

324  
1952/2

საქართველოს სსრ  
მეცნიერებათა აკადემიის  
მ თ ა მ ბ ე

ტომი XIII, № 9

ბირთვური, ქართული გამომცემი

1952

# შ ი ნ ა ა რ ს ი

## მათემატიკა

1. ა. ჯვარშიევილი. ორმაგი ტრიგონომეტრიული მწკრივის რიმანის მეთოდით შეჯამებადობის შესახებ . . . . . 513

## ბიოლოგია

2. ე. ბიუსი და მ. რუბინშტეინი. ახალი მონაცემები 1941 წლის მიწისძვრათა გუნდის შესახებ დასავლეთ საქართველოში . . . . . 519

## ბოტანიკა

3. პ. თავაძე. აგროტექნიკის გავლენა ვახის ფოთლებში პიგმენტების შემცველობაზე . . . . . 525

## ენტომოლოგია

4. ბ. მურუსიძე. საქართველოს პირობებში გირობების მავნე მწერის *Lonchaea fugax* Beek-ის შესწავლისათვის . . . . . 531
5. დ. ლოხოვი და ა. შიშკინა. მწერებისა და სოკოსაგან ხე-მცენარეების დაზიანება მზით გამოწვეულ სიდამწერესთან დაკავშირებით თბილისის პირობებში . . . . . 533

## ზოოლოგია

6. მ. ტერ-მინასიანი. ყვავილჭამია ცხვირგრძელას ახალი სახეობა საქართველოდან (*Coleoptera curculionidae*) . . . . . 539
7. ხ. ექვთიმიშვილი. ცენურით (*Coenurus cerebgalis*) სევერცოვის ჯიხვის დაავადების შემთხვევა საქართველოში . . . . . 541
8. თ. მხეიძე. მთიბაგების (*Opiliones*) ახალი სახეობანი საქართველოდან . . . . . 545

## ფიზიოლოგია

9. ა. როტბაკი და ს. ხეჩინაშვილი. სუნთქვის რითმით აღმოცენებულ ნელ რხევათა შესახებ შინაური კურდღლის ელექტროენცეფალოგრამაში . . . . . 549

## ანატომია

10. თ. იოსელიანი. მრავალბირთვიანი მეზოთელური უჯრედების განვითარების ციკლი პერიკარდში . . . . . 555

## ფსიქოლოგია

11. ი. ბჟალავა. განწყობის ფიქსაციის პროცესი . . . . . 561

## ენათმეცნიერება

12. კ. წერეთელი. გემინაციის შესახებ ჟრმის არამეულ დიალექტში . . . . . 569

ბ. ჯვარციანი

ორმაგი ტრიგონომეტრიული მწკრივის რიგანის მეთოდით  
ფუნქციების ვესანებ

(წარმოდგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ვ. კუპრაძემ 14.6.1952)

ჩვენ განვიხილავთ ცალ-ცალკე ცვლადების მიმართ  $2\pi$ -პერიოდის ორი ცვლადის  $F(x, y)$  ფუნქციებს, განსაზღვრულს  $R_0 = [(-\pi, \pi) (-\pi, \pi)]$  ინტერვალზე.

შემოვიღოთ აღნიშვნა

$$\Delta^2(F, x, y, u, v) = F(x+u, y+v) + F(x-u, y+v) + F(x+u, y-v) + F(x-u, y-v) + 4F(x, y) - 2F(x+u, y) - 2F(x-u, y) - 2F(x, y+v) - 2F(x, y-v).$$

ვთქვათ,  $f(x, y)$  არის ჯამებადი ფუნქცია  $R_0$  ინტერვალზე და

$$\Phi(h) = \int_0^h |f(x+t, y) - f(x, y)| dt. \quad (1)$$

აღნიშნოთ  $E$ -თი იმ  $(x, y) \in R_0$  წერტილთა სიმრავლე, სადაც ადგილი აქვს ტოლობას

$$\Phi(h) = o(h).$$

თეორემა 1. ყოველი ჯამებადი  $f(x, y)$  ფუნქციისათვის  $E$  სიმრავლე ზომადია.

დამტკიცება. ვთქვათ,  $E_{m, n}(f)$  არის ისეთ წერტილთა სიმრავლე, რომელზედაც შესრულებულია პირობა

$$\frac{1}{h} \int_0^h |f(x+t, y) - f(x, y)| dt < \frac{1}{n}, \quad (2)$$

როცა  $0 < h \leq \frac{1}{m}$ , სადაც  $m$  და  $n$  მთელი დადებითი რიცხვებია.

აღნიშნოთ

$$E_n(f) = \sum_{m=1}^{\infty} E_{m, n}(f).$$

თუ  $n_1 < n_2$ , მაშინ  $E_{n_2} \subset E_{n_1}$ . სამართლიანია ტოლობა

$$E = \bigcap_{n=1}^{\infty} E_n(f).$$



მართლაც, ვთქვათ  $(x, y) \in E$ ; მაშინ  $\frac{1}{n}$  რიცხვისათვის მოიძებნება ისეთი  $\frac{1}{m}$ , რომ  $0 < h \equiv \frac{1}{m}$  უტოლობიდან გამომდინარეობს (2) უტოლობა. მა-

შასადამე,  $(x, y) \in E_n(f)$  ყოველი  $n$ -სათვის. ამგვარად,  $(x, y) \in \prod_{n=1}^{\infty} E_n(f)$ . ცხადია აგრეთვე, რომ, თუ  $(x, y) \in \Pi E_n(f)$ , მაშინ  $(x, y) \in E$ . მაშასადამე, (3) ტოლობა სამართლიანია.

ვთქვათ  $f(x, y)$  არის ელემენტარული ფიგურის მახასიათებელი ფუნქცია, მაშინ ცხადია, რომ სიმრავლე  $E_{m, n}(f)$  ზომადია. ვიგულისხმობთ, რომ  $f_0(x, y)$  არის რაიმე ზომადი  $\Phi$  სიმრავლის მახასიათებელი ფუნქცია და  $\{f_k(x, y)\}$  არის ელემენტარული ფიგურის მახასიათებელ ფუნქციათა მიმდევრობა, რომ თითქმის ყველგან  $R_0$  ინტერვალზე

$$\lim_{k \rightarrow \infty} f_k(x, y) = f_0(x, y).$$

რადგან ინტეგრალების მიმდევრობა

$$\int_0^h |f_k(x+t, y) - f_k(x, y)| dt \quad (k = 0, 1, \dots)$$

თითქმის ყველა  $(x, y)$ -სათვის არსებობს, ამიტომ

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \int_0^h |f_k(x+t, y) - f_k(x, y)| dt = \int_0^h |f_0(x+t, y) - f_0(x, y)| dt$$

თითქმის ყველგან. მაშასადამე,

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E_{m, n}(f_k) = E_{m, n}(f_0)$$

გარდა, შესაძლებელია, ნულზომის სიმრავლისა.

ამგვარი მსჯელობით ადვილად დავსკვნით, რომ ყოველი ჯამებადი  $f(x, y)$  ფუნქციისათვის სიმრავლე  $E_{m, n}(f)$  ზომადია, ხოლო (3) ტოლობის თანახმად მივიღებთ, რომ  $E$  სიმრავლე ზომადია, რის დამტკიცებაც გვინდოდა.

თეორემა 2. ყოველი ჯამებადი  $f(x, y)$  ფუნქციისათვის თითქმის ყველგან სამართლიანია (1) ტოლობა.

დამტკიცება. ლებეგის ცნობილი თეორემის თანახმად, თითქმის ყოველი  $y = y_0 \in (-\pi, \pi)$ -სათვის სამართლიანია ტოლობა

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_0^h |f(x+t, y_0) - f(x, y_0)| dt = 0$$

თითქმის ყველა  $x \in (-\pi, \pi)$ -სათვის. მეორე მხრივ, წინა თეორემის თანახმად, სიმრავლე  $E$  ზომადია. მაშასადამე,  $|E| = |R_0|$ , რის დამტკიცებაც გვინდოდა.

თეორემა 3. ვთქვათ,  $S_{m, n}(x, y)$  არის ჯამებადი ფუნქციის ფურიეს მწკრივის კერძო ჯამი, მაშინ თითქმის ყველგან სამართლიანია ტოლობა

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \frac{S_{m, n}(x, y)}{\lg m} = 0 \text{ ყოველი ფიქსირებული } n\text{-სათვის,} \quad (4)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_{m, n}(x, y)}{\lg n} = 0 \text{ ყოველი ფიქსირებული } m\text{-სათვის.} \quad (5)$$

დამტკიცება. განვიხილოთ სხვაობა

$$4\pi^2(S_{m, n}(x, y) - f(x, y)) = \int_0^\pi \int_0^\pi \Delta^2(f, x, y, t, \tau) D_m(t) D_n(\tau) dt d\tau$$

$$+ \int_0^\pi \int_0^\pi (f(x+t, y) + f(x-t, y) - 2f(x, y)) D_m(t) D_n(\tau) dt d\tau$$

$$+ \int_0^\pi \int_0^\pi (f(x, y+\tau) + f(x, y-\tau) - 2f(x, y)) D_m(t) D_n(\tau) dt d\tau$$

$$= J_1(x, y) + J_2(x, y) + J_3(x, y).$$

განვიხილოთ თითოეული შესაკრები ცალ-ცალკე.

$$2\pi J_3(x, y) = \int_0^\pi (f(x, y+\tau) + f(x, y-\tau) - 2f(x, y)) D_n(\tau) d\tau.$$

აქედან ცხადია, რომ თითქმის ყველგან  $R_0$ -ზე

$$J_3(x, y) = o(\lg m).$$

შეორე მხრივ,

$$2\pi J_2(x, y) = \int_0^\pi (f(x+t, y) + f(x-t, y) - 2f(x, y)) D_m(t) dt.$$

მე-2 თეორემის თანახმად თითქმის ყველგან

$$\int_0^h |f(x+t, y) + f(x-t, y) - 2f(x, y)| |D_m(t)| dt = o(h).$$

მაშასადამე, [3, გვ. 37], თითქმის ყველგან

$$J_2(x, y) = o(\lg m).$$

$J_1(x, y)$  ინტეგრალის განსახილველად საკმარისია შევისწავლოთ შემდეგი ინტეგრალის ყოფაქცევა

$$I_1(x, y) = \int_0^\pi D_m(t) dt \int_0^\pi (f(x+t, y+\tau) - f(x-t, y+\tau)) D_n(\tau) d\tau.$$

აღნიშნოთ

$$F(x, y) = \int_0^{\pi} f(x, y + \tau) D_n(\tau) d\tau.$$

ცხადია, რომ  $F(x, y)$  არის ჯამებადი ფუნქცია. მაშინ

$$I_1(x, y) = \int_0^{\pi} (F(x + t, y) - F(x - t, y)) D_m(t) dt$$

და ისე, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული,

$$I_1(x, y) = 0 \text{ (Iგ m)}$$

თითქმის ყველგან. მაშასადამე, თითქმის ყველგან

$$J_1(x, y) = 0 \text{ (Iგ m)}.$$

ამრიგად, თითქმის ყველგან  $R_0$ -ზე სამართლიანია (4) და (5) ტოლობები, რის დამტკიცებაც გვინდოდა.

