



524  
1947

საქართველოს სსრ  
მეცნიერებათა აკადემიის  
მ ლ ა მ ბ ე

8 მ თ ი VIII, № 7

ქიმიური, ქართული მემოცემა

1947

Handwritten purple mark

Handwritten purple mark



### შინაარსი

#### მათემატიკა

ბ. ხვედელიძე—სინგულარული ინტეგრალური განტოლებანი კოში-ლებევის განსაკუთრებული ინტეგრალებით . . . . . 421

#### ბალეონტოლოგია

ლ. დავითაშვილი—კერძო მნიშვნელობის ეკოგენეტური პროცესები . . . . . 429

#### მნარგმტიკა

ნ. ვაბაშვილი—გაერთიანებული ენერგოსისტემების სიხშირისა და გაცვლის სიმძლავრის ავტომატური რეგულირება . . . . . 435

#### ბოტანიკა

მ. კვარაცხელია—ლიმონის ხის ყლორტების ზრდა . . . . . 441  
ა. მაყაშვილი—მიზაკის ახალი სახეობა აჭარიდან . . . . . 447

#### ნიადაგმცოდნეობა

მ. საბაშვილი—აღმოსავლეთ საქართველოს ლიოსისებური ქანების აგრეგატობის შესახებ . . . . . 451

#### ზოოლოგია

არჩ. ჯანაშვილი—ტურის (*Thys aureus aureus* Linne) ბიო-ეკოლოგიის შესწავლისათვის საქართველოში . . . . . 459  
პ. რეკი—აბლაბუდიანი ტკიპების ახალი სახეობანი საქართველოში (*Tetranychidae* Acari) . . . . . 465  
ხ. ჭაჭიბელი—მასალები ბამბუკის ტკიპის *Schizotetranychus bambusae* Reck შესწავლისათვის თბილისში . . . . . 471

#### პარაზიტოლოგია

ბ. ყურაშვილი—შავი ზღვის ქაშაყის *Caspialosa pontica* (Eichw) პარაზიტული კიბოსნაირი *clavellisa emarginata* (Kröyer 1837) . . . . . 475

#### განვითარების მებანიკა

თ. სიხარულიძე—ბროლის მორფოგენეზური თვისებების გამოცდა მისი კანის ექტოდერმისაგან მოშორების სტადიის შემდეგ . . . . . 479

#### ისტორია

კ. გრიგოლია—ქართლის ცხოვრების მაჩაბლისეული ხელნაწერი და მისი მნიშვნელობა მეცნიერებისათვის . . . . . 487



მათემატიკა

ბ. ხმელაძე

სინგულარული ინტეგრალური განტოლებანი კოში-ლეგენდის  
ბანსაკუთრებული ინტეგრალებით

(წარმოადგინა აკად. ნამდვ. წევრმა ი. ვეჯუამ 26.6.1947)

1. ამჟამად კარგადაა შესწავლილი ერთი განზომილების შემთხვევაში ისეთი სინგულარული ინტეგრალური განტოლების თეორია, როცა ინტეგრალი აღებულია კოშის მთავარი მნიშვნელობით. ეს თეორია გადმოცემულია ნ. მუსხელიშვილის მონოგრაფიაში [1].

ამ ნაშრომში, ჩვენი წინა ნაშრომის [2] შედეგების გამოყენებით, სინგულარული ინტეგრალური განტოლების ზოგიერთი შედეგის განზოგადებას ვახდენთ იმ შემთხვევისათვის, როდესაც ინტეგრალის მთავარი მნიშვნელობა განმარტებულია კოში-ლეგენდის აზრით.

აღვნიშნავ, რომ ამ ნაშრომში მცლებული ზოგიერთი შედეგი უნდა შედარებულ იქნეს [3] და [4] ნაშრომებში მიღებულ შედეგებთან.

შემდგომ აღვნიშნოთ  $C$ -თი (თუ წინააღმდეგი არ იქნება თქმული) სიბრტყეზე ნებისმიერად განლაგებულ ურთიერთარაგადაკვეთ ისეთ მარტივ შეკრულ წირთა სასრული ერთობლიობა ( $C = \sum C_k$ ), რომელთა შემხებთა მიერ გარკვეულ მუდმივ მიმართულებასთან შედგენილი კუთხე, როგორც ამ წირის წერტილის ფუნქცია, აკმაყოფილებს ჰოლდერის პირობას.

თუ  $C = \sum C_k$  კონტური შემოსაზღვრავს ბმულ არეს, მაშინ  $C_k$  წირებზე დადებით მიმართულებას ისე შევარჩევთ, რომ ამ მიმართულებით შეგოვლის დროს აღვნიშნული ბმული არე მარცხნივ რჩებოდეს. მაშინ ამ არეს აღვნიშნავთ  $D^+$ -ით და ვიგულისხმებთ, რომ კოორდინატთა სათავე მოთავსებულია ამ არის შიგნით. ამ შემთხვევაში სიბრტყის იმ ნაწილს, რომელიც  $D^+ + C$ -ს ავსებს სრულ სიბრტყემდე, აღვნიშნავთ  $D^-$ -ით.

2. განვიხილოთ ახლა შემდეგი მარტივი სახის სინგულარული ინტეგრალური განტოლება

$$\frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\varphi(\tau) d\tau}{\tau - t} = f(t), \tag{1}$$

სადაც  $f$  მოცემული ფუნქციაა  $L^p[C]$  კლასის<sup>1)</sup> და  $\varphi(t)$  საძიებელი  $L^p[C]$  ფუნქციაა; ინტეგრალი განხილულია კოში-ლეგენდის მთავარი მნიშვნელობის აზრით (იხ. [2]), ხოლო ტოლობას ადგილი აქვს თითქმის ყველგან  $C$ -ზე. თუ

<sup>1)</sup> ე. ი. ისეთი ზომადი ფუნქციაა, რომლისთვისაც ლეგენდის ინტეგრალი  $\int \frac{f(\tau) d\tau}{\tau - t}$  დასრულებს.



(1) ტოლობის ორივე მხარეს გავამრავლებთ  $\frac{1}{\pi i} \frac{dt}{t-t_0}$ -ზე, შემდეგ, ტოლობის ორივე მხრიდან ავიღებთ ინტეგრალს  $C$  კონტურზე და მიღებული გამოსახულების მარცხენა მხარის მიმართ გამოვიყენებთ ინტეგრების მიმდევრობის გადასმის ფორმულას (იხ. [2]), მაშინ გვექნება

$$\varphi(t_0) = \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{f(t) dt}{t-t_0}. \quad (2)$$

აქედან აღვიღად დავასკვნით, რომ  $L^p$  ფუნქციათა კლასში (1) განტოლებას აქვს ერთადერთი ამოხსნა, რომელიც განსაზღვრულია (2) ფორმულით.

შემოვიღოთ ახლა აღნიშვნა

$$I\varphi \equiv \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\varphi(\tau) d\tau}{\tau-t} \quad (3)$$

და განვიხილოთ განტოლებანი

$$I\varphi = \varphi, \quad (4)$$

$$I\varphi = -\varphi, \quad (5)$$

შევისწავლოთ  $I$  ოპერაციისა და (4) და (5) განტოლებათა ზოგიერთი თვისება.

I. თუ  $\varphi(t) \in L^p[C]$ ,  $p > 1$ , მაშინ

$$I^2\varphi = \varphi.$$

ეს პირდაპირ გამომდინარეობს (1) და (2) ფორმულებიდან.

II. თუ  $f(t) \in L^p[C]$ ,  $\varphi(t) \in L^q[C]$  ( $p > 1$ ,  $q = p/p-1$ ) (4) განტოლების ამოხსნებია, მაშინ

$$\int_C f(t) \varphi(t) dt = 0.$$

მართლაც,

$$\begin{aligned} \int_C f\varphi dt &= \int_C f(t) dt \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\varphi(\tau) d\tau}{\tau-t} \\ &= \int_C \varphi(\tau) d\tau \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{f(t) dt}{\tau-t} = - \int_C \varphi f dt. \end{aligned}$$

ცხადია, ეს თვისება ძალაში დარჩება მაშინაც, როცა  $f$  და  $\varphi$  (5) განტოლების ამოხსნებია.

III. თუ  $f(t) \in L^p$ ,  $\varphi(t) \in L^q$ , ( $p > 1$ ,  $q = p/p-1$ ) (4) განტოლების ამოხსნება, მაშინ

$$If\varphi = f(t)\varphi(t).$$

მართლაც,

$$If\varphi = \frac{1}{(\pi i)^2} \int_C \frac{f(\tau) d\tau}{\tau-t} \int_C \frac{\varphi(x) dx}{x-\tau} = 2f(t)\varphi(t) - If\varphi.$$

თუ  $f$  და  $\varphi$  აკმაყოფილებენ (5) განტოლებას, ანალოგიურად ვაჩვენებთ, რომ

$$If\varphi = -f(t)\varphi(t).$$

IV. როცა  $C$  კონტური შემოსაზღვრავს ბმულ არეს,  $f(t) \in L^p[C]$  ( $p > 1$ ) არის (4) განტოლების ამოხსნა, ხოლო  $P(t)$  ნებისმიერი მრავალწევრია, მაშინ

$$IPf = P(t)f(t).$$

ეს უკანასკნელი უშუალოდ გამომდინარეობს წინა თვისებიდან.

V. როცა  $f(t) \in L^p[C]$  ( $p > 1$ ) არის (5) განტოლების ამოხსნა, ხოლო  $P_n(t)$  ნებისმიერი  $n$  ხარისხის მრავალწევრია, მაშინ

$$IP_n f = -P_n(t)f(t) + Q_{n-1}(t),$$

სადაც  $Q_{n-1}(t)$  არის  $n-1$  ხარისხის გარკვეული მრავალწევრი.

მართლაც,

$$IP_n f = \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{P_n(\tau)f(\tau) d\tau}{\tau-t} = -P_n(t)f(t) + \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{P_n(\tau) - P_n(t)}{\tau-t} d\tau = -P_n f + Q_{n-1}.$$

ვთქვათ,  $D$  სიბრტყის იმ წერტილთა სიმრავლეა, რომელიც არ არის მოთავსებული  $C$  კონტურზე. თუ  $\Phi(z)$  ფუნქცია განსაზღვრულია  $D$ -ში, ზღვარს  $\Phi(z)$  ფუნქციისას, როცა  $z$  წერტილი ნებისმიერი არამხევი გზით მიისწრაფვის  $C$  კონტურის  $t$  წერტილისაკენ, ჩვენ აღვნიშნავთ  $\Phi^+(t)$  ან  $\Phi^-(t)$ -ით—იმისდა მიხედვით, დაწყებული გარკვეული მომენტიდან  $z$  წერტილი ყოველთვის  $t$ -ს მარცხენა თუ მარჯვენა მახლობლობაშია (კონტურზე არჩეული დადებითი მიმართულების მიმართ) მოთავსებული.

განვიხილოთ ახლა კომპლექსური ტიპის ინტეგრალი

$$\Phi(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{\varphi(\tau) d\tau}{\tau-z}. \tag{6}$$

VI. როცა  $\varphi(t) \in L^p[C]$ ,  $p > 1$ , მაშინ

$$I\Phi^+ = \Phi^+, \quad I\Phi^- = -\Phi^-, \tag{7}$$

სადაც  $\Phi^+$  და  $\Phi^-$  არის (6) ფუნქციის სასაზღვრო მნიშვნელობები  $C$  კონ-



ტურზე. ეს თვისება მარტივად მტკიცდება პლემელი-პრივალოვის შემდეგი ფორმულებისა (იხ. [2])

$$\Phi^+(t) = \frac{1}{2} \varphi(t) + \frac{1}{2} I\varphi, \quad \Phi^-(t) = -\frac{1}{2} \varphi(t) + \frac{1}{2} I\varphi \quad (8)$$

და  $I$  ოპერატორის  $I$  თვისების გამოყენებით.

VII. როცა  $C$  კონტური შემოსაზღვრავს ბმულ არეს,  $\Phi(z)$  ჰოლომორფულია  $D^+$ -ში და  $\Phi^+ \in L^p[C]$  არის (4) განტოლების ამოხსნა, მაშინ

$$\frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{\Phi^+(t) dt}{t-z} = \begin{cases} \Phi(z), & \text{თუ } z \in D^+ \\ 0, & \text{თუ } z \in D^- \end{cases}$$

VIII. როცა  $C$  კონტური შემოსაზღვრავს ბმულ არეს,  $\Phi(z)$  ჰოლომორფულია  $D^-$ -ში,  $\Phi^-(t) \in L^p[C]$ ,  $p > 1$ , და  $I\Phi^- = -\Phi^- + 2P(t)$ , სადაც  $P(t)$  გარკვეული მრავალწევრია, მაშინ

$$\frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{\Phi^-(t) dt}{t-z} = \begin{cases} P(z), & \text{თუ } z \in D^+ \\ -\Phi^-(z) + P(z), & \text{თუ } z \in D^- \end{cases}$$

კოშის ტიპის ინტეგრალის უკანასკნელი ორი თვისება მარტივად გამომდინარეობს შემოღამტკიცებული  $I$  ოპერატორის თვისებებიდან.

3. განვიხილოთ ახლა სინგულარული ინტეგრალური განტოლება

$$K^0 \varphi \equiv A(t) \varphi(t) + \frac{B(t)}{\pi i} \int_C \frac{\varphi(\tau) d\tau}{\tau-t} = f(t), \quad (9)$$

სადაც  $A(t)$ ,  $B(t)$  ცნობილი ფუნქციებია, რომელნიც აკმაყოფილებენ ჰოლდერის პირობებს და  $A^2(t) - B^2(t) \neq 0$  ყველგან  $C$ -ზე,  $C$  კონტური შემოსაზღვრავს ბმულ არეს, ცნობილი ფუნქცია  $f(t) \in L^p[C]$ ,  $p > 1$ . საჭიროა ამ განტოლების ამოხსნა მოიძებნოს  $L^p[C]$  ფუნქციითა კლასში.

ვთქვათ,  $\varphi(t) \in L^p[C]$ ,  $p > 1$  არის (9) განტოლების ამოხსნა; ავავოთ ამ ფუნქციის საშუალებით ჰოლომორფული ფუნქცია  $\Phi(z)$ , (6) ფორმულის მიხედვით. მაშინ, თუ გავითვალისწინებთ (8) ფორმულებს, გვექნება

$$\varphi(t) = \Phi^+(t) - \Phi^-(t), \quad \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\varphi(\tau) d\tau}{\tau-t} = \Phi^+(t) + \Phi^-(t), \quad (10)$$

სადაც  $\Phi^+$  და  $\Phi^-$  არის ისეთი  $L^p[C]$  ფუნქციები, რომლებიც აკმაყოფილებენ (7) ტოლობებს.

ამგვარად, (9) განტოლების ყოველ ამოხსნას  $\varphi(t) \in L^p[C]$  ეთანადება ისეთი ჰოლომორფული ფუნქცია  $\Phi(z)$ , რომელიც უსასრულობაში ისპობა,

ხოლო მისი სასაზღვრო მნიშვნელობები ისეთი  $L^p[C]$  ფუნქციებია, რომლებიც  $C$  კონტურზე აკმაყოფილებენ სასაზღვრო პირობებს

$$\begin{aligned} \Phi^+(t) &= G(t) \Phi^-(t) + g(t), \\ I\Phi^+ &= \Phi^+, \quad I\Phi^- = -\Phi^-, \end{aligned} \tag{11}$$

სადაც

$$G(t) = \frac{A(t) - B(t)}{A(t) + B(t)}, \quad g(t) = \frac{f(t)}{A(t) + B(t)}. \tag{12}$$

ადვილია მიხვედრა, რომ, პირიქითაც, როცა  $\Phi(z)$  ჰოლომორფული ფუნქციაა, რომელიც უსასრულობაში ისპობა და რომლის სასაზღვრო მნიშვნელობები ისეთი  $L^p[C]$  ფუნქციებია, რომლებიც აკმაყოფილებენ (11) პირობებს, მაშინ  $\varphi = \Phi^+ - \Phi^-$  იქნება (9) განტოლების ამოხსნა.

რადგან  $G(t)$  აკმაყოფილებს ჰელდერის პირობას, ამიტომ, როგორც ცნობილია (იხ. [1]), შეიძლება ავიღოთ  $G(t) = \chi^+(t)/\chi^-(t)$ , სადაც  $\chi(z)$  ფუნქცია განსაზღვრულია ტოლობით

$$\chi(z) = \begin{cases} \frac{1}{\Pi(z)} \exp \left\{ \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{\ln G(t) dt}{t-z} \right\}, & \text{თუ } z \in D^+ \\ z^{-\alpha} \exp \left\{ \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{\ln G(t) dt}{t-z} \right\}, & \text{თუ } z \in D^-, \end{cases}$$

ამასთან

$$\begin{aligned} \Pi(z) &= (z-a_1)^{\lambda_1} \dots (z-a_p)^{\lambda_p}, \quad \lambda_k = \frac{1}{2\pi} [\arg G(t)]_{C_k} \quad (k=0, 1, \dots, m), \\ \alpha &= \lambda_0 + \dots + \lambda_m, \end{aligned}$$

ხოლო  $a_k$  ნებისმიერი წერტილია  $C_k$  წირით შემოსაზღვრული სასრული არის შიგნით. (11) სასაზღვრო პირობის პირველი განტოლება მაშინ შეიძლება ასე გადავწეროთ:

$$\frac{\Phi^+(t)}{\chi^+(t)} - \frac{\Phi^-(t)}{\chi^-(t)} = \frac{g(t)}{\chi^+(t)}. \tag{13}$$

ვთქვათ, ინდექსი  $\alpha \equiv 0$ . მაშინ  $1/\chi(z)$  ფუნქციის  $D^-$  არეში ექნება სახე

$$\frac{1}{\chi(z)} = Y(z) + P_\alpha(z),$$

სადაც  $Y(z)$  კოშის ტიპის ინტეგრალია, რომლის სიმკვრივე ჰელდერის პირობას აკმაყოფილებს, ხოლო  $P_\alpha(z)$   $\alpha$  რიგის პოლინომია. ამიტომ, თუ გავით-

ვალისწინებთ (11) სასაზღვრო პირობებს და ზემოთ  $n^{\circ} 2$ -ში დამტკიცებულ  $I$  ოპერატორის III, IV, V თვისებებს, გვექნება

$$I \frac{\Phi^+}{\chi^+} = \frac{\Phi^+}{\chi^+}, \quad I \frac{\Phi^-}{\chi^-} = -\frac{\Phi^-}{\chi^-} + 2Q_{x-1}, \quad (14)$$

სადაც  $Q_{x-1}$  არის  $x-1$  რიგის მრავალწევრი ( $Q_{-1} \equiv 0$ ).

(13) და (14) ტოლობებიდან, თავის<sup>\*</sup> მხრივ, თუ გავითვალისწინებთ  $n^{\circ} 2$ -ში დამტკიცებულ VII, VIII თვისებებს, ადვილად დავასკვნით, რომ (11) ამოცანის ყველა ამოხსნა წარმოიდგინება ფორმულით

$$\Phi(\zeta) = \frac{\chi(\zeta)}{2\pi i} \int_C \frac{f(t) dt}{[A(t)+B(t)]\chi^+(t)(t-\zeta)} + \chi(\zeta) Q_{x-1}(\zeta), \quad (15)$$

სადაც  $Q_{x-1}$  არის  $x-1$  რიგის ნებისმიერი მრავალწევრი. როცა  $x < 0$ , მაშინ (11) ამოცანის ამოხსნა იარსებებს, თუ დაცულია პირობები

$$\int_C \frac{t^k f(t) dt}{[A(t)+B(t)]\chi^+(t)} = 0, \quad k=0, 1, \dots, -x-1, \quad (16)$$

და ამ შემთხვევაში მას ექნება ერთადერთი ამოხსნა, რომელიც წარმოიდგინება (15) ფორმულით, სადაც საჭიროა ავიღოთ  $Q_{x-1} \equiv 0$ .

დავუბრუნდეთ ახლა (9) განტოლებას. რადგან (9) განტოლებისა და (11) ამოცანის ამოხსნებს შორის არსებობს კავშირი  $\varphi = \Phi^+ - \Phi^-$ , ამიტომ როცა  $x \equiv 0$ , (15) ფორმულის გამოყენებით მივიღებთ, რომ (9) განტოლების  $L^p[C]$  კლასის ყველა ამოხსნა წარმოიდგინება შემდეგი სახით:

$$\varphi(t) = A^*(t)\varphi(t) - \frac{B^*(t)Y(t)}{\pi i} \int_C \frac{f(\tau) d\tau}{Y(\tau) - (\tau-t)} + B^*(t)Y(t)Q_{x-1}(t), \quad (17)$$

სადაც

$$Y(t) = [A(t)+B(t)]\chi^+(t), \quad A^*(t) = \frac{A(t)}{A^2(t)B^2(t)}, \quad B^*(t) = \frac{B(t)}{A^2(t)-B^2(t)}.$$

თუ  $x < 0$ , (9) განტოლებას  $L^p[C]$  ფუნქციითა კლასში ამოხსნა ექნება მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა შესრულებულია (16) პირობები; ამ შემთხვევაში მას აქვს ერთადერთი ამოხსნა, რომელიც წარმოიდგინება (17) ფორმულით, სადაც  $Q_{x-1} \equiv 0$ .

თუ ახლა განვიხილავთ განტოლებას

$$K^0\psi \equiv A(t)\psi(t) - \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{B(\tau)\psi(\tau) d\tau}{\tau-t} = \omega(t), \quad (18)$$

სადაც  $\omega \in L^p[C]$ , რომელსაც (9) განტოლების მიკავშირებული განტოლება ეწოდება, ადვილია ჩვენება, რომ ყველა ის შედეგი, რომელიც ცნობილია ამ



განტოლების მიმართ, როცა მხოლოდ ჰელდერის აზრით უწყვეტ ფუნქციებს განვიხილავთ (იხ. [1], გვ. 133), ჩვენს შემთხვევაშიაც რჩება ძალაში გარკვეული, ადვილად მისახვედრი ცვლილებით. მაგალითად, თუ  $k$  და  $k'$  აღნიშნავენ  $L^p[C]$  ფუნქციათა კლასის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა რიცხვებს  $K^0\varphi=0$  და  $K^0\psi=0$ —განტოლებებისა სათანადოდ, მაშინ  $k-k'=x$ , სადაც  $x$  არის  $K^0$  ოპერატორის ინდექსი.

4. განვიხილოთ ახლა სინგულარული ოპერატორი

$$K\varphi \equiv A(t)\varphi(t) + B(t)I\varphi + T\varphi, \quad (19)$$

სადაც

$$T\varphi \equiv \int_C T(t, \tau)\varphi(\tau) d\tau \quad (20)$$

და, გარდა ამისა: 1)  $C$  კონტური აკმყოფილებს  $n^{\circ} 1$ -ში აღნიშნულ პირობებს; 2)  $A(t)$ ,  $B(t)$  და  $T(t, \tau)$  ჰელდერის აზრით უწყვეტი ფუნქციებია; 3)  $A^2(t) - B^2(t) \neq 0$  ყველგან  $C$ -ზე.

[2] ნაშრომში დამტკიცებულ თეორემების გამოყენებით ადვილად დავასკვნით, რომ როცა  $\varphi \in L^p[C]$ ,  $p > 1$ , მაშინ  $K\varphi \in L^p[C]$ , ხოლო როცა  $\varphi \in L^p[C]$ ,  $\psi \in L^q[C]$ ,  $p > 1$ ,  $q = p/p-1$ , მაშინ

$$\int_C \psi K\varphi dt = \int_C \varphi K'\psi dt, \quad (21)$$

სადაც  $K'\psi$  არის (19) ოპერატორის მიკავშირებული ოპერატორი

$$K'\psi \equiv A(t)\psi + IB\psi + \int_C T(\tau, t)\psi(\tau) d\tau.$$

(21) ფორმულიდან ადვილად მივიღებთ, რომ თუ ინტეგრალურ განტოლებას

$$K\varphi = f(t), \quad f \in L^p[C], \quad p > 1 \quad (22)$$

აქვს ამოხსნა  $L^p[C]$  ფუნქციათა კლასში, მაშინ

$$\int_C f(t)\psi(t) dt = 0,$$

სადაც  $\psi$  ნებისმიერი  $L^q[C]$  ( $q = p/p-1$ ) კლასის ამოხსნა განტოლებისა  $K'\psi = 0$ . როცა  $K_1$  და  $K_2$  სინგულარული ოპერატორებია, განსაზღვრული ფორმულებით

$$K_i\varphi \equiv A_i\varphi + B_iI\varphi + T_i\varphi \quad (i=1, 2),$$

მაშინ, თუ გამოვიყენებთ [2] ნაშრომში დამტკიცებულ თეორემებს, გვექნება

$$K^*\psi \equiv K_1K_2\psi \equiv [A_1A_2 + B_1B_2]\psi + [A_1B_2 + A_2B_1]I\psi + T^*\psi,$$

საიდანაც ისევე, როგორც იმ შემთხვევაში, როდესაც მხოლოდ ჰელდერის აზრით უწყვეტ ფუნქციებს განვიხილავთ (იხ. [1]), თუ  $K_2$  ოპერატორი მოცემულია, უანრავი სხვადასხვა გზით შეგვიძლია შევარჩიოთ ისეთი  $K_1$  ოპერატორი, რომელიც  $K_2$ -ის რეგულარიზაციას მოახდენს, ე. ი. რომლისთვისაც

$$K^* \psi \equiv K_1 K_2 \psi \equiv a(t) \psi(t) + \int_C n(t, \tau) \psi(\tau) d\tau, \tag{23}$$

სადაც  $a(t)$  ჰელდერის აზრით უწყვეტი ფუნქციაა, განსხვავებული ნულისაგან ყველგან  $C$ -ზე,  $n(t, \tau) = n^*(t, \tau) / |\tau - t|^\alpha$ ,  $0 \leq \alpha < 1$ , ხოლო  $n^*(t, \tau)$  ჰელდერის აზრით უწყვეტი ფუნქციაა.

განვიხილოთ ახლა (22) განტოლება, სადაც  $f \in L^1[C]$ , და შევეცადოთ მოვძებნოთ მისი ამოხსნა  $L^1[C]$  ფუნქციათა კლასში. მაშინ, ზემონაჩვენები გზით ჩვენ შეგვიძლია ამ განტოლების რეგულარიზაცია; რეგულარიზაციის შემდეგ მიღებული ინტეგრალური განტოლება  $K^* \psi = K_1 f$ , თუ გავითვალისწინებთ (23) ტოლობას, იქნება ისეთი, რომლის მიმართაც სამართლიანია ფრედ-ჰოლმის თეორემები. ამიტომ, ანალოგიურად იმისა, როდესაც მხოლოდ ჰელდერის აზრით უწყვეტ ფუნქციებს განვიხილავთ, შეიძლება დამტკიცდეს ადვილად მისახვედრი ცვლილებებით ნეტერის ცნობილი თეორემები (იხ. [1], გვ. 149).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახ. თბილისის მათემატიკის  
ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 26.6.1947)

დაგოწმებული ლიტერატურა

1. Н. И. Мухелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. М.—Л., 1946.
2. ბ. ხვედელიძე. ზოგი თვისება განსაკუთრებული ინტეგრალისა კოში-ლებეგის მთავარი მნიშვნელობით. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე. ტ. VIII, № 5, 1947.
3. ს. შათაშვილი. სინგულარული ინტეგრალური განტოლებანი. (საკანდიდატო დისერტაცია, ხელნაწერი), 1946.
4. И. И. Привалов. Об одной граничной задаче в теории аналитических функций. Мат. сборн., т. 41, № 4, 1934.

