$ , т. е. существует в области  $T$  метагармоническая функция  $u$ , удовлетворяющая условию  $R(u) = f$  на  $S$ . Тогда, в силу (9<sub>2</sub>), имеем  $R(M_\lambda^{-1}u) = M_\lambda^{-1}f$ , т. е. гармоническая функция  $u_0 = M_\lambda^{-1}u$  удовлетворяет граничному условию  $R(u_0) = M_\lambda^{-1}f$ , а это значит, что  $M_\lambda^{-1}f \in \mathcal{U}_0$ , или, что то же самое,  $f = M_\lambda f_0$ ,  $f_0 \in \mathcal{U}_0$ . Таким образом, наша теорема полностью доказана.

При помощи доказанной теоремы решение задачи  $A_\lambda$  приводится к решению задачи  $A_0$ . Переход от решения одной из них к решению другой совершается по правилу: Если требуется решить задачу  $A_\lambda$  при граничном условии  $R(u) = f$ , то надо найти гармоническую функцию  $u_0$  в области  $T$ , удовлетворяющую условию  $R(u_0) = M_\lambda^{-1}f$ , и затем построить метагармоническую функцию  $u = M_\lambda u_0$ , которая будет искомым решением задачи  $A_\lambda$ .



Примечание 1. Доказанная теорема остается в силе и в том случае, когда оператор  $R$  содержит интегральные члены относительно переменных  $\theta_k$ , причем подинтегральные выражения должны быть линейными комбинациями функции  $u$  и ее частных производных до конечного порядка по переменным  $\theta_k$ . Кроме того, коэффициенты этих комбинаций не должны зависеть от  $r$ .

Примечание 2. Мы ничего не сказали выше об единственности решения задач  $A_\lambda$  и  $A_0$ . Ясно, для единственности необходимо, чтобы искомые функции подчинялись, кроме граничного условия (8), еще определенным дополнительным условиям на бесконечности. Вообще говоря, конечно, задачи  $A_\lambda$  и  $A_0$  без этих условий на бесконечности не будут иметь единственных решений.

Академия Наук Грузинской ССР  
и Тбилисский Университет имени Сталина

#### საბჭოთაო წიგნობათუბა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ილოზ ვეკუა. (И. Н. Векуа),  $\Delta u + \lambda^2 u = 0$  განტოლების ამონხნების შესახებ (О решении уравнения  $\Delta u + \lambda^2 u = 0$ ), საქ. მეცნ. აკად. მოამბე (Сообщения АН ГССР), III, 4 (1942).





6. ვაკუა

ზოგადი სახის წყვეტილ კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემის შესახებ

§ 1. წყვეტილ კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემა, როცა ე. წ. სახასიათო ნაწილი ცალკე არის გამოყოფილი, შესწავლილია შრომაში [1]. წინამდებარე წერილში განხილულია ისეთი წყვეტილ კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემა, რომელშიაც სახასიათო ნაწილი ცალკე არ არის გამოყოფილი და განზოგადოებულია ამ შემთხვევისათვის ის თეორია, რომელიც მოყვანილია შრომაში [1].

§ 2. განვიხილოთ შემდეგი სახის წყვეტილ კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემა<sup>(1)</sup>

$$A_1(t_0)\varphi(t_0) + \sum_{k=1}^s \frac{B_k(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{D_k(t)\varphi(t)dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K_1(t_0, t)\varphi(t)dt = f_1(t_0), \quad (2, 1)$$

სადაც  $L$  აღნიშნავს  $z = x + iy$  კომპლექსური ცვლადის სიბრტყეზე გლუვ შეკრულ კონტურს, რომელიც რაიმე მარტივადმხმულ სასრულ  $D^+$  არეს შემოსაზღვრავს<sup>(2)</sup>;  $A_1(t_0)$ ,  $B_k(t_0)$ ,  $D_k(t_0)$  ( $k=1, 2, \dots, s$ )  $n$ -ური რიგის მოცემული მატრიცებია, რომელთა ელემენტებსაც,  $L$  კონტურის გარკვეულ  $a_1, a_2, \dots, a_\nu$  წერტილებზე, რომელთა რიცხვი სასრულია, პირველი გვარის წყვეტა შეიძლება ქონდეთ, ამასთან  $L$  კონტურის ყოველი ცალკეულ  $a_\alpha a_{\alpha+1}$  ( $\alpha=1, 2, \dots, \nu$ ) ( $a_{\nu+1} = a_1$ ) რკალის შიგნით ისინი აკმაყოფილებენ ჰოლდერის პირობას, ხოლო—ლიფშიციის პირობას მის ბოლო წერტილებზე;  $K_1(t_0, t)$   $n$ -ური რიგის მოცემული მატრიცია,  $f_1(t_0)$  კი  $n$  განზომილების მოცემული ვექტორი, რომელთათვისაც ადგილი აქვს წარმოდგენას

$$K_1(t_0, t) = \frac{K_0(t_0, t)}{|t_0 - t|^\varepsilon}, \quad f_1(t_0) = \frac{f_0(t_0)}{|t_0 - c|^\varepsilon},$$

როგორი მცირეც არ უნდა იყოს დადებითი რიცხვი  $\varepsilon$ ,  $K_0(t_0, t)$  მატრიცის ელემენტები და  $f_0(t_0)$  ვექტორის კომპონენტები აკმაყოფილებენ ჰოლდერის პირობას

(1) ჩვენ აქ ვსარგებლობთ სისტემის მატრიცული ჩაწერით და შემდეგში მას სისტემის ნაცვლად უბრალოდ განტოლებას ვუწოდებთ.

(2) ქვემოთ მიღებული შედეგები ადვილად გადაიტანება იმ შემთხვევაში, როცა  $L$  ერთმანეთის არაგადაწყვეთ იმ გლუვ კონტურთა ერთობლიობაა, რომელნიც რაიმე მრავლადმხმულ არეს შემოსაზღვრავს.



ბას ყველგან  $L$ -ზე,  $c$  წარმოადგენს  $a_1, \dots, a_n$  წერტილებიდან აღებულ ნებისმიერ წერტილს;  $\varphi(t_0)$  საძიებელი ვექტორია, რომლის კომპონენტები აკმაყოფილებენ ჰოლდერის პირობას ყველგან  $L$ -ზე, გარდა, შეიძლება,  $a_1, a_2, \dots, a_n$  წერტილებისა, რომელთა მახლობლობაში ადგილი უნდა ქონდეს წარმოდგენას<sup>(1)</sup>  $\varphi(t_0) = \frac{\varphi_0(t_0)}{(t_0 - c)^\alpha}$ , სადაც  $0 \equiv \alpha < 1$ ,  $\varphi_0(t_0)$  ვექტორის კომპონენტები აკმაყოფილებენ ჰოლდერის პირობას ყველგან  $L$ -ზე; (2, 1) განტოლებაში  $A_1, B_k, D_k$  და  $K_1$  მატრიცები განიხილებიან, როგორც ვექტორთა წრფივი გარდაქმნის მატრიცები;  $t_0, t$ -თი აღნიშნულია  $L$  კონტურის წერტილთა აფიქსები.

ვიგულისხმობთ, რომ  $\det D_k(t_0)$  ( $k=1, 2, \dots, s$ ) განსხვავებულია ნულისაგან. აღვნიშნოთ:  $D_k(t_0)\varphi(t_0) = \rho_k(t_0)$ ,  $\varphi(t_0) = D_k^{-1}(t_0)\rho_k(t_0)$ . ცხადია, ადგილი უნდა ქონდეს ტოლობებს

$$D_1^{-1}(t_0)\rho_1(t_0) = D_2^{-1}(t_0)\rho_2(t_0) = \dots = D_s^{-1}(t_0)\rho_s(t_0).$$

ზემოთმოყვანილი აღნიშვნების ძალით (2, 1) განტოლება ასე შეიძლება გადავწეროთ

$$A_1(t_0)D_1^{-1}(t_0)\rho_1(t_0) + \sum_{k=2}^s \frac{B_k(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{\rho_k(t) dt}{t - t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K_1(t_0, t) D_1^{-1}(t) \rho_1(t) dt = f_1(t_0) \quad (2, 2)$$

$$D_1^{-1}(t_0)\rho_1(t_0) = D_k^{-1}(t_0)\rho_k(t_0) \quad (k=2, 3, \dots, s).$$

(2, 2) სისტემა, ცხადია, კიდევ ასე შეიძლება გადავწეროთ

$$A(t_0)\rho(t_0) + \frac{B(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{\rho(t) dt}{t - t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K(t_0, t)\rho(t) dt = f(t_0), \quad (2, 3)$$

სადაც  $A(t_0), B(t_0)$  და  $K(t_0, t)$  შემდეგი  $sn$  რიგის მატრიცებია

$$A(t_0) = \begin{vmatrix} A_1(t_0)D_1^{-1}(t_0), & 0, & \dots, & 0 \\ D_1^{-1}(t_0), & -D_2^{-1}(t_0), & 0, & \dots, & 0 \\ D_1^{-1}(t_0), & 0, & -D_3^{-1}(t_0), & \dots, & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ D_1^{-1}(t_0), & 0, & 0, & \dots, & D_4^{-1} \end{vmatrix}$$

$$B(t_0) = \begin{vmatrix} B_1(t_0), & B_2(t_0), & \dots, & B_s(t_0) \\ 0, & 0, & \dots, & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0, & 0, & \dots, & 0 \end{vmatrix}, \quad K(t_0, t) = \begin{vmatrix} K_1 D_1^{-1}(t), & 0, & \dots, & 0 \\ 0, & 0, & \dots, & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0, & 0, & \dots, & 0 \end{vmatrix}$$

$f(t_0)$  წარმოადგენს  $sn$  განზომილების ვექტორს, რომლის პირველი  $n$  კომ-

<sup>(1)</sup> შემდეგში, როცა ჩვენ ვიტყვი: ვექტორს აქვს ერთზე დაბალი რიგის წყვეტა კონტურის  $c$  წერტილზე, ამით ვიგულისხმებთ, რომ ამ ვექტორისათვის ადგილი აქვს ასეთ წარმოდგენას.



პონენტი იგივეა, რაც  $f_1(t_0)$ -ის კომპონენტები, ხოლო დანარჩენი კომპონენტები ნულია.  $p(t_0)$  საძიებელი  $sn$  განზომილების ვექტორია.

თუ ვიგულისხმებთ, რომ  $\det(A+B) \neq 0$  და  $\det(A-B, \neq 0$   $L$ -ზე, მაშინ (2, 3) განტოლება ისეთი სახის განტოლებაა, რომელიც შესწავლილია შრომაში [1].

განვიხილოთ განტოლება (სისტემა) <sup>(1)</sup>

$$A'_1(t_0)\phi(t_0) - \sum_{k=1}^s \frac{D'_k(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{B'_k(t)\phi(t)dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K'_1(t, t_0)\phi(t)dt = 0. \quad (2, 4)$$

ამ განტოლებას ვუწოდებთ (2, 1) განტოლების მიკავშირებულ ერთგვაროვან განტოლებას.

განვიხილოთ აგრეთვე (2, 3) განტოლების (სისტემის) მიკავშირებული ერთგვაროვანი განტოლება (სისტემა) (იხ. [1])

$$A(t_0)\sigma(t_0) - \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{B'(t)\sigma(t)dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K'(t, t_0)\sigma(t)dt = 0. \quad (2, 5)$$

$A, B$  და  $K$  მატრიცების მნიშვნელობათა გათვალისწინებით ეს განტოლება ასე შეიძლება გადავწეროთ

$$A'_1(t_0)\sigma_1(t_0) + \sum_{k=2}^s \sigma_k(t_0) - \frac{D'_1(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{B'_1(t)\sigma_1(t)dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K'_1(t, t_0)\sigma_1(t)dt = 0,$$

$$\sigma_k(t_0) + \frac{D'_k(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{B'_k(t)\sigma_1(t)dt}{t-t_0} = 0$$

$$(k=2, 3, \dots, s),$$

სადაც  $\sigma_1(t_0)$  წარმოადგენს ვექტორს ( $n$  განზომილებისას), რომელსაც კომპონენტებად აქვს  $\sigma$  ვექტორის პირველი  $n$  კომპონენტთაგანი,  $\sigma_2(t_0)$ -ს კომპონენტებად აქვს  $\sigma(t_0)$  ვექტორის მეორე  $n$  კომპონენტთაგანი და ა. შ. თუ ამ სისტემიდან გამოვრიცხავთ  $\sigma_2(t_0), \dots, \sigma_s(t_0)$  ვექტორებს, მაშინ  $\sigma_1(t_0)$  ვექტორის მიმართ მივიღებთ განტოლებას

$$A'_1(t_0)\sigma_1(t_0) - \sum_{k=1}^s \frac{D'_k(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{B'_k(t)\sigma_1(t)dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K'_1(t, t_0)\sigma_1(t)dt = 0. \quad (2, 6)$$

ეს განტოლება კი წარმოადგენს (2, 1) განტოლების მიკავშირებულ ერთგვაროვან განტოლებას (იხ. განტოლება [2, 4]).

გარდა ამისა, ადვილად მიიღება, რომ (2, 6) და (2, 5) განტოლებებს

(<sup>1</sup> მატრიცის ზემოთ ნიშანი: ტრანსპონირებულ მატრიცზე გადასვლას ნიშნავს.)





(სისტემებს) აქვთ ერთიდაიგივე რაოდენობა წრფივად დამოუკიდებელი ამოხსნებისა. ასევე ადვილად მიიღება, რომ (2, 1) და (2, 3) განტოლებების (სისტემების) შესაბამ ერთგვაროვან განტოლებებს (სისტემებს) აქვთ ერთიდაიგივე რაოდენობა წრფივად დამოუკიდებელი ამოხსნებისა.

ვინაიდან (2, 3) და (2, 5) ისეთი სახის სისტემებია, რომელიც შესწავლილია შრომაში [1], ამიტომ ადვილად მიიღება, რომ (2, 1) სისტემისათვის და მის მიკავშირებულ ერთგვაროვან (2, 4) სისტემისათვისაც მთლიანად სამართლიანია ის თეორია, რომელიც მოყვანილია შრომაში [1], თუ (2, 1) სისტემის ინდექსებად მივიღებთ (2, 3) სისტემის ინდექსებს (იხ. [1]).

§ 3. განვიხილოთ ახლა შემდეგი ზოგადი სახის სინგულარული ინტეგრალური განტოლება (განტოლებათა სისტემა)

$$A(t_0)\varphi(t_0) + \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{K(t_0, t)\varphi(t)dt}{t-t_0} = f(t_0), \quad (3, 1)$$

სადაც  $K(t_0, t)$  წარმოადგენს  $n$ -ური რიგის მატრიცს, რომლის ელემენტები  $K_{kj}(t_0, t)$  ( $k, j=1, \dots, n$ ) აკმაყოფილებენ ლიფშიცის პირობას  $L$  კონტურის ყოველ ცალკეულ  $a_k a_{k+1}$  ( $k=1, 2, \dots, n$ ) ( $a_{n+1}=a_1$ ) რკალზე თვითეული ცვლადის მიმართ, როცა მეორე ცვლადი ნებისმიერად დაფიქსირებულია, ხოლო  $a_k$  ( $k=1, \dots, n$ ) წერტილებზე (რომელთა რიცხვი სასრულია) შეიძლება ქონდეთ პირველი გვარის წყვეტა;  $A(t_0)$  და  $f(t_0)$  წინა §-ში განხილული სახის მატრიცი და ვექტორია შესაბამად;  $\varphi(t_0)$  საძიებელი ვექტორია, რომლის კომპონენტებიც აკმაყოფილებენ პოლდერის პირობას ყველგან  $L$ -ზე, გარდა, შეიძლება,  $a_k$  წერტილებისა, სადაც მათ ერთზე დაბალი რიგის წყვეტა შეიძლება ქონდეთ.

როგორც ცნობილია, (3, 1) სახის სინგულარული ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემა, როცა მასში შემავალ მოცემულ სიდიდეებს არა აქვთ  $L$  კონტურზე წყვეტა, კარგად არის შესწავლილი (იხ., მაგალითად, [2], [3], [4]). (3, 1) განტოლება, როცა  $n=1$ , შესწავლილია შრომაში [5].

ჩვენი მიზანია, ზემოთ აღნიშნული სახის წყვეტის შემთხვევაში (3, 1) განტოლება მივიყვანოთ წინა §-ში განხილულ (2, 1) სახის განტოლებამდე.

$L$  კონტურის წერტილებს  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ვუწოდებთ  $K(t_0, t)$  ფუნქციისათვის წყვეტის წერტილებს, თუ ამ წერტილებიდან ადებულ ნებისმიერ  $a$  წერტილზე სხვაობებიდან:  $K(a+0, a-0) - K(a+0, a+0)$ ,  $K(a-0, a+0) - K(a-0, a-0)$  ერთი მაინც არანულოვანი მატრიცია.

განვიხილოთ  $K(t_0, t)$  მატრიცისათვის წყვეტის ნებისმიერი წერტილი  $a$  და შევადგინოთ მატრიცი

$$K_1(t_0, t) = K(t_0, t) + \beta(t_0)D(t), \quad (3, 2)$$

სადაც  $\beta(t_0)$  და  $D(t)$   $n$ -ური რიგის საძიებელი მატრიცებია. შევარჩიოთ ეს მატრიცები ისე, რომ გამოსახულება  $K_1(t_0, t) - K_1(t_0, t_0)$  ისპობოდეს, როცა  $t=t_0=a$ . ამისათვის, ცხადია, ადგილი უნდა ქონდეს ტოლობებს:

$$K_1(a+0, a-0) - K_1(a+0, a+0) = 0, \quad K_1(a-0, a+0) - K_1(a-0, a-0) = 0,$$



რაც (3, 2)-ის ძალით გვაძლევს:

$$\begin{aligned} \beta(a+0)[D(a+0)-D(a-0)] &= \gamma_1 \\ \beta(a-0)[D(a+0)-D(a-0)] &= \gamma_2, \end{aligned} \quad (3, 3)$$

სადაც

$$\gamma_1 = K(a+0, a-0) - K(a+0, a+0), \quad \gamma_2 = K(a-0, a-0) - K(a-0, a+0).$$

ვიგულისხმოთ ჯერჯერობით, რომ  $^{(1)} \det \gamma_1 \neq 0$  და  $\det \gamma_2 \neq 0$ . თუ (3, 3) სისტემის პირველ განტოლებას ამოვხსნით  $D(a+0) - D(a-0)$ -ის მიმართ და შევიტანთ მეორეში, მივიღებთ:

$$\beta(a-0)\beta^{-1}(a+0) = \gamma, \quad (3, 4)$$

სადაც  $\gamma = \gamma_2 \gamma_1^{-1}$ .

ჩვენი მიზანია ვიპოვოთ ისეთი მატრიცი  $\beta(t_0)$ , რომელიც (3, 4) პირობას აკმაყოფილებს. ამისათვის განვიხილოთ სახასიათო განტოლება:

$$\det(\gamma - E\lambda) = 0, \quad (3, 5)$$

სადაც  $E$  ერთეული მატრიცია.

ამ განტოლების ფესვები იყოს  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ . ვინაიდან  $\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_n = \det \gamma$  და, მაშასადამე, არც ერთი ფესვი ნული არ არის, ამიტომ შეგვიძლია დავწვიროთ:

$$\lambda_j = e^{2\pi i p_j} = (j1, 2, \dots, n),$$

სადაც  $p_j$ , საზოგადოდ, კომპლექსური რიცხვია, რომლის არსი ნაწილიც განსაზღვრულია მთელი შესაკრების სიზუსტით.

ავიღოთ  $D^+$  არეში ნებისმიერად დაფიქსირებული წერტილი  $\chi_0$  და განვიხილოთ ფუნქცია  $(t_0 - \chi_0)^{p_j}$ . ეს ფუნქცია (მისი რომელიმე შტო, რომელსაც ჩვენ ნებისმიერად ვიღებთ) შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც ცალსახა ფუნქცია  $\chi_0$ -ს,  $a$ -ს და  $\infty$ -ის შემაერთებელი წირის გასწვრივ გაჭრილ სიბრტყეზე.  $a$  წერტილზე მას აქვს პირველი გვარის წყვეტა ფარდობით  $\lambda_j$ , ე. ი.

$$(a+0 - \chi_0)^{-p_j} (a-0 - \chi_0)^{p_j} = e^{2\pi i p_j} = \lambda_j.$$

შემოვიღოთ აღნიშვნა:

$$Z_0(t_0) = ((t_0 - \chi_0)^{p_1}, (t_0 - \chi_0)^{p_2}, \dots, (t_0 - \chi_0)^{p_n}), \quad (3, 6)$$

სადაც  $((t_0 - \chi_0)^{p_1}, \dots, (t_0 - \chi_0)^{p_n})$  დიაგონალური მატრიცია, რომლის დიაგონალის ელემენტებია  $(t_0 - \chi_0)^{p_1}, \dots, (t_0 - \chi_0)^{p_n}$ .

განვიხილოთ ჯერჯერობით ის შემთხვევა, როცა (3, 5) განტოლების ფესვები მარტივია. ვეძიოთ ამ შემთხვევაში  $\beta(t_0)$  შემდეგი სახით:

$$\beta(t_0) = \Gamma Z_0(t_0), \quad (3, 7)$$

სადაც  $Z_0(t_0)$  წარმოადგენს (3, 6) ტოლობით განსაზღვრულ მატრიცს,  $\Gamma$  საძიე-

<sup>(1)</sup> ის შემთხვევა, როცა ეს პირობები არ არის შესრულებული, განხილული იქნება ბოლოს.





ბელი არა განსაკუთრებული მუდმივ ელემენტებიანი მატრიცია. ადვილად მივიღებთ, რომ  $Z_0(a-0) = \lambda Z_0(a+0)$ , სადაც  $\lambda$  დიაგონალური მატრიცია:  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ .

ამიტომ  $\beta(t_0)$ -ის (3, 7) მნიშვნელობის (3, 4)-ში შეტანით მივიღებთ:

$$\Gamma \Gamma^{-1} = \gamma.$$

მაგრამ ვინაიდან მარტივი ფესვების შემთხვევაში  $\gamma$  და  $\lambda$  მსგავსი მატრიცებია, ამიტომ, როგორც ცნობილია, მოიძებნება არა განსაკუთრებული მატრიცია  $\Gamma$ , რომელიც ამ ტოლობას აკმაყოფილებს.  $\Gamma$ -ს ნაპოვნი მნიშვნელობის (3, 7)-ში შეტანით მივიღებთ საძიებელ  $\beta(t_0)$  მატრიცს. გარდა ამისა, როგორც აგებიდან სჩანს,  $\det \beta(t_0) \neq 0$ . ამის შემდეგ, ცხადია, (3, 3)-ის პირველი განტოლება გვაძლევს

$$D(a-0) - D(a+0) = -\beta^{-1}(a+0)\gamma_1.$$

ამ ტოლობას კი აკმაყოფილებს შემდეგი მატრიცია:

$$D(t) = -\frac{\beta^{-1}(a+0)}{2\pi i} \lg(t - \chi_0),$$

სადაც  $\lg(t - \chi_0)$  (მისი რომელიმე შტო) განიხილება, როგორც ცალსახა ფუნქცია შემოთხსენებული სახის გაჭრილ სიბრტყეზე. ცხადია,  $\det D(t) \neq 0$ , თუ  $\chi_0$ -ს სათანადო შევარჩევთ.

განვიხილოთ ახლა ის შემთხვევა, როცა (3, 5) განტოლებას ჯერადი ფესვებიც აქვს.