განვიხილოთ მწკრივი

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_{m, n} A_{m, n}(x, y) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_{m, n} (a_{m, n} \cos mx \cos ny + b_{m, n} \sin mx \cos ny + d_{m, n} \cos mx \sin ny + d_{m, n} \sin mx \sin ny), \tag{6}$$

სადაც

$$\lambda_{m, n} = \begin{cases} 1, & \text{როცა } m \equiv 1, n \equiv 1 \\ \frac{1}{2}, & \text{როცა } m = 0, n \equiv 1, m \equiv 1, n = 0 \\ \frac{1}{4}, & \text{როცა } m = 0, n = 0. \end{cases}$$

ჩვენ ვიტყვი, რომ (6) არის  $R_\lambda$ -შეჯამებადი  $s$ -რიცხვისაკენ  $(x_0, y_0)$  წერტილზე, თუ

$$\lim_{(u, v) \rightarrow 0} \frac{\Delta^2(F, x, y, 2u, 2v)}{16 u^2 v^2} = s,$$

სადაც

$$F(x, y) = \sum_1^{\infty} \sum_1^{\infty} \frac{A_{m, n}(x, y)}{m^2 n^2} - \frac{x^2}{4} \sum_1^{\infty} \frac{A_{0, n}(x, y)}{n^2} - \frac{y^2}{4} \sum_1^{\infty} \frac{A_{m, 0}(x, y)}{m^2} + \frac{a_{0, 0} x^2 y^2}{16}. \tag{7}$$

თეორემა 4. ვთქვათ,  $\{S_{m, n}(x, y)\}$  არის (6) მწკრივის კერძო ჯამთა მიმდევრობა, რომელიც თითქმის ყველა  $(x, y)$ -სათვის ეკუთვნის  $K x^\alpha, y^\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) კლასს<sup>(1)</sup> და თითქმის ყველგან

$$\lim_{m, n \rightarrow \infty} S_{m, n}(x, y) = S(x, y). \tag{8}$$

(<sup>1</sup> ამ კლასის განმარტება იხ. [2]-ში.)

• თუ დადებითი ზომის სიმრავლეზე

$$\lim_{m+n \rightarrow \infty} A_{m,n}(x,y) = 0,$$

მაშინ (6) მწკრივი იქნება  $R_\lambda$  შეჯამებადი  $S(x,y)$  ფუნქციის საკენ.

დამტკიცება. განვიხილოთ მატრიცი  $A = \|a_{m,n}(u,v)\|$ , სადაც

$$a_{m,n}(u,v) = \left[ \left( \frac{\sin mu}{mu} \right)^2 - \left( \frac{\sin(m+1)u}{(m+1)u} \right)^2 \right] \times \left[ \left( \frac{\sin nv}{nv} \right)^2 - \left( \frac{\sin(n+1)v}{(n+1)v} \right)^2 \right].$$

აღვილად შევამოწმებთ, რომ მატრიცი  $A$  არის  $A_{x^\alpha, y^\alpha}^{*(\lambda)}$  (იხ. [2]) კლასის. მეორე მხრივ, (8) პირობისა და კ. გახარიას [1] ერთი თეორემის ძალით,

$$\frac{\Delta^2(F, x, y, 2u, 2v)}{16u^2v^2} = \sum_0^\infty \sum_0^\infty a_{m,n}(u,v) S_{m,n}(x,y), \quad (9)$$

სადაც  $F(x,y)$  არის (7) ფორმულით განსაზღვრული ფუნქცია.

გარდა ამისა, რადგან  $A$  არის  $A_{x^\alpha, y^\alpha}^{*(\lambda)}$  კლასის მატრიცი, ამიტომ ვ. ქე-  
ლიძის ერთი თეორემისა და (9) ტოლობის ძალით გვექნება

$$\lim_{(u,v) \rightarrow 0} \frac{\Delta^2(F, x, y, 2u, 2v)}{16u^2v^2} = S(x,y),$$

რის დამტკიცებაც გვინდოდა.

თეორემა 5. თუ (6) არის  $f(x,y)$  ფუნქციის ფურიეს მწკრივი და თითქმის ყველგან

$$\lim_{m,n \rightarrow \infty} S_{m,n}(x,y) = S(x,y),$$

მაშინ (6) იქნება  $R_\lambda$  შეჯამებადი თითქმის ყველგან  $S(x,y)$  ფუნქციისაკენ.

დამტკიცება. მე-3 თეორემის თანახმად, მიმდევრობა  $\{S_{m,n}(x,y)\}$  თითქმის ყველა  $(x,y)$ -სათვის ეკუთვნის  $K_{I^\alpha, I^\alpha}^*$  ( $x > I, y > I$ ) კლასს. ვინა-  
იდან  $\lg n \leq cn^\alpha$  ( $0 < \alpha < I$ ), ამიტომ  $\{S_{m,n}(x,y)\}$  იქნება თითქმის ყველა  $(x,y) \in R_0$ -სათვის  $K_{x^\alpha, y^\alpha}^*$  კლასის.

მეორე მხრივ, ჯამებადი ფუნქციების ფურიეს კოეფიციენტები, როგორც ცნობილია [4], აკმაყოფილებენ (8) პირობას თითქმის ყველგან  $R_0$ -ზე.

მაშასადამე, მე-4 თეორემის თანახმად, (6) მწკრივი იქნება  $R_\lambda$  შეჯამება-  
დი თითქმის ყველგან  $S(x,y)$  ფუნქციისაკენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 12.6.1952)

## დამოწმებული ლიტერატურა

1. К. К. Га х а р и я. Суммирование двойных тригонометрических рядов методом Римана. Мат. Сб. т. 28, № 2, 1951.
2. В. Г. Ч е л и д з е. О преобразовании двойных последовательностей. Труды Тбилисского Мат. Ин-та им. А. М. Размадзе, т. XVII, 1949.
3. А. Зигмунд. Тригонометрические ряды. М.—Л., 1939.
4. В. Г. Ч е л и д з е. О представлении функции двух переменных сингулярными двойными интегралами. Труды Тбилисского Мат. Ин-та им. А. М. Размадзе, т. XI, 1942.



ე. ბიუსი და მ. რაზინშტეინი

ახალი მონაცემები 1941 წლის მიწისძვრათა გუნდის შესახებ  
დასავლეთ საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ა. ჯანელიძემ 25.6.1952)

დასავლეთ საქართველო საერთოდ ღარიბია სეისმური მოვლენებით, მაგრამ მიწისძვრათა შორის, რომელთაც აქ ადგილი ჰქონდათ, მეტად საინტერესოა ე. ბიუსის მიერ შესწავლილი [1] დას. საქართველოს ე. წ. 1941 წლის მიწისძვრათა გუნდი.

მიწისძვრები 1,5 თვეს გაგრძელდა და მათი ხასიათის ანალიზს იმ დასკვნამდე მივყავართ, რომ მთავარი მიწისძვრა, რომელიც მკვეთრად უნდა გამოირჩეოდეს თავისი ძალით, აქ არ გამოირჩევა, და, მაშასადამე, საქმე გვაქვს არა მის მომყოლ აფეთქებებთან, არამედ მიწისძვრათა გუნდთან. ამასთან, როგორც ჩანს, ბიძგების საერთო რაოდენობა 500-ს აღემატებოდა.

ამ გუნდის მიწისძვრები შემჩნეულ იქნა დაახლოებით 15.000 კვადრატული კილომეტრის ფართობზე.

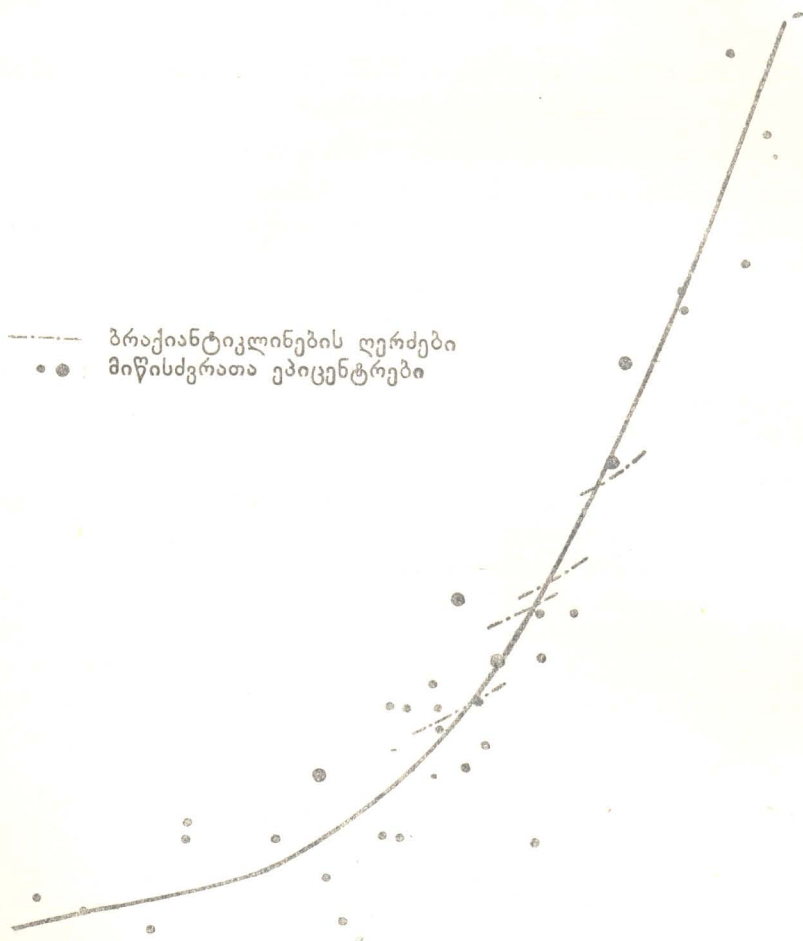
სეისმური ენერჯის შთანთქმის კოეფიციენტი, მაკროსეისმური დაკვირვებებით განსაზღვრული, აღემატება ახალქალაქის (1899 წ.), გორისა (1920 წ.) და ტაბაწყურის (1940 წ.) მიწისძვრების ენერჯის შთანთქმის კოეფიციენტებს, რაც მოულოდნელი არ არის, რადგან მიწისძვრის გავრცელების რაიონი ჩვენს შემთხვევაში აგებულია უმთავრესად მეოთხეულისა და ნეოგენის სუსტად შეცემენტებული სქელი ნალექებით, რომელთაც, ასე ვთქვათ, სეისმური ამორტიზატორის როლი ითამაშეს.

