

44/5



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

გ მ ა გ ვ ე

ტომი V, № 7

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

ТОМ V, № 7

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE GEORGIAN SSR

Vol. V, № 7



თბილისი 1944 ტბილისი
TBILISSI



შობაარსი—СОДЕРЖАНИЕ—CONTENTS

მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATICS

- შ. შიქელაძე. რიცხვითი გაწარმოების საკითხისათვის 66
- *И. Е. Микеладзе. К вопросу численного дифференцирования 66
- ლ. ე. მალნარაძე. ნორმალური ჰიპერბოლური ტიპის ზოგიერთ წრფივ კვრძო წარმოებულეობიანი დიფერენციალური განტოლებათა ამოხსნების ასიმპტოტური წარმოდგენის შესახებ პარამეტრის დიდი მნიშვნელობისათვის 66
- *Лео Магнардзе. Об асимптотическом представлении решений некоторых линейных уравнений в частных производных нормального гиперболического типа при большом значении параметра 67

გეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGY

- ა. ი. შჩენკო. ტყიბულის ფისიანი ლიტობიოლითების საბადო 6
- *А. М. Ищенко. Ткибульское месторождение смоляных липтобиолитов 6

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANY

- თ. კვხელი და ლ. ჯაფარიძე. C-ვიტამინის შემცველობა ფურისულას ზოგიერთ სახეობაში 6
- *Г. А. Кезели и Л. Н. Джапаридзе. Содержание витамина С у некоторых первоцветов 6

ველეფარმაცია—ПОЛЕВОДСТВО—FARMING

- შ. კანიშვილი და ა. კვანტალიანი. საშემოდგომო ზორობის „დოლის პური“-სათვის ოპტიმალური კვების არეს დადგენის საკითხისათვის 6
- *Ш. Чанишвили и А. Кванталиани. К вопросу об установлении оптимальной площади питания для озимой пшеницы «долис пური» 6

სელექცია—СЕЛЕКЦИЯ—SELECTION

- წ.-კორ. ლ. დეკაბრელებიჩი. ზორობალზე სელექციური მუშაოს თავისებურებანი საქართველოში 6
- *Чл. корр. Л. Л. Декабелевич. Особенности селекционной работы с пшеницей в Грузии 6

*ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ნკუთენის წინა წერილის რეზუმეს ან თარგმანს
 *Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу представляющей статьи.
 *A title marked with an asterisk applies to a summary or translation of the preceding article.



ზ. მიძელაძე

ლინეარული გაწარმოების საკითხისათვის

ი. სტეფენსენს თავის მონოგრაფიაში [1] გამოჰყავს ფორმულა⁽¹⁾

$$f^{(k)}(x) = \sum_{\nu=k}^n \frac{d^{\nu}(x-a_0) \cdots (x-a_{\nu-1})}{dx^{\nu}} f(a_0, a_1, \dots, a_{\nu}) + \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!} \frac{d^k(x-a_0) \cdots (x-a_n)}{dx^k}, \quad (1)$$

სადაც $f(a_0, a_1, \dots, a_{\nu})$ -ით აღნიშნულია ν რიგის ვაყოფილი სხვაობა $f(x)$ ფუნქციისა, არგუმენტის a_0, a_1, \dots, a_{ν} მნიშვნელობებისათვის.

ყველაფერ, სადაც კი ი. სტეფენსენი (1) ფორმულით სარგებლობს, ეს ფორმულა მის სამართლიანად მიანიჭია x -ის იმ მნიშვნელობებისათვის, რომელნიც მოთავსებულნი არიან a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვებს შორის. სტეფენსენის შეცდომის აღმოსაჩენად საკმარისია მივიღოთ, მაგალითად, $k=n=1$. ამ შემთხვევაში (1) მოგვცემს

$$f'(x) = f(a_0, a_1) + (2x - a_0 - a_1) \frac{f''(\xi)}{2},$$

საიდანაც ჩანს, რომ ყოველ ორჯერ უწყვეტად წარმოებადი ფუნქციისათვის სტეფენსენის მიხედვით

$$f' \left(\frac{a_0 + a_1}{2} \right) = f(a_0, a_1) = \frac{f(a_1) - f(a_0)}{a_1 - a_0},$$

რაც შეუძლებელია.

ჩვენ აქ მაინც გამოგვყავს (1) ფორმულა, რათა ვუჩვენოთ, რომ იგი სამართლიანია x ცვლადის მხოლოდ იმ მნიშვნელობებისათვის, რომელნიც მოთავსებულნი იქნებიან a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვების შემკველ ინტერვალის გარეთ (x შეიძლება გაუტოლდეს a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვებიდან უდიდესს ან უმცირესს), იმისდამიუხედავად, რომ ჩვენი გამოყვანა (1) ფორმულისა თითქმის არაფრით განსხვავდება სტეფენსენის გამოყვანისგან.

⁽¹⁾ იხ. [1], გვ. 67.

აეილოთ ნიუტონის ფორმულა:

$$f(x) = f(a_0) + \sum_{v=1}^n (x-a_0) \cdots (x-a_{v-1}) f'(a_0, a_1, \dots, a_v) \\ + (x-a_0)(x-a_1) \cdots (x-a_n) f(x, a_0, a_1, \dots, a_n).$$

გამოვიყვანოთ აქედან $f(x)$ -ის k -ური რიგის წარმოებულს, გვჩვენება:

$$f^{(k)}(x) = \sum_{v=k}^n f(a_0, a_1, \dots, a_v) \frac{d^k(x-a_0) \cdots (x-a_{v-1})}{dx^k} \\ + \frac{d^k(x-a_0)(x-a_1) \cdots (x-a_n) f(x, a_0, a_1, \dots, a_n)}{dx^k}.$$

ესლა განვიხილოთ დამხმარე ფუნქცია:

$$\varphi(x) \equiv (x-a_0) \cdots (x-a_n) f(x, a_0, a_1, \dots, a_n) - \lambda (x-a_0) \cdots (x-a_n),$$

სადაც λ მუდმივია. ამ გამოხატულების მარჯვენა მხარე ნულად იქცევა ყოველთვის, როცა შევიტანთ x -ის მაგიერ a_0, a_1, \dots, a_n . როგორც ვხედავთ, $\varphi(x)$ -ს $n+1$ ფესვი აქვს.

ესლა გამოვიყენოთ მიმდევრობით როლის თეორემა $\varphi(x)$ -ზე. ჯერ გვჩვენება, რომ $\varphi'(x)$ მოისპობა x -ის n მნიშვნელობისთვის მაინც, შემდეგ გვჩვენება, რომ $\varphi''(x)$ მოისპობა x -ის $n-1$ მნიშვნელობისთვის მაინც, და თუ განვაგრძობთ, მივიღებთ, რომ $\varphi(x)$ -ის k -ური რიგის წარმოებულს, $k < n$, x -ის $n-k+1$ მნიშვნელობისათვის მაინც მოისპობა. მაშასადამე, დამტკიცდა, რომ უთუოდ არსებობენ a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვებს შორის ისეთები, რიცხვით $n-k+1$, რომლებიც

$$\varphi^{(k)}(x) = \frac{d^k(x-a_0) \cdots (x-a_n) f(x, a_0, a_1, \dots, a_n)}{dx^k} - \lambda \frac{d^k(x-a_0) \cdots (x-a_n)}{dx^k}$$

ფუნქციას ნულად აქცევენ.

აეილოთ შუალედი, რომელიც შემოსაზღვრულია a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვებიდან უდიდესით და უმცირესით და წარმოვიდგინოთ, რომ x იცვლება ამ შუალედში, როლის თეორემის თანახმად ფუნქცია

$$\frac{d^k(x-a_0) \cdots (x-a_n)}{dx^k}$$

მოისპობა x -ის $n-k+1$ მნიშვნელობისთვის მაინც ამ შუალედში.

მაგრამ თუ განვიხილავთ t ცვლადს, რომელიც დამოუკიდებელია x -დან და შემოთავაზებული შუალედის გარეთ იცვლება (t შეიძლება გაუტოლდეს a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვებიდან უდიდესს ან უმცირესს რიცხვს), მაშინ

$$(x-a_0) \cdots (x-a_n)$$

ფუნქციის k -ური რიგის წარმოებულს არგუმენტის t მნიშვნელობისთვის აღ-

ბული ნულიდან განსხვავებული იქნება. ეს ხელს შეგვიწყობს λ -ის ისეთნაირად შერჩევაში, რომ $\varphi^{(k)}(t) = 0$ ამისათვის საკმარისია λ ვიპოვოთ განტოლებიდან:

$$\frac{d^k(t-a_0)\cdots(t-a_n)f(t, a_0, a_1, \dots, a_n)}{dt^k} - \lambda \frac{d^k(t-a_0)\cdots(t-a_n)}{dt^k} = 0.$$

როგორც ვხედავთ, $\varphi^{(k)}(x)$ ფუნქციის $n-k+2$ ფესვი აქვს a_0, a_1, \dots, a_n, t რიცხვებს შორის და როლის თეორემის თანახმად ამ ფუნქციის $n-k+1$ წარმოებული ერთხელ მაინც იქცევა ნულად შუალედში, რომელიც შეიცავს a_0, a_1, \dots, a_n, t რიცხვებს. მაშინ არსებობს ამ შუალედში ერთი ξ მნიშვნელობა მაინც, რომლისთვისაც $n+1$ რიგის წარმოებული

$$\varphi^{(n+1)}(\xi) = 0.$$

$f^{(k)}(x)$ -ს გამოვავლოთ $\varphi^{(k)}(x)$; მივიღებთ:

$$f^{(k)}(x) - \varphi^{(k)}(x) = \sum_{r=k}^n f(a_0, a_1, \dots, a_r) \frac{d^k(x-a_0)\cdots(x-a_{r-1})}{dx^k} + \lambda \frac{d^k(x-a_0)\cdots(x-a_n)}{dx^k}.$$

თუ ამას გავაწარმოებთ x -ით $n-k+1$ -ჯერ, გვექნება:

$$f^{(n+1)}(x) - \varphi^{(n+1)}(x) = \lambda(n+1)!,$$

ვინაიდან \sum ნიშნის ქვეით მდგომე მრავალწევრების ხარისხები $n-k$ -ს არ აღემატებიან და, მაშასადამე, $n-k+1$ -ჯერ გაწარმოების შემდგომ ყველა ეს წარმოებულები ნულები იქნებიან. მათთან ერთად ნული იქნება ჩვენთვის საინტერესო ჯამიც.

ეხლა ჩავსვათ ზემო გამოხატულებაში x -ის მაგიერ ξ , სადაც ξ არის ის რიცხვი, რომელიც $\varphi(x)$ ფუნქციის $n+1$ რიგის წარმოებულს ნულად აქცევს. როგორც ჩანს,

$$\lambda = \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!}.$$

აქ, როგორც ვთქვით, ξ არის რიცხვი, მოთავსებული a_0, a_1, \dots, a_{n+1} და t რიცხვებიდან უდიდესსა და უმცირესს შორის.

მაშ,

$$\frac{d^k(t-a_0)\cdots(t-a_n)f(t, a_0, a_1, \dots, a_n)}{dt^k} = \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!} \frac{d^k(t-a_0)\cdots(t-a_n)}{dt^k}$$

და საბოლოოდ, მართლაც, ჩვენ ვღებულობთ (1) ფორმულას, რომელიც გამოდგება x ცვალებადის მხოლოდ იმ მნიშვნელობებისათვის, რომელიც მოთავსებული იქნებიან a_0, a_1, \dots, a_n რიცხვების შემცველი ინტერვალის გარეთ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

თბილისის მათემატიკური ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 15.5.1944)

Ш. Е. МИКЕЛАДЗЕ.

К ВОПРОСУ ЧИСЛЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

Резюме

И. Ф. Стефенсен в своей монографии [1] выводит формулу¹

$$f^{(v)}(x) = \sum_{v=k}^n \frac{d^k(x-a_0) \cdots (x-a_{v-1})}{dx^k} f(a_0, a_1, \dots, a_v) + \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!} \frac{d^n(x-a_0) \cdots (x-a_n)}{dx^n}, \quad (1)$$

где $f(a_0, a_1, \dots, a_v)$ обозначает разделенную разность $f(x)$ v -го порядка.

Всюду, где только Стефенсен пользуется формулой (1), предполагает справедливость этой формулы для значений x , лежащих внутри интервала ограниченного наименьшим и наибольшим из чисел: a_0, a_1, \dots, a_n .

При $k=n=1$ формула (1) дает

$$f'(x) = f(a_0, a_1) + (2x - a_0 - a_1) \frac{f''(\xi)}{2},$$

откуда следует, что для всякой дважды непрерывно дифференцируемой функции по Стефенсену

$$f' \left(\frac{a_0 + a_1}{2} \right) = \frac{f(a_1) - f(a_0)}{a_1 - a_0},$$

что невозможно.

В настоящей заметке показывается, что формула (1) справедлива только лишь для значений x , лежащих вне интервала, ограниченного наименьшим и наибольшим из чисел: a_0, a_1, \dots, a_n .

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Математический Институт

ციტირებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И. Ф. Стефенсен. Теория интерполяции. Перевод с английского, М.-Л., 1935.

¹ См. [1], стр. 67.



უთო მალნარაჰძე

ნორმალური ჰიპერბოლური ტიპის ზოგეირთ წარმომადგენელი
 წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებათა ამოხსნების
 ასიმპტოტური წარმოდგენის შესახებ პარამეტრის დიდი
 მნიშვნელობისათვის

როგორც ცნობილია, მეორე რიგის ჩვეულებრივ წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნების ასიმპტოტური წარმოდგენა, პარამეტრის დიდი მნიშვნელობისათვის, პირველად მოცემული იყო Liouville-ის მიერ (იხ. მაგალითად [1]).

მისი მეთოდის ძირითადი იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ მოცემული დიფერენციალური განტოლების ამოხსნა, ცნობილ საწყის პირობებში, დაიყვანოს Volterra-ს ტიპის გარკვეულ ინტეგრალურ განტოლების ამოხსნამდე.

Liouville-ის მეთოდი განზოგადოებულ იქნა W. Sternberg-ის მიერ მეორე რიგის წრფივ კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალურ განტოლებებზე ორი დამოუკიდებელი ცვლადით¹. მასთან მოცემული დიფერენციალური განტოლების ამოხსნა, ცნობილ საწყის ან სასაზღვრო პირობებში, დაიყვანება Volterra-ს ან Fredholm-ის ტიპის ექვივალენტურ ინტეგრალურ განტოლების ამოხსნამდე, იმისდამოკიდებით, მოცემული განტოლება ნორმალურ ჰიპერბოლურ ტიპს თუ ნორმალურ ელიფსურ ტიპს ეკუთვნის.

მაგრამ, თუ დამოუკიდებელ ცვლადთა რიცხვი ორზე მეტია, მაშინ ამოცანა ამოხსნების ასიმპტოტური წარმოდგენის შესახებ უფრო რთულდება, განვიხილოთ, მაგალითად, შემდეგი სახის ნორმალური ჰიპერბოლური ტიპის წრფივი კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლება:

$$\sum_{i=1}^{2n+1} \sum_{j=1}^{2n+1} a_{ij} \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} + \sum_{i=1}^{2n+1} b_i \frac{\partial u}{\partial x_i} + cu - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = f$$

და Cauchy-ის ამოცანის შესაბამის საწყისი პირობები:

$$u \Big|_{t=0} = \varphi \text{ და } \frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0} = \psi,$$

სადაც a_{ij} , b_i , f , φ და ψ არიან x_1, x_2, \dots, x_n, t ცვლადთა და λ კომპლექსუ-

¹ იხ. [2], სადაც აგრეთვე მითითებულია ლიტერატურა.

რი პარამეტრის მოცემული საკმარისად რეგულარული ფუნქციები. თუ ცნობილია ამ ფუნქციათა ასიმპტოტური დაშლანი, როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$, საჭიროა შესწავლილ იქნას Cauchy-ს ამოცანის ამოხსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევა.

ცნობილია, რომ Cauchy-ს ამოცანა ჰიპერბოლური ტიპის წრფივ კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებებისათვის, რამდენიმე დამოუკიდებელი ცვლადით, ამოხსნილი იყო J. Hadamard-ის მიერ (იხ. [3]). იმავე ამოცანის ამოხსნის სხვა მეთოდი მითითებული იყო M. Mathisson-ის მიერ (იხ. [4]).

დაბოლოს C. Л. Соболев-მა მოგვცა შესანიშნავი მეთოდი, რომლის მიხედვით Cauchy-ს ამოცანის ამოხსნა დაიყვანება Volterra-ს ტიპის გარკვეულ ინტეგრალურ განტოლების ამოხსნაზე (იხ. [5]). C. Л. Соболев-ის მეთოდი განზოგადებულ იქნა С. А. Христианович-ის მიერ ჰიპერბოლური ტიპის არაწრფივი კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალურ განტოლებებზე (იხ. [6]).

ხსენებული გადასვლა მოცემულ კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალურ განტოლებიდან Volterra-ს ტიპის შესაბამ ინტეგრალურ განტოლებაზე საშუალებას გვაძლევს შევისწავლოთ Cauchy-ს ამოცანის ამოხსნის ასიმპტოტური ყოფაქცევა λ პარამეტრის დიდი მნიშვნელობისათვის.

წინამდებარე წერილში, სმარტივისათვის, ჩვენ შევჩერდებით შემდეგი სახის ჰიპერბოლური ტიპის კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებისათვის Cauchy-ს ამოცანის ამოხსნის ასიმპტოტური წარმოდგენის აგებაზე:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + (p(x, y, t, \lambda) + \lambda^2)u = 0, \quad (1)$$

შემდეგ საწყის პირობებში

$$u \Big|_{t=0} = \varphi(x, y, \lambda) \quad \text{და} \quad \frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0} = \psi(x, y, \lambda). \quad (1a)$$

განვიხილოთ აგრეთვე განტოლება

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + \lambda^2 v = 0, \quad (2)$$

იმავე საწყისი პირობებით

$$v \Big|_{t=0} = \varphi(x, y, \lambda) \quad \text{და} \quad \frac{\partial v}{\partial t} \Big|_{t=0} = \psi(x, y, \lambda). \quad (2a)$$

შემოვიღოთ ეხლა შემდეგი აღნიშვნები. x, y, t ცვლადთა სივრცეში შემდეგი უტოლობებით განსაზღვრული არე:

$$x_0 - T \equiv x \equiv x_0 + T, \quad y_0 - \sqrt{T^2 - (x - x_0)^2} \equiv y \equiv y_0 + \sqrt{T^2 - (x - x_0)^2}, \\ 0 \leq t \leq T - \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2},$$

სადაც x_0, y_0 და $T > 0$ მოცემული მუდმივებია, აღნიშნით $\Delta(x_0, y_0, T)$ -ით. $\lambda = \lambda_1 + i\lambda_2$ კომპლექსური პარამეტრის სიბრტყეზე შემდეგი უტოლობებით განსაზღვრული არე:

$$0 < |\lambda| < +\infty, \quad -\alpha \equiv \arg \lambda \equiv +\alpha,$$

სადაც $0 \leq \alpha < \pi/2$, აღენიშნოთ $\Lambda(\alpha)$ -ით.

ქვემოთ ჩვენ ვიგულისხმებთ, რომ φ ფუნქცია უწყვეტია $\Delta(x_0, y_0, T)$ ჩაკეტილ არეში თავისი წარმოებულებით. მესამე რიგამდე, ხოლო ψ და ρ ფუნქციები უწყვეტია იმავე არეში თავიანთი წარმოებულებით მეორე რიგამდე.

გარდა ამისა, იგულისხმება, რომ φ , ψ და ρ ფუნქციები ცალსახა და უწყვეტია $\Lambda(\alpha)$ არეში.

ამ პირობებში აღვნიშნავთ შემდეგ თეორემას:

თეორემა. თუ ფუნქციები: $|\varphi e^{T\lambda}|$, $|\varphi' e^{T\lambda}|$, $|\varphi'' e^{T\lambda}|$, $|\psi \lambda^{-1} e^{T\lambda}|$, $|\rho \lambda^{-1} e^{T\lambda}|$, სადაც $0 \leq s < 1$, თანაბრად შემოსახლდრული არიან $\Delta(x_0, y_0, T)$ არეში, როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$, $\lambda \in \Lambda(\alpha)$, მაშინ Cauchy-ს ამოცანის u და v ამოხსნები, შესაბამისად, [1] და [2] განტოლებებისათვის, აგრეთვე თანაბრად შემოსახლდრული არიან იმავე არეში და აღვნიშნავთ შემდეგ ასიმპტოტურ წარმოდგენას: $u = v + O(|\lambda|^{-s})$.

დამტკიცება. განვიხილოთ პირველად [2] განტოლება, როგორც ცნობილია (იხ. მაგალითად [7-8]), Cauchy-ს ამოცანის ამოხსნა ამ განტოლებისათვის, (2a) საწყის პირობებში, შეიძლება წარმოვადგინოთ ასე:

$$v = \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \Psi, \quad (3)$$

სადაც

$$\Phi = \frac{1}{2\pi} \iint_{O(x,y,t)} \frac{Ch\lambda V\Gamma}{V\Gamma} \varphi(\xi, \eta, \lambda) d\xi d\eta, \quad \Psi = \frac{1}{2\pi} \iint_{O(x,y,t)} \frac{Ch\lambda V\Gamma}{V\Gamma} \psi(\xi, \eta, \lambda) d\xi d\eta, \quad (4)$$

მასთან $\Gamma = t^2 - (\xi - x)^2 - (\eta - y)^2 \geq 0$, ხოლო ინტეგრალები გავრცელებულია წრიულ არეზე $O(x, y, t) : (\xi - x)^2 + (\eta - y)^2 \leq t^2$, რომელიც ეკუთვნის $\Delta(x_0, y_0, T)$ ჩაკეტილ არეს.

Cauchy-ის ამოცანის ვადასაწყვეტად (1) განტოლებისათვის, უკანასკნელი წარმოვადგინოთ შემდეგნაირად

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \lambda^2 u = -pu \equiv F.$$

მარჯვენა მხარე დროებით მაგილთ ცნობილ ფუნქციად და ამ არაერთგვაროვან განტოლებისათვის ამოხსნათ Cauchy-ს ამოცანა (1a) საწყის პირობებში. თუ ვინარგებლებთ ამ ამოცანის ცნობილი ამოხსნით (იხ. მაგალითად [7]):

$$u = \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \Psi - \frac{1}{2\pi} \iiint_{\Delta(x,y,t)} \frac{Ch\lambda V\Gamma}{V\Gamma} F(\xi, \eta, \tau) d\xi d\eta d\tau,$$

სადაც $\Gamma = (\tau - t)^2 - (\xi - x)^2 - (\eta - y)^2 \geq 0$, ხოლო ინტეგრაცია ხდება $\Delta(x, y, t)$ არეზე, რომელიც ეკუთვნის ჩაკეტილ $\Delta(x_0, y_0, T)$ არეს, მაშინ უცნობი u ფუნქ-

ციის მოსახლად მივიღებთ Volterra-ს ტიპის შემდეგ ინტეგრალურ განტოლებას:

$$u = \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \Psi + \frac{1}{2\pi} \iiint_{\Delta(x, y, t)} \frac{Ch\lambda V\Gamma}{V\Gamma} p u d\xi d\eta d\tau. \quad (5)$$

ცხადია, რომ უკანასკნელ ინტეგრალურ განტოლებას აქვს ერთადერთი ამოხსნა, რომელიც უწყვეტია $\Delta(x_0, y_0, T)$ არეში და იმავე არეში წარმოადგენს Cauchy-ს ამოცანის ამოხსნას (1) განტოლებებისათვის, (1a) საწყის პირობებში.

ახლა გადავიდეთ საძიებელ ასიმპტოტურ წარმოდგენის აგებაზე. ამისათვის Φ ფუნქცია, რომელიც (4) ფორმულითაა განსაზღვრული, წარმოვადგინოთ ასე:

$$\Phi = \frac{1}{2\pi} \int_0^1 d\mu \int_0^{2\pi} \frac{Ch\lambda V\sqrt{1-\mu^2}}{V\sqrt{1-\mu^2}} t\varphi(x+t\mu \cos \vartheta, y+t\mu \sin \vartheta) \mu d\vartheta. \quad (6)$$

ანალოგიურად შეიძლება წარმოვადგინოთ Ψ ფუნქციაც.

განწარმოებით და ნაწილობითი ინტეგრაციით აქედან ადვილად მივიღებთ ფორმულას

$$\frac{\partial \Phi}{\partial t} = Ch\lambda \cdot \varphi(x, y, \lambda) + \frac{1}{2\pi t} \iint_{\Omega(x, y, t)} \frac{Ch\lambda V\Gamma}{V\Gamma} \frac{1}{\mu} \frac{\partial \varphi}{\partial \mu} d\xi d\eta. \quad (6')$$

თეორემის პირობის თანახმად არსებობენ ისეთი დადებითი მუდმივები A, B, C , რომ $|\varphi|, |\varphi'_x|, |\varphi'_y| \leq A e^{-T\lambda}$, $|\psi| \leq B|\lambda| e^{-T\lambda}$, $|p| \leq C|\lambda|^{1+\varepsilon} e^{-T\lambda}$, როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$, $\lambda \in \Lambda(\alpha)$.

ამ პირობებში, (6), (6') და (3) ფორმულებიდან ადვილად მიიღება, რომ

$$|v| < N, \quad N = A(1 + \pi T) + \frac{B}{2},$$

როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$, $\lambda \in \Lambda(\alpha)$.

λ პარამეტრს მივიანიჭოთ ნებისმიერი ფიქსირებული მნიშვნელობა $\Lambda(\alpha)$ არედან და შემოვიღოთ სიდიდე

$$M = M(\lambda) = \max_{\Delta(x_0, y_0, T)} |u(x, y, t, \lambda)|.$$

ადვილი სანახავია, რომ $M(\lambda)$ სიდიდე შემოსაზღვრულია, როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$, $\lambda \in \Lambda(\alpha)$. ეს გამომდინარეობს (6) ინტეგრალურ განტოლებიდან, თუ მხედველობაში მივიღებთ შემდეგ ადვილად დასამტკიცებელ ტოლობას:

$$\iiint_{\Delta(x, y, t)} \frac{Ch\lambda V\Gamma}{V\Gamma} d\xi d\eta d\tau = 2\pi \frac{Ch\lambda t - 1}{\lambda^2}.$$



აქედან გამოდინარეობს აგრეთვე, $M \equiv N(1 - C|\lambda|^{\sigma-1})^{-1}$, როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$. ეხლა (6) ინტეგრალურ განტოლებიდან ადვილად მიიღება, რომ როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$, $\lambda \in \Lambda(\alpha)$, მაშინ

$$|u-v| \equiv 2CN|\lambda|^{\sigma-1},$$

ანუ $u = v + O(|\lambda|^{\sigma-1})$, რის დამტკიცებაც გვინდოდა.

ანალოგიური გამოთვლებით შეიძლება შეფასდნენ სიდიდეები: $\left| \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial x} \right|$

და ა. შ., როდესაც $|\lambda| \rightarrow \infty$.

ერთ-ერთ შემდგომ წერილში ჩვენ განვიხილავთ ანალოგიურ საკითხებს ნორმალური ჰიპერბოლური ტიპის ზოგადი წრფივი კერძო წარმოებულებიდან განტოლებებისათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
თბილისის მათემატიკური ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 3.6.1944)

МАТЕМАТИКА

ЛЕО МАГНАРАДЗЕ

ОБ АСИМПТОТИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ РЕШЕНИЙ НЕКОТОРЫХ
ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ
НОРМАЛЬНОГО ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА ПРИ
БОЛЬШОМ ЗНАЧЕНИИ ПАРАМЕТРА

Как известно, асимптотическое представление решений линейных дифференциальных уравнений второго порядка с одной независимой переменной, при большом значении параметра, впервые было дано Liouville-ем (см. напр., [1]).

Основная идея его метода заключается в приведении решения данного дифференциального уравнения, при заданных начальных условиях, к решению определенного интегрального уравнения типа Volterra.

Метод Liouville-я был обобщен W. Sternberg-ом на линейные дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка с двумя независимыми переменными⁽¹⁾. При этом решение рассматриваемого дифференциального уравнения, при заданных начальных или граничных условиях, приводится к решению эквивалентного интегрального уравнения типа Volterra или Fredholm-а, смотря по тому, принадлежит данное уравнение нормальному гиперболическому или нормальному эллиптическому типу.

⁽¹⁾ См. [2], где даны также литературные указания.

Но, если число независимых переменных больше двух, задача об асимптотическом представлении решений становится более трудной.

Рассмотрим, например, следующее линейное дифференциальное уравнение в частных производных, нормального гиперболического типа:

$$\sum_{i=1}^{2n+1} \sum_{j=1}^{2n+1} a_{ij} \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} + \sum_{i=1}^{2n+1} b_i \frac{\partial u}{\partial x_i} + cu - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = f$$

и соответствующие начальные условия задачи Cauchy:

$$u \Big|_{t=0} = \varphi \text{ и } \frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0} = \psi,$$

где a_{ij} , b_i , f , φ и ψ — заданные в достаточной степени регулярные функции от переменных x_1, x_2, \dots, x_n, t и произвольного комплексного параметра λ . Зная асимптотические разложения этих функций, при $|\lambda| \rightarrow \infty$, требуется изучить асимптотическое поведение решения задачи Cauchy.

Известно, что задача Cauchy для линейных дифференциальных уравнений второго порядка гиперболического типа со многими независимыми переменными была решена J. Hadamard-ом (см. [3]), другой метод для решения той же задачи был указан M. Mathisson-ом (см. [4]).

Наконец, С. Л. Соболев предложил изящный метод, по которому решение задачи Cauchy приводится к решению некоторого интегрального уравнения типа Volterra (см. [5]). Метод С. Л. Соболева был обобщен С. А. Христиановичем на нелинейные уравнения в частных производных гиперболического типа (см. [6]).

Упомянутый переход от данного дифференциального уравнения в частных производных к соответствующему интегральному уравнению типа Volterra дает нам возможность изучить асимптотическое поведение решения задачи Cauchy, при большом значении параметра λ .

В настоящей статье, для простоты, мы остановимся на выводе асимптотического представления решения задачи Cauchy для следующего уравнения в частных производных гиперболического типа:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + (p(x, y, t, \lambda) + \lambda^2) u = 0, \quad (1)$$

при начальных условиях

$$u \Big|_{t=0} = \varphi(x, y, \lambda) \text{ и } \frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0} = \psi(x, y, \lambda). \quad (1_a)$$

Рассмотрим также уравнение

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + \lambda^2 v = 0, \quad (2)$$

с теми же начальными условиями

$$v \Big|_{t=0} = \varphi(x, y, \lambda) \text{ и } \frac{\partial v}{\partial t} \Big|_{t=0} = \psi(x, y, \lambda). \quad (2a)$$

Введем теперь следующие обозначения. В пространстве переменных x, y, t , замкнутую область, определенную неравенствами:

$$\begin{aligned} x_0 - T \leq x \leq x_0 + T, \quad y_0 - \sqrt{T^2 - (x - x_0)^2} \leq y \leq y_0 + \sqrt{T^2 - (x - x_0)^2}, \\ 0 \leq t \leq T - \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}, \end{aligned}$$

где x_0, y_0 и $T > 0$ — некоторые заданные постоянные, обозначим через $\Delta(x_0, y_0, T)$. На плоскости комплексного параметра $\lambda = \lambda_1 + i\lambda_2$, область, определенную неравенствами:

$$0 < |\lambda| < +\infty, \quad -\infty \leq \arg \lambda \leq +\infty,$$

где $0 \leq \alpha < \pi/2$, обозначим через $\Lambda(\alpha)$.

В дальнейшем мы будем считать, что функция φ непрерывна в замкнутой области $\Delta(x_0, y_0, T)$, вместе со своими производными третьего порядка, а функции ψ и ρ непрерывны в той же области вместе со своими производными второго порядка.

Кроме того, мы предположим, что функции φ, ψ и ρ однозначны и непрерывны в области $\Lambda(\alpha)$.

При этих условиях имеет место следующая

Теорема. Если при $|\lambda| \rightarrow \infty, \lambda \in \Lambda(\alpha)$, функции:

$$|\varphi e^{T\lambda}|, \quad |\varphi'_x e^{T\lambda}|, \quad |\varphi'_y e^{T\lambda}|, \quad |\psi \lambda^{-1} e^{T\lambda}|, \quad |\rho \lambda^{-1-s} e^{T\lambda}|,$$

где $0 \leq s < 1$, равномерно ограничены в замкнутой области $\Delta(x_0, y_0, T)$, то решения u и v задачи Cauchy, соответственно, для уравнений (1) и (2), также равномерно ограничены в той же области и имеет место следующее асимптотическое представление: $u = v + O(|\lambda|^{-s-1})$.

Доказательство. Рассмотрим сперва уравнение (2). Как известно (см. напр., [7—8]) решение задачи Cauchy для этого уравнения, при начальных условиях (2a), можно представить так:

$$v = \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \Psi, \quad (3)$$

где

$$\Phi = \frac{1}{2\pi} \iint_{O(x, y, t)} \frac{\text{Ch} \lambda \sqrt{\Gamma}}{\sqrt{\Gamma}} \varphi(\xi, \eta, \lambda) d\xi d\eta, \quad \Psi = \frac{1}{2\pi} \iint_{O(x, y, t)} \frac{\text{Ch} \lambda \sqrt{\Gamma}}{\sqrt{\Gamma}} \psi(\xi, \eta, \lambda) d\xi d\eta, \quad (4)$$

причем $\Gamma = t^2 - (\xi - x)^2 - (\eta - y)^2 \geq 0$, а интегралы распространены по площади круга $O(x, y, t)$: $(\xi - x)^2 + (\eta - y)^2 \leq t^2$, принадлежащего к замкнутой области $\Delta(x_0, y_0, T)$.



Чтобы решить задачу Cauchy для уравнений (1), представим его в следующем виде

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \lambda^2 u = -pu \equiv F.$$

Правую часть временно примем за известную функцию и решим задачу Cauchy для этого неоднородного уравнения, при начальных условиях (1_a).

Пользуясь известным решением этой задачи (см. напр., [7]):

$$u = \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \Psi - \frac{1}{2\pi} \iiint_{\Delta(x, y, t)} \frac{\text{Ch} \lambda \sqrt{\Gamma}}{\sqrt{\Gamma}} F(\xi, \eta, \tau) d\xi d\eta d\tau,$$

где $\Gamma = (\tau - t)^2 - (\xi - x)^2 - (\eta - y)^2 \geq 0$, а интегрирование совершается по области $\Delta(x, y, t)$, принадлежащей к замкнутой области $\Delta(x_0, y_0, T)$, для определения неизвестной функции u получим следующее интегральное уравнение типа Volterra:

$$u = \frac{\partial \Phi}{\partial t} + \Psi + \frac{1}{2\pi} \iiint_{\Delta(x, y, t)} \frac{\text{Ch} \lambda \sqrt{\Gamma}}{\sqrt{\Gamma}} pu d\xi d\eta d\tau. \quad (5)$$

Легко показать, что последнее интегральное уравнение имеет единственное решение, непрерывное в области $\Delta(x_0, y_0, T)$ и являющееся также решением задачи Cauchy для уравнения (1), в той же области, при начальных условиях (1_a).

Теперь перейдем к выводу требуемого асимптотического представления. Для этого функцию Φ , определенную формулой (4), представим так:

$$\Phi = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\vartheta \int_0^1 \frac{\text{Ch} \lambda \sqrt{\Gamma - \mu^2}}{\sqrt{\Gamma - \mu^2}} t \varphi(x + t\mu \cos \vartheta, y + t\mu \sin \vartheta) \mu d\mu. \quad (6)$$

Аналогично можно представить и функцию Ψ .

Дифференцированием и интегрированием по частям отсюда легко выводим формулу

$$\frac{\partial \Phi}{\partial t} = \text{Ch} \lambda t \cdot \varphi(x, y, \lambda) + \frac{1}{2\pi t} \iiint_{\Delta(x, y, t)} \frac{\text{Ch} \lambda \sqrt{\Gamma}}{\sqrt{\Gamma}} \frac{1}{\mu} \frac{\partial \varphi}{\partial \mu} d\xi d\eta. \quad (6')$$



По условию теоремы существуют такие положительные постоянные A, B, C , что

$$|\varphi|, |\varphi'_\xi|, |\varphi'_\eta| \leq A e^{-T|\lambda|}, \quad |\phi| \leq B|\lambda| e^{-T|\lambda|}, \quad |p| \leq C|\lambda|^{1+s} e^{-T|\lambda|},$$

при $|\lambda| \rightarrow \infty, \lambda \in \Lambda(\alpha)$.

При этих условиях, из (6), (6') и (3) легко вывести, что

$$|v| < N, \quad N = A(1 + \pi T) + \frac{B}{2},$$

при $|\lambda| \rightarrow \infty, \lambda \in \Lambda(\alpha)$.

Придавая параметру λ произвольное фиксированное значение из области $\Lambda(\alpha)$, введем величину

$$M = M(\lambda) = \max_{A(x, y, T)} |u(x, y, t, \lambda)|.$$

Легко показать, что величина $M(\lambda)$ ограничена при $|\lambda| \rightarrow \infty, \lambda \in \Lambda(\alpha)$. Это следует из интегрального уравнения (6), если принять во внимание следующее, легко доказуемое равенство

$$\iiint_{A(x, y, t)} \frac{\text{Ch } \lambda \sqrt{\Gamma}}{\sqrt{\Gamma}} d\xi d\eta d\tau = 2\pi \frac{\text{Ch } \lambda t - 1}{\lambda^2}.$$

Отсюда следует также, что $M \leq N(1 - C|\lambda|^{s-1})^{-1}$, при $|\lambda| \rightarrow \infty$. Теперь из интегрального уравнения (6) легко вывести, что при $|\lambda| \rightarrow \infty, \lambda \in \Lambda(\alpha)$,

$$|u - v| \leq 2CN|\lambda|^{s-1},$$

или, $u = v + O(|\lambda|^{s-1})$, и т. д.

Аналогичными вычислениями можно оценить выражения $\left| \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial x} \right|$ и т. д., при $|\lambda| \rightarrow \infty$.

В одной из последующих статей мы рассмотрим аналогичные вопросы для общих линейных уравнений в частных производных нормального гиперболического типа.