ვთქვათ (3, 5) განტოლების ერთმანეთისაგან განსხვავებული ფესვებია  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_\sigma$ .  $\gamma - E\lambda$  მატრიცის ელემენტარული გამყოფები იყოს

$$\begin{pmatrix} (\lambda - \mu_1)^{p_{11}} & (\lambda - \mu_1)^{p_{12}} & \dots & (\lambda - \mu_1)^{p_{1\sigma}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ (\lambda - \mu_\sigma)^{p_{\sigma 1}} & (\lambda - \mu_\sigma)^{p_{\sigma 2}} & \dots & (\lambda - \mu_\sigma)^{p_{\sigma \sigma}} \end{pmatrix}$$

განვიხილოთ რომელიმე ელემენტარული გამყოფი  $(\lambda - \mu)^p$ . შევადგინოთ შემდეგი სახის  $p$  რიგის მატრიცია

$$h_p = \begin{vmatrix} \mu, & 1, & 0, & 0, & \dots, & 0 \\ 0, & \mu, & 1, & 0, & \dots, & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0, & 0, & 0, & 0, & \dots, & \mu \end{vmatrix}$$

ამ მატრიცს ვუწოდოთ  $(\lambda - \mu)^p$  ელემენტარული გამყოფის შესაბამის ნორმალური სახის მატრიცია. შევადგინოთ ყველა ელემენტარული გამყოფის შესაბამის ნორმალური სახის მატრიცები და განვიხილოთ შემდეგი  $n$ -ური რიგის კვაზი დიაგონალური მატრიცია

$$h = \begin{vmatrix} h_{p11} & & & \\ & h_{p12} & & \\ & & \dots & \\ & & & h_{p\sigma\sigma} \end{vmatrix}$$



ამბობენ, რომ  $h$  მატრიცს აქვს ნორმალური სახე ჟორდანის მიხედვით. ადვილად მივიღებთ, რომ

$$h^{-1} = \begin{vmatrix} h_{p_{11}}^{-1} & & & & \\ & h_{p_{12}}^{-1} & & & \\ & & \dots & & \\ & & & & h_{p_{\sigma\sigma}^{-1}} \end{vmatrix} \quad (3, 8)$$

სადაც

$$h_{p_{ij}}^{-1} = \begin{vmatrix} \frac{1}{\mu_i}, \frac{1}{\mu_i^2}, \frac{1}{\mu_i^3}, \dots, (-1)^{p_{ij}-1} \frac{1}{\mu_i^{p_{ij}-1}} \\ 0, \frac{1}{\mu_i}, -\frac{1}{\mu_i^2}, \dots, (-1)^{p_{ij}-2} \frac{1}{\mu_i^{p_{ij}-2}} \\ \dots \\ 0, 0, 0, \dots, \frac{1}{\mu_i} \end{vmatrix}$$

როგორც ცნობილია  $\gamma - E\lambda$  და  $h - E\lambda$  მატრიცებს აქვთ ერთიდაიგივე ელემენტარული გამყოფები და, მაშასადამე,  $\gamma$  და  $h$  მსგავსი მატრიცებია.

განვიხილოთ ფუნქცია  $u(t_0) = -\frac{1}{2\pi i} \lg(t_0 - \zeta_0)$  და შევადგინოთ შემდეგი  $n$ -ური რიგის კვაზი დიაგონალური მატრიცი:

$$U(u) = \begin{vmatrix} U_{p_{11}} & & & \\ & U_{p_{12}} & & \\ & & \dots & \\ & & & U_{p_{\sigma\sigma}} \end{vmatrix}, \quad (3, 9)$$

სადაც

$$U_{p_{ij}}(u) = \begin{vmatrix} 1, \frac{1}{\mu_i} C_u^1, \frac{1}{\mu_i^2} C_u^2, \frac{1}{\mu_i^3} C_u^3, \dots, \frac{1}{\mu_i^{p_{ij}-1}} C_u^{p_{ij}-1} \\ 0, 1, \frac{1}{\mu_i} C_u^1, \frac{1}{\mu_i^2} C_u^2, \dots, \frac{1}{\mu_i^{p_{ij}-2}} C_u^{p_{ij}-2} \\ \dots \\ 0, 0, 0, 0, \dots, 1 \end{vmatrix},$$

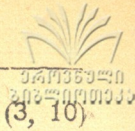
ამასთან  $C_u^k = \frac{u(u-1)\dots(u-k+1)}{k!}$ .

თუ მივიღებთ მხედველობაში, რომ ნებისმიერი მთელი დადებითი  $k$  რიცხვისათვის ადგილი აქვს ტოლობას

$$C_{u_1}^k + C_{u_1}^{k-1} C_{u_2}^1 + C_{u_1}^{k-2} C_{u_2}^2 + \dots + C_{u_1}^1 C_{u_2}^{k-1} + C_{u_2}^k = C_{u_1+u_2}^k$$

$u_1$  და  $u_2$  ცვლადების ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის დავრწმუნდებით, რომ





$$U(u_1+u_2) = U(u_1)U(u_2) = U(u_2)U(u_1).$$

(3, 10)

თუ შევადგენთ (3, 9) გამოსახულებას, როცა  $u = -1$ , და შევადარებთ (3, 8) გამოსახულებას, ადვილად დავრწმუნდებით, რომ

$$U(-1) = \lambda h^{-1} = h^{-1}\lambda, \quad (3, 11)$$

სადაც  $\lambda$  შემდეგი დიაგონალური მატრიცია:  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ . ამის შემდეგ ვეძიოთ  $\beta(t_0)$  შემდეგი სახით:

$$\beta(t_0) = \Gamma Z_0(t_0) U^{-1}[u(t_0)], \quad (3, 12)$$

სადაც  $\Gamma$  საძიებელი არა განსაკუთრებული მუდმივ ელემენტებიანი მატრიცია.

თუ (3, 12) მნიშვნელობას (3, 4)-ში შევიტანთ და გავითვალისწინებთ (3, 10) და (3, 11) ფორმულებს, ადვილად მივიღებთ

$$Ih\Gamma^{-1} = \gamma.$$

შიგრამ ვინაიდან  $\gamma$  და  $h$  მსგავსი მატრიცებია, ამიტომ, როგორც ცნობილია, შიდიძენება არა განსაკუთრებული მატრიცია  $\Gamma$ , რომელიც ამ ტოლობას აკმაყოფილებს.  $\Gamma$ -ს ნაპოვნი მნიშვნელობის (3, 12)-ში შეტანით მივიღებთ საძიებელ  $\beta(t_0)$  მატრიცს. გარდა ამისა, როგორც აგებიდან ჩანს,  $\det \beta(t_0) \neq 0$ . ამის შემდეგ ისე, როგორც მარტივი ფესვების შემთხვევაში, მოინახება  $D(t)$  და, გარდა ამისა, მიიღება,  $\det D(t_0) \neq 0$   $L$ -ზე.

განვიხილოთ მატრიცია

$$K^*(t_0, t) = K(t_0, t) + \sum_{k=1}^{\nu} \beta_k(t_0) D_k(t), \quad (3, 13)$$

სადაც  $\beta_k(t_0)$  და  $D_k(t_0)$  წყვეტის  $a_k$  წერტილისათვის ისეთნაირად შედგენილი მატრიცებია, როგორც  $a$  წერტილისათვის  $\beta(t_0)$  და  $D(t)$  იყო შედგენილი. ამის შემდეგ, ცხადია,  $K^*(t_0, t) - K^*(t_0, t_0)$  ნული ხდება, როცა  $t = t_0 = a_k$ .

(3, 13)-ის ძალით (3, 1) განტოლება ასე შეიძლება გადავწეროთ

$$A(t_0)\varphi(t_0) + \sum_{k=1}^{\nu+1} \frac{B_k(t_0)}{\pi i} \int_L \frac{D_k(t)\varphi(t)dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi i} \int_L K^{**}(t_0, t)\varphi(t)dt = f(t_0), \quad (3, 14)$$

სადაც

$$B_k(t_0) = -\beta_k(t_0) \quad (k=1, 2, \dots, \nu), \quad B_{\nu+1}(t_0) = K^{**}(t_0, t_0), \\ D_{\nu+1} = E, \quad K^{**}(t_0, t) = \frac{K^*(t_0, t) - K^*(t_0, t_0)}{t-t_0}.$$

როგორც ადვილი მისახვედრია, (3, 14) განტოლება წარმოადგენს წინა §-ში განხილულ (2, 1) სახის განტოლებას, რომელშიაც  $\det D_k(t_0) \neq 0$  ( $k=1, 2, \dots, \nu+1$ ).

ჩვენ ზემოთ დაუშვით, რომ  $K(t_0, t)$  ფუნქციის წყვეტის ნებისმიერი წერ-



ტილისათვის  $a \det \gamma_1 \neq 0$  და  $\det \gamma_2 \neq 0$ . ვთქვათ ახლა, ამ პირობებიდან ერთი მაინც არ არის შესრულებული. განვიხილოთ მატრიცი

$$K(t_0, t) + \alpha_1(t_0)\alpha_2(t),$$

სადაც  $\alpha_1(t_0)$  და  $\alpha_2(t)$  უცნობი მატრიცებია. შევარჩიოთ ეს მატრიცები ისეთნაირად, რომ

$$\begin{aligned} \det\{\gamma_1 + \alpha_1(a+0)[\alpha_2(a-0) - \alpha_2(a+0)]\} &\neq 0, \\ \det\{\gamma_2 + \alpha_1(a-0)[\alpha_2(a-0) - \alpha_2(a+0)]\} &\neq 0. \end{aligned}$$

აღენიშნოთ:

$$\begin{aligned} h_1 &= \gamma_1 + \alpha_1(a+0)[\alpha_2(a-0)] - \alpha_2(a+0), \\ h_2 &= \gamma_2 + \alpha_1(a-0)[\alpha_2(a-0) - \alpha_2(a+0)]. \end{aligned}$$

მივიღებთ:

$$\begin{aligned} \alpha_1(a+0)[\alpha_2(a-0) - \alpha_2(a+0)] &= h_1 - \gamma_1, \\ \alpha_1(a-0)[\alpha_2(a-0) - \alpha_2(a+0)] &= h_2 - \gamma_2. \end{aligned} \tag{3, 15}$$

ამის შემდეგ საჭიროა ისეთი არა განსაკუთრებული  $h_1$  და  $h_2$  მატრიცები ვიპოვოთ, რომელთათვისაც  $h_1 - \gamma_1$  და  $h_2 - \gamma_2$  მატრიცებიც იქნება არა განსაკუთრებული. ეს კი ყოველთვის შეიძლება და, მაშასადამე, (3, 15) წარმოადგენს (3, 3) სახის განტოლებებს, საიდანაც შეიძლება ზემოთ ნაჩვენები წესით ვიპოვოთ  $\alpha_1(t_0)$  და  $\alpha_2(t)$ . ამის შემდეგ ცხადია, რომ მატრიცი  $H(t_0, t) = K(t_0, t) + \alpha_1(t_0)\alpha_2(t)$  აკმაყოფილებს ჩვენს მიერ მოთხოვნილ პირობებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკური ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 15.12.1944).

МАТЕМАТИКА

Н. П. ВЕКВА

## СИСТЕМА СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ОБЩЕГО ВИДА С РАЗРЫВНЫМИ КОЭФИЦИЕНТАМИ

Резюме

В настоящей заметке мы рассматриваем систему сингулярных интегральных уравнений вида (3, 1), где  $L$  — простой, гладкий, замкнутый контур, ограничивающий некоторую односвязную область<sup>(1)</sup> на плоскости комплекс-

(1) Результаты, приведенные в настоящем сообщении, справедливы и в том случае, когда  $L$  представляет совокупность простых замкнутых гладких непересекающихся плоских контуров, ограничивающих некоторую связную конечную область.



ной переменной  $z = x + iy$ ,  $A(t_0)$  и  $K(t_0, t)$ —заданные матрицы, порядка  $n$ , элементы которых терпят, вообще говоря, разрывы первого рода в некоторых точках  $a_1, a_2, \dots, a_\nu$  контура  $L$ , причем элементы этих матриц удовлетворяют условию Липшица на каждой отдельной дуге  $a_\alpha a_{\alpha+1}$  ( $\alpha = 1, \dots, \nu$ ) ( $a_{\nu+1} = a_1$ );  $f$ —заданный вектор  $n$ -го измерения, компоненты которого удовлетворяют условию Hölder'a везде на  $L$ , кроме, быть может, точек  $a_1, a_2, \dots, a_\nu$ , где они могут иметь разрывы первого рода;  $\varphi(t_0)$ —искомый вектор, компоненты которого удовлетворяют условию Hölder'a везде на контуре  $L$ , кроме, быть может, точек  $a_1, a_2, \dots, a_\nu$ , где они могут иметь разрывы порядка ниже единицы;  $t_0, t$ —аффиксы точек на  $L$ ; интеграл понимается в смысле главного значения по Коши.

На систему сингулярных интегральных уравнений вида (3, 1) мы обобщаем все результаты полученные в работе [1].

Академия Наук Грузинской ССР  
 Тбилисский Математический Институт  
 имени А. Размадзе

#### ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ბ. ვეკუა. წყვეტილ კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. V, № 2, 1944.
2. Н. И. Мухелишвили и Н. П. Векуа. Краевая задача Римана для нескольких неизвестных функций и ее приложение к системам сингулярных интегральных уравнений. Труды Тбил. Матем. Инст., т. 12, 1943.
3. Н. И. Мухелишвили. Системы сингулярных интегральных уравнений с ядрами типа Коши. Сообщ. АН Груз. ССР, т. III, № 10, 1942.
4. Н. П. Векуа. К теории систем сингулярных интегральных уравнений с ядрами типа Коши. Сообщ. АН Груз. ССР, т. IV, № 3, 1943.
5. ბ. ვეკუა. ზოგადი სახის წყვეტილ კოეფიციენტებიანი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებების შესახებ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. VI, № 1, 1945.





მცენარეთა ფიზიოლოგია

3. მენაბდე

ქართულ ხორბალთა განვითარების სტადიურობა

როგორც ცნობილია, სტადიური განვითარების თეორია ემყარება იმ დებულებას, რომ „მცენარეს განვითარება შედგება ცალკეული თვისობრივად სხვადასხვაგვარი ეტაპებისაგან“, რომლებიც „წარმოადგენენ... აუცილებელ ეტაპებს მცენარის განვითარებაში...“ [1]. ჯერჯერობით ერთწლოვან მცენარეთა განვითარებაში სრულიად გარკვევით დადგენილია ორი სტადია: იაროვიზაციისა და სინათლის.

მეთოდი და მასალა. ქართულ ხორბალთა განვითარების სტადიათა შესწავლა წარმოებდა ორი წლის განმავლობაში, ერთი მხრით ცივი ტემპერატურის პირობებში, რომელიც  $0-3^{\circ}\text{C}$  ფარგლებში მერყეობდა (საშუალოდ  $+2,5^{\circ}$  უდრიდა) და, მეორე მხრით, თბილი ტემპერატურის პირობებში  $+8$ -დან  $+15$ -მდე (საშუალოდ  $=10,9^{\circ}\text{C}$ ). იაროვიზაციის პერიოდებად მიღებული იყო: 14, 20, 33 და 40 დღე, ხოლო თესვის ვადებად როგორც იაროვიზირებული, ისე საკონტროლო-არაიაროვიზირებულთათვის: 8 მარტი და 8 აპრილი<sup>(1)</sup>.

სინათლის სტადიის შესწავლა წარმოებდა ხორბლის იაროვიზირებულ და ზოგიერთ არაიაროვიზირებულ საცდელ ფორმათა განუწყვეტელი განვითარების ფონზე. ჩვენ ცდაში დამატებითი (ელექტრული) სინათლის დაძაბულობა უდრიდა  $980-1280$  ლუქსს. სინათლის ჩართვა ხდებოდა ნაშუადღევის 5 საათიდან და გამორთვა კი დილის 7 საათზე.

ყველა საცდელი მცენარე განუწყვეტელი განათების პირობებში იმყოფებოდა დათავთავეების ფაზამდე, რის შემდეგაც ხელოვნური სინათლის მიწოდება სწყვედებოდა.

შედეგები და მათი განხილვა. იაროვიზაციის სტადია. 1-ლ ცხრილში მოცემულია: 1) საცდელ ობიექტთა ჯიშები და ბოტანიკური შემადგენლობა და, 2) იაროვიზაციის ხანგრძლივობა და გარემოს თერმიული რეჟიმი და 3) დათავთავეების თარიღი.

1. რ ბ ი ლ ხ ო რ ბ ა ლ თ ა ს ა შ ე მ ო დ გ ო მ ო ჯ გ უ ფ ი (იხ. 1-ლ

<sup>(1)</sup> ეს მეთოდიკა მიღებული იყო 1941 წლის ცდებისათვის, მაგრამ 1942 წელს, წინა წლის მონაცემთა შესამოწმებლად, მიღებულ იქნა უფრო დიფერენცირებული მეთოდიკა, სახელდობრ: იაროვიზაციის პერიოდი—14, 20, 30, 40, 46, 58 და 69 დღე. თესვის ვადები—8.III, 20.III, 1.IX, 8.IV და 11.IV. წინამდებარე წერილი დამყარებულია ძირითადად 1941 წლის მონაცემებზე 1942 წლის მონაცემთა მხედველობაში მიღებით.



ბოტანიკური ფორმები

იარაღების ხანგრძლივობა

20 დღე t=0-3°  
40 დღე t=0-3°  
14 დღე t=9-12°

კონტროლი

შენიშვნა

დათავთავების თარიღი

ბოტანიკური ფორმები	20 დღე t=0-3°	40 დღე t=0-3°	14 დღე t=9-12°	კონტროლი	შენიშვნა
1. <i>Triticum vulgare v. lutescens</i> . . . . .	h39-41	4-VI-8	3-VI-7	---	19-VI-30
2. " " " <i>erythrosperrum</i> . . . . .	39-182	2-VI-8	30-V-3-VI	---	არ დაითავთავა
3. " " " <i>ferrugineum</i> . . . . .	39-191	4-VI-9	1-VI-4	---	" "
4. " " " " . . . . .	39-192	10-VI-15	3-VI-5	---	" "
5. " " " " . . . . .	39-136	4-VI-9	2-VI-5	---	ერთეულად 25-VI
6. " " " <i>erythrosperrum</i> . . . . .	18-46	1-VI-8	1-VI-5	---	25-VI-8-VII
7. " " " " . . . . .	35-4	31-V-7-VI	30-V-4-VI	---	ერთეულ. 19-VII
8. " " " <i>ferrugineum</i> . . . . .	39-187	6-VI-11	3-VI-6	---	ერთეულად 20-VI
9. " " " <i>erythrosperrum</i> . . . . .	39-232	2-VI-9	1-VI-5	---	არ დაითავთავა
10. " " " " . . . . .	39-14	6-VI-12	3-VI-9	---	არ დაითავთავა
11. " " " " . . . . .	39-194	17-VI-*	7-VI-12	---	ერთეულად 25-VI
12. " " " <i>palaeo-colchicum</i> . . . . .	ГН-86	7-VI-13	2-VI-8	---	არ დაითავთავა
13. " " " <i>macha v. letschchunicum</i> . . . . .	40-31	2-VI-9	4-VI-7	---	"
14. " " " <i>vulgare v. erythrosperrum</i> . . . . .	39-32	6-VI-18 *	3-VI-6	---	7-VI-11
15. " " " <i>lutescens</i> . . . . .	39-126	5-VI-9	---	2-VI-10	8-VI-11
16. " " " " . . . . .	39-3	1-VI-6	---	31-V-6-VI	5-VI-9
17. " " " <i>millurum</i> . . . . .	39-47	2-VI-7	---	---	13-V-17-VI
18. " " " <i>lutescens</i> . . . . .	39-131	5-VI-9	---	3-VI-7	6-VI-10
19. " " " <i>millurum</i> . . . . .	ГН93	3-VI-6	---	31-V-5-VI	5-VI-9
20. " " " <i>erythrosperrum</i> . . . . .	39-174	31-V-5-VI	---	30-V-6-VI	1-VI-8
21. " " " <i>durum v. leucurum</i> . . . . .	39-159	29-V-5-VI	---	30-V-7-VI	30-V-6-VI
22. " " " <i>apulicum</i> . . . . .	39-234	26-V-29	---	26-V-3-VI	30-V-7-VI
23. " " " <i>coerul u libycurum</i> . . . . .	39-139	27-V-29	---	7-VI-26	31-V-9-VI
24. " " " <i>coerulescens</i> . . . . .	39-235	27-V-29	---	14-VI-17	12-VI-18
25. " " " <i>turgidum</i> . . . . .	39-241	2-VI-11	---	13-VI-17	9-VI-13
26. " " " <i>Timopheevi</i> . . . . .	ГН40-193	8-VI-12	---	12-VI-14	11-VI-15
27. " " " <i>monococcum</i> . . . . .	39-181	15-VI-21	---	11-VI-17	13-VI-18
28. " " " <i>vulgare v. lutescens</i> . . . . .	39-144	8-VI-11	---	8-VI-11	13-VI-18
29. " " " <i>erythrosperrum</i> . . . . .	39-29	---	---	26-V-29	30-V-2-VI
30. " " " <i>ibericum v. sramineum</i> . . . . .	39-119	---	---	2-VI-7	4-VI-7
31. " " " <i>dicoccum v. farrum</i> . . . . .	---	---	---	4-VI-6	3-VI-7
32. " " " " . . . . .	---	---	---	---	---

1. ცდის ყველა ვარიანტები და კონტროლი დაერთეულად 25-VI თესა 8.III 41 წ.

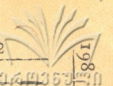
2. დათავთავების მარცხენა თარიღი ნიშნავს დათავთავების დასაწყისს, ხოლო მარჯვენა კი—მასიურ დათავთავებას.

3. ნიშანი ვარსკვლავი (\*) ნიშნავს, რომ აღნიშნული ფორმა ვერ ახერხებს სრულ დათავთავებას.