პალეონტოლოგია

ლ. ღამითაშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვ. წევრი

ქერძო მნიშვნელობის ეკოგენეზური პროცესები

პალეონტოლოგთათვის საყურადღებოა არა მარტო უნივერსალური ეკოგენეზი, არამედ აგრეთვე ქერძო ხასიათის ეკოგენეზური პროცესები, ეკოგენეზის მოვლენები, რომელნიც წარმოებენ მეტ-ნაკლებად განსაზღვრულ ფართობებზე, გეოლოგიური დროის გარკვეული მონაკვეთების მანძილზე. ასეთი პროცესების შემჩნევა ადვილი მოსახერხებელია ხმელეთის მოწყვეტილ ადგილებში და დახშულ აუზებში. ასეთ ადგილებში, ჩვეულებრივ, შედარებით სწრაფად წარმოებდა ლოკალური ანუ რეგიონული ადაპტური რადიაცია. მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ტბა ტანგანიკის მუცელთფეხიანი მოლუსკები, რომელნიც, მიუხედავად სახეთა სიუხვისა და მრავალფეროვნებისა, იონგის უკანასკნელი მონაცემების მიხედვით [1, 2], ავტოქტონურად განვითარდნენ მტკნარი წყლის ფორმებისაგან. ასევე ითქმის ბაიკალის ფაუნის შესახებაც [3, 4].

განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ამა თუ იმ მოწყვეტილი უბნის იმიგრანტებით დასახლების შემთხვევები, უბნისა, რომლის ძველი მოსახლეობა სავსებით ან საგრძნობლად ამოწყდა ეკოლოგიური გარემოცვის შედარებით სწრაფ და ღრმა ცვლილებათა გამო. ეს, მაგალითად, მრავალჯგონის წარმოებდა შავი ზღვისა და კასპიის არეების ზღვურ და ტბაზღვურ აუზთა განვითარების პროცესში, დაწყებული მიოცენიდან თანამედროვე ეპოქამდე. აკადემიკოსმა ა. ა. ხანგელსკიმ და ნ. სტრახოვმა [5] გვიჩვენეს, რომ შავი ზღვის აუზის ჰიდროლოგიური პირობები მეოთხეული პერიოდის განმავლობაში გეოლოგიური თვალსაზრისით ძლიერ სწრაფ ცვლილებებს განიცდიდნენ, ხოლო ეს ერთი ფაუნის გაქრობას და მეორის დასახლებას იწვევდა.

ამ ფაუნათა ეკოგენეზის საკითხებს სწავლობდა გამოჩენილი რუსი გეოლოგი და პალეონტოლოგი აკადემიკოსი ნ. ანდრუსოვი. უკვე ერთ-ერთ თავის ადრინდელ შრომაში, რომელიც მიძღვნილია სარმატული ფაუნის ხასიათისა და წარმოშობისადმი [6], ეს მეცნიერი იხილავს მის ეკოგენეზს. ანდრუსოვი აღნიშნავს, რომ ფსკერის ფაუნა საზოგადოდ მით უფრო ღარიბია, რაც უფრო ღრმადაა მისი საბინადრო, და დასძენს ([6], გვ. 260): „მაგრამ, გარდა ცხოვრების პირობებისა, დახშულ აუზებში ფაუნის გაღარიბება სიღრმესთან დაკავშირებით დამოკიდებულია აგრეთვე მათი წარმოშობის ისტორიასთან, უმთავრესად ერთსა და იმავე პირობებში მათი არსებობის ხანმოკლეობასთან. თუ დახშული აუზი ხელახლად წარმოიშვა და აივსო წყლით მდინარეებისა და



ნაკადულების საშუალებით ან ვიწრო და არა ღრმა არხით შეუერთდა მეზობელ წყლის აუზს, მაშინ აქ პირველად შეიძლება გაჩნდეს მხოლოდ სანაპირო ფაუნა. აუზის ღრმა ნაწილები კი „პირველად უსიცოცხლონი იქნებიან, მაგრამ შემდეგ ნელ-ნელა შეივსებიან სანაპირო ზოლიდან გამოსულთაგან. ეს უკანასკნელნი შეეგუებიან ახალ პირობებს და შეიცვლებიან გარკვეული მიმართულებით, იმიტომ, რომ თუ რამდენიმე დახშული აუზია, ასეთი ცვლილება თითოეულში დამოუკიდებელი გზით შეიძლება წარიმართოს, ამიტომ, ცხადია, თითოეული ახლად წარმოშობილი აუზის ღრმა წყლის ფაუნა უნდა განსხვავდებოდეს: 1) თავისებურებით, ე. ი. აქ გავრცელებული სახეები და სახესხვაობები არსად სხვაგან არ შეგვხვდება და 2) თვისი საერთო მსგავსებით სანაპირო ფაუნასთან, რაც გამოწვეულია მისი წარმოშობით, რაც უფრო ახალი წარმოშობილია აუზი, მით უფრო ადვილია ამ ნათესაობის დამტკიცება“ (დაყოფილია ჩვენ მიერ).

ეს მოსაზრებანი, ანდრუსოვის მიხედვით, მტკიცდება ჩრდილოალპური ტბების ფაუნის ხასიათით. ამ ტბათა ღრმულები ფსკერამდე სავსე იყო ყინულებით და მხოლოდ რამდენიმე ხნის წინათ, ტბაში ჩამავალი პატარა მდინარეებისა და ხეების საშუალებით, შეიჭრნენ იქ ცხოველები. ეს იმიგრანტები შეგუებულნი იყვნენ მხოლოდ სანაპირო ზოლში ცხოვრებას. გარდა ამისა, პირველად ისინი ირჩევდნენ საცხოვრებლად ამ ზოლის უფრო მყუდრო უბნებს და მხოლოდ თანდათან სახლდებოდნენ ტალღათა მოქცევის ადგილებში და იცვლებოდნენ აქ ახალი პირობების შესაბამისად. ამიტომ ამ ტბების სანაპირო ფაუნა ნაწილობრივ მეზობელი მდინარეების, ქაობებისა და სხვათა საერთო ფორმებისა და ნაწილობრივ მათი სახესხვაობებისაგან შედგება. ღრმა წყლის ფაუნა კი „შედგება განსაკუთრებული სახეებისაგან და ამასთანავე უმეტესად ისეთი სახეებისაგან, რომელნიც მხოლოდ ერთი რომელიმე ტბით იფარგლებოდნენ და არსად სხვაგან არ მოიპოვებოდნენ“. მაგრამ ძნელი არაა ამ ღრმა წყლის ფორმების სანაპირო თხელი წყლის ფორმებთან ნათესაობის ჩვენება, რაც მიუთითებს პირველთა წარმოშობას მეორეებისაგან.

თუ მტკნარი წყლის აუზი ზღვას დაუკავშირდა, მარილიანი წყალი „თითქმის მთელი მტკნარი წყლის ფაუნას მოსპობს და ზღვურ ფაუნას მოიტანს თან. მაგრამ თუ შემეართებული არხი ვიწროა, მაშინ იქ შემოვლენ მხოლოდ ლიტორული ფორმები“, ხოლო ღრმა წყლის არე სრულიად დაუსახლებელი დარჩება. რაღაც ანალოგიური მოხდება იმ შემთხვევაშიც, თუ რომელიმე ზღვის უბე გამოეთიშება ზღვას და გამტკნარდება. „მასში ღრმა წყლის ფაუნა სავსებით გადაშენდება, ხოლო სანაპირო ზოლიდან გადარჩება მის ბინადართა გარკვეული პროცენტი გამტკნარების ხარისხის მიხედვით მეტნაკლებად მნიშვნელოვანი“.

შემდეგ ანდრუსოვი ([6], გვ. 263) ლაპარაკობს სარმატული საუკუნის ფაუნაზე: „ძლიერ გამტკნარებას, რომელიც განიცადა სარმატულმა ზღვამ, უნდა მოესპო მძაფრი ცვლილებებისადმი მგრძნობიარე სიღრმის ფაუნა, მაშინ, როდესაც ლიტორულ ფაუნაში აღმოჩნდა მრავალი ფორმა, რომელთაც შესძლეს მისი გადატანა. აი ამ ნაშთებმა, იმიგრირებულ ფორმებთან ერთად,

წარმოშვეს სარმატული ფაუნის „კადრები“. მათგან განვითარდნენ ნაწილობრივ სანაპირო და ნაწილობრივ ღრმა წყლის სახეები“. ღრმა წყლის (უფრო ზუსტად—შედარებით ღრმა წყლის) სარმატული მოლუსკები, წარმოშობილი თხელი წყლის ფორმებისაგან, თავისი მამამთავრებისაგან განსხვავდებიან თხელკედლიანობით, „ნაზი მორთულობით“, თხელი ეკლებითა და, ჩვეულებრივ, ნიჟარათა მცირე ზომებით. მაგრამ ეს ღრმა წყლის ფორმები ერთბაშად არ წარმოშობილან სარმატული საუკუნის დაწყებისთანავე: „რამოდენიმე ხანს, გეოლოგიურად ერთ მომენტს, სარმატული ზღვის სიღრმეები თითქმის უსიცოცხლონი იყვნენ (დაყოფილია ჩვენ მიერ), შემდეგ იქ სახლდებოდნენ უფრო ამტანი ფორმები, *Cardium protractum*-ის მავგარი, და მხოლოდ შემდეგ დაიწყო სანაპირო სახეებზე ემიგრაცია, რასაც მოჰყვა სახეთა სათანადო შეცვლა“.

ამრიგად, ანდრუსოვმა დააყენა ნეოგენური მოწყვეტილი აუზების ფაუნათა ეკოგენეზის საკითხი. ამ საკითხის განხილვის შედეგად მიღებულ დასკვნებს (უმთავრესად ზედა მოცენის სარმატული, სართლის მიმართ) დიდი თეორიული მნიშვნელობა აქვს. ანდრუსოვმა გვიჩვენა, რომ დასახლება იმ აუზისა, რომელმაც თითქმის მთლიანად ან ნაწილობრივ დაკარგა მთელი თავისი ფაუნა (და ფლორა), წარმოებს არა ერთბაშად, ამ აუზის ყველა ნაწილში, არამედ ერთგვარი თანამიმდევრობით. უფრო დიდხანს რჩებიან დაუსახლებელი ღრმა წყლის უბნები, ვინაიდან, შესატყვის ადაპტურ რადიაციათა განხორციელებასთან დაკავშირებით, იქ შედარებით გვიან აღწევს ახალი მოსახლეობა, რომელიც ან ხელახლა შევიდა აუზში, ან შესძლო მის ცალკეულ ბიოტოპებში შემორჩენა. ასე წარმოებს ლოკალური ანუ რეგიონული მნიშვნელობის ეკოგენეტიური ექსპანსია, რომელიც წინანდელი მოსახლეობის მნიშვნელოვანი ნაწილის გაქრობასთანაა დაკავშირებული. ამასთანავე საფუძვლიანია ანდრუსოვის მოსაზრება, რომ აუზის შედარებით ღრმა წყლის უბნებს, გარკვეული დროის მანძილზე, ბენტონური მოსახლეობა არ გააჩნდა. უდავოა, რომ იდებები, რომელნიც განვითარებული აქვს ამ რუს მეცნიერს, საესებით ეთანხმება ორგანული სამყაროს განვითარების დარვინისტულ გაგებას.

შეუძლებელია არ დავინახოთ, რომ ეკოგენეზი მჭიდროდ უკავშირდება პალეობიოგეოგრაფიას, რომელიც სწავლობს ნამარხ მცენარეთა და ცხოველთა გეოგრაფიულ გავრცელებას და მის ცვლილებებს გეოლოგიურ დროთა მსვლელობაში. ჩვენი მეცნიერების ეს ორი განყოფილება ერთიმეორეს ერწყმის და ძნელია მათ შორის მკაფიო საზღვრის გაგება.

მიუხედავად ამისა, ეკოგენეზი შინაარსით, ამოცანებითა და კვლევის მეთოდებით არსებითად განსხვავდება პალეობიოგეოგრაფიისაგან. პალეობიოგეოგრაფია სწავლობს ძველი დროის ორგანიზმთა არეალებს და ამ არეალთა ცვლილებებს იმისაგან დამოუკიდებლად, ვინაიდან თუ არა ცხოველთა და მცენარეთა შესატყვისი ფორმები ცვლილებას.

არეალების შეცვლა შეიძლება წარმოებდეს ორგანიზმთა შეუცვლელად, გარემოსთან მათი შეგუების გარეშე და, მიუხედავად ამისა, პალეობიოგეოგრაფია მაინც სწავლობს ამ პროცესებს. ეკოგენეზი კი დაინტერესებულია გა-

დასახლებისა და გავრცელების იმ პროცესებით, რომელნიც გამოწვეულნი არიან ადაპტური ცვლილებებით ცხოველთა აგებულებასა, ფიზიოლოგიისა და ქცევაში. ევოლუციური შენაძინებისაგან დამოუკიდებელი უბრალო მიგრაციის ისტორიულ ფაქტებს ეკოგენიასთან პირდაპირი კავშირი არა აქვს.

რომელიმე ფორმის არეალის შემცირება პალეობიოგეოგრაფიის ეკუთვნის და არა ეკოგენიას, თუმცა ეკოგენეტურ კვლევათა წარმატება ასეთ მოვლენათა შესწავლაზე დამოკიდებული, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საქმე გვაქვს იმ პროცესებთან, რომელნიც იწვევენ მთელი ჯგუფების ამოწყვეტას. გარდა ამისა, ერთ ორგანიზმთა არეალის შემცირება ხშირად მეორეთა ეკოგენეტურ ექსპანსიასთანაა დაკავშირებული.

პალეობიოგეოგრაფია სწავლობს ფორმების გეოგრაფიულ გავრცელებას, მათი არეალების შეცვლას რუკაზე და ამ ცვლილებათა კანონზომიერებას, ხოლო ორგანიზმების თავისებურებათა ეკოლოგიური განვითარების პროცესებს გვერდს უვლის, რადგან ისინი პირდაპირ გეოგრაფიული არეალის გაფართოებას კი არ უწყობენ ხელს, არამედ ახალი ეკოლოგიური ნიშნების დაპყრობას. მაგალითად, ისეთი პროცესები, როგორცაა ნიადაგის ზედაპირზე ცხოვრებიდან ნალექებში ცხოვრებაზე გადასვლა, მეხეური ცხოველების მიერ იმავე ტყის გარემოში გადაადგილების საშუალებების გაუმჯობესება, თავდაცვის საშუალებათა განვითარება, თავდაცვითი შეფერვის შეცვლა აუცილებლად როდი არიან არელთა სწრაფ შეცვლასთან დაკავშირებული, მაგრამ მაინც ეკოგენებს ეკუთვნიან. ეკოგენია სწავლობს ევოლუციით გამოწვეულ სხვადასხვა ტიპის საბინადროს მოსახლეობის ცვლილებებს, ორგანიზმთა ისტორიულ გადაადგილებას ერთი ტიპის ბიოტოპებიდან მეორე ტიპის ბიოტოპებში. პალეობიოგეოგრაფიას კი საქმე აქვს გეოგრაფიულ არეალებთან და მათ ცვლილებებთან, წარსულ დროში ორგანიზმთა გეოგრაფიული განაწილების კანონზომიერებასთან. ცხადია, რომ პალეონტოლოგიური კვლევის ამ მიმართულებებს მხოლოდ მუდმივ და მკიდრო ურთიერთობაში შეუძლიათ განვითარება.

ამრიგად, ეკოგენიის საკითხების შესწავლის შესაძლებლობა და დროულობა ექვს გარეშეა. ამ საკითხების სერიოზული დამუშავების გარეშე შეუძლებელია ჩვენი ცოდნის გაღრმავება ორგანული სამყაროს ისტორიისა და მისი კანონზომიერების დარგში.

ეკოგენია საყურადღებოა აგრეთვე სხვა თვალსაზრისითაც, სახელდობრ—დანალექი წარმოშობის ზოგიერთი მნიშვნელოვანი მადნეულის გენეზისის თვალსაზრისით, უპირველესად ყოვლისა—კაუსტობიოლიტების. ჩვენ უკვე აღვნიშნეთ ეკოგენეტური მნიშვნელობა იმ ფაქტისა, რომ ორგანული სამყაროს მიერ ამა თუ იმ საცხოვრებელი არეებისა და ბიოქორების (საცხოვრებელი ოლქების) ათვისების დროს ავტოტროფული ორგანიზმები წინ უსწრებენ ჰეტეროტროფულს. ღრმა წყლის ბენტოსის განვითარება ბევრად ჩამორჩება თხელი წყლის ბენტოსის, ნექტონისა და პლანქტონის განვითარებას. ასეთი შეფარდება ზოგჯერ ხელს უწყობდა ორგანული ნივთიერების ჭარბ წარმოშობას და მის დაგროვებას ფსკერზე. ორგანული ნივთიერების ზედმეტი რაოდენობა შესაძლოა ხმელეთზეც წარმოშობილიყო ორგანიზმთა სხვადასხვა ეკოლოგიური ჯგუფის



ეკოგენეზის ტემპებთან დაკავშირებით. ასე შეიძლება გეოლოგიური ისტორიის სხვადასხვა მომენტში სხვადასხვა ბიოქორში შექმნილიყო იმ ორგანული ნივთიერების დაგროვებისა და შენახვისათვის ხელსაყრელი პირობები, რომელიც წარმოადგენს მასალას საწვავ ნამარხთა წარმოშობისათვის. დიდი ხანი არაა მას შედეგ, რაც ეს საკითხი განიხილა ბოიორლენმა [7], აგრეთვე ჩვენ [8]. ჩვენი თვალსაზრისით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ეკოგენეზის გამორკვევა ზღვის იმ მოწყვეტილ უბნებში, რომლებზეც წერდა ნ. ი. ანდრუ სოვი ჩვენ მიერ განხილულ წერილში სარმატული ფაუნის წარმოშობის შესახებ. ეს საკითხი საქმოდ ვრცალადა განხილული ერთ-ერთ ჩვენს შრომაში ([8], გვ. 77—92).

ორგანული სამყაროს მონაწილეობა კაუსტობოლიტების დაგროვების პროცესში არსებითად იცვლებოდა გეოლოგიური დროის განმავლობაში როგორც თვისობრივად, ისე რიცხობრივად, ზოგჯერ მსოფლიო მასშტაბით, ზოგჯერ კი მხოლოდ რეგიონულად ან შედარებით მცირე უბნებზე. ასეთი ცვლილებები დამოკიდებულია ორგანიზმთა განვითარების რთულ პროცესებზე, ეს განვითარება კი ეკოლოგიური პირობების ცვლილებებთან უწყვეტ კავშირსა და ურთიერთდამოკიდებულებაში მიმდინარეობს. ორგანული ნივთიერების დაგროვების პროცესის ბიოგენეტიური პირობები პროგრესიულად რთულდებათ გეოლოგიურ დროთა მსვლელობაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 15.2.1947)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. C. M. Yonge. The Prosobranchs of Lake Tanganyika. Nature. 142, 1938, p. 464.
2. C. M. Yonge. Evolution of Ciliary Feeding in the Prosobranchic. Journ. Mar. Biol. Ass. U. K., v. 22, 1938, p. 453.
3. Г. Ю. Верещагин. Теоретические вопросы, связанные с разработкой проблемы происхождения и истории Байкала. Труды Байкальской лимнологической станции, X, 1940, стр. 7—42.
4. Г. Ю. Верещагин. Происхождение и история Байкала, его фауны и флоры. Труды Байкальской лимнологической станции, X, 1940, стр. 73—239.
5. А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов. Геологическое строение и история развития Черного моря. М—Л, 1938.
6. Н. И. Андрусов. О характере и происхождении сарматской фауны. Горный журнал, т. I, 1891, стр. 241—280.
7. K. Beurlen. Die Bedeutung der organischen Entwicklung für die Erdgeschichte. Nova acta Leopold. N. F., Bd 5, N. 31, 1938, S. 369—391.
8. Л. Ш. Давиташвили. Дарвинизм и проблема накопления горючих ископаемых. Вестник Государственного Музея Грузии, XII—A, 1943.

ენერგეტიკა

6. ბაბაშვილი

გაერთიანებული ენერგოსისტემების სიხშირისა და გაცვლის  
სიმძლავრის ავტომატური რეგულირება

(წარმოადგინა აკად. ნამდვ. წევრმა ა. დიდუბულიძემ 27.3.1947)

გაერთიანებული ენერგოსისტემების სიხშირის რეგულირება, განცალკევებულად მომუშავე სისტემების რეგულირებასთან შედარებით, ორ ახალ მოთხოვნას აყენებს. პირველი მათგანი იმაში მდგომარეობს, რომ გაერთიანების თითოეულმა სისტემამ დამოუკიდებლად უნდა დაფაროს თავისი დატვირთვის ცვლილებანი, მეზობელი სისტემების დაუხმარებლად; მეორე ზღუდავს სიხშირის გადახრას ნომინალური სიდიდისაგან ფრიად მცირე საზღვრებში ( $0,1—0,2\%$ ).

სიხშირისა და გაცვლის სიმძლავრეების რეგულირების არსებული მეთოდებიდან ყველაზე მეტად აკმაყოფილებს გაერთიანებული სისტემების მოთხოვნებს დარიოს მეთოდი, აგრეთვე „სიხშირე-სიმძლავრის“ წესი, დამყარებული ევრეთწოდებულ „შეფ-ორკესტრის“ პრინციპზე, რომელიც სულ ბოლო ხანებში გამოყენებულია შეიცარიის სისტემებში [1, 2].

მაგრამ ორივე ეს მეთოდი, რომელნიც არსებითად დამყარებულნი არიან დარიოს პრინციპზე, არ შეიძლება სრულფასოვნად ჩაითვალოს, მეტადრე ჩვენი ენერგომეურნეობის პირობებში. დარიოს მეთოდის ძირითად ნაკლად უნდა ჩაითვალოს დიდი რაოდენობის ტელემექანიკური კავშირები, რომლებიც საჭიროა არა მარტო ინტერკონექციის ხაზების სიმძლავრეების ტელეგადაცემისათვის, არამედ აგრეთვე ცალკეული სისტემების სადგურებს შორის სიხშირის რეგულირების ფუნქციების განაწილებისთვის.

„შეფ-ორკესტრის“ პრინციპი აკმაყოფილებს გაერთიანებული სისტემების ძირითად მოთხოვნებს, მაგრამ დიდი ნაკლი აქვს, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ აგრევატ „შეფის“ ავარიის შემთხვევაში მუშაობიდან გამოდის მთელი სიხშირის მარეგულირებელი სისტემა—აგრევატი „შეფი“ და ყველა მასთან დაკავშირებული „წამყოლი“ სადგური.

დარიოს მეთოდით სრულფასოვანი რეგულირების მისაღებად საჭიროა კომბინირებული რეგულირების კრიტერიუმის გაფართოება და, გარდა მასში გამოყენებული ორი კრიტერიუმის—სიხშირის მყისური  $\Delta f$  გადახრის და გაცვლის სიმძლავრის გადახრის  $P_{გაც.}-სა$ —შეყვანილ იქნეს დამატებითი კრიტერიუმები—ინტეგრალური კუთხე  $\int$  და აგრევატის სიმძლავრის მყისური გადახრა  $\Delta P$ .

კრიტიკიუმში  $\Delta P = P_{ტ} - P_{გ}$ , აქ  $P_{ტ}$  და  $P_{გ}$  სათანადოდ აგრეგატის ტურბინისა და გენერატორის სიმძლავრეებია; ეს კრიტიკიუმში სისხირის რეგულირების მიზნით პირველადაა წამოყენებული.

თავისი ბუნებით კრიტიკიუმში  $\Delta P$  იდენტურია აგრეგატის აჩქარების კრიტიკიუმისა  $\frac{d\omega}{dt}$ , მაგრამ, როგორც გვიჩვენა ჩვენ მიერ ჩატარებულმა ანალიზმა, გრძნობიერება და უინერციობა, აგრეთვე სიმძლავრე, რომელიც საჭიროა ჰიდრავლური რეგულირების სისტემის კვეთარების გადაადგილებისათვის, ბევრად უფრო მაღალია, ვიდრე ამ აპარატებში, რომლებიც მუშაობენ  $\frac{d\omega}{dt}$ -ს პრინციპზე.

$\Delta P$  კრიტიკიუმის გამოყენება იძლევა, შედარებით ყველა დანარჩენ კრიტიკიუმთან, რეგულირების განხორციელების საშუალებას სისტემაში მომხდარი ცვლილების შედეგის მიხედვით კი არა, არამედ თვით ცვლილების მიხედვით, რაც საგრძნობლად ადიდებს „სისხირის“ დატვირთვის ათვისების სიჩქარეს და მინიმალური სტატიზმების გამოყენებას.

ჩვენ მიერ დამუშავებულია და დამზადებულია სალაბორატორიო ტიპის  $\Delta P$ -ს ინდიკატორი, რომლის გამოცდამ გამოავლინა დიდი მაჩვენებლები მგრძნობიარობისა, უინერციობისა და რეგულირებისთვის აუცილებელი სიმძლავრისა, რაც შეეხება ინტეგრალური კუთხის კრიტიკიუმს, მისი გამოყენება კომბინირებულ რეგულირებაში იძლევა საშუალებას გაეანაწილოთ სისხირის რეგულირების ფუნქციები ცალკეული სისტემების სადღურებს შორის ტკლემქანკის ხერხების გამოყენებლად, რაც მართო ამ კრიტიკიუმის თვისებას წარმოადგენს.

აღნიშნოთ სიმბოლო  $F$ -ით რეგულირების ჯამური ეფექტი, რომელსაც იძლევა სამი კრიტიკიუმში —  $\Delta f$ ,  $\Delta P$  და  $\delta$ . მაშინ გაფართოებული კომბინირებული კრიტიკიუმის საერთო გამოსახვა ამგვარი იქნება:

$$\varphi = k_1 F \pm k_2 P_{გ.ც.} \quad (1)$$

აქ  $k_1$  და  $k_2$  მუდმივი კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულნი არიან ინდიკატორების კონსტრუქციაზე,  $P_{გ.ც.}$  გაცვლის სიმძლავრის მყისური გადახრაა.

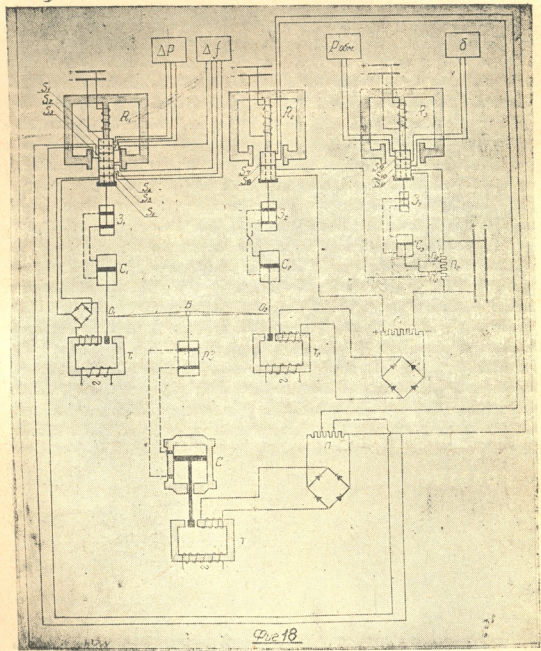
რეგულირების სისტემას, რომელიც აკმაყოფილებს (1) განტოლებას, არ უნდა ჰქონდეს ენერგოსისტემების მუშაობაზე მავნედ მოქმედი თანამედროვე სიჩქარის რეგულატორების ნაკლოვანებანი. ამ ნაკლოვანებებს ეკუთვნიან: საკმარისად დიდი სტატიზმები; საკორექტივო მოქმედებების დაგვიანება; უგრძნობიერება, რომლის გამო სისტემის საშუალო სტატიზმი იზრდება 20%-მდე, რის შედეგადაც ხდება სიმძლავრეების გადანაწილება სადღურებს შორის; „მეორადი“ რეგულირების წყვეტილობა.