ამავე გარემოებით აიხსნება პირველი შეხედვით გაუგებარი ფაქტი, რომ ქ. წულუკიძეში, მაგალითად, მიწისძვრა არ იგრძნობოდა, აბასთუმანში კი, რომელიც სამჯერ უფრო მეტი მანძილითაა დაშორებული ეპიცენტრული უბნიდან, იგი შემჩნეულ იქნა. ე. ბიუსის ზემოთ დასახელებულ შრომაში მოყვანილია 17 ეპიცენტრის კოორდინატები. მასალის შემდგომმა დამუშავებამ შესაძლებლობა მოგვცა მიგველო კიდევ 18 ეპიცენტრის კოორდინატები და, ამრიგად, განსაზღვრული ეპიცენტრების რიცხვი ახლა 35-ს უდრის.

ეს მიწისქვრები დატანილია სქემაზე (ნახ. 1), სადაც ცხადად ჩანს, რომ ყველა ისინი დაჯგუფებული არიან რკალისებური ხაზის გასწვრივ, რომელიც ამოხსნეილი მხარით სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენაა მოქცეული და მიემართება ასხის მთის კირქვიანი კომპლექსის დასავლური საზღვრის გასწვრივ, გაივლის აბედათზე, ნაქალაქეზე, ცხაკაიაზე და შემდეგ მოუხვევს რა დასავლეთისაკენ, ფოთის მიმართულებაზე იღებს.

თუ დავაკვირდებით ეპიცენტრების განლაგების რიგს ამ ხაზის გასწვრივ, დავინახავთ, რომ ხუთი ყველაზე უფრო ძლიერი მიწისძვრის (3.VI, 11.VI, 15.VI, 25.VI და 2.VII) ეპიცენტრი თანდათანობით ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისაკენ გადადის.

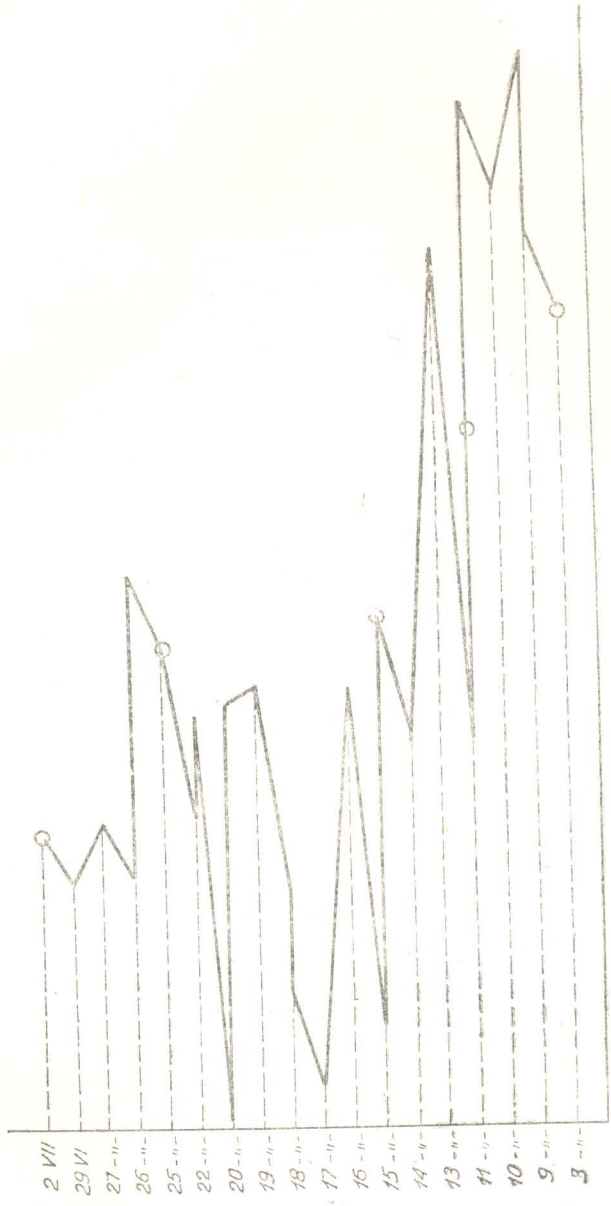
ასეთივე კანონზომიერება საკმაოდ ცხადადაა გამოხატული დანარჩენი ეპიცენტრების შემთხვევაშიც.



ნახ. 1

იმისათვის, რომ გრაფიკულად გამოვეჩხატა ეპიცენტრების გადაადგილების ეს პროცესი, ჩვენ ავაგეთ შემდეგი დიაგრამა (ნახ. 2). აქ აბსცისათა ღერძზე წარმოდგენილია ეპიცენტრების გადაადგილება ნახ. 1-ზე აღნიშნული ხაზის გასწვრივ, ორდინატთა ღერძზე კი — დრო, აქ ნაჩვენებია სეისმურ მოვლენათა თარიღები. ახლა თუ ამ გრაფიკზე ცალკეულ ეპიცენტრებს თანამიმდევრობით სწორი ხაზებით შევაერთებთ, ეპიცენტრების ჩრდილო-აღმოსავ-

ლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისაკენ გადაადგილების თვალსაჩინო სურათს მივიღებთ. თუმცა ეპიცენტრების კოორდინატების განსაზღვრაში დაშვებულ



ნახ. 2

შეცდომებს გვერდს ვერ ავუვლით, მაინც ვფიქრობთ, რომ ეს გრაფიკი კარგად გადმოგვცემს ეპიცენტრების გადაადგილების პროცესის რხევით ხასიათსაც. ამასთან დაკავშირებით საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ბიძგების უდი-

დესი რიცხვი, რომელიც სეისმური სადგურების მიერაა ფიქსირებული, 11.VI—20.XI პერიოდზე მოდის და დიაგრამის მიხედვით დროის ამავე მონაკვეთში გვაქვს ეპიცენტრების ჰორიზონტული გადანაცვლების ამპლიტუდის მაქსიმუმიც.

ამრიგად, განსაზღვრული სეისმოგენეტური ხაზის გასწვრივ ჩვენ ეპიცენტრების ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან გადაადგილების ნათელი სურათი გვაქვს. ისმის საკითხი — როგორია ტექტონიკური ბუნება ამ ხაზისა, რომელიც სეისმური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე ასე მკვეთრად აღინიშნება?

ჩვეულებრივ ასეთ შემთხვევებში მიწის ზედაპირზე რღვევის ხაზს ეძებენ და ცდილობენ სეისმური მოვლენები მას დაუკავშირონ. აქ ასეთი ხაზი არა გვაქვს და ბ. მეფერთის მიერ [5] აქ გატარებული ორი რეგიონული შესხლეტვა, როგორც ა. ჯანელიძემ დაასაბუთა [2], ბუნებაში არ არსებობს.

მიუხედავად ამისა, აშკარა კავშირი მიწისძვრებსა და ტექტონიკურ სტრუქტურებს შორის აქ მაინც არსებობს.

ჩვენი საკვლევი რაიონი საქართველოს ბელტის ფარგლებში მდებარეობს. ეს უკანასკნელი პალეოზოურ და უფრო გვიან კონსოლიდებულ, ზედაიურისწინა მტკიცე სუბსტრატს წარმოადგენს, რომელიც ახალგაზრდა ნალექებითა და ფარული — ცარცულიდან ზედა ნეოგენურამდე ჩათვლით. აქ გამოხატულია თავისებური ტექტონიკური ფორმები, რომელნიც კარგადაა შესწავლილი ქართველი გეოლოგების მიერ.

ესაა დიფერენციალური ბელტური მოძრაობები, რომელნიც ფლექსურისებურ მონოკლინურ გაღუნვებს გვაძლევენ, კიდური შეცოცებები და ზეწრული ნაოჭები — ციცაბო, ძლიერ შემჭიდროვებული ანტიკლინები, გაყოფილი ძლიერ ფართო სინკლინებით და ზოგჯერ ჰორიზონტულად მდებარე შრეებიც კი.

და აი, ხაზი, რომლის გასწვრივაც განლაგებულია ეპიცენტრები, გაივლის ასხის მთის ბელტური კომპლექსის დასავლური საზღვრის გასწვრივ იმ ადგილას, სადაც ქვედა ცარცული კირქვები სუსტი დასავლური დაქანების შემდეგ მკვეთრ მონოკლინურ გადაღუნვას და, შესაძლებელია, წყვეტასაც განიცდიან და უფრო ახალგაზრდა ნალექების ქვეშ იძირებიან. შემდეგ ეს ხაზი გაივლის აბედათის, ნაქალაქევის, თამაკონისა და ეკის მთის ანტიკლინების გასწვრივ, რომლებიც კულისისებურად ცვლიან ერთმანეთს, და ბოლოს იფარება კოლხეთის ვაკის მეოთხეული ნალექების ქვეშ.

როგორც ეს ა. ჯანელიძემ გვიჩვენა [2], ასეთი კულისისებური შენაცვლება ნაოჭებისა, რომლებიც ამოზნექილი მხარით სამხრეთისაკენ მიქცეული რკალების სახით არიან დაჯგუფებულნი, საერთოდ დამახასიათებელია საქართველოს ბელტის ამ ნაწილისათვის.