ცხრილის რიგის №№: 2—15). როგორც ცხრილიდან ჩანს, იაროვიზაციის პერიოდი 20 ცივი დღის ხანგრძლივობით საშემოდგომო რბილ ხორბალთა ფორმების აბსოლუტური უმეტესობისათვის სრულიად საკმარისი აღმოჩნდა. იაროვიზაციის სტადიის დამთავრების ერთ-ერთი გარეგანი და დამაჯერებელი მაჩვენებელთაგანია დათავთავების ფაზის დადგომა და ფაზის მიმდინარეობის ხასიათი ცალცალკე ყოველი მცენარეული ორგანიზმის განვითარებაში. იაროვიზაციის ოცდლიანი პერიოდი არასაკმარისი აღმოჩნდა ამ სტადიის სრული დამთავრებისათვის „იფქლისა“ (№ 12 ლეჩხუმი) და „შემოდგომის ხორბლის“ (№ 15 ჭიათურა) ფორმებისათვის. იაროვიზაციის ოცდლიანი ნორმის უკმაყოფილების გამოხატულებების გარეგნული ნიშნები იყო: აღერებისა და დათავთავების ფაზის დებრესიული განვითარება, ნაწილობრივი აღერება და დათავთავება ცალკეული თავთავიანი ღეროებისა, დათავთავების ფაზის მეტისმეტი გაჭიანურება, დათავთავებულ მცენარეთა არსებობა, რომელთა პროცენტიც 60-მდე აღწევდა. მაგრამ იაროვიზაციის ცივი ორმოცდლიანი ნორმის პირობებში ჩვენს ცდაში მონაწილე ყველა საშემოდგომო ფორმამ ნორმალურად დაასრულა თავისი განვითარების სრული ციკლი, ამასთან რაიმე დაბრკოლებას სტადიურ განვითარებაში აღვნიშნავთ არ ჰქონია. ყოველ შემთხვევაში გარეგნულად ჩვენ ვერ შევძელით შეგვეჩინა რაიმე გადახრა განვითარების ნორმისაგან. საერთოდ კი იაროვიზაციის ორმოცდლიანმა სტადიამ დააჩქარა ყველა საშემოდგომო ფორმაში დათავთავების ფაზა ოცდლიან ნორმასთან შედარებით 2—10 დღით (იხ. ცხრილი 1). ამასთან ერთად ჩვენ მიერ ხმარებულმა იაროვიზაციის ნორმამ (40 დღე) გამოიწვია მცენარის ისეთ ორგანოთა განვითარების სტიმულირება, რომელთაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვთ სათესლე პროდუქციის მაქსიმალური (უკეთესი) განვითარებისათვის; ასეთებია: ბარტყობის (თავთავიანი ღეროების რიცხვის) პროდუქტიულობის გაძლიერება, თავთავში მარცვლების რიცხვის გადიდება, თავთუნების მარცვლიანობის და მარცვლის აბსოლუტური წონის გაძლიერება. კიდევ მეტი, იაროვიზაციის ამ ნორმამ (40 დღე) გამოიწვია რეპროდუქტიულ ორგანოთა საუკეთესო განვითარება ისეთ ფორმებში, რომელთათვისაც სრულიად არ არის სავალდებულო იაროვიზაციის გრძელი სტადიის გავლა და ისიც გარემოს ცივი პირობებში. ასე, მაგალითად, ხორბლის საგაზაფხულო ფორმამ „ხულუგო საგვიანო“ (№ 1—რაჭა) იაროვიზაციის ცივი ორმოცდლიანი ნორმის პირობებში დააჩქარა დათავთავების ფაზის განვითარება 1 დღით იაროვიზაციის ოცდლიან ნორმასთან შედარებით და 16—23 დღით თავის საკონტროლოსთან შედარებით, ამასთან ერთად გაადიდა ბუჩქის პროდუქტიულობა 32 %-ით, თავთავის ნაყოფიანობა 9,2 %-ით, ხოლო აბსოლუტური წონა 3,1 %-ით იაროვიზაციის ოცდლიან ნორმაზე განვითარებულ ფორმებთან შედარებით. მაშასადამე, აგროტექნიკური თვალსაზრისით ყველა ჩვენი საშემოდგომო და ნახევრად-საშემოდგომო ხორბლისათვის და აგრეთვე ხულუგოს ტიპის საგაზაფხულო ხორბლისათვის ყველაზე ეფექტურად უნდა ჩაითვალოს იაროვიზაციის ხანგრძლივობა 40 დღემდე. რაც შეეხება „იფქლის“ ტიპის (№ 12—ლეჩხუმი) და „შემოდგომის ხორბლის“ ტიპის (№ 10—ჭიათურა) ჯიშებს, მათთვის იაროვიზაციის ეს ნორმა, როგორც აგროტექნიკური ხერხი, როგორც ვფიქრობთ, აყვანილ უნდა





ბოტანიკური ფორმები	სამეურნეო ჯიშის	იარაღიზირებული						არაიარაღიზირებული			
		40 დღე, t=0-3°		20 დღე, t=0-3°		14 დღე, t=8-15°		თესლი	მშრალი	თესლი	გალეველები
		გაგრძელებული დღე	ჩვეულებრივი დღე	გაგრძელებული დღე	ჩვეულებრივი დღე	გაგრძელებული დღე	ჩვეულებრივი დღე	გაგრძელებული დღე	ჩვეულებრივი დღე	გაგრძელებული დღე	ჩვეულებრივი დღე
1. <i>Tr. vulgare v. serugineum</i> 39-191	წითელი დოლი	16-V-20	3-VI-16	—	—	—	—	—	—	—	—
2. <i>Tr. vulgare v. frugineum</i> 39-187	წითელი დოლი	19-V-23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. <i>Tr. vulgare v. erythrospermum</i> 18-46	თეთრი დოლი	15-V-19	25-V-28	16-V-19	1-VI-3	—	—	—	—	—	—
4. <i>Tr. vulgare v. erythrospermum</i> 39-32	შემოდგომის ხორბალი	17-V-21	30-V-2-VI	—	—	—	—	—	—	—	—
5. <i>Tr. vulgare v. erythrospermum</i> 39-194	იფქლი	23-V-26	2-VI-6	—	—	—	—	—	—	—	—
6. <i>Tr. vulgare v. lutescens</i> 39-126	პოშოლა	—	—	14-V-17	30-V-2-VI	16-V-21	30-V-3I	2-VI-5	20-VI-2I	20-V-26	31-V-3-VI
7. <i>Tr. vulgare v. lutescens</i> 39-97	რაკულა	—	—	19-V-22	1-VI-2	22-V-26	4-VI-5	21-V-26	2-VI-5	30-V-2-VI	20-VI-24
8. <i>Tr. vulgare v. erythrospermum</i> 1893	დიკა-იფქლი	—	—	15-V-23	30-V-2-VI	14-V-21	30-V-2-VI	27-V-30	8-VI-10	17-V-23	3-VI-5
9. <i>Tr. vulgare v. erythrospermum</i> 39-144	დიკა	—	—	—	—	13-V-19	30-V-3I	—	—	—	—
10. <i>Tr. macha v. leschumicum</i> 40-31	მახა	14-V-19	29-V-30	—	—	—	—	—	—	—	—
11. <i>Tr. durum v. coeruleascens</i> 39-234	შავი თავთუხი	—	—	11-V-17	23-V-27	15-V-18	25-V-26	—	—	—	—
12. <i>Tr. durum v. coeruleascens</i> 39-139	შავი თავთუხი	—	—	14-V-21	23-V-27	24-V-26	25-V-26	—	—	—	—
13. <i>Tr. Timopheevi</i> 39-241	ჩელტა ხანდურის	—	—	19-V-25	1-VI-5	20-V-23	2-VI-7	—	—	—	—
14. <i>Tr. dicoccum</i> 39-111	ასლი	—	—	—	—	16-V-21	31-V-2-VI	—	—	—	—
15. <i>Tr. ibericum</i> 39-29	დიკა	—	—	—	—	20-V-26	1-VI-4	—	—	—	—

გ. მენაბდე



იქნას 50 დღემდე. ამრიგად, ჩვენ ვარჩევთ იაროვიზაციის ორ ნორმას, რომელთაგან ერთი სრულიად საკმარისია მცენარეთა სრული განვითარებისათვის (იაროვიზაციის ბიოლოგიური ნორმა), ხოლო მეორე კი აუცილებელია მცენარეთა რეპროდუქტულ ორგანოთა მაქსიმალური განვითარებისათვის (იაროვიზაციის აგროტექნიკური ნორმა).

ჩვენი საშემოდგომო ხორბლების მრავალი ფორმა იაროვიზაციის სტადიას გადის გაზაფხულის კულტურის პირობებშიც (წინასწარი იაროვიზაციის გარეშე). საშემოდგომო ხორბალთა ასეთ ჯგუფს ჩვენ ვაკუთვნებთ ქართლის საშემოდგომო ხორბლებს (თეთრი დოლის 35—4-ისა და სელექციური ხაზის 18—46-ის ტიპის ხორბლებს), რომლებიც ბოტანიკურად *Tr. vulgare var. erythrospermum* Korn-ს მიეკუთვნებიან. ეს ჯიშები ქართლის დაბლობი ზონის პირობებში (თბილისი, ნატახტარი-მცხეთა) განვითარების სრულ ციკლს (შესამჩნევი დაბეჩავების გარეშე) გადიან 10-დან 20 თებერვლამდე თესვის პერიოდში. კერძოდ, სელექციური ჯიში თეთრი დოლი 18—46 ნორმალურად გადის განვითარების ციკლს მარტის პირველ ნახევრის თესვის პერიოდშიაც კი, მაგრამ თესვის უფრო გვიან (მარტის მეორე ნახევარი— აპრილის დასაწყისი) შემთხვევაში სტადიურ განვითარების გავლას ის უკვე ვერ ახერხებს.

საშემოდგომო ხორბალთა ჯგუფის სტადიური ანალიზის შედეგად ჩვენ მივიღვართ იმ დასკვნამდე, რომ რეაქციის ხასიათისა და სტადიური პროცესის მიმდინარეობის მიხედვით ჩვენს ცდაში მონაწილე საშემოდგომო ხორბლები დაყოფილ უნდა იქნას ორ სტადიურ ჯგუფად: ხორბალთა პირველი ჯგუფი, რომელსაც აქვს იაროვიზაციის მოკლე სტადია (ტიპი თეთრი დოლი 18—46, 35—4 და სხვ.), რომელიც იაროვიზაციის სტადიის გასაველელად მოითხოვს 20-მდე ცივ დღეს და ხორბალთა მეორე ჯგუფი, რომელსაც აქვს იაროვიზაციის გრძელი<sup>1)</sup> სტადია და რომელიც მოითხოვს იაროვიზაციის სტადიის დასრულებისათვის 40-მდე ცივ დღეს.

2. განვითარების საგაზაფხულო ციკლის მქონე რბილ ხორბალთა იაროვიზაციის სტადია (იხ. 1-ლი ცხრილის რიგითი №№: 1, 16—21, 22, 30). ხორბლის ამ ჯგუფის იაროვიზაციის სტადიის შესწავლას ჩვენ ვაწარმოებდით დაბალი (0+3°C) და მაღალი (8—15°C) ტემპერატურის პირობებში. პირველ შემთხვევაში იაროვიზაცია 20 დღეს გრძელდებოდა, მეორე შემთხვევაში კი—14 დღეს. საგვიანო ხულუგოს (№ I—რაქა) ტიპის ხორბლის საგაზაფხულო ფორმა უკეთ ვითარდება ტემპერატურის ცივ პირობებში იაროვიზაციის სტადიის გავლის შემდეგ. ცნება „უკეთ ვითარდება“ იმაში გამოიხატება, რომ ამ შემთხვევაში მატულობს პროდუქტიული ბარტყობა, თავთავის სიგრძე, თავთუნების რიცხვი, მარცვლების აბსოლუტური წონა და თესლის პროდუქციის გამოსავალი. „რაჭულას“, „პოშოლას“, „გრძელთავთავას“ და „ხოტორას“ ტიპის საგაზაფხულო ხორბლებიც იაროვიზაციის სტა-

<sup>1)</sup> „გრძელი“ სტადია ჩვენ აქ მიღებული გვაქვს პირობით, ქართულ ხორბალთა იაროვიზაციის ფონზე.



დიის გავლისას აგრეთვე ცივ გარემოს (ტემპერატურა 0—3°C) ამჯობინებენ. ეს გარემოება, როგორც ჩანს, უნდა აიხსნას ხორბალთა ამ ჯგუფის შეგუებულობის თვისებათა რთული ბუნებით, ხოლო ამ თვისებათა განვითარება შემოდგომა-გაზაფხულის კულტურის პირობებით არის შეპირობებული.

3. მაგარი ხორბლების იაროვიზაციის სტადია (იხ. 1-ლი ცხრილის რიგითი № 22—25). მაგარ ხორბალთა ჯგუფის იაროვიზაციის სტადია შესწავლილ იქნა როგორც ცივი (0—3°C), ისე თბილი ტემპერატურის (0—15°C) პირობებში. იაროვიზაციის მიმდინარეობის ხასიათის მიხედვით ამ ხორბლის საცდელი ფორმები შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად. პირველ ჯგუფს ჩვენ ვაკუთვნებთ მაგარ ხორბალთა იმ ფორმებს, რომლებიც იაროვიზაციის სტადიის გავლის პერიოდში უპირატესობას ანიჭებენ დაბალი ტემპერატურის პირობებს (0—3°), მეორე ჯგუფს კი ჩვენ ვაკუთვნებთ საქართველოს მაგარ ხორბალთა იმ ფორმებს, რომელნიც სტადიურად არამკაფიოდ არიან დიფერენცირებული, მაგრამ იაროვიზაციის პერიოდში ერთგვარ მიდრეკილებას იჩენენ თბილ გარემოს პირობების სასარგებლოდ. სტადიურად უფრო მკვეთრად დიფერენცირებულია მაგარ ხორბალთა პირველი ჯგუფი. ამ ჯგუფს ჩვენ ვაკუთვნებთ ქართლის შავი თავთუხის (შაფხა) ფორმებს, რომლებიც ბოტანიკურად *Triticum durum* v. *coerulescens*-სა და *Tr. durum* v. *libycum*-ს მიეკუთვნებიან. შავი თავთუხის ფორმათა შორის იაროვიზაციის სტადიაზე რეაქციის ხასიათის მიხედვით ჩვენ გამოვყოფთ ქვემო-ქართლის და ზემო-ქართლის ეკოტიპებს. ორივე ეს ეკოტიპი ცივი იაროვიზაციის პირობებში ამთავრებს დათავთავებას 3—5 და 8—9 დღით ადრე, ვიდრე მათი საკონტროლო არაიაროვიზირებული მცენარეები (იხ. ცხრ. 1). ცივი იაროვიზაციის პირობებში ამ ეკოტიპებს შორის ვერ ხერხდება რაიმე თვალსაჩინო სხვაობის შემჩნევა, მაგრამ თბილი იაროვიზაციის პირობებში კი ფიზიოლოგიური დივერტენცია მათ შორის კარგად არის გამოსახული (იხ. სათანადო სვეტი 1-ლ ცხრილზე). როგორც ცხრილიდან ჩანს, ზემო-ქართლის ეკოტიპი (№ 24) თბილი იაროვიზაციის პირობებში 4 დღით ადრე თავთავდება, ვიდრე მისი არაიაროვიზირებული საკონტროლო მცენარეები, მაშინ როდესაც ქვემო-ქართლის ეკოტიპი (№ 25) დათავთავებას იწყებს 7 დღით უფრო გვიან და ამთავრებს მას 18 დღით უფრო გვიან, ვიდრე მისი კონტროლი, ხოლო თუ ერთმანეთს დავუპირისპირებთ იაროვიზირებულ ეკოტიპთა დათავთავების თარიღებს, მივიღებთ სხვაობას, რომელიც 13—23 დღეს უდრის.

ამრიგად, გარემოს თბილმა პირობებმა ძლიერ შეანელებს იაროვიზაციის სტადიის გავლა ქვემო-ქართლის ეკოტიპში და ამიტომ მისი დათავთავების ფაზის დასაწყისი შესამჩნევად გაგრძელდა.

ამავე (პირველ) ჯგუფს მიეკუთვნება იაროვიზაციის მიმდინარეობის ხასიათის მიხედვით ბოლნისის შაფხის პოპულაცია (*Triticum durum* v. *apulicum*). მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება კახეთის თეთრი თავთუხის პოპულაცია (*Triticum durum* v. *leucurum*). ხორბალთა ეს ჯგუფი უკეთ გადის იაროვიზაციის თბილი გარემოს პირობებში, რაც პროდუქტიული ბარტყობის გადიდებასა (18 %-ით) და თესლის პროდუქციის მატებაში (13 %-ით) გამოიხატება, მაგრამ ამასთან



ერთად ადგილი აქვს მარცვლის აბსოლუტური წონის გარკვეულ შემცირებას (15 %-ით) თავის კონტროლთან შედარებით და სავეგეტაციო პერიოდის უმნიშვნელო შეცვლას (მხოლოდ 1 დლით).

4. *Tr. macha* და *Tr. palaeo-colchicum* (Syn. *Tr. dicoccum georgicum*). მახა და კოლხეთის ასლი ძირითადად განვითარების საშემოდგომო და ნახევრადსაშემოდგომო ციკლით ხასიათდებიან. ჩვენი მონაცემების მიხედვით ამ სახეობათა ფორმებს აქვთ იაროვიზაციის მოკლე პერიოდი და სტადიურ ცვლილებათა მიხედვით მიეკუთვნება ჩვენ მიერ გამოყოფილ ხორბალთა პირველ ჯგუფს, რომელიც იაროვიზაციის გასაველელად 20-მდე ცივ (0—3°C) დღეს მოითხოვს (იხ. ცხრილის რიგის №№: 13 და 14).

5. *Tr. turgidum* L. (იხ. 1-ლი ცხრილის რიგის № 26). სტადიური შესწავლა ჩატარებულ იქნა ინგლისურ ხორბალთა იმ ფორმებზე, რომლებიც დასავლეთ საქართველოში (აფხაზეთი) გვხვდება. ჩვენი გამოკვლევების მიხედვით ხორბლის ამ სახეობის დასავლეთ საქართველოს ფორმები იაროვიზაციას გარემოს ცივ პირობებში ვაღიან. იაროვიზაციას ასეთ პირობებში ისინი აჩქარებენ 10 დლით და ამთავრებენ მას 7 დლით უფრო ადრე, ვიდრე მათი საკონტროლო მცენარეები, მაშინ როდესაც გარემოს თბილ პირობებში გატარებული იაროვიზაცია აგრძელებს დათავთაგების ფაზას ორი დლით თავის არაიაროვიზირებულ კონტროლთან შედარებით და 9—12 დლით უფრო გვიან, ვიდრე გარემოს ცივ პირობებში იაროვიზირებულნი.

II. ს ი ნ ა თ ლ ი ს ს ტ ა დ ი ა. სინათლის სტადიის რეაქცია ქართულ ხორბლებში შემდეგი სახით წარმოგვიდგება (იხ. მე-2 ცხრილი):

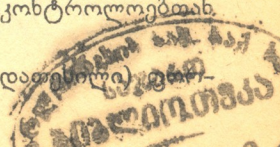
1. რ ბ ი ლ ხ ო რ ბ ა ლ თ ა ს ა შ ე მ ო დ გ ო მ ო ჯ გ უ ფ ი (იხ. მე-2 ცხრილის რიგის №№ 1—5). ხორბალთა ამ ჯგუფის ყველა ფორმა, იაროვიზაციის როგორც გრძელი, ისე მოკლე სტადიის მქონე, განუწყვეტელი განათების პირობებში დათავთაგების ფაზას თითქმის ერთდროულად ვაღიან.

საერთოდ, ხორბალთა ეს ჯგუფი ამოკლებს ვეგეტაციას (აჩქარებს რა დათავთაგებას) განუწყვეტელ სინათლეზე 10—18 დლით საკონტროლო იაროვიზირებულებთან შედარებით. ყველაზე მოკლე სინათლის სტადია აქვთ „თეთრ დოლს 18—46“ (ქართლი) და „იფქლს“ (ლეჩხუმი). პირველი მათგანი სინათლის სტადიას ვაღიან 9—10 დღეში, მეორე ჯიში კი (იფქლი)—8—11 დღეში.

გრძელი სინათლის სტადიის მქონე ჯიშებიდან უნდა აღინიშნოს „წითელი დოლი 39—191“ მესხეთიდან (19 დღე) და „წითელი დოლი 39—187“ ქართლიდან (16 დღე), შემდეგ მოდის „მახა“, რომელიც სინათლის სტადიის გასაველელად 15—17 გახანგრძლივებულ დღეს საჭიროებს.

2. გ ა ნ ვ ი თ ა რ ე ბ ი ს ს ა გ ა ზ ა ფ ხ უ ლ ო ც ი კ ლ ი ს მ ქ ო ნ ე რ ბ ი ლ ი ხ ო რ ბ ა ლ ი (იხ. მე-2 ცხრილის რიგის №№ 6—9). ხორბალთა ეს ჯგუფი განუწყვეტელი სინათლის ზემოქმედებით საერთოდ აჩქარებს დათავთაგებას იაროვიზირებულ საკონტროლოებთან შედარებით 13—16 დლით, ხოლო არაიაროვიზირებულ (მაგრამ წინასწარ ვაღივებულ) საკონტროლოებთან შედარებით 13—32 დლით.

არაიაროვიზირებული (მაგრამ ვაღივებული თესლებით დათესილი) კერძო



1015



მები სინათლის სტადიას 11—30 დლით უფრო ადრე გადაიან, ვიდრე მათი იაროვიზირებული საკონტროლოები. არაიაროვიზირებულმა ფორმებმა (მშრალი თესლებით ნათესმა) სინათლის სტადია 12—18 დლით უფრო ადრე გაიარა, ვიდრე საკონტროლოებმა. საერთოდ კი, როგორც ჩვენ შევძელით შეგვემჩნია, ცივ გარემოს პირობებში იაროვიზირებული ხორბლის ფორმები უფრო სწრაფად გადაიან სინათლის სტადიას, ვიდრე ის ფორმები, რომელთაც იაროვიზაცია თბილი ტემპერატურის პირობებში გაიარეს (სხვაობა უდრის 2—3 დღეს).

3. მ ა გ ა რ ი ხ ო რ ბ ლ ე ბ ი (იხ. მე-2 ცხრილის რიგის №№ 15 და 16). საერთოდ საქართველოს მაგარი ხორბლები დღის გახანგრძლივების ზემოქმედებით 15—16 დლით ამოკლებენ ვეგეტაციას იაროვიზირებულ საკონტროლოებთან შედარებით. ქართლის ეკოტიპთა შორის ზემო-ქართლის ეკოტიპს უფრო მოკლე სინათლის სტადია აქვს (განსხვავება 3 დღეშია), ვიდრე ქვემო-ქართლის ეკოტიპს. საერთოდ კი საქართველოს მაგარ ხორბლებს (განსაკუთრებით *Triticum durum var. coerulescens*-ს ბოონისიდან) ყველაზე მოკლე სინათლის სტადია აქვთ საქართველოს ხორბალთა შორის (მათი სინათლის სტადიის ხანგრძლივობა 9—10 დღეს უდრის).

5. *Tr. Timopheevi*. ეს სახეობა განუწყვეტელი განათების პირობებში ძლიერ აჩქარებს ვეგეტაციის პირველ ფაზას (დათავთავებას). ვეგეტაციის დაჩქარებას ადგილი აქვს იაროვიზაციის ხასიათისაგან დამოუკიდებლად, მაგრამ მაინც იმ მცენარეებს, რომელთაც იაროვიზაცია გარემოს ცივ პირობებში აქვთ გავლილი, უფრო შემოკლებული სინათლის სტადია აქვთ. საერთოდ კი *Triticum Timopheevi* განუწყვეტელი განათების პირობებში ამოკლებს ვეგეტაციას ცივი იაროვიზაციის შემთხვევაში 20 დლით და თბილი იაროვიზაციის შემთხვევაში 24 დლით იაროვიზირებულ საკონტროლოებთან შედარებით.

ასეთია სტადიურ თავისებურებათა ბუნება ქართულ ხორბლებში.

საერთოდ კი ჩვენი ექსპერიმენტების მონაცემთა მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. იაროვიზაციის სტადია კარგად არის გამოსახული იმ ხორბლებში, რომელთაც განვითარების საშემოდგომო ციკლი ახასიათებთ: *Tr. vulgare*, *Tr. macha*, *Tr. palaeo-colchicum* და *Tr. turgidum*.

2. საქართველოს ხორბალთა ერთ ჯგუფს—*Tr. Timopheevi*-ს, *Tr. ibericum*-ს (*syn. Tr. persicum*) და *Tr. dicoccum*-ს—ნეიტრალური რეაქცია ახასიათებთ იაროვიზაციის ჩვენ მიერ გამოყენებულ ნორმაზე.

3. სინათლის სტადიის არსებობა კარგად არის გამოსახული საქართველოს ყველა ხორბალში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოტანიკის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 26.1.1945)







Виды *Triticum Timopheevi*, *Tr. monosocum*, *Tr. ibericum* и *Tr. dicocum* имеют нейтральную реакцию на наши нормы яровизации. При этом в поведении реакции не наблюдается некоторая общность физиологических свойств у *Tr. Timopheevi* и *Tr. monosocum*, у *Tr. ibericum* и *Tr. dicocum*.

Световая стадия. Реакция на длинную световую стадию хорошо выражена у всех форм грузинских пшениц.

Академия Наук Грузинской ССР  
Ботанический Институт  
Тбилиси

საბინძურეო ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Д. Лысенко. Теоретические основы яровизации. М., 1936.

---





მცენარეთა ფიზიოლოგია

ლევან ჯავახიძე

წოვნიერით მერქნიან მცენარეთა ტოტების წყალმომცველობა  
ზამთარში

მიუხედავად იმისა, რომ ხემცენარეების წვრილი ტოტები უმეტეს შემთხვევაში კარგად განვითარებულ პერიოდში არიან დაცული, ზამთრის ტრანსპირაცია მათ მაინც საკმაოდ დიდი აქვთ ხოლმე. სწორედ ზამთრის ტრანსპირაციის მიზეზით ხდება კრონის ნაპირა ტოტების შეხმობა, თუ კი უკანასკნელთათვის წყლის მიწოდება დაირღვევა და ტრანსპირაცია მათში წყლის დიდ დეფიციტს გამოიწვევს (უფრო ხშიერ ტოტებს ტრანსპირაცია ნაკლები ექნებათ, რადგან, გარდა პერიოდისა, მათ ფუტიც იცავს). აღნიშნულთან დაკავშირებით, მცენარის წყლის მეურნეობის შესწავლისას, ზამთარში წვრილი ტოტების წყლით უზრუნველყოფის საკითხს სათანადო ყურადღება უნდა მიექცეს.