ქვემოთ მოყვანილია აღწერა ელექტროჰიდრავლური რეგულირების სისტემის ახალი სქემისა (ნახ. 1), რომელიც არ შეიცავს ზემომოყვანილ ნაკლოვანებებს და რომელიც მუშაობს კომბინირებული კრიტიკიუმით

$$\varphi = k_1 F \pm k_2 P_{გ.ც.}$$



რეგულატორის ძირითად ელემენტებს, გარდა მთავარი  $C$  სერვომოტორის, მთავარი გამანაწილებელი კვთარის  $P.3.$ -სა და პენდულგენერატორისა, წარმოადგენენ:



ნახ. 1. სიხშირისა და გაცვლითი სიმძლავრის კომბინირებული ელექტროავტომატური რეგულატორის სქემა

1. ლანგარი ნ, რომლის საშუალო წერტილი დაკავშირებულია კვთართან  $P.3.$ , ბოლო წერტილები კი დამხმარე სერვომოტორებთან  $C_1$  და  $C_2$ -თან; მექანიკური უკუკავშირი სერვომოტორ  $C$ -სა და ლანგარს შორის შეცვლილია

ელექტრულს უკუყავშირით, რომლის პრინციპი პირველად წამოყენებული იყო გადენისა და კელერის მიერ [2].

2. მცირე კვეთარები  $3_1, 3_2$  და  $3_3$ , რომლებიც სათანადოდ ანაწილებენ ზეთს  $C_1, C_2$  და  $C_3$  სერვომოტორებში,

3. სამი სპეციალური კონსტრუქციის მაგნიტოელექტრული რელე  $R_1, R_2$  და  $R_3$ , რომლების მოძრავი ჩარჩოები უშუალოდ დაკავშირებულია სათანადოდ  $3_1, 3_2$  და  $3_3$ -თან; თითოეული რელე თავისი კვეთარით, არსებითად, მთლიან ელექტროჰიდრავლური ტიპის რელეს წარმოადგენს.

4. ორი პოტენციომეტრი  $\Pi_1$  და  $\Pi_2$ ; უკანასკნელს აქვს ორი მცოცავი  $\Pi_3$  და  $\Pi_4$ ;  $\Pi_1$  პოტენციომეტრ საშუალებით მიიღება რეგულატორის სტატიზმი,  $\Pi_2$ -ის საშუალებით კი შესაძლებელია მანქანის ბრუნვის რიცხვის შეცვლა [2].

5. სამი ტრანსფორმატორული ტიპის გადამცემი  $T_1, T_2$  და  $T_3$ , რომლების საშუალებით განისაზღვრება სათანადოდ სერვომოტორების  $C, C_1$  და  $C_2$ -ის დღეულების მდგომარეობა.

6. ელექტრული ინდიკატორები  $\Delta f, \Delta P, P_{გაც.}$  და  $z$ ; ინდიკატორები  $\Delta f$  და  $\Delta P$  მოქმედებენ რელე  $R_1$ -ზე, ხოლო ინდიკატორები  $P_{გაც.}$  და  $z$  — რელე  $R_3$ -ზე

მარტივი გაერთიანების და მისი პირველადი ძრავების რეგულატორების მუშაობის ანალიზისათვის ჩვენ მიერ მოცემული იყო რეგულატორებისა და ტურბინების განტოლებანი ელექტრული გარდამავალი პროცესების განტოლებებთან ერთად; უკანასკნელნი წარმოადგენენ ენერგოსისტემების დინამიკური მდგრადობის ანგარიშის ჩვეულებრივ განტოლებებს.

ჩვენ მიერ ჩატარებული ანგარიშები იმით განსხვავდება სისტემის დინამიკური მდგრადობის ანგარიშებიდან, რომ მხედველობაში მიღებულია მექანიკური სიმძლავრეების ცვლილებების გავლენა ელექტრულ პროცესებზე, ე. ი. ისეთი ფაქტორი, რომელიც მდგრადობის ჩვეულებრივ ანგარიშებში სრულიად არ არის ათვლილი.

ანგარიშის მეთოდოლოგია იმაში მდგომარეობს, რომ, საანგარიშო სქემის მოცემული ელექტრული პარამეტრების საშუალებით და გამოანგარიშებული ელექტრომომძრავებელი ძალების საწყისი კუთხეების საშუალებით, გარდამავალი რეჟიმების ანგარიში წარმოებს მიმდევრობითი ინტერვალების ხერხით, რომლითაც ათვლება პირველადი ძრავების სიმძლავრის ცვლილებაც, მიღებული მათი რეგულატორების მოქმედების შედეგად.

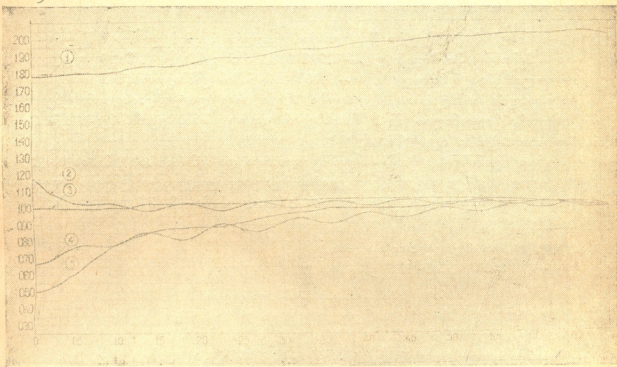
წამოყენებული კონსტრუქციის რეგულატორის რეგულირების ხარისხის შეფასებისა და ჩვეულებრივი რეგულირების სისტემასთან მისი შედარების მიზნით ჩატარებული იყო გარდამავალი პროცესების ანგარიშები მარტივი გაერთიანებისათვის, რომელიც ორი ენერგოსისტემისაგან შედგება; ამ ანგარიშებში თითოეული სისტემა ივლისსხმება შეცვლილი  $24 MW$  სიმძლავრის ერთი ეკვივალენტური სისწირის აგრეგატით. რაც შეეხება გვერდით აგრეგატებს, უკანასკნელების მუშაობა ანგარიშში არ არის მიღებული. ერთი სისტემა წარმოადგენილია როგორც ერთი ჰიდროაგრეგატი, ხოლო მორე სისტემა — როგორც ერთი ტურბოაგრეგატი. სისტემები შეერთებულია  $200 km$  სიგრძე ხა-

ზით. ჰიდროაგრეგატი დატვირთულია თავისი ნომინალური სიმძლავრის 100%-ით, ტურბოაგრეგატი კი 50%-ით; 20% ჰიდროაგრეგატის სიმძლავრისა გადაეცემა, როგორც გაცვლის სიმძლავრე, მეორე სისტემას.

საანგარიშო რეჟიმად მიღებული იყო თბოაგრეგატის ბიძგური დატვირთვა მისი ნომინალური სიმძლავრის 50%-ის სიდიდით.

ანალოგიური ანგარიშები ასეთივე სისტემებისთვის, მაგრამ ჩვეულებრივი სიჩქარის რეგულატორებისა და „მეორადი“ სიმძლავრისა და სიხშირის რეგულატორების გამოყენებით, რომელთა შორის უკანასკნელი მოქმედებდა მარტო ერთი  $\Delta f$  კრიტერიუმით, ჩატარებული იყო აღრევე თბილისის ჰიდროენერგეტიკის ინსტიტუტის მიერ [3].

ჩვენი ანგარიშების შედეგი ქვემოთ (ნახ. 2, 3) მოყვანილია მრუდების სახით, რომლებშიც ყველა სიმძლავრე მოყვანილია ერთი აგრეგატის ნომინალური სიმძლავრის წილადებში.



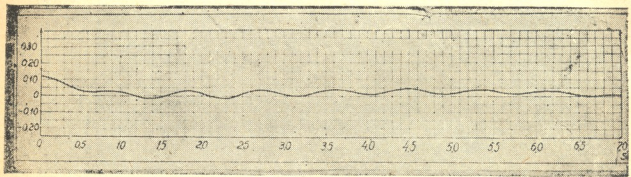
ნახ. 2. მრუდები ცვლილებებისა: 1—გაერთიანების ჯამური სიმძლავრისა; 2—ჰესის ელექტრული სიმძლავრისა; 3—ჰესის მექანიკური სიმძლავრისა; 4—თბოელსადგურის ელექტრული სიმძლავრისა; 5—თბოელსადგურის მექანიკური სიმძლავრისა.

ამ ანგარიშების შედარებიდან შეიძლება შემდეგი დასკვნის გამოტანა:

1. ჩვენ შემთხვევაში ყველა გარდამავალი პროცესის დამყარება ხდება 7 წამის განმავლობაში, ჩვეულებრივი რეგულირების სისტემის შემთხვევაში კი სტაბილიზაციის დრო გამოურკვეველია, ვინაიდან მე-7 წამამდე ცალკეულ პროცესებს არა აქვთ დამყარების ტენდენცია.



2. დატვირთვის ათვისების სიჩქარე ჩვენ შემთხვევაში განისაზღვრება ტურბოაგრეგატის სიმძლავრის 40%-ით 2 წამის განმავლობაში, რეგულირების ჩვეულებრივი სისტემის დროს კი იმავე სიმძლავრის 20%-ით იმავე 2 წამის განმავლობაში.



სიხშირის მაქსიმალური შეცვლა ნომინალური მნიშვნელობის ნაწილადებაში ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია—0,992 1,2 წამის განმავლობაში, ჩვეულებრივი რეგულირების შემთხვევაში კი—0,987 2,2 წამის განმავლობაში.

გაცვლის სიმძლავრის ცვლილება ჩვენი რეგულატორების გამოყენების შემთხვევაში მოყვანილია მე-3 ნახაზზე; როგორც ჩანს, უკანასკნელი ფრიად მცირე ფარგლებში იცვლება.

უნდა აღინიშნოს, რომ, როგორც თეორია და ენერგოსისტემების საექსპლოატაციო პრაქტიკა გვიჩვენებს, გარდამავალი რეჟიმების დამყარება ხდება, საერთოდ, ბევრად ხანგრძლივი დროის განმავლობაში—20,30 და მეტ წამში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ენერჯეტიკის სექტორი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 28.4.1947)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. G. Darrieus. Réglage de la fréquence et de la puissance dans les réseaux interconnectés. Bulletin ASE, № 2, 1937.
2. D. Gæden et R. Keller. Le réglage fréquence-puissance des interconnexions. Bulletin ASE, № 13, 1944.
3. Н. А. Картвелишвили. Практические итоги работ ТНЭСГЭИ по устойчивости параллельной работы ГЭС в системе. Тбилиси, 1946.



ბოტანიკა

ა. კვარაცხელია

ლიმონის ხის ულორტების ზრდა

(წარმოადგინა აკად. წვერ-კორესკ. დ. სოსნოვსკიმ 10.7.1947)

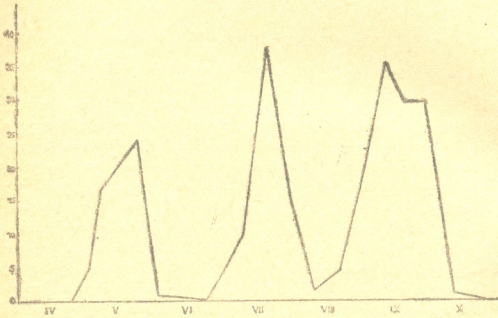
6559

წინა წერილში [2] ჩვენ მოხსენებული გვაქვს იმის შესახებ, რომ<sup>1</sup> ყველა ციტრუსოვანი, და მათ შორის ლიმონიც, გამოირჩევა ზრდის პერიოდულობით. მათზე შემჩნეულია ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ზრდის სამი ციკლი, მათ შორის მოსვენების ორი პერიოდით. პირველი ციკლის დროს შემჩნეულია ახალი ყლორტების წარმოქმნა, ხოლო შემდეგი ციკლების დროს — როგორც ახალის წარმოქმნა, ისე წინათ წარმოქმნილთა ზრდის განახლება. ზრდის ასეთი თავისებურება ითვლება ციტრუსოვნების ყლორტების დიდი სხვადასხვაობის მიზეზად. ე. გუსევა წარმოქმნის დროისა და ადგილის მიხედვით მანდარინების ყლორტების შვიდ ტიპს გამოყოფს, ე. თოფურიძე [3] კი — ჩვიდმეტს. ასეთი დიდი სხვაობა ამ ორი ავტორის აზრებს შორის მიგვითითებს მანდარინის ყლორტების წარმოქმნის ხასიათის შემდგომი შესწავლის აუცილებლობაზე, იმ მიზნით, რომ გამომუშავებულ იქნეს ერთიანი კლასიფიკაცია.

ლიმონის ყლორტების წარმოქმნის შესახებ საბჭოთა ლიტერატურაში დაბეჭდილი შრომები ჯერ არ გამოჩენილა. მასთან ამ საკითხს მსხმოიარობაზე გასხვლის მეთოდის დამუშავებისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. როგორც ე. გუსევა [1], ისე ე. თოფურიძე [3] გამოყოფენ მანდარინის ყლორტების სამ ძირითად ტიპს: ერთნაზარდიანს, ორნაზარდიანს და სამნაზარდიანს, ე. ი. — ერთ სავეგეტაციო სეზონში ერთი, ორი ან სამი ნაზარდის მომცემს. ლიმონის ყლორტების ზრდაზე ჩვენმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ლიმონსაც აქვს ყლორტების სამივე ტიპი. ე. თოფურიძე [3] აღნიშნავს, რომ მანდარინის ხეზე სამნაზარდიანი ყლორტი იშვიათად გვხვდება და „გვიანი შემოდგომის ვეგეტაციის შედეგად ითვლება“. ლიმონისათვის, რომელსაც საერთოდ უფრო ხანგრძლივი ვეგეტაცია აქვს, ვიდრე მანდარინს, სამნაზარდიანი ყლორტი ჩვეულებრივი მოვლენაა.

გავარჩიოთ უფრო დაწვრილებით ლიმონის ყლორტების სამივე ტიპის ზრდის მოვლენები. ვეგეტაციის დაწყებასთან ერთად (აპრილის ბოლო, მაისის დასაწყისი) ლიმონის ხეზე, როგორც ვარჯის შივნით, ისე პერიფერიებზედაც, დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება ყლორტები. ყლორტების ზრდის მრუდი მკვეთრად იწვევს ზემოთ, ხოლო ორი კვირის შემდეგ ასევე მკვეთრად ეცემა. ივნისამდე ყლორტების ზრდა მთავრდება. თითქმის ერთი თვის განმავლობაში

(20—25 დღე) არავითარ ზრდას არ აქვს ადგილი, ყლორტები მერქნიანდება და მათი ფოთლები უხეშდება. ივნისის ბოლო რიცხვებში იწყება ზრდის ახალი ციკლი. ამ დროს ხდება როგორც ახალი ყლორტების წარმოქმნა წინა წლისა და უფრო ძველ მერქანზე, ისე ადრე წარმოქმნილი ყლორტების ნაწილის ზრდის განახლება. ასეთსავე მოვლენას აქვს ადგილი ზრდის მესამე ციკლის



ნახ. 1. ლიმონის ხის ფოთლების მზრდი. ორდინატების ღერძზე დაშვებულია ნახარდი სმ-ით, აბსცისების ღერძზე დაშვებულია თვეები

დროს, რომელიც აგვისტოს შუა რიცხვებში იწყება და ნოემბრამდე გრძელდება (ნახ. 2).

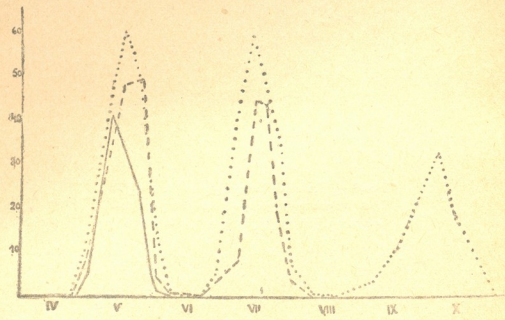
ის ყლორტები, რომლებიც არ იძლევიან მეორე ნახარდს,—წოდებული იქნებიან ერთნახარდიანად, რომლებიც იძლევიან მხოლოდ მეორე ნახარდს—ორნახარდიანად, ისინი კი, რომლებიც იძლევიან მეორე და მესამე ნახარდს—სამნახარდიანად. მასთან ორნახარდიანი ყლორტები შეიძლება იყოს ორი სახის: 1) ზრდის პირველი ციკლის დროს წარმოქმნილი და 2) ზრდის მეორე ციკლის დროს წარმოქმნილი. ერთნახარდიანი ყლორტი შეიძლება ზრდის ყველა ციკლის დროს წარმოიქმნას, როგორც გვერდითი ყლორტი, წინა წლის ან იმავე წლის ამონაყარზე.

ასეთი სახით გამოიყურება ლიმონის ყლორტების წარმოქმნის პროცესი მისი პირველი გაცნობის დროს, ამ მოვლენის უფრო ყურადღებით გაცნობის შემდეგ ჩვენ შევეჩვიეთ იმაში, თუ რამდენად მართალნი არიან ის ავტორები, რომლებიც აღნიშნავენ ციტრუსოვანებზე ორ და სამნახარდიანი ყლორტების ან ტოტების არსებობას [1, 3]. სიტყვა „ყლორტში“, ტოტში ჩვენ ხომ რაიმე ერთიანს, მთლიანს, ერთი კვირტიდან წარმოქმნილს ვგულისხმობთ. სხვათა შორის, ჩვენმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ლიმონის ახალი ნახარდი ვერ



ჩაითვლება ადრე წარმოქმნილი ყლორტის ბუნებრივი გაგრძელების ნაწილად, რადგანაც ის ახალი კვირტიდან წარმოიქმნება.

ლიმონის ყლორტების ზრდის დასრულებას თან მოჰყვება კენწრის ზრდის კვირტის ჩამოვარდნა (ამ მოვლენას აღნიშნავს აგრეთვე უ. ჩენდლერი [4] ყველა ციტრუსოენისთვის), ხოლო ახალი ნაზარდი წარმოიქმნება კენწრის ნაზარდის გვერდით მდებარე კვირტიდან (ნახ. 3 და 4) და სრულიად დამოუკიდებელ ყლორტს წარმოადგენს. ამიტომ ჩვენ ვფიქრობთ, რომ ამ შემთხვევაში



ნახ. 2. . . . . სამნაზარდიანი ყლორტი    - - - - - ორნაზარდიანი ყლორტი,  
 ————— ერთნაზარდიანი ყლორტი  
 ორდინატების ლერძზე დაშვებული ნაზარდი სმ-ით; აბსცისების ლერძზე დაშვებული თვეები

ტერმინი „ორნაზარდიანი ყლორტი“ შეუფერებელია. ჩვენ ხომ ვერ ვუწოდებთ ორნაზარდიან ყლორტს ისეთს, რომელზედაც ზრდის შემდეგი ციკლის დროს წარმოიქმნა გვერდითი ყლორტი მხოლოდ იმიტომ, რომ ახალი ნაზარდის საწყისის მომცემი კვირტი ყლორტის ბოლოდან უფრო დიდ მანძილზე მდებარეობს, ვიდრე პირველ შემთხვევაში. ამავე დროს ლუტუ ყლორტი, რომლის წარმოქმნისკენაც ლიმონს დიდი მიდრეკილება აქვს, ზრდის შეწყვეტის დროს არ კარგავს ზრდის კენწრულ კვირტს და რამოდენიმე ხნის მოსვენების შემდეგ ისევ ახლავს თავის ზრდას. ჩვენ უფლება გვაქვს ასეთ ყლორტებს ვუწოდოთ ორი ან სამნაზარდიანი, იმისა და მიხედვით, თუ რამდენ ნაზარდს მოგვეცემენ ისინი.

ყველა ზემოაღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ უფრო სწორი იქნებოდა, ლიმონის ხის ყველა ყლორტი რომ ჩაგვეთვალა ერთნაზარდიანად და ისინი ერთიმეორისაგან გაგვესხვაგებინა წარმოქმნის ადგილისა და დროის მიხედვით. მაშინ შესაძლებელი იქნება ყლორტების შემდეგი ტიპების გამოყოფა:

1. პირველი ზრდის ყლორტები: ა) გვერდითი კვირტებიდან წარმოქმნილნი, ბ) კენწრის კვირტებიდან წარმოქმნილნი.



ნახ. 3. ლიმონის მოხარდი ყლორტი: 1—კენწრის ზრდის კვირტი; 2—უბის კვირტი, რომლიდანაც წარმოიქმნება შემდეგი ნახარდი



ნახ. 4. ლიმონის ზრდაშეწყვეტილი ყლორტი: 1—ჩამოვარდნილი კენწრის კვირტის კვალი; 2—უბის კვირტი, რომლიდანაც უნდა წარმოიქმნეს ნახარდი

2. მეორე ზრდის ყლორტები: ა) გვერდითი კვირტებიდან წარმოქმნილნი,  
ბ) კენწრის კვირტებიდან წარმოქმნილნი.

3. მესამე ზრდის ყლორტები: ა) გვერდითი კვირტებიდან წარმოქმნილნი,  
ბ) კენწრის კვირტებიდან წარმოქმნილნი.

4. ლუტუ ყლორტები.

ჩვენ ვფიქრობთ, რომ მანდარინების ყლორტების კლასიფიკაციაც ასეთი სახით უნდა წარმოვიდგინოთ იმდენად, რამდენადაც მისთვისაც დამახასიათებელია კენწრის ზრდის კვირტას ჩამოვარდნა ყლორტის ზრდის შეწყვეტის დროს და შემდეგი ნაზარდის წარმოქმნა ახალი კვირტებიდან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოტანიკის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 16.7.1947)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Е. И. Гусева. Динамика развития кроны мандарина. Советские субтропики, № 8, 1936.
2. М. Т. Кварацхелиа. О периодичности роста лимонного дерева. Сообщения АН Грузинской ССР, т. VI, № 9, 1945.
3. Е. М. Топуридзе. Биология цветения померанцевых, как основа методики гибридизации. Изв. Батумск. Бот. С.да, № 2, 1937.
4. У. Х. Чендлер. Плодоводство, Москва, 1935, стр. 25.



ბოტანიკა

ა. ბაყაშვილი

მიხაკის ახალი სახეობა აჭარიდან

*DIANTHUS KETZKHOVELII* n. sp. n.

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. დეკაბრეღვიმმა 20.10.1947)

Subgen. *Caryophyllum* Ser. in DC. Prodr. I (1824) 357, Sect. *Plumaria* (Opiz) Asch. et Graebn. Syn. V, 2 (1921) 408.

Perennis, ad basin frutescens, valde et breviter ramosa; caules numerosi, simplices, glabri, 10—30 cm alti; folia surculorum numerosa, anguste linearia, crassiuscula, vix canaliculata, nuda, 2—5 cm longa et 1—1,5 mm lata, folia caulina anguste lanceolata linearia, nuda, apice acuminata, 1—5 cm longa et 1—2 mm lata, margine vix aspera, basi in vaginam 1—2 mm longam per pariam coalita. Flores solitarii in apice caulium; calyx 20—25 mm longus, interdum coloratus, cylindricus, dentibus anguste lanceolatis; bractee 8—14, scariosae, ovoideae, calycis trientem partem obtegentes, margine anguste membranaceae, apice brevissime acuminatae, inferiores interdum in mucronem brevem attenuatae; petala roseo-rubra, ad 3 cm longa, lamina oblonga, ad 1/3 fimbriata, basi maculata, macula pilis albis obsita. VIII—IX.

Hab.: in rupestribus silvarum rararum.

Typus: RSS Georgicae, Adzharia, distr. Chulo, inter pp Chulo et Schua-chevi, 700—900 mt. Leg. A. Makaschvili, 21.VIII.1947; fl. Typus in Herbario Instituti Botanici Tbilisiensis Ac. Sc. RSS Georgicae conservatur.

Appropinquat ad sp. sp. *D. brachyodontus* Boiss. et Huet et *D. orientalis* Ad., sed ab utroque praecipue foliis numerosis surculorum, numero et forma squamarum et macula laminae, pilis albis obsita, differt.

Nomen speciei in honorem Botanici, Doct. N. Ketzkhoveli datum.

მცენარე მრავალწლოვანია, ძირში უხვად და მოკლედ დატოტვილი, გახევებული; ღერო მრავალია, მარტივი, გლუვი, 10—30 სმ სიმაღლის; უნაყოფო ყლორტების ფოთოლი მრავალია, ვიწრო-ხაზური, მოსქო, ოდნავ ლარიანი, შიშველი, 2—5 სმ სიგრძის და 1—1,5 მმ სიგანის; ღეროზე განლაგებული ფოთლები ვიწრო-ლანცეტა-ხაზურია, შიშველი, თავწაწვეტებული, 1—5 სმ სიგრძის და 1—2 მმ სიგანის, ნაპირებზე მცირეოდენ ხაოიანი და წყვილ-წყვილად მოკლე (1—2 მმ სიგრძის) ვაგინად შეზრდილი. ყვავილი თითო-თითოდაა ღეროების წვერზე განლაგებული; ჯამი 20—25 მმ სიგრძისაა, ზოგჯერ შეფერადებული, ცილინდრული და ვიწრო-ლანცეტა-კბილებიანი; თანაყვავილი რიცხვით



*Dianthus Ketzkhoveli* A. Makaschvili

შუაში—მცენარის საერთო ხედი, მარცხნივ—ცალკე ყვავილი, მარჯვნივ—გვირგვინის ფურცელი

8—14, აპკოვანი, მოყვანილობით კვერცხისებრი, ჯამის ქვედა მესამედზე შემოხვეული, ნაპირებზე მოკლე სიფრიფანა არშით შემოვლებული და თავში ძალიან მოკლე წვეტი დაბოლოებული, ქვედა მათგანი ზოგჯერ მოკლე წვეტადაა წაგრძელებული; გვირგვინის ფურცლები მოვარდისფრო-წითელია, სიგრძით 3 სმ-დე, მათი ფირფიტა მოგრძოა, 1/3 ის სიღრმეზე დანაკეთული, ძირში ლაქიანი და ეს ლაქა თეთრი ბეწვითაა შემოსილი. VIII—IX.

ადგილსაცხოვრისი: გამეჩხრებული ტყეების კლდოვანი ადგილები.

ტიპი: საქ. სსრ, აპარა, ხულოს რაიონი, ხულოსა და სოფ. შუახევს შორის 700—900 მ ზ. დ. შეგროვა ა. მაყაშილმა 1947 წლის 21.VIII. ყვ. ტიპი დაცულია საქ. მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის ჰერბარიუმში. ამ სახეობას ბოტანიკოს, დოქტორ ნ. კეცხოველის საპატიველოდ მისი სახელი დავარქვით.

კავასიაში გავრცელებული მიხაკის გვარის *Plumaria* Op. Asch. et Gr. სექციიდან ბოტანიკოს ა. გროსჭემის 9 სახეობა მოჰყავს. მათგან ჩვენი სახეობა ჰაბიტუალურად ყველაზე უფრო ჰგავს *D. orientalis* Adam-სა და *D. brachyodontus* Boiss. et Huet, მაგრამ ამ ორივესაკან საკმარისად კარგად განსხვავდება, უწინარეს ყოვლისა, უნაყოფო მოკლე ტოტებით, რომლებიც უმარავი ფოთლებითაა სქლად შემოსილი, ხოლო უმთავრესად გვირგვინის ფურცლების ფირფიტის ძირში არსებული ლაქით, რომელიც გრძელი თეთრი ბეწვითაა დაფარული (იხ. ნახ.). მართალია, *D. brachyodontus*-ის გვირგვინის ფურცლების ფირფიტის ფუძეც ბეწვითაა, მაგრამ იგი ულაქოა. განსხვავება გამოიხატება აგრეთვე თანაყვავილებში: ჩვენი სახეობის თანაყვავილების რიცხვი 8—14-ის ფარგლებში მერყეობს მაშინ, როდესაც ზემოხსენებულ ორ სახეობას 4—10 თანაყვავილი ახასიათებს. გარდა ამისა, თვით თანაყვავილების ფორმაცა განსხვავებული: *D. brachyodontus*-ის თანაყვავილები გრძლადაა ერთბაშად წაწვეტებული, ხოლო *D. Ketzkhoveli*-სა უფრო *D. orientalis*-ის თანაყვავილების ფორმას მოგვაგონებს, ე. ი. კვერცხისებრია, ბლავი და ძალიან მოკლე წვეტი დაბოლოებული.