თვით ნაოჭები ბრაქიანტიკლინების ტიპისაა, სხვადასხვა ინტენსივობით გადაყირავებულნი სამხრეთისაკენ — ჩრდილო ფრთები დამრეცია, სამხრეთი ფრთები კი ციცაბო და ზოგჯერ გადაყირავებულიც. ნაოჭების გულის აგებულება ხშირად ვართულეებულა ნასხლეტებითა და შეცოცებებით.

სრულიად ბუნებრივია ვიფიქროთ, რომ ასეთ ნაოქებს სიღრმეში სუბსტრატში არსებული ნაპრალების ან აშშმუნის ზოლების გასწვრივ გადაადგილება შეესაბამება.

მოსაზრება ზეწრული ნაოქების ზონის ქვეშ სუბსტრატში რღვევების არსებობის შესახებ უკვე იყო გამოთქმული პ. გამყრელიძისა და ს. ჩიხელიძის მიერ [7].

ახლა ჩვენ საშუალება გვაქვს ამ მოვლენას გარკვეული დახასიათება მივცეთ და ამასთან ერთად მოვიყვანოთ ზოგიერთი საბუთიც, რომელიც ასეთი დაშვების სასარგებლოდ ლაპარაკობს. ზევიდან მეორე სტრუქტურულ სართულში ამჟამადაც ტექტონიკურად აქტიური რღვევის არსებობას მოწმობს ეპიცენტრების განლაგება იმ ხაზის გასწვრივ, რომელიც დასახელებული ანტიკლინური ნაოქების ღერძებს კვეთს.

ძნელია წარმოვიდგინოთ ნაოქების წარმოშობა შედარებით უძრავ სუბსტრატზე დანალექი საფარის მხოლოდ ცოცვის გზით, მით უმეტეს, რომ ნაოქა რკალები, როგორც აღვნიშნეთ, გაყოფილი არიან აუშლელი ნალექებით. სუბსტრატს არ შეეძლო არ ებასუხა შემამჭიდროვებელი ძალებისათვის და, მისი შედარებითი სიმტკიცის გამო, დეფორმაციას გამოვლინება უნდა ეპოვა წყვეტილ დისლოკაციებში, რომელთაც ზედა სტრუქტურული სართულის ზეწრული დანაოქების მოვლენები შეესაბამება. იმ ადგილებში, სადაც სუბსტრატის მოძრაობის ამპლიტუდა უფრო მნიშვნელოვანია, ეს მოძრაობა უფრო მკვეთრად გამოვლინდა ზედაპირულ სტრუქტურებში, როგორც ამას გვიჩვენებს ასხის მთის ბელტური კომპლექსის აგებულება.

აბედათ-ეკის მთის რკალის სიღრმის რღვევის არსებობის საბუთს წარმოადგენს იენისის მიწისძვრათა გუნდის ფოკუსების სიღრმეების განსაზღვრის შედეგები [1], რაც 13-დან 19 კმ-მდე მერყეობს (საშუალოდ 16 კმ).

სამეგრელოს ნაოქა რკალების ქვეშ ასეთი რღვევების არსებობის არაპირდაპირ საბუთს, მინერალური წყაროების გარდა, ციაშის თერმული წყალიც წარმოადგენს, რომლის ტემპერატურა (80°-ს აღემატება) გვიჩვენებს, რომ სიღრმე, საიდანაც ის მოდის, ნორმალურ გეოთერმულ გრადიენტს თუ დავუშვებთ, 2,5 კმ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ამრიგად, ჩვენ ვხედავთ, რომ საქართველოს ბელტის დასავლეთ დაძირულ ნაწილში მთელი რიგი სიღრმის რღვევები უნდა გვქონდეს. ამ სიღრმის რღვევების და, მაშასადამე, ზედა სტრუქტურულ სართულში მათი შესაბამისი ნაოქა რკალების დამოუკიდებლობის შესახებ ის ფაქტი ლაპარაკობს, რომ მიწისძვრათა იენისის გუნდის ეპიცენტრები განლაგებულია მხოლოდ აბედათ-ეკის მთის რკალის გასწვრივ.

სამეგრელოს ნაოქა რკალების სამხრეთისაკენ გამოხედილობა ა. ჯანელიძეს ჩრდილოეთიდან დაწოლის საბუთად მიაჩნია. ეს ვარაუდი დასტურდება როგორც ნაოქების სამხრეთისაკენ გადმოწოლით, ისე მიწისძვრათა იენისის გუნდის ეპიცენტრების მიგრაციით ასეთი მოხაზულობის რკალის გასწვრივ, რომელიც ამ შემთხვევაში პირობითად შეიძლება მივიჩნიოთ როგორც ხლეჩვითი ნაპრალი. სამეგრელოს ამ ნაწილში ნაოქა და წყვეტილი აშლილობის ასაკი, როგორც ეს ა. ჯანელიძემ გვიჩვენა [2], ძალზე ახალგაზრდაა.

ასე, მაგალითად, კურზუს რაიონის კიმერიული ნალექები მდ. ტეხურის იმდროინდელ დელტას წარმოადგენენ. აღნიშნული მდინარის ქვემო წელი, რომელიც ნეოგენისა და ოლიგოცენის ნალექებისა და ცარცის კირქვების კონტაქტს მიჰყვება, მხოლოდ ცენტრალური სამეგრელოს ახევებისა და კიმერიული ზღვის უკან დახევის შემდეგ განვითარდა. მასთან ერთდროულად დაიწყო განვითარება აბედათ-ეკის მთის ნაოჭა რკალებმა; ეს ცხადად ჩანს იქიდან, რომ ნაქალაქევთან ტეხური გარდიგარდმო კვეთს ნაოჭის ცარცული და პალეოგენური კირქვებით აგებულ გულს, თუმცა მარცხნივაც და მარჯვნივაც განვითარებულია შეუღარებლად უფრო რბილი ქანები. ამრიგად, აქ ჩვენ ანტიცედენტური ხეობის განვითარების მშვენიერი მაგალითი გვაქვს, ამასთან ანტიკლინური ნაოჭის ჰიფსომეტრიულად ყველაზე უფრო ამაღლებულ ნაწილში. ანალოგიური მოვლენების ნახვა შეიძლება ცენტრალური სამეგრელოს სხვა ნაწილებშიც, მაგალითად მდინარეების ხობისა და მუნჩიის გასწვრივ, რომლებიც ურთის ანტიკლინს ჰკვეთენ.

ამრიგად, ამ რაიონის დანაოჭების ასაკი კიმერიულის შემდეგია. საერთოდ უკანასკნელი წლების განმავლობაში გროვდება სულ უფრო და უფრო მეტი მასალა, რომელიც ადასტურებს კავკასიის და, კერძოდ, საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიური ფორმირების პროცესში ახალგაზრდა მოძრაობების ინტენსიურობასა და მათ დიდ ტექტონიკურ მნიშვნელობას. საკმარისი იქნება, თუ გავიხსენებთ ა. ჯანელიძის მონაცემებს თბილისის მოსაზღვრე რაიონისა და გარე კახეთის შესახებ [3], ლ. კოლოშვილის [4] მონაცემებს მუხრანის ველის შესახებ და სხვ.

ამასთან დაკავშირებით, ჩვენ მიერ აღრევე გამოთქმული მოსაზრება, რომ საქართველოს სეისმურ მოვლენებს კავშირი აქვთ დღესაც განვითარების პროცესში მყოფ პლიოცენურ და პოსტპლიოცენურ სტრუქტურებთან [6], ახალ დადასტურებას პოულობს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
გეოფიზიკის ინსტიტუტი,  
გეოლოგიისა და მინერალოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 26.6.1952)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Е. И. Бюс. Рой июньских землетрясений 1941 г. в Мегрелии. Прилож. к кварт. сейсм. бюл. Тбил. сейсм. станции, XII, 4, 1947.
2. ა. ჯანელიძე. სამეგრელოს ცენტრული ნაწილის გეოლოგიური აგებულება. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. II, № 3, 1941.
3. ა. ჯანელიძე. ზემო ავჭალის დისლოკაცია. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. XI, № 1, 1950.
4. ლ. კოლოშვილი. მუხრანის ველის წარმოშობისათვის ახალგაზრდა ტექტონიკურ მოძრაობასთან დაკავშირებით. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. XII, № 5, 1951.
5. Б. Ф. Мефферт. Геологические исследования в Мингрелии. Труды ГГРУ, 64, 1931.
6. მ. რუბინშტეინი. საქართველოს სეისმურობა მის გეოტექტონიკურ აგებულებასთან დაკავშირებით. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. X, № 3, 1949.
7. ს. ჩიხელიძე. სამეგრელო-აფხაზეთის ქლორნატრიუმის მინერალური წყაროების ფორმირების საკითხი. გეოლოგიისა და მინერალოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, თბილისი, 1951.

პ. თავაძე

აბროტეპნიკის გავლენა ვაზის ფოთლებში პიგმენტების შემცველობაზე

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ნ. კეცხოველმა 5.1.1952)

პიგმენტთა სისტემიდან განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ქლოროფილს, რომელზედაც ძირითადად დამოკიდებულია კოსმიური მნიშვნელობის პროცესი—ფოტოსინთეზი [1,2].

გამოკვლეულია, განსაკუთრებით საბჭოთა მეცნიერების მიერ, რომ პიგმენტთა შედგენილობის ცვალებადობაზე დამოკიდებულია აგრეთვე რიგი კულტურული მცენარეების სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი თვისებები [3,5,6,7,8,9,16].

ეს საკითხი უდავოდ იმსახურებს ყურადღებას, რაზედაც მიუთითებს ჩვენ მიერ მოყვანილი მასალები. შემდგომში საჭირო იქნება დამატებითი კვლევის ჩატარება აღნიშნული საკითხის ყოველმხრივ შესწავლისათვის.

ქლოროფილი ჩვენ განვსაზღვრეთ გიოტრის მიხედვით [9], კაროტინი—მურის [10], ხოლო ქსანტოფილი სპოჟინკოვის მეთოდით [11].

ვაზის ფოთლებში ქლოროფილის შემცველობა შესწავლილ იქნა ვაზის გასხვლის ფორმებისა და დარგვის სიხშირესთან, ნიადაგის ტენიანობასა და ნაყოფიერებასთან დაკავშირებით.