წინამდებარე წერილში მოგვყავს რამდენიმე დაკვირვების მონაცემი, რომლებიც გვიჩვენებს თუ როგორ იცვლება ზამთრის განმავლობაში წყლის შემცველობა ზოგიერთ ხემცენარეთა წვრილ ტოტში. ამ დაკვირვებისათვის გამოყენებულია იგივე ობიექტები თბილისის ბოტანიკურ ბაღიდან, რომლებზედაც წყლის სქესობრივი დიფერენციალი შეისწავლებოდა 1941-43 წ.წ. მანძილზე. შედარებული არის ერთი, ორი და სამი წლის ტოტების წყლის შემცველობა, რაც ცხრილში ნაჩვენებია გვაქვს აბსოლუტურ პროცენტების სახით (ე. ი. მშრალი წონის მიმართ = abs.); პარალელურად მოგვყავს წყალშემცველობის ასაკობრივი კლებადობის მაჩვენებლებიც, გამოხატული  $\%/\%_0$ -ში ერთწლიან ტოტის წყლის მარაგის მიმართ (rel.). რადგან ფოთლოვანებისათვის დაკავშირებული პროცესები ნოემბერში დასრულდება ხოლმე და საზამთრო ფიზიოლოგიური მდგომარეობაც შესწავლილ ჯიშებში დეკემბრისათვის მყარდება, ამისათვის წყალშემცველობის საზამთრო მდგომარეობის აღრიცხვა დეკემბრიდან გვაქვს დაწყებული და ყოველთვიურად განმეორებული აპრილამდის, როდესაც ფიზიოლოგიური მდგომარეობაში ახალი, სავაზაფხულო ფაზა იწყება.

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ყველა გამოკვლეულ ხემცენარეთა ტოტში, ზამთრის პერიოდის მანძილზე, წყლის მარაგის შესაძენევი ცვლილებები მიმდინარეობს. მაგრამ ეს ცვლილებები სხვადასხვა არის ჯიშების მიხედვით. ზოგ ჯიშის ერთწლიან ტოტებში ხდება წყლის მარაგის შემცირება, რაც შემდგომში, — აპრილში, სწრაფი მომატებით შეიცვლება. ამგვარ შემცირებას ვხედავთ *Salix*, *Diospyros* და *Pop. Sosnowskyi*-ის მაგალითზე. ამ შემთხვევაში წყლის შემცირება ხდება ორ და სამწლიან ტოტებშიც. მაგრამ შედარებით უფრო სუსტი, თუმცა ტირაფის ამ ასაკის ტოტების წყა-



ტოტების წყალშემცველობა ხანთარში  
Зимнее содержание воды в ветках (‰/‰)

Sp.	Sex	ასაკი возраст	XII			I			II			III		
			n	abs.	rel.	n	abs.	rel.	n	abs.	rel.	n	abs.	rel.
<i>Salix alba</i> L.	♀	1 } წლის 2 } Годич 3 }	13	121	—	4	120	—	6	111	—	7	111	—
			9	110	91	4	105	88	4	105	95	6	103	93
			3	112	93	4	100	83	—	—	—	4	97	87
	♂	1 } 2 } 3 }	13	121	—	4	104	—	6	112	—	8	106	—
			9	107	88	4	105	101	4	104	93	6	98	92
			3	110	91	4	102	98	—	—	—	4	95	90
<i>Pistacia mutica</i> F. et M.	♀	1 } 2 } 3 }	4	85	—	2	90	—	4	87	—	4	85	—
			4	76	89	2	68	75	3	82	94	4	71	84
			4	71	84	2	65	72	—	—	—	4	67	79
	♂	1 } 2 } 3 }	4	79	—	2	79	—	4	83	—	4	82	—
			4	68	86	2	79	100	2	72	87	4	66	79
			—	—	—	2	71	90	—	—	—	3	63	75
<i>Jospyros lotus</i> L.	♀	1 } 2 } 3 }	6	111	—	9	87	—	4	85	—	12	90	—
			3	109	98	9	84	96	3	83	98	12	86	96
			3	101	91	9	79	91	—	—	—	12	87	97
	♂	1 } 2 } 3 }	10	96	—	12	78	—	4	86	—	15	91	—
			3	93	97	12	76	86	2	86	100	12	87	96
			3	89	93	12	70	90	—	—	—	12	83	91
<i>Morus alba</i> L.	♀	1 } 2 } 3 }	3	137	—	3	139	—	4	148	—	5	153	—
			3	93	68	—	—	—	4	140	95	5	106	69
			3	100	73	3	90	65	—	—	—	4	90	59
	♂	1 } 2 } 3 }	3	95	—	3	91	—	4	114	—	5	100	—
			3	90	95	3	95	104	4	98	85	5	86	86
			3	80	84	3	80	88	—	—	—	4	76	76
<i>Populus Sosnowskyi</i> Grossh.	♀	1 } 2 } 3 }	6	126	—	—	—	—	7	128	—	10	108	—
			3	108	86	—	—	—	4	114	89	10	98	91
			6	110	—	—	—	—	7	113	—	10	103	—
	♂	1 } 2 } 3 }	3	111	101	—	—	—	4	114	101	10	97	94
			10	105	—	12	103	—	—	—	—	4	102	—
			6	99	94	6	102	99	—	—	—	4	100	98
<i>Populus hybrida</i> MB	♀	1 } 2 }	10	105	—	12	103	—	—	—	—	4	102	—
			6	99	94	6	102	99	—	—	—	4	100	98
♂	1 } 2 }	10	94	—	12	99	—	—	—	—	4	93	—	
			6	91	97	6	95	96	—	—	—	4	92	99



ლიც საკმაოდ დიდ კლებადობას განიცდის. ზოგ ჯიშში კი, ერთწლიანი ტოტები წყლის მარაგის კლებადობას თითქმის არ განიცდიან (*Pop. hybrida*) ან, პირიქით, მათი წყალშემცველობა მატულობს კიდევაც (*Pistacia* და განსაკუთრებით—*Morus*). ამ შემთხვევაში უფრო ხნიერი ტოტების (ორ და სამწლიანი) წყლის მარაგის ცვალებადობა მერყევია და ხშირად მომატების ტენდენციაც აქვს.

ამრიგად, ზამთრის ტრანსპირაციის მოქმედებით გამოწვეული წყლის დეფიციტი ჯიშის მიხედვით მეტ ან ნაკლებ წარმატებით შემსუბუქდება ხოლმე უფრო ხნიერ ტოტებიდან წყლის მიწოდებით. თუ დეფიციტი დიდია, მაშინ მისი გავლენით წყლის შემცირება ეტყობათ ორ და სამწლიან ტოტებსაც; დეფიციტის შევსებისას კი ამ ტოტების წყლის მარაგიც მატულობს.

დეფიციტის იოლი შევსება და ზამთრის განმავლობაში ერთწლიან ტოტების წყლის მარაგის ზრდა ზოგიერთ ჯიშში, ცხადია, ვერ აიხსნება მარტო მათი ტრანსპირაციის სისუსტით: ამ შემთხვევაში წყლის მარაგს ფოთოლთ-ცვენვიდანვე სათანადო სტაბილობა ექნებოდა. ჩვენ კი ვხედავთ მის საგრძნობ მერყეობას, რაც განსაკუთრებით საყურადღებოა ორ-სამ წლიან ტოტებისათვის. ფიქრობთ, რომ წყლის მარაგის სიდიდისათვის და აღდგენისათვის მეტი მნიშვნელობა წყლის მიწოდების ინტენსივობას უნდა ჰქონდეს. წყლის მიწოდება ხდება უფრო ხნიერ, დიდი დიამეტრის მქონე ტოტებიდან და ღეროდან, რომლებიც წყლის დეპოთ უნდა ჩაითვალოს. მოყვანილ ობიექტებიდან წყლის მიწოდების მეტი ინტენსივობა უნდა ჰქონდეთ სალსალაჯს და თუთას. საგულისხმოა, რომ ეს ორივე ჯიშში დანარჩენებისაგან განსხვავდება მათი წყლის გამტარებელ სისტემის ორგანიზაციით: მათი მერქანი რგოლებშილებიან ტიპს ეკუთვნის, რომელიც განსხვავებულ წყლის მეურნეობით ხასიათდება. ცხადია, აქ გამოთქმული მოსაზრება სპეციალურ გამოკვლევით უნდა შემოწმდეს.

ჩატარებული დაკვირვებიდან კიდევ ორი გარემოება უნდა აღინიშნოს. ერთი ის, რომ, მიუხედავად აღწერილ წყლის მარაგის ლაბილობისა, ყოველთვის კანონზომიერად არის გამოსახული წყლის მარაგის ასაკობრივი კლებადობა. ამასთანავე კლებადობის გრადიენტი ერთწლიან და ორწლიან ტოტებს შორის უფრო დიდია, ვიდრე ორწლიანისა და სამწლიან ტოტებს შორის. თუ გავიხსენებთ, რომ ყოველი მომდევნო ასაკის ტოტი გარშემორტყმულია ახალგაზრდა და, მათ შორის ერთწლიანი ქსოვილებით, თამამად დავასკვნით, რომ ტოტის შემადგენელ ქსოვილთა არსებობის პირველივე წლების მანძილზე მეტად მნიშვნელოვანი ასაკობრივი წყლის კლებადობა ხდება, რომელიც, ცხრილში ნაჩვენებ რიცხვებთან შედარებით, ფაქტიურად გაცილებით უფრო მკვეთრი იქნება.

მეორე აღსანიშნავი გარემოება ის არის, რომ შესწავლილი მამრობითი და მდედრობითი სქესის მცენარეები ზამთრის განმავლობაში წყლის მარაგის მსგავს დინამიკას ამჟღავნებენ. ეს მით უფრო საყურადღებოა, რომ გაზაფხულისა და ზაფხულის პერიოდებში მათი წყლის მარაგი სრულიად განსხვავებულ დინამიკას გვიჩვენებს. ამრიგად, კიდევ ერთხელ ზედმეტად დასტურდება, რომ სქესობრივი დიფერენციალი წყლის შემცველობის და მის დინამიკის სფეროში



ზამთრის მოსვენების დროს ორსახლიან მცენარეებში მინიმუმამდე არის დაცემული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოტანიკის ინსტიტუტი

ანატომიის და ფიზიოლოგიის განყოფილება

(შემოვიდა რედაქციაში 25.2.1945)

## ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. И. ДЖАПАРИДЗЕ

### ЗИМНЕЕ ВОДОСОДЕРЖАНИЕ У ВЕТОК НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Несмотря на то, что молодые веточки древесных растений хорошо защищены перидермой, зимняя транспирация у них может достигать существенных величин. Именно транспирация в ряде случаев может явиться причиной усыхания периферических веток кроны, если водообеспечение последних нарушается и транспирация создает в них высокий водный дефицит (В более взрослых ветвях транспирация будет слабее, так как они защищены помимо перидермы еще и коркой).

Поэтому, при изучении водного хозяйства растения, вопросу об обеспечении водой мелких веток, в течение зимования, должно уделяться соответствующее внимание.

В настоящем сообщении приводим данные некоторых наблюдений, показывающие, как в течение зимы изменяется содержание воды в мелких ветках некоторых древесных пород. Для этих наблюдений использованы те же объекты из Тбилисского Ботанического сада, на которых в течение 1941—1943 гг. изучался половой дифференциал водосодержания. Было сравнено водосодержание одно-двух и трехлетних веток; результаты представлены в таблице в виде абсолютных процентов (т. е. исчисленных на сухое вещество = abs.). Параллельно приводим показатели возрастного падения водосодержания, выраженные в % к водному запасу однолетних веток (rel). Так как процессы, связанные с листопадом, затухают в ноябре и в этом месяце устанавливается зимнее физиологическое состояние, то учет зимнего водосодержания начат в декабре и проведен ежемесячно, до апреля, когда начинается новая, весенняя фаза в физиологическом состоянии веточек.

Из приводимых в таблице данных выясняется, что в ветках всех обследованных пород, на протяжении зимнего периода происходят заметные изменения водного запаса. Однако, ход этих изменений различен у разных пород. Однолетние ветки некоторых пород показывают уменьшение их



водного запаса, что в дальнейшем, в апреле сменяется его быстрым увеличением. Такое зимнее уменьшение водосодержания мы видим на примере *Salix*, *Diospyros* и *Pop. Sosnowiskyi* (Падает водосодержание и в более старших, т. е. двух и трехлетних ветках, однако, не столь резко). У других же пород однолетние ветки почти не показывают этого уменьшения (*Pop. hybrida*) и даже, напротив, их водный запас увеличивается (*Pistacia* особенно—*Morus*). В этих случаях, двух и трехлетние ветки обнаруживают колеблющееся водосодержание, зачастую показывающее тенденцию к повышению.

Таким образом, водный дефицит, возникающий под неумолимым действием зимней транспирации, в зависимости от породы, с большим или меньшим успехом смягчается путем подачи из более взрослых веток. Если дефицит высок, то под его влиянием происходит уменьшение водосодержания и двухлетних веток так же; при ремиссии их водный запас тоже восстанавливается. Легкое восполнение дефицита и увеличение водного запаса веточек в течение зимы, наблюдающееся у некоторых пород, едва ли может объясняться только слабостью транспирации. Если бы здесь причиной была низкая транспирация, то водный запас веточек, начиная с листопада, должен был быть соответственно стабилизирован. Мы же констатируем его довольно заметное колебание, которое, надо подчеркнуть, имеется и в двух-трехлетних ветках. Полагаем, что, для восстановления водного запаса, особенно важным является интенсивность подачи воды. Подача воды происходит из более крупных, большого диаметра веток и из ствола, которые следует рассматривать, как депо воды. Среди рассмотренных пород, наибольшую интенсивность водоподачи следует предположить у *Pistacia* и *Morus*. Отметим, что именно эти две породы резко отличаются от прочих организацией их водной системы: их древесина относится к типу кольцесосудистых, который характеризуется особым водным хозяйством. Конечно, высказанное предположение должно быть проверено специальным исследованием.

Из проведенных нами наблюдений следует отметить еще два обстоятельства. Во-первых, несмотря на наличие указанной здесь лабильности водного запаса веток, всюду закономерно выражено возрастное падение водосодержания. При этом градиент падения более высок от однолетних к двулетним веткам, нежели от двулетних к трехлетним. Если вспомнить, что ветки каждого последующего возраста оторочены более молодыми и, среди них, однолетними тканями, то смело можно заключить, что, уже на протяжении первых лет существования, ткани веток претерпевают сильное возрастное падение водосодержания; во всяком случае оно более значительно, чем это показано в нашей таблице.

Вторым обстоятельством, которое хотелось бы отметить, будет то, что у исследованных объектов особи как мужского, так и женского пола, обнаруживают идентичность динамики их зимнего водосодержания. Этот





факт тем более примечателен, что в весенний и летний периоды особи разного пола показывают совершенно различный режим их водного запаса. Таким образом, лишний раз подтверждается, что половой дифференциал в сфере водосодержания и динамики последнего у двудомных растений в период зимнего покоя доведен до минимального значения.

Академия Наук Грузинской ССР  
Ботанический институт  
Отдел Анатомии и Физиологии  
Тбилиси



მცენარეთა ბიოქიმია

ლ. ჯაფარიძე და მ. ზრელაშვილი

ტანიდების დანაკარგი დეკას ფოთლის დამზადების დროს

მთრიშლავი მცენარეული ნედლეულის დამზადებაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მის გაშრობის პროცესს. მშრალი მასალა უფრო ტრანსპორტაბელურია, მეტ ხანს ინახავს მთრიშლავ თვისებებს და შემდეგი დამუშავებისათვისაც უფრო ხელსაყრელი არის. დამზადების არსებული წესების თანახმად, მასალის გაშრობა უნდა ხდებოდეს მზის სხივების მიუკარებლად, ზომიერ ტემპერატურის (არა უმეტეს 40°) და კარგი ჰაერაციის პირობებში. ამასთანავე, რაც უფრო ადრე დასრულდება მასალის გაშრობა, მით უფრო მეტად შეინარჩუნებს ის თავის მთრიშლავ თვისებებს. მასიური დამზადების შემთხვევაში, გაშრობის ოპტიმალურ პირობების სრული დაცვა ხშირად ვერ ხერხდება ხოლმე, რის გამოც ადგილი აქვს მასალაში არსებული ტანიდების დაშლას და ამათუიშ რაოდენობით დაკარგვას.

დეკას ფოთლის დამზადების დროს მის შრობის პირობებს განსაკუთრებით დიდი ყურადღება უნდა ექცეოდეს. საქმე ის არის, რომ დეკას ფოთოლი მარადმწვანეა, და მარადმწვანე ტიპის ფოთლის გაშრობა კი მეტად ნელის ტემპით მიმდინარეობს. ეს აიხსნება საზოგადოდ მარადმწვანე ფოთლების სტრუქტურული და ფიზიკო-ქიმიური თვისებებით. ამ მხრივ ასეთი ფოთლები მკვეთრად განირჩევიან მცვივანი ტიპის ფოთლებისაგან (მაგ. თრიშლის, თუთუბოს, იელის და სხვა) და უკვე გარეგნულად გასინჯვისას ყურადღებას იზიდავს მათი სიმკვრივე, სქელკანიანობა და მძლავრი კუტიკულა. საკონდიციო წესებით გათვალისწინებულ გაშრობის პირობებში, დეკას ფოთოლი ძნელად კარგავს წყალს, მისი ქსოვილები დიდ ხანს განიცდიან ჭქნობის პროცესებს, რაც მათში ბიოქიმიურ პროცესების გარკვეულ შეცვლას იწვევს. ამ ცვლილებებიდან უპირველეს ყოვლისა უნდა აღინიშნოს რთული შენაერთთა გაძლიერებული ჰიდროლიზური დაშლა, ოსმოსურად მოქმედ აქტიურ ნივთიერებათა ჭარბად დაგროვება და სუნთქვის ჯერ დიდი გაძლიერება და შემდეგ მისი დეპრესია. ადვილი გასაგებია, რომ ამგვარ პირობებში ტანიდებიც მნიშვნელოვან გარდაქმნას განიცდიან, რომლის შედეგად ფოთლის სადაბალო ღირსებაც დაიკლებს.

ჩვენ მიზანს შეადგენს ზემოდ აღნიშნულ წესით გაშრობის შედეგად დეკას ფოთლის სადაბალო თვისებების დაკლების გამოკვლევა, რისთვისაც ამგვარი ფოთოლი შედარებული გვაქვს იმავე მასალასთან, რომელიც მოკრეფისთანავე მდულარე წყლის ორთქლში იყო მოკლული, და მხოლოდ ამის შემდეგ







პირველის მსგავსად გაშრობილი. გამოკვლევის ძირითადი შედეგები, გადაანგარიშებული მშრალ წონაზე, მოგვყავს ცხრილში № 1.

ცხრილში მოყვანილ მონაცემებიდან პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს ტახიდების პროცენტული შემცირება, რომელსაც ადგილი აქვს ფოთლის ჩვეულებრივი წესით გაშრობის დროს. ხსნად ნივთიერებათა საერთო რაოდენობასაც, უმეტეს შემთხვევაში, დაკლება ემჩნევა. მათი შეფარდება ტახიდებთან იცვლება ერთ და ორწლიან ფოთოლში, და, როგორც ჩანს, უცვლელი რჩება სამწლიან ფოთლის შემთხვევაში. აღსანიშნავია, რომ ჩვეულებრივი გაშრობის დროს მატულობს აღმდგენელ ნივთიერებათა საერთო რაოდენობა, რომელიც პირობით გლუკოზაზე გვაქვს გადაანგარიშებული. ერთ და ორწლიან ფოთოლში შესამჩნევად მატულობს გლუკიდების რაოდენობაც, რომელთაგან სახაროზას შემცველობა ზოგ შემთხვევაში 200—250%-ით იზრდება. სამწლიან ფოთოლში კი გლუკიდების ასეთი დიდი მატება აღარ ხდება.

წარმოდგენილი მონაცემები ცხადყოფენ, რომ დეკას ფოთლის გაშრობის დროს, რომელიც დიდ ხანს გრძელდება ხოლმე,  $1\frac{1}{3}$ —2 თვეს და მეტსაც, ხდება ტახიდების და ვარგისიანობის შემცირება და ამასთან გლუკიდების რაოდენობის მომატება. ეჭვს გარეშეა, რომ ორივე პროცესი მჭიდრო ურთიერთკავშირში იმყოფება, და შეიძლება დავასკვნათ, რომ ფოთლის ჭკნობის დროს მთრიმლავი ნივთიერებანი იშლებიან, რის შედეგად მატულობს არახსნადი ნივთიერებანი და გლუკიდები. ალბათ, სინამდვილეში ფოთოლი გლუკიდებს უფრო მეტ რაოდენობით შეიცავდა, ანალიზით გამოქვადებულია მათი მხოლოდ ის ნაწილი, რაც სუნთქვის პროცესში ხარჯვას გადაარჩა.

განსხვავება ჩვეულებრივად ვამშრალსა და წინასწარ ორთქლით მოკვლულ ფოთლის ტახიდშემცველობას შორის ნაჩვენები გვაქვს ცხრილში № 2; გამოანგარიშებულია, რამდენ კილოგრამ ტახიდებს შეიცავს ერთი ტონა ჰაერმშრალ ფოთლისა, რომელსაც არ ურევია ღეროს ნაწილები.

ცხრილი № 2  
Таблица № 2

ფოთლის დამზადების ადგილი და თარიღი Место и время заготовки листа		ტახიდები 1 ტონა ჰაერმშრალ ფოთოლში Таннидов на 1 т. воздушно-сух. листа	ორქლით მოკვლულში луглуში Уби-того паром	ჩვეულებრივ. გამშრალი Обычн. сушк.	სხვაობა Разность	დანაკარგი 0/0 მშ Потери в 0/0
ბაკურიანი 2.600 მ. ზ. დ. Бакуриани	2.IX—43	193,2 kg	151,9 kg	41,3 kg	21,5	
" 1700 "	"	183,2 "	162,6 "	20,6 "	11,5	
" " "	26.X—43	169,4 "	143,8 "	25,6 "	15,0	

ამრიგად, გაშრობის დროს ტახიდების დანაკარგები თერთმეტსა და ოცდაერთ პროცენტს შორის მერყეობს, რაც დამოკიდებულია იმაზე, რომ სხვადასხვა დროს და დეკას გავარცელების სხვადასხვა სიმძლავრეზე დამზადებული მასალა ერთნაირი არ არის: სხვადასხვა ასაკის ფოთლის რაოდენობა მასში გან-



სხვაეგებულა ხოლმე. უნდა აღენიშნოთ, რომ მოყვანილი მაგალითები შეეხება კვლევითი მიზნებისათვის დამზადებულ ფოთოლს, რომლის გაშრობის პროცესს განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა. საწარმოო პირობებში დამზადებისას ტანიდების დანაკარგი რამდენიმედ კიდევ უფრო დიდი იქნება.

აღნიშნულთან დაკავშირებით დიდ ინტერესს წარმოადგენს შლიკოვის მიერ შემუშავებული ფოთლის ხელოვნური გაშრობის წესი (იხ. Г. Шлык, Дубильные растения СССР, 1932).

ამ წესით გაშრობის დროს, იელის და შქერის ფოთოლი უკვე  $1\frac{1}{2}$ —2 საათში შრებოდა და ამასთანავე მისი სადაბალო თვისებებიც უცვლელი რჩებოდა. უეჭველია, რომ დეკას მიმართაც ეს წესი ისევე ეფექტიური უნდა იყოს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოტანიკის ინსტიტუტი

ანატომიისა და ფიზიოლოგიის განყოფილება

(შემოვიდა რედაქციაში 15.11.1944)

## БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Л. И. ДЖАПАРИДЗЕ и М. Н. ЧРЕЛАШВИЛИ

### ПОТЕРИ ТАННИДОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ РОДОДЕНДРОНОВОГО ЛИСТА

В заготовке растительного дубильного сырья существенным моментом является процесс его сушки. Сухой материал несравненно транспортабельнее, дольше сохраняет дубильные свойства и более удобен для дальнейшей переработки. Согласно существующим правилам заготовки, сушка материала должна происходить без доступа солнечных лучей, в условиях умеренной температуры (не выше  $40^{\circ}$ ) и хорошей аэрации. При этом, чем скорее завершается сушка материала, тем полнее сохраняются его дубящие свойства. При массовых заготовках, соблюдение оптимальных условий сушки обычно не может быть осуществлено в полной мере, вследствие чего происходит значительный распад таннидов и их потеря.