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Математический Институт

ციტირებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Л. Айнс. Обыкновенные дифференциальные уравнения, Харьков, стр. 365—368, 1939.
2. W. Stegnberg. Über die asymptotische Integration partieller Differentialgleichungen mit Parameter. Math. Ann., B. 86, S. 140—153, 280—295, 1922.
3. J. Hadamard. Le problème de Cauchy. Paris, 1932.
4. M. Mathisson. Eine neue Lösungsmethode für Differentialgleichungen von normalen hyperbolischem Typus. Math. Ann., B. 107, H. 3, S. 400—419, 1932.

5. S. Soboleff. Méthode nouvelle à résoudre le problème de Cauchy pour les équations linéaires hyperboliques normales. *Recueil Mathématique* t. 1 (43), № 1, p. 39—70, 1936.
6. С. А. Христианович. Задача Коши для нелинейных уравнений гиперболического типа. *Мат. сб.*, т. 2 (44), № 5, стр. 871—897, 1937.
7. R. Courant und D. Hilbert. *Methoden der mathematischen Physik*, B. II, S. 438—442, 1937.
8. ლეო მაღნარაძე. კოსმის ამოცანის ეფექტური ამოხსნების შესახებ ჰიპერბოლური ტიპის ზოგიერთ წრფივ კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებებისათვის. *საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე*, ტ. V, № 3, 1944.



ა. იშახანო

ტყიგზულის ფისიანი ლიპტობიოლითების საბადო

ნამარხი ფისიანი მცენარეული ნაშთების დაგროვება იშვიათად გვხვდება. საკმაოა ითქვას, რომ კავშირში მხოლოდ ორი ასეთი საბადოა ცნობილი: ერთი ზემო-სუიფუნის (პრიმორიეს მხარე) და მეორე—ტყიბულისა (საქართველოს სსრ). ამასთან უკანასკნელი ლიტერატურაში შეფასებულია, როგორც უმნიშვნელო: „ამგვარი სახის ნახშირებს (ე. ი. ფისიან ლიპტობიოლითებს) კავშირში აქამდე შეეხვდით მხოლოდ განშრევების სახით ტყიბულის ნახშირის ფენებში, კავკასიაში“ [1].

ტყიბულის საბადოში 1931—34 წწ. [2,3] ჩატარებულმა საძიებო და კვლევითმა სამუშაოებმა საგრძნობლად გააშუქეს საკითხი—შეიცავს იგი ლიპტობიოლითებს თუ არა, მაგრამ მაინც არა საკმაოდ. ამის გამო ხსენებული საბადო არ იქნა ცნობილი ლიპტობიოლითურად, შით უმეტეს, რომ ეს სამუშაოები ყველაზე დიდ ლიპტობიოლითურ, უბანს სამხრეთ-აღმოსავლეთისას, არ შეხებია. ამჟამად, 1943 წ. „საქნახშირძიების“ მიერ ლიპტობიოლითების შესასწავლად წამოწყებული სპეციალური სამუშაოები შეეხო არა მარტო ექსპლოატაციაში მყოფთ, არამედ საძიებო სამხრეთ-აღმოსავლეთ უბნის ფართობებსაც. ჩატარებული მუშაობის შედეგად შესაძლებელი შეიქნა ამ საბადოს გადაფასება უდიდეს ლიპტობიოლითურ საბადოდ.

ქვა-ნახშირის ფენების აგებულება, ტყიბულის საბადოს ნახშირის ფენები სტრატეგრაფიულად ბათური ასაკის ნახშირიან წყებას ეკუთვნიან. ყველა ცნობილ უბანში იგი ექსპლოატაციაში მყოფი ერთი სახელწოდებით „ტოლსტი“ ფენისაგან შედგება. ვარდა ამისა, აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ უბნებში არიან ფენები „ბანნი“ და „ალექსეევსკი“. „ბანნი“ სამუშაო სიმძლავრეს ვერ აღწევს. „ალექსეევსკი“ კი სიმძლავრის დიდი ცვალებადობის (0-დან 1,20 მ) და შედგენილობის (ხშირად მრავალნაცრიანობა) გამო, ამჟამად ექსპლოატაციაში არ იმყოფება.

ლიპტობიოლითების შემცველობის თვალსაზრისით საინტერესოა მხოლოდ ფენა „ტოლსტი“. იგი აგებულია „გაზიანების“ მარკის უმთავრესად ჰუმუსეული ქვანახშირებისაგან. სიმძლავრე მისი ცვალებადობს 0-დან 70 მ-მდე. იგი იყოფა 7 დასტად—რომლებიც დამუშავების ადგილას მიღებული ნომენკლატურით აგრეთვე ფენებად არიან წოდებული. ამრიგად, აღმოსავლეთ უბანში (ლენინის სახელობის მაღარო) მას ჰყოფენ ზევიდან ქვევით ტენებად: I, II, $\frac{7}{4}$, „90 სარაჯი“, III, IV და V. დასავლეთ უბანში (სტალინის სახელობის მაღარო) იგი

იყოფა: I, II, „90 სარაჯი“, III, IV, V, VI და VII ფენებად; ამათგან V და VII არასამუშაოა.

ამჟამად ძიებაში მყოფი სამხრეთ-აღმოსავლეთი უბნის ფენა „ტოლსტი“-ს აგებულება საერთოდ შეეფარდება ამგვარსავეს აღმოსავლეთ უბანში, ე. ი. აქ იმავე ფენებს ვარკვევთ, თუმცა მათი აგებულება და შედგენილობა რამდენიმედ განსხვავებულია.

1943 წლის მუშაობის შედეგად მარკირებული დისტა, განლაგებული III და IV ფენებს შუა, აღმოსავლეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთის უბნებში, თავისი დიდი გავრცელებისა და აგრეთვე შედგენილობის მიხედვით, რომელიც შეესაბამება „90 სარაჯის“ შედგენილობას, იგი ავტორის მიერ დამოუკიდებელ ერთეულად არის გამოყოფილი ფენა „90 სარაჯი-ბის“-ის სახელწოდებით.

ამრიგად, ფენა „ტოლსტი“ ყველა უბანზე 8 ფენად გაიყოფა, რომლებსაც სხვადასხვა უბანში განსხვავებული აგებულება და შედგენილობაც აქვთ.

ტყიბულის საბადოს ფისიანი ლიპტობიოლითები. ლიპტობიოლითურ საწვავ ნამარხებს გ. პოტონი [4] აქუთვენებს ისეთებს, რომელნიც ქიმიურად გამძლე მცენარეულ ნაშთებს შეიცავენ: ფისებს, ცვილს და სხ. „ლიპტო“ ნიშნავს „ნაშთურს“, — მცენარეული მასალის ლიპობის ნაშთები.

მიღებული კლასიფიკაციის თანახმად, ტყიბულის საბადოს ლიპტობიოლითები ეკუთვნიან ჰუმულითების ჯგუფს (საწყისი მასალა — უმაღლესი მცენარეები) და ლიპტობიოლითების კლასს (ფისის გახრწნის და დაგროვების შედეგების მიხედვით).

მიკრო- და მაკროშესწავლა და ქიმიური მონაცემებიც შესაძლებელს ხდიან ტყიბულის საბადოს ლიპტობიოლითები ლიპტობიოლითურ ნახშირებად და ლიპტობიოლითურ ნახშირიან ფიქლებად დავანაწილოთ.

პირველნი ხასიათდებიან რუხი, მუქი ნაცრისფერი, ხანდახან კი ნახევრად ნაცრისფერ-მოშავო ფერით, დაბურული, ხანდახან კი ნახევრად დაბურული ელვარებით, განსაკუთრებით დიდი სიბლანტით, არასწორი ფორმის მსხვილი განწევრებით, მარცვლოვანი მონატეხით და სტრუქტურული ვიტრენის მსხვილი და ხშირი ჩანარებით.

ფიქლებს ახასიათებთ ნაცრისფერ-რუხი ან ყავისფერი ელვარება, სტრუქტურული ვიტრენის ხშირი ჩანარების უქონლობა, ტლანქ-მარცვლოვანი მონატეხი და მინერალურ მინარეგების დიდ რაოდენობის შემცველობა.

როგორც ნახშირის, ისე ფიქალების შედგენილობაში ჭარბი რაოდენობით შედიან სივარის მაგვარი ფორმის ფისიანი სხეულაკები; სხეულაკების ზედაპირი დაბურულია, ნაცრისფერი, ახალ მონატეხზე მუქი რუხი ფისისებური ელვარებით. ასანთზე ინთებიან, იწვიან სწრაფად, ჰვარტიანი ალით. გამავალ შუქზე მიკროსკოპში ყვითელი ფერი აქვთ, სტრუქტურას არ იჩენენ.

ფისიან სხეულაკებს გარდა, ლიპტობიოლითების შედგენილობაში შედიან მცენარეთა სხვა, უმეტესად გამძლე ნაშთები: კუტიკულები, სპორები და სხვ.

ლიპტობიოლითურ ნახშირებში ძირითადი ჰუმითური მასა შედარებით მეტია, ლიპტობიოლითურ ნახშირიან ფიქალებში კი იგი თითქმის არ არსებობს. უკანასკნელების დამახასიათებელია მინერალური მინარეგების საგრძნობლად დი-

დი რაოდენობის არსებობა. რადგანაც მინერალური მინარეგები ნახშირებში, როგორც ცემენტი, გაცილებით უფრო სუსტია, ვიდრე ძირითადი ჰუმიტური მასა, ამიტომ ფისიანი სხეულაკების ფიქლებიდან ამოიჩქვნა ფრჩხილითაც შეიძლება.

ქიმიური მონაცემების მიხედვით, ფისიანი ლიპტობიოლითები ისევე, როგორც საპროპელიტური ნახშირები, ძვირფას ქიმიურ ნედლეულს წარმოადგენენ ბენზინის, ზეთების და სხვა ამგვარ ნივთიერებათა მისაღებად. დიდი ქიმიური მსგავსების გამო რ. ვენერმა, რ. ჰალემ [5] და სხვ. ისინი შეცდომით საპროპელიტებად მიიჩნიეს. მიუხედავად ამისა, მათ მიერ მოცემული ქიმიური მონაცემები განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია. საწვავ მასაზე გადათვლით ტყიბულის საბადოს ლიპტობიოლითებმა გვიჩვენეს მჭროლავი ნივთიერებები: 75,7⁰/₁₀₀; C—79,43⁰/₁₀₀; H—8,41⁰/₁₀₀; CN—1,9⁰/₁₀₀; ნაცარი მშრალ ნახშირზე 37,12⁰/₁₀₀.

მბრუნავ რეტორტაში გამოხდამ (საშუალო 3 გამოხდიდან) მოგვცა კუპრის გამოსავალი 35,2⁰/₁₀₀, იმ დროს, როდესაც ჰუმუსეული ნახშირების გამოხდა კუპრის 7—10⁰/₁₀₀ იძლევა.

ქიმიური ანალიზების მოცემული შედეგები დამაჯერებლად დააბრაკობენ ლიპტობიოლითებზე, როგორც მაღალპროდუქტიულ ქიმიურ ნედლეულზე. მაგრამ ეს ჯერ კიდევ ვერ სწევებს საბადოს ღირებულების საკითხს, თუ არ იქნება დასაბუთებული მისი სამრეწველო მარაგი.

ფისიანი ლიპტობიოლითების მარაგი ტყიბულში. ტყიბულის საბადოს ყველა უბანი შეიცავს ლიპტობიოლითური ნახშირების და ფიქლების მეტსა თუ ნაკლებ რაოდენობას, რომელიც იზრდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით.

დასავლეთ უბანზე ლიპტობიოლითებისაგან შედგება ფენა „90 სარაჯი“, კლარენის ნახშირის შუა შრეებით და II ფენის შრე.

ლენინის სახელობის მაღაროს უბანზე ლიპტობიოლითებისაგან შედგება ფენა „90 სარაჯი“ და „90 სარაჯი-ბის“.

სამხრეთ-აღმოსავლეთის საძიებო უბანზე ლიპტობიოლითები განლაგებული არიან მრავალრიცხოვან შრეებად და დასტებად: ყველაზედ მძლავრი დასტები 4 მ აღწევენ (ფენა „90 სარაჯი“, ბურღ. 51).

ამასთან მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ ლიპტობიოლითური შრეები და დასტები უმეტეს შემთხვევებში დიდ სიგრძეებზე უცვლელი არიან. თუ ჩვენ სხვადასხვა სახის ნახშირების და ნახშირიანი ფიქლების ყველა შრეების შეჯამებულ სიმძლავრეს მივიღებთ 100⁰/₁₀₀, მაშინ საბადოს ცალკეულ უბნებზე ლიპტობიოლითების შემდეგი რაოდენობა გვეჩვენება ⁰/₁₀₀-ში.

უ ბ ნ ე ბ ი	%/100
1. დასავლეთის („დასავლეთის“ და სტალინის სახელობის მაღაროები)	7—10
2. აღმოსავლეთის (ლენინის სახელობის მაღარო)	12—15
3. სამხრეთ-აღმოსავლეთის	15—20

როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს, ყველა უბანი ერთად აღებული ფისიანი ლიპტობიოლითების საგრძნობ მარაგს შეიცავს, რაც შესაძლებლობას გვაძლევს ტყიბულის საბადო არა მარტო ჰუმუსეული ქვანახშირის, არამედ ფისიანი ლიპტობიოლითების უდიდეს საბადოდ ჩავთვალოთ.

მეორე მხრივ ცნობილია, რომ ტყიბულის საბადოში ხანძრებს იწვევს, უმთავრესად, ლიპტობიოლითური ნახშირები და ნახშირიანი ფიქლები, რომელნიც თვით ინთებიან, თუ ღიად რჩებიან წელაწილზე უფრო ნაკლები დროის განმავლობაში. ვახსნილი, მხოლოდ წლის განმავლობაში გამოუმუშავებული ნახშირის უბნები ლიპტობიოლითებით (ლიპტობიოლითებს განზრახ არ იღებენ შედარებით დიდი ნაცრიანობის და სიმაგრის გამო) ჩვეულებრივ იწყებენ წყვას. ამიტომ მათი დამუშავება შეიძლება ხანძრის საწინააღმდეგო ზომიდან ჩაითვალოს.

ამრიგად, ლიპტობიოლითები, როგორც ქიმიური ნედლეულის სახე და როგორც ადგილობრივი მრეწველობისათვის საჭირო მაღალი ღირებულების მქონე საწვავი მასალა, მათი დიდი მარაგი და დამუშავების სასურველობა, როგორც პროფილაქტიური, ხანძრის საწინააღმდეგო ზომის, აშკარად გვიჩვენებენ ტყიბულის საბადოს დიდ პრაქტიკულ და თეორიულ მნიშვნელობას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 გეოლოგიისა და მინერალოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 13.5.1944)

ГЕОЛОГИЯ

А. М. ИЩЕНКО

ТКИБУЛЬСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ СМОЛЯНЫХ ЛИПТОБИОЛИТОВ

Скопление смоляных растительных остатков в ископаемом виде — явление довольно редкое. Достаточно сказать, что в Советском Союзе пока известны только два месторождения, в которых они найдены: Верхне-Суйфунское (Приморский край) и Ткибульское (Грузинская ССР), причем в литературе последнее оценивается как малозначашее: «Подобного рода угли (т. е. смоляные липтобиолиты) ⁽¹⁾ в Союзе до сих пор были встречены только в виде прослоев в угольных пластах ткибульского месторождения на Кавказе» [1].

Разведочные и исследовательские работы, проводившиеся на Ткибульском месторождении в течение 1931—34 гг. [2, 3] осветили вопрос содержания липтобиолитов значительно лучше, но все же недостаточно, вви-

⁽¹⁾ Пояснение наше.

ду чего данное месторождение, как липтобиолитовое, не получило признания. Тем более, что они не затрагивали самого крупного липтобиолитового участка—Юго-Восточного. В настоящее время, после специальных работ по изучению липтобиолитов не только на эксплуатируемых участках, но и на разведочной Юго-Восточной площади, предпринятых Грузуглеразведкой в 1943 году, представляется возможным произвести переоценку данного месторождения и считать его крупнейшим липтобиолитовым месторождением.

Строение угольной толщи. Угольная толща Ткибульского месторождения стратиграфически относится к угленосной свите батского возраста. Состоит она на всех известных участках из одного эксплуатируемого пласта под названием «Толстый». Кроме этого, на Восточном и Юго-Восточном участках имеются пласты «Банний» и «Алексеевский». «Банний» не достигает рабочей мощности, а «Алексеевский», ввиду большой изменчивости в мощности (от 0 до 1,20 м) и состава (часто многозольный), в настоящее время не эксплуатируется.

С точки зрения содержания липтобиолитов интересен только пласт «Толстый». Сложен он преимущественно гумусовыми углями марки «газовые». Мощность его варьирует от 0 до 70 м. Он подразделяется на 7 пачек, которые по принятой на месте разработок номенклатуре также называются пластами. Так, на участке Восточном (шахта имени Ленина) его разделяют на пласты сверху вниз: I, II, $\frac{7}{4}$, «90 соток», III, IV и V. На участке Западном (шахты имени Сталина, Западная) на I, II, «90 соток», III, IV, V, VI и VII; из них V и VII—нерабочие.

На плане разведываемом Юго-Восточном участке строение пласта «Толстого» в общем соответствует таковому Восточного участка, т. е. в нем различаем те же пласты, хотя строение их и состав несколько отличные.

В результате работ 1943 года маркирующая пачка, залегающая между III и IV пластами Восточного и Юго-Восточного участков и достигающая по мощности 2—2,5 и больше метров, ввиду большого протяжения, а также ввиду состава, отвечающего таковому пласту «90 соток», автором выделена в самостоятельную единицу и названа пластом «90 соток-бис».

Таким образом, на всех участках пласт «Толстый» подразделяется на 8 пластов. Все они неравноценны на разных участках, обладают различным строением и составом.

Смоляные липтобиолиты Ткибульского месторождения. К липтобиолитовым горючим ископаемым Г. Потенье [4] относит те, которые содержат в себе химически устойчивые растительные остатки: смолы, воска, кутинин и др. «Липто» означает «остаточный»,—остатки после гниения растительного материала.

Согласно принятой классификации, смоляные липтобиолиты Ткибульского месторождения относятся к группе гумулитов (исходный материал

—высшие растения), к классу липтобиолитов (по результатам разложения и накопления смолы).

Макро- и микроизучение, а также химические данные позволяют разделить смоляные липтобиолиты Ткибульского месторождения на липтобиолитовые угли и липтобиолитовые углистые сланцы.

Первые характеризуются бурым, темно-серым, иногда серо-черным цветом с буроватым оттенком, матовым, а иногда полуматовым блеском, чрезвычайно большой вязкостью, крупными отдельностями неправильной формы, зернистым изломом, крупными частыми включениями структурного витрена.

Вторые характеризуются серо-бурым или коричневым цветом, отсутствием блеска, отсутствием частых включений структурного витрена, грубозернистым изломом, большим содержанием минеральных примесей.

В состав тех и других входят, в преобладающем количестве, смоляные тельца сигароподобной формы размером: по длине 2—2,5 см и меньше, в диаметре наибольшего поперечного сечения 2,5—3 мм. Тельца на поверхности матовые, серого цвета. На свежем изломе темнобурые со смоляным блеском. От спички загораются, горят быстро, коптящим пламенем. В проходящем свете под микроскопом имеют желтый цвет; структуры не обнаруживают.

Кроме смоляных телец, в состав липтобиолитов входят и другие наиболее устойчивые остатки растений: кутикулы, споры и др.

В липтобиолитовых углях сравнительно больше количество основной гумитовой массы, которая почти отсутствует в липтобиолитовых углистых сланцах. В последних характерно наличие значительно большего количества минеральных примесей. Ввиду того, что минеральные примеси, как цемент, значительно хуже, чем гумитовая основная масса в углях, смоляные тельца из сланцев можно свободно выковыривать ногтем.

Судя по химическим данным, смоляные липтобиолиты, как и сапропелитовые угли, являются ценным химическим сырьем для получения бензина, масла и т. п. веществ. В связи с наличием большого химического сходства, они ошибочно принимались Р. Венер, Р. Галле [6] и др. за сапропелиты. Тем не менее, приведенные ими химические показатели заслуживают особого внимания. В пересчете на горючую массу липтобиолиты Ткибульского месторождения показали: летучих—75,7⁰/₀; С—79,43⁰/₀; Н—8,41⁰/₀; N—1,9⁰/₀; золы на сухой уголь—37,12⁰/₀.

Перегонка во вращающейся реторте (среднее из трех перегонок) показала выход дегтя 35,2⁰/₀, в то время, как перегонка гумитовых углей дает дегтя 7—10⁰/₀.

Приведенные результаты химических анализов убедительно говорят за липтобиолиты, как высокопродуктивное химическое сырье. Однако, это еще не решает вопроса ценности месторождения без обоснования его запасов.

Запасы смоляных липтобиолитов в Ткибули. Все участки Ткибульского месторождения содержат в себе большее или меньшее количество липтобиолитовых разностей углей и сланцев с возрастанием в направлении с запада на восток и юго-восток.

На участке Западном липтобиолиты слагают пласт «90 соток» мощностью 1,80—3 м с прослойками кларенового угля и слой у II-го пласта мощностью 0,40—0,50 м. Кроме этого, маломощные слои встречаются в других пластах (например, в IV и VI).

На участке шахты имени Ленина липтобиолитами сложены пласты «90 соток» и «90 соток-бис», мощностью 2—2,5 м каждый.

На Юго-Восточном разведочном участке липтобиолиты залегают многочисленными слоями и пачками. Наиболее мощные пачки достигают 4-х м (пл. «90 соток» скв. 51). Суммарная мощность липтобиолитовых слоев следующая: скв. № 41—3,89 м, скв. № 51—10,75 м, скв. № 52—7,03 м, скв. № 54—7,68 м, скв. № 55—2,86 м и т. д.

При этом необходимо иметь в виду, что липтобиолитовые слои и пачки наиболее выдержаны по протяжению. Если принять за 100% сумму мощностей всех слоев различных видов углей и углистых сланцев, то на отдельных участках месторождения будем иметь следующее количество липтобиолитов в ‰:

У ч а с т к и	‰
1. Западный (шахты «Западная» и имени Сталина)	7—10
2. Восточный (шахта имени Ленина)	12—15
3. Юго-Восточный	15—20

Как видно из приведенных данных, все участки, вместе взятые, показывают значительные запасы смоляных липтобиолитов, позволяющие рассматривать Ткибульское месторождение, не только как месторождение гумитовых каменных углей, но и как крупнейшее месторождение смоляных липтобиолитов.

С другой стороны, известно, что пожары в Ткибульском месторождении вызываются, главным образом, липтобиолитовыми разностями углей углистых сланцев, которые самовозгораются, пробыв вскрытыми несколько меньше года. Вскрытые, но не выработанные в течение года угольные участки с липтобиолитами (невынутые умышленно ввиду сравнительно большей зольности и прочности) обычно начинали гореть. Поэтому их разработка может рассматриваться и как противопожарное мероприятие.

Таким образом, высокая ценность липтобиолитов как химического сырья и, в переработанном виде, как топлива для местной промышленно-

сти, их большие запасы и желательность их разработки как профилактического пожарного мероприятия, достаточно ясно показывают большое практическое и теоретическое значение Ткибульского месторождения.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт геологии и минералогии
Тбилиси

საბინამეცნიერო ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Е. С. Корженевская. Петрографическая характеристика угольного пласта Верхне-Сайфунского месторождения в районе дер. Илличевка. Хим. Тв. Топ., т. V, в. 6, 1934.
2. Г. А. Ко мети а н и. Отчет по геолого-разведочным работам за 1931—34 гг. на Ткибульском месторождении (Машинопись—фонды Грузгеолуправления).
3. Б. Г у д ж е д ж и а н и. Петрография и химия ткибульских углей (Машинопись—фонды Грузгеолуправления).
4. Г. П о т е н ь е. Происхождение каменного угля и других каустобиолитов. ОНТИ, 1934.
5. Р. В е н е р и Р. Р. Г а л л е. Исследование витренового и сапропелитового углей Ткибульского месторождения. Хим. Тв. Топ., т. V, в. 6, 1934.

თ. კეზელი და ლ. ჯაფარიძე

C-ვიტამინის შემცველობა ფურისულას ზოგიერთ სახეობაში

მთელ რიგ ქვეყნებში ფურისულას (*Primula L.*) ფართე სამკურნალო მნიშვნელობა აქვს [5]. ხალხურ მედიცინაში მას სხეულისთვის ავადმყოფობის დროს იყენებენ, უმთავრესად კი—კულექის, ქარების, ნიკრისის, გაცივებისა და სკორბუტის შემთხვევაში. ბოლო ხანებში, ფურისულა საზღვარგარეთ დიდ ფარმაცოლოგიურ და კლინიკურ შესწავლის საგნად გადაიქცა და ამავე დროს ხმარებაში შემოვიდა ფურისულასაგან დამზადებული მრავალი დაპატენტებული სამკურნალო პრეპარატი [5].

ექვს გარეშეა, რომ მრავალი მცენარის წარმატებით გამოყენება, ხალხურ მედიცინაში დაკავშირებულია მათში სხეულისთვის ვიტამინების დიდი რაოდენობით მოპოვებასთან. ამიტომ სავსებით მიზანშეწონილია, რომ საბჭოთა კავშირის ვიტამინოლოგები დიდ ყურადღებას აქცივენ ამეამად *Primulaceae*-ს წარმომადგენელთა ვიტამინიანობის გამოკვლევას. სადღეისოთ ჯერჯერობით შესწავლილია ამ ოჯახიდან მხოლოდ თითო-ორი სახეობა, რომელთაგან ზოგი მართლაც მეტად მდიდარი აღმოჩნდა C-ვიტამინით [8, 10, 11], რაც 1-ლ ცხრილში მოცემულ ციფრებიდან ჩანს.

მონაცემები ფურისულასებრთა ვიტამინიანობის შესახებ

Данные о витаминности первоцветных

ცხრილი—таблица 1.

სახეობა—Вид	C-ვიტამინის mg % C-ვითამინი в mg %	ავტორი—Автор	შენიშვნები Примечания
<i>Dodecatheon meadia L.</i>	1383—1630	მიშკინი [10]	ჩრდ. ამერიკის მცენარე, ანალიზირებულია ქ. კიროუსკში
» <i>Jeffregi L.</i>	1659		
<i>Primula veris.</i>	675,5	დევიატინი, სკორობოგატოვა, ზეორიკინა [8]	1938 წ. მოსკოვი
» <i>officinalis Jacq.</i>	417,1—784,9		
» »	544,2—919,5	რიბოტვა [11]	1939 წ. »
» »	419,8—1062,0		
» »	700—900	დევიატინი	1942 წ. »
» »	900—1100		1941 წ. »
» <i>obconica Haussk.</i>	190	ვოროშილოვი [7]	1941 წ. »

ამ ცხრილის მონაცემები მოწმობენ იმას, რომ ფურისულასებრთა წარმომადგენლებს შორის გვხვდება ისეთი ვიტამინოვანი მცენარეები, რომლებიც C-ვიტამინის სიმდიდრით არ ჩამორჩებიან ასკილის ნაყოფს, აქტინიდიას და კაკლის ღერჯოს. ცხადია, რომ საქართველოს ფურისულებიც ამ მხრივ აუცილებელ შესწავლას მოითხოვენ.

გროსჭემის მიხედვით, კავკასიის ფლორაში მოიპოვება ფურისულების 22 სახეობა, რომელთაგან საქართველოში 17 სახეობა მაინც არის გავრცელებული [6]. აღსანიშნავია, რომ უმრავლესობა მათგანის მთის მცენარეებს მიეკუთვნება და ხშირად ალპურ სარტყელშიაც გვხვდება ხოლმე. როგორც ცნობილია და რაც საქართველოს მცენარეებისათვის ჩვენს მიერაც უკვე ნაჩვენები იყო [1, 2], მთის პირობებში, სიმაღლის დამხედვით C-ვიტამინის შემცველობა მცენარეებში მატულობს, და, მაშასადამე, მაღალ მთის ფურისულების ვიტამინინობაც შესამჩნევად მაღალი უნდა იყოს.

ჩვენი გამოკვლევა, რომელიც 1944 წლის აგვისტოს მეორე ნახევარში ბაკურიანის მაღალი მთის ბოტანიკურ ბაღში ჩავატარეთ, შეეხება C-ვიტამინის შემცველობას ფურისულას ხუთი სახეობის ფოთლებში. ვიტამინის როგორც აღდგენილ, ისე დეჰიდროფორმის განსაზღვრას ვაწარმოებდით ტილმანის მეთოდით, თანახმად იმ აღდგენილობის, რომელიც შემუშავებულია ლავროვის მიერ [9]. გამოკვლევის შედეგები მოყვანილია მე-2 ცხრილში.

ბაკურიანში არსებულ ზოგიერთ ფურისულების ვიტამინინობა
 Витаминоносность некоторых первоцветов из Бакуриани

ცხრილი—таблица 2.

სახეობა—Вид	ადგილსამყოფელო Место произрастания	სიმაღლე Высота н. у. м.	%	
			ნედლე წია ნახე На сырой вес	მშრალ წონაზე На сухой вес
<i>Primula armena</i> C. Koch.	ბაკურიანი, ბოტ. ბაღი . Бакуриани, ботан. сад.	1 700	80,8	1,890
» <i>Sibthorpii</i> Hoffm.	»	»	96,9	2,450
» <i>macrocalyx</i> Bge.	»	»	119,2	1,520
» <i>Pallasii</i> Lehm. ახალ- გაზრდა.	»	»	14,8	2,250
<i>Primula Pallasii</i> ხნიერი ფოთ.	»	»	151,5	2,520
» »	ცხრაწყარო—Штрашикaro	2,340	171,3	3,380
» <i>Ruprechtii</i> Kuhn.	»	2,680	55,1	81,5

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველა გამოკვლეული ფურისულეები მეტად მდიდარნი აღმოჩნდნენ C-ვიტამინით, მაგრამ განსაკუთრებით გამოირჩევიან *Pr. macrocalyx* და *Pr. Pallasii*. უკანასკნელ სახეობის მიმართ გამოირკვა, თუ რამდენად გავლენას ახდენს მის ვიტამინინობაზე ადგილსამყოფელოს სიმაღლე ზღვის დონიდან. აღსანიშნავია, რომ ვიტამინის დაქანგული ფორმა არცერთ

გამოკვლეულ სახეობაში ჩვენ მიერ აღმოჩენილი არა ყოფილა, 1-ლ ცხრილში მოყვანილ მონაცემებთან შედარებისას ირკვევა, რომ ჩვენ მიერ გამოკვლეული მცენარეები უფრო მდიდარნი არიან C-ვიტამინით, რის გამოც სადღეისოთ ცნობილ ჩვენებურ ვიტამინშემცველ ბალახოვან მცენარეთა რიგში მათ პირველი ადგილი უნდა მიენიჭოს. ამავე დროს, ამ შესანიშნავ მცენარეთა პრაქტიკული გამოყენებაც მეტად ადვილია, რადგან, გარდა იმისა, რომ ფურისულა სამკურნალო თვისებების მატარებელია, მისი ფოთოლი ვარგისია, როგორც მხალეული. ჰოლანდიასა და ინგლისში ფურისულას ფოთოლს ხმარობენ უმად, —სალათად, ისევე როგორც სხვა სასალათო მცენარეებს, ხოლო რუსეთის ზოგიერთ სოფლებში — შექიმანდის (ბორშჩის) დასამზადებლად [5, 8]. საინტერესოა, რომ დასავლეთ საქართველოშიაც ფურისულას იყენებენ, როგორც მხალეულს (ა. კ. მაყაშვილის მონაცემებით). აღნიშნულთან დაკავშირებით იბადება საკითხი, თუ რა თერმოსტაბილობით ხასიათდება ფურისულას ვიტამინი, ე. ი. რა გავლენას ახდენს მოხარშვა მის შემცველობაზე. ამ მიზნით ჩვენ მიერ ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენეს, რომ ფურისულას ფოთოლი მოხარშვისას კიდევ ბევრ დაუშლელ ვიტამინს ინარჩუნებს (იხ. მე-3 ცხრილი). როგორც ყოველთვის, ამ შემთხვევა-

С-ვიტამინის თერმოსტაბილობა მაღალმთის ფურისულაში
Термостабильность витамина С у высокогорных первоцветов

ცხრილი — таблица 3

სახეობა—Вид	ადგილსამყოფელო Место произрастания	mg % ნედლ წონაზე На сырой вес		გზაპარგის % потерн
		მოხარ- შვამდე До варки	მოხარშვ. შემდეგ После варки	
<i>Primula Pallasii</i> ახალგაზრდა ფოთ..	ბაქურიანი—Бакуриани	1498	1096	27
<i>Primula Pallasii</i> ხნიერი ფოთ..	»	1515	1038	32
» »	ცხრაწყარო—Цхрацкаро	1713	1652	5
» <i>Ruprechtii</i>	»	551	470	15

შიაც ჩვენ ვარკვევდით ვიტამინის საერთო რაოდენობას ფოთოლში და მის ამონახარშში. განსაკუთრებით გამძლე აღმოჩნდა დიდი მძლვრებშიდან აღებულ მასალა (ცხრაწყარო, 2.340—2.680 მეტრი ზ. დ.), რაც, საზოგადოდ, მაღალ მთის მცენარეებისათვის დამახასიათებელ თვისებად ჩაითვლება [1].

თუ მივიღებთ, რომ ადამიანის ჯანმრთელობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა C-ვიტამინის ყოველდღიურად 50 მგ მიღება [4], მაშინ ადვილად დაინახავთ, რომ ფურისულას 3 გრამი ნედლი ფოთოლი ან 5 გრამი მოხარშული საესებით საკმარისია ამ მიზნისათვის, რადგან ეს მცირეოდენი ფოთოლი უკვე შეიცავს ვიტამინის აუცილებელ ყოველდღიურ ულუფას.

დასკვნა

1. ფურისულას გამოკვლეული სახეობანი *C*-ვიტამინის შემცველობის მხრივ მეტად ძვირფას ნედლეულს წარმოადგენენ და მათ ისეთივე საწარმოო მნიშვნელობა უნდა მიენიჭოთ, როგორც აქვს ამჟამად ასკილის ნაყოფს ან და ფიჭვის წიწკს. განსაკუთრებით აღსანიშნავია *Pr. Pallasii* Lehm., რომელიც შეიცავს 1700 mg^o/_o-ს (ნედლ ფოთოლში).

2. ფურისულას ფოთოლი მით უფრო მდიდარია *C*-ვიტამინით, რაც მალე იზრდება ზღვის დონედან, რა გარემოებაც ყურადღების ღირსია საქართველოს მთიანი ბუნების პირობებში.

3. ფურისულას ფოთოლი მოხარშვის დროს ვიტამინის უდიდეს ნაწილს ინარჩუნებს, განსაკუთრებით თუ დიდ სიმაღლეებიდან არის აღებული; ამასთანავე მასში ვიტამინი მხოლოდ აღდგენილ ფორმაში მოიპოვება, რაც აგრეთვე, საზოგადოთ, მისი მდგრადობის მაჩვენებელია. ამის გამო, ამ ნედლეულის ტექნოლოგიურად დამუშავების შემთხვევაში, ვიტამინის დანაკარგები არ უნდა იყოს რიდი.

4. ფურისულას ფოთლის ძვირფას თვისებად უნდა ჩაითვალოს ისიც, რომ მისი გამოყენება შეიძლება სხვა მხალეულის მსგავსად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

ბაკურიანის მაღალიმთის ბოტანიკური ბაღი

(შემოვიდა რედაქციაში 23.10.1944)

БОТАНИКА

Т. А. КЕЗЕЛИ и Л. И. ДЖАПАРИДЗЕ

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С У НЕКОТОРЫХ ПЕРВОЦВЕТОВ

Резюме

Первоцветы представляют интерес не только как лекарственные растения [5, 11], но также как пищевой материал [5, 8]. Имеются указания, что и в Зап. Грузии население использует их листья в качестве пищевого продукта (А. К. Макашвили). В связи с этим, Бакурианский высокогорный ботанический сад включил первоцветы в число обследуемых на витамины растений. Первые результаты относятся к содержанию витамина С у пяти видов первоцвета, исследованных во второй половине августа 1944 года. Определение велось методом Тильманса, по прописи Лаврова и Ярусовой [9]. Полученные данные, приведенные в табл. 2, показывают высокое содержание витамина, причем особенно выделяются *Pr. macrocolyx* Bge и *Pr. Pallasii* Lehm. Отмечено увеличение содержания витамина с по-

вышением местопроизрастания над уровнем моря. Такая же зависимость для ряда растений в горных условиях Грузии показана была нами ранее [1, 2]. Сравнивая наши данные с некоторыми существующими указаниями [3, 7, 8, 10, 11], сведенными в таблице № 1, можно видеть значительно большее богатство витамином С исследованных нами растений. Причиной этого обстоятельства мы полагаем не только видовое различие, но и то, что нами взяты первоцветы в горах, на большой высоте над у. м. Испытания листьев первоцветов на сохранность витамина при варке, показали его большую термостабильность, тем большую, чем выше в горах взято было растение (табл. 3). Эта особенность, как нами было показано, характерна вообще для высокогорных растений [1].

Основными выводами из данного исследования будут:

1. Исследованные виды первоцветов по богатству содержания в них витамина С представляют ценное сырье, достойное внимания и с производственной точки зрения. Особенно выделяется *Primula Pallasii* Lehm., содержащая в листьях 1700 мг % на сырой вес. 2. Листья первоцветов тем богаче витамином, чем выше в горах они взяты—обстоятельство существенное в горных условиях Грузии. 3. Листья первоцветов при варке сохраняют свою витаминность, при чем тем лучше, чем выше их произрастание над уровнем моря; вместе с тем, они содержат только восстановленную форму витамина, что также указывает на высокую стойкость последнего. Поэтому при технологической переработке этого сырья не должно быть больших потерь витамина. 4. Ценной особенностью листьев первоцветов надо признать также возможность их пищевого использования, наряду с другими пищевыми растениями.

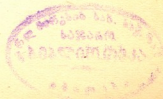
Академия Наук Грузинской ССР

Ботанический Институт

Бакурианский Высокогорный Ботанический Сад

ციტრინობული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. თ. კეხელი. საქართველოს ვიტამინოვან მცენარეების შესწავლისათვის. საქ. მეცნ. აკადემიის სოფლის მეურნეობის მეცნ. განყოფილების IV სესია, მოხსენებათა თეზისები, თბილისი, 1943, 17—20.
2. თ. კეხელი, ლ. ჯაფარიძე, ქ. ლეონიძე. ვერტიკალური ზონალობის გავლენა ვიტამინის შემცველობაზე მცენარეებში. საქ. მეცნ. აკად. სოფლის მეურნ. მეცნ. შობამე, № 1 (იბეჭდება).
3. Г. Босса. Витаминные растения СССР и их пищевое использование, Москва, 1943.
4. В. Н. Букин. Витамины, М.-Л., 1940.
5. В. Н. Ворошилов. Первоцвет лекарственный—его применение и культура. Фармация, № 11, 1939.
6. А. А. Гроссгейм. Флора Грузии, т. III, Тифлис, 1932.
44. „შობამე“, ტ. V, № 7.