ცხრილი 1

გასხვლის ფორმები	განვითარების ფაზები	ქლოროფილი მგ.-პროცენტობით			კაროტინი მგ.-პროცენტობით			ქსანტოფილი მგ.-პროცენტობით			წყალი %/100-ით
		100 გრ ნედლ ნივთ.	100 გრ მშრალ ნივთ.	1 კმ სმ ფოთლის ფართობზე	100 გრ ნედლ ნივთ.	100 გრ მშრალ ნივთ.	1 კმ. სმ ფოთლის ფართობზე	100 გრ ნედლ ნივთ.	100 გრ მშრალ ნივთ.	1 კმ. სმ ფოთლის ფართობზე	
გუიო ორმხრივი კახენავე	ყვავილობა	642,0	1775,4	12,23	35,34	97,34	0,698	19,15	52,99	0,380	63,84
	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
გუიო ორმხრივი კახენავე	ისრიმობა	642,0	1872,8	13,24	19,65	55,57	0,380	10,60	30,92	0,210	65,38
	"	526,0	1394,4	9,29	28,62	75,95	0,550	13,09	34,70	0,240	62,28
გუიო ორმხრივი კახენავე	სიმწიფის დაწყება	162,0	419,7	3,35	18,55	48,06	0,320	22,34	57,88	0,390	61,40
	"	121,0	319,3	2,51	16,45	43,40	0,310	15,76	41,58	0,300	62,10
გუიო ორმხრივი კახენავე	ტექნიკ. სიმწ.	117,0	365,9	2,22	16,71	52,21	0,299	16,16	50,50	0,289	68,00
	"	59,0	166,7	1,17	15,88	44,85	0,336	17,16	48,47	0,363	64,60

ფორმირების გავლენა

ცდა ტარდებოდა რიბ. რუბ. 3309-ზე დამყნილ რქაწითელზე. მცენარე-ები შევარჩიეთ თანაბარი ხნოვანებისა, ერთგვარ ნიადაგურ პირობებში გასხ-ლული გუიოსა და კაზენავას წესით.

საანალიზო ფოთლები აღებულ იქნა 3—4 იარუსიდან, მტევნის ზემოთ. ანალიზის შედეგები წარმოდგენილია პირველ ცხრილში, რომლის გან-ხილვა გვიჩვენებს, რომ ქლოროფილი, როგორც წესი, გაცილებით უფ-რო ნაკლებია კაზენავას ფორმის მქონე ვაზის ფოთლებში, ვიდრე იმ ვაზებ-ში, რომლებიც ფორმირებული იყო გუიოს (ორმხრივი) წესით.

კაროტინისა და ქსანტოფილის შემცველობის მხრივ ვაზის ამ ფორმებში არაა საგრძნობი განსხვავება; გამოკვლეული ვაზის ფორმები კიდევ უფრო რელიეფურად განსხვავდება ერთმანეთისაგან ქლოროფილის შემცველობით, როდესაც ამ პიგმენტის რაოდენობა გადაანგარიშებულია ფოთლის ფართო-ბის ერთეულზე.

ფოთლების მოხუცებულობასთან ერთად, ვეგეტაციის განმავლობაში, ქლოროფილის რაოდენობა კლებულობს.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე შემდეგი: კაზენავას ფორმის ვაზები შედა-რებით დაკნინებულ მდგომარეობაში იყო სხვა მაჩვენებლების მიხედვითაც: მათში სუსტად მიდიოდა ასიმილაცია და ტრანსპირაცია, უფრო მცირე რაო-დენობით შეიცავდნენ საკვებ ნივთიერებას, ვიდრე გუიოს (ორმხრივი) ფორ-მის ვაზები;

ზამთრის ყინვებისაგან შედარებით უფრო დაზიანდნენ აგრეთვე კაზენა-ვას წესით ფორმირებული ვაზის კვირტები;

მაშასადამე, ჩვენ ერთგვარი საფუძველი გვაქვს ვიფიქროთ, რომ ვაზის ორგანოებში ქლოროფილის დიდი რაოდენობა ხელს უწყობს მცენარეს უკეთ გადაიტანოს მისთვის არახელსაყრელი ვარემო პირობები.

აღსანიშნავია, რომ ქლოროფილის რაოდენობა ყოველთვის არ არის კო-რელაციურ კავშირში ფოთლებში წყლის შემცველობასთან. მაგ., წყლის შემ-ცველობის მხრივ კაზენავასა და გუიოს (ორმხრივი) წესით ფორმირებულ ვა-ზებს შორის უმნიშვნელო განსხვავებაა, მაშინ როდესაც ქლოროფილის შემ-ცველობის მხრივ ისინი მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ცხრილი 2

ფორმირება	ქლოროფილი მგ.-პროცენტობით		საშუალო წილი
	ნედლი ნივთიერებები	მშრალი ნივთიერებები	
მაღლარი	192,06	589,18	66,13
დაბლარი გუიო ორმხრივი	159,21	452,96	63,96

ავგისტოში, როდესაც კახეთის პირობებში წყალი მინიმალურია, განისაზღვ-რა ქლოროფილის რაოდენ-ობა გუიოს წესით და მაღ-ლარად ფორმირებული ვაზის ფოთლებში (ჯიში — რქა-წითელი. ვაზები დაახლოე-ბით თანაბარი ხნისა, ერთ-გვარ ნიადაგურ პირობებში).



როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, მალლარი წესით ფორმირებული ვაზის ფოთლები გაცილებით უფრო მეტ ქლოროფილსა და წყალს შეიცავს, ვიდრე დაბლარი ვაზები. ამგვარად, ვაზის დაკნინებული მდგომარეობა გარკვეულ კორელაციურ კავშირშია ფოთლებში ქლოროფილის რაოდენობასთან და ამ პიგმენტის მიხედვით შეგვიძლია განსაზღვრული წარმოდგენა ვიქონიოთ ვაზების ფორმირების გვარობაზე.

ნიადაგის ტენიანობის გავლენა

ცდა ტარდებოდა ერთწლიან დაფესვიანებულ ნამყენ ვაზებზე (ჯიში რქაწითელი). კვების არედ გამოყენებული იყო გაუპატივებელი მწირო ნიადაგი (ინსტიტუტის ნაკვეთი, ქ. თელავი).

სავეგეტაციო კურკლებში წყლის ტენიანობა, ვარიანტების მიხედვით, წარმოდგენილია მე-3 ცხრილის პირველ სვეტში.

წარმოდგენილი რიცხვობრივი მასალის განხილვა გვიჩვენებს, რომ საერთოდ პიგმენტების, განსაკუთრებით კი ქლოროფილის, რაოდენობა ნიადაგის ტენიანობის ზრდასთან ერთად განსაზღვრულ დონემდე ვაზის ფოთლებში თანდათან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს 40—60% ტენიანობისას, ნიადაგის ტენიანობის უფრო გადიდება კი ვაზის ფოთლებში იწვევს ქლოროფილის რაოდენობის შემცირებას (ცხრ. 3).

ნიადაგის ტენიანობა %/0-ით, სრული წყალტევადობიდან	ცხრილი 3					
	მილიგრამ-პროცენტობით					
	ქლოროფილი	წყალი	კაროტინი	ქლოროფილი	წყალი	კაროტინი
30	241,47	10,40	13,35			
40	455,49	21,69	30,90			
60	433,47	16,16	28,76			
80	348,06	18,80	23,19			
90	164,85	3,16	13,04			

გარეგნული შეხედულებითაც ვაზები, რომლების კვების არეში ტენიანობა 30, 80, 90 %/0-ს უდრიდა, ძლიერ დაკნინებულ მდგომარეობაში იყო და 1949—50 წ.წ. დიდი ყინვებისაგან თითქმის მთლიანად დაიღუპა, ხოლო ზედმეტ ტენიან ნიადაგში მყოფი ვაზები მთლიანად დაიღუპა.

ყველაზე კარგად გაუძლო ზამთარს იმ ვაზებმა, რომელთა კვების არეში ტენიანობა უდრიდა სრული წყალტევადობის 40—60 პროცენტს.

ვაზის სიხშირისა და ნიადაგის ნაყოფიერების გავლენა

ნაყოფიერ და მწირ ნიადაგურ პირობებში მყოფი ვაზების ფოთლებში ქლოროფილის განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ ეს პიგმენტი განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით იმყოფება ნაყოფიერ ნიადაგზე განვითარებული ვაზის ფოთლებში.

ნიადაგის ნაყოფიერებასთან დაკავშირებით, ვაზის ფიზიოლოგიური პროცესების შესწავლის მიზნით, დაყენებულ იქნა შემდეგი ცდა.

ინსტიტუტის ტერიტორიაზე (თელავი) ე. წ. სიხშირის ნაკვეთზე გამოიყო ორი ვარიანტი (ჯიში საფეჩავი, დამყნილი რიპ. რუპ. 3309 ზე.)

I — 3333 ძირი ვაზი ჰექტარზე

II — 13333 „ „ „

საცდელ ნაკვეთზე შევიტანეთ ორგანული (ნაკელი) და მინერალური სასუქების ნარევი. საცდელი ვაზების ერთ ნახევარს ისე ვრწყავდით ვეგეტაციის განმავლობაში, რომ ნიადაგის ტენიანობა სრული წყალტევადობიდან 40—45%-ის, ფარგლებში მერყეობდა, მეორე ნახევარს კი არ ვრწყავდით.

მაშასადამე, ვცდიდით სხვადასხვა სიხშირეზე დარგულ ვაზებს მაღალნაყოფიერ და მწირ ნიადაგურ პირობებში, ასეთ ფონზე მყოფ ვაზებში, სხვა ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიურ პროცესებთან ერთად, პიგმენტთა რაოდენობის ცვალებადობასაც ვსწავლობდით.

საანალიზო ფოთლებს ვიღებდით 3—4 იარუსიდან მტევნის ზემოთ. ანალიზის შედეგები წარმოდგენილია მე-4 ცხრილში, რომლის განხილვაც გვიჩვენებს, რომ პიგმენტთა რაოდენობა განსაკუთრებით კი ქლოროფილი, გაცილებით მეტია ნაყოფიერ ნიადაგზე განვითარებულ ვაზის ფოთლებში, ვიდრე მწირ ნიადაგურ პირობებში მყოფ ვაზებში და ამ მხრივ მათ შორის განსხვავება კიდევ უფრო ძლიერაა გამოსახული ვეგეტაციის ბოლო რიცხვებში.