При заготовке листа кавказского рододендрона (*Rhododendron caucasicum* Pall.), на условия сушки должно быть обращено особое внимание. Дело в том, что его листья являются вечнозелеными; между тем, такого типа листья сохнут чрезвычайно медленно, что обусловлено их структурными и физико-химическими особенностями. В этом отношении вечнозеленые листья резко отличаются от листьев опадающего типа (напр., сумаха, желтинника, азалии и др.) и уже при внешнем осмотре бросается в глаза их плотность, толстые покровы и мощная кутикула. В условиях сушки, предусмотренных кондицией, лист рододендрона с трудом теряет влагу и его ткани долго испытывают воздействие явлений завядания, которые оп-



ределенным образом изменяют проистекающие в них биохимические процессы. Из числа таких изменений, в первую очередь, надо отметить усиление гидролитического распада сложных соединений, избыточное накопление осмотически активных веществ и значительное возрастание дыхания, с его последующей депрессией. Понятно, что в создавшейся при завядании обстановке существенному изменению подвергаются и дубильные вещества, вследствие чего происходит снижение дубильных свойств листа.

Нашей целью является определение степени такого снижения дубильных свойств листа рододендрона кавказского, обусловленного самой сушкой. Для этого листовый материал, прошедший вышеназванные условия обычной сушки, нами сравнен с таким, который после сбора был убит в парах кипящей воды и уже после этого сушился наравне с первым (Характеристика начального состояния листа *in loco* нами не могла быть осуществлена). Основные результаты сравнения, в пересчете на вес при 13% влажности, представлены в табл. № 1.

Из этих данных, в первую очередь, надо отметить то процентное уменьшение содержания таннидов, которое показывает материал при обычной сушке. Общерастворимые вещества преимущественно тоже показывают убыль. Их отношение к таннидам падает в одно- и двухлетних листьях и, как видно, не меняется в случае трехлетних. Интересно, что при обычной сушке возрастает общее количество редуцирующих веществ пересчитанных нами на глюкозу. В однолетних и двухлетних листьях возрастает также количество глюкоидов, из коих содержание сахарозы в некоторых случаях повышается на 200—250%. В трехлетних листьях такого большого изменения в содержании глюкоидов уже нет.

Представленные данные с очевидностью указывают на то, что в течение сушки рододендрового листа, которое длится 1½—2 месяца и более, происходит уменьшение таннидов и показателя доброкачественности и, вместе с тем, возрастание содержания глюкоидов. Без сомнения, эти процессы взаимно тесно связаны и можно полагать, что, при завядании листа, дубильные вещества разлагаются, вследствие чего накапливаются «нерастворимые» и глюкоиды. По всей вероятности, в действительности, листья имели больше глюкоидов, чем нами показано, так как анализом выявлена только та их часть, которая избежала расщепления при дыхании.

Различие в содержании таннидов между материалами—обычной сушки и предварительно убитого паром показывает также таблица № 2. Здесь вычислено, сколько килограммов таннидов содержится в тонне воздушно-сухого листа, заготовленного без примеси стеблей.

Таким образом, потери таннидов при сушке значительны; они колеблются от 11 до 21%, что зависит от различного состава материала: листья разных возрастов содержатся в нем в различной пропорции, в зависимости от места и сроков его заготовки. Заметим, что приведенные примеры





касаются листьев, собранных для исследовательской цели и режим сушки которых пользовался большим попечением. При заготовке же и сушке в производственных условиях, потери таннидов будут несколько более высокими.

В связи с вышеуказанным, представляет большой интерес разработанный Шлыковым прием искусственной сушки листа (см. Г. Шлыков. Дубильные растения СССР, 1932), при которой листья азалии и рододендрона понтийского высыхают уже за  $1\frac{1}{2}$ —2 часа, сохраняя при этом полностью свои дубильные свойства.

Несомненно, что такой прием будет весьма эффективен в применении и к кавказскому рододендрону.

Академия Наук Грузинской ССР  
Тбилисский Ботанический Институт  
Отдел Анатомии и Физиологии



ამიერკავკასიის ზაზუნას (*MESOCRICETUS BRANDTI* Nehr.)  
მელანიზმის მოვლენა

ამიერკავკასიის ზაზუნა (*Mesocricetus brandti* Nehr.) თავისი ჩვეულებრივი შეფერილობით [2] ფართოდაა გავრცელებული ამიერკავკასიაში და, ნაწილობრივ, აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში (დაღისტანი) [3]. ჩხიკვიშვილი და ფხაკაძე [5] აღნიშნავენ მის გავრცელებას შირაქის ველზეც, წითელი წყაროს რაიონში.

ამიერკავკასიის ფრონტის სანიტარულ ეპიდემიოლოგიური ლაბორატორიის თანამშრომელთა ჯგუფმა ვ. შუნაგვის ხელმძღვანელობით 1944 წლის გაზაფხულზე მოახდინა ექსპედიცია შირაქის ველზე. აქ ექსპედიციის დროს, 1944 წლის 14 აპრილს, ჩემს მიერ დაჭერილი იყო წითელიწყაროს რაიონის ზემოქედის კოლმეურნეობა „წითელი ვარსკვლავის“ საშემოდგომო ხორბლის ნათესში ამიერკავკასიის ზაზუნას ეგზემპლარი, რომელსაც შავი ბეწვი ჰქონდა.

ქვემოთ მოყვანილია შავად შეფერილი ზაზუნას სხეულის გარეგანი ნაწილების გაზომვის მონაცემები მილიმეტრებში: სხეულის სიგრძე—130, კულის სიგრძე—34, ყურის სიგრძე—17, უკანა ტერფის სიგრძე—21, თავის სიგრძე—37 და დინგის სიგრძე—12.

დაჭერილი ზაზუნა დაფარულია ინტენსიური შავი ფერის ხშირი ბეწვით, რომლის სიგრძე 8 მმ აღწევს: გამონაკლისს შეადგენენ თეთრი თითები და ორი თეთრი ლაქა სხეულის ქვედა ნაწილზე. ერთი ლაქა ნიკაპის ქვეშა, ხოლო მეორე (ნაკლები ზომის)—გულმკერდზე და დაშორებულია პირველ ლაქას 35 მმ-ის მანძილთ.

ზაზუნა აღმოჩნდა მოზრდილი დედალი; საძირე კბილების ზედაპირი მას მოცვეთილი ჰქონდა. აქვე მომყავს ამ ეგზემპლარის გაზომვის მონაცემები მილიმეტრებში: თავის ქალის უდიდესი სიგრძე—38, თავის ქალის კონდილობაზალური სიგრძე—37,5; სივანე ყვრიმალის ძვლებში—20; კეფის სივანე—14; თვალთაშორის სივანე—3,5; ცხვირის ძვლების სიგრძე—18; დიასტემის სიგრძე—11,5; საძირე კბილების მწკრივის სიგრძე—7; დაფის კამერების სიგრძე—8; მჭრელი კბილების ხვრელების სიგრძე—4; თავის ქალის უდიდესი სიმაღლე—8,5; თავის ქალის სასის სიმაღლე—9,5; თავის ქალის სიმაღლე მჭრელების მიდამოში—6.

აღწერილი ზაზუნას ბეწვის შეფერილობის მკვეთრი განსხვავება ამავე სახეობის ზაზუნების ბეწვის ჩვეულებრივი შეფერილობისაგან გვაძლევს საფუძველს განვიხილოთ ეს შემთხვევა, როგორც მელანიზმის მოვლენა.

ასეთი მელანიზმი ჩვეულებრივ ზაზუნასათვის (*Cricetus cricetus* L.) წინაღობამდენიმე მკლევრის მიერაა აღნიშნული. ერთ ბუდეში ჭრელი და შავი



ზაზუნების არსებობა პირველად აღნიშნა აკად. ლეპეხინმა 1769 წელს. ნოვიკოვი [1] აღნიშნავს, რომ ჩვენი კავშირის ცალკე რაიონებში ჩვეულებრივი ზაზუნას მელანისტური ფორმების რაოდენობა აღწევს 5%-ს, ხოლო ზოგიერთ ადგილას გავრცელებულია მხოლოდ შავი ზაზუნები. ამ ავტორსაც შემთხვევა ჰქონდა დაკვირვებოდა იმას, რომ ერთბუდისანი შედგებოდა ჭრელი და შავი ზაზუნებისაგან.

ცხოველთა შორის მელანიზმის გამომწვევი მიზეზების საკითხი ჯერ არაა გარკვეული.

პროფ. ფილიპჩენკო [4] ფიქრობს, რომ ჰაგენდურნის მიერ თავებს შორის აღნიშნული მელანიზმი შეიძლება მიეკუთვნოს მუტაციებს; გარეგანი ფაქტორების როლი, ფილიპჩენკოს აზრით, ძლიერ უმნიშვნელოა, ხოლო მთავარი მიზეზი თვით ორგანიზმშია ლოკალიზებული.

სხვა მკვლევართა მტკიცებით პეპლების მელანიზმი აიხსნება ტენიანი კლიმატის გავლენით და უფრო ხშირად მას ადგილი აქვს მაღალ მთებში.

შირაქის ველი, სადაც ჩემს მიერ აღმოჩენილ იქნა შავი შეფერილობის მქონე ზაზუნა, წარმოადგენს ვრცელ ზეგანს მშრალი კლიმატით. ამგვარად, ტენიანობის ფაქტორის მონაწილეობა ჩვენი მელანისტური ფორმის წარმოქმნაში გამორიცხებულია.

ჩვენი ეგზემპლარის შავი შეფერილობა კარგად ეხამება შირაქის ველის ნიადაგის შავ ფერს და წარმოადგენს ხელსაყრელ ნიშან-თვისებას, რომელიც იცავს ცხოველს მტაცებლებისგან.

ამიერკავკასიის ზაზუნის მელანისტური ფორმების არსებობა დღემდე არ იყო აღნიშნული. ამ გარემოებამ მაფიქრებინა აღმეწერა ჩემს მიერ ნაპოვნი ეგზემპლარი და გამომეჩვენებინა მის შესახებ სათანადო ცნობები.

ზაზუნას აღწერილი ეგზემპლარი შესწავლილ იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტში და დატოვებულია ამ ინსტიტუტის კოლექციებში შესანახად (თავის ქალისა და ფიტულის სახით).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 23.3.1945)

ЗООЛОГИЯ

С. Р. КАЛИТА

## ЯВЛЕНИЕ МЕЛАНИЗМА У ЗАКАВКАЗСКОГО ХОМЯКА (*MESOCRICETUS BRANDTI* Nehr.)

Закавказский хомяк (*Mesocricetus brandti* Nehr.) широко распространен по Закавказью и отчасти в восточном Предкавказье (Дагестан) [3] в своей обычной окраске [2]. Чхиквишвили и Пхакадзе [5] отмечают его наличие и в Ширакской степи, Цители-Цкаройского района Грузинской ССР.



Группой сотрудников Сан-эпид-лаборатории Закфронта, под руководством В. В. Шунаева, весной 1944 года, была совершена экспедиция в Ширакскую степь. В последней, на ровном поле озимой пшеницы колхоза имени «Красная Звезда», сельсовета Верхние Кеды 14 апреля 1944 года, мной был пойман хомяк этого вида с черной шерстью.

Ниже приводятся данные измерений наружных частей тела черноокрашенного хомяка, выраженные в миллиметрах: длина тела—130, длина хвоста—34, уха—17, задней ступни—21, головы—37 и морды—12.

Пойманный хомяк имеет хорошо развитый густой покров шерсти интенсивно черного цвета, с длиной волос шерсти до 8 мм., за исключением белых лапок и двух пятен на нижней стороне тела. Одно белое пятно располагается под подбородком, а другое, меньшее—на груди, на расстоянии 35 мм. от первого.

Хомяк оказался взрослой самкой с наличием стертой поверхности коренных зубов. Ниже приводятся данные измерений этого экземпляра, выраженные в миллиметрах: наибольшая длина черепа—38, кондилобазальная длина черепа—37,5, скуловая ширина—20, затылочная—14, межглазничная ширина—3,5, длина носовых костей—18, длина диастемы—11,5, длина ряда коренных зубов—7, барабанных камер—8, резцовых отверстий—4, наибольшая высота черепа—8,5, небная высота черепа—9,5 и резцовая высота черепа—6.

Наличие резкого различия этого хомяка по окраске меха в сравнении с обычной окраской хомяка этого вида дает право считать это явлением меланизма.

Такой меланизм у хомяка обыкновенного (*Cricetus cricetus* L.) был замечен уже ранее несколькими исследователями. Первые находки пестрых и черных хомячат в одном гнезде отмечены академиком Лепехиным в 1769 году. Новиков [1] отмечает, что по отдельным районам нашего Союза количество меланистических форм хомяка обыкновенного (*Cricetus cricetus* L.) достигает 5%, а в иных местностях встречаются исключительно черные хомяки. Ему также приходилось находить в одном выводке пестрых и черных хомячат.

В вопросе о причинах, вызывающих явление меланизма среди животных, пока не имеется единого мнения.

Проф. Филиппченко [4] отмечает, что наблюдаемое Гагендурн явление меланизма у мышей можно отнести к мутациям; роль внешних факторов при этом явлении по Филиппченко крайне ничтожна, а главные причины заложены в самом организме.

По утверждениям других исследователей, наблюдаемый меланизм у бабочек проявляется вследствие влияния влажности климата, чаще всего среди высоких гор.



Ширакская степь, где обнаружен мною черного цвета хомяк, представляет собою обширное плоскогорье, с сухим климатом. Поэтому влияние влажности на появление этой меланистической формы исключается.

Наличие черной окраски у нашего экземпляра хорошо гармонирует с черным цветом почвы Ширакской степи, что является благоприятным признаком, мимикрирующим его от хищников.

Отсутствие до сих пор находок меланистических форм Закавказского хомяка (*Mesocricetus brandti* Nehr.) натолкнуло меня на описание своей находки и опубликование в печати.

Описываемый мной экземпляр хомяка научно обработан в зоологическом институте Академии наук Груз. ССР и оставлен на хранение (в форме чучела и черепа) в его коллекциях.

Академия Наук Грузинской ССР

Институт Зоологии

Тбилиси

ZOOLOGY

## PHENOMENON OF MELANISM OF THE TRANSCAUCASIAN HAMSTER

By S. R. KALITA

Summary

A case of melanism of the Transcaucasian hamster (*Mesocricetus brandti* Nehr.) is described in the present work; it was discovered in Spring 1944 in the Shiraki steppe Tziteli-Tzkaro district Georgian SSR.

The hair of this hamster is of an intensive black colour with the exception of White paws and two spots on the lower side of the body.

Academy of Sciences of the Georgian SSR

Zoological Institute

Tbilissi

### ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. К. Л. Новиков. Систематические особенности хомяка (*Cricetus cricetus* L.). Бюллетень Москов. об-ва испыт. природы, Отд. биологии, т. 44, в. 6, 1935.
2. М. В. Шидловский. Особенности распространения Закавказского хомяка (*Mesocricetus brandti* Nehr.) по Кавказскому перешейку. Зоолог. сборник, II, 1940. АН СССР, Арм. фил.
3. М. В. Шидловский. Характерные черты родентофауны Грузии. Сообщения АН Груз. ССР, т. II, № 1—2, 1941.
4. Ю. А. Филиппченко. Изменчивость и методы ее изучения. Ленинград, 1926.
5. И. Д. Чхиқвишвили и В. А. Пхакадзе. Материалы к познанию вредных для сельского хозяйства грызунов, распространенных в районе Каспи. Вест. Груз. Гос. С.-Х. Ин-та, I, (5), 1936.





ღავით კობახიძე

შაქრის ჭარხლის თანამგზავრი ენტომოცენოზის  
 შესწავლისათვის ქართლში

შაქრის ჭარხლის მუდმივი თანამგზავრი ენტომოცენოზისა და, კერძოდ, მანე ენტომოფაუნის შესახებ არსებული ლიტერატურული ცნობები, ძირითადად, ამ კულტურის ძველ რაიონებში (უკრაინის სსრ, რუსეთის სფსრ ზოგიერთ სამხრეთ რაიონებში და სხვა) გავრცელებულ ენტომოფაუნაზე არის აგებული. ქართლის პირობებთან შეფარდებით საკითხი ჯეროვანად გაშუქებული არ იყო, რადგან შაქრის ჭარხლის კულტურა იქ შედარებით ახალ წამოწყებას წარმოადგენს და მისი ენტომოფაუნა ჯერ კიდევ გამოვლინებისა და დადგენის პერიოდში იმყოფება.

ენტომოცენოზისა და, კერძოდ, მანე ენტომოფაუნის შესახებ ქვემოთ მოტანილი მასალა აგებულია ჩვენს მიერ 1944 წ. სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ქართლის ორ პუნქტში—სოფ. ხიდისთავში (გორის რაიონი) და სადგ. გრაკალში (კასპის რაიონი) წარმოებულ საველე ბიოცენოლოგიურ გამოკვლევების საფუძველზე.

ა. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის ზოგიერთი უმსხვილესი სისტემატიკური კატეგორიების (რაზმები) რაოდენობრივი დინამიკა.

ციფრობრივი მასალა დაჯამებულია 1-ლ ცხრილში.

ცხრილი 1

№ რიგზე	მწერების რაზმების დასახელება	რაოდენობა ეგზ-ბით სინჯის ანალოგიურობისას თვეების მიხედვით				ს უ ლ	
		10—15/VI	10—15/VII	10—15/VIII	10—15/IX	სიჭარბე ეგზ-ბით	დომინანტობა %/0
		1	სწორფრთიანები	11	14	18	6
2	ტოლფრთიანები (ხორთუმიანები)	83	432	826	707	2048	14,44
3	ნამდგ. ნახვერადხეშეშფრთიანები	41	8	11	36	96	0,74
4	ხეშეშფრთიანები	1945	2668	3933	2369	10915	76,96
5	ნამდვილი ბადეფრთიანები	—	1	2	—	3	0,02
6	ორფრთიანები	41	102	143	181	467	3,29
7	სიფრიფანაფრთიანები	36	156	204	165	561	3,95
8	ქერცლფრთიანები	28	3	6	4	41	0,28
ს უ ლ		2185	3384	5143	3468	14180	100





მაშასადამე, შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის აღრიცხულ მწერთა 8 რაზმიდან (ცხრ. 1) რაოდენობრივი დომინირების მხრით პირველ ადგილს ხეშეშრთიანები იჭერენ (76,96 %), რაოდენობრივად ყველაზე უფრო დეპრესირებულ მდგომარეობაში ნამდვილი ბადეფრთიანები იმყოფებიან (0,02 %). მწერთა დანარჩენი აღრიცხული რაზმები ამ ორ რაზმს შორის რაოდენობრივ შუალედებს ქმნის, თუმცა ტოლფრთიანები (ხორთუმიანები) შედარებით მეტი რაოდენობით გვხვდებიან (14,44 %). ქერცლფრთიანები შედარებით მცირე რაოდენობითაა აღნიშნული (0,28 %) და ეს რაოდენობა თითქმის მთლიანად მატლებისაგან შესდგება. აღსანიშნავია აგრეთვე ორფრთიანებისა (3,29 %) და სიფრიფანაფრთიანების (3,95 %) თითქმის რაოდენობრივი ტოლობა. ასეთივე მდგომარეობაა აღნიშნული ნამდვილ ნახევრადხეშეშრთიანებსა (0,74 %) და სწორფრთიანებს (0,34 %) შორის, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ამ ორივე რაზმიდან რეგისტრირებულია შაქრის ჭარხლის ზოგიერთი სპეციფიკური მიწებელი.

სინჯის ერთეულში ცალკეული აღრიცხული თვეების მიხედვით მოხვედრილი მწერთა რაოდენობა, ჩვენის აზრით, არ გამოდის ზოგად კანონზომიერებიდან, რადგან ივნისში საერთო რაოდენობის 15,40 % მოხვდა სინჯში, ივლისში—23,86 %, აგვისტოში—36,27 % და სექტემბერში—24,47 %. მაშასადამე, გაზაფხულის დასასრული და შემოდგომის დასაწყისი ქართლში უფრო ნაკლები რაოდენობის მწერებითაა მოცემული შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში, ვიდრე ზაფხული.

ბ. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის ზოგიერთი უმცირესი სისტემატიკური კატეგორიების (სახეობები) რაოდენობრივი დინამიკა.

ციფრობრივი მასალა დაჯამებულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

№ რიგზე	მწერების სახეობების დასახელება	რაოდენობა ეგზ-ბით სინჯის ანალოგიურობისას თვეების მიხედვით				სულ	
		10—15/VI	10—15/VII	10—15/VIII	10—15/IX	სიჭარბე ეგზ-ბით	დომინირება %/0
		3	4	5	6	7	8
1	სწორფრთიანები Tettigoniidae						
	<i>Homorocoryphus nitidulus</i> Scop. . . . .	—	—	I	—	I	0,01
	Gryllidae						
2	<i>Gryllus desertus</i> Pall. . . . .	I	—	3	I	5	0,04
3	<i>Gryllus frontalis</i> Fieb. . . . .	5	I	I	—	7	0,05
4	<i>Oecanthus pellucens</i> Scop. . . . .	—	—	I	—	I	0,01



1	2	3	4	5	6	7	8
5	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L. . . . .	3	1	1	—	5	0,04
	Acrididae						
6	<i>Chorthippus parallelus</i> Zett. . . . .	—	7	4	—	11	0,08
7	<i>Chorthippus bicolor</i> Charp. . . . .	1	3	4	2	10	0,08
8	<i>Calliptamus italicus</i> L. . . . .	—	1	—	—	1	0,01
9	<i>Acrydium subulatum</i> L. . . . .	—	—	—	1	1	0,01
10	<i>Acrida oxycephala</i> Pall. . . . .	—	—	2	—	2	0,02
11	<i>Acrotylus insubricus</i> Scop. . . . .	1	1	—	1	3	0,03
12	<i>Locusta danica</i> F. . . . .	—	—	1	—	1	0,01
13	<i>Aiolopus strepens</i> Latr. . . . .	—	—	—	1	1	0,01
	ტოლფრთიანები						
	Auchenorrhyncha						
14	<i>Chlorita flavescens</i> F. . . . .	25	393	697	456	1571	10,63
15	<i>Cicadula sexnotata</i> F. . . . .	25	16	84	117	242	1,64
16	<i>Cicadula viridis</i> L. . . . .	3	—	21	25	49	0,34
17	<i>Philaenus spumarius</i> L. . . . .	—	—	—	4	4	0,03
18	<i>Leptyrionia coleoprata</i> L. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
19	<i>Oliarus panzeri</i> Löw. . . . .	—	6	—	—	6	0,04
20	<i>Chlorita procerus</i> H. S. . . . .	—	3	—	—	3	0,03
21	<i>Dictyophara europaea</i> L. . . . .	—	—	2	—	2	0,02
22	<i>Tettigometra virescens</i> Paur. . . . .	—	—	—	1	1	0,01
23	<i>Tettigometra olliga</i> Paur. . . . .	16	3	—	35	54	0,36
24	<i>Euscelis plebejus</i> Fall. . . . .	—	—	4	—	4	0,03
25	<i>Euscelis pallasi</i> Lethr. . . . .	10	7	15	62	94	0,67
26	(სხვა სახეობები) ?? . . . . .	3	4	3	7	17	0,12
	ნახევრადხეშფრთიანები						
27	<i>Lygus pratensis</i> L. . . . .	6	5	1	11	23	0,16
28	<i>Pyrrhocoris apterus</i> L. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
29	<i>Trigonotylus ruficornis</i> Geoff. . . . .	28	1	—	18	47	0,33
30	<i>Eremocoris maculata</i> Latr. . . . .	—	—	9	—	9	0,07
31	<i>Cyonus melanocephalus</i> Fib. . . . .	—	—	1	—	1	0,01
32	<i>Sciocoris terrus</i> Schik. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
33	<i>Reduviolus ferus</i> L. . . . .	5	—	—	4	9	0,07
34	<i>Notostira caucasica</i> Kol. . . . .	—	2	—	3	5	0,04
	ხეშფრთიანები						
	Elateridae						
35	<i>Agriotes gurgistanus</i> Fald. . . . .	3	2	—	—	5	0,04
36	<i>Agriotes obscurus</i> L. . . . .	2	—	—	—	2	0,02
37	<i>Melanotus fuscipes</i> Gyll. . . . .	—	2	—	—	2	0,02
38	<i>Dolopius marginalis</i> L. . . . .	—	2	—	—	2	0,02
39	<i>Drasterius bimaculatus</i> Rosst. . . . .	—	3	—	—	3	0,03
	Coccinellidae						
40	<i>Coccinella 7-punctata</i> L. . . . .	5	6	1	5	17	0,12
41	<i>Coccinella 5-punctata</i> L. . . . .	—	—	1	—	1	0,01
42	<i>Adonia variegata</i> Goeze . . . . .	1	—	1	—	2	0,02
43	<i>Bulaea lichatschovi</i> Humm. . . . .	1	—	—	—	1	0,01