7. А. А. Гроссгейм, Я. Исаев, Л. И. Прилипко, Д. А. Шугов. Витаминно-содержание растений Азербайджана. Баку, 1942.
8. В. А. Девяткин, Е. П. Скоробогатова, В. В. Зворыкина. К вопросу об использовании листьев первоцвета. Фармация, № 1, 1943.
9. Б. А. Лавров, Н. С. Ярусова. Краткие практические указания по применению некоторых химических методов определения витамина С. Вопросы питания, № 6, 1943.
10. Б. А. Мишкин. О содержании аскорбиновой кислоты в роде *Dodecaheon*. Биохимия, IX, 1, 1944.
11. О. В. Рябова. Первоцвет лекарственный—*Primula officinalis* (L.) Jacq.—как источник витамина С. Фармация, 11, 1939.



შ. მანიშვილი და ა. კვანტალიანი

საშემოდგომო ხორბლის „ღოლის პური“-სათვის ოპტიმალური
 კვების არეს დაღვინის საკითხისათვის

მას შემდეგ, რაც თავთავიანი კულტურების მწკრივულმა თესვამ თანდა-
 თანობით შესცვალა წინეთ გამეფებული მოზნევით თესვის წესი, განსაკუთრე-
 ზით, მკეთრად დაისვა საკითხი იმის შესახებ, თუ რამდენად მისაღებია მცენარე-
 რთა ზრდა-განვითარებისა და მოსავლიანობისათვის კვების არის ის ფორმა,
 რასაც სათესი მანქანა იძლევა.

ვოლნის (1876 წ.) ცნობილი ცდა ბარდაზე მოწმობს, რომ რაც უფრო
 მეტად უახლოვდება კვების არის ფორმა კვადრატულს, მით უფრო მაღალია
 მოსავალი.

ამჟამად გავრცელებული მარცვლეულის სათესი მანქანებით თესვის დროს
 თითოეულ მცენარის კვების არე ჩვეულებრივ მწკრივულ ნათესში წარმოადგენს
 ვიწრო ოთხკუთხედს, რომლის გრძივი მხარე უდრის 13—20, ხოლო მოკლე —
 1—2 სმ-ს. მაშასადამე, ასეთ ნათესში დაცული არაა მცენარეთა ის თანაბარი
 განაწილება, რაც თითქოს უდავოდ არის მიღებული, როგორც მცენარეთა
 ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის აუცილებელი პირობა (ვოლფი, რისლე-
 რი, კოსტიჩევი, ნაგიბინი, ნეკრასოვი, კამიშჩენკო და სხვ. [1, 2, 3, 4, 5]).

ამიტომ მწკრივულ ნათესებში რიგთაშორისების შემცირება და საშაგვი-
 როთ მცენარეთა მეტი დაცილება მწკრივებში, რაც კვების არეს აახლოვებს
 სასურველ კვადრატულ ფორმას, დადებით ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს.

მართლაც, მრავალრიცხოვანი ცდებით დადასტურდა, რომ რიგ შემთხვე-
 ვებში მწკრივულ ნათესებში რიგთაშორისების შემცირება იწვევს თავთავიანი
 კულტურების მოსავლიანობის გადიდებას [5, 6, 7 და სხვ.]. მეორე მხრით კი
 არსებობს არანაკლებ მნიშვნელოვანი მონაცემები იმის დასადასტურებლადაც,
 რომ განსაზღვრულ პირობებში განიერი რიგთაშორისებით თესვა მეტ მოსავალს
 იძლევა, ვიდრე ჩვეულებრივი რიგთაშორისებით ნათესი [8, 9].

ამ უკანასკნელ წლებში სოფლის მეურნეობის სტახანოველები-ეფრემოვე-
 ლები ფართოდ იყენებენ როგორც ვიწრო რიგთაშორისებით, ისე განიერი რიგ-
 თაშორისებით თესვის წესს. ეს უკანასკნელი თითქოს განსაკუთრებით მნიშვნე-
 ლოვანია სარწყავ ნაკვეთებზე [10].

სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის მონაცემთა და ფართო საწარმოო პრაქ-
 ტიკის მიხედვით თესვის ესა თუ ის წესი და, მაშასადამე, თითოეულ მცენარის
 კვების არე და მისი ფორმა არ შეიძლება შეფასებული იქნეს ჭველა პირობე-
 ბისათვის ერთიანი მიდგომით. მკვლევართა უმრავლესობის აზრით (დ. პრიი-
 ნიშნიკოვი [3], პროფ. რიუმკერი [11], მ. კრაუზე [12] და სხვ.), რაც უფრო

უმჯობესია მცენარეთა ზრდა-განვითარების პირობები (ნიადაგის ნაყოფიერება, მისი დამუშავების მაღალი დონე და სხვ.) და მაღალია ბარტყობის ენერგია, მით უფრო დიდი უნდა იქნეს მცენარეთა კვების არე, ე. ი. მით უფრო ნაკლები სათესი ნორმა, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს თესვის წესებს, ნიადაგის ნაყოფიერებას და აგროტექნიკის დონეს სათესი ნორმის დადგენის დროს, განსაკუთრებით ნათლად დაამტკიცეს ჩვენში ეფრემოვმა და ეფრემოველებმა—მოროზოვმა, ჩუმანოვმა, სერგეევმა და სხვ. მათ მიზნად დაისახეს მიედოთ ერთკვადრატულ მეტრზე 500—600 მცენარე და 1000-მდე თავთავი [10]. ამ პირობებში მათ მიაღწიეს ხორბლის რეკორდულ მოსავლიანობას—90—100 ც მარცვალს ჰა-ზე.

ეფრემოველთა მიერ მიღებული წესი—მცენარეთა ზრდა-განვითარების საუკეთესო პირობებში სათესი ნორმათა არა შემცირება, როგორც აქამდე იყო თითქმის საყოველთაოდ დადგენილი, არამედ გადიდება, სავსებით გამართლდა ფართო საწარმოო პრაქტიკით.

როგორც ამ მოკლე მიმოხილვიდან ჩანს თავთავიანი პურეულის კვების არეს მოედნისა და მისი ფორმის დაწესების საკითხში აქამდე აზრთა სხვადასხვაობაა. ეს საკითხი მოითხოვს ცალკეულ კონკრეტულ პირობებში შესწავლას და დაზუსტებას. სწორედ ამ მიზნით 1940—41 წლებში ჩვენ მიერ შესწავლილი იყო ეს საკითხი მეზინდერეობის რესპუბლიკურ საცდელ სადგურზე ყარაიაში. საშემოდგომო ხორბლის ჯიშ. დოლის პურისათვის (35/4). შესადარებლად აღებული იყო აგრეთვე ხორბალი კოოპერატორკა.

ცდები მიმდინარეობდა მაღალნაყოფიერ ღია წაბლა მეტამორფირებულ გაკულტურებულ ნიადაგზე სარწყავ პირობებში, მიკროდანაყოფებზე (5 მ²), 1940 წელს ოთხი განმეორებითი და 1941 წელს ორი განმეორებით. ხორბალი ითესებოდა ხელით. აღებული იყო 3 კვების არე: 40, 30 და 20 სმ², თითოეული მათგანისათვის გამოცდილი იყო კვების არის ხუთი ფორმა, დაწყებული გაგრძელებული ოთხკუთხით და დამთავრებული კვადრატით.

საცდელ ნაკვეთზე ორივე წელს წინამორბედი კულტურა კართოფილი იყო, რომლის აღების შემდეგ ნიადაგი იხენებოდა 20—22 სმ-ის სიღრმეზე და იფარცხებოდა ზიგზაგით. პირველ წელს ხორბალი მოიარყო 3-ჯერ: 5 დეკემბერს, 13 აპრილს და 5 მაისს; მეორე წელს—23 დეკემბერსა და 31 მაისს.

სათესლე მარცვლის აბსოლუტური წონა 1940 წელს ბევრად უფრო მაღალი იყო ორივე ჯიშისათვის, ვიდრე მომდევნო წელს, ხოლო ორივე შემთხვევაში კოოპერატორკასი უფრო მაღალი, ვიდრე დოლის პურის (ცხრ. 1).

ცხრილი 1

ჯ ი შ ე ბ ი	1000 მარცვლის წონა გრამებით	
	1940 წ.	1941 წ.
დოლის პური	31,6	26,5
კოოპერატორკა	36,3	29,2



მე-2 ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ დოლის პურის ობ-ტიმალური კვების არე უდრის 30 სმ². მარცვლის მოსავალი ამ შემთხვევაში პირველ წელს უდრის 171, მეორე წელს 376 და საშუალოდ ორივე წლის გან-მავლობაში 274 გ-ს ერთ მ², ჩალის მოსავალი შესაბამისად ასეთია: 646, 1708 და 1177 გ. მცენარეთა როგორც უფრო ხშირი, ისე უფრო მეჩხერი დგომის შემთხვევაში მარცვლის მოსავალი მცირდება.

ამნაირად, დოლის პური უკეთეს შედეგს იძლევა ჰექტარზე 3.330.000 მარცვლის სათესი ნორმით, რაც ეფარდება 30 სმ²-იან კვების არეს თითოეუ-ლი მცენარისათვის.

რაც შეეხება კვების არის ფორმას, დოლის პურისათვის ორივე წელს გარკვევით შესამჩნევია კვადრატულს მიახლოებული ფორმის უპირატესობა: რაც უფრო მეტადაა შემცირებული რიგთაშორისები და შესაბამისად გადიდე-ბულია მანძილი მცენარეთა შორის მწკრივებში, მით უფრო მაღალი მოსავა-ლი. ორი წლის საშუალო მონაცემებით 40 სმ-იანი კვების არის დროს მისი ფორმა—13×3, ე. ი. დაახლოებით ის, რასაც სათესი მანქანით დაბალი ნორ-მით თესვის დროს ვიღებთ, იძლევა 204 გ მარცვალს და 862 გ ჩალას. კვად-რატული ფორმის კვების არის შემთხვევაში კი მოსავალი უდრის შესაბამისად 278 და 2395 გ-ს. ასეთივე სურათია 30 და 20 სმ-იანი კვების არის შემთხვე-ვაში.

როგორია ობტიმალური კვების არე კოოპერატორკისათვის? 1940 წელს გარკვევით უმჯობესია კვების არე 30 სმ (3.330.000 მარცვალი ჰექტარზე), რომლის დროს მარცვლის მოსავალი უდრის 186 გ-ს. მცენარეთა უფრო ხში-რი დგომის დროს (20 სმ²) ის უდრის 167 გ-ს, უფრო მეჩხერი დგომის დროს კი—142 გ-ს, ე. ი. ორივე შემთხვევაში ნაკლებია, ვიდრე 30 სმ-იან კვების არე-სათვის. ჩალა კი ისევე, როგორც დოლის პურისათვის, მატულობს მცენარეთა უფრო ხშირი დგომის დროს.

1941 წელს მარცვლის მოსავალი ყველაზე მეტია—502 გ 40 სმ²-იანი კვე-ბის არის შემთხვევაში, ჩალის მოსავალი კი, პირიქით, უფრო ნაკლებია—1652 გ-ეს უნდა ავხსნათ ამ წლის უფრო მეტად ხელისშემწყობ პირობებით წასულ წელთან შედარებით, რამაც გამოიწვია ბევრად უფრო ინტენსიური ბარტყობა (5,8—6,5 1941 წელს და 2,7—2,8 1940 წელს) და უფრო მაღალი მოსავლი-ანობაც.

რაც შეეხება კვების არის ფორმას, ის, რაც ამ საკითხის შესახებ ითქვა დოლის პურზე, სავსებით შეეხება კოოპერატორკისაც 1941 წლის ცდაში. 1940 წელს კი სურათი უფრო გაურკვეველია.

მე-3 და მე-4 ცხრილებში მოყვანილი მონაცემებიდან ვხედავთ, რომ, რაც უფრო მეტია კვების არე, მით უფრო დიდია ბარტყობა. ეს დებულება სავსე-ბით გარკვევით მტკიცდება ორივე ჯიშზე ორივე წლის ცდაში. მართლაც, ბარ-ტყობის მაჩვენებელი დოლის პურისათვის უდრის 40, 30 და 20 სმ² კვების არეებისათვის 1940 წელს შესაბამისად: 3,5, 2,8 და 2,6, 1941 წელს კი 3,7, 2,8, 2,7. კოოპერატორკისთვის—1940 წელს—3,8, 3,3, 2,7, 1941 წელს—5,8, 6,0, 5,3. მაგრამ ამავე დროს ხშირ ნათესებში თავთავიან ღეროთა რაოდენო-



მონაცემები მოსავლის სტრუქტურის ზოგიერთი ელემენტის შესახებ 1940 წლის ცდაში
 ცხრილი 3

ნიმუშები	რეჟიმი	კვების არე სმ ²	კვების არის ფორმა სმ	დოლის პური				კომპერატორკა			
				ბარტყობა	0/0/0 განვითარება თავთავის	0/0/0 განვითარება თავთავის	0/0/0 უთავთავო ლეიოებისა	ბარტყობა	0/0/0 განვითარება თავთავის	0/0/0 განვითარება თავთავის	0/0/0 უთავთავო ლეიოებისა
1	—	40	13×3	3,8	94,2	1,4	4,4	4,1	94,5	1,2	3,8
2	—	—	10×4	3,8	95,2	1,3	3,5	3,7	95,0	1,4	3,7
3	—	—	8×5	3,3	95,3	1,1	3,6	3,6	94,8	1,3	3,8
4	—	—	7,5×7,5	3,6	95,0	1,2	3,5	4,3	95,4	1,3	3,4
5	—	—	6,3×6,3	2,9	93,8	1,2	5,2	3,2	94,7	1,5	3,6
საშუალო				3,5	94,7	1,2	4,0	3,8	94,9	1,5	3,7
6	—	30	13×2,5	2,8	94,3	1,1	4,3	4,3	95,1	0,9	3,9
7	—	—	10×3	2,6	93,7	1,5	4,6	3,1	94,6	1,4	3,7
8	—	—	6,5×4,5	3,3	96,1	1,7	2,0	3,4	94,4	3,0	2,5
9	—	—	6×5	2,3	94,3	1,2	4,1	2,8	94,0	1,7	3,4
10	—	—	5,5×5,5	2,8	94,1	1,4	4,6	2,9	95,0	1,4	3,1
საშუალო				2,8	94,4	1,4	3,9	3,3	94,6	1,7	3,9
11	—	20	13×1,5	2,3	93,3	1,6	4,3	3,0	92,3	2,2	5,5
12	—	—	10×2	2,6	94,0	1,5	4,9	2,4	94,5	1,7	3,8
13	—	—	7×3	2,6	94,1	1,7	4,1	2,8	95,3	1,1	3,9
14	—	—	5×4	2,9	93,4	1,8	4,7	2,4	95,0	1,3	4,0
15	—	—	4,5×4,5	2,8	93,1	1,4	4,9	3,0	93,1	1,5	5,8
საშუალო				2,6	93,6	1,6	4,6	2,7	94,0	1,6	4,6

ბა კლებულობს (ცხრილი 3) და მატულობს განვითარებულ თავთავებისა და უთავთავო ღეროთა 0/0. ამიტომ ოპტიმალური პირობები მარცვლის მოსავლის სადღაც შუა ადგილას უნდა იყოს. მართლაც, როგორც ვხედავთ, დოსათვის სადღაც შუა ადგილას უნდა იყოს. მართლაც, როგორც ვხედავთ, დოსათვის სადღაც შუა ადგილას უნდა იყოს. მართლაც, როგორც ვხედავთ, დოსათვის სადღაც შუა ადგილას უნდა იყოს. მართლაც, როგორც ვხედავთ, დოსათვის სადღაც შუა ადგილას უნდა იყოს.

ყველაზე ხშირ ნათესებში (კვების არე 20 სმ²) მნიშვნელოვნად მცირდება აგრეთვე მარცვლის აბსოლუტური წონაც. საშუალო და მეჩხერ ნათესებში ის თითქმის თანაბარია, ასე რომ მოსავლის შემცირება ხშირ ნათესებში ამ მონენტითაცაა გამოწვეული.

ამინარად, დოლის პურისათვის კვების ოპტიმალური არე უდრის 30 სმ², უფრო ხშირ ნათესებში მარცვლის მოსავალი ნაკლებია, რადგან საგრძნობლად მცირდება მცენარეთა ბარტყობა, თავთავიან ღეროთა რიცხვი, და მარცვლის

მონაცემები მოსავლის სტრუქტურის ზოგიერთი ელემენტის შესახებ 1941 წლის ცდაში
ცხრილი 4

ნიმუშები როგორც	კვების არე სმ	კვების არის ფორმა სმ	დოლის პური		კოოპერატორკა		
			ბარტყობა	მარცვლის აბსოლუტურ- ი წონა გ-ით	ბარტყობა	მარცვლის აბსოლუტურ- ი წონა გ-ით	
1	40	13×3	3,9	—	5,7	32,2	
2	—	10×4	3,9	29,5	—	32,7	
3	—	8×5	3,4	29,4	6,0	36,7	
4	—	7,5×7,5	3,6	28,8	5,9	34,1	
5	—	6,3×6,3	2,9	29,6	5,6	31,9	
საშუალო			—	3,7	29,3	5,8	33,5
6	30	13×2,5	3,0	31,7	6,5	34,9	
7	—	10×3	2,7	30,0	6,2	32,8	
8	—	6,5×6,5	3,3	29,5	5,6	33,8	
9	—	6×5	2,3	29,8	5,8	32,6	
10	—	5,5×5,5	2,8	30,1	5,8	33,8	
საშუალო			—	2,8	30,2	6,0	33,6
11	20	13×1,5	2,3	29,4	6,1	31,3	
12	—	10×2	2,7	26,8	5,0	31,0	
13	—	7×3	2,6	27,6	5,0	30,8	
14	—	5×4	2,9	26,6	4,9	30,9	
15	—	4,5×4,5	2,9	28,8	—	32,0	
საშუალო			—	2,7	27,8	5,3	31,2

აბსოლუტური წონა. ხშირ ნათესებში მატულობს მხოლოდ ჩაღის მოსავალი, რაც მცენარეთა მეტი დგომით და არა უკეთესი ბარტყობითაა გამოწვეული.

ოპტიმალური კვების არის დროს (30 სმ²) ორი წლის საშუალოს მიხედვით უკეთეს შედეგს იძლევა მცენარეთა კვადრატული დგომა, ე. ი. მწკრივთა შორისების 5,5 სმ-მდე შემცირება და ასეთივე მანძილი მცენარეთა შორის. რაც უფრო დაბალია კვების არე, ანუ, რაც უფრო მაღალია სათესი ნორმა, მით უფრო დიდი მნიშვნელობა აქვს კვების არის ფორმის გაუმჯობესებას.

კოოპერატორკასათვის ოპტიმალური კვების არე უდრის 30—40 სმ², უფრო ხშირ ნათესებში მოსავალი საგრძნობლად მცირდება იმავე მიზნების გამო, რაც ზემოთ დოლის პურისათვის გვქონდა აღნიშნული.

საჭარველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ფინანსების რესპუბლიკური საცდელი სადგური
ყარაია

(შემოვიდა რედაქციაში 22.7.1944)

III. ЧАНИШВИЛИ и А. КВАНТАЛИАНИ

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ОПТИМАЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДОЛИС ПУРИ

Резюме

Установление площади питания и ее наилучших форм для колосовых культур непосредственно увязывается с вопросом посевных норм, а также с конструкцией зерновых сеялок.

Эти вопросы требуют изучения и уточнения применительно к биологическим особенностям различных видов и сортов, почвенно-климатическим и производственным условиям отдельных зон и районов.

Для изучения их в поливных условиях Восточной Грузии для местного сорта озимой пшеницы Долис Пури в 1940—41 г.г. авторами проведены полевые опыты на Опытной станции по полеводству в Карае. Почва опытного участка светло-каштановая, плодородная, культурная, метаморфированная от полива. Опыты ставились на делянках в 5 кв. метров, в 1940 г. в четырехкратной, а в 1941 г. в двукратной повторности. Посев производился вручную. Испытывались три площади питания 20, 30 и 40 см², для каждой из них по 5 форм, начиная от наиболее удлиненного прямоугольника (13×3; 13×2,5 и 13×1,5 см) и кончая квадратной формой (6,3×6,3; 5,5×5,5 и 4,5×4,5 см). Наряду с Долис Пури для сравнения высевался сорт озимой пшеницы Кооператорка с соблюдением тех же условий.

В результате опытов установлено, что оптимальной площадью питания для Долис Пури является 30 см².

В более густых посевах (5 млн. зерен на га) урожайность зерна падает вследствие сокращения энергии кущения, уменьшения числа колосоносных стеблей и абсолютного веса зерна; урожай же соломы в густых посевах выше, чем в более редких, что связано с увеличением числа растений на м².

При наличии оптимальной площади питания (30 см²) наилучшие результаты дает квадратная форма площади питания (5,5×5,5 см). Чем выше посевные нормы, тем большее значение имеет приближение этой формы к квадрату.

Для Кооператорки оптимальная площадь питания равна 30—40 см² (в зависимости от энергии кущения по годам), а форма площади питания около 8×5 см. При высоких нормах высева с площадью питания до 20 см² на одно растение урожай ниже, благодаря тем же причинам, которые ука-

заны в отношении Долис Пури, и при этом преимущество форм площади питания, приближающихся к квадрату, выступает более резко.

Академия Наук Грузинской ССР
 Республиканская опытная станция по земледелию
 в Караи

საბიბლიოთეოლო რეზიუმეები — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Проф. Н. С. Соколов. Общее земледелие, М., 1938.
2. Risler. Physiologie et culture du blé, 1886.
3. Д. Н. Прянишников и И. В. Якушкин. Растения полевой культуры, М., 1936.
4. C. V. Garola et P. Lavallé. Céréales, II, Paris, 1925.
5. Д. Е. Камышенко. Основы научных методов сева и реконструкции посевных машин, М., 1938.
6. А. С. Алов. О новых способах сева зерновых. Химиз. Соц. Земл., № 3, 1938.
7. И. Л. Колесник. О способах и нормах посева зерновых культур. Советская агрономия, № 2—3, 1938.
8. Проф. А. Г. Михаловский. Влияние форм площади питания на развитие и урожай овсяной пшеницы. Труды Киевского С. Х. И., т. III, 1940.
9. Проф. Цадзе. Растениеводство, М., 1937.
10. М. Ефремов. Способы посева и нормы высева. Ефремовская агротехника, М., 1940.
11. Проф. Рюмкер. Научные основы земледелия, ч. II, 1922.
12. М. Краузе. Обработка почвы, как фактор урожайности, М., 1934.



სელეფცინა

წ.-კორ. ლ. დეკაბრიღვიძი

ხორბალზე სელეფცინური მუშაობის თავისებურებანი საქართველოში

საქართველოს ხორბლები, როგორც ეს ამჟამად უკვე ყველას მიერ არის აღიარებული, განსაკუთრებული ჯიშობრივი სიმდიდრით განირჩევა. სელექციონისათვის განსაკუთრებულ ღირებულებას წარმოადგენენ მრავალ ადგილას ჯერ კიდევ შემონახული ძველი „გლეხური“ ჯიშები, ყოველი რომელთაგანი წარმოშობილია და შექმნილი ყოველი თავის რაიონში.

ამ ჯიშთა შექმნა ხდებოდა ხელოვნური და ბუნებრივი შერჩევის ხანგრძლივი კომბინირებული მოქმედების შედეგად და ისინი ამჟამად ეკოტიპურ პოპულაციებს წარმოადგენენ⁽¹⁾. კულტურის სიძველის გამო ისინი მკვეთრად არიან

⁽¹⁾ საჭიროა ხახი ვაგესას ხალხური სელექციის როლს ამ ჯიშ-პოპულაციების შექმნაში საქართველოს მიწათმოქმედნი შევნიშნავდნენ აუზობლებდნენ თავიანთ ჯიშებს და გაუმჯობესებულ სათესლე მასალას რიც მასალაზე მეტ ღირებულებას ანიჭებდნენ. საქართველოში პირველადი სელექციის არსებობის საუკეთესო დამამტკიცებელ საბუთს წარმოადგენს ჯიშობრივი და ეკოლოგიური პოლიმორფიზმის არსებობა და აგრეთვე საქართველოში ხორბლის ენდემულ სახეობათა და ფორმათა პოვნა, როგორებიც მსოფლიოში სხვაგან არსად გვხვდება.

ამჟამად ჩვენს განკარგულებაში არსებული მთელი ეს ჯიშობრივი სიმდიდრე არა მარტო ბუნებრივი შერჩევის მოქმედების შედეგია, არამედ იგი ამასთანავე მნიშვნელოვან წილად მიწათმოქმედთა შრომითი საქმიანობის პროდუქტია. მრავალ სოფელში იყო თავისი მეთესლეები—ხშირად „ჩამომავლობითი“ მეთესლეები, რომელნიც დასათესად საუკეთესო თავთავების გადარჩევას აწარმოებდნენ.

თავისებური ხერხი იყო გამოყენებული ქართლში მაგარი ხორბლის ჯიშის „შავფხის“ გასაწმენდად ქონდარა ხორბლების მინარევთაგან. ამისათვის მაგარი ხორბლის ჯიშს, რომელშიაც რბილი ხორბლის მინარევი ძალიან შესამჩნევი ხდებოდა, თესდნენ გახაუხულზე ჩვეულებრივი შემოდგომაზე დათესვის ნაცელად. რბილი ხორბლის ფორმები, როგორც საშემოდგომონი, ასეთი წესით თესვის შემთხვევაში თავთავს ვერ ინივთარბდნენ და ნათესიდან გამოვარდებოდნენ და ამრიგად მაგარი ხორბალი თითქმის მთლიანად თავისუფლდებოდა რბილი ხორბლისაგან.

ხშირად იყენებდნენ აგრეთვე შავთავთავიანი ფორმების გადარჩევას საჯაუხუხლო ხორბლის ჯიშ „შავ დიკაში“ (Tr. persicum-ის შავთავთავიანი ფორმა), რომელშიაც ადვილია თავთავების გარჩევა ფერის მიხედვით.

ზოგიერთ სოფელში პრაქტიკაში შემოღებული იყო გადარჩევის მეტად ინტენსიური სახეობა. არჩევდნენ, განსაკუთრებით მაგარ ხორბლებში, საუკეთესო—ყველაზე დიდსა და კარგად განვითარებულ თავთავებს, ზოგჯერ კი დასათესად იღებდნენ მხოლოდ თავთავის შუა ნაწილს. ასეთი წესით გადარჩევის შესაბამ მითითებები მოიპოვება ბორჩალოსა და თეთრიწყაროს სოფლებსათვის.

გადარჩევა სწარმოებდა აგრეთვე სხვა კულტურებისაც—განსაკუთრებით ღომისა (Setaria italica), დასათესად არჩევდნენ აგრეთვე სიმინდის უკეთეს ტარობებს.

დიფერენცირებულნი და კარგად არიან შეგუებულნი თავის შედარებით ვერც
 რაიონებს.

კომმატურ და ნიადაგობრივ პირობათა ნაირსახეობამ გამოიწვია ეკოტი-
 პურ პოპულაციათა სიმრავლე. ერთმანეთისაგან კარგად განსხვავებული აგრო-
 ეკოტიპები, რომლებიც შემოდგომაზე ითესება, 14—15-ზე ნაკლები არ არის.
 გაზაფხულზე სათეს აგროტიპთა რიცხვი ცოტა უფრო ნაკლებია, მაგრამ ერთ
 ათეულს ისიც უახლოვდება. ეკოტიპთა ასეთი რიცხვი იმ შედარებით პატარა
 ფართობისათვის, რაც საქართველოში ხორბლით არის დაკავებული, უძველად
 საკმაოდ დიდად უნდა ჩაითვალოს.

ეკოტიპურ პოპულაციათა ყველაზე ძვირფას თვისებას წარმოადგენს მათი
 საოცარი შეგუებულობა ადგილობრივი სპეციფიკური პირობების მიმართ, რის
 გამოც ისინი, შემოტანილ ჯიშებთან შედარებით, ყველაზე მყარ მოსავალს იძ-
 ლევიან.

XIX საუკუნის მანძილზე საქართველოში მრავალჯერ იქნა შემოტანილი
 ხორბლის მრავალნაირი ჯიში მათი აქ დანერგვის მიზნით, მარამ ისინი მალე
 გაითქვიფნენ ადგილობრივ ფორმათა შორის და თითქმის მთლიანად გამოვარ-
 დნენ.

უცხოურ ჯიშთა გავრცელების ცდების მცირე ნაწილი ფიქსირებულია უმ-
 თავრესად ყოფ. კავკასიის სასოფლო-სამეურნეო საზოგადოების ანგარიშებში
 [1, 2]. ასეთი ცდების უმეტესი ნაწილი კი, რაც ცალკეულ მიწათმოქმედთა ინი-
 ციატივით ხდებოდა, არსად არ არის აღრიცხული. შემოტანილ ჯიშთა დიდი
 სიმრავლისა და ნაირსახეობის მიუხედავად შეიძლება აღნიშნული იქნას მხო-
 ლოდ ერთი შემთხვევა, როდესაც ხორბლის შემოტანილ ჯიშს საკმაოდ მნიშ-
 ვნელოვანი ფართობი ექირა საქართველოში და საკმაოდ დიდი ხნის განმავლო-
 ბაში ითესებოდა—ეს იყო ჯიში „ბანატკა“ თეთრიწყაროს რაიონში.

აღმოსავლეთ საქართველოს ხორბლის ყველაზე ძვირფას ჯიშ-პოპულაცი-
 ათა უმნიშვნელოვანესი ეკოლოგიური და სამეურნეო თავისებურებანი მოკლედ
 შემდეგში გამოიხატება:

1. ქართლური თეთრი დოლი. გავრცელებულია ქართლის ვაკის
 სტეპიან ზონაში და საგარეჯოს ზეგანზე. ამ პოპულაციის ფუძეს შეადგენენ
 „ერთიროსპერამუმი“-ის გრძელკბილიანი ფორმები. მათი მუდმივი თანამგზავრე-
 ბია „ფერრუგინეუმი“-ის ასეთივე ფორმები, აგრეთვე „ერთიროსპერამუმისა“ და
 „ფერრუგინეუმის“ მოკლექბილიანი ფორმები და ქონდარა ხორბალი. ესენი ძი-
 რითადად საშემოდგომო ფორმებია იაროვიზაციის სტადიის საშუალო ხანგრძლი-
 ვობით. ხასიათდება შეგუებულობით მცირეთოვლიან ან უთოვლო ზამთრისად-
 მი ტემპერატურის მკვეთრი ცვლით. სხვა ჯიშებზე უკეთ უძლებს იგი ძლიერი
 ქარებით ნათესების გამოქრევას, რასაც ხშირად ვამჩნევთ ქართლში ზამთარში.
 ხასიათდება გველვაგამძლეობით და ქარშოშინიან წლებში ქართლში გამოცდილ

გადარჩევის მეოხებით ჩამოყალიბდა სიმინდის ძალიან საადრეო ჯიშები, რომელთა სა-
 ვსებეტაციო პერიოდი დაახლოებით 90 დღეს უდრის და რომელთაც დაიკავეს ყველაზე მაღლო-
 ბი რაიონები, სადაც სიმინდი მანამდე არ ითესებოდა.

ყველა სხვა ჯიშებთან შედარებით ყველაზე მეტ მოსავალს იძლევა. ჩაცვენა არ ახასიათებს გადამწიფების შემთხვევაშიაც კი. ცხობის უნარი მაღალი აქვს.

დოლის დადებით თვისებას წარმოადგენს აგრეთვე მისი საკმაოდ ძლიერი ბარტყობის უნარი. აქვს რა პატარა თავთავი, თავთუნების არადიდი რაოდენობა და აგრეთვე მარცვლების შედარებით მცირე რაოდენობა და მხოლოდ მარცვლის წონის მხრივ უახლოვდება რა საშუალო სიდიდეს, დოლი მიუხედავად ამისა, უზრუნველყოფს მყარ მოსავალს იმის გამო, რომ აქვს უნარი შეინარჩუნოს მაღალი ღვომის სიხშირე.

ამ ხორბლის ასეთი უთვალადო შესახედაობა აშფოთებს მრავალ აგრონომს. მაგრამ როგორც ისეთი ეკოტიპის წარმომადგენელი, რომელიც სტეპის ეკოტიპს უახლოვდება, ქართლური დოლის პოპულაცია არ ჩამოუვარდება, შეიძლება სჯობნიდეს კიდევ, როგორც ეს ჩანს ქვემოთმოყვანილი ტაბულიდან, ისეთ ტიპურ „სტეპელებს“, როგორც სახელგანთქმული „კრიმკებია“. ეს უკანასკნელი, როგორც ცნობილია, ფართოდ იქნენ გამოყენებულნი ამერიკის შეერთებულ შტატებში უშუალოდ ჯიშ-პოპულაციების სახით და აგრეთვე როგორც საწყისი მასალა სელექციის ყველა მეთოდისათვის.

საჭიროა აქვე იქნეს აღნიშნული, რომ ჩვენ მიერ მოყვანილ ტაბულაში დოლის დამახასიათებელი მონაცემები საქართველოშია მიღებული, ხოლო „კრიმკებისათვის“, XXIV ნომრის გარდა, ბოგდანის ნაშრომის «Пшеницы Крыма»-ს მიხედვით არის მოყვანილი. მაგრამ შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ერთნაირ პირობებში შედარების დროსაც სხვაობა ამ ჯიშებს შორის არ იქნება დიდი და, ყოველ შემთხვევაში, დოლი დახასიათდება „კრიმკების“ თანაბარი მაჩვენებლებით.

ჯიშები	ქართლური თეთრი დოლი პოპულაციები				კრიმკა [3]			ნოვოკრიმკა 102	კრიმკა XXIV [4]
	ხელთუნის	ბორჯომის	საგარეჯოს	საშუალო	მინიმუმი	მაქსიმუმი	საშუალო		
დეროს სიმაღლე სმ-ობით	98,3	108,4	106,1	104,26	63,4	74,3	68,9	94,8	99,0
თავთავის სიგრძე სმ-ობით	6,91	8,88	8,3	8,03	5,1	6,8	6,0	8,1	8,5
ნაყოფიერ თავთუნთა რიცხვი	15,6	18,05	18,0	17,31	—	—	17,6	15,6	16,7
მარცვლების რიცხვი თავთავში	23,14	33,0	26,4	28,0	—	—	—	22,4	25,6
1000 მარცვლის აბსოლუტური წონა.	34,1	34,2	29,6	32,63	27,8	31,6	29,2	29,3	28,8

დოლის სუსტი მხარეებიდან შეიძლება აღინიშნოს მისი არასაკმარისი გამ-

ძლეობა ქანგის სახეობათა მიმართ. ქანგის სახეობებით დოლი საკმაოდ ზიანდება. განსაკუთრებით არასასიამოვნოა მტკრიანი გუდაფშუტით დაავადებისადმი მისი მიდრეკილება, რადგანაც ამ დაავადების საწინააღმდეგოდ საჭირო ხდება საკმაოდ რთული თერაპიული შეწამულის ჩატარება.

მაგრამ ქართლური დოლის ყველაზე მოწალეად აღვიღს, შეიძლება ითქვას — მის აქილევის ქუსლს, ჩაწოლის უნარი წარმოადგენს. მართალია, ქართლის პირობებში დოლის პოპულაცია შედარებით იშვიათად წვება, მაგრამ წვიმიან ამინდში, აგრეთვე სქელ (ხშირ) ნათესში მისი ჩაწოლა საკმაოდ მნიშვნელოვანია, ამიტომ საჭიროა, მისი სხვა დადებითი თვისებების შენარჩუნებასთან ერთად, სელექციის საშუალებით გამოსწორებულ იქნას მისი ეს ყველაზე არსებითი ნაკლოვანება.

2. ქართლური წითელი დოლი. ამის ვაბატონებულ ფორმას გრძელკბილიანი „ფერარუგინეუმ“ წარმოადგენს. მისი უმთავრესი დამსარეველი ანებლება — „ერიტროსპერმუმ“ და ქონდარა ხორბალი. გავრცელებულია ქართლის ამაღლებულ ზონებში (ტყესტეპისა და მთატყის ზონები). ახასიათებს უფრო ნაკლები ჩაწოლა, ვიდრე წინა ეკოტიპს. სხვა ეკოლოგიური და სამეურნეო თვისებებით მას უახლოვდება.

3. ახალციხური წითელი დოლი. ამ ჯიშის ფუძის შემქმნელია „ფერარუგინეუმ“-ის დახრილთავიანი ფორმები. ზემოდასახელებული ჯიშებისაგან იგი განსხვავდება მეტო მსხვილმარცვლიანობით, უფრო მედეგი ღეროთი და მესხეთის მთასტეპისა და მთატყის ზონების უფრო მაღლობ რაიონებში კულტურისადმი შეგუებულობით.

4. კახური ან კაკური-კახური დოლი. გვხვდება შიდა-კახეთში 800—900 მ-მდე ზღვის დონიდან, უმთავრესად საკმარისი და ქარბი ტენიანობის ზონებში (უპირატესად ტყესტეპის ზონაში).

კახური ეკოტიპის პოპულაცია უხეში ტიპის (რიგიდუმის ტიპის) „ერიტროსპერმუმ“-ებისაგან შედგება. ისინი გამოირჩევიან თავისი მძლავრი განვითარებით, მაღალი, მაგრამ არასაკმარისად მაგარი ღეროთი, დიდი ზომის თავთავით. თავთუნების რიცხვი თავთავში უდიდესია სხვა ტიპებთან შედარებით (19—24). მაღალია აგრეთვე მარცვლების რიცხვი თავთავში (36—44). 1000 მარცვლის წონა ძლიერ მერყეობს; ზოგიერთ პოპულაციაში იგი 37 გ-მდე აღწევს. ბარტყობის უნარი საშუალო აქვს (დაახლოებით 4).

ფორმები საგაზაფხულოა, თუმცა ჩვეულებრივ შემოდგომით ითესება. კახეთის პირობებში დამაკმაყოფილებლად ბარტყობს.

კახური ტიპის დოლის დამახასიათებელი თავისებურებაა განვითარების დაჩქარებული ტემპი დაპურებამდე. ამ მხრით იგი შეგუებულია კახეთის ადრეული და მოკლე ვაზაფხულის პირობებისადმი.