ცხრილი 4

ვარიანტები	საანალიზო ნიმუშის აღების დრო	ქლოროფილი მგ.-პროც.		კაროტინი მგ.-პროც.		ქსანთოფილი მგ.-პროც.	
		ნედლი	მშრალი	ნედლი	მშრალი	ნედლი	მშრალი
		I. 3333 ძირი ჰექტარზე ნაყოფიერი ნიადაგი	14.IX	446,6	1364,0	14,67	44,81
ღარიბი "	"	297,6	927,0	13,25	41,28	10,08	31,45
II. 13333 ძირი ჰექტარზე ნაყოფიერი ნიადაგი	"	521,2	1620,0	16,75	55,08	16,38	50,93
ღარიბი "	"	223,4	649,0	14,67	42,62	12,85	37,33
. 3333 ძირი ჰექტარზე ნაყოფიერი ნიადაგი	5.X	148,8	389,9	10,25	26,86	8,06	21,13
ღარიბი "	"	63,8	167,9	11,75	30,92	5,29	13,93
II. 13333 ძირი ჰექტარზე ნაყოფიერი ნიადაგი	"	142,8	405,9	17,75	50,45	8,82	25,07
ღარიბი "	"	38,2	113,7	8,75	26,04	1,64	4,87

მწირ ნიადაგურ პირობებში შედარებით მეჩხრად დარგული ვაზები (3333 ძირი ჰექტარზე) უკეთ გამოიყურებოდნენ და მათში პიგმენტები, განსაკუთრებით ქლოროფილი გაცილებით მეტი იყო, ვიდრე ხშირად დარგულ ვაზებში (13333 ძირი ჰექტარზე), რომელნიც წყლისა და საკვებ ნივთიერებათა ნაკლებობის გამო დაკნინებულ მდგომარეობაში იმყოფებოდნენ. ნიადაგის ნაყოფიერების ხელოვნურად გადიდების შემდეგ მეჩხრად და ხშირად დარგულ ვაზებს შორის განსხვავება პიგმენტების (განსაკუთრებით ქლოროფილის) შემცველობის მხრივ, თითქმის ნულს უდრიდა (იხ. ცხრ. 4).

## დასკვნები

1. ვაზის ფოთლებში პიგმენტთა რაოდენობა, განსაკუთრებით ქლოროფალისა, საგრძნობლად იცვლება გასხვლის ფორმისა და სიხშირის ზემოქმედებით მწირ ნიადაგურ პირობებში; ამასთან ერთად აღსანიშნავია, რომ საერთოდ პიგმენტები, განსაკუთრებით კი ქლოროფილი, საგრძნობლად ნაკლებია დაკნინებულ მდგობარეობაში მყოფ მეტად დატვირთულ (კაზენავას წესით ფორმირებისას) და ხშირად დარგულ (13333 ძირი ჰექტარზე) ვაზის ფოთლებში, ვიდრე ნაკლებ დატვირთულ (ორმხრივი გუიოს ფორმირებისას) და შედარებით მეჩხრად დარგულ (3333 ძირი ჰექტარზე) ვაზებში;

2. ნაყოფიერ ნიადაგში განვითარებული ვაზის ფოთლებში პიგმენტთა რაოდენობა გაცილებით უფრო მეტია, ვიდრე მწირ ნიადაგში მყოფ ვაზებში.

3. ნიადაგის ტენიანობის გადიდებასთან ერთად ვაზის ფოთლებში მატულობს პიგმენტების რაოდენობა და მაქსიმუმს აღწევს 40—60% ტენიანობისას, შემდეგ კი ნიადაგის ტენიანობის ზრდა იწვევს ვაზის ფოთლებში პიგმენტების რაოდენობის შემცირებას;

4. ვეგეტაციის პირველ ნახევარში ვაზის რქის ზედა იარუსის ფოთლები ქლოროფილს უფრო მცირე რაოდენობით შეიცავს, ვიდრე ქვედა და შუა იარუსის ფოთლები. ძირითადი რქის ფოთლები უფრო მეტ ქლოროფილს შეიცავენ, ვიდრე ნამხრევის ფოთლები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
მეცენახეობისა და მღვინეობის ინსტიტუტი  
თელავი

(რედაქციას მოუვიდა 10.5.1952)

## დამოწმებული ლიტერატურა

1. К. А. Гимирязев. Сборник сочинений, т. 2, 1937.
2. В. И. Любименко. Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире., 1935.
3. А. Н. Мельников. Сопрастеничество, № 19, 1936.
4. Д. Ф. Проценко и Л. К. Полищук. О физиологических и биохимических особенностях морозостойкости плодовых культур. 1948.
5. И. В. Цицин. Яровизация. №№ 5, 6; 1940.
6. М. Моисева. ДАН СССР 46, № 3, т. 49, № 9, 1945.
7. М. М. Садырин. Журнал общей биологии, т. 49, № 9, 1945.
8. Гюббенет. Растение и хлорофилл, 1951.
9. Н. И. Иванов. Методы физиологии и биохимии растений, 1946.
10. И. К. Мурр. Биохимия, 2, в. 6, 1937.
11. Д. И. Сапожников. ДАН СССР, т. X, № 8, 1948.
12. Д. И. Сапожников и Ю. Б. Лопаткин. ДАН СССР, т. XXII, № 2, 1950.
13. В. Н. Любименко. Тр Ленингр. общества естествоиспыт. т. 41, 1940.
14. Seg bold AUK Egle Blatpigmente „Bot. Aroch“ В. 42, 1941.
15. А. А. Зайцева. ДАН ССР, т. 94, № 8, 1939.
16. К. М. Илуридзе-Молчян. Тр. ин-та виноградарства и виноделия АН Грузинской ССР, т. 1V, 1948.

ბ. მუხსინიძე

საქართველოს პირობებში გირჩების მავნე მწერი *LONCHAEA FUGAX* BEEK-ის შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 14.5.1952)

ბუნების გარდაქმნის სტალინური გეგმის განხორციელებისათვის, სადაც მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მინდორსაცავი ტყის ზოლების გაშენებას, საჭიროა დიდძალი კარგი ხარისხის სათესლე მასალა.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ დღემდე სრულიად შეუსწავლელი იყო წიწვიანი ჯიშების გირჩებისა და თესლის მავნე მწერთა საკითხი.

ჩვენ მიერ ჩატარებული მუშაობის შედეგად გამოვლინებული და შესწავლილია გირჩებისა და თესლის მავნე მწერთა ფრიად მნიშვნელოვანი ორი სახეობა.

ესწავლობდით რა გირჩებისა და თესლის საშიშ მავნებელს, ყლორტისა და გირჩის ალურას *Diorictria abietella* Schiff, ამ მავნებელთან ერთად ნაძვისა და სოჭის გირჩებში ვიპოვეთ *Lonchaea fugax*-ის მატლები, რომლებიც თესლის დაზიანებას იწვევენ.

დაკვირვების შედეგად დადგენილია, რომ *Lonchaea fugax* ყლორტისა და გირჩის ალურას თანამგზავრია, მაგრამ ამავე დროს შემჩნეულია მავნებლის დამოუკიდებლად დასახლება სოჭისა და ნაძვის გირჩებში.

ამ დარგის ლიტერატურაში, სადაც საკმაოდ ფართოდაა განხილული საბჭოთა კავშირის პირობებისათვის გირჩებისა და თესლის მავნე მწერთა სახეობანი, აღნიშნულ მავნებელს არ ვხვდებით და ვასაგებია, რომ არავითარი მონაცემები მის შესახებ არ არსებობს, ამიტომ მოგვეყვას ზოგიერთი მონაცემი ამ მავნებლის შესახებ.

აღწერა. მავნებელი ეკუთვნის ორფრთიანთა რაზმს, მორფოლოგიური ნიშნებით წააგავს ოთახის ბუხს, მაგრამ მასთან შედარებით მცირე ზომისაა.

ზრდასრული ფორმის სიგრძე 3—4 მმ უდრის, ქუბრი ღია მოყავისფროა, სიგრძით 2—3 მმ, მატლი თეთრია, უთავო და უფეხო; მისი სიგრძე 3—3,5 მმ-ს აღწევს.

ბუხები ფრენენ ივლისის პირველ დეკადაში და კვერცხებს დებენ ჯერ კიდევ ახალგაზრდა მწვანე ნაძვისა და სოჭის გირჩებზე. კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლი მაშინვე იჭრება გირჩში, აღწევს თესლამდე და იწყებს მის დაზიანებას. მავნებლის მოქმედებით გირჩში თესლი მთლიანად ნადგურდება; ზოგჯერ შეუქმელი რჩება მხოლოდ თესლის გარეთა გახევებული კანი. მატ-

ლი მთელ სიცოცხლეს გირჩი ატარებს, ხოლო დაჭურვების დაწყებამდე უახლოვდება გირჩის გარეთა შრეს და იქ იჭურვებს.

ეს მავნებელი ნაძვისა და სოკის გირჩზე საგრძნობ განსხვავებული რაოდენობით დებს კვერცხებს. ეს მტკიცდება გირჩების ანალიზით. ჩვენ მიერ ნაძვის ერთ გირჩში ნაპოვნია 4 — 16-მდე მატლი, სოკისაში კი 40 — 80-მდე.

როგორც სამი წლის განმავლობაში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, მავნებლის მასობრივ გამრავლებას ყოველთვის არა აქვს ადგილი ტყეში, ეს დამოკიდებულია წიწვიანი ჯიშების უხვ მსხმოიარობაზე; უხვი გირჩმსხმოიარობის წლებში ეს მავნებელიც მასობრივად მრავლდება.

გავრცელება და სამეურნეო მნიშვნელობა. ცდებითა და დაკვირვებების შედეგად მტკიცდება, რომ მავნებლის გავრცელებისათვის ტყეში და იმისათვის, თუ რა რაოდენობით დასახლება იგი ხეზე, არა აქვს მნიშვნელობა ხის ხნოვანებას, ტყის სანიტარულ მდგომარეობას, სიმაღლეს ზღვის დონიდან და სხვა, მაგრამ ამავე დროს მნიშვნელობა აქვს კორომის სიხშირესა და ექსპოზიციას, რადგანაც მავნებელი დიდი რაოდენობით სახლდება თხელ კორომებში და სამხრეთ ექსპოზიციებზე.