1	2	3	4	5	6	7	8
44	<i>Propylaea 14-punctata</i> L. . . . .	—	4	19	5	28	0,20
45	<i>Adalia bipunctata</i> L. . . . .	—	2	3	—	5	0,04
46	<i>Scymnus frontalis</i> F. . . . .	—	2	3	1	5	0,04
47	<i>Scymnus rubramaculatus</i> Goeze . . . . .	—	—	4	1	5	0,04
48	<i>Stethorus punctillum</i> W. . . . .	—	—	—	17	17	0,12
49	<i>Thea 22-punctata</i> L. . . . .	1	5	49	65	120	0,84
Anthricidae							
50	<i>Notatus cornutus</i> F. . . . .	—	4	—	—	4	0,03
51	<i>Anthricus antherinus</i> L. . . . .	—	3	—	—	3	0,03
52	<i>Formicomus pedestris</i> Rossi . . . . .	—	2	—	—	2	0,02
Tenebrionidae							
53	<i>Opatrum sabulosum</i> L. . . . .	3	—	—	—	3	0,03
54	<i>Dasus pusillus</i> F. . . . .	2	—	—	—	2	0,02
Chrysomelidae							
55	<i>Chaetocnema breviscula</i> Fald. . . . .	1854	2569	3785	2196	10.404	73,38
56	<i>Haltica tamaricis</i> Schr. (=glycyrrhizae Ogl) . . . . .	2	23	22	20	67	0,47
57	<i>Aphthona pallida</i> Bach. (სპობობს—ab. gera- nii W.). . . . .	—	4	—	27	31	0,22
58	<i>Aphthona abdominalis</i> Duf. . . . .	10	—	16	20	46	0,33
59	<i>Aphthona euphorbiae</i> Schr. . . . .	—	—	—	1	1	0,01
60	<i>Cassida nobilis</i> L. . . . .	5	2	7	—	14	0,10
61	<i>Phyllotreta vittula</i> Reit. . . . .	2	3	—	—	5	0,04
62	<i>Galeruca interrupta armeniaca</i> Ws. . . . .	8	—	—	—	8	0,07
63	<i>Pachybrachis scriptidorsum</i> Mrs. . . . .	—	6	3	—	9	0,07
64	<i>Clitra 4-punctata</i> L. . . . .	—	2	—	—	2	0,02
65	<i>Lema melanopus</i> L. . . . .	—	1	—	—	1	0,01
Curculionidae							
66	<i>Lixus subtilis</i> Sturm. . . . .	7	6	3	2	18	0,13
67	<i>Cleonus piger</i> Scop . . . . .	—	1	—	2	3	0,03
68	<i>Psolidium maxillosum</i> Fabr. . . . .	5	—	—	—	5	0,04
69	<i>Baris scolopaeca</i> Germ. . . . .	1	2	4	3	10	0,08
70	<i>Baris cuprirostris</i> Fabr. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
71	<i>Bothynoderes steveni</i> Fst. . . . .	2	—	—	—	2	0,02
72	<i>Phillobius sinatus</i> F. . . . .	—	1	—	—	1	0,01
73	<i>Tychius tomentosus</i> Hrbst. . . . .	—	1	3	—	4	0,03
74	<i>Bangasterius orientalis</i> Cor. . . . .	2	—	—	1	3	0,03
75	<i>Chlorophanus volupticus</i> Gyll. . . . .	—	1	—	—	1	0,01
76	<i>Mesites cunipes</i> Boh. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
77	<i>Limnobaris pilistriata</i> Steph. . . . .	1	—	—	1	2	0,02
78	<i>Apion aectimatum</i> Fst. . . . .	—	—	3	—	3	0,03
79	<i>Ptochus porcellus</i> Boh. . . . .	—	—	2	1	3	0,03
Scarabaeidae							
80	<i>Anomala dubia abchasica</i> Motsch. . . . .	—	1	—	—	1	0,01
81	<i>Polyphylla olivieri</i> Lap. . . . .	20	3	3	—	26	0,18
82	<i>Pleurophorus coesus</i> Panz. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
Cantbaridae							
83	<i>Malacius viridis</i> L. . . . .	1	1	—	—	2	0,02



1	2	3	4	5	6	7	8
84	<i>Cantharis livida</i> L. . . . .	1	—	—	—	-1	0,01
85	<i>Dolichosoma lineace</i> Rossi . . . . .	—	1	—	—	1	0,01
ხეშეშფრთ. სხვა სახეობები							
86	<i>Chlorophorus varius</i> F.. . . . .	—	—	1	—	1	0,01
87	<i>Sterpes caspius</i> Stev. . . . .	—	1	—	—	1	0,01
88	<i>Horpalus psittacus</i> G. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
89	<i>Horpalus rubripes</i> Duff. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
90	<i>Carterus longipennis</i> Chand. . . . .	1	—	—	—	1	0,01
91	<i>Braseus cephalotes</i> F. . . . .	1	1	—	—	2	0,02
ნამდვილ ბადეფრთიანები							
92	<i>Chrysopa</i> sp. . . . .	—	1	2	—	?	0,03
ორფრთიანები							
93	<i>Tipula paludosa</i> Meig. (=oleraceae). . . . .	—	—	—	5	5	0,04
94	<i>Pachyrrhina cornicina</i> Meig. . . . .	—	—	6	4	10	0,08
95	სხვა სახეობები (??) . . . . .	41	102	137	172	452	3,19
სიფრიფანაფრთიანები							
96	<i>Dolerus</i> Sp. . . . .	—	1	1	—	2	0,02
97	სხვა სახეობები (??) . . . . .	36	155	203	165	559	3,95
ქერცლფრთიანები							
101-96	დალბათ— <i>Euxoa conspigua</i> Hb., <i>E. tritici</i> L., <i>Feltica exclamacionis</i> L., <i>F. segetum</i> Sch., <i>F. ypsilon</i> H., <i>Phytometra gam-</i> <i>ma</i> L. და სხვ.) . . . . .	28	3	6	4	41	0,29

მაშასადამე, შაქრის ჭარხლის თანამგზავრი ენტომოცენოზის ცალკეული სახეობის ხვედრითი წონა არათანაბარია (ცხრ. 2). ასე, მაგალითად, ზოგიერთები (*Chaetocnema breviscula*, *Chlorita flavescens*, *Cicadula sexnotata*) რაოდენობრივად წამყვანი სახეობებია და ჭარხლის ენტომოცენოზის დამახასიათებელი და თითქმის მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში თანამგზავრი კომპონენტებია. შედარებით მეტი ნაწილი სახეობებისა (მაგალითად, *Locusta danica*, *Baris scolopaeca*, *Anomalina dubia abchasica*, *Cantharis livida*, *Sterpes caspius*, *Horpalus rubripes* და სხვა) რაოდენობრივად დებრესირებულ მდგომარეობაშია, ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის დამახასიათებელ კომპონენტს არ წარმოადგენენ და ჭარხლის ვეგეტაციის განმავლობაში მხოლოდ შემთხვევით თუ მოხდენენ რაოდენობრივ აღრიცხვაში. ყველაზე მეტი რაოდენობა სახეობებისა (მაგალითად, *Cicadula viridis*, *Lygus pratensis*, *Bothynoderes steveni*, *Cleonus biger* და სხვა) რაოდენობრივად შუალედი მონაცემებით ხასიათდებიან, მათ შორის შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზისათვის დამახასიათებელი კომპონენტებიც არის აღნიშნული და ისინი ჭარხლის ვეგეტაციის სხვადასხვა დროს არიან აღრიცხულნი.





აღრიცხული ენტომოცენოზის ცალკეული ჯგუფები შემდეგნაირად შეიძლება იქნას დახასიათებული: 1) სამ ჯგუფისაგან შემდგარი სწორფრთიანების რაზმი სხვადასხვა მნიშვნელობას ლებულობს შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში, ქართლში. ასე, მაგალითად, კუტკალიები მხოლოდ ერთი სახეობით (*Homorocorybhus nitidulus*) არის წარმოდგენილი და მხოლოდ 1 ეგზემპლარის რაოდენობით, მას შემთხვევითი თანამგზავრი შეიძლება ეწოდოს. ქართლის სტეპებში კალიები შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზში არ არიან უცხო კომპონენტები, მაგრამ მათ უმრავლესობას მაინც არა აქვს, როგორც მავნებლებს, ჭარხლისადმი უშუალო კავშირი, თუმცა ზოგიერთებს (მაგალითად, *Caliptamus italicus*) შესაძლებელია გარკვეული მნიშვნელობა მიენიჭოს. ჭრიჭინების ჯგუფი ოთხი სახეობითაა წარმოდგენილი და მათ შორის *Gryllotalpa gryllotalpa* და *Gryllus desertus*-ის არსებობა საგულისხმოა, რადგან ისინი, განსაკუთრებით პირველი, ქართლის შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზის ჩვეულებრივ წარმომადგენელად ითვლება მტკვრის დინების დაბლომ ზონაში; 2) ტოლფრთიანების რაზმიდან მხოლოდ ჭიჭინობლები მოხვდნენ რაოდენობრივ აღრიცხვაში, თუმცა ტილების ჯგუფის ისეთი წარმომადგენელი, როგორც *Aphis fabae* scop. არის, ქართლის შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზის მუდმივი თანამგზავრია. ჭიჭინობლების რეგისტრირებულ 2 სახეობიდან ზოგიერთები ამ ენტომოცენოზის მკვიდრ თანამგზავრ კომპონენტს შეადგენს (მაგალითად, *Chlorita flavescens*, *Cicaduba sexnotata*, *C. viridis*); 3) ნამდვილი ნახევარხეშფრთიანების რაზმი 8 სახეობით არის შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში რეგისტრირებული; მათი უმრავლესობა არ არის შაქრის ჭარხლისათვის ცნობილი მავნებლები, მაგრამ მათ შორის ზოგიერთი მუდმივი თანამგზავრიც არის აღნიშნული (მაგალითად, *Lygus pratensis*); 4) ხეშფრთიანები შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში, ქართლში, სახეობრივადაც წამყვანი მნიშვნელობისანი არიან. აღრიცხულ და გარკვეულ 57 სახეობიდან ცალკეული ჯგუფების მიხედვით ასეთი მდგომარეობა არის აღნიშნული: მავთულაჭიების 5 სახეობიდან ზოგიერთებს (მაგალითად, *Agriotes gurgistanus* და სხვა) შეუძლიანთ გარკვეული ზიანი მიაყენონ შაქრის ჭარხალს. ჭიამაიები საკმაოდ მრავალფეროვნები აღმოჩნდნენ (აღრიცხულია 10 სახეობა). მათი რაოდენობრივი სიმრავლე ადასტურებს იმას, რომ მათ საკმაო მარეგულირებელი როლი შეუძლიანთ შეასრულონ იქ ტილების ან ფოთლიჭამია ხოჭოების კვერცხების განადგურების საქმეში. განსაკუთრებულ ყურადღებას ფოთლიჭამია ხოჭოების ჯგუფი იპყრობს, რადგან ის მთელი ენტომოცენოზის რაოდენობრივად წამყვან კომპონენტს შეიცავს. ამასთანავე, სახეობების სიმრავლე (აღრიცხულია 10 სახეობა), ზოგიერთების მუდმივობა და მავნებლობის ხარისხი მათ შედარებით სერიოზულ მნიშვნელობას ანიჭებს. თუმცა რეგისტრირებულ სახეობათა შორის ზოგიერთები (მაგალითად, *Chaetocnema breviscula*, *Cassida nobilis*, *Apthona euphorbiae*) შაქრის ჭარხლის უკვე ცნობილი მავნებლებია, მაგრამ ზოგიერთები (მაგალითად, *Apthona pallida* ab. *geranii*, *A. abdominalis*, *Pachybrachis scriptidorsum*) ჩვენს მიერ იქნა პირველად აღნიშნული საქართველოში, როგორც შაქრის ჭარხლის მავნებლები. ნაწილი სახეობებისა (მაგალითად, *Galeruca interrupta armeniaca*, *Clytra 4-punctata*), აღ-



მათ, შემთხვევით მავნებელთა რიგს თუ მიეკუთვნება. ხეშეშფრთიანების რაზმის მეორე, რაოდენობრივად და სახეობრივად, შედარებით მდიდარ და მკვიდრ ჯგუფს ცხვირგძელა ხოჭოები შეადგენენ (აღრიცხულია 14 სახეობა); მათ შორის შაქრის ჭარხლის მრავალი ცნობილი მავნებელია ნაპოვნი (მაგალითად, *Lixus subtilis*, *Psalidium maxillosum*, *Cleonus piger*, *Baris scoloraeca*). დანარჩენ ჯგუფებს ჩვენს მიერ რეგისტრირებულ ხეშეშფრთიანებისა სპეციფიკურობა არ ეტყობა და ქართლის პირობებში ისინი უმნიშვნელოა შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში; 5) ნამდვილ ბადეფრთიანების რაზმი სახეობრივადაც უმნიშვნელოა და შემთხვევითი შაქრის ჭარხლის თანამგზავრი ენტომოცენოზში, ქართლში; 6) ორფრთიანების რაზმიდან აღნიშნულია შაქრის ჭარხლის სპეციფიკური მავნებლები (მაგალითად, *Tipula paludosa*). სახეობათა უმრავლესობას შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის მხოლოდ შემთხვევითი ელემენტები წარმოადგენენ, ქართლში; 7) თუმცა სიფრიფანაფრთიანები რაოდენობრივად მნიშვნელოვანი რაზმია, მაგრამ მათი თითქმის აბსოლუტური უმრავლესობა პარაზიტული ფორმებია და ისინი შაქრის ჭარხალთან უშუალოდ არ არიან დაკავშირებულნი; 8) ქერცლფრთიანების რაზმის აღნიშნული სახეობები (ხვატრების კომპლექსი) თავიანთი ბიოლოგიური ციკლის განვითარების მატლის სტადიის დროს ნიადაგში ცხოვრობენ და სწორედ იმ დროს, როდესაც შაქრის ჭარხალი აღმოცენების პერიოდში ან აღმოცენების შემდეგი განვითარების პირველ ფაზაშია. ამ ჯგუფს უნდა მიეკუთვნოს შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზში, ქართლში, ყველაზე დიდი უარყოფითი ეკონომიური მნიშვნელობა.

თუ ყველა რეგისტრირებული და სისტემატიკურად უკვე გარკვეულ სახეობა (100 %) მათი მნიშვნელობის მხრით დაჯანაწილებთ, დაახლოებით ასეთ სურათს მივიღებთ: შაქრის ჭარხლისათვის სპეციფიკურია, აზიანებს მას და მისი ენტომოცენოზისათვის მკვიდრია სახეობების 33 %, ნაწილი—26 %, ითვლება რა ნაირჰამია მწერებად—ფიტოფაგებად, შესაძლებელია მოექცეს შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზშიც და გარკვეული ანსამბლი შექმნას თითოეულ ცალკეულ შემთხვევაში. სახეობების უმრავლესობას (41 %) ისეთი მწერები შეადგენენ, რომლებსაც უშუალოდ კავშირა არა აქვთ შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზთან. ამას უნდა დავმატოს მრავალი სახეობა ორფრთიანებისა და სიფრიფანაფრთიანების რაზმიდან, რომლებიც ჯერ გარკვეული არ არის. თუმცა სახეობათა რაოდენობის დინამიკა აღრიცხული თევების მიხედვით არ იძლევა დიდ ამპლიტუდას, მაგრამ აქაც გარკვეული მდგომარეობა არის აღნიშნული. ასე, მაგალითად, ივნისში—51, ივლისში—57, აგვისტოში—46 და სექტემბერში—43 სახეობაა რეგისტრირებული. მაშასადამე, გაზაფხულიდან დაწყებული მატება სახეობებისა შუა ზაფხულში მაქსიმუმს აღწევს, შემდეგ კი მცირდება.

გ. შ ა ქ რ ი ს ჭ ა რ ხ ლ ი ს თ ა ნ ა მ გ ზ ა ვ რ მ ა ვ ნ ე ე ნ ტ ო მ ო ც ე ნ ო ზ ი ს ფ ო რ მ ე ბ ი ს ა და ა ნ ა ლ ო გ ი უ რ ო ბ ი ს ზ ო გ ი ე რ თ ი ს ა კ ი თ ხ ი. თუ ჩვენს მიერ ქართლში მოპოვებულ მასალას საბჭოთა კავშირის ზოგიერთ სხვა ადგილებში აღნიშნულ მონაცემებს დაუპირისპირებთ, ასეთ სურათს მივიღებთ.



№ რიგზე	სახეობების დასახელება	სპეციფიკურია შაქრის ჭარხლისათვის და დომინირობს მანებელთა შორის		
		უკრაინის სსრ	რუსეთის სფსრ სამხ. რაიონები	საქართველოს სსრ
1	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ.	+	—	—
2	<i>Bothynoderes foveicollis</i> Gell.	—	+	—
3	<i>Tanymecus palliatus</i> F.	+	+	—
4	<i>Psallidium maxillosum</i> F.	—	+	+
5	<i>Chaetocnema concinna</i> Marsch.	—	+	—
6	<i>Chaetocnema breviscula</i> Fald.	—	+	+
7	<i>Hallica tamaricis</i> Sebr.	—	—	+
8	<i>Cassida nebulosa</i> L.	+	+	—
9	<i>Chlorita flavescens</i> E.	+	+	+
10	<i>Cicadula sexnotata</i> F.	+	+	+
11	<i>Aphis fabae</i> Scop.	+	+	+
12	<i>Poeciloscylus cognatus</i> F.	+	+	—
13	<i>Pegomyia hyosциami</i> Panz.	+	+	—
14	<i>Loxostege sticticae</i> L.	+	+	—
15	ხეობების კომპლექსი ( <i>Feltica segelum</i> , <i>F. ypsilon</i> , <i>F. exclamationis</i> , <i>Euxoa conspigua</i> , <i>E. tritici</i> , <i>Phitometra gamma</i> და სხვა)	+	+	+

მაშასადამე, შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის ძირითადი ბირთვი არ არის მთლიანად ერთგვარი (ცხრ. 3). წამყვან სახეობათა შედარებით მეტი ერთობლიობა მეჭარხლეობის შედარებით ძველ რაიონებშია აღნიშნული, სადაც ენტომოცენოზი უკვე დაჯამდა და მან გარკვეული პროფილი მიიღო. რაც შეეხება ქართლის ენტომოცენოზს, ის ძველი რაიონების ენტომოცენოზისაგან გამოირჩევა მრავალ წამყვან სახეობათა თავისებურობით. გარდა ამისა, მრავალი სახეობა, რომლებსაც მეჭარხლეობის ძველ რაიონებში მეტად სერიოზული უარყოფითი ეკონომიური მნიშვნელობა აქვთ (მაგალითად, *Bothynoderes punctiventris*, *Loxostege sticticalis* და სხვა), ქართლში ან სრულებით არ არის აღნიშნული, ან მათი გამოჩენა სპორადიულია, ანდა მათი მნიშვნელობა ჩვეულებრივ ძლიერ მცირეა. ამის მიზეზი, გარდა შაქრის ჭარხლის რაიონების ეკოლოგიური რეჟიმის თავისებურობისა, თვით კულტურის შედარებით სიახლეში უნდა ვეძიოთ.

შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის ფორმირების საკითხის განხილვისას ორგვარი შესაძლებლობა უნდა ვივარაუდოთ: 1) შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზის ძირითადი წარმომადგენლები, თუმცა ამჟამად ჭარხლისათვის სპეციფიკურია, მაგრამ ისინი პოლიფაგები ან ოლიგოფაგებია და მათი შემოსევა სარეველა ან მეზობელ კულტურულ მცენარეულობის თანამგზავრ ენტომოცენოზიდან მოხდა ამ კავშირის თანდათანობით გამიჯვნის გზით; 2) შაქრის ჭარხლის ენტომოცენოზის ძირითადი წარმომადგენლები არ არიან ჭარხლისათვის სპეციფიკურები, ისინი პოლიფაგებია ან ოლიგოფაგებია და მათი შემოსე-



ესა სარეველა ან მეზობელ კულტურულ მცენარეულობის თანამგზავრ ენტომოცენოზიდან მოხდა მათი სპორადული მიგრაციის გზით.

### დ ა ს კ ვ ე ბ ი

1. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის რაოდენობრივად დომინირებულ რაზმს, ქართლში, ხეშეშფრთიანები შეადგენენ (76,96 %), ხოლო რაოდენობრივად დებრესირებულს—ნამდვილ ბადეფრთიანები (0,02 %). დანარჩენი რაზმები შუალედი რაოდენობრივობით აღინიშნენ: ტოლფრთიანები—14,44 %, სიფრიფანაფრთიანები—3,95 %, ორფრთიანები—3,29 %, ნამდვილ ნახევარხეშეშფრთიანები—0,74 %, სწორფრთებიანები—0,34 % და ქერცლფრთებიანები—0,28 %. ასეთი რაოდენობრივი თანაფარდობა შეესაბამება ქართლის დაბლობ ზონას.

2. შაქრის ჭარხლის სავეგეტაციო პერიოდის მიხედვით ენტომოცენოზის რაოდენობა სინჯის ერთეულში ამგვარად გამოიხატა: აგვისში—15,40 %, ივლისში—23,86 %, აგვისტოში—36,27 %, სექტემბერში—24,47 %. მაშასადამე, შაქრის ჭარხლის ინტენსიური ზრდა მწერების რაოდენობის სიჭარბის პარალელურია.

3. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში, ქართლში, სახეობების სიმრავლით ხეშეშფრთიანების რაზმი გამოირჩევა (57 სახეობა), ამ მხრით დებრესიულ მაჩვენებლებში ნამდვილ ბადეფრთიანების რაზმია მოქცეული (1 სახეობა). რაც შეეხება დანარჩენ რაზმებს, ისინი სახეობების სხვადასხვაგვარ რაოდენობას შეიცავენ. ასე, მაგალითად, სწორფრთიანების რაზმიდან 14 სახეობაა აღნიშნული, ტოლფრთიანების—12, ნამდვილ ნახევარხეშეშფრთიანების—8 და ა. შ. რეგისტრირებულ რაზმების სახეობათა სიმრავლე მათი რაოდენობის თითქმის პარალელურია.

4. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრს ენტომოცენოზის ცალკეული კომპონენტები სხვადასხვაგვარი რაოდენობით ხასიათდება. ზოგიერთები (*Chaetocnema breviuscula*, *Chlorita flavescens*, *Cicadula sexnotata*) რაოდენობრივად წამყვანი სახეობებია და ისინი ამ ენტომოცენოზში შედარებით მკვიდრი წევრებია. შედარებით მეტი ნაწილი სახეობებისა (*Locusta danica*, *Cantharis livida*, *Horpalus rubripes* და სხვა) რაოდენობრივად დებრესიული კომპონენტებია და ისინი ამ ენტომოცენოზის შედარებით არა მკვდარი წევრებია. ყველაზე დიდი ნაწილი სახეობებისა (*Cicadula viridis*, *Lygus pratensis*, *Bothynoderes steveni* და სხვა) რაოდენობრივად შუალედი მაჩვენებლებით ხასიათდება და მათ შორის ამ ენტომოცენოზისათვის როგორც მკვიდრი, ისე არამკვიდრი სახეობები შეიძლება იქნან ნაპოვნი.

5. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზის ყველა აღრიცხული და გარკვეული სახეობა სავეგეტაციო პერიოდების განმავლობაში ასეთი დინამიკის მაჩვენებელია: ივნისში აღრიცხულია 51 სახეობა, ივლისში—57, აგვისტოში—46 და სექტემბერში—43 სახეობა. მაშასადამე, შაქრის ჭარხლის ინტენსიური ზრდის პერიოდში, ზაფხულში, ეს ენტომოცენოზი სახეობების მეტი სიუზებით ხასიათდება.



6. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრ ენტომოცენოზში, ქართლში, რეგისტრირებული და უკვე გარკვეული ენტომოფაუნა ამგვარად შეიძლება იქნას დიფერენცირებული: შაქრის ჭარხლისათვის სპეციფიკურია, აზიანებს მას და მისი ენტომოცენოზისათვის შედარებით მკვიდრია 33 %, ნაწილს (26 %) რომელიც შეიცავს ნაირჭამია მწერებს ფიტოფაგებს, შეუძლია მოექცეს ამ ენტომოცენოზში და გარკვეული ანსაბლი შექმნას. უმრავლესობას (41 %) ამ ენტომოცენოზისადმი არამკვიდრი—შემთხვევითი კომპონენტები შეადგენენ. სპეციფიკურ და სერიოზულ მავნებელთა ჯგუფს, ქართლში, ხეატრები და ფოთლიჭამია ხოჭოები შეადგენენ.

7. შაქრის ჭარხლის თანამგზავრი ენტომოცენოზი ქართლში ძირითადად ანალოგიურია ასეთი ენტომოცენოზისა მეჭარხლეობის ძველ რაიონებში (უკრაინის სსრ, რუსეთის სფსრ), მაგრამ რაოდენობრივად და მავნებლობის ხარისხით წამყვან სახეობათა შორის საკმაო სხვაობაა შემჩნეული. ეს ენტომოცენოზი, ალბათ ორი გზით ჯგუფდება: ან სარეველა და მეზობელ კულტურულ მცენარეულობის ენტომოცენოზების ცალკეული წევრების თანდათანობითი და შემდეგ მთლიანი გამიჯვნის გზით, ან და სარეველა და მეზობელ კულტურულ მცენარეულობის ენტომოცენოზის ცალკეული წევრების სპორადიული მიგრაციის გზით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი  
 ეკოლოგიის განყოფილება  
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 1.2.1944)

ЭКОЛОГИЯ

Д. Н. КОБАХИДЗЕ

## К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОЦЕНОЗА, СОПУТСТВУЮЩЕГО САХАРНОЙ СВЕКЛЕ В КАРТЛИ

Резюме

В работе, на основании полевых биоценологических исследований в условиях Картли, проведенных в 1944 году, даются материалы по трем проблемам: 1) количественная динамика некоторых крупных систематических категорий (отрядов) энтомоценоза, сопутствующего сахарной свекле, 2) количественная динамика некоторых мелких систематических категорий (видов) энтомоценоза, сопутствующего сахарной свекле, 3) некоторые вопросы формирования и аналогичности вредного энтомоценоза, сопутствующего сахарной свекле. Даются выводы по затронутым вопросам, показывающие особенности находящегося в процессе формирования энтомоценоза сахарной свеклы в Картли.

Академия Наук Грузинской ССР

Институт Зоологии

Отдел экологии

Тбилиси



ბ. რობაზა

წამალ - სიტყვის ეტიმოლოგიისათვის

წამალ ფუძე საერთოა ქართულსა და მეგრულში. ჰანურში ეს ფუძე არ ჩანს. ამ მნიშვნელობით იხმარება არაბულ-თურქულიდან შეთვისებული სიტყვა ილ აჯი ([1], გვ. 149). სვანურში წამლის აღმნიშვნელი სიტყვაა ჟაგჷრ. ასე რომ, ქართველურს ენებში წამალ - ფუძის შესატყვისი არა გვაქვს. ამის გამო სავარაუდებელია, ეს ფუძე ან უცხოური წარმოშობისა იყოს, ანდა ერთ-ერთი ენიდან იყოს შესული მეორეში. ფაქტობრივი მონაცემები მეორე ვარაუდს უნდა უჭერდეს მხარს.

წამალ - ფუძე ქართული უნდა იყოს. ამ ფუძის ძირად წამ - უნდა ვიგულისხმოთ, - ალ - კი სუფიქს-დეტერმინანტია. პირვანდელი მნიშვნელობა წამ - || წამალ ფუძისა უნდა იყოს ბალახი, მცენარეული (შეიძლება, ბალახ-მცენარის ერთ-ერთ სახეობას აღნიშნავდა).

ამ ძირის შესატყვისობა უნდა გვხვდებოდეს სხვა ქართველურ ენებშიაც. კერძოდ, სვანური ჭემ-, რაც თივას აღნიშნავს, უნდა იყოს ქართული წამ-ძირის შესატყვისი. მეგრულში ჭემ- იხმარება გადატანითი მნიშვნელობით: pubes.

ამ შესატყვისობის უტყუარ საბუთს იძლევა რთული შედგენილობის სახელები: ქართული ლელ წამი - || ლერ წამი და მეგრული ლარ ჭემი ლერ წამი.

ქართული ლელ წამ - ორი ფუძისაგან შედგება: ლელ-წამ-. ლელ-, საბას განმარტებით წურილი ლერ წამია. წამ- ფუძე დამოუკიდებელი მნიშვნელობით არ გვხვდება. სამაგიეროდ ამ სიტყვის ზანურ კანონზომიერ შესატყვისში ლარ-ჭემ- მეორე შემადგენელი ელემენტი ჭემ- (ქართული წამ-ის შესატყვისი) ცოცხალია, რამდენადაც ეს ფუძე სვანურსა და მეგრულში დამოუკიდებლად იხმარება, ხოლო პირველი ელემენტი ლარ- ამჟამად დამოუკიდებელ მნიშვნელობას მოკლებულია. ამგვარად, ქართულ ლელ-წამ- კომპოზიტში პირველი ელემენტია (ლელ-) ნაცნობი, ხოლო მეორე ელემენტი (წამ-) უცნობია, სამაგიეროდ მეგრულ ლარ-ჭემ- კომპოზიტში მეორე ელემენტი (ჭემ-) ნაცნობი, ხოლო პირველი ელემენტი (ლარ-) უცნობი ჩანს. ეს კი საკმარისია იმისათვის, რომ ამ ფუძეების ორივე ელემენტის მნიშვნელობა აღვადგინოთ: ლელ-წამ-|| ლარ-ჭემ- უნდა ნიშნავდეს ლელ-ბალახს, ლელ-მცენარეს.

ქართულ წამ- ძირის მეგრულ-სვანურ ჭემ-თან შესატყვისობაში ახსნას მოითხოვს ხმოვნის საკითხი. წამ:ჭემ-. ჭემ- ზანურ-სვანური შესატყვისი



უნდა იყოს ქართული წამ-ისა. პირვანდელი სახეობა იქნებოდა ჭომ — ზანური კანონზომიერი შესატყვისი (წამ-: ჭომ-). ჭემ-ში ე უნდა იყოს მიღებული ო-საგან: ჭომ-(→ჭემე)→ჭემ. ასევე უნდა აიხსნებოდეს სვანური ე- ხმოვნის შესატყვისობა ქართ. ა-სა და ზანურ ო-სთან, დადგენილი ნ. მარის მიერ ([2], გვ. 17). სვანური ეელ (ე)-ძაღლი — ჯოღ-საგან.

ჭემ- ფუძის წინასახეობა ჭომ- შეიძლება იყოს შემონახული ჭომ ა სოფლის (ქუთაისის გარეუბანი) სახელწოდებაში. ჭომა ე. ი. ბალახთან დაკავშირებული ადგილი, ბალახოვანი ადგილი. შდრ. ბალახვანი — ბალახოვანი-ისაგან.

ქართული წამ- ძირი გადატანითი მნიშვნელობით შესაძლებელია გვექონდეს წამ-წამ- კომპოზიტი.

ამ შემთხვევაში ჩვენ არ ვეხებით წამ- ძირის შემდგომი დაშლისა და ქართ. ბე-წვ-, ძვ. ქართ. წუ-ელ-, მეგრ. ფი-ჭვ- ფუძეებთან დაკავშირების საკითხს.

ჩანს, წამ- ძირი, რომელიც ბალახის, resp. მცენარეულის აღსანიშნავად ყოფილა გამოყენებული, ამჟამად წამ-ალ- ფუძეში მჟღავნდება. წამლის კავშირი ბალახთან გასაგებია, რამდენადაც წამლად, საზოგადოდ, ბალახეულის გამოყენება იგულისხმება.

ამ სიტყვათა ასეთ სემანტიკურ კავშირს მხარს უჭერს ადიღურ ენათა მონაცემებიც: ადიღ. უც||უძ აღნიშნავს ბალახსაც და წამალსაც.

შესაძლოა ეს უკანასკნელი (უ-ც-უ-წ) მასალობრივადაც უკავშირდებოდეს სათანადო ქართულ ძირს, მაგრამ ამ საკითხს აქ არ ვეხებით

ქართ. წამ- და მეგრ.-სვან. ჭემ- ფუძეების მნიშვნელობა ბალახისა და თმისა კითხვას სვამს: ქართ. თმა, ზან. თომა||თუმა და ქართ. თივა||თიბა ხომ არ არის ერთი და იმავე ფუძის ვარიანტები. ამ ვარაუდს თითქოს მხარს უჭერს შემდეგი: თომი, როგორც აკ. შანიძემ მიგვითითა, მთის კილოებში აღნიშნავს ბალახის ერთ სახეობას. თომი საბას ლექსიკონშიც გვხვდება, განმარტებულია როგორც „საბანდულე თივა“. (თომის ფესვა „აბრეშუმს ჰგავს: აბანოში ქისის მაგიერ წაისმენ...“).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია.

აკად. ნ. მარის სახელობის ენის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 30.3.1945)

ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ

Г. РОГАВА

К ЭТИМОЛОГИИ ГРУЗИНСКОГО СЛОВА წამალ-ი სამალ-ი

Резюме

Грузинско-мегрельская основа წამალ- სამალ- — грузинского происхождения. Корень — წამ- სამ-, -ალ -al является суффиксом-детерминантом. Первичное значение წამ- სამ-, по всей вероятности, — «трава».



Этой основе в сванском языке соответствует ჭემ- ღემ- «сено» и в мегрельской речи—(რ)-ჭემ-ი (r)-ღემ-ი pubes. Это соответствие выявляется в сложных словах груз. ლელ-წამ-ი lel-ṣam-i || ლერ-წამ-ი ler-ṣam-i «тростник» и мегр. ლარ-ჭემ-ი lar-ღემ-ი «свирель из тростника».

В груз. основе ლელ-წამ- lel-ṣam- первый член ლელ- lel-, по разъяснению лексикографа Саба Орбелиани, «тонкий тростник», второй же член წამ- ṣam- отдельно не встречается. Между тем, в мегрельской основе ლარ-ჭემ- lar-ღემ- ясно выступает значение второго члена ჭემ- ღემ-. Сван. ჭემ- ღემ- «сено» — «трава».

Таким образом, груз. ლელ-წამ-ი lel-ṣam-i и мегр. ლარ-ჭემ-ი lar-ღემ-ი буквально обозначают «тростник-трава», тростник — растение.

Семасиологическая связь основ «трава» — «лекарство» известно и по данным адыгейских языков: слово უც-უც || უძ- უძ- и поныне означает и «траву» и «лекарство».

Академия Наук Грузинской ССР  
 Институт языка имени акад. Н. Я. Марра  
 Тбилиси

#### ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Марр. Грамматика чанского (давского) языка. Петербург, 1910.
2. Н. Марр. Из поездок в Сванию. Христианский Восток, т. II, вып. 1, 1913.



ლიტერატურის ისტორია

დ. კობიძე

„ბახტიარ-ნამეს“ ქართული ვერსიების შესახებ

ქართულად, როგორც ცნობილია, „ბახტიარ-ნამეს“ ორი, ერთმანეთისაგან განსხვავებული, პროზაული ვერსია არსებობს.

პირველი (ვახტანგ მეფის დროს გადმოთარგმნილი), როგორც ეს აღნიშნულია ჩვენს სამეცნიერო ლიტერატურაში, მომდინარეობს სპარსული ხალხური ვერსიიდან, ხოლო მეორე (სულხანიშვილის მიერ გადმოღებული) კი—ირანელი პოეტის ფანაჰის (ქართ. ფანაჰ) მიერ გალექსილი ტექსტიდან.<sup>(1)</sup>

სპარსული ლიტერატურის მკვლევართა მიერ დღემდე გადაუჭრელია საკითხი, თუ რომელ ენაზე (არაბულზე თუ სპარსულზე) უნდა ყოფილიყო შეთხზული „ბახტიარ-ნამეს“ პირველადი ვერსია—საერთო სათავე სხვადასხვა აღმოსავლურ ენაზე არსებული ვერსიებისა.

ჩვენ ამჟამად ამ საინტერესო და ამავდროულად რთული საკითხის გადაჭრას კი არ ვისახავთ მიზნად, არამედ გვინდა გავარკვიოთ „ბახტიარ-ნამეს“ ქართული ვერსიების ადგილი სპარსულ ვერსიებს შორის და მათი მნიშვნელობა უძველესი ვერსიის საერთო სახის აღდგენასა და მისი ლიტერატურული სადაურობას ძიებასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საკითხის გადაჭრაში.

„ბახტიარ-ნამეს“ ქართული ვერსია (ვახტანგის დროისა) იმავე შინაარსითა და თანმიმდევრობით გადმოსცემს ყველა არაკს, როგორც ეს სპარსულ ხალხურ ვერსიებშია წარმოდგენილი. ქართული ტექსტი, მართალია, ძლიერ ახლოდგას ე. ე. ბერტელსის მიერ გამოცემულ ტექსტთან [5], ხშირია ცალკეული ადგილების სიტყვა-სიტყვითი დამთხვევებიც, მაგრამ ქართულის ზოგიერთი გადახვევა<sup>(2)</sup>, რაც, უეჭველია, მთარგმნელის თვითნებობით არაა გამოწვეული, იმას გვაფიქრებინებს, რომ ქართულ ტექსტს საფუძვლად უდევს აღნიშნული გამოცემისაგან მცირედად განსხვავებული ტექსტი.

„ბახტიარ-ნამეს“ სპარსული ხალხური ვერსიები (რომელთა ჯგუფს ვახტანგის დროის ქართული ვერსიაც მიეკუთვნება შეიცავენ ათ კარს (ანუ ათ თავს). ეს, რა თქმა უნდა, იმას არ ნიშნავს, რომ აღნიშნული თხზულების ხალხურ ვერსიაში თითქოს ათი არაკი იყოს წარმოდგენილი. აქ ჩვენ მხოლოდ ცხრა არაკი გვაქვს.

(1) „ბახტიარ-ნამეს“ ქართული ვერსიების შესახებ მოცემული აქვთ ცნობები აკად. კ. კვეციძეს ([1], გვ. 41<sup>4</sup>—415), აღ. ხახანაშვილს ([2], გვ. 181—182), პროფ. აღ. ბარამიძეს ([3], გვ. 102—104) და დოც. ტრ. რუხაძეს ([4], გვ. 217—235); უკანასკნელი შედარებით ვრცელ ცნობებს იძლევა ფანაჰის თხზულების ქართული რედაქციის შესახებ.

(2) თუნდაც ვეზირის ასულის სილამაზის მხატვრული და შედარებით ვრცელი აღწერა, რასაც სპარსულში ვერ ვხვდებით, და სხვა მისთანანი.



სპარსულის პირველ კარში, ისევე როგორც ქართულში, გადმოცემულია ბახტიარის თავგადასავალი, რაც, რათქმა უნდა, არ შედის იმ არაკთა რიცხვში, რომელთაც ბახტიარი უამბობს აჯამის მეფეს ახადბახტს.

მეორე კარში (ორივე ვერსიაში) წარმოდგენილია პირველი არაკი (უბედური ვაჭრისა), მესამეში—მეორე არაკი (ჭალაბის ხელმწიფისა) და ასე შემდეგ. ასე რომ, უკანასკნელ მეთათე თავში ჩვენ გვაქვს მეცხრე არაკი (ჰიჯაზ ხელმწიფისა) და ტექსტიც ამაზე თავდება.

მართალია, ქართული ტექსტის შესავალში იკითხება: „ბრძენთა ამისთვის უთქვამთ ესე ათნი არაკნი და ფილოსოფოსნიც ემოწმებიან მათგან თქმულის ყურის მიპყრობასა“ ([6], ფ. 59ა) და სხვა, მაგრამ აქ, გამოთქმაში „ათნი არაკნი“, გადმომღები თუ რედაქტორი ქართული ტექსტისა თხზულებაში შემავალ ყოველ თავს არაკად გულისხმობს, რაც აშკარად ჩანს იქვე (ფ. 59ა) წარმოდგენილ დასათაურებიდან, საიდანაც ცხადი ხდება, რომ „კარი პირველი ბახთიარისა—თუ რა წაევიდა“ გაგებულია პირველ არაკად; მეორე კარში წარმოდგენილი პირველი არაკი „უბედურის ვაჭრის თავს გარდასული“—მეორე არაკად და ამის გამო უკანასკნელი ე. ი. მეცხრე არაკი ჰიჯაზ ხელმწიფისა (წარმოდგენილი მეთათე თავში) კი გაგებულია მეთათე არაკად. შიგ ტექსტში წარმოდგენილი დასათაურებით კი ნათელი ხდება საქმის ნამდვილი ვითარება. აქ პირველი არაკი, გადმოცემულია რა მეორე კარში, შემდეგი სათაურის ქვეშ იკითხება: „კარი მეორე და არაკი პირველი—უბედურის ვაჭრის თავს გარდასული“ და ასე შემდეგ.

ასე, რომ, ვახტანგის დროის „ბახტიარ-ნამეს“ ქართულ ტექსტში, სპარსული ხალხური ვერსიების შესაბამისად, ცხრა არაკი გვაქვს წარმოდგენილი (1).

სპარსული ხალხური ვერსია (ამ შემთხვევაში ვსარგებლობთ ბერტელსის მიერ გამოცემული ტექსტით) შემდეგნაირად თავდება: „ხელმწიფემა თქვა: „ამ სამეფოს ბახტიარს ვაძლევ“ და იგი თავის ოთხ ბალიშზე დასვა.

„იყოს იგი ღვთით კურთხეული“—თქვეს მონა-მოსამსახურეთა და ბახტიარს შესაფრქვეველი იმდენი შეაფრქვიეს, რომ ქალაქის მათხოვრებიც გაძდიდრდნენ.

ეს სიტყვა ბახტიარის იადგარად დარჩა, რათა ფადიშაჰებმა განუსჯელად, უსამართლოდ სისხლი არ დაღვარონ“ ([5], გვ. 50).

ხალხური ვერსიიდან გადმოღებული ქართული ტექსტის დასასრულს კი შემდეგი იკითხება:

(1 თხზულებაში ბახტიარის სამტროდ ათი ვეზირი მოქმედებს, ამის გამო „ბახტიარ-ნამეს“ „ათვეზირიანსაც“ უწოდებენ. პირველ დღეს (ბახტიარს რომ ცილი დასწამეს) ვეზირთა შთაგონებით პირველი, ანუ, როგორც ქართული ტექსტი (ხალხური ვერსია) უწოდებს მას, უხუცესი, თავი ვეზირი მოქმედებს, რასაც შედეგად მოყვება ბახტიარის საპყრობილეში გაგზავნა; მეორე დღეს მოქმედებს მეორე ვეზირი, რომელიც ხელმწიფესთან გამოცხადდება და ურჩევს ბახტიარის სიკვდილით დასჯას; მეორე ვეზირის გამოჩენას მოყვება ბახტიარის მიერ პირველი არაკის თხოობა ხელმწიფის წინაშე, მესამე ვეზირისას კი მეორე არაკისა და ასე შემდეგ. ასე რომ, ბახტიარის მიერ მეცხრე არაკის მბობა (ხალხურ ვერსიებში) მეთათე ვეზირის გამოჩენასთან არის დაკავშირებული.



„ჯელმწიფემან ბახტიარს კელი მოჰკიდა და დედას მიგვარა და უანბო: ბახტიარ ჩვენი შვილი ყოფილა ქირმანისა გზაზედან რომე<sup>(1)</sup> ღოსა შევედრეთ, შენ უბრალოდ მასმენდი. დედამაც აკოცა და სირცხვილეული ბოდისმ იხდიდა; მათთვის ის დღე იყო რომე<sup>(2)</sup> იაკობ იოსებს შე[ე]ყარა. ბახტიარ დედას მოახსენა: რა შეგცოდე ეგეთი, რომე<sup>(3)</sup> შვილის სისხლში ერეოდი და მე მომაყივნე? დედა მდღურად ატირდა და მოახსენა: მე რა მერგების, შვილო, ვეზირთა გიყვეს.

ჯელმწიფემან შეცოდების წილ ტახტი და ჯელმწიფობა ბახტიარს დაულოცა და თვით და ცოლი მისი ერთსა უალსა მთაში წავიდნენ, ღოსა მადლობდნენ; ბახტიარ ჯელმწიფობდა, მამისა ვეზირთა ათთავეს თავი მოჰკვეთა, ვეზირობა ფარხოსროეს მისცა; მათი ქცევა და სამართალი ქვეყანაზედ გაისმა“ ([6], ფ. 99ბ).

აქედან აშკარა ხდება, რომ ქართული ტექსტი, რომელშიდაც სრულადაა გადმოცემული „ბახტიარ-ნამეს“ ხალხურ ვერსიებში შესული არაკები, საერთო შინაარსეული თვალსაზრისითაც დასრულებულია.

ხელნაწერის უკანასკნელი გვერდის (99ბ) დასასრულს მიწერილი სიტყვა „კეთილი“, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ მომდევნო სტრიქონი იწყებოდა ამ სიტყვით („კეთილი“), იმის მაუწყებლად უნდა ჩაითვალოს, რომ ქართულ ტექსტს აკლია თხზულების დასკვნითი ნაწილის მხოლოდ ერთი, ან ორი წინადადება<sup>(4)</sup>, თორემ ბახტიარის გამეფების შემდეგ ამბავს სპარსული ვერსიები არ აგრძელებენ და იგი (ამბის გაგრძელება) ქართულშიაც არ არის მოსალოდნელი.

„ბახტიარ-ნამეს“ მეორე ვერსია (სულხანიშვილის მიერ გადმოღებული), როგორც ეს უკვე მთარგმნელის წინასიტყვაობაში წარმოდგენილი ცნობების საფუძველზეა აღნიშნული მკვლევარების (აკად. კ. კეკელიძის, პროფ. ალ. ბარამიძის და დოც. ტრ. რუხაძის) მიერ, მომდინარეობს როგორც ვთქვით, ფანაჰის (Panahi) მიერ გალექსილი ვერსიიდან<sup>(5)</sup>.

აღნიშნული ვერსიის ქართული თარგმანის წინასიტყვაობაში წარმოდგენილი ისტორიულ-ლიტერატურული ხასიათის ცნობები, რომლებიც, უმთავრესად, პოეტის (ქართული ვერსიის სპარსული წყაროს ავტორის) ფანაჰის ცხოვრების მომენტებს შეეხებიან, წარმოადგენენ ძვირფას ცნობებს სპარსული ლიტერატურის მკვლევარებისათვის.

აღმოსავლეთმცოდნეებისათვის ფანაჰის მიერ გალექსილი „ბახტიარ-ნამეს“ არსებობა ცნობილი გახდა ირანისტის ე. ე. ბერტელსის მიერ 1929 წელს გამოქვეყნებული გამოკვლევით [7] ე. ი. ასი წლის შემდეგ ფანაჰისეული ქართული ვერსიის გაჩენისა.

(1) ტექსტში: რომენ.

(2) ტექსტში: რომენ.

(3) ტექსტში: რომენ.

(4) ბერტელსის მიერ გამოცემულ ტექსტთან შედარებით ქართულის დასასრული, როგორც ვნახეთ, უფრო ვრცელია.

(5) ფანაჰის ვერსია ქართულად ითარგმნა 1828 წელს.





„ბახტიარ-ნამეს“ ფანაჰის ვერსიის არსებობის შესახებ არ ჰქონდა არავითარი ცნობა ირანული კულტურისა და ლიტერატურის დიდ მკვლევარს თ. ნელდეკეს, რომელმაც „ბახტიარ-ნამეს“ ვერსიების შესახებ შესანიშნავი გამოკვლევა დაწერა [8].

სპარსულ წყაროებში, როგორც ეს აღნიშნული აქვს ბერტელსს ([7], 251), გვხვდება ამ ფსევდონიმის (ფანაჰი) მატარებელ პოეტთა შესახები ცნობები, მაგრამ არსად არაფერია ნათქვამი „ბახტიარ-ნამეს“ გამლექსავი ფანაჰის შესახებ.