მის უარყოფით მხარეს წარმოადგენს სუსტი ღერო და არასაკმარისი გამძლეობა ქანგის სხვაობათა მიმართ — განსაკუთრებით ყვითელი ქანგის მიმართ — და მარცვლის ცუდი ამოვსებულობა, რასაც ხშირად აქვს ხოლმე ადგილი. განსაკუთრებით თვალსაჩინოა ეს ნაკლი (მარცვლის ცუდი ამოვსებულობა) კახეთის ფარგლების გარეშე.



5. უფხო ფართობთა ვთავა—რაჭულა ან გელათურა. ამ ჯიშის გავრცელების რაიონია თელავის, გურჯაანის, ლაგოდეხის და ყვარლის რაიონები კახეთში (ტყესტებისა და ტყის ზონები). ამის ფრიად მახლობელი ფორმები გვხვდება დასავლეთ საქართველოში ხულუგოს სახელწოდებით.

ამ პოპულაციის ფუძის შემქმნელია „ლუტესცენს“-ის ფართობთა ვთავიანი ფორმები. ზოგიერთ მათგანს აქვს პარენქიმით ამოვსებული ღერო. საგანაფხულო ფორმებია, თუმცა ითესება შემოდგომით. ისინი 3—5 დღით უფრო ადრე მწიფდებიან, ვიდრე დოლი. ხასიათდებიან განვითარების სიმძლავრით, მეტად ფართო ფოთლებით და მაღალი და მაგარი ღეროთი. ისინი პიღროფილურ ტიპს მიეკუთვნებიან.

განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ის, რომ ეს ხორბალი არ წეება. მისი ჩაუწოლობა შეპირობებულია, ერთის მხრით, ღეროს სიმტკიცით, სქელკედლიანობით, ხშირად პარენქიმით ამოვსებულობით, ხოლო მეორე მხრით—ფესვთა სისტემის მტკიცედ მიმაგრებით ნიადაგზე. ეს უკანასკნელი თავისებურება ხელს უშლის ჩაწოლას იმ შემთხვევაშიაც კი, როდესაც ნიადაგი, ძლიერი წვიმების ან უხვი მორწყვის დროს, ძლიერ არის გარბილებული. ამის გამო მას ხშირად ძალიან სქლად თესენ.

საკმარის და კარბტენიან რაიონებში უფრო ფართობთა ვთავის პოპულაციები მაღალ მოსავალს იძლევიან (30—40 ც/ჰა). დიდ მსავალს იძლევიან ისინი სხვა რაიონებშიაც, მაგრამ მხოლოდ ნალექების საკმარისი რაოდენობის შემთხვევაში. გვალვის დროს, ზოგჯერ არადიდი გვალვის პირობებშიც კი, მარცვლის ძლიერ ჩაცვენას აქვს ადგილი.

ამ პოპულაციათა დიდ მოსავლიანობას აპირობებს მოსავლიანობის ელემენტთა მეტად ხელსაყრელი შეთანაწყობა. მათთვის დამახასიათებელია: 1) თავთუნების კარგი მარცვლიანობა, უფრო ხშირად არანაკლებ ორისა, 2) თავთავის მრავალმარცვლიანობა—32-დან 38-მდე, 3) 1000 მარცვლის დიდი წონა (დაახლოებით 40 გ) და 4) საკმაოდ კარგი ბუჩქოვანობა (ბარტყიანობა)—4—5 თავთავიანი ღერო ერთ მცენარეზე.

გამოირჩევიან ისინი აგრეთვე ყვითელი ეანგის მიმართ გამძლეობითაც. ეანგის ამ სახეობით ისინი თითქმის არ ავადდებიან ძლიერი ეპიფიტოტიების წლებშიაც კი. მათი ცბობის უნარიანობა ცუდი არ არის, მაგრამ ხშირად აღნიშნავენ მათგან დამხადებული პურის სწრაფ გახმობას.

ყველა ამ დადებითი მხარეების მიუხედავად, ფართობთა ვთავთა უფხოს პოპულაციები შეიძლება რეკომენდირებულ იქნას მხოლოდ კახეთის საკმარისტენიანი რაიონებისათვის, რადგანაც მშრალ ადგილებში მოსავლის მექანიზირებული წესით აღება შესაძლებელია მხოლოდ ისეთ წლებში, რომლებიც ნალექების საკმარისი რაოდენობით ხასიათდება.

6. უფხო ვიწროთა ვთავა—გომბორულა, პოშოლა. მისი გავრცელების ძირითადი რაიონებია კახეთის ქედის კალთები, მაგრამ ითესება კახეთის სხვა ნაწილებშიაც და აგრეთვე ბორჩალოშიაც.

ამ ტიპის პოპულაციები შედგება „ლუტესცენს“-ისა და „მილტურუმ“-ის

თითქმის თანაბარი ნაწილისაგან. ზოგჯერ უკანასკნელი ფორმა სჭარბობს პირველ ფორმას.

საგაზაფხულო ფორმებია, უფრო ხშირად ითესება შემოდგომით. ღერო მაღალია, მაგრამ შედარებით ნაკლებ წეება.

ხასიათდება შედარებითი ეკოლოგიური პლასტიკურობით. ცხობის უნარიანობა კარგი აქვს. შედარებით გამძლეა მტერიანი გულდაფშუტის მიმართ. მურა და ღეროს ჟანგით საშუალოდ ავადდება. ხელოვნური დასენიანების შემთხვევაში ავადდება მაგარი გულდაფშუტით.

7. ქართული შავფხა. ალაგ-ალაგ გვხვდება ქართლსა და სამხრეთ ოსეთში. მაგარი შავთავთავიანი ხორბლების („ცერულესცენს“ და „ლიბიკუმ“) პოპულაციებია, რომლებიც დასარეველიანებულნი არიან რბილი და ქონდარა ხორბლების ფორმებით.

საგაზაფხულო ფორმებია, მაგრამ ჩვეულებრივ მათ შემოდგომით თესვენ. კარგად ზამთრობენ ქართლის პირობებში. ღერო მაღალია, მაგრამ არასაკმაოდ მტკიცე. თავთავი დამწიფებისას ქვევით იხრება. მარცვალი დიდი ზომისაა, რკისებრი; 1000 მარცვლის წონა დაახლოებულთ 45 გ უდრის. სხვა მაგარ ხორბლებთან შედარებით უკეთ იტანენ ტენის ნაკლებობას ნიადაგში და ზოგიერთ რაიონში მოურწყავად მოჰყავთ. მოსავლიანობით ცოტათი ჩამოუვარდება ადგილობრივ რბილ ხორბლებს.

მათი უარყოფითი მხარეა თავთავის დახრილობა დამწიფების დროს, მეტად მაღალი და არასაკმაოდ მტკიცე ღერო.

ყვითელი ჟანგით თითქმის სრულიად არ ავადდება ყველაზე ძლიერი ეპიფიტოტიების წლებშიც კი.

ამ ხორბლის ეს ძვირფასი თავისებურება საჭიროდ ხდის ყურადღება მიექცეს მის სელექციას, როგორც ისეთი ჯიშისას, რომელიც ხორბლის ნათესებს დაახლოებს ყვითელი ჟანგის ეპიფიტოტიების დროს.

8. ბორჩალოს მაგარი ხორბლები. ითესება ბორჩალოს, ბოლნისისა და თეთრიწყაროს რაიონებში.

ეს მაგარი ხორბლები წარმოდგენილი არიან პოპულაციების ორი ტიპით. პირველი პოპულაციის ძირითად ბირთვის შეადგენენ წითელთავთავიანი შავფხიანი ფორმები („აპულიკუმ“), მეორე პოპულაცია თეთრთავთავიანი სახესხვაობისაგან („ლეკუკუმ“) შედგება.

ძირითადი ფორმები ნახევრად-საშემოდგომო ან საშემოდგომოა. ტიპური სარწყავი რაიონების ხორბლებია, რომელნიც დიდ მოთხოვნილებას უყენებენ ნიადაგის პირობებს. ჰაერის სიმშრალეს კარგად იტანენ.

გამოირჩევიან მძლავრი განვითარებით, დიდი ზომის თავთავებით, მსხვილ-მარცვლიანობით და აგრეთვე პროდუქტიულობით.

9. დიკა ჯავახური. გავრცელებულია საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში 1000-დან 1800 მ-მდე ზღვის დონიდან (ახალქალაქის, ადიგენის, უფრო ნაკლები რაოდენობით ბაშკიჩეთისა და წალკის რაიონებში).

ჯავახური დიკის პოპულაციები წარმოადგენენ რბილი ხორბლის (უმთავრესად „ფერრუგინუმის“) საგაზაფხულო ფორმების და დიკის—*Tr. persicum*



(უმთავრესად სახესხვაობა „რუბიგინოზუმის“) ნარეც. ცალკეულ პოპულაციებში სქარბობს ან ერთი ან მეორე სახეობა.

ხასიათდებიან საადრეობით და მთამალალ ზონაში (მთატყესტეპის ზონა) კულტურისადმი შეგუებულობით. არ ახასიათებთ არც ჩაწოლა და არც ჩაცვენა.

ავადლებიან მტერიანი გუდაფშუტით, განსაკუთრებით რბილი ხორბლის ფრაქციები საკმაოდ მნიშვნელოვნად.

10. დიკა ქართლური—კავკასიონის დიკა. გავრცელებულია მთავარი კავკასიონის ქედის კალთებზე და ფერდობებზე 1700 მ-მდე ზღვის დონიდან.

სავაზაფხულო პოპულაციაა, რომელიც შედგება რბილი ხორბლისა და დიკის ფორმათა ნარევისაგან. მაგრამ დიკა აქ, გარდა წითელთავთავიანი ფორმისა („რუბიგინოზუმ“), წარმოდგენილია აგრეთვე შავთავთავიანი სახესხვაობით („ფულიგინოზუმ“). ცალკეულ პოპულაციებში ეს სახესხვაობაა გაბატონებული, ამასთანავე აღნიშნულია ამ უკანასკნელი სახესხვაობის თითქმის წმინდა ნათესებიც.

გავრცელებულია მთავარი კავკასიონის ქედის მთატყის ზონის უფრო ტენიან რაიონებში.

არ ახასიათებს ჩაწოლა და ჩაცვენა. მტერიანი გუდაფშუტით ავადდება უმთავრესად, რბილი ხორბლის ფრაქცია.

ასეთია ჩვენი ყველაზე ძვირფასი და ყველაზე გავრცელებული ჯიშ-პოპულაციების ნამდვილი (შეუღამაზებელი) სახე. როგორც მათი მოკლე დახასიათებიდან ჩანს, მათ აქვთ მთელი რიგი დიდი ნაკლოვანებები, მაგრამ დადებითი მხარეები მათ მაინც უფრო მეტი აქვთ, უმთავრესი კი ის არის, რომ ისინი „შეთვისებულნი“ არიან ცალკეულ რაიონთა თავისებურ პირობებს და ამის გამო ყველაზე მყარ მოსავალს იძლევიან მთელი რიგი წლების განმავლობაში.

ეს თავისებურებანი გვაძლულებენ მათთან სელექციური მუშაობის ცოტა სხვაგვარად აგებას, ვიდრე ეს საერთოდაა მიღებული. ის გარემოება, რომ მრავალი მათგანი თითქმის „შხა“ ჯიშს წარმოადგენს, საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ და გავაუმჯობესოთ უკეთესი პოპულაციები მთლიანად. ეს არის ზორბალზე სელექციური მუშაობის ერთ-ერთი სპეციფიკური მხარე საქართველოში.

მრავალია იმის მაგალითი, როდესაც სელექციური დაწესებულება, რომელიც მცირე ჯიშობრივი ნაირსახეობის მქონე ოლქში მუშაობს და რომელსაც რამდენიმე არაკუდი ხახობრივი ჯიში აქვს, ზოგიერთ შემთხვევაში არჩევს და ამრავლებს ადგილობრივ ჯიშ-პოპულაციებს [5, 6, 7].

ჯიშ-პოპულაციების გაუმჯობესება და გადაკეთება შესაძლებელია შემდეგი ოთხი მეთოდით:

1. რადგანაც ყველა პოპულაცია, რომელიც ერთ ეკოტიპს ეკუთვნიან, თანაბარლირებულების არ არის, მრავალ შემთხვევაში საკმაოდ კარგ შედეგებს იძლევა ამათუიმ ეკოტიპის უკეთესი პოპულაციის შერჩევა. ამ შემთხვევაში მუშაობის სამძიმის ცენტრი იმაშია, რომ ნაპოვნი იქნას ამ ეკოტიპის უკეთესი პოპულაცია. ასეთ გადარჩევას თან სდევს პოპულაციის გაწმენდა შემთხვევითი დაუფარგის მინარევებისაგან.

პოპულაციის ძირითადი კომპონენტები ამ შემთხვევაში ხელშეუხებელი რჩება და შეფარდება მათ შორის არ იცვლება. გადარჩევის ამ სახეობას „პოპულაციითა გადარჩევა“ შეიძლება ეწოდოს. ასეთი გადარჩევის მაგალითად შეიძლება ჩაითვალოს ხორბლის ჯიში „მესხეთური (ახალციხური) წითელი დოლი“, რომელიც ძირითადად სახესხვაობა „ფეროუგენუმისაგან“ შედგება, ან „უფხო ფართოთავთაგან“ („რაქულა“), რომელიც ძირითადად სახესხვაობა „ლუტესცენსისაგან“ შედგება.

ის პოპულაცია, რომელმაც ამგვარი გაწმენდა გაიარა, ვარგისია და უნდა გავრცელდეს მხოლოდ იმ რაიონში, სადაც ის არის ჩამოყალიბებული.

2. მეორე მეთოდი უფრო რთულია და შეიძლება გამოყენებულ იქნას ისეთი პოპულაციებისათვის, რომლებშიაც მკვეთრად სჭარბობს ერთი რომელიმე სახესხვაობა ან ფორმა.

ამ მეთოდით მუშაობისას, უკეთესი პოპულაციის პოვნის გარდა, მასში გადარჩეულ უნდა იქნას მჭარბი სახესხვაობის უკეთესი მცენარეები. ასეთი პოპულაციის კარგ მაგალითს წარმოადგენს ჯიში „ქართლური თეთრი დოლი“, რომელშიაც მჭარბი სახესხვაობაა „ერიტროსპერმუმ“, მინარევებს კი შეადგენს სახესხვაობა „ფეროუგენუმ“, ქონდარა ხორბლის სახესხვაობა „ერიხაყეუმ“ და აგრეთვე ჭვავი. საქართველოს სასელექციო სადგურის მიერ ჩატარებულ იქნა წამყვანი სახესხვაობის „ერიტროსპერმუმის“ (გრძელი კბილით) მცენარეთა ორჯერი გადარჩევა. ამის შედეგად გამოყვანილ იქნა ჯიში „დოლი 35—4“.

მასობრივი გადარჩევის ამ სახეობას „წამყვანი სახესხვაობის ან ფორმის გადარჩევა“ შეიძლება ეწოდოს.

3. ზოგიერთ შემთხვევაში, მაგრამ მეტად ფრთხილად, შეიძლება გამოყენებულ იქნას პოპულაციის დანაწილება ფრაქციებად ან, სხვაგვარად რომ ვთქვათ, გამოყენებულ იქნას ჯგუფური გადარჩევა. გადარჩევის ეს სახეობა შეიძლება გამოვიყენოთ, რასაკვირველია, მხოლოდ რთული პოპულაციებისათვის, რომელნიც შედგებიან ორი ან მეტი ფორმისაგან თითქმის თანაბარი შეფარდებით. ისეთი ეკოტიპური პოპულაციის მაგალითად, რომლის მიმართ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გადარჩევის ეს სახეობა, შეიძლება იყოს სავაზაფხულო ხორბალი „დიკა“, რომელიც, როგორც ცნობილია, შედგება ხორბალ „პერსიკუმ“-ის ფრაქციისა და რბილი ხორბლის ფრაქციისაგან.

საქართველოს სასელექციო სადგურის მიერ დადგენილ იქნა, რომ მთიან რაიონებში ხორბალ „პერსიკუმ“-ის ფრაქცია რბილი ხორბლის ფრაქციასთან შედარებით უფრო მოსავლიანია და მეტი იმუნიტეტის მქონეა. მარტოდ-მართო ასეთი ფრაქციის გამოყოფა მასობრივი შერჩევით იძლევა ცალკეულ შემთხვევაში ისეთ ჯიშს, რომლის მოსავლიანობა საწყის პოპულაციასთან შედარებით 15—30%ით მეტია, ხოლო ერთეულ შემთხვევებში 50%ით მეტია კი არის.

მეორე მაგალითს, სადაც შესაძლებელია ეკოტიპური პოპულაციის გაყოფა ორ ჯგუფად, წარმოადგენს მაგარი ხორბლის ჯიში „ქართლური შავფხა“, რომელიც შედგება ძირითადად ორი სახესხვაობისაგან: თეთრმარცვლიან „ცერუ-

ლესცენსისა“ და წითელმარცვლიან „ლიბიკუმისაგან“. ამ უკანასკნელი ფრაქციის გამოყოფით სასელექციო სადგურმა მიიღო ჯიში „არადეთის ლიბიკუმი“, რომელმაც მოსავლიანობით საწყის ფორმას გადააჭარბა.

ჯგუფური გადარჩევის მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ჯიშ „გომბორულას“ მიმართაც, რომელიც სახესხვაობების „ლუტესცენსისა“ და „მილტურუმის“ თითქმის თანატოლი ნაწილისაგან შედგება.

4. მთლიანად პოპულაციის გადაკეთების განსაკუთრებით პერსპექტიულ მეთოდს წარმოადგენს აკად. ლისენკოს ჯიშთაშორისი შეჯვარების მეთოდი.

ლ. პ. ბერიას სახელობის საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სელექციის კათედრის მიერ ჩატარებული იყო ხორბლის მრავალი ქართული ეკოტიპის და აგრეთვე ხაზების ასეთი განახლება⁽¹⁾.

გეორგ და მესამე თაობაში მკვეთრად განსხვავებული ნიშნების მიხედვით დათიშულ მცენარეთა რიცხვი დიდი არ იყო, ამავე დროს კი მთლიანად მთელი პოპულაციის სიცოცხლის უნარიანობა და პროდუქტიულობა მნიშვნელოვნად გადიდდა.

განახლებულმა პოპულაციებმა საკონტროლოებთან შედარებით გვაჩვენა უკეთესი ზამთარგამძლეობა, მცენარეთა დათვლისას კიბრიდულ დანაყოფებზე ყველგან მეტი მცენარე აღმოჩნდა, ვიდრე საკონტროლოებზე, თუმცა როგორც ერთზე, ისე მეორეზე მარცვლების სრულიად ერთი და იგივე რაოდენობა დაითესა.

ჯიშები		მეორე გენერაცია —1941 წ.			მესამე გენერაცია— 1942 წ.		
		მოსავალი 10 მ.მ. დანაკეფიდან	წილობითი საკონტროლისთან შედარებით	1000 მარცვლის წონა	მოსავალი 10 მ.მ. დანაკეფიდან	წილობითი საკონტროლისთან შედარებით	1000 მარცვლის წონა
ქართლური წითელი დოლი	საკონტროლო	320	—	34,3	1580	—	37,2
	განახლებული პოპულაცია	418	127	36,5	1820	116	40,9
ძალისურა	საკონტროლო	379	—	37,0	1230	—	33,9
	განახლებული პოპულაცია	541	142	40,6	1710	139	35,5
გელათურა	საკონტროლო	354	—	39,2	1370	—	41,7
	განახლებული პოპულაცია	451	127	40,1	1550	113	42,1
დოლი 018—46	საკონტროლო	484	—	36,0	1960	—	33,2
	განახლებული პოპულაცია	627	129	36,5	2240	114	35,2

საილუსტრაციოდ მოგვყავს შემდეგი მონაცემები (იხილეთ ცხრილი შემდეგ გვერდზე).

(1) მუშაობა ჩატარებულია მ. ა. სიხარულიძის მიერ.



ამას გარდა, „განახლებული“ პოპულაციები გამოირჩეოდნენ უფრო მძლავრი განვითარებით, მეტი პროდუქტიულობით და მარცვლის უფრო მაღალი აბსოლუტური წონით. როგორც ქვემოთყვანილი ცხრილიდან ჩანს, სხვითდამტვერილი პოპულაციების უფრო მაღალი პროდუქტიულობა შენარჩუნებულ იქნა მესამე თაობაშიც, თუმცა შედარებით ნაკლები ხარისხით.

მაგრამ პოპულაციათა მხოლოდ გაუმჯობესებით და გადაკეთებით დაკმაყოფილება არ იქნებოდა მიზანშეწონილი. აუცილებელია საქართველოს ხორბლების სელექცია ხაზების გამოყვანის მეთოდითაც. ამ მეთოდით მუშაობისას დადებითი შედეგების მისაღებად ხაზების გამოყოფა სათანადო მასშტაბით უნდა სწარმოებდეს. იგი შეიძლება ჩატარებულ იქნას ჩვეულებრივი წესით, ცალკეულ მცენარეთა გამოყოფით, ამასთან პირველ რიგში სასურველია საწყისი მცენარეები შერჩეულ იქნას წამყვან სახესხვაობათაგან იმ იმედით, რომ ისინი, როგორც არსებობისათვის ბრძოლაში გამარჯვებულნი, იქნებიან უფრო მოსავლიანი და შეგუებული ადგილობრივ პირობებთან.

მიზანშეწონილია აგრეთვე ხაზების გამოყოფა დოღგუშინის მიერ რეკომენდირებული წესით, ამ მიზნისთვის აკად. ლისენკოს ჯიშთაშორისი შეჯვარების მეთოდით განახლებული პოპულაციებიდან ისეთი უკეთესი ოჯახების გამოყოფით, რომელნიც არ ითიშებიან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
და ლ. პ. ბერიას სახელობის
სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 6.3.1944)

СЕЛЕКЦИЯ

Чл.-корр. Л. Л. ДЕКАПРЕЛЕВИЧ

ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С ПШЕНИЦЕЙ
В ГРУЗИИ

Резюме

Большинство местных «крестьянских» сортов пшеницы представляют собой экотипические популяции.

Наиболее ценным свойством их является удивительная приспособленность к местным специфическим условиям, благодаря чему они дают сравнительно устойчивые урожаи.

Многие из этих экотипических популяций являются до известной степени «готовыми» сортами. Поэтому, помимо обычных методов селекции выделения линий и гибридизации, целесообразно использовать и улучшать лучшие из этих популяций в целом следующими четырьмя методами.

1. Так как не все популяции, принадлежащие к одному экотипу, являются равноценными, во многих случаях неплохие результаты дает нахождение лучших популяций того или другого экотипа.

Основные компоненты популяции при этом не затрагиваются и соотношение между ними не меняется. Этот вид отбора может быть назван «отбором популяций».

2. Вторым методом является более сложным и может применяться к популяциям, в которых резко преобладает одна какая-нибудь разновидность или форма.

Помимо нахождения лучшей популяции в ней отбирают лучшие растения преобладающей разновидности. Хорошим примером такой популяции является сорт «Карталинский белый Доли», из которого был выведен сорт «Доли 35—4». Этот вид массового отбора может быть назван отбором «всущей разновидности или формы».

3. В некоторых случаях, но весьма осторожно, можно применять и расчленение популяций на фракции, или, иначе говоря, применять групповой отбор. Этот отбор можно конечно применять к сложным популяциям, состоящим из двух и более форм в более или менее равных соотношениях. Примером подобного отбора может служить яровая пшеница «Дика», состоящая, как известно, из фракции пшеницы «персикум» и фракции мягкой пшеницы.

4. Особенно перспективным методом переделки популяций в целом является метод можсортных скрещиваний акад. Лысенко.

Обновленные этим способом популяции показали, по сравнению с контрольными, лучшую зимовку. При подсчете растений везде оказалось на гибридных делянках больше растений чем на контрольных, хотя и на тех и на других было посеяно строго одинаковое число зерен.

Кроме того «обновленные» популяции отличались более мощным развитием, большей продуктивностью и более высоким абсолютным весом зерна.

Академия Наук Грузинской ССР
и Сельско-Хозяйственный институт
имени Л. П. Берия

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И. Иоселиани. Обзор деятельности Кавказского Общества Сельского Хоз-ва за 50 лет. Тифлис, 1901.
2. И. Сятовский. Двадцатилетие Кавказского Общества Сельского Хоз-ва. Тифлис, 1875.
3. П. И. Богдан. Пшеницы Крыма. Москва, 1941.

4. ი. გ. ბახტაძე. საშემოდგომო ზორობის ჯიშთა გამოცდის შედეგები საქართველოში-
თბილისი, 1936.
 5. В. Кучумов. Селекция яровой пшеницы «Селекция и Семеноводство», № 5, 1938.
 6. В. Я. Юрьев. Методика селекции пшеницы на Харьковской Селекционной Стан-
ции, 1939.
 7. Т. Д. Лисенко. О путях управления растительными организмами, 1941.
-



ფიზიოლოგია

ა. გოგავა

წურბელის გასწვრივი კუნთის მემანიჭური ეფექტის შესწავლა

შესავალი

დაბალი საფეხურის ცხოველთა ნერვ-კუნთზე საქმარისად მრავალი ცდაა ჩატარებული, მაგრამ ერთი ჩამოყალიბებული აზრი ამ ცხოველთა ნერვ-კუნთის პრეპარატის ფიზიოლოგიური თვისებების შესახებ მაინც არ არის შექმნილი.

წინამდებარე შრომით შევეცადეთ შეგვესწავლა წურბელის კუნთის პირდაპირი და ნერვული ძეწკვის ელექტროგალიზიანების საპასუხოდ გამოწვეული შემკუმშვა და მისი ცვალებადობა ზოგიერთი პირობების მიხედვით.

მეთოდობა

ცდები ჩატარებული იყო სამკურნალო წურბელაზე (*Hirudo medicinalis*). მუშაობა წარმოებდა მთელი წლის განმავლობაში. ცდისთვის ვიღებდით კან-კუნთოვან ტოპრაკს ზურგის ან მუცლის მხარეს, 2 ან 3 სანტიმეტრის სიგრძეზე. პრეპარატს თავში და ბოლოში ვაბამდით ძაფს და ვაწყობდით ცდისთვის სპეციალურ აპარატში. იგი ძირითადად დავამზადეთ კოპილოვის (*Kopyloff*, [1]) აპარატის მიხედვით. კუნთის პირდაპირი გალიზიანებისას ელექტროდებს უერთებდით თავში და ბოლოში ან ერთ რომელიმე ადგილს. მექანიკური ეფექტის რეგისტრაციას ვაწარმოებდით მხოვრაფიული წესით (ამ აპარატის სურათი და აღწერილობა იხ. აკად. ი. ზვრიტაშვილის და თ. ნიენსკაიას შრომაში [2]).

ცდის გაწყობიდან ერთი-ორი საათის განმავლობაში პრეპარატი მოთავსებული იყო ფიზიოლოგიურ ხსნარში, კუნთი დატვირთული იყო მისი სიმძიმის ოდენობით. ასე ვიცეკვოდით მხოლოდ კუნთის სიგრძის დადგენის მიზნით, როდესაც საჭირო იყო გვეცოდნოდა კუნთის საწყისი სიგრძე სხვა ცდებში, საჭიროების მიხედვით სიმძიმეს ვცვლიდით. ცდის გაწყობიდან 2 საათის განმავლობაში წარმოებდა სიგრძის სპონტანური ცვლილებების კომპლექსური რეგისტრაცია; ამის შემდეგ ვზომავდით კუნთის სიგრძეს და ვიწყებდით ამათუმი ცდას. საერთოდ, კუნთის სიგრძე ძნელი დასადგენია. რადგან ტემპერატურისა, დატვირთვისა და სხვა პირობების გაფლენით იგი მეტად ცვალებადობს. შეგუწმვას, რომელიც ოპერაციის შემდეგ ვითარდება, შტრაუბი (*Straub*, [3]), ტვირთის გაფლენით სობდა, ჩვენ კი უმჯობესად მივიჩნიეთ მისი მოსაობა დასვენების საშუალებით.

მოტანილ სურათებზე რიცხვები სიგნალის ხაზებზე უფრჩხილოდ უჩვენებს გალიზიანების ინტენსიობას სანტიმეტრებში (ინდუქტორიუმის კოჭთა შუა მანძილი კ. შ. მ.) და ფრჩხილებში გალიზიანების სიხშირეს. ერთბელობრივი გალიზიანება აღნიშნულია სიგნალის ხაზის ერთბელ სწრაფი დაწვეით.

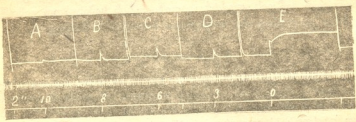
მიღებული შედეგები

როგორც მეთოდოკაში იყო აღნიშნული, პრეპარატს, გაწყობის შემდეგ, ვასვენებდით ფიზიოლოგიურ ხსნარში ერთნახევარ-ორი საათის განმავლობაში.

ე. ი. მანამ, ვიდრე კუნთის სიგრძის ცვლებადობა არ შეწყდებოდა და კუნთი არ მიიღებდა ერთ განსაზღვრულ სიგრძეს.

წურბელის კუნთის ერთხელობრივი შეკუმშვის მრულზე, რომელიც ერთი ინდუქციური კვეთებით იწვევა, შეიძლება განვასხვაოთ სამი პერიოდი: 1) შეკუმშვის დასაწყისი პერიოდი—როდესაც შეკუმშვა შედარებით სწრაფად მიმდინარეობს; 2) შენელებული შეკუმშვის პერიოდი—როდესაც კუნთის შეკუმშვა ნელი თანდათანობით აღწევს მაქსიმუმს და 3) შეკუმშვის შემდეგ მოდუნების პერიოდი.

ერთხელობრივი გალიზიანებით გამოწვეული შეკუმშვის ამპლიტუდა და ხანგრძლივობა მატულობს გალიზიანების გაძლიერებისას. ხშირად შეკუმშვი მეორე და მესამე პერიოდი იწყება და ვითარდება პირველი პერიოდის შეკუმშვის ნაწილობრივი მოდუნების შემდეგ. ამ შემთხვევაში მთელი შეკუმშვა შეიძლება ორ ცალკე ნაწილად გაიყოს: 1) სწრაფად მიმდინარე შეკუმშვა და 2) ნელა მიმდინარე შეკუმშვა მოდუნების პერიოდით (სურ. 1).



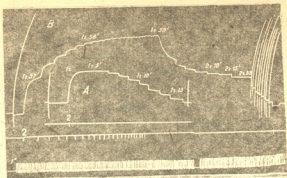
სურ. 1.

ერთხელობრივი გალიზიანების ეფექტი. A, B, C და D ცდებში გალიზიანება იწვევს სწრაფ შეკუმშვას. მხოლოდ E ცდაში უძლიერესი გალიზიანება იწვევს სწრაფ შეკუმშვასთან ერთად აგრეთვე ნელ მომდევნო შეკუმშვასაც.

ზოგიერთ შემთხვევაში სუსტი და ზომიერი ერთხელობრივი გალიზიანება მხოლოდ სწრაფ შეკუმშვას იწვევს, ხანგრძლივი შემდეგმოქმედება მხოლოდ მძლავრი ერთხელობრივი გალიზიანებისას ჩნდება (სურ. 1). აქედან ჩანს, რომ ეს ორი შეკუმშვა თანაბარი წარმოშობისა არ უნდა იყოს. ასეთივე ორი სახის შეკუმშვა მიიღო ერთხელობრივი გალიზიანებით შტრაუმმა ჭიაყელას კუნთებზე [3].

ტონუსი და შეკუმშვის სიდიდე ახალ პრეპარატზე უფრო მეტია, ვიდრე ნამუშევარზე. ხანგრძლივი მუშაობისა და დაღალვის გავლენით კუნთის მოდუნების პერიოდი შესამჩნევად მცირდება, შეკუმშვის სიმძლავრე კლებულობს და აგზნებადობის ხარისხი ეცემა.

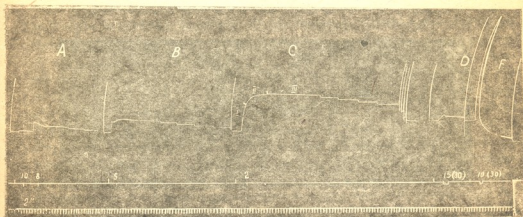
თუ ერთხელობრივი გალიზიანება რამდენიმეჯერ ზედიზედ განმეორებულ იქნა, შეკუმშვა თითოეულ გალიზიანებისას სწრაფად მატულობს. იზრდება შეკუმშვის საერთო რაოდენობა, იზრდება აგრეთვე ტონური შემდეგმოქმედება—მისი სიმძლავრე და ხანგრძლივობა (სურ. 2).



სურ. 2.

ერთხელობრივ გაღიზიანებით გამოწვეული შეკუმშვები. ცდა A—კუნთის ერთხელობრივი კვეთების ეფექტი. ცდა B—კუნთის რამდენიმე ერთხელობრივი კვეთების ეფექტი. გაღიზიანების ძალა 2 სმ (კ. შ. მ.). დრო—1"-ით.

ტეტანური გაღიზიანების დროს შეკუმშვის ეფექტი სხვანაირია. შეკუმშვის ოდენობა უფრო მცტია, ხოლო კუნთის მოღუნების პერიოდი ძლიერ კლებულობს (სურ. 3). ტეტანური გაღიზიანების გამეორების შედეგად ქვს პერიოდი



სურ. 3.

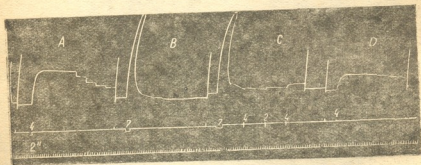
წერბელის კუნთის ერთხელობრივი და ტეტანური გაღიზიანების ეფექტი. ცდა A, B, C—სხვადასხვა ინტენსივობის ერთხელობრივი გაღიზიანებით გამოწვეული შეკუმშვები (კუნთის მოღუნების პერიოდში კიმოგრაფი შექერებულა და ცილინდრს ვანაცელებთ ყოველ 2"-ში ერთხელ. ცდა D, E—ხლურბლოვანი და მაქსიმალური ტეტანური გაღიზიანებით გამოწვეული შეკუმშვები. კუნთის სიგრძე—19 მმ, დატვირთვა—3 გრ, დრო—2"-ით, ტემპერატურა—21°.

უფრო და უფრო მცირდება. მრავალჯერ ტეტანური გაღიზიანებისას არამც თუ

მარტო მოდუნების პერიოდის შემცირება ხდება, არამედ მანამდე არსებული ტონური მდგომარეობაც მცირდება და კუნთი იმაზე მეტად დუნდება და გრძელდება, ვიდრე იყო გალიზიანებამდე. ამგვარ მოდუნებულ მდგომარეობაში კუნთი რამდენიმე მიწუტის განმავლობაში რჩება. ეს მდგომარეობა თანდათანობით გასვლის და კუნთს კვლავ უბრუნდებათაისი ნორმალური ტონუსი და სიგრძე.

მოდუნების პერიოდის შემცირების და კუნთის დაგრძელებას იწვევს როგორც სუსტი, ისე ძლიერი ტეტანური გალიზიანება, ხოლო რამდენადაც ძლიერია ტეტანური გალიზიანება, იმდენად ძლიერია დასახელებული გავლენა. ტეტანური და ერთხელობრივი გალიზიანების ასეთი განსხვავებული ეფექტის მიზეზი ინტექციური დენის ინტენსიობის სხვადასხვაობიდან არ გამომდინარეობს. იგი ხშირ კვეთებათა შედეგია, რაც იქიდან ჩანს, რომ ერთნაირი ინტენსიობის ხმარებისას ერთხელობრივი და ტეტანური გალიზიანება გვაძლევს მათთვის დამახასიათებელ ზემოაღწერილ სურათს.

მაქსიმალური ან ცოტა ძლიერი ტეტანური გალიზიანება, გარდა დასახელებული მოქმედებისა, სხვაგვარ მეტად მნიშვნელოვან ცვლილებებსაც იწვევს კუნთში, რომელიც არსებითად ცვლის კუნთის ფუნქციონალურ მდგომარეობას. ეს იქიდან ჩანს, რომ მაქსიმალური ეფექტის გამოწვევი ან ცოტა მასზე ძლიერი ტეტანური გალიზიანების შემდეგ რამდენიმე მიწუტის განმავლობაში ერთხელობრივი გალიზიანება ეფექტს არ იწვევს, — ისეთი ერთხელობრივი გალიზიანებაც კი, რომელიც სხვა დროს კუნთის საკმარისად ძლიერ და ხანგრძლივ შეკუმშვას იწვევს (სურ. 4). თუ ტეტანური გალიზიანება სუბმაქსიმალურია, ერთ-



სურ. 4.

ტეტანური გალიზიანების გავლენა ერთხელობრივი გალიზიანების ეფექტზე, როცა ტეტანური გალიზიანება მაქსიმალურია, ანდა ცოტა უფრო ძლიერია. ცდა A—ერთხელობრივი გალიზიანება. ცდა B—ტეტანური გალიზიანება. ცდა C—ტეტანური გალიზიანების შემდეგ მაშინვე ერთხელობრივი გალიზიანება. ცდა D—ცალკე ერთხელობრივი გალიზიანება.

ხელობრივი გალიზიანებით გამოწვეული შეკუმშვის სიმაღლე იმდენად არ იცვლება, ცვალებადობს მხოლოდ მისი ხანგრძლივობა, რომელიც მცირდება.

განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს ტემპერატურის ცვალებადობის გავ-

ღენა წურბელის კან-კუნთოვანი ტოპრაკის რეაქციებზე. წურბელის კუნთის შეკუმშვის ოპტიმალურ ტემპერატურად შეიძლება $16-20^{\circ}$ ჩაითვალოს. ამ დროს როგორც შეკუმშვის სიმაღლე, ისე მისი ხანგრძლივობა შედარებით მეტია. ტემპერატურის თანდათან მომატება $16-20^{\circ}$ C-ს ზევით დამახასიათებელ გავლენას ახდენს ერთხელობრივი გალიზიანებით გამოწვეულ შეკუმშვაზე: 38 გრადუსამდე შეკუმშვის ინტენსიობა მატულობს, მოდუნების პერიოდი მკვეთრად კლებულობს. ამაზე ზევით გათბობისას შეკუმშვის სიმაღლეც კლებულობს. 45° -დან შეკუმშვა ისპობა. ტემპერატურის მატებასთან ერთად ტონუსი ეცემა და კუნთი ზედმეტ დაგრძელებას განიცდის, რასაც მოგრამაზე მოგრაფის წვერის აბსციისის ხაზზე ქვევით ჩამოწევა უჩვენებს. ანალოგიური შედეგები მიიღეს იორდანმა (Jordan, [4]) და კოშტოიანცმა და მუყევივმა [5].