მავნებელი საქართველოს წიწვიან ტყეებში ყველგანაა გავრცელებული, სადაც კი ნაძვისა და სოკის კორომებია.

მასობრივი გამრავლების წლებში ამ მავნებელს დიდი ზარალის მოტანა შეუძლია თესლის განადგურებით და, ცხადია, ეს გარემოება, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ძლიერ ამცირებს ტყეში ბუნებრივი განახლების ნორმალურ მიმდინარეობას და აძნელებს თესლის დამზადების საქმეს.

ამ მავნე მწერის მასობრივი გამრავლება ჩვენ მიერ შემჩნეულ იქნა 1948 — 1949 წლებში ამბროლაურის, მაიაკოვსკის, ბორჯომისა და ადიგენის რაიონებში.

ცხადია, რომ აღნიშნული მონაცემებით არ ამოიწურება მავნებლის შესწავლის საქმე, საჭიროა დადგენილ იქნეს მისი ბიოლოგიის ძირითადი მომენტები და მის წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებანი, რაც ჩვენ მიერ მომავალში იქნება დამუშავებული.

ლ. ბერიას სახელობის  
საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 14.5.1952).

დ. ლოგოვოი და ა. შიხიძე

მშვერებისა და სოკოსაგან ხე-მცენარეების დაზიანება მხით  
ბავოკოფვიულ სილამწვრესთან დაკავშირებით თბილისის პირობებში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ფ. ზაიცემა 17.5.1952)

თბილისის საპარკო ნარგაობაში არაერთხელაა აღნიშნული ხეების და-  
ზიანება მწერებისაგან და მათი დაზიანება მზისგან გამოწვეულ სილამწვრეს-  
თან დაკავშირებით. ზაფხულის თვეებში მზისგან ქერქის მოწვისა და გადახუ-  
რების შემთხვევები ხშირია თბილისის საპარკო და ქუჩის ახალგაზრდა ნარ-  
გაობაში, მას ადგილი აქვს ღეროს თითქმის მარტო სამხრეთ და დასავ-  
ლეთ მხარეზე.

სილამწვრის წარმოშობა, უპირველეს ყოვლისა, დამახასიათებელია იმ  
ხეებისათვის, რომელთაც კორპის ფენა სუსტად აქვთ განვითარებული, აღ-  
ზრდილი არიან დიდი სიხშირის პირობებში და რომელნიც მოულოდნელად  
იქნენ გამოდგმულნი თავისუფალ ადგილას. სილამწვრე ჩნდება ტოტებსა და  
ღეროზე, ხშირად ამ უკანასკნელის ფესვის ყელის არეში. ამას ნაწილობრივ  
შეიძლება ხელი შეუწყოს ღეროს ირგვლივ არსებული წრეების (ჯამების) არა-  
დროულმა, ნაგვიანებმა გაწმენდამ ბალახეული მცენარეებისაგან, რის შემდე-  
გაც სქელი ბალახის მიერ წინათ დაცული ღეროები და ნიადაგი განიცდის  
მზის სხივების უშუალო გავლენას დროის ყველაზე უფრო ცხელ პერიოდში.

ფესვის ყელის მზისგან დაწვით გამოწვეული 3—5-წლიანი მანდარი-  
ნების ხმობა რამდენიმე დღის განმავლობაში დასავლეთ საქართველოს პი-  
რობებში შემჩნეული აქვს პ. ვინოგრადოვი-ნიკიტინს [1].

როგორც ვ. ლისნევესკი აღნიშნავს ჯერ კიდევ 1899 წელს, სილამ-  
წვრის წარმოქმნა თბილისის პირობებში ზამთარში ხდება. მზის სხივების უარ-  
ყოფითი გავლენა ნაშუადღევს, აღნიშნული ავტორის მონაცემების თანახმად,  
განსაკუთრებით ძლიერ მჟღავნდება მელიაზე, არღავანზე (იუდას ხე), კვიპა-  
როსზე და ნაწილობრივ აბრეშუმის აკაციაზე. [1].

აბრეშუმის აკაცია (*albixzia julibrissin* Durazz.), რომელიც სსრ კავში-  
რის ფარგლებში გარეულად მხოლოდ თალიშში იზრდება, გამოირჩევა ქოლ-  
გისებური, ლამაზი ვარჯით, ვარდისფერი ყვავილების სიუხვით და მეტად  
ფეხქატიურ და ძვირფას დეკორაციულ ხეს წარმოადგენს, რომელიც ფართოდ  
გამოიყენება მწვანე მშენებლობაში.

აბრეშუმის აკაციის ახალგაზრდა და ხნიერი ხეების ქერქის სიღამწვრილი დაზიანების შემთხვევები თბილისის ქუჩებისა და საპარკო ნარგაობაში ჩვეულებრივ მოვლენას წარმოადგენს. სიღამწვრის ადგილას კამნური კვდება,



სურ. 2. „სიღამწვრილი“ დაზიანებული ქერქები ნეკერჩხლის ღეროს სამხრეთ ნაწილზე. ხეოვლებში მოჩანს მწვანე პევიანა

წვრილტანიანი მწვანე პევიანას (*Agilus viridis* L.) და სუნიანი მერქანჭამიას (*Cossus cossus* L.) დასახლების შემთხვევები, რაც უშუალოდ მზისგან გამოწვეულ სიღამწვრესთანაა დაკავშირებული.

ლეღვის ქერქზე სიღამწვრისაგან გამხმარ უბნებში სახლდება ლეღვის ლაფანჭამია *Hypoborus ficus* Er. (ორთაქალა).

ქერქი სკდება, მერქანი შიშვლდება. ამასთან დაკავშირებით მასში ადვილად შედის სოკოს ინფექცია.

აბრეშუმის აკაციაზე ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება სოკო *Schizophyllum commune* Fr., რომელიც ადგილობრივ პირობებში არათუ მარტო აბრეშუმის აკაციის, არამედ ბევრი სხვა მერქნიანი ჯიშის პარაზიტს წარმოადგენს. ცოცხალი ხეების ქერქის მკვდარ ნაწილებში ჩასახლებული სოკო იჭრება მერქანში და ხელს უწყობს მის კვდომას. აბრეშუმის აკაციის დაზიანებული შტამბის ცოცხალი მერქნიდან სოკოს კულტურა გამოყოფილია. იმავე მოვლენას, მხოლოდ რამდენადმე უფრო ნაკლები ინტენსივობით, ვამჩნევთ ცხენის წაბლზე.

შიზოფილიუმი აღნიშნული აქვს პ. ვინოგრადოვ-ნიკიტიჩის როგორც მანდარინის ნახევრად პარაზიტი [1]. ვაშლის, ქლიაფისა და მუხის ცოცხალ ხეებზე შიზოფილიუმი აღნიშნული იყო ო. ანდერსონის მიერ 1940 წელს [3]. თბილისის პირობებში აბრეშუმის აკაციაზე აღმოჩენილ იქნა აგრეთვე შემდეგი სოკოები; *Irpea lacteus* Fr. და *Fomes fraxineus* (Bull.). Ckl.

თბილისის ბოტანიკური ბაღის ერთი უბნის ფარგლებში შემჩნეულია ახალგაზრდა ნეკერჩხლებზე

1950 წლის განსაკუთრებულ ცხელ ზაფხულში თბილისის ბოტანიკური ბაღის ტერიტორიაზე შემჩნეულ იქნა ღეროების სამხრეთ ნაწილისა და შესაბამისი ტოტების უმეტესი ნაწილის მზისაგან მოწვა 15—16-წლიან ჩვეულებრივ ფიჭვზე.

სიღამწერის წარმოქმნის შესაძლებლობა მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ ჯერ კიდევ ნერგების სანერგეში აღზრდის დროს, რომლის პირობებშიც ხეების ღეროები ძლიერ არ უნდა იქნეს დაჩრდილული. მათ ძლიერ სიხშირესთან დაკავშირებით სათანადო ყურადღება უნდა მიექცეს სანერგეში და გამწვანებულ ფართობის ჯამებში (ორმოებში) ბალახოვანი მცენარეულობის დროულად გაშარგვლას.

ახალგაზრდა ხეების ღეროებისა და ტოტების დასაცავად გამოყენებული უნდა იქნეს კირით გათეთრების მეთოდი. ვ. ვასილიევის რჩევით, გათეთრების დროს კირის რძეს (ხსნარს) სიმტკიცისათვის უნდა დაემატოს ცოტა წებო ან რკინის შაბიამანი (ერთ ვედრო კირის ხსნარზე 200 გრამი შაბიამანი [3]).

ი. ვასილიევის მონაცემების მიხედვით, შემოდგომა ზამთრის პერიოდში ხეხილის ერთიანად შეთეთრება შორეულ აღმოსავლეთის პირობებში მაღალეფექტური ღონისძიება აღმოჩნდა ხეების ზამთარ-გაზაფხულის პერიოდში სიღამწერისაგან დაცვისათვის და განიხილება როგორც ხეხილის ნარგაობის არსებობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი საშუალება.

ი. ვასილიევის ცდებში შეთეთრებულ ხეებზე არ ჩნდებოდა „სიღამწერე“ და მათი სამხრეთ მხარის ქერქი არ განიოჩეოდა ჩრდილოეთი მხარის ქერქისაგან [4].

ისეთი ჯიშების, როგორცაა აბრეშუმის აკაცია ან ცხენის წაბლი, მუდ-



სურ. 1. აბრეშუმის აკაციის მკვდარი ქერქი წიზოფიდების ნაყოფის სხეულებით



მივ ადგილზე დარგვის დროს აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული შუადღის მზის სხივებისაგან მათი დაცვა სამხრეთ და განსაკუთრებით სამ-



სურ. 3. 17 — 18-წლიანი ჩვეულებრივი ფიჭვი, რომელიც სამხრეთის მხრიდან გაზზმარია „სიღამწერესთან“ დაკავშირებით

ხრეთ-დასავლეთ მხრიდან არა მარტო პირველ წლებში დარგვის შემდეგ, არამედ მომდევნო წლებშიც.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
თბილისის ბოტანიკური ბაღი

(რედაქციას მოუვიდა 17.5.1952)

## დამოწმებული ლიტერატურა

1. П. З. Виноградов-Никитин. Солнечный ожог мандаринов. Советские субтропики, № 7, 1937.
2. В. И. Лисневский. О разрушительных силах горных потоков, укреплении их и облесении. Тр. Кавк. отд. имп. рос. оз.-ва садоводства, Тифлис, 1899.
3. Lihnell (D). Schizophyllum commune as, a tree parasite in our country. R. A. M. vol. 20, 1941.
4. И. М. Васильев. Прием сплошной осенне-зимней побелки плодовых деревьев и субтропических культур, Москва, 1951.