*D. Ketzkhoveli* საკმარისად უხვად გავრცელებულია აპარის მთის შუა სარტყლის გამეჩხრებულ ტყეებში, უფრო სამხრეთი ექსპოზიციის კლდოვანსა და ქვიან ფერდობებზე, სადაც ამ უახლოეს წარსულში, ალბათ, მუხნარ-ფიჭვნარი იყო გავრცელებული, ხოლო ამჟამად მისი ნაშთილად შერჩენილი.

მიხაკის ეს ახალი სახეობა ჯერჯერობით მარტო აპარიდანაა ცნობილი, მაგრამ საეცებით შესაძლებელია, რომ იგი უფრო სამხრეთითაც იყოს გავრცელებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ბოტანიკის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 21.10.1947)





ნილაბამცოდნობა

მ. საბაშვილი

საქართველ. მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი

ალმოსავლეთ საქართველოს ლიოსისებური ქანების  
აბრეშატოვების შესახებ

ლიოსისებური ქანები მეტისმეტად გავრცელებულია ალმოსავლეთ საქართველოს ვაკეთა, წყალგამყოფ ზეგნებსა და მთისპირთა მხარეში. ეს ქანები ძალიან გავრცელებულია ახალციხის ამოქვაბულსა და ჯავახეთის ზეგნის დასავლეთ ნაწილშიც. მათ დიდი ადგილი უჭირავთ თბილისსა და მის მიდამოებშიც.

საქართველოში და საერთოდ მთელს ამიერკავკასიაში ეს ქანები ახასიათებენ სტეპისა და გარდამავალი ტყე-სტეპის ზონას არიდული (მშრალი) და ნახევრად არიდული ჰავით. და რუხი-მურა, წაბლა, შავმიწა და ტყისკენ გარდამავალი ნიადაგის ტიპებით. ამ ქანების გავრცელების სიმაღლითი საზღვარი 800—900 და იშვიათად 1000 მეტრია. ცხადია, რომ ამ მხრივ გამოინაკლის წარმოადგენს ახალციხის ამოქვაბული და ჯავახეთის მთიანი სტეპის ზონა, სადაც ლიოსისებური ქანები ბევრად მეტ სიმაღლეზე გვხვდება.

აღნიშნულ ქანებს დიდი სხვადასხვაობა ახასიათებს სისქის, მექანიკური შემადგენლობის, ნახშირმჟავა კირის, თაბაშირის შემცველობისა და სხვა მაჩვენებლების მხრივ. უდიდესი სისქე (ზოგან 7—8 მეტრი და მეტიც კი) ლიოსისებურ ნაფენებს აქვს დელუვიურ შლიეფებზე და დადაბლებებში; უფრო მალა, ფერდობებზე, მათი სისქე თანდათანობით, ზოგან კი მკვეთრად ეცემა. შლიეფებზე ამ ნაფენებს აქვს მრავალწვერიანი შრეობრივი, ხასიათი, რაც მათ დელუვიურ წარმოშობას ადასტურებს.

ლიოსისებური ხასიათი აქვს აგრეთვე აღმ. საქართველოს ალუვიური და ტბური ნაფენების დიდ ნაწილს. მიუხედავად ასეთი დიდი გავრცელებისა, საქართველოს (და საერთოდ ამიერკავკასიის) ლიოსისებური ქანები სუსტადაა შესწავლილი. პირველი ცნობები ამ ქანების შესახებ [3, 8, 10] მხოლოდ ზოგადი ხასიათისა და უმთავრესად ალაზნისა და ქართლის ვაკის ლიოსისებურ ნაფენებს შეეხება.

სპეციალური შრომა ამიერკავკასიის ლიოსისებური ნაფენების შესახებ მოგვცა 1910 წ. პროფ. ს. ზახაროვიმა [5], რომელიც ახასიათებს ამ ქანების გავრცელების რაიონებს, მათ ქიმიურ და მექანიკურ შედგენილობას, აგრეთვე იძლევა მათ კლასიფიკაციას და წარმოშობის პირობებს. იგი არჩევს: 1) ალუვიურ და 2) სუბაერალურ ლიოსისებურ თიხნარებს; ამ უკანასკნელთა შორის წარმოშობის მიხედვით იგი გამოყოფს: ა) კოლუვიურ, ბ) პროლუვიურ და გ) დელუვიურ ლიოსისებურ ნაფენებს.

დღემდე ძალიან მნიშვნელოვანია ლიოსებისა და ლიოსისებური ქანების წარმოშობის საკითხი. ამ საკითხებს შეეხება უკანასკნელი წლების რიგი შრომები [4, 7, 11]. პროფ. ზახაროვი [5] ამიერკავკასიის ლიოსისებური ქანების გენეზისში არჩევს ქანების გამოფიტვისა და ნიადაგწარმოქმნის პროცესებს და მათ შედეგად „კარბონატული ქერქის“ წარმოშობას, რომელიც ლიოსისებური ქანების მასალის პირველწყაროს წარმოადგენს. შემდეგ პროცესებში, ზახაროვის მიხედვით, ძირითადი როლი ეროზიას და მის შედეგად მასალის გადანაცვლებასა და დახარისხებას ეკუთვნის.

გამოფიტვის პროცესებისა და მასალის გადანაცვლების როლს ლიოსისებური ქანების წარმოშობის პროცესში სხვა ავტორებიც აღნიშნავენ.

როგორც ცნობილია, ლიოსების წარმოშობის თავისებური ნიადაგური თეორია მოცემული აქვს ლ. ბერგს [1, 2]. ამ თეორიის თანახმად, ლიოსები და ლიოსისებური ქანები შეიძლება წარმოიშვას კარბონატებით მდიდარი სხვადასხვა ქანიდან გამოფიტვის შედეგად, მშრალი ჰავის პირობებში. ამ დებულებების შესაბამისად, ლიოსის ამგები მასალა შეიძლება წარმოიშვას ალუვიური, დელუვიური და სხვა გზით, ხოლო იგი უნდა შეიცავდეს  $< 0,001$  მმ და უფრო წვრილი ნაწილაკების მნიშვნელოვან ნაწილს, კაემქავით მდიდარ ალუმოსილიკატებსა და კალციუმის კარბონატის საკმაო რაოდენობას. ამ პირობებში ხდება უწყვილესი ნაწილაკების კოაგულაცია უფრო მსხვილ ნაწილაკებად (მიკროაგრეგატებად), რაც აძლევს ამ მასალას ლიოსისებური ქანებისათვის ცნობილ წვრილმარცლოვან-მტვრიან აგებულებას. ამაში გამოიხატება ბერგის თეორიის ძირითადი იდეა „გალიოსების“ პროცესის შესახებ.

მივიღეთ რა მხედველობაში ლიოსისებური ნაფენების დიდი მნიშვნელობა როგორც ნიადაგწარმოშობი ქანებისა აღმ. საქართველოს სტეპისა და გარდამავალი ტყე-სტეპის ზონაში და მათი დიდი მნიშვნელობა ნიადაგების ნაყოფიერებისა და სხვა აგროსაწარმოო მაჩვენებლების თვალსაზრისით (ფიზიკური თვისებები, ეროზია, გამოყენების ხასიათი და სხვა), ჩვენ განვიზრახეთ ამ ქანების შესწავლა და დავეწყეთ ეს გამოკვლევა თბილისის მიდამოებში მამადაეთის მთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე—ვარაზის ხევის თავზე, მტკვრის მარცხენა ნაპირზე—მიხათის მთის ფერდობებზე და მის ძირში—და დიღმის ვაკეზე.

ჩვენ მიერ შესწავლილი ლიოსისებური ქანების გენეზისსა და შედგენილობას ჩვენ უფრო ვრცლად ვეხებით სხვა უფრო სრულ შრომაში [9], ამ სტატიაში კი ამ საკითხებზე ვჩერდებით მხოლოდ ზოგადად, ამ ქანების აგრეგატობის საკითხთან დაკავშირებით.

ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევის შედეგად მკაფიოდ დადასტურდა ქანების გამოფიტვას როლი და მის შედეგად კარბონატებით მდიდარი მონატეხი მასალის წარმოშობა წვრილმიწის მცირე რაოდენობით. ეს არის ლიოსისებური ქანების წარმოშობაში პირველი ეტაპი.  $CaCO_3$  ოდენობა გამოფიტვის მონატეხი პროდუქტების ზედაპირზე, ჩვენი მონაცემებით, აღწევს 20—28 და მეტ პროცენტს, წვილიშიაში კი, როგორც საერთოდ ლიოსისებურ ქანებშიც.

10—18%<sup>0</sup>; დაუშლელ ქანებში (პალეოგენური თიხა-ფიქლები) ნახშირმჟავა კი-რის რაოდენობა არ აღემატება 1,5—2,5%<sup>0</sup>.

ლიოსისებური ქანების წარმოშობის მეორე ეტაპს წარმოადგენს გამოფი-ტვის პროდუქტების გადანაცვლება და დახარისხება წყლის დროებითი ღვრე-ბით. ამის შედეგად მეტი სისქე და მეტი წვრილმიწიანობა ლიოსისებურ ქა-ნებს ახასიათებს დადაბლებებში და მახათის, მამადაეთისა და სხვა მთების დელუვიური შლიეფების ქვედა ნაწილებში.

უმეტეს ნაწილში ლიოსისებურ ქანებს ახასიათებს ჩალისფერი-რუხი ან მურა ფერი, თვალთაყ შესამჩნევი ფორიანობა, ხრეშიანი, ქვიშიანი და სხვა განფენების არსებობა, ნახშირმჟავა კირის დიდი შემცველობა (10—18%<sup>0</sup>), ხში-რად თაბაშირისა, ზოგან კი ადვილად ხსნადი მარილებისაც. დადაბლებულ ადგილებში თაბაშირის შემცველობა განსაკუთრებით დიდია. თაბაშირით დამ-ლაშვებული ასეთი თიხნარები ცნობილია გაჯის სახელწოდებით და ამიერკავ-კასიაში ფართოდაა გავრცელებული. კერძოდ გაჯიან ნაფენებს დიდი ად-გილი უჭირავთ თბილისის მიდამოებში. ჩვენი მიერ შესწავლილ გაჯის ნიმუშებ-ში მახათის მთის ძირში თაბაშირის შემცველობა აღწევს 30—45 და მეტ პრო-ცენტს და საკმაოდ მერყეობს ცალკე ფენებს შორის. სხვა ავტორების მონაცე-მებით თაბაშირის შემცველობა გაჯში (ნავთლულში და სხვა ადგილებში) 60—70%<sup>0</sup>-საც აღწევს.

ლიოსისებური ქანების ფრიალ მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია მათი მექა-ნიკური შედგენილობაც. როგორც აღნიშნულია ჯერ კიდევ ზახაროვის, სიმონოვიჩისა (5, 10) და სხვათა მიერ და ჩვენი მონაცემებიდანაც ჩანს, ლიოსისებური ქანები ამ მხრივ სხვადასხვაობით ხასიათდება. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მათ ახასიათებს უმეტესად მტკრიან-ქვიშიანი შედგენილობა.

1-ლ ცხრილში მოყვანილი ჩვენი მონაცემები მექანიკური ანალიზებისა 0,05 N HCl დამუშავებით ძირითადად ადასტურებს ამ დებულებას და გვიჩ-ვენებს ნიადაგებისა და ლიოსისებური ქანების უმეტეს ნიმუშებში წვრილი ქვიშის (0,25—0,05 მმ) და მსხვილი მტკრის დიდ შემცველობას; მათი ჯამი 50%<sup>0</sup> უახლოვდება. ასეთია ანალიზური მონაცემები ვარაზის-ხევიდან ჭრ. № 3 (55—65 სმ) გამოფიტვის ლიოსისებური წვრილმიწისა, იქვე ფერდობზე დელუ-ვიური ლიოსისებური თიხნარისა № 4 და იმავე თიხნარებისა № 5 ჭრისის სხვადასხვა სიღრმიდან. ამავე მონაცემებს გვიჩვენებენ დიდმის ვაკის ნიადაგე-ბისა და ლიოსისებური თიხნარების ნიმუშები. ლამის (<0,001 მმ) რაოდენობა ამ ნიმუშებში შედარებით მცირეა და 18,29—32,67%<sup>0</sup> ფარგლებში მერყეობს. „ლიოსისებური“ გამოფიტვის ქერქი და დელუვიური ლიოსისებური თიხნარე-ბის მსგავსი შედგენილობა ადასტურებს მათ გენეზისურ კავშირს.

ამავე ცხრილის თანახმად, უფრო მძიმე შედგენილობისაა № 6 და № 9 ჭრილები მახათის მთასთან არსებული დადაბლებიდან. ამით დასტურდება და-დაბლებებში ნაფენების მეტი წვრილმიწიანობა მასალის დახარისხების შედე-გად. ამას გვიჩვენებს ლამიანი ნაწილაკების ბევრად მეტი შემცველობა ნიადა-ვისა და ლიოსისებური ქანის (გაჯის) მთელ პროფილში და ამის შესაბამისად



მექანიკური ანალიზების მონაცემები 0,05 N HCl დამუშავებით  
 (პროცენტებით)

ცხრილი 1

პრობის №№	სიღრმე სმ	ჰიგრ. წყალი	1—0,25 მმ	0,25— 0,05 მმ	0,05— 0,01 მმ	0,01— 0,005 მმ	0,005— 0,001 მმ	<0,001 მმ	ჯამი % 0,1 მმ
№ 3, ვარაზის ხევი	0—10	5,27	1,67	18,84	29,93	4,80	15,90	28,86	49,56
	17—26	6,18	1,65	22,29	23,09	5,93	11,51	35,53	52,97
	55—65	3,43	2,04	30,41	18,63	5,27	16,94	26,71	48,93
№ 4, ვარაზის ხევი	დელუპ.	3,12	2,43	36,92	5,40	6,48	29,31	19,46	55,25
№ 5, ვარაზის ხევი	250—260	4,36	2,54	30,13	18,95	7,18	14,99	26,21	48,38
	440—450	4,34	1,51	31,49	21,01	4,33	16,41	25,25	45,99
№ 17, დიღომი	0—10	5,14	1,91	34,92	18,81	4,76	14,90	24,70	44,36
	18—28	3,41	2,40	47,51	14,60	10,90	4,96	20,33	35,49
№ 18, დიღომი	0—10	4,66	3,34	41,43	18,64	8,91	7,74	19,94	36,59
	35—45	4,60	8,40	38,46	14,89	3,78	14,62	19,85	38,25
	60—70	4,55	2,23	36,58	14,39	8,51	11,41	26,88	46,80
№ 19, დიღომი	0—10	6,18	1,47	29,71	16,92	6,05	13,18	32,62	51,93
	30—40	4,81	2,12	32,32	15,46	3,82	15,20	31,08	50,10
	75—85	4,37	3,17	37,56	14,57	6,88	10,48	27,43	44,70
	130—140	4,27	1,98	38,02	21,32	5,06	14,49	19,13	38,68
	190—200	5,37	3,97	37,47	17,46	5,99	14,78	20,33	41,40
	410—420	4,80	4,11	32,14	13,02	1,82	17,11	25,80	44,73
№ 6, მახათა	0—10	7,94	1,33	14,02	14,83	6,28	8,86	54,68	69,82
	30—40	5,17	0,99	19,22	12,00	17,57	2,33	47,82	67,82
	90+100	5,83	1,26	22,89	20,26	4,66	8,26	42,69	55,61
	160—165	5,53	0,59	12,85	2,99	19,99	16,42	47,16	83,57
№ 9, მახათა	0—10	5,15	1,61	23,22	17,10	5,43	9,76	42,88	58,07
	15—25	5,69	1,99	28,47	12,96	5,63	8,50	42,45	56,58
	40—50	4,05	2,13	17,98	14,80	6,54	10,05	48,50	65,09
	100—110	3,97	2,16	16,02	6,78	3,75	11,65	58,64	74,04
	145—155	4,85	2,99	22,93	9,18	5,91	8,22	50,77	64,89
	170 180	4,54	2,36	29,91	13,03	5,54	7,08	42,01	54,63
	210—220	3,56	1,99	20,40	12,45	4,90	9,64	50,72	65,26

ქეიშისა და განსაკუთრებით მსხველი მტერის ნაკლები შემცველობა. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ქრ. № 6 გაჯის ფენა.

ლიოსისებური ქანების სპეციფიკურობა ყველაზე მეტად გამოიხატება მათ მიკროაგრეგატობაში, რასაც საზღვრავს ნახშირმჟავა კირისა და თაბაშირის დიდი შემცველობა და შთანთქმული ფუძეების დიდი რაოდენობა. ამით არის გამოწვეული ლამინი და სხვა უფრო წვრილი ნაწილაკების კოაგულაცია მიკროაგრეგატებად, უმთავრესად 0,25—0,01 მმ ზომისა, რაც აძლევს სინამდვილეში ამ ქანებს მათთვის ცნობილ მტერიან-ქეიშიან შედგენილობას და დიდ ფორიანობას. ლიოსებისა და ლიოსისებური ქანების აგრეგატობის საკითხი სპეციალური გამოკვლევის საგნად იქცა და მან მისცა ექსპერიმენტული და-

მიკროაგრეგატული ანალიზების მონაცემები  
(პროცენტებით)

ცხრილი 2

პრილის №№	ფენა სმ	1-0,25 მმ	0,25- 0,50 მმ	0,50- 1,00 მმ	0,01- 0,005 მმ	0,005- 0,001 მმ	100,0 მმ	მმ 10,0 მმ	დისპერ- სიობ. კოეფიცი.
№ 3, ვარაზის ხევი	0-10	4,64	42,91	27,08	9,33	10,87	5,17	25,37	17,9
	17-26	3,43	43,16	25,60	9,16	12,47	6,18	27,81	17,4
	55+65	5,71	45,17	24,80	6,43	12,82	5,07	24,32	19,0
№ 4, ვარაზის ხევი	დელუმ.	5,94	72,34	14,36	5,06	2,27	არა	7,33	0,0
№ 5, ვარაზის ხევი	250-260	9,84	41,07	21,33	9,52	17,72	0,52	27,76	9,8
	440-450	1,46	39,78	37,75	15,79	2,71	2,51	21,01	9,9
№ 17, დიდომი	0-10	13,28	48,93	21,50	4,82	5,17	1,45	9,31	7,1
	18-28	13,72	53,65	17,32	2,69	4,97	3,08	11,29	-
№ 19, დიდომი	0-10	8,55	49,99	24,10	5,73	8,34	3,29	17,36	10,1
	75-85	19,15	41,09	21,50	6,31	9,76	2,19	18,26	4,3
	190-200	17,45	43,46	22,50	8,90	4,95	2,74	16,59	13,5
	410-420	13,55	39,85	23,97	9,97	4,46	3,20	17,63	12,4
№ 6, მაბათა	0-10	6,89	28,20	32,55	8,64	15,58	8,14	32,36	14,9
	30-40	1,65	41,50	31,42	6,50	16,90	2,03	25,43	4,2
	90-100	3,91	75,56	16,46	2,97	1,10	არა	4,07	0,0
	160-165	1,48	55,65	39,06	3,17	0,74	"	3,91	0,0
№ 9, მაბათა	0-10	1,55	45,53	22,77	8,01	14,55	7,59	30,15	17,9
	40-50	2,60	53,93	25,13	5,87	6,53	5,94	18,34	12,2
	65-75	1,15	67,89	23,17	0,32	7,47	არა	7,79	0,0
	100-110	2,29	65,95	27,59	1,36	2,81	"	4,17	0,0
	145-155	3,43	67,56	25,23	3,04	0,74	"	3,70	0,0
	210-220	3,59	58,15	29,76	4,25	4,25	"	8,50	0,0

დასტურება ბერგის მიხედვით ლიოსების წარმოშობის უნიტარული თეორიასა და გალიოსების პროცესს. ეს მონაცემები მოყავთ ი. გერასიმოვისა და კ. მარკოვის [4], უმთავრესად შუა აზიის რაიონებისათვის.

ჩვენი მონაცემები შესწავლილი ნიადაგებისა და მათი წარმომშობი ლიოსისებური ქანების მიკროაგრეგატული შედგენილობის შესახებ და მექანიკური ანალიზების მონაცემებთან მათი შედარება გვაძლევს ამ მხრივ თვალსაჩინო სურათს და კანონზომიერ დამოკიდებულებას მიკროაგრეგატობისას ნახშირმყავებ კირისა და განსაკუთრებით თაბაშირის შემცველობასთან. ამ უკანასკნელის მხრივ ყველაზე მეტად ყურადღებას იპყრობს ლიოსისებური თიხნარისა და გაჯის მონაცემები ჭრ. № 6 (90-100 და 160-165 სმ) და იმავე ნიმუშებისა № 9 ჭრილიდან (145-155 და 210-220 სმ). ჩვენ ვხედავთ დისპერსიობის სრულ უქონლობას, მიუხედავად ლამის დიდი შემცველობისა, რომელიც, მექანიკური ანალიზების მიხედვით, შეადგენს 42,69-58,64%. ამის განმარტებას გვაძლევს ამ ფენებში თაბაშირის დიდი შემცველობა, რომელიც, როგორც იყო აღნიშნული, 20,23-32,24% და 46,29 პროცენტისაც კი აღწევს. ძირითადი მასა აქ

წარმოდგენილია მსხვილმტვრიანი (0,05—0,01 მმ) და წვრილქვიშიანი (0,25—0,05 მმ) ნაწილაკებით, რომლებიც ჯამში შეადგენენ 60—70 და ზოგჯერ 90 პროცენტსაც და აძლევენ ამ ფენებს ძლიერ ფორიან და ფხვიერ აგებულებას, რომელიც მათ სინამდვილეში ახასიათებს.

მტვრიანი ნაწილაკების ასეთივე დიდი ციფრები ჩანს პროფ. ზახაროვის მექანიკური ანალიზების მონაცემებშიც ამიერკავკასიის სხვადასხვა რაიონის ლიოსისებური ქანებისა და მდინარეული ნაფენებისათვის. მისი დასკვნით, მექანიკური შედგენილობითა და სხვა ნიშნებით ამიერკავკასიის ლიოსისებური ქანები შუა აზიის ლიოსებს უახლოვდება. ეს მსგავსება შუა აზიის და სხვა რაიონების ლიოსებსა და ლიოსისებურ ქანებთან შეიძლება დავინახოთ, თუ შევადარებთ ჩვენს მონაცემებს მოროზოვის [6] მიერ და აგრეთვე გერასიმოვისა და მარკოვის [4] მიერ მოყვანილ ამ ქანების მექანიკური და მიკროაგრეგატული ანალიზების მონაცემებს.

ამრიგად, ჩვენ მიერ მოყვანილი მონაცემები აღმ. საქართველოს ლიოსისებური ქანების მიკროაგრეგატობის შესახებ გვაძლევს ამ ქანების წარმოშობის ნიადაგური თეორიის თვალსაჩინო დადასტურებას. ამ მონაცემების მიხედვით თვალსაჩინოდ ჩანს ამ პროცესში თაბაშირის როლიც.

ეს დებულება სავსებით მისაღებია აღმ. საქართველოს დაბლობებისა და დადაბლებული ნაკვეთების ალუვიური და ტბური წარმოშობის ნაფენების ლიოსისებურობის განმარტებისათვისაც, თუ მივიღებთ მხედველობაში მათი გალიოსების მეორად პროცესს. ეს დებულება ჩვენ მიერ იქნება დაზუსტებული შემდგომი გამოკვლევების შედეგად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და მელიორაციის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 22.7.1947)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Л. С. Берг. О происхождении лесса. Изв. Географ. Общ., 52, 1916.
2. Л. С. Берг. О почвенной теории образования лесса. Изв. Географ. Инст., 1926.
3. С. Симонович и А. Гаврилов. Геологические наблюдения в области речных долин Иори и Алазани. Матер. для Геолог. Кавказа, сер. II, кн. 9, 1895.
4. И. П. Герасимов и К. К. Марков. Ледниковый период на территории СССР, Тр. инст. Географ., вып. XXIII, 1939.
5. С. А. Захаров. О лёссовидных отложениях Закавказья. Почвоведение, № 1, 1910.
6. С. С. Морозов. Механический и химический состав некоторых лессов Европейской части СССР и генетически близких им пород. Почвоведение, № 2, 1932.
7. Б. В. Пяковский. Лесс как глубокопочвенное образование. Почвоведение, № 11, 1946.
8. А. И. Рябинин. К изучению геологического строения Кахетинского хребта. Тр. Геолог. комит. Нов. серия, в. 69, 1911.



9. მ. საბაშვილი. აღმოსავლეთ საქართველოს ლიოსისებური ქანების შესახებ (ბელნაწერი), 1947.
10. С. Симонович. Геологические наблюдения в области междуречного водораздельного плоскогорья р. Иоры и Куры в пределах Тифлис—Самухе. Мат. для геолог. Кавказа, сер, III, кн. 1, 1898.
11. А. Н. Соколовский. Лесс как продукт почвообразования. Почвоведение, № 9—10, 1943.

ზოოლოგია

არჩ. ჯანაშვილი

ტურის (*THOS AUREUS AUREUS LINNÉ*) ბიო-ეკოლოგიის  
შესწავლისათვის საქართველოში

(წარმოადგინა აკად. ნამდვ. წევრმა ფ. ზაიცივმა 22.2.1947)

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

ტურას საკმაოდ ფართო გავრცელების არეალი უკავია: ის გვხვდება დაწყებული სამხრეთ-დასავლეთი ევროპიდან ინდოეთამდე. საქართველოს ფარგლებში ის თითქმის ყველგან მოიპოვება და საგრძნობ ზიანს აყენებს როგორც სოფლის, ისე სანადირო-სარეწაო მეურნეობას, დიდალი შინაური ფრინველების, ძვირფას სანადირო-სარეწაო ფრინველთა, ბოსტნეულის, ყურძნის, თხილის და სხვათა განადგურებით. ამას ისიც უნდა დაეუმატოთ, რომ თავისი გავრცელების ადგილებში ტურა მრავალრიცხოვნადა გვხვდება.

მიუხედავად ტურების ასეთი სიმრავლისა და გავრცელების დიდი არეალისა, მათი ბიო-ეკოლოგია ჯერ კიდევ ამომწურავად არაა შესწავლილი.

წარმოდგენილ ნაშრომში მიზნად დავისახეთ გადმოგვეცა ტურის ბიო-ეკოლოგიის შესახებ ის მონაცემები, რომლებიც ჩვენ დაგვიგროვდა უკანასკნელი წლების (1930—1946) განმავლობაში ჩატარებულ დაკვირვებათა შედეგად.

მასალად ჩვენი შრომისათვის გამოყენებულია 100-ზე მეტი ცხოველი (მათ შორის 50 ლეკვი სხვადასხვა ასაკისა), როგორც თბილისის ზოოპარკის ექსპონატები, ასევე ბუნებრივ პირობებში მოპოვებული.