„ბახტიარ-ნამეს“ ლექსითი ვერსიის ხელნაწერში (იგი აღმოჩნდა ყოფ. სააზიო მუზ. ხელნაწერთა შორის) წარმოდგენილი ცნობების შესწავლით ბერტელსმა გამოარკვია, რომ პოეტი ფანაჰი ცხოვრობდა მე-15 საუკუნეში ჯაჰან შაჰის (1437—1467) დროს; პოემა დაუწერია 1447 წელს. მკვლევარი გულის ტკივილით აღნიშნავს, რომ ამ ჯერჯერობით ერთად ერთ ხელნაწერს აკლია მთელი თავი „საბაბე ნეზმე ქეთაბ“ (მიზეზი წიგნის გალექსვისა), რომელსაც უნდა მოეცა სინტერესო ცნობები თვით ავტორის შესახებო (250—251). ფანაჰისეულ „ბახტიარ-ნამეს“ ქართულ ვერსიას კი პოეტის შესახები ცნობები შემოუნახავს სწორედ იმ თავიდან, რომელიც სპარსულ ხელნაწერს აკლია. აქ პოეტ ფანაჰის შესახებ შემდეგი ცნობები გვხვდება:

ფანაჰი პირველად თვისსა მამულსა<sup>(1)</sup> შინა ყოფილა მოწაფედ ერთის ფრიად ზრდილისა და მეცნიერისა, რომლის სახელი მაჰმადი ყოფილა, დროის მიმოქცევისა და სიყმაწვილისა გამო იგი თვის მოძღვარსა და მამულს განშორებულა. წასულა ქალაქ ვეირის ყარანს<sup>(2)</sup>. იქ დამდგარა ერთსა წელსა. იქიდან იგი გამგზავრებულა მაშადის (ე. ი. წმინდანთა) ქალაქს ბაღდადს, „რათა ბაღდადისა ხალიფისაგან მოეპოვნა უმეტესი პატივი და შექმნილიყო ქონებისა მექონედ“, მაგრამ რადგანაც „მისგანცა ვერა რაჟმე მოეპოვებეს ესრეთი პატივი და კეთილობაჲ შოსრულა ქალაქის ქალაქს<sup>(3)</sup>, სადაც განუტარებია რაოდენიმე დროჲ კეთილობად და განცხრომად“; აქ მას შეუძენია მეგობრები და მათ რიცხვთაგან სამნი ძმანიცა (ქამალი, იოსები და ამუქალანთარი), რომელთაგან უმეტესად სიყვარული ჰქონია იოსებისადმი. ამ იოსებს უთქვამს ფანაჰისათვის, რომელ „მაქვს რა წიგნი ერთი, რომელიც არს ათი თავი“ და უთხოვნია მისთვის „რათა წიგნი ესე ბახტიარ-ნამე ისტორიულად შეთხზული, მიეღო შრომაჲ შეეთხზა ლექსად სპარსულსა ენასა ზედა“ და მათი (მეგობრების) სახელები „შესაეალსა მის წიგნსა თვითო-თვითოდ გამოეცხადებინა“. ფანაჰის აღუსრულებია თხოვნა მეგობრისა „და შეუთხზავს წიგნი იგი ლექსად და მათიცა სახელები განუცხადებია“ ([9], ფ. 3ა—5ა).

ქართული ვერსია ავსებს ირანისტიკაში პოეტ ფანაჰის შესახებ დღემდე მოპოებულ ცნობებს და ამავე დროს, თუმცა შეკუმშულად, მაგრამ მაინც იძ-

<sup>(1)</sup> არაა აღნიშნული თუ რა ეწოდებოდა ამ „მამულს“.

<sup>(2)</sup> შეიძლება ეს იყოს სამხრეთ მაკედონიაში მდებარე ქალაქი Kara-veria (ძველი ბეროინა).

<sup>(3)</sup> ეს, ვფიქრობ, ქალაქი ქაშანია, რომელიც ჯაჰან შაჰის მფლობელობაში შედიოდა ქალაქ ყუმთან ერთად.



ლევა ზოგს მრავალმხრივ დამაფიქრებელ ცნობას „ბახტიარ-ნამეს“ ფანაპისეუ-  
ლი სპარსული ვერსიის წყაროს შესახებაც.

ფანაპის ვერსია მე-15 საუკუნის ძეგლია<sup>(1)</sup>; მისი წყარო კი გაცილებით  
ადრინდელი ხანისა ჩანს, რის გამოც ფანაპის „ბახტიარ-ნამე“, განსხვავდება  
რა დღემდე ცნობილ სპარსულ ვერსიებისაგან, შემცველია ზოგი ისეთი თავი-  
სებურებისა, რომელთა გათვალისწინება აუცილებელია „ბახტიარ-ნამეს“, უძვე-  
ლესი ვერსიის საერთო სახის აღდგენასთან დაკავშირებულ ძიების დროს.

ფანაპისეული ქართული ვერსია კი, ტოვებს რა სიტყვა-სიტყვით შესრუ-  
ლებული თარგმანის შთაბეჭდილებას, ჩემი აზრით, მიმდინარეობს გაცილებით  
უფრო სანდო ტექსტიდან, ვინემ ბერტელსის მიერ განხილული ხელნაწერია,  
რის გამოც იგი, გარდა იმისა, რომ, როგორც ვნახეთ, იძლევა თვით სპარსული  
ლექსითი ვერსიის ავტორის ფანაპის შესახებ ისეთი ხასიათის ცნობებს, რომ-  
ლებიც ხელმიწვედომელია (ხანამ უნაკლო სპარსული ტექსტი არ აღმოჩნდება)  
ქართულის არამცოდნე ირანისტებისათვის, შემცველია ზოგი მნიშვნელოვანი  
თავისებურებისა და ამრიგად თვალსაჩინო ადგილს იჭერს „ბახტიარ-ნამეს“  
ვერსიების ერთმანეთთან დამოკიდებულების საკითხის კვლევაში.

sic!

აღნიშნული თხზულების სხვადასხვა ვერსიების ერთმანეთთან დამოკიდე-  
ბულების გარკვევისათვის საანალიზოდ მიმართავენ დადბინის შესახებ არაკს,  
რადგანაც თ. ნელდეკეს მიერ დღემდე ცნობილ სპარსულ ვერსიებს შორის  
ყველაზე უძველესი ვერსიიდან<sup>(2)</sup>, ლეიდენის 1296 წლის ხელნაწერიდან (L) სა-  
ნიმუშოდ ეს არაკია წარმოდგენილი.

ფანაპისეული ქართული ვერსია, როგორც ითქვა, სპარსულის სიტყვა-სიტ-  
ყვით თარგმანის შთაბეჭდილებას ტოვებს, რამდენადაც ეს ირკვევა დადბინის  
შესახები არაკის ბერტელსის მიერ გამოქვეყნებულ ტექსტთან შედარებით<sup>(3)</sup>,  
მაგრამ არ შეიძლება ზოგ შემთხვევაში მაინც არ უსაყვედუროთ მის გადმო-  
ღებ სულხანოვს თუ სულხანიშვილს, რომელსაც ყურადღება არ გაუმახვილებია  
ზოგ აუცილებელ გარემოებაზე.

ქართულში იკითხება: „გარნა ოდეს ჯელმწიფე წარუგზავნიდა კაცსა, მა-  
შინ იგი მისცემდა ყოველთვის პასუხსა: მე ვარ ლოცვათა შინა შემოქმედისა  
ჩემისა და არა მაქვს ფიქრი ქმრისა“ და სხვა.

აქ ეს ისეა ნათქვამი, თითქოს ასულთან კაცის წარგზავნა ხელმწიფე დად-  
ბინს შეეხებოდეს, როცა სპარსულით იგი შეეხება ვეზირის ასულის მოსურნე  
ემირებს<sup>(4)</sup>.

სპარსულით (ეს საყურადღებო გარემოება) ვეზირის ასული ქალწულად

<sup>(1)</sup> იგი შეიცავს ათ არაკს; საყურადღებოა, რომ აქ, მსგავსად არაბული ვერსიებისა,  
გვხვდება ბახტ-აზმას შესახები არაკი, რომელიც დღემდე აღმოჩენილ სხვა სპარსულ ვერსიებში  
(და არც ათასერთლამიანის რეინჰარდტის ტექსტში) არ ჩანს. ქართული ცნობების მიხედვით  
ფანაპის წყაროშიც ათი არაკი („ათი თავი“) ყოფილა მოთავსებული.

<sup>(2)</sup> რომლის ავტორი და აგრეთვე დაწერის თარიღი დღემდე უცნობია.

<sup>(3)</sup> გამოქვეყნებულია მხოლოდ დადბინის შესახები არაკი ([7], გვ. 260—266).

<sup>(4)</sup> სიტყვა „მირ“ მთარგმნელს ხელმწიფედ გადმოუღია, რაც ქართული ტექსტის ამ  
სტრიქონებში ერთგვარ ბუნდოვანებას იწვევს.



რჩება მეორედ გათხოვებამდე<sup>(1)</sup>, რადგანაც პირველი ქმარი დადბინი, მაშინვე (დარ ან მოდდეთ), ვეზირის ასულის მემცხედრედ გამოცხადებისთანავე მიემგზავრება სხვაგან.

ქართულში, თუ მთარგმნელის ტექსტში ეს ადგილი შელახული არ იყო, „დარ ან მოდდეთ“-ის (იმავე დროს, მაშინვე) ნაცვლად იკითხება „შემდგომად ამისა“ დაახლოებით ისე, როგორც ლეიდენის ხელნაწერში, რის გამოც აღარ იქმნება შთაბეჭდილება ვეზირის ასულის ქალწულად დატოვებისა.

მთარგმნელს სიტყვების—„შაჰ“-ის, „სულთან“-ის, „შაჰინშაჰ“-ის გადმოღებისათვის ერთი სიტყვა: ხელმწიფე აქვს გამოყენებული; ამიტომ აღარ მოჩანს უფლებრივი განსხვავება დადბინსა და იმ შაჰინშაჰს შორის, რომელმაც დადბინის მიერ დასჯილი (უდაბნოში გაძევებული) ასული ვეზირისა შეერთო, დადბინი და მისი ვეზირი ქარდანი კი სასტიკად დასაჯა.

L-ში ეს განსხვავება უფრო მკვეთრადაა წარმოდგენილი, ვინემ ფანაჰის ვერსიაში, აქ დადბინისა და მისი ვეზირის დამსჯელი მეფეთ-მეფე (Khusrawi Khusrawan) უმაღლესი ხელისუფლების მატარებლად გამოდის; მათ ლაშქართა შორის ომი კი არ იმართება (როგორც ფანაჰის ვერსიით), არამედ იგი (Khusrawi Khusrawan) ბრძანებს, რომ მასთან გამოცხადდეს დადბინი მისი ვეზირითურთ, როგორც ვასალურ მდგომარეობაში მყოფი ხელქვეითი; ეს ასეც ხდება. ნელდეკესა და ბერტელსის აზრით, ეს მომენტი პირვანდელი ვერსიის დამახასიათებელ ნიშნად უნდა ჩაითვალოს.

ვახტანგის დროის ქართულ ვერსიაში (G<sub>1</sub>) მეფეს სახელი არა აქვს. L-ში და ფანაჰისეულ სპარსულ ვერსიაში (P) მას ეწოდება „დდბინ“; ფანაჰისეულ ქართულ ვერსიაში (G<sub>2</sub>) კი „დადაბინ“. სპარსულ ხალხურ ვერსიებში—კაზიმირსკისა და ოუზლის (Kaz.—Ous.) ტექსტში და აგრეთვე ბერტელსის მიერ გამოცემულშიც (B) ეს სახელი გვხვდება ფორმით „დდღგარ“.

L-ით იგი მეფობს თაბარისტანს G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, P, Kas.—Ous. და B კი სახელწოდებას არ აძლევენ იმ ადგილს, სადაც იგი მბრძანებლობს. G<sub>1</sub>-ში კაცი, რომელზედაც ბოროტმა ვეზირმა მეფესთან ქადარის ასული დააბეზლა, მეზღაპრედაა გამოყვანილი, როცა სხვა ვერსიები მას იცნობენ მზარეულად (L, P, G<sub>2</sub>), აღმზრდელად (Kaz.—Ous.) ან მონად (B). სპარსულ ხალხურ ვერსიებში და აგრეთვე L-ში მას ეწოდება „ჰირ“; ეს სახელი უცნობია G<sub>1</sub>-სა და G<sub>2</sub>-სათვის.

G<sub>2</sub>-ში კვერცხების გაგზავნის ეპიზოდი არ არის; იგი P-ში კი გვხვდება. G<sub>2</sub>-ში არ იკითხება (შეიძლება გამოიჩინოს ტექსტის გადამწერს), რომ დადბინს (ასეა P-ში) თავი მოკვეთეს.

G<sub>1</sub>-ით ბოროტ ვეზირს ეწოდება „ქარდარ“, ასულის პატრონს კი „ქადარ“, L, Kaz.—Ous. და B „ქადარის“ ნაცვლად კითხულობენ „ქამგარ“, ხოლო მეორე სახელს თანახმად G<sub>1</sub>-ში წარმოდგენილი სახელისა („ქარდარ“).

G<sub>2</sub>-სა და P-ში ბოროტ ვეზირს ეწოდება „ქარდან“; ფანაჰის რედაქციის (P) ლენინგრადისეული ტექსტით ასულის მამას ეწოდება „რუზბახტ“, ხოლო ქართულ ვერსიაში (G<sub>2</sub>) „რუზიგარ“<sup>(2)</sup>.

(1) ბერტელსის აზრით, ეს ასე უნდა ყოფილიყო თხზულების პირველად ვერსიაში.

(2) „ი“ აქ ქართულში თუ გაჩნდა; სპარსულში „რუზგარ“ იქნებოდა.



ასეთი სახელი უცნობია დღემდე აღმოჩენილი სპარსული, როგორც ლიტერატურული, ისე ხალხური ვერსიებისათვის; იგი უახლოვდება არაბულს ვერსიებში დაცულ სახელწოდებას „ზურქან“. აქ შეიძლება იგი მიღებული იყოს „რუზგარ“-ისაგან, არაბული დამწერლობის თავისებურების გამო, სადაც „ზ“-სათვის განკუთვნილი წერტილის „რ“-სათვის მიკუთვნებას შეეძლო „რ“-ს „ზ“-დ წაკითხვა მოეცა. „გ“-ს „ქ“-დ შენაცვლებაზე (ან პირიქით) აღარ შეეჩერდები. დაბოლოება „რ“ კი შეიძლება შეცვლილიყო „ნ“-დ, მსგავსად სხვა სახელებში მომხდარი ცვლილებებისა. მაგალითად, უძველეს ვერსიაში, L-ში (მე-13 საუკ.) წარმოდგენილი სახელის „ქარდარ“-ის<sup>(1)</sup> ნაცვლად თანაჰის ვერსია (მე-15 საუკ.) კითხულობს „ქარდან“, საიდანაც ცხადია, რომ „რ“ „ნ“-დ შეცვლილა.

ისიცაა საფიქრებელი, რომ თანაჰის წყაროში, რომელსაც, შესაძლებელია, არაბული ვერსიები უკავშირდებოდეს, სახელი „რუზგარ“ იკითხებოდა როგორც „ზურგარ“ და აქედან წარმოშობილიყო „ზურქან“, თავის მხრივ თანაჰის ლექსითი რედაქციის ზოგ ხელნაწერს კი (იმავე არაბულ დამწერლობის თავისებურების გამო) ამ სახელის („ზურგარ“-ის) წაკითხვა ქართული ვერსიის წაკითხვის (რუზიგარ — ზურგარ) შესაბამისად ექცია.

ასეთი ცვლილებები შესაძლებელია მომხდარიყო თვით სპარსული ვერსიების წრეში<sup>(2)</sup>, საიდანაც, საფიქრებელია, ეს სახელი ასეთივე ფორმით გაყვა არაბულ ვერსიებს.

ქართული ცნობების მიხედვით თანაჰის „სპარსულსა ენასა ზედა“ გაუღექსავს „ესე წიგნი ბახტიარ-ნამა“, მანამდე „ისტორიულად“ ე. ი. ამბავად (პროზად) შეთხზული. აქ გარკვევით არაა ნათქვამი თუ რომელ ენაზე იყო დაწერილი თანაჰის წყარო.

ქართულ ცნობაში, მართალია, გახაზულია ის გარემოება, რომ პოეტ თანაჰის „ბახტიარის წიგნის“ „სპარსულსა ენასა ზედა“ გაღექსავა სთხოვეს, მაგრამ ეს („სპარსულსა ენასა ზედა“), ჩემი აზრით, იმას უნდა ნიშნავდეს, რომ თანაჰის სხვა ენაზედაც შესძლებია ლექსების წერა და არა იმას, რომ მისი წყარო სპარსულად არ იყო შეთხზული.

ყოველ შემთხვევაში, მისი ლექსითი ვერსია არ ემყარება ლეიდენის ტექსტს და არც ხალხურ ვერსიებს; როგორც ჩანს, არსებულა სხვა, დღემდე აღმოჩენილ ვერსიებისაგან განსხვავებული (და ზოგ შემთხვევაში ძველი ელემენტების შემცველი) ვერსია (წყარო თანაჰის ვერსიისა), რომელიც სპარსული და არაბული ვერსიების ერთგვარ შემაერთებელ როლად გამოდის. „ბახტიარ-ნამეს“ ქართულ ვერსიებს აქვს თავისი ხმა; მათი მონაცემებისა თუ თავისებურებათა

<sup>(1)</sup> „ქარდარ“, როგორც საკუთარი სახელი, სასანიდების დროიდანვეა ცნობილი; ეს აღნიშნული აქვს ნელდევს ([8], გვ. 137).

<sup>(2)</sup> რადგან ეს სიტყვა, სულერთია წაკითხვით მას, როგორც „რუზგარ“, „ზურგარ“, თუ „ზურქან“, მაინც სპარსულ ნიადაგზე აღმოცენებულად მოჩანს.



გათვალისწინება აუცილებელია „ბახტიარ-ნამეს“ პრობლემებზე მომუშავე მეცნიერთათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 შოთა რუსთაველის სახელობის  
 ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 26.3.1945))

## ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

Д. И. КОВИДЗЕ

### О ГРУЗИНСКИХ ВЕРСИЯХ «БАХТИАР-НАМЭ»

Резюме

В грузинской литературе мы имеем две версии книги Бахтияра: первая—переведенная из персидской народной версии неизвестным лицом из кружка литераторов, объединенных под руководством царя Вахтанга VI-го (1675—1737); вторая переведена из стихотворной версии книги Бахтияра, принадлежащей поэту Panahi. Об этом свидетельствует как введение к грузинскому тексту, так и сличение соответственных частей грузинского и персидского текстов.

Грузинский перевод этой версии выполнен в 1828 г. Ал. Сулханишвили. Обе грузинские версии «Бахтиар-намэ» переведены прозой.

Для анализа мы остановились на рассказе о Дадбине ввиду того, что этот рассказ использовали и Е. Э. Бертельс и Th. Nöldeke в своих исследованиях о «Бахтиар-намэ» [7, 8].

В L (лейденская рукопись) и P (персидская версия поэмы Panahi) имя царя читается как «Dādbin», а в персидских народных версиях как «Dādgar»; в грузинской же версии, переведенной во время царя Вахтанга VI-го (G<sub>1</sub>), царь не имеет имени.

В G<sub>1</sub> лицо, которого злой визирь оклеветал перед царем как возлюбленного его жены (дочери Kamgara), представлено сказочником, между тем, как в других версиях это лицо фигурирует в роли повара, воспитателя или слуги.

В персидских народных версиях, а также в L, лицо это именуется «Nig»-ом, грузинским версиям это имя неизвестно.

По P имя отца девушки—«Ruzbaxt», а по G<sub>2</sub> (грузинская версия поэмы Panahi)—«Ruzigar». Из этого явствует, что в персидских рукописях поэмы Panahi—имя отца девушки читалось различно: «Ruzbaxt», «Ruzgar» или же «Zurgar» (вследствие перенесения точки с «z» на «r»).

Последнее имя «Zurgar» близко стоит к имени «Zurkan», сохраненному в арабских версиях.



Вполне допустимо, что имя это так и читалось в литературном источнике Рапahi, с которым, повидимому, и связаны арабские версии. По данным грузинской версии, поэт Рапahi, по просьбе своего друга Иосифа, переложил написанную прозой книгу о Бахтиаре в стихи на персидском языке; в грузинском тексте не подчеркивается, что литературный источник поэта Рапahi был написан на персидском языке; грузинский текст не дает возможности предполагать обратное.

Особенности грузинских версий заслуживают специального внимания всех востоковедов-иранистов, работающих над проблемами «Бахтиар-намэ», этого замечательного памятника литературы народов Востока.

Академия Наук Грузинской ССР  
Институт Истории Грузинской Литературы  
имени Шота Руставели  
Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. კორნელი კეკელიძე. ქართული ლიტერატურის ისტორია, ტ. II, თბილისი 1941.
2. А. Хаханов. Очерки по истории грузинской словесности, выпуск 3-й, Москва, 1901.
3. ალ. ბარამიძე. ნარკვევები ქართული ლიტერატურის ისტორიიდან, II, თბილისი, 1940.
4. ტრიფონ რუხაძე. ქართული ეპოსი „გარდამავალი ხანის“ ლიტერატურაში, თბილისი, 1939.
5. Е. Э. Бертельс. Бахтиар-Намэ. Персидский текст и словарь, Ленинград, 1926.
6. საქართველოს მუზეუმის ხელნაწერი А—1787.
7. Е. Э. Бертельс. Новая версия Бахтиар-Намэ. Известия Акад. [Наук СССР, 1929, № 4, 249—276.
8. Th. Nöldke. Über die Texte des Buches von den zehn Veziren, besonders über eine alte persische Recension desselben, ZDMG, 45. S. 97—143.
9. საქართველოს ცენტრალური არქივის სიძველეთა ფონდის ხელნაწერი, № 367.

პასუხისმგებელი რედაქტორი აკად. ნ. მუსხელიშვილი.

ზელმოწერილია დასაბეჭდად უკანასკნელი ფორმა 28.2.1945; ბეჭდურ ფორმათა რაოდენობა 41/4  
შეგ 00330 შეგვ. 223 ტირაჟი 400

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, ა. წერეთლის ქუჩა, № 7  
თბილისი 1945



2256  
საქართველოს  
საზღვრო

შპსი 5 მან.  
ЛЕНА 5 РУБ.

დაბეჭდილობის  
საქ. სსრ მეცნ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ  
15.7.1943

დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბის“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერ მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიაც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.

2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.

3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა— ცალკე ნაკვეთებად დაახლოებით, 6 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თვითუფლი. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.

4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე. ყველა წერილს აუცილებლად უნდა დაერთოს ვრცელი რეზიუმე რუსულ ენაზე, რომელიც შეიძლება შევკლილი იყოს სრული თარგმანით. წერილებს შეიძლება დაერთოს აგრეთვე რეზიუმე ინგლისურ, ფრანგულ ან გერმანულ ენაზე, ავტორის სურვილის მიხედვით.

5. წერილის მოცულობა, რეზიუმესა და ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 10 გვერდს, ხოლო ძირითადი ქართული ტექსტის მოცულობა— 8 გვერდს.

6. არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.

7. „მოამბეში“ დასაბეჭდი წერილები უნდა გადაეცეს რედაქციას; იმ ავტორებისათვის, რომლებიც მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრები არიან, რედაქცია განსაზღვრავს მხოლოდ დაბეჭდვის მორიგეობას. დანარჩენი ავტორების წერილები კი, როგორც წესი, გადაეცემა რედაქციის მიერ სარედაქციოდ აკადემიის რომელიმე ნამდვილ წევრს ან სათანადო დარგის რომელიმე სხვა სპეციალისტს, რის შემდეგ დაბეჭდვის საკითხს გადაწყვეტს რედაქციო კოლეგია.

8. წერილები თავისი რეზიუმით და ილუსტრაციებით წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ სავსებით გამზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.

9. ციტირებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ჟურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ ციტირებულია წიგნი, სავალდებულოა ჩვენება წიგნის სრული სახელწოდებისა, გამოცემის წლისა და ადგილისა.

10. ციტირებული ლიტერატურის დასახელება ერთვის წერილს ბოლოში სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.

11. წერილის ტექსტისა და რეზიუმეს ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, რომელშიაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.

12. ავტორს ეძლევა ერთი კორექტურა გვერდებად შეკრული მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისათვის კორექტურის წარმოდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს წერილი დაბეჭდოს ავტორის ვიზის გარეშე.

13. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი და ერთი ცალი „მოამბის“ ნაკვეთისა, რომელშიაც მისი წერილია მოთავსებული.