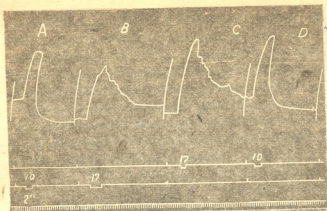
ტემპერატურის შემცირება $16-20^{\circ}$ -ზე ქვევით აგრეთვე მოქმედებს ერთხელობრივი გალიზიანების ეფექტზე: ამცირებს შეკუმშვის სიმაღლეს და ხანგრძლივობას (მხოლოდ აღწერილი რეაქციების სრული მოსაზრება არ ხდება). ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად ტონურ დაქვეითებას განიცდის და კუნთი გრძელდება ნორმალურ მდგომარეობაში. ტემპერატურის ცვლილებისას ზოგჯერ თავს იჩენს სპონტანური რეაქციები.

აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ კუნთის შეკუმშვის და ტონუსის ცვლილება არ არის დამოკიდებული ტემპერატურის მხოლოდ აბსოლუტურ სიდიდეზე. ტემპერატურის სიდიდესთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი მოქმედების ხანგრძლივობასაც.

ნერვული ძეწკვის ერთხელობრივი და სუსტი ან ზომიერი ტეტანური გალიზიანება ხანგრძლივ შეკუმშვას იწვევს, რომელიც გალიზიანების შეწყვეტის შემდეგ რამდენიმე მიწუტს მიმდინარეობს, ე. ი. ვლებულობთ ისეთ ეფექტს, როგორც უძეწკვო კან-კუნთოვანი ტოპრაკის უშუალო გალიზიანებისას. მხოლოდ კუნთის მოდუნების პერიოდში შეკუმშვა კლონურ ხასიათს ატარებს. ასეთივე კლონური ეფექტი მიიღება, თუ რომ კანი განიცდის შედარებით სუსტ ტეტანურ გალიზიანებას. მაგრამ თუ კანის ან ნერვის ტეტანური გალიზიანება მაქსიმალურია ან ცოტა მასზე ძლიერია, კუნთის მოდუნების პერიოდი ძლიერ მოკლდება და შეკუმშვას კლონური ხასიათი აღარა აქვს. ამ შემთხვევაში იგი თითქმის ემსგავსება უძეწკვო კან-კუნთოვან ტოპრაკის პირდაპირი ტეტანური გალიზიანების ეფექტს (სურ. 5, A და D). აქედან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნერვული ძეწკვის მძლავრი გალიზიანებისას იწვევა მძლავრი პერიფერული შეკავება, რომ კლონური შეკუმშვა შედარებით სუსტი ტეტანური გალიზიანების შემდეგ ამავე შეკავების მონაწილეობით სწარმოება.

შ ე დ ე გ ე ბ ი ს გ ა ნ ხ ი ლ ვ ა

ჩატარებული ცდებით დაერწმუნდით, რომ წურბელის კუნთს არა აქვს მუდმივი განსაზღვრული სიგრძე, რომლის მიხედვითაც კუნთის შემოკლება-დაგრძელების აღრიცხვა შესაძლებელი იყოს. შედარებითი სიგრძე, რომლის დადგენასაც ვახდენდით ზემოთ აღნიშნული წესით, განისაზღვრება როგორც პრე-



სურ. 5.

ნერვული ძეწვევისა და კან-კუნთოვანი ტოპრაკის ტეტანური გალიზიანების ეფექტი. ცდა A—ძლიერი ტეტანური გალიზიანების ეფექტი (ხლურბლი 19. კ. შ. მ.). ცდა B—იმავე პრეპარატის ზომიერი ტეტანური გალიზიანება. ცდა C—ნერვული ძეწვევის ზომიერი ტეტანური გალიზიანების ეფექტი (ხლურბლი 21 სმ). ცდა D—ნერვული ძეწვევის ძლიერი ტეტანური გალიზიანება.

პარატის ფუნქციონალური მდგომარეობით, ისე გარემოს ტემპერატურით და დატვირთვით.

ოპერაციის შემდეგ წურბელის კუნთის შემოკლება შედეგია იმ დაზიანებისა, რომელიც კან-კუნთის ტოპრაკს მიყენებული აქვს ნერვული ძეწვევისა და შიგნეულობის მოშორების გამო. რამდენიმე ხნის შემდეგ კუნთი დაგრძელებას იწყებს. ეს თანდათანობითი დაგრძელება გამოწვეულია კუნთის დატვირთვისა და მისი საკუთარი სიმძიმით, დაგრძელების ოდენობა და სიჩქარე განისაზღვრება მოქმედი სიმძიმისა და ტონური ელემენტების ვისკოზური წინააღმდეგობის ურთიერთმოქმედებით. რამდენად მეტია დამაგრძელებელი ძალის შემოქმედება და რამდენადაც ნაკლებია ტონური ელემენტების ვისკოზური წინააღმდეგობა, იმდენად მეტია დაგრძელება და პირიქით, რამდენად მცირეა დამაგრძელებელი ძალის მოქმედება და ნაკლებია ტონური ელემენტების ვისკოზური წინააღმდეგობა, იმდენად ნაკლებია დაგრძელება. როდესაც ეს ურთიერთმოქმედი ძალები გათანაბრდება, დაგრძელებაც შეწყდება და კუნთი შეინარჩუნებს ერთ განსაზღვრულ სიგრძეს.

ნელი შემოკლება და ხანგრძლივი დაგრძელება დამახასიათებელია წურბელის კუნთისათვის, რაც კარგად ჩანს ერთხელობრივი შეკუმშვის მრუდზე. სწრაფი და ნელი შეკუმშვა ხშირად მკვეთრად არის განცალკევებული ერთმანეთისაგან. წურბელის კუნთის ასეთი ეფექტის ასახსნელად იორდანი (Jordan, [6]) გამოთქვამს აზრს, რომ დაბალი საფეხურის ცხოველთა კუნთებში არსებობს სწრაფი და ნელაშეკუმშველი სისტემა. შეიძლებოდა ჩვენც ასევე გვი-

ფიქრა წურბელას კუნთის მიმართ, მაგრამ ეს იქნებოდა მხოლოდ ჰიპოთეზი, რომელიც დამტკიცებას საჭიროებს.

განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს პარადოქსული მოვლენა, რომ ერთ-ხელობრივი ინდუქციური გალიზიანება ხანგრძლივ მიმდინარე შეკუმშვას იწვევს, ტეტანური გალიზიანებისას კი შეკუმშვის მოდუნების პერიოდი მეტისმეტად შემცირებულია. ჩვენ გამოვარკვეეთ, რომ ამ სხვადასხვა ხასიათის რეაქციის მიზეზი გალიზიანების სიხშირეში მდგომარეობს და არა ინტენსიობაში. ამასთან ერთად ჩვენი ფაქტიური მასალიდან კარგად ჩანს, რომ ტეტანური გალიზიანებით გამოწვეული ეფექტი არ არის ანდუქციური დენის დამაზიანებელი ან სხვაგვარი ფიზიკური ზემოქმედების შედეგი, რადგან ასეთ ეფექტს ნერვული ძეგვის ტეტანური გალიზიანებაც გვაძლევს. ჩვენ ვფიქრობთ, რომ ტეტანური გალიზიანების შემდეგ კუნთის სწრაფი მოდუნება და ნორმაზე მეტად დაგრძელება შეკავენას წარმოადგენს. ჩვენი აზრით, გალიზიანების დროს წურბელის კუნთი ერთდროულად როგორც აგზნებას, ისე შეკავენას უნდა განიცდიდეს, მაგრამ რადგან გალიზიანების დროს აგზნება სჭარბობს შეკავენას, ხოლო გალიზიანების შემდეგ, პირიქით, ამიტომ გალიზიანების დროს გასწვრივი კუნთი იკუმშება, გალიზიანების შეწყვეტის შემდეგ იგი გაგრძელებას განიცდის. ის ფაქტები, რომ 1) კუნთის მოდუნება და ნორმაზე მეტად დაგრძელება მით უფრო ინტენსიურია, რაც უფრო ძლიერია ტეტანური გალიზიანება, 2) ერთხელობრივი გალიზიანებით გამოწვეული ეფექტი მეტად მცირდება ძლიერი ტეტანური გალიზიანების შემდეგ, — ყველაზე უფრო ნათლად ლაპარაკობენ კუნთში შეკავენის პროცესის მიმდინარეობის შესახებ ტეტანური გალიზიანების შემდეგ.

შეკავენის ხანგრძლივი მიმდინარეობა დაკავშირებული უნდა იყოს კუნთში აგზნების დროს წარმოშობილ რაღაც ქიმიურ ნივთიერებასთან ან ქიმიურ ნივთიერებებთან, რომლებიც, ალბად, ხშირი გალიზიანებისას წარმოიშობა და რომლის ჰარბი რაოდენობა ისეთნაირად სცვლის კუნთის ფუნქციონალურ მდგომარეობას, რომ გალიზიანების შემდეგ ეს გავლენა კიდევ კარგა ხანს გრძელდება.

წურბელას კუნთის ტონუსი რთული წარმოშობისა უნდა იყოს. აქ მნიშვნელობა აქვს, ერთი მხრივ, კუნთის ვისკოზურ თვისებებს და, მეორე მხრივ, კუნთში მიმდინარე ძირითად ენერგეტიკულ პროცესებს. მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს აგრეთვე პერიფერიული ნერვული აპარატის იმპულსურ გავლენას. ჩვენ ვფიქრობთ, რომ მაღალი ტემპერატურისას სჭარბობს ვისკოზური ფაქტორის გავლენა. შეიძლება წარმოვიდგინოთ, რომ ტემპერატურის 22° ზევით აწევით ვისკოზური თვისება მცირდება, ამის გამო კუნთი ადვილად გრძელდება, მისი პლასტიურობა მცირდება. ტემპერატურა ისე უნდა მოქმედებდეს კუნთზე, როგორც სითბოვანი სახის წებოვან ნივთიერებაზე (იორდანი, [6]). ტემპერატურის დაწევით გამოწვეულ ტონუსის დაცემაში, ჩვენი აზრით, უპირველესი მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს ენერგეტიკული პროცესების მეტისმეტად შესუსტებას, იმ ენერგეტიკულ პროცესებისას, რომლებზედაც დამოკიდებულია კუნთის საკუთარი ტონუსი (ხ. ბერიტაშვილი და ო. ნივინსკაია, [2]).

ჩემ სასიამოვნო მოვალეობად მიმაჩნია უღრმესი მადლობა მოვახსენო აკად.

ი. ბერიტაშვილს წინამდებარე შრომის დამუშავებისას უშუალო ხელმძღვანელობისათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 აკად. ი. ბერიტაშვილის სახელობის
 ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 6.7.1944)

ФИЗИОЛОГИЯ

М. ГОГОВА

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРОДОЛЬНОЙ МЫШЦЫ ПИЯВКИ

Резюме

Изучалось в различных условиях сокращение продольной мышцы пиявки (*Hirudo medicinalis*), вызванное непосредственным электрическим раздражением и раздражением нервной цепочки. Получены следующие результаты:

1. Длительность сокращения целой мышцы пиявки может продолжаться часами.
2. На кривой одиночного сокращения можно проследить три периода: а) начальный период сокращения, когда сокращение протекает более быстро, б) период замедленного сокращения—когда сокращение постепенно достигает максимума и в) постепенное расслабление мышцы.
3. При тетаническом раздражении эффект иной: высота сокращения больше, но период расслабления мышцы значительно уменьшается. При тетаническом раздражении уменьшается не только период расслабления мышцы, но и существующее до раздражения тоническое состояние.
4. При постепенном повышении температуры до 38° , интенсивность сокращения увеличивается, а период расслабления резко уменьшается. При дальнейшем увеличении температуры начинает уже уменьшаться и высота сокращения. При согревании мышцы до 45° она не сокращается в ответ на прямое раздражение.

Уменьшение температуры ниже $16-20^{\circ}$ С уменьшает высоту и длительность сокращения, вызванного раздражением.

5. Одиночное, а также умеренное тетаническое раздражение нервной цепочки вызывает длительность сокращения, причем период расслабления сокращения имеет клонический характер, но если тетаническое раздраже-



ние сильное, период расслабления мышцы уменьшается и клонический характер сокращения пропадает.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт физиологии
имени акад. И. Бериташвили
Тбилиси

PHYSIOLOGY

ON THE MECHANICAL EFFECT OF THE LONGITUDINAL MUSCLE
OF THE LEECH

By M. GOGAVA

Summary

Investigations were carried out on the dorsal body wall of the middle segment of a leech (*Hirudo medicinalis*). The viscera and ventral nerve chain were removed. One end of this skin-muscle preparation was fixed, and the other was connected with the myograph. The preparation was put in the modified apparatus of Kopyloff and was washed all the time with a physiological solution. The preparation was stimulated by faradisation and a single induction shock. The shortening and lengthening of the preparation observed occur chiefly owing to the contraction and relaxation of the longitudinal muscles, and therefore we attribute the phenomena observed to this musculature.

In the records of the Georgian text, the moment of stimulation by single induction shocks is indicated by a vertical line on the signal line, the moment of tetanic stimulation—by its fall. The figures on this line denote the strength of the stimulation in centimetres of the induction coil distance. Below is given, the time in 2 sec. intervals. Where the after-action shows a fall in steps, each step corresponds to a stop of the kymograph for one minute.

After the operation, the longitudinal skin-muscle preparation of the leech first shortens then lengthens. After about 30 minutes the preparation ceases to change in length. This spontaneous elongation takes place the more quickly and to the greater extent, the greater the load of the myograph and the higher or the lower the temperature is than the optimal temperature of 16—20° C.

Threshold stimulation of the preparation by single induction shocks usually induces a small single contraction, lasting no more than a few seconds (fig. 2). A more considerable stimulation produces, after this first quick contraction, a slow contraction, lasting for a few minutes. This prolonged contraction develops slowly and reaches a greater height than was reached in the first quick phase. Sometimes these phases become fused (fig. 3—C), some-



times they are clearly separate from one another (fig. 3—B). Sometimes the second phase only appears at very strong stimulations (fig. 1—E).

After prolonged work in connection with the fatigue or exhaustion of the preparation, both phases weaken. The tonic condition of the preparation also weakens.

Tetanic stimulation always produces greater contraction than a single stimulus (fig. 3). At a threshold and at a moderate strength of stimulation, this contraction gives a prolonged after-action, as at a single stimulation (fig. 4 A and C). If, however, tetanic stimulation is considerably stronger, then the contraction does not give a prolonged after-action: on the cessation of stimulation it weakens quickly. The tonus, if it existed, also weakens.

After strong tetanic stimulation, single induction shocks cause a weakening of the effect or do not act at all. This condition of lowered activity lasts sometimes for several minutes (fig. 4—C). If the tetanic stimulation gives a considerable after-action of contraction, then single induction shocks do not produce weakened effects.

In preparations with intact ganglia, threshold and moderate tetanic stimulation produces tetanic contraction with clonic after-action and at the same time favours spontaneous reactions. But in this case, if the stimulation is strong, the after-action of contraction is absent; contraction weakens quickly after stimulation; tonus also weakens along with it. At the same time spontaneous contraction also ceases. This occurs both when the whole preparation is stimulated (fig. 5—A and B) and when an isolated part of the nerve chain is stimulated (fig. 5—C and D).

The optimal temperature for contraction effects is $16-20^{\circ}$ C. At this temperature the tonus is the highest of all. The contraction effect also changes with stimulation by single induction shocks. On raising the temperature from 9° to $16-20^{\circ}$ the amplitude of contraction increases, but the after-action is lengthened. For a temperature of $25-35^{\circ}$, the extent of contraction becomes a little greater, but the after-action dwindles down to nothing. At $40-45^{\circ}$ the amplitude of contraction also greatly diminishes. The contractions undergo such changes at short tetanic stimulations too.

A change of temperature influences also the excitability of the preparation. The optimal threshold is $16-20^{\circ}$ C. When the temperature is raised above 40° C, the threshold of stimulation is raised by 1—2 cm, and when the temperature is lowered to 1° C, the threshold is raised by 3—4 cm.

On the basis of an analysis of the observations brought forward, we arrived at the conclusion, that a more or less steady prolonged change in the length of the longitudinal muscle of a leech in connection with contraction or under the influence of temperature, or as the result of fatigue, takes place, firstly, owing to a change in the plastic property of the muscle, due to a change in the viscosity of the preparation, and secondly, as a result of a



change in the proper tonus of the muscle. According to the investigations of J. S. Beritoff on the skeletal muscles of a frog, the proper tonus is conditioned by the basic energy exchange, i. e. by that spontaneous breaking down of glycogen and phosphagen which takes place all the time in a muscle independently of excitation and which is strengthened or weakened in connection with a change in the functional condition of the muscle. The length of the preparation of a leech depends also on a steady rise of the motor impulses in the peripheral nerve apparatus.

We explain the relaxation of the muscle following the considerable contraction after strong tetanic stimulation, by the appearance of inhibition which rises in the muscle already at the time of stimulation, but influences the state of the muscle only after it.

Academy of Sciences of the Georgian SSR
Beritashvili Physiological Institute
Tbilissi

საბჭოთა სსრკ-ში ტიპოგრაფიაში — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Koryloff. Pfl. Arch., 153, 219. 1913.
2. И. Беритов и О. Нивинская. Тр. Инст. физиол., им. Бериташвили, № 4, 383, 1941.
3. W. Straub. Pfl. Arch., 79, 379. 1900.
4. J. Jordan. Allgemeine vergleichende Physiologie der Tiere, S, 405. 1929.
5. X. Кошголи и Мужеев. Биол. журн., 2, вып. 6, 503. 1933.
6. И. Иордан. Физиол. журн. СССР, 19, 141. 1935.
7. J. H. Quastel, M. Tennenbaum and A. H. M. Wheatley. Biochem. Journ. vol. 30, 9, 1668. 1937.



აკად. ი. ბერიტაშვილი

წურბელის კან-კუნთოვანი ტოპრაკის „ჩამკეტი“ მოქმედების შესახებ

შესავალი და მეთოდები

უზერზემო ცხოველთა ზოგიერთ გლუვ კუნთს აქვს თვისება გამაგრდეს ერთ რომელიმე სიგრძეზე. ამასთან იგი ჰარავას გაკიშვის უნარს. პირველად ეს თვისება ორნიქარიანი მოლუსკის (Pecten) ჩამკეტ კუნთზე აღმოაჩინეს. ეს კუნთი შესდგება ორი სხვადასხვა ფერის კუნთოვან კონისაგან. ერთი მათგანი უფრო რუხია ანუ მინისებრი, იგი, როცა იკუმშება, ნიქარების დახურვას იწვევს. ხოლო ამ მდგომარეობაში მკვიდრად გამაგრება მეორე, მოთეთრო კონის ფუნქციას შეადგენს. როცა პირველი შეიკუმშა, ნიქარები დაიხურა, მაშინ მეორე კონა მაგრდება და ამის გამო ნიქარები იკეტება განუსაზღვრელი დროით. ამ კუნთს შეკუმშვის უნარი არა აქვს (Marceau [1], Parnas [2], Bethé [3]). ამ კუნთის ასეთი მექანიკური მოქმედება მუდამ მაქსიმალურია. იგი არაა დამოკიდებული იმ სიმძიმეზე, რომელიც ამ დროს აიწვევს: იგი იწვევს ნერვული მოქმედების შედეგად, თუმცა ამ გზით გამოწვევის შემდეგ შეუძლია გაგრძელდეს მასზე დამოუკიდებლად (Buddenbrock [4]). კუნთის ასეთ მოქმედებას „ჩამკეტი“ მოქმედებას უწოდებენ, ვინაიდან იგი წააგავს კარებში სოლის გადებას.

შემდეგში ასეთი „ჩამკეტი“ მოქმედება აღმოაჩინეს სხვა ცხოველთა კუნთებში, მაგალითად, გოლოტურიის კანის კუნთებში, ზღვის ზღარბის ეკლებს მამოძრავებელ კუნთებში (v. Uexküll [5]).

უზერზემო ცხოველთა ზოგიერთი კუნთოვანი ორგანო იხენს „ჩამკეტი“ მოქმედებას შეკუმშვასთან ერთად, ანუ, შეკუმშვაზე დამოკიდებულებით. ამ შემთხვევაში კუნთის „ჩამკეტი“ ძალის ოდენობა დამოკიდებულია ტვირთის რაოდენობაზე: ეს ძალა მატულობს ვიდრე არ გაუთანაბრდება სიმძიმის მოქმედ ძალას: ასეთია წურბელის კან-კუნთოვანი ტოპრაკი (Cohnheim და v. Uexküll [6]).

ნივთიერებათა ცვლის შესწავლა „ჩამკეტი“ მოქმედების დროს გვიჩვენებს, რომ, როდესაც კუნთი ამ ფუნქციას ასრულებს შეუკუმშველად, იგი სულ მცირე ენერგიას მოახმარს (Parnas [2], Жукон [7]). ხოლო იმ კუნთებში, რომელნიც „ჩამკეტას“ შეკუმშვით აწარმოებენ, ნივთიერებათა ცვლა უფრო მძლავრად მატულობს (Cohnheim და v. Uexküll [6]).

როგორც ერთ, ისე მეორე შემთხვევაში კუნთების „ჩამკეტი“ ფუნქცია სულ მცირედ არის შესწავლილი. ჩვენ შევისწავლეთ წურბელის კან-კუნთის „ჩამკეტი“ მოქმედება იმ მიზნით, რომ გამოვეჩვენოთ მისი შინაგანი მექანიზმი, ე. ი. იმ შემთხვევისთვის, როდესაც „ჩამკეტავი“ ფუნქცია გამოივლინება შეკუმშვის საშუალებით.

გამოსაკვლევად ვიღებდით როგორც მთელ წურბელას (Hirudo medicinalis), ისე მის ნაწილებს: წინა და უკანა ნახევარს, ან მის შუა ნაწილს. როგორც მთელი, ისე ყველა ეს ნაწილები იჩენენ „ჩამკეტი“ მოქმედებას. კუნთის გაგრძელება-შემოკლებას „ჩამკეტის“ დროს ტვირთის ზეგავლენით ჩვენ ვარკვევდით უბრალოდ ცხოველის ან მის ნაწილის სიგრძის გაზომვით.

დაკვირვებათა შედეგები

როდესაც გამოსარკვევად ვიღებდით წურბელის ნახევარს, ჩვენ ჯერ ნებას ვაძლევდით მიეკრას საგანს თავის მაწოვარით, მერე საგანს გადავაბრუ-

ნებდით, ისე რომ წურბელის პრეპარატი თავისუფლად ეკიდა ჰაერში. პრეპარატის თავისუფალ ბოლოზე ძაფით მოხმული ჰქონდა ქინძისთავის კაუჭი, რომელზედაც ტვირთს ვკიდებდით და ვიწვევდით „ჩამკეტ“ მოქმედებას. თუ ტვირთის გავლენით „ჩამკეტი“ მოქმედება უშუალოდ არ იწვევოდა, მაშინ ჩამოეკრავდით ძაფს რამდენჯერმე; ამის შედეგად პრეპარატი იკუმშებოდა, მოკლდებოდა და ამასთან მაგრდებოდა ერთ შემოკლებულ სიგრძეზე, ე. ი. „იკეტებოდა“. ამის შემდეგ შეიძლებოდა ტვირთი შეგვეცვალა 10 გრამიდან 100—150 გრამამდე, ისე რომ პრეპარატი არ გაგრძელებულიყო. თუ პრეპარატი საშუალო ოდენობის წურბელიდან იყო აღებული, მაშინ იგი იჭერდა 80—100 გრ ტვირთს გაუგრძელებლივ, თუ პრეპარატი დიდ წურბელიდან იყო, მაშინ 100—150 გრ იჭერდა. თუ ტვირთი ამაზე მეტი იყო, მაშინ პრეპარატი ვერ იკავებდა ტვირთს და გრძელდებოდა. გაგრძელება შეიძლება მოხდარიყო მცირე დატვირთვის გამოც, მაგრამ ამ შემთხვევაში საკმარისია რამდენჯერმე ტვირთი აიწადაიწიოს, ე. ი. პრეპარატი გალიზიანდეს, რომ მაქსიმალური შემოკლება „ჩამკეტი“ მოქმედებით დამყარდეს.

პრეპარატს შეუძლიან დაიკაოს 20—80 გრ ტვირთი მრავალი მინუტის განმავლობაში მაქსიმალურ შემოკლებულ მდგომარეობაში. შემდგომ იგი გრძელდება. რაც უფრო დიდია დატვირთვა, მით უფრო მალე იწყება გაგრძელება, მაგრამ გაგრძელება შეიძლება შეჩერდეს და პრეპარატი ხელახლად გაშეშდეს ამ ახალ სიგრძეზე მრავალი მინუტის განმავლობაში.

თავისთავად წურბელის კან-კუნთოვანი ტოპრაკი ადვილად იჭიმება. მას რომ ნერვული ძეწკვი მოვაშოროთ, ასეთი პრეპარატი იჭიმება მაქსიმალურ სიგრძემდე ყოველნაირ დატვირთვისას 10 გრ დაწყებული. არც ტვირთის აწვედაწვევას და არც სხვა სახის გალიზიანებას, მაგალითად, ელექტრული დენით, არ შეუძლია გამოიწვიოს ისეთი შეკუმშვა, რომ მერე გალიზიანების შემდეგ დატვირთული კუნთი შემოკლებული დარჩეს, ე. ი. დამყარდეს „ჩაკეტვის“ მდგომარეობა. თუ რომ ტეტანური გალიზიანების დროს პრეპარატს დავკიდეთ სხვადასხვა ტვირთი, პრეპარატის სიგრძე ზუსტად შეუფარდდება ტვირთის ოდენობას: მცირე ტვირთისას დიდ შემოკლებას ექნება ადგილი, დიდი ტვირთისას მცირე შემოკლებას, ე. ი. ტეტანური შეკუმშვის დროსაც „ჩამკეტავ“ მოქმედებას ადგილი არ ექნება. აქედან გამომდინარეობს, რომ წურბელის კან-კუნთოვანი ტოპრაკი იჩენს „ჩამკეტ“ მოქმედებას მხოლოდ რეფლექსური გზით ნერვული ძეწკვის მონაწილეობით.

პრეპარატი ნერვული ძეწკვით აგრეთვე იჭიმება, თუ რომ გასწვრივი კუნთები არ იკუმშებიან. იგი შეიძლება გაგრძელდეს ორჯერ, სამჯერ 20—50 გრ გავლენით. ზოგჯერ „ჩამკეტი“ მოქმედება არ სწარმოებს, მიუხედავად შეკუმშულ მდგომარეობისა. წურბელა შეიძლება ისე შემოკლდეს, რომ „ჩაკეტვა“ არ მოხდეს. ამასთან შეიძლება რომ „ჩაკეტვის“ ტვირთის აწვედაწვევაც ხელს არ უწყობდეს, გინდაც ამ დროს კუნთი მაქსიმალურად იკუმშებოდეს.

როდესაც წურბელის პრეპარატზე მოქმედობს ისეთი დიდი ტვირთი, რომელსაც იგი ვერ დაიკავეს, „ჩამკეტი“ მოქმედება შეიძლება დამყარდეს სხვა-

დასხვა სიგრძეზე. მაგალითად, ერთ პრეპარატზე 100 გრ დატვირთვისას „ჩამკეტი“ მოქმედების დროს მისი სიგრძე უდრიდა 50 მმ, 35 მმ და 25 მმ. რასაკვირველია, მნიშვნელობა აქვს პრეპარატის ფუნქციონალურ მდგომარეობას. ახალი და დიდი წერბელის პრეპარატები დაიკავენ მაქსიმალურად შემოკლებულ მდგომარეობაში უფრო მეტ ტვირთს, ვიდრე პატარა და მოქანცული პრეპარატები.

წერბელის გასწვრივი კუნთები დაიკავენ „ჩამკეტი“ მოქმედებით გაცილებით მეტ ტვირთს, ვიდრე მათ შეუძლიათ ასწიონ შეკუმშვით. იშვიათი პრეპარატი ასწევს 50—80 გრ ტვირთს რეფლექსური შეკუმშვის საშუალებით ან სპონტანურად. „ჩამკეტი“ მოქმედებით კი მათ შეუძლიათ დაიკაონ როგორც ეს, ისე მასზე მეტი ტვირთი.

„ჩამკეტი“ მოქმედება გამოივლინება არა მარტო წერბელას წინა და უკანა ნახევარზე, როდესაც მათ მაწოვარი აქვთ. აგრეთვე გამოივლინება მაწოვარის მოცილების შემდეგ. მხოლოდ ასეთ პრეპარატებზე ეს მოქმედება უფრო სუსტია.

ამნაირად „ჩამკეტი“ მოქმედებისათვის არ არის საჭირო თავისა და კულის მაწოვართა ფარგალში არსებული გაერთიანებული ნერვული კვანძების არსებობა. იგი იწვევა წერბელის ყველა სეგმენტში სათანადო ნერვული კვანძის საშუალებით.

ერთხელ გამოწვეული „ჩამკეტი“ მოქმედება, როგორც აღვნიშნეთ, დროს განმავლობაში თანდათან სუსტდება, პრეპარატი გრძელდება. კანის სუსტი საზღურზე ელექტრული გალიზიანებით შეიძლება აღვადგინოთ ყოფილი მაქსიმალური შემოკლება, რომელიც გალიზიანების შემდეგ კიდევ რამდენიმე სანს შეინახება. ასევე იმოქმედებს კანის გალიზიანება შეხებით ან პრეპარატის გაჭიმვა ძაფის ჩამოკვრით. ხოლო თუ გალიზიანება მძლავრია (მძლავრი დენი, ნემსის ჩხელეტა), მაშინ თავდაპირველად შეკუმშვის გაძლიერება იწვევა, ხოლო შემდეგში იწყება მოდუნება, რომელიც გალიზიანების შემდეგ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება.

დამახასიათებელია, რომ მძლავრი ელექტრული გალიზიანება არა მარტო ასუსტებს „ჩამკეტ“ მოქმედებას გალიზიანების მომენტში, არამედ დიდი ხნით ამცირებს ამ უნარს.

ზოგიერთ ცდებში ვიღებდით მთელ წერბელას. შუაზე ძაფს ვაბამდით. როდესაც წერბელა ერთი მაწოვართ მიეკვროდა საგანს, ძაფზე ვკიდებდით ტვირთს. მიწოვილი ნახევარი ტვირთის ზეგავლენით მოკლდებოდა და „იკეტებოდა“, ხოლო მეორე თავისუფლად მოძრაობდა ჰერში. ამასთან შევამჩნიეთ, რომ როდესაც თავისუფალი ნაწილი იჭიმებოდა, გრძელდებოდა, გაგრძელების ტალღა ვადადიოდა მეორე ნახევარზედაც, რის გამოც „ჩამკეტი“ მოქმედება სუსტდებოდა. ასეთი შთაბეჭდილება იყო, როდესაც რგოლებრი კუნთები შეკუმშვის იწყებდნენ და მით პირობადებდნენ გაგრძელებას, მაშინ „ჩამკეტვა“ ისპობოდა. რადგან კან-კუნთოვანი ტოპრაკის დაგრძელებისას გასწვრივი კუნთი ცენტრალურ შეკავებას განიცდის, ამიტომ უნდა ითქვას, რომ „ჩამკეტვა“ ისპობა გასწვრივი კუნთის შეკავებით.

ამ დაკვირვებათა საფუძველზე ჩვენ დავსკვნით, რომ წურბელის კან-კუნთოვანი ტოპრაკის „ჩამკეტი“ მოქმედება პირობადებულაა გასწვრივი კუნთების თავისებური ცენტრალური იმპულსაციით. იგი იწვევა რეფლექსური გზით კანის რეცეპტორთა გაღიზიანებით შეკუმშვასთან ერთად. ეს „ჩამკეტი“ მოქმედება სუსტდება და ისპობა აგრეთვე ცენტრალი ნერვული სისტემის გავლენით, სახელდობრ გასწვრივი კუნთის შეკავების გამო.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ი. ბერიტაშვილის სახელობის

ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 6.6.1944)

ФИЗИОЛОГИЯ

Акад. И. БЕРИТАШВИЛИ (Беритов)

О „ЗАПИРАТЕЛЬНОМ“ ДЕЙСТВИИ КОЖНО-МЫШЕЧНОГО МЕШКА ПИЯВКИ

В в е д е н и е

Как известно, некоторые мышцы беспозвоночных, обладают способностью затвердеть в одной приданной им длине без сокращения; при этом теряют свойство растягиваться. В первый раз это было обнаружено в белом пучке запирающей мышцы морского двустворчатого моллюска (Pecten). Достигаемое при этом механическое действие всегда максимально. Оно не меняется от тяжести (Marceau [1], Parnas [2], Bethe [3]). Оно наступает под влиянием нервных импульсов, но после того, как оно было вызвано, может протекать независимо от них (Buddenbrock [4]). Это явление принято называть «запирающим» действием, в виду сходства с запиранием дверей путем замка.

Такое же «запирающее» действие было обнаружено в кожных мышцах голотурии и в мышцах морского ежа, которыми последний двигает свои иглы (v. Uexküll [5]).

Некоторые мышцы беспозвоночных обнаруживают «запирающее» действие вместе с сокращением, т. е. совмещают «запирающую» функцию с сократительной. В таких случаях сила «запирающего» действия зависит от величины действующей тяжести: она тем больше, чем больше тяжесть. Она растет пока не уравновесится с растягивающей силой. Таков кожно-мышечный мешок пиявки (Cohnheim и v. Uexküll [6]). К таким же «запирающим» мышцам относятся сфинктеры желудка, мочевого пузыря, заднего прохода у млекопитающих.

Запирающее действие как одних мышц, так и других мышц еще очень слабо изучено. Мы изучили «запирающее» действие кожно-мышечного мешка пиявки (*Hirudo medicinalis*) с целью выяснить внутренний механизм этого явления для того случая, когда «запирающая» функция осуществляется путем сокращения.

М е т о д и к а

Мы брали для исследования как целую пиявку, так и части ее: головную и хвостовую часть и середину после обрезания головной и хвостовой части. В случае целой пиявки мы давали ей присосаться обеими присосками, а затем растягивали, привешивая тяжести за нитку, которой было обвязано тело животного в середине. В случае хвостового или головного препарата мы также давали присосаться присоской, а на другой свободный конец привязывали нитку с крючком, за который вешали тяжести. Но можно было фиксировать не присоской, а ниткой, привязав ее сейчас позади присоски. В случае препарата из середины пиявки мы привязывали нитки к обоим концам. Одной ниткой фиксировали, а к другой привязывали крючок. Мы не применяли миографической записи, ибо передаточная система от миографа к препарату также удлинялась при всякой нагрузке и это мешало точному определению длины препарата на основании миографических записей. Мы устанавливали длину препарата прямым измерением с помощью циркуля.

Результаты наблюдений

Когда мы брали половинку пиявки для исследования, на крючок, привязанный к свободному концу, мы вешали гирьку за гирькой и отмечали степень «запирательного» действия. Если под влиянием тяжести препарата удлинялся, «запирательное» действие не проявлялось, тогда дергали за нитку или гирьку поднимали и опускали несколько раз и этим путем вызывали «запирательное» действие: препарат застывал в одной укороченной длине. Можно менять тяжесть от 10 до 100—150 гр без того, чтобы пиявка удлинилась, т. е. препарат будет удерживать тяжесть без изменения длины. Препараты из малых пиявок удерживают без растяжения 50—80 гр, из средних—80—100 гр, из больших—100—150 гр. Если тяжесть увеличивать еще больше, тогда только начинается удлинение. Удлинение может происходить и при малой нагрузке. Но в этих случаях достаточно несколько раз поднять и опустить тяжесть, чтобы вновь установить максимальное укорочение.

Тяжесть 20—80 гр может быть удержана препаратом много минут. Так, хвостовая половина одной большой пиявки удержала 80 гр в течение 25 минут без изменения длины в состоянии максимального укорочения в 11—13 мм. Потом только началось удлинение. В другом опыте при 150 гр заметного удлинения не было в течение 20 минут. Но при всякой тяжести исходная длина удерживается только на определенное время, а потом она увеличивается. Чем больше тяжесть, тем скорее наступает удлинение. Но это удлинение может остановиться и затем застыть на достигнутой длине в течение многих минут.

Сам по себе кожно-мышечный мешок очень растяжим. Если удалить из препарата нервную цепочку, такой препарат растягивается при любой

нагрузке от 10 гр и выше. Если препарат висит часами, часами будет растягиваться, удлиняясь вдвое-втрое против первоначальной длины. Никакое ритмическое поддегивание, никакое раздражение не может привести его в состояние длительного устойчивого укорочения. Если, раздражая электрическим током, вызвать тетаническое сокращение пиявки при нагрузке 10 гр, а затем увеличивать нагрузки до 100 гр, то обязательно с увеличением нагрузки произойдет удлинение, которое будет тем больше, чем больше нагрузка, причем удлинение произойдет не только в момент привешивания тяжести, но и в течение многих минут безостановочно.

Отсюда следует, что кожно-мышечный мешок производит «запирательное» действие исключительно при участии нервной цепочки рефлекторным путем.

Препараты с нервной цепочкой также могут растянуться, как и препараты без нервной цепочки, если только продольные мышцы не сократятся. Они могут удлиниться вдвое-втрое под влиянием тяжести в 20—50 гр. Более того, «запирательное» действие не обязательно наступает на препаратах с нервными узлами при сокращенном состоянии. Пиявка может укоротиться и не удержать тяжести на одной длине. Иногда даже повторным ритмическим поддегиванием препарата нельзя бывает вызвать «запирательного» действия, хотя при этом сокращение наступает и оно может достигнуть максимума. При больших нагрузках, которые препарат не в состоянии поднять, «запирательное» действие может наблюдаться при любом укорочении пиявки. Так, на одном препарате тяжесть 100 гр удерживалась без удлинения при длине 50 мм, 35 мм и 25 мм.

Конечно, большое значение имеет физиологическое состояние препарата. Свежие и крупные пиявки удерживают в максимально укороченном состоянии больше тяжести, чем маленькие и истощенные препараты. Часто бывало, что вообще трудно вызвать «запирательное» действие. Оно хорошо выявлялось только при малых нагрузках как 10—20 гр, а при большей нагрузке препарат сейчас же удлинялся.

Из этих наблюдений можно заключить, что «запирательное» действие кожно-мышечного мешка пиявки определенным образом уравнивается с величиной нагрузки. При малых и средних нагрузках «запирательное» действие осуществляется на максимальном укорочении. Когда же нагрузка выше некоторого предела, препарат осуществляет «запирательное» действие на некотором низком уровне укорочения, тем более низком, чем больше нагрузки и чем хуже физиологическое состояние препарата.