მიღებული შედეგების მიმოხილვა

ტურის მძუნაობის პერიოდის შესახებ ავტორები რამდენიმედ განსხვავებულ აზრს გამოსთქვამენ. მაგალითად, დინიკის [3] მიხედვით „კავკასიაში ტურების მძუნაობა მიმდინარეობს გაზაფხულის დასაწყისში (თებერვალში)“. ამასვე ვკითხულობთ სატუნინის [7] ნაშრომშიც. ოგნევი [6], ეყრდნობა რა სატუნინისა [7] და დინიკის [3] მონაცემებს, აღნიშნავს, რომ „ამიერკავკასიაში ტურების მძუნაობა თებერვალში მიმდინარეობს“. მარკოვის [4] მიხედვით ამ მტაცებლების მძუნაობის პერიოდია „თებერვალი—მარტი“.

ჩვენ დაკვირვებათა მიხედვით, როგორც ბუნების, აგრეთვე ზოოპარკის პირობებში, ტურის მძუნაობა იწყება თებერვლის პირველ ნახევარში, ხოლო თუ ზამთარი თბილია—იანვრის დამლევს.

ტურის ატეხილობა ჩვეულებრივ 3—4 დღე გრძელდება, თუ ამ ხანში ამ მტაცებელმა დამაკება ვერ მოასწრო, მაშინ იგი წყნარდება და ასეთ მდგომარეობაში რჩება 6—8 დღის განმავლობაში, რის შემდეგ ატეხილობა კვლავ მეორდება, რაც აგრეთვე 3—4 დღეს გრძელდება. და თუ ამ ხანშიც ტურამ დამაკება ვერ მოახერხა, მაშინ მისი მძუნიაობა წყდება მომავალ წლამდე.

ტურების შეუღლება არ ხდება დღე-ღამის გარკვეულ დროს: იგი ერთნაირი ინტენსიობით მიმდინარეობს დილით, დღისით, საღამოს და ღამით,

შეუღლებას თან სდევს გადაკლიტვა (მოჩათვა), რაც ჩვეულებრივ 20—45 წუთს გრძელდება. თუ გადაკლიტვით (მოჩათვლებს) ხელს არ უშლიან, მაშინ ისინი მეტ ხანს რჩებიან ასეთ მდგომარეობაში, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადრე სცილდებიან ერთიმეორეს.

ტურის მაკეობის ხანგრძლიობის შესახებ სატუნინი [7] აღნიშნავს, რომ ამ მტაცებლის მაკეობა რვიდან ათ კვირამდე გრძელდება. ბრემის [2] გადმოცემით ტურის მაკეობა 9 კვირა გრძელდება. ოგნევი [6], ეყრდნობა რა ბოგდანოვის გადმონაცემს, აღნიშნავს, რომ ტურის მაკეობა 60—62 დღეს გრძელდება.

ჩვენი დაკვირვებების მიხედვით, ტურის მაკეობა 62—63 დღემდე აღწევს. ამ საკითხის დაზუსტების მიზნით შემდეგი სახის ცდები ჩატარდა. დედა ტურის შეუღლებისთანავე ვაცალკევებდით და ცალკე ვოლიერში ვამყოფებდით მშობიარობამდე და შემდეგაც. დედა ტურის გამოცალკევებიდან (ანუ შეუღლების პირველი დღიდან) მშობიარობამდე გასულ დროს ვთვლით მაკეობის ხანგრძლიობად, რაც 62—63 დღეს აღწევს.

ტურა მშობიარობს მარტის ბოლო რიცხვებიდან აპრილის დამლევამდე. მაგალითად, სატუნინის [7] მიერ მოპოვებული ტურის ლეკვები „4 მაისს (ახ. სტილით 17 მაისს, ა. ჯ.) გარეგნული შეხედულებით ორი კვირის ასაკისას შეიმსგავსებოდნენ“. ამგვარად, აღნიშნული ავტორის დასტურით, ტურის ლეკვების ყრის პერიოდი გრძელდება მაისის მეორე ნახევრის დასაწყისამდე. დაახლოებით მსგავს ცნობებს გვაწვდის მარკოვიც [4], რომელიც აღნიშნავს, რომ ტურის ლეკვები „ჩვეულებრივ მაისში ჩნდებიან“. ტურის ლეკვების ასეთი მოგვიანებითი ყრა ჩვენ მიერ არაა აღნიშნული. ტურის ყველაზე გვიანი მშობიარობა თბილისის ზოოპარკის პირობებში ჩვენ მიერ რეგისტრირებულია 25 აპრილს (1931). ჩვეულებრივ ამავე პერიოდში ვპოულობთ ტურის ჯერ კიდევ თვალაუხელო ლეკვებს ბუნებაშიც.

ნაუმოვისა და ლავროვის [5] ცნობა იმის შესახებ, რომ „ტურები მშობიარობენ თებერვალში 60—62 დღის მაკეობის შემდეგ“, გაუგებრობაზე უნდა იყოს აგებული. ამ ცნობის მიხედვით ტურის მძუნიაობა დეკემბერში უნდა მიმდინარეობდეს, რაც არასოდეს არ ხდება. ჩვენ დაკვირვებათა მიხედვით, ტურების ყველაზე ადრინაი შეუღლება აღნიშნულია 25 იანვარს (1937), ხოლო ყველაზე ადრეული მშობიარობა—28 მარტს (1937).

ჩვენი მონაცემების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ტურების მძუნიაობის პერიოდი 26—28 დღე გრძელდება.





ტურების ერთ ყრაში ლეკვების საერთო რაოდენობის შესახებ ლიტერატურაში რამდენიმედ განსხვავებულ ცნობებსა ვპოულობთ, მაგალითად, ბ რ ე მის [2] თქმით „ძუ ტურა შობს 5—8 ლეკვს“. სატუნინი [7] აღნიშნავს, რომ ტურების სორობის თხრისას იგი პოულობდა მათში ოთხ-ოთხ ლეკვს, მხოლოდ ერთში კი ხუთი ყოფილა. მარკოვის [4] მიხედვით, ტურის ლეკვების რაოდენობა ერთ ყრაში 4—7 აღწევს. დინიკი [3], ეყრდნობა რა ბოგდანოვის ცნობას, აღნიშნავს, რომ ტურის „ლეკვების რაოდენობა მერყეობს 7—9 ფარგლებში“. ჩენი დაკვირვებების მიხედვით (როგორც ბუნებაში, აგრეთვე ზოოპარკის პირობებშიც), ტურის ლეკვების რაოდენობა ერთ ყრაში 5 უდრის, იშვიათად—3—4 ან 6—8.

ტურის ლეკვები თვალაუხელები იბადებიან. მათი თვალების ახელის საკითხი ლიტერატურულ წყაროებში არაა გაშუქებული; ჩვენ გადმოვცემთ პირად დაკვირვებათა შედეგებს. თბილისის ზოოპარკის პირობებში ჩვენ შევისწავლეთ ტურის 50 ლეკვი, რომელთაგან მეცხრე დღეს თვალი აეხილა 39-ს, რაც საერთო რაოდენობის 78% შეადგენს, ხოლო უფრო მოგვიანებით (მე-11—17 დღეს) თვალი აეხილა მხოლოდ 11 ლეკვს, რაც ლეკვების საერთო რაოდენობის 22% შეადგენს. აღნიშნულის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ტურის ლეკვები მეცხრე დღეს ახელენ თვალს [1].

ტურის ლეკვები, რომლებიც დიდი ხნის განმავლობაში თვალაუხელები რჩებოდნენ, უმეტეს შემთხვევაში რახიტანი იყვნენ და მათი უმრავლესობა ადრეულ ასაკშივე იღუპებოდა. მაგალითად, იმ 11 ლეკვიდან, რომელთაც თვალი დაგვიანებით (მე-11—17 დღეს) აეხილათ, რახიტანი იყო 9, მათგან 7 მოკვდა 1—3 თვის ასაკში, ხოლო ორმა (♂) მიაღწია სქესობრივ სიმწიფეს; მხოლოდ ორი ლეკვი, რომელთაგან ერთს მე-11 დღეს აეხილა თვალი, ხოლო მეორეს მე-13 დღეს, ნორმალური აღიზარდა, მათ რახიტის ნიშნები არ ჰქონდათ.

აქვე საჭიროა დავუმატოთ, რომ გვიან ახელდნენ თვალს ის ერთეულებიც, რომლებიც რახიტანი ან საერთოდ ავადმყოფი დედისაგან იყვნენ ნაშობი.

ლეკვებს დედა რძით კვებაეს 55—70 დღის განმავლობაში. ამ ხნის შემდეგ დედა ლეკვებს ძუძუს მოწოვის საშუალებას აღარ აძლევს, უღრუნს ან კბენს კიდევ. ლეკვები დედასთან ამის შემდეგ კიდევ დიდხანს იმყოფებიან, დაახლოებით შემოდგომის პირველ ნახევრამდე, რის შემდეგ შორდებიან. ამგვარად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტურის ლაქტაციის პერიოდი 2,5 თვემდე გრძელდება.

აქვე საჭიროდ მიგვაჩნია დავუმატოთ, რომ იშვიათ შემთხვევაში ძუ თავის ლეკვებს აწვდის თავისი კუჭიდან ამონანთხევს. ასეთი შემთხვევა ჩვენი გამოკვლევების მთელს მანძილზე (17 წელზე მეტი) სულ ორია აღნიშნული.

სქესობრივად ძუ და ხვადი სხვადასხვა ასაკში მწიფდებიან. ჩვეულებრივ, ძუ ხვადზე ადრე მომწიფდება. ნაუზოვისა და ლავროვის [5] მიხედვით, „ტურები სქესობრივ სიმწიფეს სიცოცხლის მეორე წლის თავზე აღწევენ“. ეს ნათქვამი მართლდება მხოლოდ ხვადის მიმართ და ამის თქმა არ შეიძლება ძუს შესახებ. ჩვენი დაკვირვებების მიხედვით, თბილისის ზოოპარკის პირობებში, რო-

გორც ამ უკანასკნელში დაბადებული, აგრეთვე ბუნებიდან მოყვანილი, ძუ ტურა სქესობრივ სიმწიფეს 10—11 თვის ასაკში აღწევდა. ასე, ძუ ლეკვი, რომელიც გაზაფხულზე დაიბადა, სქესობრივ სიმწიფეს (ე. ი. მჭონდა გამრავლების უნარი) მომდევნო წლის თებერვალში აღწევდა. ასეთი მდებარეობა ჩვეულებრივ ნორმალურ თაობას იძლეოდნენ. ხვადები კი სქესობრივ სიმწიფეს 21—22 თვის ასაკში აღწევდნენ. ტურების მძუნაობის პერიოდში ჩვენ ჩავატარეთ ანალიზი 10—11 თვის ასაკის ხვადების სათესლე ჯირკვლებისა, რომლებშიც სპერმატოზოიდები ვერ აღმოვაჩინეთ. ასეთი ეგზემპლარები ამ ასაკში შეუღლებისადმი ინტერესს არ იჩენდნენ, ერთი წლის შემდეგ კი ეუღლებოდნენ მდებარებს და თაობას იძლეოდნენ.

მშობიარობის წინ ტურები ბუნაგს იმზადებენ. სოროს რიგრიგობით თხრიან ძუ და ხვალი. ზოგჯერ ტურა მელის ან მაჩვის მიტოვებულ სოროში ბინავდება. დინიკის [3] გადმოცემით, დალესტნის ოლქში ტურის ბუნაგსა და ლეკვებს პოულობდნენ წაქცეული დიდი ხეების ფულფროვებში, რაც არა ერთხელაა ჩემ მიერაც შენიშნული, მაგალითად, ს. კახის (აზერბ. სსრ) მიდამოებში, სადაც ტურის ბუნაგი ნახულია აგრეთვე დიდი ხეების ფესვების ქვეშაც; ერთხელ ტურის ბუნაგი ლეკვებითურთ აღმოჩენილ იქნა ლოდის ქვეშ, პატარა მდი. ნარის ნაპირას.

დედა სოროში ლეკვებთან ერთად რჩება 2—2,5 თვის განმავლობაში, რის შემდეგ ყველანი (დედა ლეკვებიანად) ტოვებენ ბუნაგს და მოხეტიალე ცხოვრებას ეწევიან. ამ ხანში ისინი თავს აფარებენ მაყელის (*Rubus caesius*) ბარდებში, ძეძვის (*Paliurus spina*) ბუჩქებში, ფიჩხების, ლოდებისა და ყორის ქვეშ, ხის ფულფროში (თუ ეს უკანასკნელი დაბლაა), თავის სოროში, სხვა ტურების სოროებში, აგრეთვე მელებისა და მაჩვების სოროებში და სხვ.

ტურა არ შეიძლება ტიპობრივ ღამის ცხოველად ჩაეთვალოს, რადგანაც იგი ხშირად დღისითაც გვხვდება, რასაც ადასტურებს ზოგიერთი ავტორიც. მაგალითად, ნაუმოვი და ლავროვი [5] აღნიშნავენ, რომ ტურა „მიყრუებულ ადგილებში ნადირობს დღისითაც და ღამითაც“. ამის თქმა შეიძლება არა მარტო იმ ტურებზე, რომლებიც მიყრუებულ ადგილებში ცხოვრობენ, არამედ ყველაზე. მე არა ერთხელ, როგორც ზამთრობით, აგრეთვე ზაფხულში, შემხვედრია მოხეტიალე ტურა დღით, დღისით, მზის ჩასვლისას, ღამით.

ტურები სანადიროდ მიდიან მცირერიცხოვან ჯგუფებად, რომლებშიც ჩვეულებრივ 3—4 ტურაა გაერთიანებული, რასაც აღნიშნავენ აგრეთვე სატუნინი [7], დინიკი [3] და სხვ. მე არა ერთხელ შემხვედრია 8—12 ტურისაგან შემდგარი ხროვებიც, ისინი უფრო ხშირად ზაფხულის დამლევსა და შემოდგომაზე გვხვდებიან. ჩემი აზრით, ასეთ ხროვებში გაერთიანებული უნდა იყოს ორი ან მეტი დედა თავისი მოზარდი ლეკვებითურთ. უფრო ხშირად კი ტურები განმარტოებულად დაძრწიან.

საკვების მოსაპოვებლად გამგზავრების წინ ტურა ყმუის, მას ეხმარებიან თანამომძიებებიც. ამ მტაცებლის ყმუილის შესახებ ლიტერატურულ წყაროებში რამოდენიმედ არადამაჯერებელ ცნობებს ვპოულობთ. მაგალითად, სატუნინის [7] გადმოცემით, რასაც დინიკი [3] და მარკოვიც [4] ადასტურებენ, „ტურები

ყმუიან მხოლოდ კარგი ამინდის წინა, ჩემ მიერ კი არა ერთხელაა შენიშნული, რომ ტურა ყმუის წვიმის დაწყებისასაც. ხშირად ვყოფილვარ ამის მოწმე: როდესაც ზაფხულის მზიან დღეს უცებ წვიმა წამოვიდოდა, ტურები ყმუილს ატებდნენ. დაახლოებით 30 წლის წინ ხშირად დღისით (კვირაობით) მომისმენია ტურის ყმული, რაც თან სდევდა ეკლესიის ზარის რეკას. ზოოპარკის პირობებში ტურები ხშირად ყმუიან საკვების მიცემის წინ, აგრეთვე მაშინაც, როდესაც ლომები, ვეფხვები ან ჯიქები ღრიალებენ და მგლები ყმუიან.

ტურების ყმუილის შესახებ ბრემი [2] აღნიშნავს, რომ ტურის მძუნაობა „ყველაზე უფრო გაძლიერებული ყმუილის მიზეზია“. ამასვე ადასტურებს ზოგიერთი ავტორი, მაგალითად, დინიკი [3], სატუნინი [7], მარკოვი [4] და სხვ. ჩვენ ამ მოსაზრებასაც ვერ ვეთანხმებით, რადგან ტურები ყმუიან არა მარტო მძუნაობის პერიოდში, არამედ წლისა და დღე-ღამის ყოველ დროს.

ტურის განგური ხდება წლის განმავლობაში ორჯერ—გაზაფხულსა და შემოდგომაზე. გაზაფხულის განგური იწყება თებერვლის ბოლოს (უკეთუ ზამთარი თბილია, მაშინ ამ თვის შუა რიცხვებში). განგური გაზაფხულობით ინტენსიურად მიმდინარეობს და ზაფხულის დამდეგს მთავრდება. ჩვეულებრივ, თუ ცხოველი ჯანმრთელია, ეს პროცესი 60—65 დღე გრძელდება, მაგრამ არის შემთხვევები, როდესაც ავადმყოფი ან რახტიანი ტურები დროულად ვერ ასწრებენ განგურს არათუ ზაფხულის დამდეგისათვის, არამედ ზაფხულის განმავლობაშიც და შემოდგომაზეც. ჩემ მიერ აღნიშნულია რამდენიმე ტურა, რომლებსაც ჯერ კიდევ ნოემბერში ჰქონდათ ზამთრის (წარსული წლის) ბეწვი. ამ დროს ცხოველს სცივოდა ზამთრის თმიანი საფარველი, რომლის ნაცვლად ამოსდიოდა გაზაფხულ-ზაფხულის ბეწვი. ამგვარად, ეს ცხოველები ზამთარს ხდებოდნენ სანახევროდ გაზაფხულ-ზაფხულისა და ზამთრის თმიანი სამოსელით. ნოემბრის შუა რიცხვებში (1930) მოპოვებული ერთი ტურის სხეული ჯერ კიდევ დაფარული იყო წინა ზამთრის ბეწვით. ეს ეგზემპლარი იყო მეტად გამხდარი, ქეციანი და ყურებზე და თვალების ირგვლივ დიდი რაოდენობით ესხა ტკიპები (*Ixoidae*-თა ოჯახიდან).

ძირითადი დასკვნები

1. ტურის მძუნაობის პერიოდი იწყება იანვრის ბოლო რიცხვებში და გრძელდება თებერვლის დამლევამდე.
2. ტურის მკეობა 62—63 დღე გრძელდება.
3. ახალი თაობა იშვება მარტის დამლევადან აპრილის ბოლო რიცხვებამდე.
4. ლეკვების რაოდენობა ერთ ყრაში ჩვეულებრივ ხუთია, იშვიათად 3—4 ან 6—8.
5. ტურის ლაქტაციის პერიოდი 2,5 თვემდე გრძელდება.
6. ძუ სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 10—11 თვის ასაკში, ხოლო ხვადი— 21—22 თვის ასაკში.



7. ტურის ყმული არაა დაკავშირებული გარკვეულ მომენტებთან, როგორც, მაგალითად, მძუნაობის პერიოდთან, კარგ ამინდთან, არამედ იგი ყმუისწლისა და დღელამის ყოველ დროს.

8. ჯანმრთელი ტურის გაზაფხულის განგური 60—65 დღე გრძელდება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 22.3.1947)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. არჩ. ჯანაშვილი. ზოგიერთი მტაცებელი ძუძუმწოვრის თვალების ახილის საკითხისათვის. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. VI, № 7, 1945.
2. А. Э. Бре м. Жизнь животных, т. II, С.-Петербург, 1893.
3. Н. Я. Динник. Звери Кавказа, ч. II, Тифлис, 1914.
4. Е. Л. Марков. Охотничье хозяйство Закавказья. Тифлис, 1934.
5. С. П. Наумов и Н. И. Лавров. Основы биологии промысловых зверей СССР, Москва, 1941.
6. С. И. Огнев. Звери восточной Европы и северной Азии, т. II, Москва-Ленинград, 1931.
7. К. А. Сатуни н. Млекопитающие Кавказского края, т. I, Тифлис. 1915.

ზოოლოგია

3. რამი

აბლაბუდიანი ტკიპების ახალი სახეობანი საქართველოში  
(TETRANYCHIDAE, ACARI)

(წარმოადგინა აკად. ნამდვილმა წევრმა ფ. ზაიცივმა 22.3.1947)

1941 წელს შეგროვილი მასალის გადათვლიერების დროს მე აღმოვაჩინე აბლაბუდიანი ტკიპების ახალი სახეობანი, რომლებიც კარგად განსხვავდებიან მანამდე ცნობილ ტკიპებისაგან. ვიძლევი ოთხი ახალი სახეობის აღწერას (მდებარების მიხედვით). შეფერვა ნაჩვენებია ცოცხალი ეგზემპლარების მიხედვით, ხოლო დანარჩენი აღწერილობა და განაზომები მოცემულია პრეპარატებიდან.

*Schizotetranychus ibericus*, sp. n.

შეფერვა მოყვითალო-მომწვანო, მხრების ამონაკვეთი და მსაზღვრავი ნაღარი პრო და მეტაბოლოსომას შორის აქვს. საერთო სიგრძე—445, სიგანე საყელოს კიდიდან—380, უდიდესი სიგანე—220  $\mu$ . ცრუ ფარის სიგრძივი ნაოჭები თითქმის აღწევენ s. hum. int. ფუძეს. ჰისტეროსომას შუა ნაწილის განივი ნაოჭები ოდნავადაა უკან გადახრილი, ხოლო s. sacr. int. უკან კი წინისკენაა გამოწეული. პერიტრემები წვრილია, ბოლოში არაა უკან გადახრილი, ბოლოში აქვთ ორი კამერა, რომელთაგანაც უკანასკნელი შესამჩნევად გაგანიერებულია, ოვალური (ნახ., a). ზურგზე კონუსური, წვრილი, შებუსული ჯაგრების 7 მწკრივი აქვს. ჯაგრები ბორცვებზე არაა მოთავსებული, უკან მიმართული ჯაგრები მომდევნო მწკრივის ფუძეებზე გადადიან თავისი სიგრძის 1/3—1/4-ით. ჯაგრების სიგრძე: setae verticales—52, s. scapulares int.—82, s. clunales—48  $\mu$ . ქელიცერების ფუძეები თითქმის ოვალურია, მომრგვალო, წინ ამონაკვეთი არა აქვთ. მათი სიგრძე 90  $\mu$ , სიგრძის თანაშეფარდება სიგანესთან 3:2 (ნახ., a). პედიპალპების ბრწყალები თათის მწვერვალს სცილდება. თათი ფუძესთან შევიწროებულია. გურზა ძალიან გრძელია, ვიწრო და ცილინდრული; თითისტარი წვრილია, გრძელი, გურზაზე 1/3-ით მოკლე. ორი ქაცვი სიგრძით გურზას თითქმის უტოლდება, შუა ნაწილში გამსხვილებულია და ოდნავ მოხრილი (ნახ., e). ფეხები მოკლეა, მათი სიგრძე (უმეზოლო): I—230, II—190, III—210, IV—230  $\mu$ . ფეხების ნაწილაკების სიგრძე წვივთან I (43  $\mu$ ) თანაშეფარდებით: თათი I—1,3, წვივი I—1,0, მუხლი I—0,9, ბარძაყი I—1,75. თათი IV—1,5. თათი I პროფილში პარალელოგრამს უახლოვდება, პირველ მესამედში ბორცვიანია, მასზე მოთავსებულია 2 წყვილი შებებითი ჯაგარი. თითოეული წყვილის უკანა ჯაგარი სიგრძით წინა ჯაგრის 2/3 შეადგენს

(ნახ., i) ემპოლიუმში ორად გააზობილი ბრჭყალისნაირია, რომლის ტოტები ერთ-მანეთზეა მიახლოებული. ძირითადი ტოტების ზემო ზედაპირიდან მიიმართება წვრილი ნემსი (ნახ., k).

გვარი *Schizotetranychus* Träg. უკვე ცნობილი სახეობანი აღწერილისაგან განსხვავდებიან შემდეგი ნიშნებით: *Sch. schizopus* (Zacher) უფრო მასიური და შემოკლებული გურზითა და თითისტარით, ემპოლიუმის ძლიერ დაშორებული ტოტებით;

*Sch. asparagi* Ouds—ზურგის ძლიერ მოკლე ჯაგრებით;

*Sch. bambusae*—Reck თითისტარის უქონლობით;

*Sch. pratensis* (Banks)—ზურგის ჯაგრებით, რომლებიც სიგრძით IV თათის ტოლია;

*Sch. fluvialis* McG.—ზურგის ძლიერ მოკლე ჯაგრებით;

*Sch. latitarsus* Eving—ძლიერ ფართო თათით I და ძლიერ ამიბურცული ზურგით;

*Schizotetranychus ibericus*, sp. n.—ნაპოვნია თბილისის და მცხეთის მთელ რიგ წერტილებში მუხაზე (*Quercus* sp.).

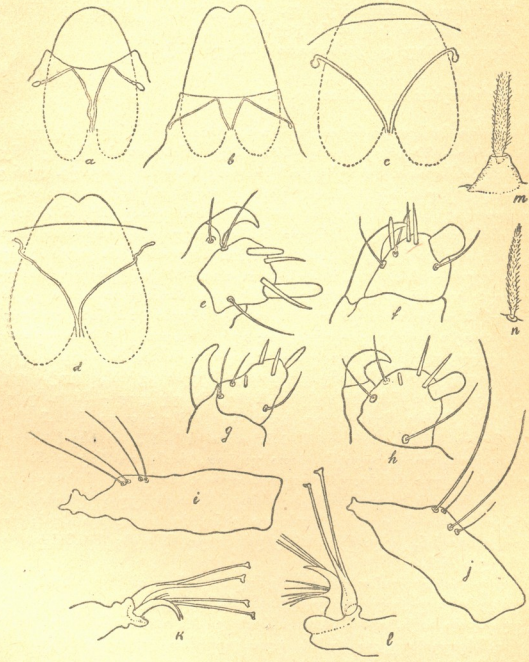
**Paratetranychus kobachidzei sp. n.**

შეფერვა მომწვანო-ყვითელია. საერთო სიგრძე—480, სიგრძე საყელოს კიდიდან—410, სიგანე—265  $\mu$ ; ზურგი შებრტყელებულია, კანის ნაოკები წვრილია, მკიდროადაა განლაგებული მთლიანი ზოლების სახით. ცრუ ფარის სიგრძივი ნაოკები თითქმის აღწევენ s. hum. int. ფუძის დონეს. ცრუ ფარი უკან უფრო ფართოა, ვიდრე წინ. S. lumb. int. შორის კანის ნაოკები მოხრილია შიგნით და უკან, ისინი ქმნიან აშკარა კუთხეს, რომლის გვერდები ოდნავ არ აღწევენ s. sacr. int. დონეს. პერიტრემები ძალიან წვრილია, ბოლოში უკან გადახრილი და გამახვილებული (ნახ. b). ზურგზე 6 მწკრივი წვრილი კონუსური შებუსული ჯაგრებია, რომლებიც არ არიან ბორცვებზე მოთავსებული, მიმართულია უკან და შემდეგი მწკრივის ჯაგრების ფუძეზე თავისი სიგრძის 1/2-ით გადადიან. სიგრძე s. vert. 67, s. scap. int. 97, პოსტანალური ჯაგრებისა—45  $\mu$ .