Продольные мышцы пиявки могут удерживать в состоянии «запирания»

гораздо больше тяжести, чем они могут поднять. Так, редкий препарат способен поднять 50—80 гр в результате рефлекторного сокращения в ответ на раздражение кожи или спонтанно. Эти тяжести и еще большие он может удерживать в укороченном состоянии, если привесить после того, как произошло укорочение.

«Запирательное» действие наблюдается не только на всей передней или задней половине пиявки с присоской. Оно наблюдается также в том случае, если присоску обрезать и привязать ниткой к неподвижному предмету. Но на таких препаратах «запирательное» действие заметно слабее. Так, на одном препарате из задней половинки при присасывании присоской пиявка укорачивалась до 17 мм и удерживала до 100 гр, а после того, как привязали нитку впереди присоски и так прикрепили к предмету, препарат укорачивался до 25 мм и удерживал без растяжения 20—60 гр. Уже при 70 гр препарат удлинился до 30 мм и на этой длине застыл на некоторое время.

Значит, запирательное действие сегментально, оно осуществляется рефлекторной деятельностью сегментальных нервных узлов.

Раз вызванное «запирательное» действие на долго поддерживается по-роговым и умеренным электрическим раздражением кожи. Если укорочение было не максимальное, тогда в ответ на такое раздражение сокращение усиливается. Укорочение, достигнутое во время раздражения, обычно удерживается после раздражения на некоторое время. Также действует прикосновение к коже, легкое потирание кожи, поддергивание за нитку. Но если раздражение достаточно сильное (сильный ток, укол булавкой), оно сначала вызывает усиление сокращения, а потом расслабление, которое становится особенно значительным после раздражения. Так, на одном препарате, при нагрузке в 10 и 50 гр раздражение при 15 и 10 см расстояния индукционных катушек вызвало только укорочение, поддерживало минимальную длину 11—13 мм, а при усилении раздражения до 5 см после некоторого небольшого усиления сокращения произошло расслабление: препарат удлинился сначала до 25 мм, а после в течение минуты еще больше до 30 мм.

Характерно, что сильное электрическое раздражение не только снижает «запирательное» действие, но на долгое время понижает эту способность. Так, в одном случае трехкратное раздражение при 5 см расстояния индукционных катушек, каждый раз не более 10 секунд, лишило совсем препарат этого действия. Оно восстановилось только через 20 минут.

В некоторых опытах мы брали целую пиявку. Посередине привязывали нитку, на которую вешали гирки. Животному давали присосаться одним концом. После этого ритмическим поддергиванием за нитку можно было вызвать укорочение той части, которая присосалась. Она укорачива-

лась и была способна удерживать тяжести до 100—150 гр без удлинения. В это время другая свободная половинка свободно двигалась на воздухе. Было замечено, что когда свободная часть вытягивается, удлиняется, волна удлинения переходит и на другую часть, вследствие чего «запирательное» действие снижается. Получается такое впечатление, что когда кольцевые мышцы начинают сокращаться, обуславливая активное удлинение, тогда «запирание» исчезает. Так как при удлинении продольная мышца тормозится, поэтому нужно заключить, что «запирательное» действие снижается, благодаря торможению продольной мускулатуры.

На основании вышеизложенных наблюдений можно заключить, что «запирательное» действие кожно-мышечного мешка пиявки обуславливается своеобразной центральной импульсацией продольной мускулатуры. Оно вызывается рефлекторно раздражением кожных рецепторов вместе с сокращением. Это «запирательное» действие сходит на нет под влиянием же центральной нервной системы, а именно, в результате торможения продольной мускулатуры.

Академия Наук Грузинской ССР
 Институт физиологии
 имени акад. И. Бериташвили
 Тбилиси

PHYSIOLOGY

ON THE «CATCH» ACTION IN THE MUSCULATURE OF THE LEECH

By I. BERITASHVILI (Beritoff)

Summary

Investigations were carried out on the mechanical effect of the «catch» action of the body wall of a leech. A whole leech is taken, or part of it: the head and tail half, or the middle segments without the head and tail end. One end of the preparation was tied with thread or attached by means of its sucker to a fixed object. To the other end of the preparation was tied a piece of thread with a hook for hanging weights on. The mechanical effect was studied by measuring directly the length of the muscle.

Either half of the leech, the same as a whole leech when one end of it was attached by a sucker and the other was stretched, showed the «catch»-mechanism. The preparation may set in the position of one and the same ma-



ximal shortening for a load of 10—150 gr. At a change of the load the preparation usually elongates a little, but if it is stretched several times by the thread, alternately raising and lowering the weight,—the maximal shortening is again established. For some big loads the preparation cannot keep the maximal shortening: it elongates to a certain length, and stays this length for a long time. For large leeches this occurs with 100—150 grs, for small ones with 80—100 grs.

If the preparation is not fixed with its sucker, but tied with thread, then the «catch»-mechanism comes into play, but to a somewhat less extent. The «catch»-mechanism also works in the middle segments but to a comparatively less extent than in the head or tail half, i. e. they stay without extension for a comparatively less load.

A preparation without a nerve chain is not capable of the «catch»-mechanism, i. e. of holding a load for a prolonged time without an external stimulation, although it contracts when the skin receptors are stimulated and can hold a load during the stimulation of those receptors.

A preparation of a leech, when the «catch»-mechanism is working, holds a considerably greater load than it can lift without elongation. A rare preparation can lift 50—80 gr to a great height. It is not possible to achieve this by any stimulation whatever, whilst with maximal shortening it can also hold a greater weight—up to 150 gr.

When the preparation is loaded and the «catch»-mechanism is at work, any peripheral stimulation mechanical or electrical, only strengthens contraction, intensifies the «catch». A super maximal stimulation, such as a prick, or faradisation at a coil dist. 5 cm, produces first contraction, and then lengthening, i. e. lowers the «catch».

When a whole leech tied at the middle is taken, then it is possible to induce the «catch»-mechanism in the half on which the weight acts. The other half can move freely, and it is characteristic that, when the free half is elongating, the «catch» action in the other half is lowered.

Academy of Sciences of the Georgian SSR
Beritashvili Physiological Institute
Tbilisi.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. C. Marceau. C. R. Soc. Biol., Paris, 141, 278. 1905; Arch. Anat. u. Physiol., S. 17—1909.
2. Parnas. Pfl. Arch., 134, 141. 1910.
3. A. Bethe. Pfl. Arch., 142, 291. 1911.

4. W. Buddenbrock. Grundriss d. vergleich. Physiol., Berlin, 1928.
 5. Uexküll, v. I. Z. Biol., 39, 73. 1899; 44, 307. 1907.
 6. O. Cohnheim. Z. physiol. Chemie, 76, 298. 1912; Cohnheim u. I. v. Uexküll, Z. physiol. Chem., 76, 314. 1912.
 7. К. Жуков. Физиол. журн. СССР, 19, 933, 1935.
-



ისტორია

ბ. ბი-ზამიკონიანი

ქართულ მამულუკთა მბრძანებლობა ირანში
XVIII და XIX საუკუნეებში

ამ ნარკვევის სათაური შეიძლება მეტისმეტად გაბედული და ეფექტისათვის გაზვიადებული გვეჩვენოს, მაგრამ იგი ფაქტიურად ზუსტად ასახავს იმ თავისებური პოლიტიკური რეჟიმის არსს, რომელიც განაგებდა ერაყს თითქმის მთელი საუკუნის განმავლობაში, 1749 წლიდან 1831 წლამდე.

როგორც ამ რეჟიმის არსებობის ფაქტის, ისე მისი ცალკეული გამოჩენილი წარმომადგენლების შესახებ საქართველოს ისტორიის დღემდე დაწერილი ნარკვევი თუ მიმოხილვა ყველა დღემს. ეს თითქოს უცნაური დღემილი ადვილი ასახსნელია: ქართველთმცოდნეობის სპეციალისტებს ან არ მისცემიათ შემთხვევა ქართულ-მამულუკური ერაყის ისტორიის ფაქტებისა და მოქმედი პირობების გაცნობისა, ან, თუ მისცემიათ, იმგვარადვე მიუჩნევიათ ცალკეული ქართველი მამულუკი მმართველები, რაგვარადაც ჩვეულებრივ ადვიქვამთ ხოლმე ქართველ ფაშათა სახელებს, რომლებითაც აჭრელებულია ყოფ. ოტომანის იმპერიის ისტორიის ფურცლები. ასეთ შეხედულებას კი ბუნებრივად ის შედეგი უნდა მოჰყოლოდა, რომ ერაყელ მამულუკთა დიდი უმეტესობის ქართული წარმოშობა ჩათვლილიყო თურქეთის ისტორიის თავისებურად დამახასიათებელ, მაგრამ მეორეხარისხოვან დეტალად.

ნამდვილად კი ერაყში ქართველ მამულუკთა ბატონობა სულ სხვაგვარ მოვლენას წარმოადგენდა. ეს იყო სტამბოლისაგან თითქმის დამოუკიდებელი რეჟიმი, დაფუძნებული სამხედრო და პოლიტიკური მბრძანებლობის მტკიცე, კარგად მოფიქრებულ სისტემაზე. მკაფიო ეროვნული სახის მქონე, შემკიდრობული და კასტურად განცალკევებული ბირთვი ქართველი მამულუკებისა განაგებდა ერაყის მოსახლეობის ძირითადს, არაბულ-ქურთულ-თურქულ მასას. ბაღდადს ჯერ კიდევ XVIII საუკუნის შუა წლებში მოეწყო სასწავლებელი⁽¹⁾ 200 ქართველი ყმაწვილისათვის⁽²⁾ და მასში გამოზრდილი ახალ-ახალი ძალები უწყვეტ ნაკადად ერთვოდნენ პრივილეგირებულ სამხედრო ნაწილებს, საადმინისტრა-

(1) ერაყის ისტორიის მცოდნენი ვერ აზერხებენ დანამდვილებით თქმას, თუ რამდენი ასეთი სასწავლებელი ჰქონდათ იქ ქართველ მამულუკებს. შესაძლოა კია, რომ სასწავლებელი რამდენიმე ყოფილიყო ([4], გვ 170).

(2) ფიქრობენ, რომ ამ სასწავლებლებში ცოტ-ცოტას თურქისა და არაბის ბავშვებსაც იღებდნენ ხოლმეთ.

ციო აპარატს და აგრეთვე კარისკაცთა და კულტის მსახურთა რიგებს. სა-
ეპქოა, რომ ოდესმე მოხერხდეს ამ ქართული ბირთვის რიცხოზრვი შედგენი-
ლობის ზუსტად დადგენა, მაგრამ დაახლოებითი წარმოდგენა მიიწვ შეგვიძ-
ლია შევიქმნათ, თუ გავითვალისწინებთ შემდგომს მნიშვნელოვან ცნობებს ბალ-
დადის მმართველთა ქართული გვარდინისა და უახლოესი გარემოცვის კონტინ-
გენტის საერთო ოდენობის შესახებ: კ. ნიბური [1], XVIII საუკუნის 60-იანი
წლებისათვის, 800 კაცს ამბობს, ხოლო ერაყელი ისტორიკოსი ჰაჯი-თალიბი¹,
ქართულ მამულუკთა მბრძანებლობის უკანასკნელი წლებისათვის, 1800 კაცს.

თავისთავად იბადება მოთხოვნილება, რომ ეს რეჟიმი შევიდაროთ დიდად
მსგავს პოლიტიკურ სისტემას, რომელიც წარმართავდა ეგვიპტის ისტორიული
განვითარების მთელ მსვლელობას XIII საუკუნის შუა წლებიდან 1811 წლამდე.
სახეებით ცხადია, რომ მეტ-ნაკლებად გაშლილი და დასაბუთებული პარალე-
ლის გავლება შესაძლო გახდება მხოლოდ მას შემდეგ, როდესაც უკეთ შეისწავ-
ლება პრობლემა ქართველი მამულუკების, ეგვიპტის ისტორიის კონტექსტში
და — რაც მთავარია — როდესაც ეს პრობლემა შეისწავლება სელჩუკური იკონი-
ის, ოტომანის, ერაყისა და, განსაკუთრებით, საქართველოს ისტორიის ასპექტ-
ში. ჯერჯერობით ამ მხრივ თითქმის არა გაცემებულა რა და ჩვენც ამჟამად
მხოლოდ ერთი ფეხის გადავლებით შედარება შეგვიძლია. მაგრამ ესეც უკვე
სრულ უფლებას გვანიჭებს ვამტკიცოთ, რომ ერაყის მამულუკური რეჟიმი ბევ-
რი რამით ჰგავს ეგვიპტისას, ოღონდ ორი გადამწყვეტი მომენტით კი საგრძნობ-
ლად განირჩევა მისგან. ეს მომენტებია: ა) მამულუკთა ჩამომავლობა და ბ) მათ
მიერ შესრულებული ისტორიული როლის მნიშვნელობა.

ერაყის მამულუკთა უმთავრესად აღმოსავლურ-ქართული წარმოშობისა
იყო, ხოლო ეგვიპტის მამულუკთა ქართული ნაწილი უმთავრესად დასავლეთ
საქართველოდან ჩამომავლობდა. ერაყის მამულუკთა წარმოადგენდა მოვლენას,
რომლის მნიშვნელობა არ გასცილებია ახლო აღმოსავლეთის ისტორიის ფარგ-
ლებს, ეგვიპტის მამულუკთა კი მსოფლიო ისტორიის დიდ და თავისებურ მოვ-
ლენად იქცა და თუ მისი, როგორც გვიანი შუა საუკუნეების ერთერთი გადა-
მწყვეტი ძალის, როლი ჯერაც არაა საკმაოდ შემეცნებული, ეს, უპირველეს
ყოვლისა, უნდა მიეწეროს იმ მოძველებულსა და მეტისმეტად ეგოცენტრულ-
ეგრობულ ისტორიულ სქემებს, რომელნიც დღესაც ბევრ რამეში განსაზღვრა-
ვენ ისტორიკოსთა აზროვნებას. ამ სქემათა სანაცვლოდ მომავალ სქემებში კი
ეგვიპტის მამულუკთა საკმაოდ მნიშვნელოვან ადგილს დაიკავებს მრავალრიცხო-
ვანი დიდი თარიღებისა და მოვლენების სახით. ამ უკანასკნელთაგან ეგებ ყვე-
ლაზე უფრო მნიშვნელოვანი იყო მინიჭის და აინჯალუდის ბრძოლები, რომელ-
თაც შედეგად მოჰყვა მამულუკთა გამოსვლა დიდ ისტორიულ საქმეთა სარბი-
ელზე, რაც თავდაპირველად გამოიხატა უკანასკნელი ეთუბიდებისა და ბაჰრის

¹ ჰაჯი-თალიბი აგრეთვე ქართველ მამულუკთა ოჯახიდან იყო გამოსული და დაუთის-
დროს სათავეში ედგა ერაყის მთავრობას. მას დაწერილი აქვს ერაყში ქართველ მამულუკთა
მბრძანებლობის ისტორიის ნარკვევი, რომელიც გამოცემულია თურქულად, 1875 წელს, სტამ-
ბოლში.



დინასტიის მმართველების პრეტორიანული გვარდიის შექმნაში. 1250 წ. მანსურათან მამულუკთა ფიცხელი შეტევის შედეგად ჯვაროსანთა მიერ ბრძოლის წაგებამ გამოიწვია ის, რომ ორი თვის შემდეგ, ჯვაროსანთა მეშვიდე ლაშქრობის მეთაური და სულდს ჩამდგმელი ლუდოვიკო IX მთელი თავისი არმიითურთ ტყვედ დანებდა ეგვიპტის სულთანს მინიქთან. ამას შემდეგ სულ ათმა წელმა განვლო, რომ იმავე ეგვიპტემ და მასთან ერთად ისლამის მთელმა სამყაროში, მონღოლთაგან თითქმის ჩაკლულმა, თავისი გაბატონებული მონების შეუპოვარი სიმამაცის წყალობით შესძლო არა მარტო დაეღწია თავი ეგვიპტეში გულდაგულ დამინებულნი coup de grâce-ისათვის, არამედ გადაწყვეტ ბრძოლაში აინჯალუდთან დაემარცხებინა თავისი საშინელი მოწინააღმდეგეები და ამით დაედო ზღვარი უკანასკნელთა შემდგომი ექსპანსიისათვის მუსლიმანური ქვეყნების მიმართ. ერაყის მამულუკთა სამხედრო და პოლიტიკური ისტორიის „ფორმულარში“ ესოდენ მნიშვნელოვან ფაქტებსა და თარიღებს სრულიად ვერ ვხედავთ.

დაახლოებით ასეთსავე შედეგს გვაძლევს ეგვიპტისა და ერაყის მამულუკურ რეჟიმთა შედარება მათი კულტურულ-ისტორიული შინაარსის მხრივ: ის გარემოება, რომ ერაყში ქართველ მამულუკთა ბატონობის ბოლო ათი წლის განმავლობაში ხუროთმოძღვრებასა და გამოყენებით ხელოვნებას ერთგვარი გამოცოცხლება დაეტყო და აქა-იქ სცადეს ქვეყანა პროგრესის გზაზე დაეყვებიანთ, წარმოადგენს უაღრესად შეზღუდული, ადგილობრივი მნიშვნელობის მოვლენას, ხანმოკლე აღმასვლის თანამდევს. ეს აღმასვლა კი შესამჩნევი შეიქნა მხოლოდ იმ უკიდურესი კულტურულ-პოლიტიკური დაჩაივების ფონზე, რომელმაც მოიცვა მუსლიმანური აღმოსავლეთი XVIII—XIX საუკუნეთა მიჯნაზე. ეგვიპტის მამულუკთა ბატონობის აპოგეი კი, პირიქით, შეესაბამება ეგვიპტის ისტორიის იმ ხანას, როდესაც ქაიროს, როგორც მუსლიმანური სახელმწიფოებრივი ძლიერებისა და კულტურის ცენტრს, უცილობლად პირველი ადგილი ეკავა და როდესაც ეგვიპტელმა ხუროთმოძღვრებმა, ოსტატებმა და სწავლულებმა ისლამის კულტურულ ისტორიაში ჩასწერეს თუ უდიდებულესი არა, სხვებზე არა ნაკლებ მნიშვნელოვანი თავი, წინააღმდეგ ბოლო დრომდე ძლიერ გავრცელებული აზრისა.

ზემოთ სულ ცოტა რამ ვთქვით ერაყში ქართველ მამულუკთა მბრძანებლობის არსისა და რავგარობის გამო, მაგრამ ესეც კი საკმაოდ საფუძვლიანად უარსგვაყოფინებს ზოგიერთების აზრს, რომელნიც ცდილობენ დაამტკიცონ, რომ ახლო აღმოსავლეთის ისტორიის ეს მნიშვნელოვანი და საყურადღებო ეპიზოდი მხოლოდ ლიტერატურულად იქნება საინტერესო და არა მეცნიერულ-ისტორიულად. თუ ამ მოვლენის ნამდვილ არსს დაუუკვირდებით, განა ცხადი არ უნდა გახდეს, რომ იგი წარმოადგენს არაჩვეულებრივ მკაფიო ილუსტრაციას ქართველი მოსახლეობის თანდათანობითი და მტანჯველი ექსპატრიაციის უკანა მხარისა? ეს ექსპატრიაცია ხომ თითქმის მთელი XVIII საუკუნის განმავლობაში

(# მანსურათანის ბრძოლა მოხდა 1250 წლ. 19 თებერვალს. ფაქტიურად იგი ჯვაროსანთა დამარცხებით ვათავდა, მაგრამ ვეროპიელი ისტორიკოსები მას ევფემისტურად უწოდებენ „ლუდოვიკო IX პიროსის გამარჯვებას“.



უწყვეტივ გრძელდებოდა და საბოლოოდ მან თითქმის საყვებით გააუკაცრი-
ელა აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგი თემი და განსაკუთრებით კი ქართლის
სამხრეთი და შიდა რაიონები.

ასობითა და ათასობით ქართველი ვაჟკაცი, მანდილოსანი თუ ბავშვი ეთ-
ხოვებოდა ყოველწლივ სამშობლოს, მარბიელებისა თუ პროფესიონალი ტყვი-
თმობის წყალობით და მონად ქტეული მიედინებოდა შორეულ ქვეყანაში. მე-
ბრძოლი ხალხის შვილები, რომელნიც მოქნილი გონებით დაჯილდოვებული და
თავისი ფიზიკური ღირსებებით განთქმული იყვნენ ახლო თუ შუა აღმოს-
ავლეთის ტყვეთა ბაზრებზე ყველაზე მეტად ფასობდნენ, „მაღალხარისხო-
ვან საქონლად“ ითვლებოდნენ. მაგრამ უნდა ვიფიქროთ, რომ ეგვიპტის გარდა
ქართველი ტყვეები მაინც არსად ფასობდნენ ისე ძვირად, როგორც ქართულ-
მამულურ ერაყში, სადაც ახალ-ახალი ქართული ნაკადის უწყვეტივ დინების
უზრუნველყოფა ყოველთვის წარმოადგენდა პირველხარისხოვანი სახელმწიფო-
ებრივი მნიშვნელობის ამოცანას. ეს გასაგებიც არის, ვინაიდან საერთოდ ასე-
თია იმ ტიპის სოციალურ ორგანიზმთა ბუნება, რომელსაც ეკუთვნოდა მამე-
ლუკთა ერაყი: მათთვის რეჟიმის სიცოცხლის უნარიანობის შენარჩუნების, მო-
ნაცვლეობის უზრუნველყოფისა და ეროვნულ-კასტური განკერძოების პრობლე-
მა სიკვდილ-სიცოცხლის საკითხს წარმოადგენს.

რა თქმა უნდა, ერაყის ქართველთა კავშირი სამშობლოსთან და მეორე
მხრივ საქართველოს მკვიდრთა კავშირი ერაყთან ვერ შეიზღუდებოდა იმით,
რაც ტყვეებით ვაჭრობას ახლდა თან. საფიქრებელია, რომ მრავალი ქართვე-
ლი—და განსაკუთრებით კი შერისხულნი, უკმაყოფილონი და ვაჭარნი—აღვი-
ლად იკვლევდა გზას ერაყისაკენ. ყოველ შემთხვევაში, ძალიან დამახასიათებე-
ლია, რომ ინდოეთსა და საქართველოს შორის მიმომავალი ქართველი თუ სო-
მეხი ვაჭრები თითქმის ყოველთვის, ბასრასა და ბაღდადზე გაივლიდნენ ხოლმე
გზად.

რამდენადმე სხვაფრივ, მაგრამ აგრეთვე ძალიან დამახასიათებელია ის
უაღრესად სინტიერესო დოკუმენტები, რომელთაც ამჟამად დასაბეჭდად ამზა-
დებს აკად. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ინსტიტუტი. კერძოდ უნდა აღინიშ-
ნოს დაუთის⁽¹⁾ ქართული წერილი თავისი დედისადმი. რა თქმა უნდა, ჯერ კი-
დეც საკითხია, მოხერხდება თუ არა ოდესმე იმის დამტკიცება, რომ ეს წერი-
ლი ბაღდადის „ხელმწიფეს“ საკუთარი ხელით დაუწერია. მაგრამ თუ ეს და-
მტკიცდა, ჩვენ საგრძნობლად მიეუახლოვდებით მეორე, გაცილებით უფრო მნიშ-
ვნელოვანი საკითხის გადაწყვეტას: შენარჩუნებული იყო თუ არა მამულუკთა
წრეში ქართული წერილი მეტყველების ჩვევები? ხოლო ამ საკითხის გადაწყვე-
ტის სიზუსტე თავის მხრივ დამოკიდებული იქნება კიდევ ერთი კითხვის პასუხ-
ზე: ეცოდინებოდა თუ არა წერა-კითხვა ბაღდადში გასაყიდად ჩაყვანილს, 12
— 13 წლის გლეხის ბიჭს, დაუთს? გვაძლევს თუ არა ამის დაშვების საფუძველს
იმდროინდელ საქართველოში სახალხო განათლების მდგომარეობა?

დასასრულ, განა ქართულ-მამულუკური ერაყისა და საქართველოს ურთი-

(1) ქართულ-მამულუკური ერაყის უკანასკნელი მმართველი, მის შესახებ იხ. ქვემოთ.

ერთობას არ გვანიშნებს ის უნებლიეთ თვალში საცემი გარემოება, რომ იმ კაცს, რომელსაც უკავშირებენ ერაყში სასტამბო საქმის საფუძვლის ჩაყრას⁽¹⁾, მირზა-მუჰამედ-ბაქირ-ულ—ტ ა ფ ლ ი ზ ი ერქვა სახელად?

* * *

1749 წლის 12 აგვისტო წარმოადგენს თარიღს, რომელიც შეიძლება ყველაზე მეტი საფუძვლიანობით ჩაითვალოს ერაყში ქართველ მამულუკთა მბრძანებლობის დასაწყისად. ამ დღეს, ჰილლაჰთან ბრძოლაში, სულეიმან აბუ ლაილაჰმა 800 კაცისაგან შემდგარი რაზმით სასტიკად დაამარცხა⁽²⁾ თირიაქი—მუჰამედ-ფაშას⁽³⁾ 14,000-ანი არმია. ამ გამარჯვებამ ყოფილ ქართველ ტყვეებს ხელში ჩაუგდო ბალდადი და მთელი მესოპოტამია. ეს იყო დამაგვირგვინებელი აქტი იმ საკმაოდ ხანგრძლივი ბრძოლისა, რომელიც წინ უძღოდა ერაყში ქართველი მამულუკების გაბატონებას.

ადგილის მაქსიმალურად დაზოგვის აუცილებლობა გვაიძულებს ჰილლაჰის ბრძოლის შემდგომ მომხდარი ამბები უმნიშვნელოვანესი ფაქტებისა და თარიღების კონსპექტური ჩამოთვლით—ლა წარმოვადგინოთ და თანამიმდევრულ ისტორიულ თხრობაზე ხელი ავიღოთ. უმთავრესად იმას აღვნიშნავთ, რაც დაკავშირებულია ქართულ-მამულუკური ერაყის სამი ყველაზე უფრო შესანიშნავი მბრძანებლის—სულეიმან აბუ ლაილაჰის, სულეიმან დიდისა და დაუთის ცხოვრებისა და მმართველობის ისტორიასთან.

სულეიმან აბუ ლაილაჰი უყიდნია და აღუზრდია ჰასან-ფაშას⁽⁴⁾ აჰმედ-ფაშას⁽⁵⁾ დროს, ნადირის მიერ ალყა-შემორტყმული ბალდადის დაცვისას, მას ბრწყინვალედ უსახელებია თავი და თავისუფლებაც მიუღია. ცოლად შეურთავს აჰმედ-ფაშას ასული, ადილა-ხანუმი, უფლებებისმოყვარე და სასტიკი ქალი, რომელსაც, თანამედროვეთა ცნობით, დიდი გავლენა ჰქონია ქმარზე.

1733 წლიდან 1747 წლამდე, ე. ი. აჰმედ-ფაშას სიკვდილამდე, სულეიმანი მისი უცვლელი კაჰია⁽⁶⁾ იყო და სწორედ ამ დროს, რამდენიმე სწრაფი და ხანმოკლე დარტყმის საშუალებით, მან შესძლო—ეგებ პირველად ერაყის ისტო-

⁽¹⁾ ერაყის პირველი სტამბა დაუთმა დააარსა.

⁽²⁾ ოსტ-ინდური კომპანიის ბასრელი რეზიდენტის ცნობით, დამარცხებულმა არმიამ 12 ათასზე მეტი კაცი დაჰკარგა, მოკლული, დაჭრილი თუ ტყვედ წაყვანილი.

⁽³⁾ Ca 1680—1751 წ.; 1746—1747 წლებში—დიდი ვეზირი.

⁽⁴⁾ ჰასან-ფაშა (1653—1723) განაგებდა ერაყს 1704-დან 1723 წლამდე. მის დროს დიდად გაძლიერდა ქართველ ტყვეთა დინება ერაყისაკენ და ჩაყარა საფუძველი სისტემას, რომელიც იმაში მდგომარეობდა, რომ ქართველებს ყველა სხვა ერთა შეილებების მცხართ უპირატესობას ანიჭებდნენ; პატრონები იახლოვებდნენ, ათავისუფლებდნენ და მისანდო მსახურებად და ოჯახის სრულუფლებიან წევრებადაც კი ხდიდნენ ქართველ ტყვეებს. ამ სისტემამ შეუშადა ნიადაგი ერაყში ქართულ-მამულუკური რეჟიმის დამკვიდრებას.

⁽⁵⁾ აჰმედ-ფაშა (გარდაიცვალა 1747 წ.) ჰასანის ძე იყო. იგი განაგებდა ერაყს 1723-დან 1743 წლამდე. სახელი მოიხივება ბალდადის შეუპოვარი დაცვით ნადირის ალყისაგან, რომელიც ამის გამო მარცხით დამთავრდა.

⁽⁶⁾ „კაჰია“ წარმოადგენდა გამგებელის შემდეგ პირველ დიდებულს ყოფილ ოტომანის იმპერიის ისეთ პროვინციებში, როგორც იყო ერაყი. შეიძლება ითქვას, რომ ეს იყო პრემიერ-მინისტრი და თან მთავარსარდალი.

რიაში—საფუძვლიანად შეერყია ნახევრადდამოუკიდებელ ტომთა ბელადების სამხედრო ძლიერება და ამრიგად დიდი ხნით დაემყარებინა ქვეყნის შიგნით მეტ-ნაკლები წესრიგი და ისეთი სიმშვიდე, როგორც მანამდე არც კი დასიზმრებია ვისმე.

1747 წელს, სიმამრის გარდაცვალების შემდეგ, სულეიმანს ადანის ვილაიეთის გამგებლობა ჩააბარეს და ეს იყო ერთგვარი კომპენსაცია იმისა, რომ, მოლოდინის წინააღმდეგ, იგი აჰმედის მემკვიდრედ არ დაინიშნა.

ორი წლის შემდეგ სულეიმანი კილიკიიდან დაბრუნდა ისევ ერაცში, სადაც მისმა მომხრეებმა ადანიდან მარჯვედ წარმოებული ინტრიგების საშუალებით ამ დროისათვის უკვე მოასწრეს შინაგანი შფოთვისა და სრული პოლიტიკური არე-დარევის ატეხა.

1749 წელს სულეიმანს მოუხდა ხანმოკლე ბრძოლის ჩატარება, ხოლო ჰილალაშთან გამარჯვების შემდგომ იგი შევიდა ბაღდადში, რომლის მოსახლეობაც სიხარულით შეეგება მას.

სულეიმანი 1749-დან 1762 წლამდე განაგებდა ერაცს. ეს თორმეტი წელიწადი წარმოადგენდა შინაგანი სიმშვიდისა და წესრიგის ბედნიერ ხანას მისი ქვეშევრდომებისათვის.

სულეიმანი, ერთი მხრე, თავისი ვნებიანი ბუნების ადვილად ამყოლი, უღმობელი და თითქმის ყოველგვარი ზნეობრივი ნორმების უგულვებლყოფელი ადამიანი იყო, ხოლო მეორე მხრივ, ნიჭიერი მხედართმთავარი და ფხიზელი, შორსმჭვრეტელი პოლიტიკოსი.

სულეიმანის დროს საგრძნობლად იმატა საქართველოდან ტყვეების დენამ. ამასთანავე საეცებით მისი შექმნილია ქართულ-მამულუკური კადრების მომზადების კარგად მოფიქრებული სისტემაც და ქვეყნის მართავაში ამ კადრთა გამოყენების რთული მექანიზმიც. ქართული გვარდიის ჩამოყალიბებაც მისი გამგებლობის ხანას ეკუთვნის.

სულეიმან აბუ ლაილაჰი გარდაიცვალა 1762 წელს, 68 წლისა.

სულეიმან დიდი („ბეიუქ-სულეიმანი“) განაგებდა ერაცს 1780-დან 1802 წლამდე. დაწინაურდა აბუ ლაილაჰისა და მისი მემკვიდრეების დროს. 1765 წელს დანიშნეს ბასრის მუთასალიმად⁽¹⁾. 1768 წელს გადააყენეს ამ თანამდებობიდან, ხოლო 1771 წელს კვლავ აღადგინეს. 1775 წელს ბასრას გარს შემოერთა სპარსელთა 30,000-ანი არმია სადიყ-ხანის მეთაურობით. სულეიმანმა შემართად უჩვეულო შეუპოვრობით დაიკვა ქალაქი და დაანება იგი სპარსელებს მხოლოდ 1776 წელს, როდესაც მეციხოვნეთა და მოქალაქეთა ნაშთი უკვე შიმშილით სულს ღაფავდა, ამ სიტყვის სრული მნიშვნელობით.

შირაზში, ირანის საუკეთესო საზოგადოებაში გატარებული 4 წლის საპატიო ტყვეობის შემდეგ სულეიმანი ერაცს დაბრუნდა, თითქმის უბრძოლველად შემოიმტკიცა ბასრა და სულ მოკლე ხანში, მცირეოდენი სისხლის ფასად, დაიმორჩილა მთელი ერაციც.

⁽¹⁾ ბასრის მუთასალიმი მესამე კაცი იყო ერაცში, ბაღდადის ფაშისა და მისი კაჰანს შემდეგ ვერაულოლი ნომენკლატურით ამ თანამდებობას შეიძლება ეწოდოს „ბასრისა და მისი ოლქის ვიცე-კოროლი“.

სულეიმანის სიმამაცე და გულადობა განთქმული იყო, მაგრამ იგი, როგორც მხედართმთავარი, მაინც ჩამოუყარდებოდა აბუ ლაილას. სამაგიეროდ მან, როგორც ქვეყნის გამგებელმა, სავესებით დაიმსახურა წოდება „დიდი“ („ბეიუქ“), რაც სიცოცხლეშივე მიანიჭეს მას ერაყელებმა. აბუ ლაილას მიერ დაწყებულ მშვიდობასა და წესრიგს ხალხი მისი უახლოესი მემკვიდრეების დროსავე გამოეთხოვა, მაგრამ ბეიუქ-სულეიმანის აღზევებამ ერთიკა და მეორეც კვლავ დაამკვიდრა ერაყში. უფრო მეტიც: თუ აბუ ლაილას დროს მშვიდობა-წესრიგის წყაროს მარტოოდენ ძალა და ტლანქი ანგარიში წარმოადგენდა, მისმა დიდმა სენიამ ამ ორ მოტივს შემატა მესამე, იმ ქვეყანაში მანამდე სრულიად უცხო მოტივი: მბრძანებლის ღრმა პატივისცემა უფლებისა და სამართლიანობის პრინციპისადმი.

რაც კი მის შესახებ ვიცით, ყველაფერი ერთხმად გვეუბნება, რომ სულეიმან დიდი ყოველმხრივ გამორჩეულ პიროვნებას წარმოადგენდა და ძლიერ შთაბეჭდილებას ახდენდა ყველაზე, ვინც კი მას შეხვედრია და ვისაც კი მასთან საქმე ჰქონია. აი, მაგალითად, რას სწერს ერთი მისი კარგად მცნობი თანამედროვე, დინჯი და დაკვირვებული ინგლისელი, რომელიც ზედმიწევნით იცნობდა ახლო აღმოსავლეთს [3]:

„... წარმოშობით ქართველი, იგი მეტად ლამაზი და თან ნამდვილი ვაჟკაცი იყო. მისი თვალტანადობა თითქოს საგანგებოდ იყო შექმნილი იმისათვის, რომ რაც შეიძლება ეფექტური გამოეჩინა მშვენიერი თურქული ტანისამოსი. მის თვალთაგან გონების ძალა და ლმობიერება გამოსჭვივოდა. ის ისევე მარჯვე იყო ყოველგვარ მხედრულ თუ სავიწვე გაწრთნილობასა და ჯომარდობაში, როგორც ისინი, ვისთვისაც ეს სამსახურს ან ხელმობას წარმოადგენდა. საეთთარი რჯულის აღიარებასა და წესთა აღსრულებას იგი გულმხურვალედ და გულწრფელად ეკიდებოდა, მაგრამ იმავე დროს პატივს სცემდა სხვათა რწმენასაც—რამდენადაც კი შეუძლია ამგვარი რამ თურქს... პირად ხარჯებში ზუსტსა და მომჭირნეს, მას ხშირად სიხარბეს სწამებდნენ ზოლზე, მაგრამ საკმაო იყო მას ეგრძნო თავისი ქვეყნის საფრთხე, რომ ზელგაშლით, დაუზოგავად დაეხარჯა საკიროებისამებრ ყველაფერი, რაც კი თანდათანობით ეგროვებინა მანამდე. სასახლე და კარი ბრწყინვალე ჰქონდა, ზოლო შინაური ცხოველები და გაქანება ისეთი, როგორიც დიდ ზელმწიფეს შეეფერება“.

სულეიმან დიდის ხანა მართებულად ითვლება ერაყში ქართველ მამულუკთა მბრძანებლობის ზენიტად.

სულეიმან დიდი გარდაიცვალა 1802 წელს, ღრმა მოხუცებულში.

დაუთო იც ქართველი იყო, თავად ორბელიანთა ყმის შვილი. დანამდვილებით არ ვიცით, მაგრამ საფიქრებელია, რომ იგი 1767 წელს უნდა იყოს დაბადებული. ბაღდადში 1780 წელს ჩაუყვანიათ.

გამაჰმადიანების შემდეგ დაუთო ერთისაგან მეორე პატრონის ხელში გადადიოდა და ბოლოს სულეიმან დიდთან მოხვდა. ამას შემდეგ იგი მიიბარეს ქართველ მამულუკთა სასწავლებელში, სადაც, ერთი მხრივ, ძალიან დახელოვნდა იარალის ხმარებაში და, მეორე მხრივ, გამოიჩინა ენების შესწავლის საოცარი ნიჭი, რამაც შემდგომ საშუალება მისცა გამხდარიყო არაბული, სპარსული და თურქული ლიტერატურული ენების საყოველთაოდ აღიარებული ოსტატი. ამავე დროს იქინა მასში თავი რელიგიისადმი გაძლიერებულმა ინტერესმა,

რომელმაც შემდგომ მას მუსლიმანური კეთილშესახურების დამცველისა და ღვთისმეტყველების მცოდნის სახელი მოუხვეჭა.

დაუთმა სწრაფად ავლო ქართულ-მამულუკური იერარქიული კიბის დაბალი და საშუალო საფეხურები და მალე ისეთი ნდობა მოიპოვა სულეიმან დიდისა, რომ ამ უკანასკნელმა იგი ბეჭდის მცველად დანიშნა და თავისი ასულიც მიაფხოვა მას.

დაუთმა ოსტატურად მოიშველია ამქვეყნიურ ამოებათაგან განმდგარი ღვთისმეტყველის ნიღაბი და ამრიგად კეთილგონიერულად ამოეფარა ჩრდილს სულეიმან დიდის სიკვდილის შემდეგ ამტყდარი პატივმოყვარეობათა ბრძოლის უმწვავეს მომენტებში.

აბდულაჰ-ფაშას⁽¹⁾ დროს დაუთი დავთარდარი იყო, საიდის⁽²⁾ დროს კაპია, ხოლო შემდეგ კვლავ დავთარდარი.

1817 წელს მომხდარი სახელმწიფო გადატრიალების შედეგად საიდი ტრაგიკულად დაიღუპა და მთელი ძალაუფლება დაუთს დარჩა.

დაუთი 1831 წლამდე განაგებდა ერაყს. მის გამგებლობას თან ახლდა ებიზოდები უალრესად მწვავე შინაგანი ბრძოლისა⁽³⁾, რომელიც გართულებული იყო მნიშვნელოვანი, ჯერაც უკმარისად გამოკვლეული გარეშე გავლენებითა და კონფლიქტებით⁽⁴⁾ და თან ტომებთან ბრძოლის კვლავ გაცხოველებით. რაც შეეხება დაუთის საგარეო პოლიტიკას, დანამდვილებით შეიძლება ითქვას, რომ, წინააღმდეგ სულეიმან დიდისა, დაუთს ამ საკითხში სიმტკიცეც აკლდა და სიღინჯეც.

დაუთი ნერვიული ადამიანი იყო და არა ყოველთვის და ყველაფერში თანაბარი ღირებულების მქონე პიროვნება. თუ საქმე მოიტანდა, მას შეეძლო ვერაგობაც ჩაედინა და სრულიად უსამართლო სისასტიკეც გამოეჩინა. ამგვარი თვისებების მქონე, იგი, რა თქმა უნდა, ვერ იქნებოდა ვერც დიდი მხედართმთავარი და ვერც დიდი ხელმწიფე. მიუხედავად ამისა, ვინც თუნდ ზერეულედ გაეცნობა დაუთის ცხოვრებას, იძულებული იქნება აღიაროს, რომ ეს საინტერესო ადამიანი მრავალმხრივ შესანიშნავი და არაჩვეულებრივი პიროვნებაც კი ყოფილა. მის მომხიბლობას, უალრესად კეთილშობილი გარეგნობით გაძლიერებულს, საზღვარი არა ჰქონია; ხოლო ამ მომხიბლობასთან შეერთებული მოქნილი ჰქუაგონება და დიდი, თუმცა აღმოსავლურად ცალმხრივი ერუდიცია ფრიად იმპოზანტურ ფიგურად ხდინდა მას ისლამის დაქვეითებისაკენ მიმავალ სამყაროში, რომელშიც იგი ცხოვრობდა და მოღვაწეობდა.

⁽¹⁾ ქართულ-მამულუკური ერაყის მმართველი 1810—1813 წწ.

⁽²⁾ სულეიმან დიდის ვაჟი, ერაყის მმართველი 1813—1817 წწ.

⁽³⁾ განსაკუთრებით საშიში იყო 1824 წლის აჯანყება, მოწყობილი დაუთის ყოფილი კაპიას, მუჰამედ-ალას მიერ. ეს ის მუჰამედი იყო, რომელიც 1821 წელს ფრიად უცნაურად იძლია სპარსელთა მიერ ბასიანის მალღობზე და ბრძოლის ველზედვე გადავიდა მტრის მხარეს.

⁽⁴⁾ ძალიან საინტერესო იქნებოდა გაშუქებულიყო დაუთის ურთიერთობა რუსეთის მთავარ ბანაკთან საქართველოში. ყოველ შემთხვევაში, ის კი დანამდვილებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ 1828—29 წწ. რუსეთ-ოსმალეთის ომის დროს მაჰმუდ II მიმართ დაუთის უცნაური პოლიტიკა იყო ერთი მთავარი მიზეზი, რომელმაც აიძულა სტამბოლი ყოველი ღონე ეხმარა, რათა შეძლებისამებრ სწრაფად აღმოეფხვრა ქართულ-მამულუკური რეჟიმი ერაყში.

დაუთი და მისი მეთაურობით არსებული რეჟიმი დაემხო 1831 წელს. ეს ამბავი ისეთი შემადრწუნებელი დრამატიზმითაა აღსავსე, რომ არ შეიძლება მის შესახებ სიტყვა რამდენადმე არ ვავაგრძელოთ.

1830 წელს, რუსებთან ომში მიღებული მწარე გამოცდილებით კჳუანა-სწავლმა მაჰმუდ II გადასწყვიტა, რადაც არ უნდა დასჯდომოდა, ამოეძრო თავისი ძირფეხიანად შერყეული იმპერიის სხეულიდან ის სახიფათო ეკალი, რომელსაც ქართულ-მამულეური ერაყი წარმოადგენდა⁽¹⁾.

მაჰმუდი აქაც ჩვეულებისამებრ სწრაფად და გაბედულად მოქმედებდა: განსაკუთრებული რწმუნებითა და დაუთის გადაყენების შესახებ ფირმანით აღკურვა და ბაღდადს გაგზავნა ერთ-ერთი გამოჩენილი დიდებულთაგანი, სადიყ-ფენდი. სულთანის დესპანისათვის ეს მგზავრობა საბედისწერო შეიქნა: ფირმანის წაითხვიდან რამდენიმე საათის შემდეგ იგი ხმლისსაკიდი თასმით მოახრჩო ქართული გვარდიის უფროსმა, მბრძანებლის მიერ საამისოდ მიგზავნილმა.

ამას შეიძლება მოჰყოლოდა მხოლოდ ერთი შედეგი: სამკედრო-სასი-ცოცხლო ბრძოლა.

ბრძოლის ბედ-იღბალი გადასწყვიტა ორმა მძიმე დარტყმამ, რომელიც მოულოდნელად დაატყდა თავს დაუთს და რომელმაც საუკეთესო მოკავშირეობა გაუწია ალი-რიზა-ფაშას⁽²⁾ არმიის, გაგზავნილს ერაყის წინააღმდეგ. ეს იყო 1831 წლის გაზაფხულზე ბაღდადში გაჩენილი შავი ჭირი და ტიგროსის მიერ ჯებირების გაღლეჯა, რასაც შედეგად მოჰყვა პირველივე 24 საათის განმავლობაში 7,000 სახლის დანგრევა და დაუთის დიდებული სასახლის ერთი ნაწილის წყლით დაფარვა. ამას შემდეგ აღსასრული შორს აღარ იყო და მალე ის დღეც დადგა, როდესაც სულ მცირე ხნის წინ მრისხანე მბრძანებელი, ახლა უკვე ყველასაგან მიტოვებული და ნალალატევი, მტრის წინაშე წარსდგა, როგორც ტყვე. მასთან შეყვანილ დაუთს ალი-რიზა-ფაშა ზეზე წამოუღდა და სანამ დაუთი სულ არ მიუზღოვდა, არ დამჯდარა.

დაუთი სტამბოლს წაიყვანეს, ხოლო იქიდან ბრუსას გაგზავნეს, საპატიო გადასახლებაში. შემდეგ წელს ბოსნიის მმართველობა ჩააბარეს, ხოლო შემდეგ კი ოტომანის იმპერიის სახელმწიფო საბჭოს თავმჯდომარედ დანიშნეს.

1845 წელს, მაჰმუდის მემკვიდრე აბდულ-მეჯიდის დროს, დაუთი, თავისივე თხოვნით, მადინის წმინდა ადგილთა მკველად გაგზავნეს.

დაუთი გარდაიცვალა 1851 წელს.

დაუთის წასვლიდან სამი დღის შემდეგ ალი-რიზა-ფაშამ მიიტყუა ბაღდადში დარჩენილი მამულეები სასახლეში, ფირმანის მოსმენის ცერემონიაზე და ყველანი გასწყვიტა.

⁽¹⁾ ძალიან შესაძლებელია, რომ ესეც და ბევრი სხვა გადაწყვეტილებაც მაჰმუდ II-სთვის გვარანებინოს იმ დროის მეორე გამოჩენილს მაჰმადიან ქართველს, სამხედრო რეფორმის ენთუზიატს, სერასქირს (ხოლო 1838 წლიდან მაჰმუდის მეფობის დასასრულამდე დიდ ვეზირსა და თურქეთის ნამდვილ ბატონ-პატრონს), ზოზრე-მეჰმედ-ფაშას.

⁽²⁾ ალი-რიზა-ფაშა ჩამომავლობით ლაზი იყო და—საფიქრებელია—აღბათ ზოზრე-მეჰმედ-ფაშას ერთ-ერთი მრავალრიცხიანი კრეატურათაგანი. ამ უკანასკნელის დროს საპასუხისმგებლო ადგილებზე ქართველთა წამოწევა წარმოადგენდა არა მარტო ხშირ მოვლენას, არამედ სპეციფიკური პოლიტიკური სისტემის გარკვეულ ელემენტს.

მამელუკთა დაქვეითებისა და დაკემის ისტორიაში გამოიჩინა და განსაკუთრებით ძლიერ შთაბეჭდილებას სტოვეს საში თარიღი. ამათგან 1831 წელი უკანასკნელია. მანამდე იყო 1798 და 1811 წლები.

1811 წლის 1 მარტს მეჰმედ-ალიმ ვერაგულად დაგებულ ხაფანგში მიიტყუა და მუსრი გააგლო 470 მამელუკს, რომელნიც უკანასკნელ ნაშოს-ლა წარმოადგენდნენ ეგვიპტის დედაქალაქის ოდესლაც მრისხანე მამელუკური მეციხოვნე რაზმისა.

1798 წლის 21 ივლისს ეგვიპტის პირამიდებთან მოხდა ფრანგებისა და მამელუკების ბრძოლა, ამ უკანასკნელთათვის საბედისწერო. ამ ბრძოლამ გამოაცალა მამელუკთა ბატონობას მისი ძირითადი საყრდენი და საფუძველი—ის შესანიშნავი მხედრობა, რომლის შესახებაც ნაპოლეონმა შემდეგში, ლას კაზუს რომ თავის მოგონებებს უკარნახებდა, სთქვა: «Les mameluks, dans tout l'Orient, étaient des objets de vénération et de terreur; c'était une milice regardée jusqu'à nous comme invincible... Avec cette poignée choisie et la canaille recrutée sur les lieux, pour être dépensée au besoin, je ne connais rien que je n'eusse renversé».

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 აკად. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის
 ისტორიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 1.5.1944)

ИСТОРИЯ

Г. А. БЕЙ-МАМИКОНИЯ

ГРУЗИНО-МАМЕЛЮКСКОЕ ГОСПОДСТВО В ИРАКЕ в XVIII и XIX СТОЛЕТИЯХ

Резюме

Характеристика режима (в самом беглом наброске). Сопоставление с Мамелюкским Египтом. О значении письма Даута к матери (на грузинском языке), в числе других документов о нем подготовляемого к изданию Институту Истории имени акад. И. А. Джавахишвили. Возникновение грузино-мамелюкского господства в Ираке, во второй четверти XVIII столетия. Сулейман Абу Лайла. Сулейман Великий. Даут. Крушение режима (1831 год).

Академия Наук Грузинской ССР
 Институт И. тория
 имени акад. И. А. Джавахишвили
 Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. C. Niebuhr. Voyage en Arabie et en d'autres pays circonvoisins. Amsterdam, 1776. II, p. 256.
2. თაბითი (მაჯი-თალიბის ფსევდონიმი). „ბაღდადის მამელუკური რეჟიმის წარმოშობისა და დაკემის ისტორია“. სტამბოლი. 1875 (თურქულ ენაზე).
3. Harford Jones. A Brief History of the Wahauby. London, 1834. pp. 190—191.
4. S. H. Longrigg. Four Centuries of Modern Iraq. Oxford, 1925.

დ. გვრიტიშვილი

პეტრე ბაგრატიონის ერთი უცნობი წერილი

გენერალ პეტრე ბაგრატიონის სახელი საკმაოდ ცნობილია არა მარტო ჩვენში, არამედ საზღვარგარეთაც. პეტრე ბაგრატიონზე ბევრი დაწერილა, მაგრამ, შეიძლება ითქვას, რომ მისი ცხოვრების მომენტებს ჯერ კიდევ არ ვიცნობთ ამომწურავად. ამიტომ ყოველგვარი ცნობა, რომელიც პეტრე ბაგრატიონის საქმიანობასა და სახელთანაა დაკავშირებული, ინტერესს მოკლებული არ არის.

არსებობდა ცნობა, რომ იგი, მეცხრამეტე საუკუნის პირველ ათეულში, საქართველოს ამგებით იყო დაინტერესებული და წერილობითი ურთიერთობაც ჰქონდა ქართველ თავადებთან. როგორც ჩანს, პეტრე ბაგრატიონი გარკვეულ რჩევა-დარიგებას აძლევდა სათანადო პირებს და მათ რუსეთის სახელმწიფოს ერთგულებისაკენ მოუწოდებდა. აგრეთვე აღსანიშნავია, რომ ქართლის თავად-აზნაურთა ერთი დასი პეტრე ბაგრატიონზე დიდ იმედს ამყარებდა და მას დახმარებას სთხოვდა. თავადი ქობულაშვილი 1806 წლის 16 ივნისს მას სწერდა: «Здесьнее общество с братцем вашим кн. Романом Ивановичем отправило к в. с. несколько писем, почему покорнейше вас прошу употребить старание свое к удовлетворению означенных в них прощений. Вы нам весьма нужны в нынешнем положении» [1].

1806 წელს, როცა პეტრე ბაგრატიონის ძმა, რომანი, საქართველოში ჩამოვიდა, როგორც ქობულაშვილის და სხვა თავადთა წერილებიდან ჩანს, მან მის წერილები ჩამოუტანა ქართველ თავადებს: «Брат ваш кн. Роман, приыв с сюда, доставил от вас письма к нам и Слова» [1]. საპასუხო წერილში ქართველი თავადები მადლობას უხდიდნენ პეტრე ბაგრატიონს: «... за хорошие мысли, совет и наставление» [1] და თავის მხრივ უმორჩილესად სთხოვდნენ: «... позволить нам изложить пред вами о просьбе и крайности нашей, заключающейся в 13 пунктах» [1]. დასახელებული ცამეტი მუხლისაგან (თუმცა დაბეჭდილია თორმეტი) შემდგარი თხოვნა საინტერესოა, მაგრამ ამჟამად ჩვენს მიზანს არ შეადგენს მისი განხილვა.

სამწუხაროდ, პეტრე ბაგრატიონის მოწერილი წერილები, აქ რომ იხსენება, დაკარგულია, უფრო სწორად ჯერ უცნობია, ამდენად ჩვენს მიერ აღმოჩენილი წერილი კიდევ უფრო საინტერესოა. წერილის ტექსტი შემდეგია:

„მათს ბრწყინვალეობას ამილახვარს ოთარს,
ჩემს მწყალობელს უფალს,

შესაბამსა პატივისცემასა მოუძღვანებთ. ვიცი ჩვენს აშბავს ინებებთ სმენად და ყოველსავე ჩვენს აშბავს ჩქვენი ქმა კნიაზ რომან ივანიჩი გაიმბობსთ. სხებერ ვითხოვთ თქვენის კეთილგონიერებისაგან, რომ თქვენის ჩვეულ[ე]ბისაებრ ყ[ოვლა]დ მოწყალის ჯელმწიფის ერთგულებასა და თქვენის ქვეყნის სამსახურში გულსმოდგინე იყოთ. [ვინაიდ]გან მათს დიდებულებას ყ[ოვლა]დ მოწყალეს ჯელმწიფეს [სრ]ულის გულით სურს, რომ საქართველო ყოვლით[უ]რო მშვიდობასა და ბედნიერობაში იყოს დაცული. ამისთვის თქვენც გამართებთ, რომ ყოველნივე თქვენი ნათესავნი და მოყვარენი განამტკიცოთ ჯელმწიფის ერთგულებასა და ქვეყნის სამსახურში. თქვენვე იცით, თუ რუსეთის უძლეველი ერთგულებით სამსახური ჯელმწიფისა და თქვენის ქვეყნისა; და გირჩევთ სიყვარულით, რომ რაც მანდ მყოფთ ჯარათა დასჭირდესთ პური თუ სხვა სახე-მარი ნივთი, შეძლებისა[ებ] შეეწივნეთ და სასუიდელიც მიიღოთ ჯელმწიფისაგან. თქვენს ბრწყინვალეობას ვარწმუნებ ამას, რომ თუმცა არ მინახეხართ, მაგრამ, ვიცი ჩემი ძმის, კნიაზ რომან ივანიჩისაგან, თქვენი კეთილგონიერება და ერთგულება ჯელმწიფისა, რომლისათვისაც მოხარული ვარ და კიდევაც ვითხოვ თქვენგან თქვენი ჩვეულებრივი სიმწნე და ერთგულება ჯელმწიფისა და თქვენის ქვეყნისა არ მოშალოთ, რომლისთვისაც ჯელმწიფისაგან მიიღებთ საქმაოს წყალობასა; და იქნება მეც მოვიდე და თვითონ მე გაჩვენებთ საქმით ერთგულებასა და სიყვარულსა. და სხებ დავშთები უმწვერვალესა პატივისცემასა შინა თქვენსა.

თქვენის ბრწყინვალეობის მარად მსახურების მოსურნე,
კნიაზ პეტრე ბაგრატიონი

წელსა 1806
აპრილის 30^ა

თქვენს ბრწყინვალეობას
გულით სურს
მინახეხართ

ეს წერილი საქართველოს შინსახომის ცენტრარქივში ინახება (ძველი ხელნაწერების ფონდი 226, საბუთი 6119) და დედანს წარმოადგენს (1).

(1) ჩანს წერილი თვით პეტრე ბაგრატიონის მიერ არაა დაწერილი, იგი მხოლოდ ხელს

როგორც დავინახეთ, წერილი დაწერილია ოთარ ამილახორის სახელზე. ოთარ ამილახორი ცნობილი პირია. იგი ერთი პირველი იყო ქართლის თავადთა შორის და ქართლის პოლიტიკურ ცხოვრებაში ერეკლეს აზრის თავწამკვდარ მომხრედ ითვლებოდა. მეცხრამეტე საუკუნის დამლევეს, როცა ბატონიშვილებს შორის ტახტისათვის ჭიდილი გაიმართა, ოთარი ერეკლეს შვილებს (იულონს) ექიმაგებოდა და დავით ბატონიშვილს ეურჩებოდა, იგი ყველას გასაგონად ამბობდა, რომ „მას ურჩევნია მოკვდეს, ვინემ დავითის მეფობა სცნოს“. ასეთი ურჩობისათვის დავითმა 1801 წელს ოთარს ამილახვრობა ჩამოართვა და სხვას უბოძა. დავითმა ოთარს კიდევ უფრო მეტიც დამართა, იგი ციხეში გამოკეტა.

ქობულაშვილისა და სხვა თავადების წერილებიდან ჩანს, რომ პეტრე ბაგრატიონის წერილები ჩამოიტანა რომან ბაგრატიონმა. უნდა ვიფიქროთ, რომ ოთარისათვის გამოგზავნილი ეს წერილიც რომანს უნდა ჩამოეტანა. ასეთი დასკვნის გამოტანის საფუძველს გვაძლევს წერილის ერთი ადგილი: „ვიცი ჩვენს ამბავს ინებებთ სმენად და ყოველსავე ჩვენს ამბავს ჩ[ვენ] ძმა კნიაზ რომან ივანიჩი გაიმბობსთ“.

რომან ბაგრატიონი კავკასიაში ცარიზმის სამხედრო ექსპედიციის მონაწილეა. იგი დარუბანდისა და ერევნის ოპერაციების დროს აქ არის. 1806 წელს რომან ბაგრატიონი საქართველოში ჩამოდის; როგორც თვითონ ამბობს, მისი საქართველოში ჩამოსვლის მიზანია: «... узнать инкогнито обо всех обстоятельствах Грузии» [1].

წერილი საინტერესო ისტორიული დოკუმენტია და ნათლად ჩანს, რომ რუსეთის არმიის გამოჩენილი მხედართუფროსი გენერალი პეტრე ბაგრატიონი, რომელმაც არაერთი ბრწყინვალე ფურცელი ჩასწერა რუსეთის სამხედრო ხელოვნების ისტორიაში, საქართველოს ამბებიც ყოფილა დაინტერესებული და მის ქართულიც სცოდნია.

ქვემოთ მოტანილი რუსული თარგმანი ჩვენ მიერ არის შესრულებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 30.6.1944)

ИСТОРИЯ

Д. В. ГВРИТИШВИЛИ

НЕИЗВЕСТНОЕ ПИСЬМО ГЕНЕРАЛА ПЕТРА БАГРАТИОН

Резюме

В мае 1944 года в Центральном Архиве НКВД Грузии (ф. 226, дело 6119) мною обнаружено письмо известного генерала князя Петра Багра-

ტიონის ქართულ ენაზე. ხელნაწერი შედგება ოთხი გვერდისაგან. პირველი სამი გვერდი დაწერილია, ხოლო მეოთხე—დაუწერელი. პირველი გვერდის 2—7 სტრიქონი დაზიანებულია. კვადრატულ ფრჩხილებში ჩასმული ასოები დაზიანებული ადგილების ჩვენს მიერ აღდგენის ცდას წარმოადგენს, ხოლო ფრჩხილებში ჩასმული ასოები—ჭარაგმების გახსნაა.



тион. Письмо написано на грузинском языке и датировано 1806 г. 30 апреля; оно адресовано известному грузинскому деятелю князю Огару Амилахвари. Багратион советует Огару—быть верным России, так как без помощи русских войск Грузия не могла бы сохранить свое существование. Из этого письма мы узнаем, что генерал Петр Багратион знал грузинский язык и интересовался жизнью родной страны. Приводим перевод письма П. Багратиона на русский язык:

«Его сиятельству Огару Амилахвари, милостивому государю, мое любящее почтение. Знаю, соизволите узнать вести о нас; все о нас Вам расскажет наш брат, князь Роман Иванович. Нынче же обращаюсь с просьбой к Вашему благоразумию, чтобы по обыкновению Вашему быть усердным в верности всемилостивейшего государя и в службе страны Вашей. Так как его величество всемилостивейший государь со всем сердцем желает, чтобы Грузия пребывала в спокойствии и счастье, посему и вам надлежит всех родственников и близких ваших укрепить в верности государю и в службе страны. Вы знаете, что если бы не помощь непобедимой армии России и покровительство всемилостивейшего государя этой стране, она могла впасть в большое несчастье. А потому надлежит Вам с полной преданностью служить государю и Вашей стране. Советую любовно, помочь, по возможности, находящимся там войскам всем, что нужно, хлебом ли или другими необходимыми предметами. Вознаграждение получите от государя. Уверю Ваше сиятельство в том, что, хотя я Вас не знаю лично, но знаю от брата моего князя Романа Ивановича о Вашем благоразумии и преданности государю, чему я рад. Прошу Вас продолжайте пребывать в Вашем обычном усердии и верности государю и Вашей стране, за что приобретете милость государя. Может, я тоже приеду и сам покажу Вам на деле преданность и любовь.

Впрочем остаюсь в наивысочайшем почтении к Вам,
 желающий вечно служить Вашему сиятельству
 князь Петре Багратион»

1806 года, апреля 30-го.

Академия Наук Грузинской ССР
 Институт Истории имени
 акад. И. А. Джавахишвили

საქართველოს ეროვნული ბიბლიოთეკა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1, Акты, собранные Кавказской Археографической Комиссией, том III, стр. 11.

ალ. ჯავახიშვილი

სტელა ასომთავრული წარწერით ნასოფლარ არეშის მახლობლად

1942 წლის აგვისტოში ვარძის მუზეუმის თანამშრომლებმა ახალქალაქის პლატოზე, არეშის ნასოფლარის მახლობლად, აღმოაჩინეს ქვის სვეტი-სტელა, რომლის კვარცხლბეკზე ამოკვეთილია ასომთავრული-მრგლოვანი წარწერა, ჯვრები და სხვა ნიშნები.

არეშის ნასოფლარი მდებარეობს ჯავახეთის ზეგანის ნაპირას, სოფ. კუმურდოსა და დანკალს შორის, ამ უკანასკნელისაგან ორიოდ კილომეტრის დაშორებით, ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ. იმის გამო, რომ ამ ადგილას მტკვრის ხეობა, გამოდის-რა თმოგვის ვიწროებიდან, უცრად იშლება აღმოსავლეთის მიმართულებით, ჯავახეთის ზეგანის კიდე მკვეთრად უხვევს ჯერ აღმოსავლეთისაკენ, ხოლო შემდეგ დიდ რკალს ქმნის ჩრდილო-აღმოსავლეთისა და ჩრდილოეთისაკენ. მიწაში ღრმად ჩამდგარი სტელა სწორედ იქ დგას, სადაც ქარაფი მკვეთრ ტეხილს აკეთებს, ნასოფლარის მიწასთან გასწორებულ სახლებიდან ასიოდ ნაბიჯის დაშორებით.

ახლად აღმოჩენილი სტელის გასაზომად, ჩასახატად და, თუ შესაძლებელი იქნებოდა, მისი წარწერის გასარჩევად, გავზავნილ იქნა მუზეუმის ორი თანამშრომელი.

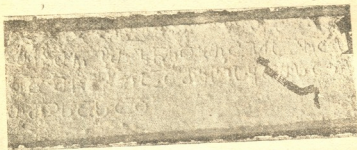
სტელა ჩახატულ და გაზომილ იქნა, ხოლო საკუთრივ წარწერა ფრთხილი გაწმენდის შემდეგ—გადმოწერილი; მათ მიერვე წარწერიდან აღებულ იქნა პირი.

სტელა შესდგება დიდი კუბიკური ბაზისა და საკუთრივ, ამ ბაზაში ჩასმული მაღალი ოთხკუთხა სვეტისაგან. სვეტიცა და ბაზაც გამოკვეთილია მაგარი, მუქი ლეინის ფერი წმინდა ფორებიანი ტუფისაგან; როგორც ვთქვით, სტელა მაგრა ჩამჯდარია მიწაში, ამასთანავე საგრძნობლად. დაწეულა სამხრეთი კიდით, რის გამოც ძლიერ გადახრილია ამ მხარეზე. ბაზა წარმოადგენს $75 \times 87 \times 95$ სმ სუფთად გათლილს, უშუალოდ მიწაზე დადებულ კუბს, რომელსაც ზევითა ჰორიზონტალური ოთხივე წიბო, შვიდი სმ სიგანით, ჩამოთლილი აქვს, ხოლო ზევიდან ამოკვეთილია 48×39 სმ ოთხკუთხა ორმო, რომელშიაც ჩასმულია,



აგრეთვე ოთხკუთხი, 1,92 სმ სიმაღლის ასეთივე ქვის სვეტი. სვეტი სრულიად სადაა, მომრგვალებული წიბოებით; თავი წატეხილი აქვს, საერთოდ მეტად გამოფიტული—განსაკუთრებით კი დასავლეთის სიბრტყის ქვედა ნაწილში, რის გამოც ამ ადგილას ის 33,5 სმ-მდე ვიწროვდება. ჩრდილოეთის მხრიდან სვეტს 4 სმ სიღრმის ოვალური ჩაღრმავება აქვს—ალბათ გამოფიტვის შედეგად; რადგან ხელოვნური დამუშავების არავითარი კვალი მას არ ეტყობა. ვადატეხის ადგილთან სვეტს შესამჩნევი ჰორიზონტალური ნაბზარი აქვს. ბაზის ყველა წიბო ძლიერ მოცვეთილია, განსაკუთრებით ჩრდილო-დასავლეთის კუთხე და ზედა ოთხივე წიბო. ამ წიბოებს ამასთანავე თითქოს წესიერად განლაგებული პატარა ამოღრმავებული წრეები აქვთ, რომელნიც ორნამენტის შთაბეჭდილებას სტოვებენ; მაგრამ ამის გადაწყვეტით თქმა არ შეიძლება, მით უფრო, რომ წმინდა, მაგრამ მავარი ხავსის მთლიანი ფენა მკაფიო ფორმას უკარგავს, თითქოს ღრუნის და მის გაწმენდას შეუძლებელს ხდის. ასეთივე ხავსით არის დაფარული ოთხივე გვერდი, მაგრამ ბევრად უფრო მსუბუქად ჩრდილოეთის მხრიდან, ხოლო დანარჩენებზე ოდნავ შესამჩნევად, საბედნიეროდ. პირველივე ნახვის დროს ყურადღება მიიქცია დიდმა ასომთავრულმა წარწერამ ჩრდილოეთის მხარეზე, ჯვრებმა და სხვა ნიშნებმა—დანარჩენებზე.

ბაზა თითქმის მთლიანად დაფარული იყო მოთეთრო, ბაცი მწვანე ფერის მავარი ხავსით, ისე რომ წარწერებისაგან თითო-ორილა ასო-ლა მოჩანდა და მათი გარკვევა მხოლოდ ფრთხილი და გულდასმითი გაწმენდის შემდეგ მოხერხდა.



ჩრდილოეთის წარწერა განაწილებულია სამ სტრიქონად; მათგან პირველი ორი—მთელ სიგანეზე, ხოლო მესამე მხოლოდ შუამდე მოდის. დაახლოებით თანაბარი ზომის, სიმაღლით: 3; 3,5; 4 სმ. ასოები სუფთად ვიწრო ზოლებად არიან ამოკვეთილნი და წარწერის წაკითხვა არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენდა, რომ ზოგან, კერძოდ კიდევბთან და მეორე სტრიქონის მარცხენა ნაწილში, ქვა მეტად დაშლილი და ამოტეხილი არ იყოს, რის გამოც რამდენიმე ასო ძალიან დაზიანებული ან სრულიად დაკარგულიც არის. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, წარწერის დაზიანებული ადგილების აღდგენა დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს. პირველ სტრიქონში ამჟამად 17 ასო არის დარჩენილი, ხოლო მის მარჯვენა კიდზე, ქვის მეტის-მეტი გამოფიტვის გამო, გამჭრალია



რამდენიმე ასო,—ადგილის მიხედვით უნდა ვივარაუდოთ ორი; ამასვე ადასტურებს შინაარსიც. მეორე სტრიქონშიაც 17 გარკვეული ასო არის, ხოლო მარჯვენა კიდეზე და შუაში გაფუჭებულ ადგილას, სავარაუდო შინაარსისა და ადგილის მიხედვით, ოთხი ასო უნდა აკლდეს. მესამე სტრიქონი დაუზიანებელია და შეიცავს რვა ასოს. დარჩენილ ასოთაგან მეტი წილი სავსებით გარკვეულია, ზოგიერთი სადაო, დაზიანებისა ან ცოტათი არაჩვეულებრივი მოხაზულობის გამო. პირველი სტრიქონის პირველი ოთხი ასოდან ორი კარგად ჩანს, ორი ცუდად; ისინი ქარაგმის ქვეშ სხედან: უნდა იყოს: **ძ^ჲშ^ჲნ** შემდეგ სტრიქონის ბოლომდე გარკვევით ჩანს:—**უ^ჲა^ჲღ^ჲნ^ჲკ^ჲდ^ჲჲ^ჲჩ^ჲს^ჲუ^ჲს^ჲუ^ჲს^ჲტ^ჲ** ქვა გამოფიტულია, დარჩენილია ორი ასოს ადგილი; უნდა ვივარაუდოთ **ქ^ჲლ**, რადგან მეორე სტრიქონზე გაგრძელება ამ სიტყვებისა სრული და გარკვეული **ს^ჲტ^ჲჩ^ჲნ**. ამის შემდეგ ქვა მეტად დაზიანებულია—ამომტვრეული 12 სმ სიგრძეზე; ამ მანძილზე დაახლოვებით 4 ასო მოთავსდებოდა, მათ შორის მეორე **ქ^ჲ** უნდა იყოს, ხოლო დაზიანებული ადგილის მომდევნო ასო ვფიქრობთ მხოლოდ **ა**—დ შეიძლება შივიჩნით და მთელ ამ ადგილზე საერთო აზრის მიხედვით ვივარაუდოთ სიტყვა **შესწირა**, რამენაირად დაქარაგმებული; შემდეგ გარკვეულია **ტ^ჲა^ჲმ^ჲქ^ჲლ** ცოტათი უცნაური თავიანი **ს^ჲყ^ჲდ^ჲს^ჲს**. აქ სტრიქონი მარჯვენა კიდე უახლოვდება და ორი ასოს ადგილი მეტად დაზიანებულია, გარკვევით ჩანს, მხოლოდ, რომ ისინი ქარაგმის ქვეშ მსხდარან. მესამე სტრიქონის აზრის მიხედვით შეიძლება ამ ორი ასოს აღდგენაც—ეს უნდა იყოს **ღ^ჲშ^ჲ**, ხოლო თვით მესამე სტრიქონი **ა^ჲბ^ჲნ^ჲს^ჲს^ჲტ^ჲ** უკანასკნელი სამი ასო დაუმთავრებელი სიტყვის დასაწყისი უნდა იყოს, ალბათ სადიდებლად. ამრიგად, მთელ წარწერას შემდეგნაირი სახე აქვს:

ძ^ჲ შ^ჲ ნ^ჲ უ^ჲ ა^ჲ ღ^ჲ ნ^ჲ კ^ჲ დ^ჲ ჲ^ჲ ჩ^ჲ ს^ჲ უ^ჲ ს^ჲ უ^ჲ ს^ჲ ტ^ჲ
 ს^ჲ ტ^ჲ ჩ^ჲ ნ^ჲ ქ^ჲ ჲ^ჲ ტ^ჲ ა^ჲ მ^ჲ ქ^ჲ ჲ^ჲ ა^ჲ ბ^ჲ ნ^ჲ ს^ჲ ს^ჲ ტ^ჲ ა^ჲ მ^ჲ
 ა^ჲ ბ^ჲ ა^ჲ ს^ჲ ს^ჲ ტ^ჲ

„ძემ-ნ გრგნ კოვრაპალა [ტი]
 სამ-ნ [შ]წ[რ]ა ირშტი სყდრსა [ქმ]
 რდოსა სად“.

—ამ გვერდზე მეტი არაფერია; ის სრულიად სუფთაა, კარგად გათლილი, გამზადებული წარწერისათვის.

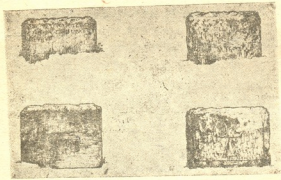
დასავლეთის მხარე ყველაზე გულდასმით არის დამუშავებული; მთელი სიბრტყე ჩასმულია 1 სმ სიგანე, ამოკვეთილ ერთხაზიან ჩარჩოში. ცენტრში ზის, აგრეთვე ამოკვეთილი, 32,5X44 სმ ზომის თანაბარი, ბოლოში სამკუთხად გაფართოებული მკლავებიანი ჯვარი—შეპოვლებული მთელ კონტურზე წმინდა ქდელი ზოლით; ჯვრის ქვედა მკლავი სამი პერპენდიკულარული ხაზით უერთდება ჩარჩოს, ხოლო ამ უკანასკნელის გარეთ ორი ერთმანეთში ჩასმული სწორკუთხედი, წვრილი ხაზებით ამოკვეთილი, ერთგვარ კვარცხლბეკს ქმნის ჯვრისათვის. ამ გვერდის მარჯვენა ზედა კუთხე ძალიან დაზიანებულია გამოფიტვი-

სა და ხავსისაგან. მარცხენა კუთხეში, ჩარჩოს ქვეშ—გაყოლებით მოთავსებულ
ია ასომთავრული დაზიანებული წარწერის დასაწყისი **ქ** **ჟ** **ზ**; გაგრძელება
ჯვრის მარჯვენა კუთხეში იქნებოდა. მარცხენა ქვედა კუთხეში სწერია ამგვა-
რივე ასოებით **ქ** **ჟ** **ღ**, მარჯვნივ **ქ** **ღ** გაურკვეველია; ამ სტრიქონის ქვეშ კი
შემდეგი წარწერა **სსსსსს**. ამის გარდა ჯვრის ჰორიზონტალური მკლავების
ორივე ბოლოსთან მოთავსებულია „**ქ**“ მსგავსი ფიგურები, ქვედა კუთხეებში
თითო უბრალოდ ამოკაწრული ჯვარი; ხოლო ჯვრის მარჯვნივ ზევით არეზე
—ჯვარი კვარცხლბეკზე—

ქ ქვეშ კვლავ **ქ**

მის ქვევით კი განტოტებული მკლავებიანი ჯვარი. ყველა ეს ამონაკაწრები მო-
გვიანო ხანის შთაბეჭდილებას სტოვებენ, როგორც შესრულების ტექნიკის მხრივ,
ისე კომპოზიციის საერთო სიმეტრიულობასთან შეუსაბამობით.

დანარჩენი ორი აღმოსავლეთისა და სამხრეთის გვერდი დაფარულია
წვრილწვრილი, ნახევრად წაშლილი წარწერებითა და ჯვრებით და ერთი შე-
ხედვით შემთხვევით დამუშავებულის შთაბეჭდილებას სტოვებს.



სამხრეთით—შუაში, შემდეგნაირი უბრალოდ, წმინდად ამოკვეთილი ნიშა-
ნია **ქ**

ზედა ნაწილი იმდენად დაზიანებულია, რომ არაფერი ირჩევა. ქვეით—იქით-
აქეთ არა სიმეტრიულად დასმულ ოთხ ჯვარს შორის ორსტრიქონიანი წარ-
წერაა მოთავსებული—რომელთაგან პირველიდან მხოლოდ ასო „**ქ**“ ჩანს; მეო-
რე თოქოს შემდეგს შეიცავს

ქ **ჟ** **ღ** **ქ**

აღმოსავლეთის მხარე თითქმის სრულიად სუფთაა—კარგათ გათილილი;
ქვედა ნაწილში ნაპირებთან ამოკვეთილია წრის თავზე დასმული ჯვრები, მხო-
ლოდ მათ შორის მარცხენასთან უფრო ახლოს ოვალში ჩასმულია შემდეგი ნი-

შანი



ცენტრში, პატარა, უხერხულად ამოჩიქნილი თანაბარმკლავებიანი ჯვარია. ეს მხარე ყველა დანარჩენებზე უკეთ არის შენახული, რადგან ნახევარზე მიწით იყო დაფარული.