ქელიცერების ფუძე მომრგვალო-ტრაპეციული ფორმისაა, წინ კუთხოვანი ჭრილით, მათი სიგრძე 90  $\mu$ . სიგრძის თანაშეფარდება სიგანესთან 3:2 (ნახ., b). პედიპალპების ბრჭყალები თათებზე გრძელი არაა. თათი მოკეითილი კონუსისებურია. გურზა მასიური, ფუძისაკენ შევიწროებული, მისი სიმაღლე ორჯერ მეტია, ვიდრე სიგანე ფუძესთან; თითისტარი ზომიერია, თითქმის გურზის სიგრძისაა. ქაცვები გურზაზე 1/3-ით გრძელია (ნახ., f). ფეხების სიგრძე (უენჯოდ): I—245, II—200, III—190, IV—210  $\mu$ . ფეხების ნაწილაკების სიგრძე წვივთან I (43  $\mu$ ) თანაშეფარდებით: თათი I—1,4, წვივი I—1,0, მუხლი I—1,0, ბარძაყი I—1,9, თათი IV—1,4. თათი I პროფილში პირველი მესამედის საზღვრამდე ფუძესთან ოდნავ გაგანიერებულია, შემდეგ კი კონუსურია. ბორცვი კარგადაა გამოხატული, წყვილი შეხებითი უკანა ჯაგრები სიგრძით წინა ჯაგრების 1/4—1/3 უდრის (ნახ., f). ემპოლიუმში მარტივი ფორმი-



საა, ზომიერად მოხრილი ბრქუალის მავნარი, მისი ფუძიდან წვრილი ნემსების კონა გამოდის.



a.—*Sch. ibericus* sp. n.-ის ქელიცერების ფუძეები და პერიტრეები; b.—*P. kobachidzei*, sp. n. იგივე; c.—*M. hadzhibejliae*, sp. n.-ის იგივე; d.—*E. thujae*, sp. n. იგივე; e.—*Sch. ibericus*, sp. n.-ის პედიკალბების თათი; f.—*P. kobachidzei*, sp. n. იგივე; g.—*E. thujae*, sp. n.-ის იგივე; h.—*M. hadzhibejliae*, sp. n. იგივე; i.—*Sch. ibericus* sp. n.-ის თათი l; j.—*P. kobachidzei*, sp. n.-ის იგივე; k.—*Sch. ibericus* sp. n.-ის ემბოდიუმი; l.—*M. hadzhibejliae*, sp. n. იგივე; m.—*M. hadzhibejliae*, sp. n., ზურგის ბორცვის ჯაგარი; n.—*E. thujae*, sp. n. ზურგის ჯაგარი.

ჩვენს სახეობა გვარის *Paratetranychus* (Zacher Träg.) უკვე ცნობილ ევროპულ სახეობებისგან შემდეგი ნიშნებით განსხვავდება:

*P. ununguis* Jac.-გან—სხეულის ფორმით, შეუვრვით, კანის ნაოქებით;

*P. primulae* Ouds-გან—სხეულის ფორმით, გურზის სიდიდით;

*Paratetranychus kobachidzei*, sp. n. შეგროვილია ქანდარზე (*Platanus orientalis*), თბილისის ქუჩების ნარგავებზე.

სახეობას პროფ. დ. კობახიძის სახელი ენიჭება.

#### *Metatetranychus hadzhibeyliae*, sp. n.

შეფერვა მოწითალო-რუხია. ზურგი ძლიერაა ამოზნექილი. სხეულის საერთო სიგრძე—420  $\mu$ -მდე, სიგანე—510  $\mu$ -მდე. კანის ნაოქები წვრილი, წყვეტილი ხაზების სახისაა. პერიტრემები წვრილია, ბოლოში მრგვალი, უკან გადაწეული გამსხვილება აქვს (ნახ., c). ზურგზე მსხვილი, კონუსური, აშკარა გრძლად შებუსუსული ჯაგრების 7 მწკრივია, რომლებიც ბორცვებზე სხედან (ნახ., m) უკან მიმართული ჯაგრები შემდეგი მწკრივის ფუძეებზე გადადიან თავისი სიგრძის 1/2-ით და მეტადაც. *S. dorsales*. int. სხეულის უკანა კიდე ალწვევენ. *S. vert.* სიგრძე—58, *s. scap.* int.—140, *s. clun.*—43  $\mu$ . ქელიცერების ფუძე კვერცხისებურია, ხოლო წინ ოდნავ ამოზნექილი, ამონაკვეთი არა აქვს, მათი სიგრძე—100  $\mu$ . სიგრძისა და სიგანის თანაშეფარდება 9:8 (ნახ., c). პედიპალპების თათები მომრგვალო-კონუსურია; გურზა დიდია, წვეროში უფრო განიერია, ვიდრე ფუძესთან; თითისტარი ძლიერ პატარაა, მისი სიგრძე უფრო მცირეა, ვიდრე გურზის სიგანე ფუძესთან; ქაცვები გურზაზე ცოტა უფრო გრძელია, კონუსური (ნახ., h). ფეხების I სიგრძე უშენჯოდ—275  $\mu$ . ფეხების ნაწილაკების სიგრძე შეუარდებით წვივთან I (48  $\mu$ ): თათი I—1,7, წვივი I—1,0, მუხლი I—0,9, ბარძაყი I—1,8. თათი IV—1,7. თათზე I—ბორცვი შეიარაღებულია ორი წყვილი შეხებითი ჯაგრით, რომელთაგანაც უკანა წყვილი ორჯერ მოკლეა წინაზე. ემპოდითი მასიურია, ზომიერად მოხრილი ბრტყალის მავგარი, მის ქვედა მხარეზე ფუძისაკენ მოთავსებულია ნემსების კონა. ამ ნემსების ერთი წყვილი განწყობილია განკერძოებულად და მდებარეობს საერთო კონის წინ. ყველა ნემსი ბრტყალის ბოლო ნაწილზე შესამჩნევად უფრო გრძელია (ნახ., j).

გვარი *Metatetranychus* Ouds-ის ჩვენთვის ცნობილ იმ სხვა სახეობებიდან, რომლებიც შემოადგინეს უახლოვებიან, რამდენადაც ამის დადგენა შესაძლებელი ხდება ახლა, არიან *M. ulmi* Koch და *M. citri* McG. ახალი სახეობა მათგან განსხვავდება ქელიცერების ფუძის ფორმით, ჯაგრების სიგრძითა და სხვა ნიშნებით.

*M. hadzhibeyliae* sp. n. ნაპოვნია ლეღვზე (*Ficus carica*) თბილისში, ბაკურციხეში და კარდანახში.

სახეობას დაერქვა ენტომოლოგ ზ. ჰაჯიბეილის გვარი.

*Eurytetranychus thujae*, sp. n.

სხეულის ფორმა განვივრად ოვალურია, შეფერვა მოყვითალომწვანეა, წინა ნაწილში ვარდისფერი, გვერდებზე ჩანართების მუქი ლაქები ემჩნევა; ფეხები, განსაკუთრებით I—II, ბოლო ნახევარში ნარინჯისფერია. ზურგი ძლიერ ამოზნექილია, ორი ნაოჭი აქვს: s. hum. გასწვრივ და s. dors.-წინ. საერთო სიგრძე—490  $\mu$ , სიგრძე საყელს კიდიდან—435, სიგანე—350  $\mu$ . ცრუ ფარის კანის ნაოჭები თითქმის აღწევენ s. hum. int.-ს. პერიტრემები გრძელია, წვრილი ბოლოში, არაა გამსხვილებული, დაკლაკნილია (ნახ., d). ზურგზეა 7 მწკრივი ძალიან მოკლე, თითისტარისმაგვარი, გრძლად შებუსილი ჯაგრებისა, რომლებიც ბორცვებზე არა სხედან (ნახ., n). S. vert-ის სიგრძე—30, s. scap. int.—32, s. clun.—20  $\mu$ . ქელიცერების ფუძეები მომსხვილო ტრაპეციული ფორმისაა, წინ ღრმა კუთხოვანი ამონაკვეთი აქვს, სიგრძე—156  $\mu$ , სიგრძის შეფარდება სიგანესთან 66 : 50 (ნახ., d) პედიპალპების ბრჭყალები ზღაგვია, ისინი თათის მწვერვალს არ აღწევენ. პედიპალპების თათები კარგად განვითარებული, წაკვეთილი კონუსის ფორმისაა; გურზა გრძელია, თითისტარისებური; თითისტარი პატარაა, გურზაზე ორჯერ მოკლეა, ქაცვები მასიური, სიგრძით გურზას ტოლია (ნახ., g), ფეხები გრძელი, I—330, II—295, III—320, IV—340  $\mu$ . ფეხების ნაწილაკების თანაშეფარდება: თათი I—1,0, წვივი I (83  $\mu$ )—1,0, მუხლი I—1,0, ბარძაყი I—1,6, თათი IV—1,2. თათი I—მოკლებულია ბორცვსა და შეხებით ჯაგრებს. ემპოდიუმი მარტივი ბრჭყალის მაგვარია, ზომიერად განვითარებული და სუსტად გამრუდებული (ქვედა ნაწილში ნემსისებური დანამატები არა აქვს).

*Eurytetranychus* Ouds გვარიდან ცნობილი იყო *E. latus* (Can. et Fanz.) და *E. buxi* (Garman), რომლებიც აღწერილისაგან განსხვავდებიან ფეხების ნაწილაკების სიგრძის თანაშეფარდებით, ქელიცერების ფუძის ფორმითა და სხვა ნიშნებით.

*E. thujae*, sp. n. შვედროვილია ტუიაზე (*Thuja* sp.), თბილისის მიდამოებში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ზოოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 23.3.1947)



ფლოროგია

ზ. ჰაჯიბილი

მასალა ბამბუკის ტიპის *SCHIZOTETRANYCHUS BAMBUSAE* RECK  
შისწავლისათვის თბილისში

(წარმოადგინა აკად. ნამდვ. წევრმა ფ. ხაიცივა 25.7.1947)

ბამბუკის ტიპა (*Schizotetranychus bambusae* Reck) გავრცელებული დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში. მის მიერ ბამბუკების ძლიერი დაზიანება აღნიშნული იყო 1940—42 წლებში აფხაზეთში (სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში), შემდეგ თბილისის ბოტანიკურ ბაღში. აქარაში ტიპის გამრავლება მცირდება ნალექების სიჭარბის გამო; ძლიერი წვიმები ტიპის ყველა აქტიურ სტადიას ჩამორეცხავს. გვალვიან თვეებში (ავგისტი—სექტემბერი) აღნიშნულია ტიპის მასობრივი გაჩენა.

ეს ტიპა აზიანებს ბამბუკის შემდეგ სახეობებს: *Phyllostachys mitis*, *Ph. reticulata* var. *Simonsonii*, *Ph. puberula*, *Ph. edulis*, *Ph. viridiglaucescens*, *Ph. puberula* var. *nigra*, *Ph. mitis* var. *sulfurea*, *Ph. aurea*, *Arundinaria* sp.

ტიპა ნარგავების ქვემო და შუა იარუსის ფოთლებზე ბინავდება. დაზიანების ადგილებში ჩნდება თეთრი ლაქები. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში ფოთოლი უფერულდება, იკრუნჩხება და ხმება.

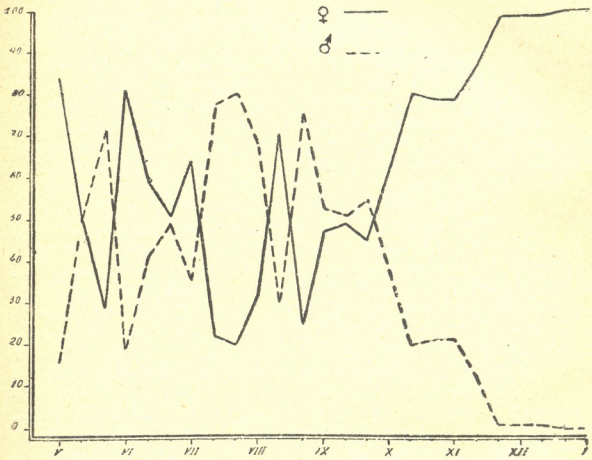
ცხოვრების მთელ ციკლს ტიპა ფოთლის ქვედა მხარეზე ატარებს. ტიპის ცხოვრებისათვის აუცილებელ პირობას ფოთლის ქვემო მხარის შებუსება წარმოადგენს, რადგან ტიპა ქსოვს ქსელს, რომელსაც ამაგრებს ფოთლის ბუსუსებზე. ამ ქსელის ქვეშ მიმდინარეობს ტიპის შესვენების ყველა სტადია: (კვერცხი, მატლები და ნიმფები კანის ცვლის დროს). ვეგეტაციის პირველ შეუბუსავ ფოთოლზე ძლიერი დაზიანების შემთხვევაშიც ტიპა არ იყო აღნიშნული.

თბილისის ბოტანიკურ ბაღში ლევა-ცისფერ ბამბუკზე (*Phyllostachys viridiglaucescens*) ორი წლის დაკვირვების მანძილზე აღნიშნულია ტიპის მუშაობის რეობა კვერცხის სტადიაში. თებერვლამდე, კვერცხებთან ერთად, ფერშეცვლილი (წითელი) დედლებიც ერთეული ეგზემპლარების სახით გვხვდება. მუშაობის პერიოდში კვერცხების 47—52% ილუბება (თებერვალი—მარტი).

ემბრიონალური განვითარების დროს მუშაობრე კვერცხები იცვლიან ფერს; ნოემბერ-დეკემბერ-იანვარში კვერცხი თანაბარი წითელი ფერისაა, თებერვალ-მარტში მისი უფერვა იცვლება—ღია ფერისა ხდება და ქსელისებრი სტრუქტურა ემჩნევა; აპრილის პირველ დეკადაში წითელი პიგმენტი თავს იყრის კვერცხის ერთ მხარეს; აპრილის მეორე დეკადაში კვერცხი კიდევ უფრო ღია ფერისა ხდება (ვარდისფერია), წითელი პიგმენტი კი ორი ლაქის სახით ნა-

წილდება ღერაკის გვერდებზე. გამოჩეკამდე ერთი დღით ადრე კვერცხის შიგთავსი ამღვრეულია და სადაფის ფერი გადაჰკრავს.

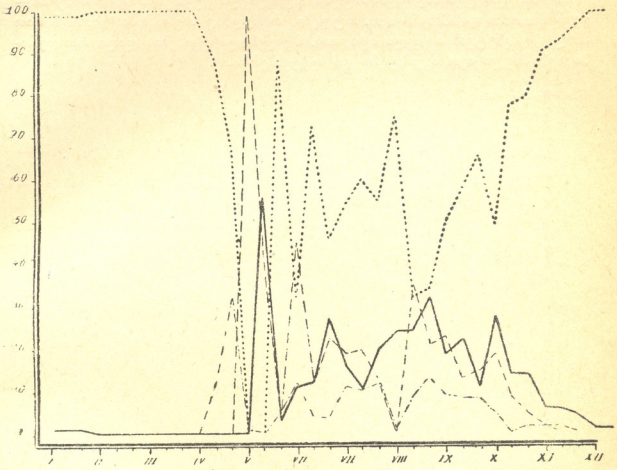
მატლების გამოჩეკა შემჩნეულია აბრილის მესამე დეკადაში, საშუალო დღიური ტემპერატურის 15°C დროს. მეზამთრე კვერცხებიდან გამოჩეკილ მატლებს მოვარდისფრო ფერი და გულისმავგარი ფორმა აქვთ და ჩვეულებრივ მატლებზე ერთნახევარჯერ დიდები არიან. გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში ტკიპას ყველა სტადია მოყვითალო-მომწვანო ფერისაა. მატლები შედარებით ნაკლებად მოძრაობენ, იკვებებიან გამოჩეკის ადგილას, ფოთლის ყუნწთან და მთავარ ძარღვთან. პირველი კანისცვლა მეექვსე დღეს ხდება.



ნახ. 1

მატლი კანის ცვლის დროს მცენარეზეა მიმაგრებული ხელიცვრებით. კიდეურები ამ პერიოდისათვის დამახასიათებლად აქვს გაჭიმული (მათი ბოლო ნაწილაკები მოღუნულია). კანის ცვლამდე კანი იბერება, სადაფის ფერს იღებს. კანის გახლეჩა ხდება ზურგზე, სწორი ხაზით, მეორე და მესამე წყვილ კიდეურებს შორის. მეორე კანისცვლა ექვსი-შვიდი დღის შემდეგ ხდება და ისევე მიმდინარეობს. მეორე კანისცვლის შემდეგ ტკიპას სქესთა განსხვავება ემჩნევა. მამალი ორჯერ პატარაა დედალზე, დამახასიათებელი წაგრძელებული ვიწრო ტანი აქვს და შედარებით გრძელი კიდეურები. მამლების განვითარება, რომელ-

თაც დედლებზე ერთი კანისცვლით ნაკლები აქვთ, უფრო ადრე თავდება. მომწიფებული მამლები ყარაულობენ დედლების ნიმფებს უკანასკნელი კანისცვლის დროს. კოპულაცია ხდება დედლის კანისცვლის რამდენიმე საათის შემდეგ. დედლების იმაგინალური სტადიის ხანგრძლიობა 15—40 დღეს გრძელდება. ამ ხნის განმავლობაში დედალი დებს 60 მოყვითალო ზაფხულის კვერცხს. განმეორებითი კოპულაცია შემჩნეულია მხოლოდ გაზაფხულის პერიოდში. კვერცხის დების დროს დედალი კვერცხის ღერაკს ქსელით ამავგრებს ფოთლის ბუსუსებ-



ნახ. 2. .... კვერცხები      - - - - - მამლები  
 - - - - - ნიმფები      ————— იმეგო

ზე. ერთი თაობის განვითარება 28—36 დღეს გრძელდება. სავივითაციო პერიოდის განმავლობაში შემჩნეულია ერთდროულად ტკიპის განვითარების ყველა სტადია, რაც აიხსნება დედლის ცხოვრების ხანგრძლიობით და გაჰიანურებული კვერცხისდებით (იხ. ნახ. 1).

ოქტომბრის შუა რიცხვებიდან, როდესაც საშუალო დღიური  $t^{\circ} + 12^{\circ}$  ნაკლებია, ტკიპის იმაგინალური სტადიები იღებენ მონარინჯო-წითელ ფერს, რომელიც შემდგომ მურა-წითელი ხდება. ფერშეცვლილი დედლები 1,5—ჯერ დიდია ჩვეულებრივებზე, მამლების ზომა უმნიშვნელოდ მატულობს. ტკიპა დანარჩენ აქტიურ სტადიებში ფერს არ იცვლის და ნოემბრის მეორე ნახევარსა და



დეკემბერის პირველ ნახევარში იღუპება, როცა მინიმალური დღიური ტემპერატურა  $+2^{\circ}+5^{\circ}\text{C}$  უდრის. თუ ტემპერატურა  $+5^{\circ}\text{C}$  ნაკლებია, მეზამთრე დედლები ანაბიოზურ მდგომარეობაში იმყოფებიან.

სქესთა შეფარდება წლის განმავლობაში იცვლება (იხ. ნახ. 2).

გაზაფხულზე დედლების რაოდენობა მამლების რაოდენობას აღემატება. შემდგომ დედლებისა და მამლების რაოდენობა თანაბრდება. ვეგეტაციის ბოლოს ისევ დედლები სჭარბობენ.

ბამბუკის ტკიპაზე აღნიშნულია მტაცებელი ტკიპების ორი სახეობა — გვარ *Gamasus* და *Chrysopa* sp. მატლები, რომელნიც საგრძნობი რაოდენობით ანადგურებენ ტკიპის ყველა სტადიას. მტაცებელი ტკიპების დიდი რაოდენობა აღნიშნული იყო აგვისტოსა და სექტემბერში.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია  
თბილისის ბოტანიკური ბაღი

(რედაქციას მოუვიდა 25.7.1947)



პარაზიტოლოგია

ბ. შუკაშვილი

შანი ზღვის ქაშაყის *CASPIALOSA PONTICA* (EICHN.) პარაზიტული კიბოსნაირი *CLAVELLISA EMARGINATA* (KRÖYER 1837)

(წარმოადგინა აკად. ნამდვ. წევრმა ფ. ზაიცივმა 20.6.1947)

შავი ზღვის ქაშაყში *Caspialosa pontica* (Eichw.) ძლიერ ხშირად გვხვდება კიბოსნაირი *Copepoda*-ს ჯგუფიდან *Clavellisa emarginata* (Kröyer 1837), რომელიც მათში პარაზიტობს და დიდ ზიანს აყენებს მათ.

*Clavellisa emarginata* (Kröyer 1837) (*Syn. Anchorella emarginata* Kr.), რომელიც პარაზიტობდა *Alosa finta*-ში (ოჯახი—ქაშაყისებრი), პირველად აღწერილი იყო Kröyer-ის მიერ 1837 წელს. შემდეგ, უკრო გვიან, მის მიერვე განმეორებით აღნიშნულია 1863 წელს. *Clavellisa emarginata*-ს შესახებ მოკლე დიაგნოზს ჩვენ ვპოულობთ Milne Edwards-ის შრომაში. ეს პარაზიტი Brian-მა (1906) იპოვა ხმელთაშუა ზღვაში.

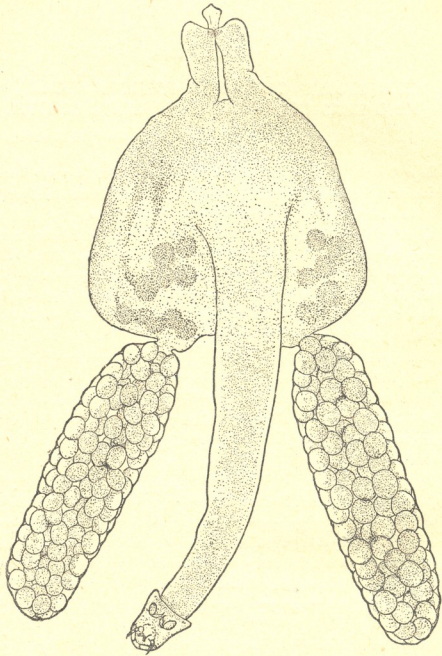
შავი ზღვისათვის *Clavellisa emarginata* პირველად აღნიშნული იყო ულინის (1872) [1] მიერ. მოყავს რა ეს პარაზიტი შავი ზღვის უხერხემლო ცხოველთა სიაში, ის აღნიშნავს მხოლოდ მის პოვნას *C. pontica*-ს ლაყუჩებში (ძლიერ ხშირად), უფრო იშვიათად *Scorpaena porcus* (ზღვის ჩიქვი) და *Atherina hepsetus* (ათერინკა) ლაყუჩებში სევასტოპოლის, ქერჩისა და ფეოდოსიის რაიონებში.

შემდეგ სოვინსკი (1883—1884), [2, 3] ხელმძღვანელობდა რა, უმთავრესად, *Clavellisa emarginata*-ს შესახებ ლიტერატურული მონაცემების არასაკმარისობით, რაც ჯერჯერობით ეხება მხოლოდ ჩრდილოეთის ზღვებს (Kröyer), ამავ დროს ჰქონდა რა მხედველობაში ის, რომ ყოველი ცხოველი, რომელიც ნაპოვნი იქნება ახალ ადგილსამყოფელოზე, დეტალურად აღწერილი და შედარებული უნდა იქნეს წინათ აღწერილ ახლობელ ან იგივე სახეებთან, მხოლოდ სხვა გეოგრაფიული ოლქებიდან,—იძლევა მოცემული პარაზიტის დეტალურ აღწერას.

სოვინსკის მიერ მასალები შეგროვილი იყო შავი ზღვის ქაშაყიდან *Caspialosa pontica* სევასტოპოლის რაიონში. ამ თევზის გაკვეთილ 38 ეგზემპლარიდან დასნებოვნებული აღმოჩნდა 34, მხოლოდ 4-ს არ ჰყავდა პარაზიტები, ამათგან ერთი ძალზე ახალგაზრდა იყო.

ბოლოს, ოსმანოვმა (1940) [4] *Clavellisa emarginata* იპოვა *Caspialosa pontica*-ში სევასტოპოლის რაიონში და ყირიმის დასავლეთ ნაწილში, ოსმანოვის მონაცემების მიხედვით, გაკვეთილ 24 ეგზემპლარ *Caspialosa pontica*-დან დასნებოვნებული აღმოჩნდა 18, ე. ი. 78,88% დაავადების ინტენსივობა

ოსმანოვის მიხედვით, ასეთია: 3, 2, 15, 5, 8, 2, 2, 11, 2, 10, 13, 42, 30, 6, 15, 19. ამით ამოიწურება ყველა ლიტერატურული მონაცემი *Clavellisa emarginata*-ს შესახებ.



ნახ. 1

ამ სახეობის სისტემატიკური მდგომარეობა მოგვეყვს მარკევიჩის [5] მიხედვით.

Ordo — *Copepoda* ჯგუფი *Parasitica*.  
Subordo — *Caligoida*,



Fam. — *Lernaeopodidae*,  
Genus — *Clavellisa* Wilson 1915,

Species: *Clavellisa emarginata* (Kröyer 1837) (*Syn. Anchorella emarginata* Kr.).

ეს პარაზიტი პირველად აღწერილი იყო როგორც *Anchorella emarginata* და ასე უწოდებდნენ მას 1915 წლამდე. ვილსონის მიერ (Wilson, 1915) გვარი *Anchorella* შეცვლილი იქნა *Clavellisa*-თი, ტიპური სახით *Cl. emarginata* (Kröyer 1837).

ეს პარაზიტი ჩვენ ვიპოვეთ *Caspialosa pontica*-ს ლაყურებში სოხუმისა და ფოთის მიდამოებში. პარაზიტის მიმაგრების ადგილებს წარმოადგენენ სალაყურე რკალები და ფოჩები, აგრეთვე ლაყურის სახურავის შიგნითა ზედაპირი. გაკვეთილ 35 ქაშაყიდან დასნებოვნებული აღმოჩნდა 34, ე. ი. 96,85%. ერთი, პარაზიტებისაგან თავისუფალი, ძალზე ახალგაზრდა ინდივიდი აღმოჩნდა.

დასნებოვნების ინტენსიურობა: 14, 6, 2, 12, 3, 5, 4, 4, 12, 10, 7, 8, 4, 5, 5, 3, 12, 5, 3, 6, 7, 8, 10, 2, 3, 4, 2, 13, 2, 4, 3, 5, 6.

საერთოდ, პარაზიტულ კიბოსნაირებში, მათ რიცხვში *Clavellisa emarginata*-ში, პარაზიტულ ფორმებს წარმოადგენენ მდედრები, ხოლო მამრები მოთავსებულნი არიან მდედრების სხეულზე. დასნებოვნებულ 34 ქაშაყს ჰყავდა 200 ეგზემპლარი *Clavellisa emarginata*, მათ შორის 178 მდედრი და 32 მამრი. მამრები მოთავსებულნი იყვნენ მდედრების ყელზე.

ჩვენი და ლიტერატურული მონაცემების დაპირისპირების შედეგად ჩვენ გპოულობთ ზოგიერთ მნიშვნელოვან განსხვავებას და ამიტომ ვიძლეით ჩვენ მიერ შესწავლილი ფორმების განაზომებს, სოვენსკის მიერ მოცემულ აღწერაში დამატებების შესატანად.

განაზომების შედარებითი ცხრილი *Clavellisa emarginata* (Kröyer, 1837)  
(ყველა განაზომი მოცემულია მმ-ით)

	ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით		ჩვენი განაზომების მიხედვით	
	მამრი	მდედრი	მდედრი	მამრი
სხეულის სიგრძე . . . . .	2—4	0,4—0,	3,960 — 6,945	0,380 — 0,465
სხეულის მაქსიმალური სიგანე . . . . .			1,800 — 2,355	0,209 — 0,304
ყელის სიგრძე . . . . .			2,165 — 4,470	
საკვერცხე პარკის სიგრძე . . . . .			1,890 — 3,115	
საკვერცხე პარკის მაქსიმალური სიგანე . . . . .			0,645 — 0,750	
პარკის სიგრძე . . . . .			0,133 — 0,152	
კვერცხის სიგანე . . . . .			0,152 — 0,171	
მასპინძელი	<i>Caspialosa pontica</i> (Eichw.)		<i>Caspialosa pontica</i> (Eichw.)	
ლოკალიზაცია	ლაყურებში		ლაყურებში	
მოპოვების ადგილი	შავი ზღვა (სევასტოპოლისი, ქერჩის, ფედოსიისა და ეგპატორიის რაიონებში)		შავი ზღვა (სოხუმისა და ფოთის რაიონებში)	

დასნებოვნების პროცენტი და ინტენსივობა ჩვენ ნებას გვაძლევს *Clavellisa emarginata* ჩავთვალოთ *Caspialosa pontica*-ს სერიოზულ პარაზიტად, რომელიც, იკვებება რა თავის მასპინძლის სისხლითა და ლიმფით, დიდ ზიანს აყენებს მას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ზოოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

თბილისის სახელმწიფო  
სამედიცინო ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 20.6.1947)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Ульянин. Материалы для фауны Черного моря. Известия Московского Общества Ест. и Этн. т. IX, 1872.
2. В. К. Совинский. О некоторых паразитных формах из группы *Copepoda*. Протокол второго очередного собрания Киевского Общества Естествоиспытателей 12-го февраля 1883 года, стр. XLIII—XLVI.
3. В. К. Совинский. О некоторых паразитных формах из группы *Copepoda*. Записки Киевского Общества Естествоиспытателей, т. VIII, в. 2, Киев, 1884, стр. 225—230.
4. С. У. Османов. Материалы к паразитофауне рыб Черного моря. Ученые записки Пед. Ин-та им. Герцена, т. 30, Ленинград, 1940.
5. А. П. Маркевич. Паразитические веслоногие ракообразные (*Copepoda parasitica*). Жизнь пресных вод СССР. Том первый, изд. АН СССР, Москва—Ленинград, 1940, стр. 398—404.