პალეოგრაფიულად ჩრდილოეთის წარწერაში რამდენიმე ასოა ყურადღების ღირსი: მეორე სტრიქონში დაზიანებული ადგილის მომდევნო „ა“, რომლის ბოლო მოხრის მაგივრად ქვევით გრძლად ეშვება, „ტ“—რომლის მუცელი ოდნავ გახსნილია, ხოლო „ს“—პატარა თავი ამომჭრელის შეცდომის შედეგი უნდა იყოს. სხვა მხრივ განსაკუთრებული არაფერია: „წ“ და „ყ“ სრულიად თავგახსნილებია, ასოები თანაბარი სისქით მეტად სადად და სუფთად არიან ამოკვეთილნი. დაქარაგმება ნახშირია საკუთარ სახელებში და იქ, სადაც ამას ადგილის სიმცირე მოითხოვდა, — უხმოვანოა და გამოხატული არის სადა, სწორი სახით. ეს ყველაფერი გვაფიქრებინებს, რომ წარწერა X საუკუნის ფარგლებს არ უნდა სცილდებოდეს და მასში მოხსენებულ პირს სწორედ ამ ხანაში გვაძებნინებს.

იმ თავითვე გ. გაბაშვილმა გამოთქვა მოსაზრება, რომ წარწერაში მოხსენებული გურგენ კუროპალატის ძე სხვა არაეინ უნდა იყოს თუ არა ერისთავთ-ერისთავი აშოტ კუხი; მართლაც—კუროპალატა შორის მხოლოდ ერთი გურგენი არის ცნობილი, რომელსაც ჰყავდა შვილები ადარნასე და აშოტი. მისმა ვაჟმა ერისთავთ-ერისთავმა აშოტ-კუხმა „ალაშენა ტბეთი შავშეთს“, ხოლო ადარნასეს აღმშენებლობითი მოღვაწეობის შესახებ ცნობები არ მოიპოვება. ბუნებრივი იქნებოდა გვეფიქრა, რომ მას კუმურდოს ეკლესიისათვის შეუწირავს ახლოს მდებარე სოფელი არშტი, ან არეში, როგორც დღეს მის ნარჩენებს უწოდებენ. მაგრამ, აშოტ-კუხი გარდაცვალებულია 918 წელს, ხოლო კუმურდოს მშენებლობა დამთავრებულია 964-ში. ამიტომ იბადება მოსაზრება: იქნებ იქ, სადაც იოანე ეპისკოპოსმა ააგო კუმურდოს ეკლესია, როგორც ეს ხშირად ხდებოდა ხოლმე, უკვე არსებობდა საყდარი, რომლისთვისაც განუკუთვნებია აშოტს სოფელი არეში; მით უმეტეს, რომ ვახუშტი ამბობს: „... ხრამის თავს, მინდორზე, სამხრით კერძით, არს კუმურდოს ეკლესია, გუმბათიანი, ფრიად დიდ-შენი, მშვენიერად ნაშენი, რომელი ალაშენეს კონსტანტინეს მოგზავნილთა ჟამსა მირიანისასა...“ (გვ. 130)—ცხადია, როცა ის ლაპარაკობს „გუმბათიანი, ფრიად დიდ-შენი“, მას 964 წელს აღმართული შენობა აქვს მხედველობაში, მაგრამ შესაძლოა ცნობა, რომ იმ ადგილას „ჟამსა მირიანისასა“ დადგმულა ნაგებობა, სრულიად უსაფუძვლო არ იყოს.

დასავლეთის მხარეზე მნახველს თვალში ეცემა მორთულობის სიმარტივესთან ერთად შესრულების მაღალი ხარისხი. მომაჩარჩოებელი და ჯვრის ჩონჩხის ღრმად ჩაჭრილი ხაზები სუფთად და მკვეთრად არიან ამოკვეთილნი. ჯვრის მკლავების ცერად ჩათლილა სიბრტყეები, კონტურზე წმინდად შემოვლებული ზოლით, მყარ, მაგრამ მსუბუქ შთაბეჭდილებას ქმნიან. ყურადღების ცენტრი გადატანილია კომპოზიციის სისუფთავეზე, მის სიმეტრიასა და სიმარტივეზე.

ყველა ეს ნიშანი ჩამოყალიბებულ და მალალი განვითარების ხელოვნებას ახასიათებს.

ყველა ზემოგამოთქმული მოსაზრების გარდა, თვით ძეგლი საშუალებას გვაძლევს ზოგი რამ მტკიცედ ვთქვათ, კერძოდ: თავდაპირველად სტელა მემორიალური დანიშნულებისა ყოფილა. მასზე მოთავსებული იქნებოდა დიდი წარწერა და ჩარჩოში ჩასმული ჯვარი. დროთა განმავლობაში მოსახლეობას დამვიწყებია სტელის მნიშვნელობა და ის რომელიმე წმინდანისათვის მიუკუთვნებია; როგორც ჩანს, მას ამგვამადაც ასე უყურებენ, რადგან მასზე დანთებული სანთლების ნამწვები ვიპოვეთ¹. იმის გამოჩვენება, თუ რომელ წმინდანს მიაკუთვნებენ მას, სამწუხაროდ ვერ მოხერხდა. დასავლეთის, სამხრეთისა და აღმოსავლეთის მხარეებზე ამოკრილი მინაწერები, ჯვრები და სხვა ნიშნები, ალბათ ამ წმინდანისადმი მიმართული ვედრების გამოხატულებას წარმოადგენენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ვარძიის მუზეუმი—ნაკრძალი

(შემოვიდა რედაქციაში 8.5.1944)

АРХЕОЛОГИЯ

А. И. ДЖАВАХИШВИЛИ

СТЕЛА С ДРЕВНЕГРУЗИНСКОЙ НАДЛИСЬЮ ИЗ АХАЛКАЛАКСКОГО РАЙОНА

Резюме

Публикуемый памятник обнаружен летом 1942 года, сотрудниками Музея Вардзия, у развалин села Арешы Ахалкалакского района и представляет собой каменный четырехугольный столб в 1,90 mt, на кубической базе в 57×87×95 см. База с восточной и южной сторон покрыта мелкими, случайного вида надписями и крестиками, с западной — большим равноконечным крестом в четырехугольном обрамлении, с короткими надписями по углам; с северной стороны она имеет крупную, по всей вероятности, недоконченную трехстрочную надпись асомтаврули, которая, читается предположительно следующим образом: «Сын Гургена куропалата пожертвовал Аршти храму Кумурдо...». Стилистические особенности памятника и палеографические данные надписи указывают на X столетие, и дают повод видеть в упомянутой в ней личности сына Гургена куропалата эристава-эриставов Ашота Куха строителя Тбетского храма, скончавшегося в 918 году.

Академия Наук Грузинской ССР
Музей-заповедник «Вардзия»

¹ ანალოგიური ამბავია ზედა თმოგვში. ერთი, მეტად ძველი, სტელის ორი ნატეხისათვის მიუკუთვნებიათ სხვადასხვა ორი წმინდანის, ილიასი და მარინეს, სახელი.



ლიტერატურის ისტორია

მის. ჩიქოვანი

აბუსერიძე ტბელის თხზულების ფოლკლორული წყაროები

1941 წელს გამოვიდა აბუსერიძე ტბელის თხზულების ახალი გამოცემა [1]. რედაქტორ-გამომცემელი ლ. მუსხელიშვილი შესავალში ამ ნაწარმოების ხასიათის შესახებ სწერს: „ავტორის განწყობილება და სტილი განსაკვირვებელ მსგავსებასა და ნათესავობას გვიჩვენებს ქართულ ხალხურ ზღაპრებთან“ ([1], გვ. 3). სამწუხაროდ, მკვლევარს თავისი აზრის დასადასტურებლად არცერთი მაგალითი არ მოუტანია; ამის გამო მისი სიტყვები ზოგად განცხადებად რჩება დღემდე. სინაშდილეში, როგორც გამოიჩქვა, აქ საქმე გვაქვს არა მხოლოდ განწყობილების და სტილის მსგავსება-ნათესავობასთან, არამედ უფრო ღრმა მოვლენასთან: ფოლკლორი აბუსერიძე ტბელის თხზულების ერთ-ერთ წყაროს წარმოადგენს. „სასწაულნი წმიდისა მთავარმოწამისა გიორგისნი“ საშუალო საუკუნეებში გავრცელებულ ზეპირგადმოცემებს შეიცავს. ტბელის სასულიერო მოღვაწეს მის დროს ცნობილი პატარ-პატარა ლეგენდები გაუერთიანებია მონასტრის შშენებლის ბოლოკუბასილის ირველივ, იმ გაგებით, რომ ყველა სასწაულმოქმედება წმიდა გიორგისთვის მიუწერია. მას უცდია თავიდან აეცილებინა ზეპირსიტყვაობისათვის დამახასიათებელი შინაგანი წინააღმდეგობანი, განმეორებები და ენაწყლიანობა, „რათა გრძელად მეტყუელებითა არლა საწყინო იქმნას“ ([1], § 64, თ. VIII) მონათხრობი.

აბუსერიძე ტბელის მიზანია წმიდა გიორგის სასწაულმოქმედების აღწერა, მაგრამ იმავე დროს იგი თავის თხზულებაში იმდროინდელ საქართველოს ყოფა-ცხოვრების სურათებსაც ურთავს ([2], გვ. 191). იმავე ავტორის კალამს სხვა სასულიერო შინაარსის ნაწარმოებებსაც მიაწერენ ([3], გვ. 305—306), მაგრამ ჩვენ აქ მხოლოდ „სასწაულნი“ გვინტერესებს და ისიც ფოლკლორისტული თვალსაზრისით.

წმ. გიორგის სასწაულმოქმედებანი სხვადასხვა შინაარსისაა და მისი ზეპირი გადმოცემები საქართველოს ყველა ეთნოგრაფიულ ერთეულში გვხვდება. აქ ჩვენ ისეთ გადმოცემებზე გვექნება საუბარი, რომლებშიაც მონასტრების მნიშვნელობაა აღწერილი.

უპირველესად მხედველობაში გვაქვს 1937 წ. ფოლკლორული ექსპედიციის მიერ მესხეთში მოპოვებული გადმოცემა¹. დიდი მნიშვნელობის მქონე მშე-

¹ F 13064, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის რუსთაველის საბ. ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტის ფოლკლორის განყოფილების არქივი.

ნებლობათა შესახებ გავრცელებული ძველი ლეგენდები ამ კუთხეში საფარის მონასტერს უკავშირდება.

აბუსერიძე ტბელის მოთხრობის 1233 წლის ხელნაწერით ოპიზის მახლობლად მშენებლობას ვინმე ბასილი ანუ ბაჩილა, ანდა მეტსახელად ბოლოკ-ბასილა აწარმოებს, მას თანამშრომლებად უღელი ხარი და ერთი კერძო-კარაული ჰყავს, ხოლო შემწედ—წმ. გიორგი. 1937 წლის ფოლკლორულ ჩანაწერის მიხედვით საფარის მონასტერს ორი ძმა აშენებს, მასალას მათ ცალი ხარი უზიდავს, რომელსაც გაძლოლა არ სჭირდება ბოლოკ-ბასილას ხარებივით. თვალსაჩინოების მიზნით ამოვწერთ ორიოდ აღგილს.

აბუსერიძე ტბელი

1. V. § 51. და მო-რად-იწია ბასილი სახიდ თუსსა, იწყო მუშაკობად საკრველისა ამისა ტაძრისა, კერძო-კარაულისავე თანა, უღლეულითა მით ჯართა თუსთაძთა, რომელთა სახელითცა უწოდდის: ერთსა „ქურდაობით“ და მეორესა „პირქუშობით“.
2. XV. § 105. ხოლო ბასილი სადაცა წარიყვანის ჯორი იგი და სთხოის სავემარი რამე სამუშაკო, მათ აჰკიდიან და მარტოებით მიართვს კერძო-კარაულმან ნეტარსა ბასილის, და არავინ იკადრის წინაწარზიდვად. ვითარცა არს წესი ჩუეულები-სა ცხენთა და კარაულთათვს.

ზეპირი ბაღმოცემა

1. ორი ძმა საფარაში ნაცხოვრება და იმათ დაუწყიათ მონასტრის შენება... იმათ ერთი ცალი ხარი ყოლიათ—„ინდუშა“, რომლითაც ზიდავდენ თურმე ქვას კისათიბის ტყიდან. ამ ცალ ხარს მოუზიდავს მთელი ამოდენა ქვა.
2. უმცროსი ძმა თურმე ცალი ხართა და მარხილით უგზავნიდა ქვას უმფროს ძმას. ხარს გამყოლი არ სჭირდებოდა,—იქ დაუდებდენ ტვირთს, მოიტანდა და აქ გადმოტვირთავდენ.

ამ შედარებიდან ჩანს, რომ მე-13 საუკუნის საეკლესიო სასწაულმოქმედებათა ამსახველ მოთხრობას ამჟამადაც მოეპოვება ფოლკლორული პარალელე-

ბი. ლიტერატურულ და ფოლკლორულ თხზულებათა თანხედენილობა შემდეგში გამოიხატება: ა) ორივეგან აღმშენებლობის ობიექტი მონასტერია, ბ) მუშაობას აწარმოებს ერთი ან ორი პირი, გ) საშენი მასალა მოზიდულ იქნა (კალი ან ერთი უღელი ხარის, ანდა ჯორის საშუალებით, დ) ხარებს საკუთარი სახელე-ბი აქვთ, ე) დატვირთულ ხარებს წინ გამძლოლი არ სჭირდებათ.

მესხურ-ჯავახური გადმოცემა განმარტებით არ სდვას. ანალოგიური ლე-გენდები სხვაგანაც გვხვდება. ქიზიყში არსებული თქმულებით, სიღნაღის მშე-ნებლობას ჯორის დახმარებით აწარმოებდნენ (ს. ყუბანიეშვილის ცნობა). სა-ფარის და ბოლოკ-ბასილის მსგავსი ლეგენდა დასავლეთ საქართველოში დავით აღმაშენებელს მიეკუთვნება. ერთსა და იმავე დროს დავით აღმაშენებელი სამ მონასტერს აგებდა თურმე: გელათისას, მარტვილისას და ბიჭვინთისას. და-ვითს ერთი ჯორი ჰყოლია, რომელიც სამივე ადგილას საშენ მასალას ეზიდე-ბოდა. ეს უბრალო ჯორი არ იყო. დავით აღმაშენებელს თურმე ეშმაკი ჰყავ-და დაპერილი და ჯორადქცეული. მეფე მსახურებს აფრთხილებდა, რომ რწყუ-ლებიას ჯორისთვის აღვირი არ წაეხადათ. ერთმა მსახურმა დარიგება არ შე-ასრულა და ჯორიც განთავისუფლდა, ის კვლავ ეშმაკად იქცა და გაფრინდა (თ. სახოკიას ცნობა). დატყვევებული ბოროტი სულის ამბავი თამარ მეფის თქმულებებშიაც გვხვდება ([4], გვ. 264), მაგრამ აქ საყურადღებოა მშენებლო-ბის მოტივი.

ეტყობა, ძველს საქართველოში მონასტრების შესახებ გავრცელებული ყო-ფილა თხრობა სხვადასხვა სასწაულმოქმედებათა შესახებ, რომელთა ერთი ნა-წილი, წმ. გიორგის სახელთან დაკავშირებული, აბუსერიძე ტბელს გამოუყენი-ბია თავის თხზულებაში.

ხარისა და ჯორის მოტივის შესახებ უნდა შევნიშნოთ, რომ ხარის ხსე-ნება უფრო ბუნებრივია, და უფრო წარმართულიც წმიდა გიორგის ლეგენდებ-ში, რადგანაც წესჩვეულების მიხედვით მას გაზაფხულზე კავკასიაში, და მის გა-რეთაც, ხარს სწირავდნენ მსხვერპლად ([5], გვ. 48—70); თანაც მის სახელზე მრავალი სალოცავი და დღეობანი არსებობს ჩვენში ([6], გვ. 37—54).

აბუსერიძე ტბელის თხზულებაში მოთხრობილ „სასწაულთა“ პარალელები არასასულიერო ზეპირსიტყვაობაშიაც გვხვდება. ამის მაგალითია §§ 101—104. წმ. გიორგის საქციელი ქვის განაპების გაზომვის შესახებ ერთ ზეპირ გადმოცე-მას ემსგავსება, რომლის მიხედვით კაცი ეშმაკს თუ მღვდელს მოატყვილებს, ხის განაპებში ხელს ჩადებინებს და სოლს ამოაცლის. ეშმაკი ყვირილს მორთავს. ასე იმორჩილებს ადამიანი ბოროტ ძალას. ანალოგიური სუვეტი აღმოსავლურ ფოლკლორშიაც გვხვდება და „ქილილა და დამანას“ კრებულში არის შესული. წმ. გიორგიც ბოლოკ-ბასილას თავის ძლიერებას უჩვენებს და მეტად იმსახუ-რებს. აქ საერთოა განაპებში ჩადგომის მოტივი.

ფოლკლორულია აგრეთვე მშენებლობის დროს ფრინველის გამოჩენა ([1], §§ 53, 54) და გველის მოსვლა ([1], § 57). ეს უკანასკნელი საფარის თქმულე-ბას მოგვეგონებს, სადაც დალილ ხარს დათვი დაეცა თავზე. მეორე მხრივ წმ. გიორგის გველეშაბთან ბრძოლის ეპიზოდი საერთაშორისოდაა გავრცელე-ბული და აბუსერიძე ტბელის VI მოთხრობის წყაროს შეიძლება ქართული

ფოლკლორი კი არ წარმოადგენდეს, არამედ ის სასწაულმოქმედება, რომელსაც მან მოახდინა „თქმსა აპრილსა კვ ღღესა ჰარასკეესა შვიდსა ეჟისა“ — მეფე სელინოს ქალიშვილის ვეშაპის შექმნისაგან დახსნაში რომ გამოიხატა დასაბერძნულისაგან მომდინარეობს ([7], გვ. 59). ქართული ჯადოსნური ზღაპრის გმირები ხშირად ათავისუფლებენ უცხო ქვეყნის მზეთუნახავებს გველეშაპებისაგან და ხალხს სასმელი წყლის მიღების საშუალებას აძლევენ. აბუსერიძე ტბელის თხზულებაში წყლის სასმელად მინებების მოტივი შესულია, მაგრამ არა ზღაპრის ფორმით ([1], § 61). თავის დროზე ვეშაპების მებრძოლთა შესახებ არსებული ზეპირი მოთხრობები დაედვა საფუძვლად წმ. გიორგის გველეშაპთან შებმის ლეგენდას, რომელსაც ბერძნული ვადმოცემის მიხედვით 40 ათასი სულის მონათულა მოჰყვა შედეგად ([5], გვ. 208—209, V), ხოლო ქართულ თარგმანში 45 ათასია მოხსენებული ([7], გვ. 61). აბუსერიძე ტბელი, როგორც თხზულებიდან ჩანს, იცნობდა წმ. გიორგის ცხოვრების ქართულ თარგმნებს, კერძოდ, ქვრივი დედაკაცის მიერ სვეტის შეწირვის ამბავს ([7], გვ. 63, შტრ. [1], § 17).

აბუსერიძე ტბელი, როცა ალავერდის ჯვრის თავჯალბასავალის მოთხრობას იწყებს, შედარებისათვის „ბორღალეთ“-ს ახსენებს. ლ. მუსხელიშვილის სამართლიანი ახსნით ეს სიტყვა „ბულგარეთ“-ს ნიშნავს ([1], გვ. 71), მაგრამ თვითონ ამბის შესახებ გამოცემული შენიშნავს: „ავტორი ვაკერით იხსენიებს რაღაც ამბავს კიდევ, როგორც ჩანს, წმ. გიორგისვე ცხოვრებიდან, რომელიც „ბორღალეთში“ მომხდარა (108). ასეთი ეპიზოდი წმიდა გიორგის ცხოვრების ცნობილ რედაქციებში არ შემხვედრია, მაგრამ უნდა აღვნიშნო, რომ ჩემი ძიება უნაყოფო აღმოჩნდა უმთავრესად იმიტომ, რომ თბილისში საეკლესიო ლიტერატურა ან საგნის შესახებ სრულებით არ მოიპოვება“ ([1], გვ. 25). XVI მოთხრობა განსაკუთრებულს არაფერს წარმოადგენს, მასში ცოტაა ავტორის მიერ ჩამატებული — § 107, 108, 109, 123, და ვადმოგვეცემს ერთ სასწაულმოქმედებას — როგორ „მოიყვანა წმიდამან გიორგი ტყუშდ წარყვანილი მნე ეკლესიისა თჳსისა“ ([7], გვ. 66—68) და როგორ გაანთავისუფლა იგი აგარიანთა ტყვეობიდან. წმინდა მოწამის მიერ ქაბუკის განთავისუფლების ლეგენდა სხვადასხვა ვერსიად არის ცნობილი და ზოგჯერ იგი სხვა წმინდანებსაც მიეწერება. აბუსერიძე ტბელის მიერ „ბორღალეთ“-ის ხსენება იმის მაჩვენებელია, რომ მას ხელთ ისეთი წყარო ჰქონდა, რომელშიც ქაბუკის ბულგარელთა ტყვეობიდან გამოხსნა არის აღწერილი. ამ შინაარსის სასწაულმოქმედება მართლაც არსებობს ბერძნულ ენაზე. ამ თხზულებაში ნათქვამია: *γέγονεν ἡ τῶν θανάτων βίωσις παρὰ ἡμᾶς χριστιανῶν ἐπαγαγεσθε, λέγει δὲ Βουλγαρῶν καὶ Οὐγγρῶν καὶ Σκῆθων καὶ Μήδων καὶ Τούρκων* ([5], გვ. 17).

წმ. გიორგის ეს სასწაულმოქმედება ჩვენშიც სხვადასხვა ვარიანტის სახით არსებული, ერთ-ერთ ასეთ თხზულებაში ტყვის ბორღომიდან განთავისუფლებაზე ლაპარაკი ([9], გვ. 243). ქართულ ენაზე რომ რამდენიმე ვერსია არსებობდა, ამას ადასტურებს, ერთი მხრით, ნათარგმნი ძეგლის ბერძნულ ტექსტთან შედარება და მათ შორის აღმოჩენილი განსხვავებანი ([11], გვ. 9—10), ხოლო, მეორე მხრით, ქართულად ვალექსილი ცხოვრება-სასწაულები, რომლებიც შინაარსის მიხედვით ერთმანეთს არ ემთხვევიან. „მის მოწამეთა მთავ-

რისა მხედრისა და მხნისანის“ ხუცურად დაწერილი ძნელად გასაგები ცხოვრება თითქმის უცნობ პოეტს დათუნა ქვარიანს გაულექსავს და თანამედროვეთათვის გასაგები გაუხდია (H 2904). ჰაგიოგრაფიულად საქართველო გამონაკლისს არ წარმოადგენდა. საშუალო საუკუნეებში ის ქვეყანა, რომელთანაც მის მკვიდრო კავშირი ჰქონდა—ბიზანტია, მეტად მდიდარი იყო მოწამეთა და წმინდანთა სათავგადასავლო ლიტერატურით ([12], § 82, გვ. 176—185).

ჩანს ქართველი მწერალი კარგად იცნობდა მთავარმოწამის ცხოვრების ანსახველ ლიტერატურას. აბუსერიძე ტბელი წმ. გიორგის გარეგნობასაც ისე აღწერს, როგორც ეს ნათარგმნ ძეგლში არის მოცემული. აბუსერიძე ტბელის სიტყვით წმ. გიორგი იყო „ახოვანი დიდი“ (§ 106), „წმიდად ახოვანი“ (§ 112); ნათარგმნი ძეგლი მთავარმოწამეზე ამბობს, რომ ის იყო „მხედარი ვინმე ყოვლად მშუსნიერი და ახოვანი გუამითა“ ([7], გვ. 64). ანალოგიური დახასიათება გვხვდება მეორე ქართულ ორიგინალურ თხზულებაში: „ცხოვრებად და მოქალაქეობადად წმიდისა და ნეტარისა მამისა ჩუენისა გიორგი მთაწმინდელისა“, რომელიც გიორგი ხუცესმონაზონს 1066—68 წლებში დაუწერია ([10], გვ. 295). წმ. გიორგის მიერ მოხდენილი საკვირველი ამბავი ისე ბევრია, რომ მისი აღწერა და გადმოცემა ადამიანის ძალას აღმატება. აბუსერიძე ტბელი აქაც ბერძენ ავტორს ემყარება.

ნათარგმნი ძეგლი

... მე მრავლისაგან მცირედი გაუწყეთ...
რამეთუ უკეთუმცა ვინ თვთოულთა სასწაულთა
მისთა აღწერა ინება წიგნთა მისთა აღრიცხვა არამცა
შესაძლებელ ყოფილიყო და არცა აღწერა საკვრველი
სასწაულებისა მისისა, რამეთუ არა შემძლებელ
იყოს ენანი კაცთანი აღრიცხვად სიმრავლისა
მის სასწაულებისა... ([7], გვ. 67).

აბუსერიძე ტბელი

დავიდუმნე სასწაულნი წმიდისა
მთავარ-მოწამისა გიორგისნი, ვინაძო-
გან ვერცა ყოველი სოფელი აღპრა-
ცხავს აღწერილსა წიგნებსა თვთოულისა
ეკლესიისასა, რაოდენცა არს სახელსა ზედა
წმიდისა გიორგისსა... ([1], გვ. 65).

აბუსერიძე ტბელი, ტბეთის ეპისკოპოსი ([3], გვ. 305) მარჯვედ იყენებს ჰაგიოგრაფიულ მწერლობასა და სასულიერო-ქრისტიანულ ზეპირსიტყვიერებას. ჩვენი ავტორი რომ ფოლკლორით სარგებლობდა, ამას მისივე სიტყვები გვიმხელს: მთავარმოწამის სასწაულები და მონასტრის მშენებლობა ისე აღწერო

„ვითარცა მომიტხოვდეს რომელსამე ნეტარი იოსებ, ძე ივანესი, რომელსა ამას შინა აღწერისათჳს იოვანედ უწოდ, და რომელსამე მახლობელნი მისნი“ ([1], § 106).

1231—33 წლებში შედგენილა აბუსერიძე ტბელის თხზულება ერთ-ერთი ძველი თარიღიანი ძეგლია, რომელშიაც ქართული ხალხური ზეპირსიტყვიერების ნიმუშები არის ფიქსირებული. ეს გარემოება კიდევ უფრო ზრდის ამ ნაწარმოების მნიშვნელობას.

ქვემოთ დამატებაში მოთავსებული გადმოცემა სხვა მხრითაც არის მნიშვნელოვანი. ყურადღებას იქცევს საფარის ტაძრის ხუროთმოძღვრის შეგირდის ტრაგიკული ბედი. ხალხის მცხსიერებამ ცოტაოდენი ცვლილებით შემოინახა ისეთი თქმულება, რომლის საფუძველი მე-11 საუკუნის პირველ მესამედში არის ფიქსირებული მცხეთის ტაძარზე მოკრილი ხელის ქანდაკების სახით, წარწერითურთ: „ველი მონისა არს კონსტანტინესი, რათა შეუნდოთ“. ეს კონსტანტინე მთავარი ხუროთმოძღვარი ყოფილა, მისი უბადლო ოსტატობა შეშურებულია ერთ გავლენიან პირს და მარჯვენა ხელი მოუჭრევინებია დიდებული ხელოვანისათვის. წარწერა და ხალხური ლექსი ერთმანეთს ავსებენ:

ხეკორძულას წყალი მისვამს,
 მცხეთა ისე ამიგია,
 დამიკირეს, ხელი მომჭრეს:
 რატომ კარგი ავიგია ([8], გვ. 175).

უფრო მძიმე ბედი ეწვია საფარელ ოსტატს: მას თავისი ხელოვნება სიცოცხლედ დაუჯდა. ეტყობა ეს თქმულება მოარული ხასიათისაა და სხვადასხვა ადგილს უკავშირდება.

დამატება

საფარის ისტორია

ყოფილან შეიდი ძმა ათარბეგები. ორი ძმა საფარში ნაცხოვრება და იმათ-დაუწყიათ მონასტრის შენება. უმფროსი ძმა ყოფილა ოსტატი და ნაშენება ეკლესიას, უნცროსი კი ყოფილა მისი შეგირდი. იმათ ერთი ცალი ხარი ყოლიათ— „ინდუშა“, რომლითაც ზიდავდენ თურმე ქვეს კისათიბის ტყიდან. ამ ცალ ხარს მიუზიდავს მთელი ამოდენა ქვა.

უნცროსი ძმა თლიდა ქვებს კისათიბში, ოხთმაში და უგზავნიდა უმფროს ძმას, ოსტატს. იმას, როცა საყდრის სამირკველი ჩაუყრიათ, გამოუჩანგარიშებია თუ რამდენი ნაჭერი ქვა დასჭირდებოდა მონასტერს. აქ მშენებლობაზე ერთი ქვის დადება აკლდა დამთავრებას, როცა უმფროსმა ძმამ შეუთვალა, რომ მოთავდაო (გამოსაცდელად შეუთვალა, ანგარიში თუ იცისო!), იმანაც შემოუთვალა: არა, ერთი ქვა კიდევ გაკლია და ამასაც რომ გამოგიგზავნი, მოთავებულნი იქნებოთ. როცა ის ქვა გამოუგზავნა და უმფროს ოსტატმა თავზე დაატოვა საყდარს, თითონ გადავარდა სახურავიდან, იმდენად სწყენია, რომ ჩემი უნცროსი ოსტატი ჩემზე უკეთესი გამოსულაო.

*
 * *

როცა უმფროსმა ოსტატმა უთბრა მოოკდაო, შეგირდმა არ დაუჯერა, ერთი კიდევ აკლიაო. აბა, შენ შედი და შენ ჩაუჯინეო. ავიდა სახურავზე, დაატოვა უკანასკნელი ქვაც. მა-

შინ უმფროსმა ძმამ შემოაცალა ასავალი კიბეები. რალა უნდა ექნა მალლა დარჩენილს? რად-
გან შენ ასე ჰქენიო,—გადმოსძახა,—მე ასე ვიზამო, და კლდებზე გადავარა და მოკედა.

უმცროსი ძმა თურმე ცალი ხარითა და მარხილით უგზავნიდა ქვას უმფროს ძმას. ხარს
გამყოლი არ სჭირდებოდა,—იქ დაუდებდენ ტვირთს, მოიტანდა და აქ გადმოტვირთავდენ. ასე
მოზიდა ერთმა ხარმა ამდენი მასალა.

ერთხელ, მოთაგების ხანაში, ხარს გზაზე დაუსვენია. მოსულა დათვი და თავი და ცალი
მხარი მოუჭამია. ერთი ცალი ქვა იქ დარჩენილა. ახლაც იქ არის ის ქვა და იმ ადგილს ეძა-
ხიან „ინდუშას ქვას“. ეს ქვა ამოჭრილია, საცეცხლურია. ქვა დიდია, 60—70 ფუთი გამოვა.
„ინდუშას ქვა“ მდებარეობს სოფელ ანდრიაწმინდასა და ანდასის საზღვარზე, შვა,—შემდეგ ამ
ხარის სახე, ურათა და უცალღებო, გამოუხატავთ ქვაზე და დატანებულნი არის კედელში, ველ-
სის კარების ზემოთ კუთხეში, მეორე მხრით კი არის დათვი.

მთქმელი: ბ ა გ რ ა ტ ბ ე რ ი ძ ე, ს. ანდრიაწმინდა, 47 წლის.
ჩამწერი: მ ი ხ ე ი ლ ჩ ი ქ ო ვ ა ნ ი, 1937 წ., ივლისი. F. 13064.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ქართული ლიტერატურის ისტორიის
ინსტიტუტი
(შემოვიდა რედაქციაში 15.6.1944)

ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

М. Я. ЧИКОВАНИ

ФОЛЬКЛОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОИЗВЕДЕНИЯ
АБУСЕРИДЗЕ ТБЕЛИ

Резюме

«Чудеса святого великомученика Георгия» Абусеридзе Тбели датиро-
ваны 1233 г. и изданы вторично Л. В. Мухелишвили в 1941 году. Ав-
тор повествует о постройке неким Василии монастыря в Шуарткали, побли-
зости Опизи и о совершенных там великомучеником чудесах. Постройку
монастыря Василии производит с помощью одной пары быков и мула. Жи-
вотные перевозят строительный материал без погонщика. Сам Василии с по-
мощью св. Георгия легко сдвигает огромные глыбы камня.

Описанные Абусером Тбели чудеса встречаются в грузинском фоль-
клоре в разных вариантах.

Автор этих строк записал в Ахалцихе в 1937 году легенду, в кото-
рой описывается строительство Сафарского монастыря. Наподобие строи-
тельства Василии здесь постройка ведется двумя братьями с помощью одно-
го быка. В Западной Грузии имеются аналогичные легенды, которые свя-
заны с именем Давида Строителя и повествуют о возведении Гелатского,
Мартвильского, Бичвинтского монастырей, распространенные же в Восточ-
ной Грузии легенды повествуют о построении Сигнахской крепости.

Абусеридзе Тбели пишет, что не сам он сочинил рассказы о чудесах св. Георгия, а слышал о них от некоего Иоанна; можно думать, что в XIII веке в Грузии были распространены разные легенды о монастырях, часть которых использовал в своем сочинении Тбетский духовный деятель.

Легенда относительно Сафарского монастыря интересна и с другой стороны. Она повествует о трагическом конце мастера-строителя. Схожее по содержанию фольклорное произведение существует и в предании о Михетском монастыре. Одному влиятельному лицу стало завидно несравненное мастерство великого зодчего Константина, и последнему отсекали правую руку.

Это предание об отсеченной руке изображено в XI веке на стене Михетского монастыря с надписью.

Произведение Абусеридзе Тбели, написанное в 1231—33 годах, — один из датированных памятников, в котором зафиксированы образцы грузинского устного творчества.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт истории грузинской литературы
Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. აბუსერიძე ტბელი. ბოლკ-ბასილის შუნებლობა შუარტყალში და აბუსერიძეთა საგვარეულო მატიაზე, 1233 წლ. ტექსტი, გამოსცა ლ. შუსხელიშვილმა, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, 1941.
2. ივ. ჯავახიშვილი. ისტორიის მიხანი, წყაროები და მეთოდები წინათ და ეხლა, I, 1916.
3. კ. კეკელიძე. ქართული ლიტერატურის ისტორია, I, 1941.
4. თ. რაზიკაშვილი. ხალხური ზღაპრები ქართლში შეკრებილი. 1909.
5. А. Н. Веселовский. Разыскания в области русских духовных стихов, II, 188а.
6. ივ. ჯავახიშვილი. ქართველი ერის ისტორია, I, 1928.
7. საქართველოს სამოთხე, მ. საბინინისა. 1882.
8. თ. ფორდანი. ქრონიკები, I, 1892.
9. А. Хаханов. Очерки по истории грузинской словесности, I, 1895.
10. ათონის ივერის მონასტრის 1074 წლ. ხელთნაწერი აღაპებით. 1901.
11. А. Хаханов. Грузинский извод, Сказание о св. Георгии. 1892.
12. К. Krumbacher. Geschichte der byzantinischen Literatur, II, 1897.



პასუხისმგებელი რედაქტორი აკად. ნ. შუსხელიშვილი

ხელმოწერილია დასაბუქდად უკანასკნელი ფორმა 9.1.1945; ბეჭდურ ფორმათა რაოდენობა 61/ა
ფე 01320 შეგვ. 704 ტირაჟი 600

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, ა. წერეთლის ქ., № 7

83-686, ცხრილში, უკანასკნელ სვეტში
უნდა იკითხებოდეს:
На стр. 686, в таблице, последний столбец
следует читать:

5 300

2 950

3 300

5 250

4 550

7 000

2 200



ფიზიოლოგია — ФИЗИОЛОГИЯ — PHYSIOLOGY

მ. გოგავა. წურბელის გასწვრივი კუნთის მექანიკური ეფექტის შესწავლა	711
*M. Gogava. Изучение механического эффекта продольной мышцы пиявки	718
*M. Gogava. On the Mechanical Effect of the Longitudinal Muscle of the Leech. აკად. ი. ბერიტაშვილი. წურბელის კან-კუნთოვანი ტარაკის „ჩამკეტი“ მოქმედების შესახებ	719
*Акад. И. Бериташвили (Беритов). О «запирательном» действии кожно-мышечного мешка пиявки	723
*I. Beritashvili (Beritov). On the «Catch» Action in the Musculature of the Leech	726
	730

ისტორია — ИСТОРИЯ — HISTORY

ბ. ბეი-მამიკონიანი. ქართველ მამულეთა მბრძანებლობა ერაყში XVIII და XIX საუკუნეებში	733
*Г. А. Бей-Мамиконян. Грузинско-мамелюкское господство в Ираке в XVIII и XIX столетиях	742
დ. გვრიტიშვილი. პეტრე ბაგრატიონის ერთი უცნობი წერილი	743
*Д. В. Гвритишвили. Неизвестное письмо генерала Петра Багратиона	745

არქეოლოგია — АРХЕОЛОГИЯ — ARCHAEOLOGY

აღ. ჯავახიშვილი. სტელა ასომთავრული წარწერით ნასოფლარ არეშის მანლობლად	747
*А. И. Джавахишвили. Стела с древне-грузинской надписью из Ахалкалакского района	752

ლიტერატურის ისტორია — ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ — HISTORY OF LITERATURE

მიხ. ჩიქოვანი. აბუსერიძე ტბელის თხზულები ფოლკლორული წყაროები	753
*М. Я. Чиковани. Фольклорные источники произведения Абусеридзе Тбелли	759



ფასი 5 მახ.
ЦЕНА 5 РУБ.

დამტკიცებულია
საქ. სსრ მეცნ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ
15.7.1943

დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრის“ 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 თაბაჩის მოცულობით თვიურად. 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 შეცვლილი 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 განსახილრავს მხოლოდ დაბეჭდვის მორიგეობას. დანარჩენი ავტორების წერილები კი, როგორც წესი, გადაეცემა რედკოლეგიის მიერ სარეცენზიოდ აკადემიის რომელიმე ნამდვილ წევრს ან სათანადო დარგის რომელიმე სხვა სპეციალისტს, რის შემდეგ დაბეჭდვის საკითხს გადასწყვეტს რედკოლეგია.
8. წერილები თავისი რეზიუმით და ილუსტრაციებით წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ საცხებით 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 შემდგომისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ავტორის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ ციტირებულია წიგნი, საკადრებულაა ჩვენება წიგნის სრული სახელწოდებისა, გამოცემის წლისა და ადგილისა.
10. ციტირებული ლიტერატურის დასახელება ერთდროულად უნდა იქნეს ნომერი სის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
11. წერილის ტექსტისა და რეზიუმეს ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენაზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, რომელშიაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
12. ავტორს ეძლევა ერთი კორექტურა გვერდებზე შეკრული მკაცრად განსახილრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისათვის კორექტურის წარმოდგენილობის 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.

რედაქციის მისამართი: თბილისი, კიკელიძის ქ., 8.