განმარტავის მიქანიკა

თ. სიხარულიძე

ბროლის მორფოგენეზური თვისებების გამოცდა მისი კანის  
ექტოდერმისაგან მოზორების სტადიის შემდეგ

(წარმოადგინა აკად. ნამდვ. წევრმა ფ. ზაიცივმა 5.7.1947)

ამფიბიათა თვალის ჯამისა და ბროლის მორფოგენეტიური ურთიერთობის შესწავლამ მრავალი ფაქტიური მასალა დააგროვა. ამ მასალის საფუძველზე თანდათან განმტკიცდა აზრი იმის შესახებ, რომ თვალის ჯამისა და ბროლის ურთიერთობა გამოიხატება არა ცალმხრივ კორელაციაში, სადაც თვალის ჯამი წარმოადგენს აქტიურ მაინდუციერებელ კომპონენტს, ბროლი კი პასიურ კომპონენტს, არამედ ამ ურთიერთობაში ადგილი აქვს ორმხრივ გავლენას, ე. ი. თვალის ჯამი და ბროლი წარმოადგენენ მთლიან ფორმის წარმომქმნელ სისტემას, სადაც თვალის ჯამი ფორმატულ გავლენას ახდენს ბროლზე, ხოლო ბროლი ასეთსავე გავლენას ახდენს თვალის ჯამზე.

ბროლის მორფოგენეტიური აქტივობა და მნიშვნელობა პირველად ჰა რ ი ს ო ნ მ ა აღნიშნა, მაგრამ ამ ავტორის მონაცემები შეეხებოდა ბროლის გავლენას თვალის ჯამზე მხოლოდ წმინდა რაოდენობითი თვალსაზრისით, ე. ი. ეს მონაცემები ნათელყოფდა ბროლის გავლენას თვალის ჯამის სიდიდესა და დიფერენცირების დონეზე [1].

მომდევნო გამოკვლევებმა ნათელყო, რომ ბროლის მორფოგენეტიური აქტივობა გამოიხატება არა მარტო რაოდენობით გავლენაში თვალის ჯამზე, არამედ ბროლს აქვს მაინდუციერებელი თვისება. ეს თვისება გამოვლინებულია იო ფ ი ს მიერ ჩატარებულ ცდებში [2], რომლებმაც გვიჩვენა, რომ *Bombina bombina*-ს ჩანასახების ნევრალური ლილეაკების წინა განყოფილებაში გადასმული ბროლი იწვევს დამატებითი რეტინის განვითარებას ნერვული ქსოვილიდან. დ რ ა გ ო შ ი რ ო გ მ ა ც [3] გვიჩვენა ბროლის წარმომქმნელი ეპითელიუმის ფორმატული მოქმედება თვალის ჯამზე; მის ცდებში ნაჩვენებია იყო, რომ თვალის ბუშტის შებრუნების შემთხვევაში, როდესაც ბუშტის მედიალური მხარე მოექცევა მფარავი ეპითელიუმის მხარეზე, მისგან ვითარდება „არა tapetum nigrum, არამედ რეტინა.

ამგვარად, მოხსენებული ცდების მონაცემები იძლევა საფუძველს განვიხილოთ თვალის ჯამი და ბროლი როგორც ერთი მთლიანი მორფოგენეტიური სისტემა, რომლის ორივე კომპონენტი ორმხრივ კორელაციურ დამოკიდებულებაში იმყოფება.



წარმოდგენა თვალის ჯამისა და ბროლის დამოკიდებულების შესახებ როგორც ორმხრივ კორელაციურ სისტემაზე პოულობს თავის შემდგომ განვითარებას პ. ჰანტურიშვილის [4] ექსპერიმენტულ მონაცემებში, რომლებმაც აგრეთვე ნათელყო ბროლის მორფოგენეტიური აქტივობა. ამ მონაცემებმა გვიჩვენა, რომ არა მარტო თვალის ჯამს ვოლფის რეგენერაციის გზით შეუძლია აღადგინოს სისტემის მთლიანობა ბროლის წარმოქმნით მისი კიდიდან, არამედ სისტემის მთლიანობის აღდგენა შეუძლია ბროლსაც, რომელიც წარმოშობს სისტემის შესაესებად რეტინასა და პიგმენტურ გარსს.

წინამდებარე ნაშრომის მიზანს შეადგენდა პ. ჰანტურიშვილის აღნიშნული ცდების ვაგრძელება იმ მიმართულებით, რომ შესაძლებელი ყოფილიყო ბროლის მორფოგენეტიური მოქმედების შესწავლა უფრო გვიან სტადიებში. ასეთი ცდები შესაძლებლობას მოგვცემდა გამოვეჩქვია, თუ მორფოლოგიურად რამდენად აქტიურია ბროლი მისი განვითარების უფრო გვიან სტადიებში. ამასთან ინტერესს მოკლებული არ იყო პ. ჰანტურიშვილის ცდების განმეორება უკუდო ამფიბიათა სხვა სახეობებზე, რამდენადაც ამ ავტორის ცდები ჩატარებულ იქნა მხოლოდ *Pelodytes caucasiaus*-ის ჩანასახებსა და თავკომბალეებზე.

ჩვენი ცდები, როგორც ვფიქრობდით, რამდენიმედ მაინც შემატებდა მასალას თვალის ჯამისა და ბროლის ურთიერთობის საკითხს.

### მასალა და ოპერაციის ტექნიკა

ცდები წარმოებდა 1945 წლის აპრილის, მაისისა და ივნისის განმავლობაში საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის ცხოველთა განვითარების მექანიკის ლაბორატორიაში. საცდელ ცხოველებად გამოყენებული იყვნენ უკუდო და კუდიან ამფიბიათა შექდეგი სახეობანი: *Rana ridibunda*, *Bufo viridis*, *Triton vittatus* და აგრეთვე თევზების *gambusia affinis*-ის ჩანასახები. მასალა გროყდებოდა ქ. თბილისის ზოოპარკის წყალსატევებში.

აღნიშნული საკითხის გამოსარკვევად დასახულ იქნა ბროლის ტრანსპლანტაციები გვერდის არეში. ვაკეთებულისა ბროლის ტრანსპლანტაციების 275 ოპერაცია, ხოლო დაფიქსირებულია 193 ობიექტი.

საოპერაციოდ აღებულ სახეობათა მიხედვით მასალა დაყოფილია შემდეგ ჯგუფებად:

- I ჯგუფი—რეციპიენტი *R. ridibunda*, დონორი *B. viridis*;
- II ჯგუფი—რეციპიენტი *B. viridis*, დონორი *B. viridis*;
- III ჯგუფი—რეციპიენტი *R. ridibunda*, დონორი *Gambusia affinis*;
- IV ჯგუფი—რეციპიენტი *Tr. vittatus*, დონორი *R. ridibunda*.

ყველა ჯგუფში რეციპიენტებად გამოყენებულია კუდის კვირტის სტადიაში მყოფი ჩანასახები და აგრეთვე აღრეული თავკომბალები გარეგანი ლაყუჩებით. დონორებად ცდების ყველა ჯგუფში გამოყენებულია შემდეგი სხვადასხვა სტადიის თავკომბალები:

სტადია „A“—ამ სტადიის თავკომბალებს ბროლი უკვე დიდი ხანია მოშორებული აქვთ ეპითელიუმს, თვალის ჯამი პიგმენტირებულია (ნახ. 1).

სტადია „B“—თავკომბალებს განვითარებული აქვთ უკანა კიდურის კვირტი (ნახ. 2).

სტადია „C“—აქვთ კარგად განვითარებული უკანა კიდური და წინა კიდურის კვირტი (ნახ. 3).

სტადია „D“—ამ სტადიის ცხოველებს თითქმის დამთავრებული აქვთ მეტამორფოზი (ნახ. 4).



ნახ. 1



ნახ. 2



ნახ. 3



ნახ. 4

ოპერაციების ტექნიკა შემდეგში მდგომარეობდა: ოპერაციის წინ ვახდენ-ლით ინსტრუმენტების სტერილიზაციას 70° სპირტის საშუალებით.

თავკომბალებსა და მეტამორფოზდამთავრებულ ცხოველებს უკეთდებოდა ნარკოზი. სანარკოზოდ გამოყენებული იყო რინგერის ეთერით ნაჯერი ხსნარი, რომელიც ოპერაციის წინ განზავდებოდა რინგერის ხსნარში (1:3). ოპერაციების წინ გარსში მყოფი ჩანასახები სტერილდებოდა 70° სპირტის საშუალებით, რის შემდეგ ჩანასახებს ლითონის ნემსებით შემოეცლებოდა გარსი. ოპერაციები წარმოებდა რინგერის ხსნარში.

ოპერაციები შემდეგში მდგომარეობდა: დონორების თვალის ჯამიდან ფიშერის დანით ამოჭრებოდა ბროლი; კარგად გასუფთავებული ჯამის უჯრედებიდან იგი გადაენერგებოდა რეციპიენტებს გვერდის არეში ეპითელიუმის ქვეშ წინასწარ გაკეთებულ უბეში. ოპერირებული ჩანასახები ერთი დღე-ღამის განმავლობაში თავსდებოდა განზავებულ რინგერის ხსნარში, ხოლო მეორე დღეს იმათ ონკანის წყალში ვათავსებდით.

თითოეულ ჯგუფში ყველა სტადიის მიხედვით ოპერირებული მასალა ფიქსირდებოდა ოპერაციიდან ორი, ოთხი და ათი დღის შემდეგ. ფიქსირებული ჩანასახები იღებებოდა *in toto* ბორის კარმინით, შემდეგ Bleu de Lyon-ით, რის შემდეგ ობიექტები ყალიბდებოდა პარათინში და იჭრებოდა მიკროტომზე 7—8  $\mu$  სისქედ.

მასალის აღწერა<sup>1</sup>

I ჯგუფი—*B. viridis*-ის ბროლის გადანერგვა *R. ridibunda*-ს გვერდის არეში.

ამ ჯგუფში ოპერირებულია 95 ობიექტი, ხოლო დაფიქსირებულია და მიკროტომზე დაქრილია 67, აქედან ტრანსპლანტატი ნახულია 7 შემთხვევაში. ეს მასალა დონორების სტადიებისა და ოპერირებულ ჩანასახთა ფიქსაციის ვადების მიხედვით შემდეგნაირად ნაწილდება:

სტადია „A“—ამ სტადიაზე ვაკეთებულია ბროლის ტრანსპლანტაციის 30 ოპერაცია, ხოლო დაფიქსირებულია 19 ობიექტი, ამთაგან ტრანსპლანტატი ნახულია მხოლოდ 5 შემთხვევაში. ფიქსაციის ვადების მიხედვით მიღებული შედეგები შეიძლება დავაჯგუფოთ შემდეგ 3 სერიად:

სერია პირველი—ფიქსაცია ოპერაციიდან ორი დღის შემდეგ. დაფიქსირებულია და ანათლებზე შესწავლილია 5 ობიექტი, ხუთიდან ტრანსპლანტატი ნახულია 3 შემთხვევაში.



ნახ. 5

ნახ. 5-ზე მოცემულია განივი განაკვეთი ერთ-ერთი ობიექტისა იმ სამთაგან, რომლებშიც ნახულია ტრანსპლანტატი  $(C \frac{5}{2})$ ;

ჩანასახი ოპერირებულია 20.IV.45 წ., დაფიქსირებულია 22.IV.45 წ. როგორც სურათიდან ჩანს, ტრანსპლანტატი განიცდის დეგენერაციას, რაც შემდეგში გამოიხატება: ეპითელიალური შრე გათხელებულია, ბოქკოვანი შრე შედუღებულია და აქა-იქ ემჩნევა ნაპრალეები.

დანარჩენი ორი ობიექტიც აღწერილთა მსგავსია. ეპითელიალური შრე საგრძნობლად

გათხელებულია, ბროლის ძირითად ნივთიერებაშიც ვნახულობთ მსგავს ნაპრალეებს. სერია მეორე—ჩანასახების ფიქსაცია ოპერაციიდან ოთხი დღის შემდეგაა მოხდენილი. დაფიქსირებულია და მიკროსკოპულად შესწავლილია რვა ობიექტი, აქედან ტრანსპლანტატი ნახულია ორ შემთხვევაში.

ნახ. 6-ზე მოცემულია ამ ორი ობიექტიდან ერთ-ერთის განივი განაკვეთი  $(C \frac{10}{3})$ , ოპერირებულია 10.V.45 წ., დაფიქსირებულია 14.V.45 წელს. როგორც სურათიდან ჩანს, ტრანსპლანტირებული ბროლის ეპითელიალური შრე განიცდის რეზორბციას, ბოქკოვები გვევლება კონებად და კონებს შორის ემჩნევა ნაპრალეები.

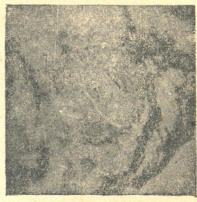
მესამე სერია—ჩანასახების ფიქსაცია ოპერაციიდან ათი დღის შემდეგაა მოხდენილი. დაფიქსირებულია და ანათლებზე შესწავლილია 7 ობიექტი,

<sup>1</sup> II ჯგუფზე ჩატარებული ოპერაციების შედეგები არ არის მოცემული, ვინაიდან ამ ჯგუფის მასალა დაღუპულია დამუშავების დროს.



შეიდი ობიექტიდან არც ერთ შემთხვევაში არ არის ნახული ტრანსპლანტატი.

სტადია „B“ და „C“—დაფიქსირებულია და მიკროსკოპულად შესწავლილია 30 ობიექტი: ტრანსპლანტატი განიცდის დეგენერაციას, მსგავსად ზემოაღნიშნული შემთხვევებისა.



ნახ. 6

სტადია „D“—დაფიქსირებულია და შესწავლილია ანათლებზე 17 ობიექტი; ტრანსპლანტატი არც ერთ შემთხვევაში არ არის ნახული. ამგვარად, *R. ridibunda*-ს „A“, „B“, „C“, „D“ სტადიაზე მყოფ თავკომბლების ბროლს *B. viridis*-ის ჩანასახების გვერდის არეში გადანერგვის შემდეგ არა აქვს უნარი წარმოქმნას რეტინისა და tapetum nigrum-ის ელემენტები, არამედ გადანერგილი ტრანსპლანტატი თანდათანობით განიცდის რეზორბციას. აღსანიშნავია, რომ ბროლი უფრო ხშირად აღმოჩენილია 2 დღის ფიქსაციის შემდეგ, უფრო ნაკლებად—4 დღის შემდეგ, ხოლო 10 დღის შემდეგ დაფიქსირებულ ობიექტში ბროლი არ არის აღმოჩენილი, ვინაიდან, როგორც ჩანს, 10 დღის ობიექტში ის მოლიანად რეზორბციას განიცდის. ადვილად შესაძლებელია, რომ მიზეზი ასეთი რეზორბციისა ამ და სხვას მსგავს სერიებში ამ ორი ერთმანეთს მეტად დაშორებული სახეობის ქსოვილთაშორისის საგრძნობი განსხვავებაა.

II ჯგუფი—ბროლის ტრანსპლანტაციები *B. viridis*-ის ჩანასახებიდან *B. viridis*-ის ჩანასახების გვერდის არეში.

ოპერირებულია სულ 75 ობიექტი, ხოლო მოხერხდა მიკროსკოპული ანალიზი 59 ობიექტისა; აქედან ტრანსპლანტატი ნახულია 9 ობიექტში.

მიღებული მასალა დონორების სტადიების მიხედვით შემდეგნაირად ნაწილდება:

სტადია „A“—ცამეტი ოპერირებული ობიექტიდან ტრანსპლანტატი ნახულია 3 შემთხვევაში, ფიქსაცია ოპერაციიდან 2—4 დღის შემდეგაა მოხდენილი. არც ერთ შესწავლილ ობიექტს ჯამის რეგენერაციის ნიშანი არ ეტყობა.

სტადია „C“—დაფიქსირებულია 16 ჩანასახი; ტრანსპლანტატი ნახულია 3 ობიექტში, სამივე ობიექტში ტრანსპლანტატი იმავე მდგომარეობაში იმყოფება, როგორც აღწერილ წინა შემთხვევებში.

სტადია „D“—დაფიქსირებულია 16 ობიექტი, ტრანსპლანტატი არც ერთ შემთხვევაში არ არის ნახული.

III ჯგუფი—ბროლის ტრანსპლანტაციები *Gambusia affini*-ს ჩანასახებიდან *R. ridibunda*-ს ჩანასახების გვერდში.

ამ ჯგუფში დაფიქსირებულია და მიკროსკოპულად შესწავლილია 45 ჩანასახი; ტრანსპლანტატი ნახულია 16 ობიექტში, ამ 16 ობიექტიდან არც ერთ

შემთხვევაში არ არის შემჩნეული გადანერგილი ბროლიდან ჯამის რეგენერაციის შემთხვევა; ყველა შემთხვევაში ტრანსპლანტატი განიცდის თანდათანობით რეზორბციას ისევე, როგორც წინა აღწერილ ჯგუფში.

IV ჯგუფი—ბროლის ტრანსპლანტაციები *Tr. vittatus*-იდან *R. ridibunda*-ს ჩანასახის გვერდში.

დაფიქსირებულია და ანათლებზე შესწავლილია 24 ობიექტი. 24 ობიექტიდან არც ერთ შემთხვევაში არ არის ნახული გადანერგილი ტრანსპლანტატი.

V ჯგუფი—ბროლის ტრანსპლანტაციები *R. ridibunda*-ს ჩანასახებიდან *Tr. vittatus*-ის ჩანასახთა გვერდში.

ამ ჯგუფში შესწავლილია 22 ჩანასახის ანათლები. ფიქსაცია 4 და 10 დღის შემდეგაა მოხდენილი. ანათლების შესწავლის შედეგად არც ერთ შემთხვევაში ტრანსპლანტატი არ არის ნახული.

### ცდების შედეგების განხილვა

აღწერილი ცდებიდან ჩანს, რომ *R. ridibunda*-ს, *B. viridis*-ის და *Gambusia affinis*-ის ბროლს ჩვენ მიერ შესწავლილ სტადიებში არ აქვს უნარი წარმოშვას თავისი მასალიდან არც რეტინა, არც პიგმენტური გარსი და ამგვარად აღადგინოს თვალის ჯამისა და ბროლის სისტემის მთლიანობა.

ჩვენ მიერ შესწავლილი სტადიების ბროლს არა მარტო დაკარგული აქვს ფორმატული მოქმედების უნარი, არამედ, პირიქით, ტრანსპლანტაციის რამდენიმე ხნის შემდეგ დეგენერაციას განიცდის. თუ დაუპირისპირებთ ჩვენი ცდების შედეგებს პ. ჭანტურიშვილისა და აგრეთვე იოფისა და დრაგომიროვის შემომოხსენებულ მონაცემებს, ჩვენ იმ დასკვნამდე უნდა მივიდეთ, რომ ბროლის მორფოგენეტიკური აქტივობა განსაზღვრულია უფრო ადრეული სტადიებით.

პ. ჭანტურიშვილის ცდებში ნათელყო, რომ ბროლი ავსებს თვალისა და ბროლის მთლიან ფორმის წარმომქმნელ სისტემას ისევე, როგორც ამას ახდენს თვალის ჯამი ვოლფის რეგენერაციის გზით. ჩვენი ცდები გვიჩვენებს, რომ თვალის ჯამისა და ბროლს შორის განსხვავებაც არსებობს იმ მხრით, რომ თვალის ჯამი უფრო ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ინარჩუნებს ფორმატული მოქმედების უნარს, ვიდრე ბროლი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ზოოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 23.7.1947)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. R. G. Harrison. Roux' atch, Correlation in the development and growth of the eye studied by means of heteroplasic transplantation. 1929, 120.
2. Н. А. Иоффе. Процессы регуляции при закладке глаза, ДАН, XXVI, № 5, 1940.
3. Н. М. Драгомиров. Морфогенетическое взаимодействие главного зачатка и кровного зпителя, ДАН, XXIII, № 4, 1939.
4. პ. კანტარიშვილი. ახალი მასალები Lentis oculi-ს დეტერმინაციის საკითხისათვის საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. № 4, № 2, 1944.





ისტორია

ა. ზარბოულია

**ქართლის ცხოვრების მარჯაბლისეული ხელნაწერი და მისი მნიშვნელობა მცენებრებისათვის**

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვ. წევრმა ნ. ბერძენიშვილმა 27.6.1947)

საქართველოს საისტორიო—საეთნოგრაფიო საზოგადოების მუზეუმმა 1923 წელს რუსეთიდან დაბრუნებულ ხელნაწერთან ერთად „ქართლის ცხოვრების“ ერთი უცნობი ხელნაწერიც მიიღო. ეს ხელნაწერი იქ აღრიცხულია 2135 ნომრით და ხსენებული საზოგადოების ხელნაწერთა კოლექციასთან ერთად, იმავე სათვალავით, ინახება საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში<sup>1</sup>. ხელნაწერის შემზადების ადგილისა და სხვა პირობების შესახებ გადამწერის ანდერძში ნათქვამია: „მე ფრიად ცოდვილი გიორგი მაჩაბელმან დაეწერე წმინდა ესე ქართლის ცხოვრება დიად ძველ იყო, მეფის არჩილის ნაქონი. ამის მეტი არ ეწერა. მოსკოვის ქალაქს. დაიწერა ქრისტეს აქეთ ათასშვიდას ოცდათექვსმეტს — 1736, დასაბამითგან შვიდიათას ორას ორმოც და ოთხს — 7244“.

ამ მრავალმხრივ საყურადღებო ანდერძიდან ცხადია, რომ გიორგი მაჩაბელს ეს ნუსხა 1736 წელს ქ. მოსკოვში დაუწერია.

ხელნაწერის შემდგომი თავდადასავლის შესახებ კი მის წინა და ბოლო ფურცლებზე სხვა მრავალი მინაწერიც მოიპოვება. ერთი მათგანი პროფ. ს. ყაუხჩიშვილს გამოქვეყნებული აქვს და იკითხება: „წელსა ჩღდა სეკდენბრის კდ მოველ საქართველოდამ სამეფო ქალაქს მოსკოვს ჩვენ წილკნელი მიტროპოლიტი, ქრისტეფორე ძე მუხრანის ბატონის ლეონის. მაშინ ვიყავ წლისა მზ“. (1. XXIII შენ.) ეს მინაწერი ქრისტეფორე წილკნელის დაბადების თარიღის გარდა, რასაკვირველია, იმასაც მოწმობს, რომ ეს ხელნაწერი ქ. მოსკოვში ხსენებულ ქრისტეფორესაც უნახავს და მის ხელშიაც ყოფილა. მაგრამ ხელნაწერის თავდადასავლის გასათვალისწინებლად ზოგიერთი სხვა მინაწერი აქ არა ნაკლებ მნიშვნელოვანია, მაგალითად, ბოლო ფურცლის recto-ზე (გვ. 817). მიწერილია: „ქ. ეს ქართლის ცხოვრებ ბეძა ჩემს რუსთველს გამოეგზავნა რუსეთიდან. ამ წელს მოგვივიდა ქქს: უბა“.

<sup>1</sup> ამ ხელნაწერზე სხვაზე უფრო ადრე უმუშავნია აკად. ნ. ბერძენიშვილს, ხოლო შემდეგ პროფესორებს: ილია აბულაძეს და ს. ყაუხჩიშვილს. სამეცნიერო ლიტერატურაში კი ამის შესახებ თავისი დაკვირვების ზოგიერთი შედეგები პირველად პროფ. ს. ყაუხჩიშვილმა გამოაქვეყნა (1. გვ. XXV III).

ირკვევა, რომ რუსთველს ეს ხელნაწერი რუსეთიდან საქართველოში გამოუგზავნია და აქ ის 1774 წელს მიუღიათ. მართალია, ჩვენ არაფერი ვიცით აღნიშნული ხელნაწერის მიმღები პირის ვინაობის შესახებ, მაგრამ ხელნაწერის მინაწერებიდან აშკარად ჩანს, რომ ის რუსეთიდან ჩამოტანის შემდეგ ქართლ-კახეთის სამეფო სახლის წევრთა და მათთან დაახლოებულ პირთა ხელში მოხვედრილა.

აი ზოგიერთი ამ ჩასიათის მინაწერებიდან: „ქ. ალექსანდრე ბატონიშვილი გიბრძანებთ კანდელაკო გოგიავე. მერე ეს ქართლის ცხოვრება ვინც მოიპაროს გაუწყრეს ღმერთი ამინ და კირილეისონ. ეს ჯვარის მაღლით ვერავინ მოიპარავს“. მინაწერები აქ ხშირად მდივებიც იხსენიება. ზოგი მათგანი სამეფო სხვა საბუთებიდან საკმაოდ ცნობილია. ერთგან მიწერილია: „მდივანი ოთარ მიიცვალა მარია მოზისთვის ი ა-ქკს: უდე“. მინაწერების დიდი ნაწილი აქ დავით მდივნის ნახელავი ჩანს. ხელნაწერის უკანა ყდაზე შიგნიდან ამ დავითს მთელი განკარგულება მიუწერია: „დავით მდივანი გწერ ნაცვალო რამაზ. მერე მეზერები აქ გადმოასხი და აქ გადმოდი ჩემთანა აპრილის ე. ქკს: უდე“. ხშირია იმავე დავითის მსგავსი განკარგულებანი ნაცვალ ბეჟანისა და თავის სხვა ხელქვეითებისადმი. ერთგან ის ლექსითაც „ამკობს“ აღნიშნულ ხელნაწერს: „მდივანი დავით მძრახი არ დავით...“ ლექსი აქ სხვაც მოიპოვება. საერთოდ კი საქართველოში ამ ხელნაწერს XVIII საუკუნის უკანასკნელი მეოთხედისათვის მრავალი ასეთი მინაწერი შეუძენია.

გარკვეული დროის შემდეგ ეს ხელნაწერი საქართველოდან ისევ რუსეთს წაუღიათ. მაგრამ ახლა ის მოსკოვს კი არ ბრუნდება, არამედ პეტერბურგში ამოყოფს თავს. იქნებ შემთხვევით არ არის, რომ ეს ხელნაწერი პეტერბურგის საჯარო ბიბლიოთეკაში იოანე ბატონიშვილის ნაქონ ხელნაწერთა კოლექციაში აღმოჩნდა (ძველი სათვალავით მე-9). საფიქრებელია, საქართველოდანაც ის იოანე ბატონიშვილის მიერ იყოს წადებული, სამეფო სახლის წევრთა იძულებითი გადასახლების დროს, XIX საუკუნის დამდეგისათვის.

მხოლოდ 1923 წელს, საბჭოთა კავშირის მთავრობის განკარგულებით, რუსეთში დაცულ ქართულ ხელნაწერებთან ერთად ეს ნუსხაც კვლავ საქართველოს გადაეცა.

ეს უკვე ამ ხელწერილის ხელმოკრე გამომგზავრება იყო საქართველო-საკენ.

მაჩაბლისეული ხელნაწერის წყაროებისა და სამეცნიერო ღირებულების გასათვალისწინებლად მეტად ძვირფასია ვადამწერის ცნობა იმის შესახებ, რომ მას „მეფის არჩილის ნაქონი ქართლის ცხოვრება“ ჰქონია ხელთ<sup>1</sup>. ამასთან ერთად, ვადამწერი აქ არჩილისეული ნუსხის ორ საგულისხმო ნიშანსაც გვაუწყებს, რომ ის „დიად ძველი იყო“ და რომ მისში „ამის მეტი არ ეწერა“. ეს ანდერძი აქ მოთავსებულია ქამათამწერელის ცნობილი უკანასკნელი წინადა-

<sup>1</sup> არჩილ მეფეს რუსეთში „ქართლის ცხოვრება“ მართლაც რომ უნდა ჰქონოდა, ეს მისი „არჩილიანიდანაც“ კარგად ცნობილია.

დების შემდეგ და, უეჭველია, იმას ნიშნავს, რომ არჩილისეული ნუსხაც ჟამთაო-  
მწერელის ამ ფრაზაზე ყოფილა შეწყვეტილი და ძველი ქართლის ცხო-  
ვრების სხვა ნუსხებთან შედარებით ზედმეტი არც იმაში წერებულა რამ. ხელ-  
ნაწერის წყაროების გასარკვევად საგულისხმო ცნობა აქ სხვაც მოიპოვება:

ოცდამეხუთე რვეულის ბოლო ფურცლის (გვ. 400) ამაზე ძირითადი  
ტექსტის დამწერის ხელით სინგურით მიწერილია: „ორი ქართლის ცხოვ-  
რება მქონდა. ამერეთში თამარ მეფის ანბავი სხვა რიგად  
ეწერა, ამ მეორის სხვა რიგად. ორივე დაეწერე. ამ რვეულ-  
მა იმიტომ გამოცვალა სიტყვა ორივესი“.

მართლაც, იმავ რვეულში ღმებუთე ფურცლის recto-ზე იწყება თამარის  
პირველი ისტორიკოსის თხზულება. ...ამ თხზულებას ხელნაწერის თითქმის  
სამი გვერდი უჭირავს და შეწყვეტილია სიტყვებზე: „აღჭურნა მალაენიცა  
მუსგრად და მოწყვეტად წინაღმდგომთა ქრისტეს სჯულისათა იხმაიტელთა და  
მაჰმადიანთა“. ამ ნაკვეთს მოსდევს თამარის მეორე ისტორიკოსის—ბასილი  
ეზოსმოდღერის თხზულებაც.

...ეს თხზულებაც თითქმის სამი გვერდი გრძელდება და წყდება სიტ-  
ყვებზე: „ხოლო ივინი წინა აღუდგებოდეს, უშვილობას მოახსენებდეს“... ამის  
შემდეგ გადამწერი ისევ თამარის პირველი ისტორიკოსის ზემოთ შეწყვეტილ  
სიტყვებს უბრუნდება „პირველად წყალობისა მიმფენელმან“, რის შემდეგ  
სიტყვა-სიტყვით იმეორებს წინა ისტორიკოსის ტექსტს.

დაისვა საკითხი: ხომ არ ინახება საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში  
ის „მეორე ქართლის ცხოვრება“, რომელიც გადამწერს არჩილისეულ ნუსხას-  
თან ერთად ჰქონია ხელთ და საიდანაც მას ბასილი ეზოსმოდღერის თხზუ-  
ლების დასაწყისიც ამოღებული აქვს.

„ქართლის ცხოვრების“ ხელნაწერთა იმ ძვირფასს კოლექციაში, რომე-  
ლიც დღეს საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმს გააჩნია, სხვაზე უწინარეს  
ჩვენს ყურადღება ჰალაშვილისეულმა ნუსხამ მიიქცია. ჯერ ერთი იმიტომ, რომ  
ბასილი ეზოსმოდღერის თხზულება მხოლოდ იქ გვაქვს შემონახული; მეორე  
მხრივ, ამ თხზულებების ის ნაწყვეტი, რომელიც მაჩაბლისეულში მოიპოვება,  
მთლიანად და სიტყვა-სიტყვით ჰალაშვილისეულისას მისდევდა. ჩვენ შევუ-  
დარეთ თავიდან ბოლომდე ერთი მეორეს ეს ორი ნუსხა და შედეგად მეტად  
საგულისხმო სურათი მივიღეთ.

ჰალაშვილისეული ნუსხა დღეს თავნაკლულია. ტექსტი იწყება ალექსან-  
დრე მაკედონელის შემოსვლის ამბებიდან სიტყვებით: „... ..ყოველნი იგი  
აღრეულნი ქართლს მყოფნი და უცხონი იგი ნათესავნი მოსრნა და დაატყვევ-  
ნა დედანი, ყრმანი უცებნი თუთხმეტ წლისა უმცირესნი“. —აქედან მოკიდე-  
ბული ვიდრე თავამდე, რომელშიაც მოთხრობილია „შემოსვლა სპარსთა  
ქართლს და მეფობა მირიანისი“ მაჩაბლისეული ტექსტი ჰალაშვილისეულისას  
სიტყვასიტყვით მისდევს. ტექსტის თვალსაჩინო ერთნაირობასთან ერთად ადა-  
მიანის ყურადღებას აქ უნებლიედ იპყრობს ამ ტექსტთან დაკავშირებული შე-  
ნიშვნების, განმარტებათა და შეცდომების აშკარა განმეორებაც. აი ასეთი და-  
მოკიდებულების ზოგიერთი საგულისხმო ნიმუშები: ჰალაშვილისეული ხელნა-



წერის მე-10 გვერდზე საუბარია ფარნავაზ მეფის მიერ ქართლიდან ბერძენთა გაძევების შესახებ და ნათქვამია: „და მოტყუენა საზღვარი საბერძნეთისა ან-ძიადორის და ეკლესიით შემოიქცა“. უკანასკნელი სიტყვების გასწორებ აშოაზე გასწორებულია: „ელკეით“. ასევე ცოტა ქვემოთ ნათქვამია, რომ „ქუჯიმ აღაშენა ცხენ-გოჯი“ ქალაშვილისეულში სიტყვის „გოჯის“ ზევით დასმულია ჯვარი და აშოაზე იმავე სანიშნობელით მოცემულია განმარტება: „ოდისს ნა-ქალაქევი“. ზოგჯერ ქალაშვილისეული ნუსხის ამ ნაწილში მოცემულია სათაუ-რების თავისებური რედაქცია და საკუთარ სახელთა სათვალავიც აშეიბზე.

ყველაფერი ეს და ქალაშვილისეული ნუსხის მსგავსი თავისებურებანი სიტყვისიტყვით და ანალოგიური მეთოდით მაჩაბლისეულშიაც განმეორებულია.

გარდა ამისა, მაჩაბლისეულ ნუსხაში გადამწერის ანდერძის შემდეგ მო-თავსებულია „ქართლის ცხოვრების“ გაგრძელება. ეს უკანასკნელი აქაც XIV—XVIII საუკუნეთა ამბების თხრობას შეიცავს და წარმოდგენილია პირ-ვანდელი სახით—როგორც კომისიის კოლექტიური ნაშრომი თავისი წინასიტ-ყვაობა-შესავალითურთ.

შედარებამ გამოარკვია, რომ მაჩაბლისეული ხელნაწერის ეს ნაწილიც თავიდან დაწყებული ბოლომდე ქალაშვილისეულისას მისდევს და სიტყვა-სიტყვით იმეორებს. ამ მხრივ საგულისხმოა, რომ აქაც აღნიშნული გაგრძე-ლება ქართლის მეფის როსტომის მეუღლის მარიამის დახასიათებით მთავრდე-ბა და სწორედ იმ სიტყვაზე წყდება, როგორათაც ამის ქალაშვილისეულში აქვს ადგილი.

„იყო ყოვლითურთ შემკული კეთილითა რომლისა მსგავ-სი თამარ მეფისა შემდგომად არღარავინ“...

მაჩაბლისეული ხელნაწერის ბოლოში მოთავსებულია ახალი „ქართლის ცხოვრებიდან“ აღებული ნაკვეთი სათაურით:

„მეოცდაათჯვრდმეტე მეფე ფარსმან ძმის წული ფარსმან მეფისა ხოს-როიანი“. მასში, ჩვეულებისამებრ, ჩართულია ცამეტ ასურელ მამათა სახელები და ზოგიერთი მათგანის: იოანე ზედაზნელის, დავით გარეჯელის, შიო მღვიმე-ლის, ისე წილქნელის და ანტონ მარტყოფელის შემოკლებით აღწერილი ცხოვრებანიც. ეს ნაკვეთი ქალაშვილისეულ ხელნაწერშიაც ამ სახითაა წარ-მოდგენილი და მაჩაბლისეული ტექსტი ქალაშვილისეულისას სიტყვისიტყვით მისდევს.

ამგვარად, შედარების შედეგებში „ქართლის ცხოვრების“ ამ ორი ხელ-ნაწერის ტექსტუალური დამოკიდებულებების მეტად საგულისხმო სურათი გა-მოარკვია: მაჩაბლისეული ხელნაწერის გარკვეული ნაკვეთები: ლეონტი მრო-ველის თხზულების დასაწყისი ნაწილი, ბასილი ეზოსმოძღვრის თხზულების შესავალი, „ქართლის ცხოვრების“ გაგრძელება და ოცდაათმეჩვიდმეტე მეფე ფარსმანის ცხოვრების ნაკვეთიც ქალაშვილისეულიდან მომდინარედ ჩანს. რაც შეეხება მაჩაბლისეული ნუსხის მთელ დანარჩენ ნაწილს, ლეონტი მროველის თხზულების ნაკვეთიდან მოკიდებული: „შემოსვლა სპარსთა და მეფობა მირი-ანისი“ ეპოთა აღმწერელის უკანასკნელ სიტყვებამდე: „და დაიწყო მთიებმა

აღმოჭირვებულად ხოლო მე ენა ვერ მიძრავს საკურველისა და საშინელისა თქმად“, არჩილისეული ნუსხიდან მომდინარეობს და მის პირს წარმოადგენს.

ხელნაწერის მთელ ამ სივრძეზე, როგორც გიორგი მაჩაბლის ნამუშევრიდან ჩანს, ვადაწყვეტილი დედნის ჩვენებას ზუსტად მისდევს. ამიტომ, რომ „სწავლულ კაცთა მიერ შეტანილი დამატებები, ჩანართები და შესწორებები მაჩაბლისეულ ხელნაწერში არ მოიპოვება“.

ერთადერთი ცვლილება, რომელიც მას აქ შეუტანია, თამარის ცხოვრების დასაწყისს შეეხება და ისიც ვადაწყვეტილს აწვავს საგანგებოდ აღნიშნული აქვს. არავითარი სხვა ცვლილება ამ ნაკვეთში მას არ მოუხდენია, ეს გარემოება კი „ქართლის ცხოვრების“ მაჩაბლისეულ ნუსხას უდიდეს სამეცნიერო ღირებულებას ანიჭებს. ამ ნუსხის მეშვეობით ჩვენ საშუალება გვეძლევა საკუთარი თვლით წავიკითხოთ მეფის არჩილის ნაქონი „ქართლის ცხოვრება“. მართალია, ეს პირია და არა დედანი, მაგრამ მაშინ, როდესაც დედანი დაკარგულია, პირს, დედნისოდენა მნიშვნელობა ენიჭება ხოლმე.

ამ მხრივ გიორგი მაჩაბლის დამსახურება დაუფასებელია. თუ დღემდე სამეცნიერო ლიტერატურაში ძველი ქართლის ცხოვრების“ მხოლოდ სამი ხელნაწერი იყო ცნობილი: „ანასეული, მარიამისეული და ქალაშვილისეული“, ამიერიდან მათ არჩილისეული ხელნაწერის პირიც ღირსეულად დაუმშვენებს ჯვერდს.

ამ ხუთიოდე წლის წინათ პროფ. ს. ყაუხჩიშვილი თავის ცნობილ ნაშრომში: „ქართლის ცხოვრება და მისი ანასეული ხელნაწერი“ მაჩაბლისეულ ნუსხასაც შეეხო და მის შესახებ აღნიშნა: „ხელნაწერი ვახტანგის ეული ქართლის ცხოვრების“ უძველესი ვარიანტის შემცველია (ხაზი პროფ. ს. ყაუხჩიშვილისა). (გვ. XXVIII). აღნიშნული დებულების მთავარ საბუთს მკვლევარი იმაში ხედავდა, რომ ხელნაწერს წინ უძღვის ახალი ქართლის ცხოვრების შესავალი და მის 109 გვერდზე ერთი პატარა მინაწერიც მოიპოვება, რომელშიაც ვახტანგი დღევანდელი იხსენიება.

ჩვენი დაკვირვებით, ასეთი დებულება არც საკმარისად დასაბუთებული ჩანს და სინამდვილესაც საჭირო სიზუსტით არ გამოხატავს.

ის გარემოება, რომ სუმბატ დავითისძის თხზულება აქ მთლიანად და ცალკეა შეტანილი, ასეთ დებულებას ნიადაგს აცლის და ვახტანგის წინარე ხანის ტრადიციებზე მიგვიბრუნებს. საქმე იმაშია, რომ მაჩაბლისეული ხელნაწერის მიმართ ვახტანგისეული რედაქციის შესახებ საუბარი მხოლოდ თავსა და ბოლოშია შესაძლებელი. რაც შეეხება მის ძირითად ნაწილს, ის პირია არჩილისეული „ქართლის ცხოვრებისა“ და ტიპობრივად ძველ „ქართლის ცხოვრებას“ წარმოადგენს.

ხელნაწერის თავსა და ბოლოში ვახტანგისეული რედაქციის კვალი მართლაც თვალსაჩინოა. ჯერ ერთი, ხელნაწერს წინ უძღვის ახალი „ქართლის ცხოვრების“ ცნობილი შესავალი: „პატოსანო და დიდებულნი ქართველნი“... მის უმეშვეოდ მისდევს ყალბი ეფრემის აპოკრიფული მოთხრობა ცისა და

ქვეყნის გაჩენის შესახებ, რომელიც აქ მხოლოდ ნოემდგა გამოყენებული<sup>(1)</sup>. მას მისდევს ლეონტი მროველის თხზულების დასაწყისი ნაკვეთი (ქალაშვილისეული ნუსხისა), რომელიც დაყოფილ-დასათაურებულა ცალკე ზეობათა მიხედვით, სწორედ ისე, როგორც ეს ვახტანგისეული ნუსხებისთვისაა დამახასიათებელი. ასევე ხელნაწერის ბოლოში მოთავსებულია „ქართლის ცხოვრების“ გაგრძელება და ფარსიმან მეფის ცხოვრება, ორივე ვახტანგისეული რედაქციისაა.

საერთოდ კი მაჩაბლისეული ნუსხის თავი და ბოლო ვახტანგისეული რედაქციის თავისებური ვარიანტი თაა წარმოდგენილი.

მაჩაბლისეული ხელნაწერის სრული შეფასებისა და მისი სამეცნიერო ღირებულების გასათვალისწინებლად საჭიროა ორიოდე სიტყვა ითქვას იმ მნიშვნელობის შესახებაც, რომელიც მას თავის მხრივ ქალაშვილისეულ ხელნაწერთან დაკავშირებული საკითხების გასარკვევად აქვს.

მაჩაბლისეული ნუსხა საშუალებას იძლევა საკმაო სიზუსტით აღდგენილ იქნეს ქალაშვილისეული ხელნაწერის დაკარგული თავი. როგორც ცნობილია, გიორგი მაჩაბელს ლეონტი მროველის თხზულების დასაწყისი ნაკვეთი ქალაშვილისეული ნუსხიდან აუღია. ძნელი საფიქრებელია, ამ თხზულების თავი, რომელიც დღეს მაჩაბლისეულში შემონახულია, ხოლო ქალაშვილისეულს დაკარგული აქვს, სხვა წყაროდან მომდინარეობდეს. ისიც ქალაშვილისეულიდან უნდა იყოს აღებული. თუ ჩვენ არ ვცდებით, ქალაშვილისეული ხელნაწერის თავშიაც, მაჩაბლისეულის ანალოგიით, ლეონტი მროველის თხზულების დაკარგული ტექსტის გარდა უნდა ყოფილიყო აპოკრიფული მოთხრობა ცისა და ქვეყნის გაჩენის შესახებ და ახალი „ქართლის ცხოვრების“ შესავალიც. ქალაშვილისეული ხელნაწერის რვეულთა სათვალავიც ასეთ შესაძლებლობას თვალსაჩინოდ აძლიერებს. ეს ხელნაწერი დღეს მე-7 რვეულით იწყება, სასტამბო ნიშნების მარტივი დაანგარიშებაც ცხადყოფს, რომ ქალაშვილისეული ხელნაწერის ექვსი დაკარგული რვეული იმ მოცულობის ტექსტს დაიტევდა, როგორც დღეს მაჩაბლისეული ხელნაწერის თავშია წარმოდგენილი.

ცხადია ისიც, რომ რვეულების ასეთი რაოდენობა ზედმეტი იქნებოდა ლეონტი მროველის თხზულების მხოლოდ დაკარგული ნაწილისათვის, რომლის ოდენობა იქ ნახევარ თაბახს არ აღემატება.

გარდა ამისა, მაჩაბლისეული ხელნაწერი ქალაშვილისეული ნუსხის შემადგენის ადგილის დასადგენადაც საულისხმო მითითებას იძლევა.

აკად. ივ. ჯავახიშვილმა, რომელმაც ეს ძეგლი პირველად აღმოაჩინა, ყურადღება მიამჯერა ქალაშვილისეული ნუსხის ვადამწერის „უხეირო რუსულს“, მის მისწრაფებას „თავისი გვარისა და სახელის გარუსულებისადმი“ და ამის მიხედვით ამბობდა: „იქნებ ერაჯ ქალაშვილი ვახტანგ VI-ესთან ერთად ვადასახლებულთაგანი იყოს და იქ რუსეთში დაეწეროს დაზიანებული ქცის ხელნაწერის თავი და გაგრძელება“ (2 გვ. 189). ახლა გამოირკვა, რომ შემზადები-

<sup>(1)</sup> აღნიშნული აპოკრიფული თხზულების გამოყენება ვახტანგისეული რედაქციისათვის სრულიად უჩვეულოა. ამ მხრივ გიორგი მაჩაბელი განმარტოებით დგას და ისევე ძველი „ქართლის ცხოვრების“ ტრადიციებისაგან იზრება.



დან მეხუთე წელზე ეს ხელნაწერი ქ. მოსკოვში გიორგი მაჩაბელს ჰქონია ხელთ. ამ გარემოებამ დიდი მკვლევარის სამართლიანი ვარაუდი თვისსაჩინოდ დაადასტურა. ჭალაშვილისეული ნუსხა, მართლაც, რუსეთში დაწერილი აღმოჩნდა.

ამასთან ერთად, ჩვენ მხედველობაში გვქონდა განსვენებული აკადემიკოსის მეორე მოსაზრებაც, რომელიც მან ვახუშტი ბატონიშვილის მიერ ბასილი ეზოსმოდღერის თხზულებიდან ამოღებული ცნობების გამო სთქვა: „უცემეფლის ამ მეორე ისტორიკოსის თხზულებაც ხელთ უნდა ჰქონოდა“ (2 გვ. 214). დიდი მკვლევარი რუსეთში ჭალაშვილისეულის მსგავსი მეორე ხელნაწერის არსებობას ვარაუდობდა და რატომღაც თვითონ ჭალაშვილისეულ ნუსხაზე არაფერს ამბობდა. აღნიშნული თვალსაზრისით ამ ხელნაწერის კიდევ ერთხელ შეჯერების მიზნით ჩვენ მისი მინაწერების შესწავლა დავიწყეთ. ჩვენი ყურადღება მალე ხელნაწერის ამიებზე წითურით მიწერილმა მეფეთა სახელებმა მიიქცეოს. ეს უკანასკნელი აქ ხელნაწერის შუასა და ბოლოში გვხვდება (წელი ნაწილი და გაგრძელება) იქ, სადაც ტექსტი ცალკე ზეობათა მიხედვით დაყოფილ-დასათაურებული არ არის. ამიებზე აქ წითელი მელნით (სხვა ხელით) მიწერილია იმ მეფის სახელი (ზოგჯერ სათვალავითურთ), რომლის ზეობას აღწერა ტექსტში იწყება ხოლმე<sup>1</sup>.

ჩვენი ყურადღება აქ განსაკუთრებით მიიქცია არა მარტო იმან, რომ ყველა მინაწერი ერთისა და იმავე წელითაა შესრულებული, არამედ ამ უკანასკნელის აშკარა მსგავსებამ ვახუშტი ბატონიშვილის ხელთან, რომელსაც ჩვენ საქართველოში დაცული ეკუმენიტანელი ავტოგრაფების მიხედვით ვიცნობდით. ჩვენ დაწვრილებით შეუდარეთ ხსენებული მინაწერების ხელი ვახუშტის ავტოგრაფებისას და შედეგად მეტად საგულისხმო სურათი მივიღეთ: ცალკე ასოების გრაფიკული მოხაზულობა, ასოების გადამბის ხერხი, ტალღისებური, თითქოს დაკლაკნილი ხაზების სისშირე და სხვა გრაფიკული თავისებურებანი ორივე შემთხვევაში სრულიად ერთნაირი აღმოჩნდა. აღნიშნული მინაწერები

<sup>1</sup> აი ეს მინაწერები:

- მფე ბაქარ—93 v, „მფე მიდრატ“—94 r, „მფე ვარახაქარ“—94 v, „მფე თრდატ“—96 r,
- მფე ფარსმან—96 r, მფე მირდატ—96 v, „მფე ვახტანგ“—100 v, „მფე დაჩი“—153 r,
- „მფე ბაკურ“—155 r, „მფე გურამ“—157 v, „ერთისათვე მთავარი სტეფანოზ“—159 r, „მთავარი ადარნესე“—160 v, „მთავარი სტეფანოზ“—161 v, „მფე მირი“—162 v, „მფე არილ“—168 v, „მთავარი ივანე და ჯუანშერ“—174 v, „მფე ანოტურაპალატი“—176 v, „მფე ბაგრატ“—177 v, „მფე დავით“—179 v, „მფე ადარნესე“—180 r, „ბაგრატ მეფე“—188 r, „გიორგი მეფე“—194 v, „ბაგრატ მეფე“—198 r, „გიორგი მეფე“—213 r, „დავით მეფე“—220 v, „დავით“ მეფე—252 v, „გიორგი მეფე“—253 r, „მფე გიორგი“—468 r, „მფე დავით“—478 v, „მფე ალექსანდრე“—478 v, „მფე გიორგი“—478 v, „მფე გიორგი“—478 v, „მფე ალექსანდრე“—479 r, „მფე ვახტანგ“—479 v, „გიორგი“—479 v, „მფე ბაგრატ“—480 r, „მფე კოსტანტინე“—481 v, „მფე ალექსანდრე“—485 r, „მფე კოსტანტინე“—485 v, „მფე დავით“—487 v, „ისივე დავით მეფე“—489 v, „მფე გიორგი“—494 r, „მფე ლუარსაბ“—496 v, „მფე სვიმონ“—511 v, „მფე ლუარსაბ“—534 r, „მფე ბაგრატ“—554 v, „მფე სვიმონ“—560 r, „მფე როსტომ“—574 r, „მანაზ მეფე“—596 r.

მეცნიერ ბატონიშვილის ნახელავი გამოდგა. უკანასკნელმა გარემოებამ კი ჩვენ მიერ ზემოაღნიშნულ მოსაზრებათა სისწორე კიდევ ერთხელ დაადასტურა.

დასასრულ შესაძლებელია ითქვას, რომ ჩვენ „ქართლის ცხოვრების“ ორი ნუსხა მოგვეპოვება, რომელიც რუსეთშია გადაწერილი: ქალაშვილისეული და მაჩაბლისეული. ეს ორი ხელნაწერი არაჩვეულებრივად ჰგავს ერთიმეორეს. ისინი ჰგვანან არა მარტო თავისი თავგადასავლით, არამედ შემზადების ხერხითა და რედაქციული თავისებურებებითაც. ორივე შემთხვევაში ხელნაწერის ძირითად ნაწილს ძველი „ქართლის ცხოვრების“ ტექსტი შეადგენს. თუ ერთჯე ქალაშვილი ძველ ნუსხას პირდაპირ აკერებს ხელნაწერში, გიორგი მაჩაბელი მის გადაწერას ამჯობინებს. ერთიც და მეორეც ხელუხლებლად სტოვებს ძველი „ქართლის ცხოვრების“ ტექსტს. ისინი ცდალობერ მხოლოდ შეავსონ მათი ნაკლებუვანება თავსა და ბოლოში ახალი „ქართლის ცხოვრებიდან“ აღებული ნაკვეთებით. ამგვარად, მიღებულია ისეთი ხელნაწერი, რომელშიც ძველი „ქართლის ცხოვრებაც“ არის და ახალიც. ეს არის „ქართლის ცხოვრების“ სრულიად თავისებური (უანალოგო) რედაქცია, რომელსაც ჩვენ პირობით რუსეთულ რედაქციას ვუწოდებთ.

ქართლის ცხოვრების ეს ორი რესეთული ხელნაწერი იმის დამადასტურებელიცაა, რომ მოწინავე ქართველ საზოგადოებას ვახტანგ VI-ესთან ერთად რუსეთში გადასახლების შემდეგაც არ შეუწყვეტია „ქართლის ცხოვრების“ გარშემო ის დიდი საქმიანობა, რომელიც გადასახლებამდის წარმოებდა საქართველოში და ვახტანგის უკვდავ სახელთან იყო დაკავშირებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 19.7.1947)

### დამოწმებული ლიტერატურა

1. ქართლის ცხოვრება და მისი ანასეული ხელნაწერი (ქართლის ცხოვრება. ანა დედოფლი სეული ნუსხა. თბილისი, 1942).
2. ივანე ჯავახიშვილი. ახლად აღმოჩენილი ქართლის ცხოვრება და თამარ მეფის მეორე აქამდე უცნობი ისტორიკოსის თხზულება (ტფილისის უნივერსიტეტის მოამბე, III ტფილისი, 1923).

პასუხისმგებელი რედაქტორის მოადგილე პროფ. დ. დოლიძე

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

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 5.1.1948

ბეჭდურ ფორმათა რაოდენობა 4,5

შტკვ. 656

ანაწეობის ზომა 7×11

ტირაჟი 1500

უგ 00208

86/240

179  
საქართველოს  
სსრ მენ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ  
240

დამტკიცებაშ ღიპ.

საქართველოს სსრ მენ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ  
22.10.1947

დებულება „საპარტიულოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მონაზმის“ შესახებ

1. „მომზებში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მომზებს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მომზებე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა— ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 5 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შუადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა, ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს. არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მომზების“ რედაქციას, სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე ნამდვილი წევრს ან წევრ-კორესპონდენტს განსაზღვრულად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ საესებით განზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.
8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საკითხა აღინიშნოს ჟურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდებისა, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილს ბოლოში ერთვის სიის სახით, ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტს ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწვეთვლებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციის შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ვაძლევა გვერდებად შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისათვის კორექტურის წარმოდგენლობის შემთხვევაში რედაქცია უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა, ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვისის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ვაძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი (25 ამონაბეჭდი თითოეული გამოცემიდან) და თითო ცალი „მომზის“ ნაკვეთებისა, რომლებშიც მისი წერილია მოთავსებული.

რედაქციის მისამართი: თბილისი, კეკელიძის ქ. 8.