ა. ტაბა-მინასიანი

ყვავილჭამია ცხვირბრძელას ახალი სახეობა საქართველოდან  
(COLEOPTERA CURCULIONIDAE)

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ფ. ზაიცევა 4.3.1952)

თბილისის დეკორაციული ნარგავების მავნე მწერთა გამოკვლევისას დ. ლოზოვიმ 1949 წელს აღმოაჩინა ყვავილჭამია ცხვირბრძელას ახალი სახეობა გვარიდან *Anthonomus* Germ. ამ სახეობის აღწერა მოცემულია ქვემოთ. ეს სახეობა პირველ რიგში აღსანიშნავია იმით, რომ იგი ვითარდება აკაკის (*Celtis caucasica* W.) ნაყოფში. დღემდე არ იყო ცნობილი ამ მცენარესთან დაკავშირებული მწერის არც ერთი სახეობა *Anthonomus*-ის გვარიდან. ამასთან, განვითარდებაც ნაყოფში არაა დამახასიათებელი ამ გვარისათვის, არამედ იგი დამახასიათებელია მოსაზღვრე, ახლო მდგომი გვარისათვის — *Furcipes* Desbr., რაც უფრო სპეციალიზებული უნდა იყოს.

*Anthonomus* (S. str.) *celtidis* T.—Min., sp. nov.

მოწითალო-მიხაკისფერია; ქვედა მხარე, განსაკუთრებით წინა მკერდი და წინა ზურგის გვერდები, შემოსილია ხშირი, მსხვილი, თეთრი, ქერცლისებრი და მიკედლილი ბუსუსებით. ასეთივე ბუსუსები ფარავენ ზედა ფრთების ფუძესა და წვეროს და ზედა ფრთების შუა ნაწილის წინ და უკან წარმოქმნიან ორ ვიწრო, დაცვრებულ განივ საბმურს, რომლებიც ორივე მხრიდან შემოფარგლავენ განიერ, თითქმის შიშველ და ასევე განივ საბმურს, რომელზეც მოიპოვება ცალკეული, თითქმის შავი ბუსუსები.

მამრების თავმილი და წინაზურგი სიგრძით ტოლია, მდედრების თავმილი კი წინაზურგზე გაცილებით გრძელია, მკაფიოდაა მოხრილი, წვრილია და ცილინდრული. თავლები დიდაა, თავის კონტურებიდან მკაფიოდ გამოყოფილი; მათ შორის შუბლი ვიწროა და თავმილის განივ დიამეტრზე გაცილებით ვიწროა. უღვაშები მიმაგრებულია თავმილის შუა ნაწილის ახლოს; მისი ღერი თითქმის აღწევს თავლებს; შოლტის პირველი ნაწევარი დანარჩენებზე უფრო გრძელია, მისი სიგრძე თითქმის ეტოლება მოამდევნო ოთხი ნაწევრის საერთო სიგრძეს; მეორე ნაწევარი მოგრძოა, დანარჩენი განივია.

გურზა დიდაა და ოვალური. თავი დიდი არაა; იგი ძალიან მკიდროდაა დაწინწკლული. წინა ზურგის სიგრძე არ აღემატება მისი ფუძის სიგრძეს. წინა ზურგი ზემო მხარეზე და გვერდებზე საკმაოდ ძლიერადაა გა-

მოხსნეკილი და მომრგვალებული, ფუძესთან ორი მკაფიო ამონაკვეთი აქვს, წვეროს წინ არაა ძლიერ შემოჭერილი, დაფარულია ხშირი და საკმაოდ მსხვილი წერტილებით; წინა ზურგის დისკოს მფარავი ბუსუსები მოყვითალოა და ზემო მხარის საერთო შეფერილობას შეესაბამება, რის გამოც წინა ზურგის შუა ნაწილი შეიძლება ბუსუსებს მოკლებულად მოგვეჩვენოს.

ზედა ფრთების სიგრძე ორჯერ მაინც აღემატება მხრების სიგანეს; ზედა ფრთები შუა ნაწილის უკან ოდნავაა გაფართოებული და თანაბრად დაფარული ღრმა და მსხვილწერტილებიანი მწკრივებით, რომელთა შორის მანძილები არაა უხეშად დაწერტილ-დანაოჭებული, არამედ კრიალაა.

ფეხები ზომიერად მსხვილია და ძალიან გრძელი. წინა ბარძაყებს პატარა, მაგრამ მკაფიოდ გამოსახული კბილი აქვთ, საშუალო და უკანა ბარძაყები უკბილოა. წინა წვივებს შიგნითა მხარეზე ორი სუსტი ამონაკვეთი აქვს, დანარჩენი წვივები სწორია. ბოქვალებს ფუძესთან პატარა კბილი აქვს.

♂: თავმილი წინაზურგზე გრძელი არაა, მსხვილია, ზედა მხარეზე ხშირი და წვრილი წერტილებითაა დაფარული, კრიალა არ არის.

♀: თავმილი წინა ზურგზე გრძელია, თითქმის არაა დაწერტილილი, კრიალაა.

სიგრძე 2,5—3 მმ უდრის.

ნაპოვნია დ. ლოხოვოის მიერ *Celtis caucasica*-ს ნაყოფებში, თბილისში, 1949 წლის 19 აგვისტოს.

ახლო დგას *Anthonomus sorbi* Germ სახეობასთან, მაგრამ მისგან კარგად განსხვავდება შემდეგი ნიშან-თვისებებით: გაცილებით უფრო დიდი ზომისაა, თვალები საგრძნობლად უფრო დიდი აქვს, ვიდრე *A. sorbi* Germ.-ს და ზევეთაა გადაწეული; შუბლი მათ შორის ვიწროა, თავი და თავმილი მოწითალო-მიხაკისფერია, მამრებსა და მდედრებში ისინი შესამჩნევად განსხვავდებიან თავისი სიგრძით; ზედა ფრთების ღარებს შორის მანძილი უფრო დაწინწკლულ-დანაოჭებულია; შუა ნაწილის უკან ზედა ფრთების გაგანიერება გაცილებით ნაკლებადაა შესამჩნევი.

ტიპები (♂ და ♀) დაცულია სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის კოლექციებში (ლენინგრადი).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 4.3.1952)

ზოოლოგია

ზ. მკვთიმიშვილი

ცენურით (*COENURUS CEREBGALIS*) სევიცტოზის ჯიხვის  
დაავადების უმთხვევხ საჭარტიველოზი

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილა წევრმა ფ. ზაიცვემა 12.6.1952)

უჩკულანის ხეობის (მთავარი კავკასიონის ჩრდილოეთი კალთა) ალბური ზონის ქვედა ნაწილში 1950 წლის 24 ივლისს ვ. კურჩიანმა დაიჭირა 5 წლის მამალი ჯიხვი, რომელიც ტებერდის სახელმწიფო ნაკრძალში მოიყვანეს.

ნაკრძალში მოყვანილი ჯიხვი ვოლიერში მოათავსეს მასზე სხვადასხვა დაკვირვების წარმოებისათვის.

ჯიხვი პირველ ხანებში გარეგნულად ჯანმრთელად გამოიყურებოდა და ცენურით დაავადების ნიშნები არ ეტყობოდა.

აგვისტოს დასაწყისში ჯიხვს მოუსვენრობა შეეტყო და ემჩნეოდა, რომ რალაცა აწუხებდა; ხანგამოშვებით გაუგებარი მიზეზით ფრთხებოდა კიდევ; თავიდანვე ნაკლებად მსუქანმა შესამჩნევი გახდომა დაიწყო. ჯიხვი ხანდახან თავს მარჯვენა მხარეს გადაადგებდა და ღროგამოშვებით ისე ეჭირა თავი, თითქოს რალაცას უსმენდა. თანდათან ეკარგებოდა მხედველობა და აგვისტოს პირველ რიცხვებში სულ დაბრმავდა.

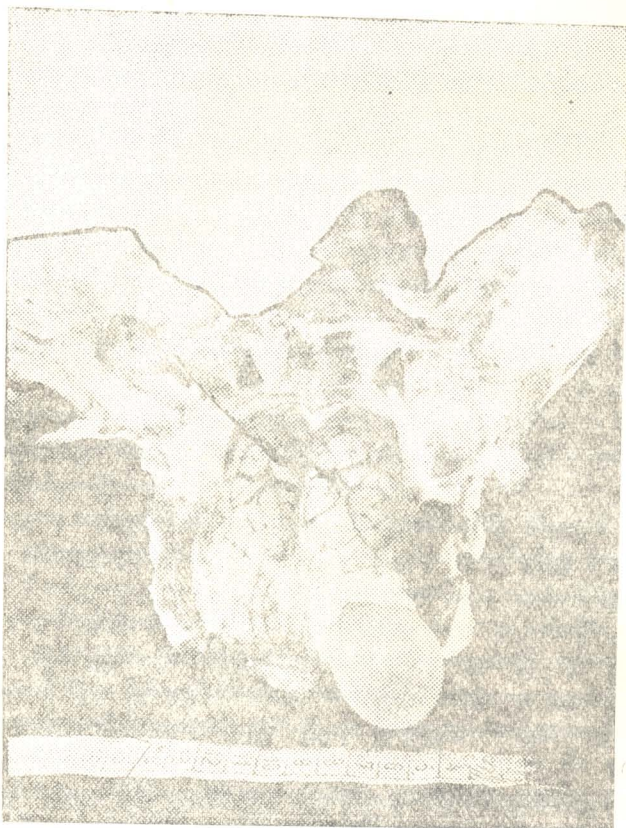
აგვისტოს 10 რიცხვიდან დაიწყო წრისებური მოძრაობა, ამ დროს თავი მარჯვენა მხარეს ჰქონდა გადახრილი. ხანდახან თავს ხეს, მოაჯირს და სხვა საგნებს მიაბჯენდა და ამ მდგომარეობაში იყო 2—3 წუთამდე. ამ მოვლენების გამოაშკარავების დღიდან დაეკარგა მადა და ზოგჯერ ერთ ან ორ დღეს სრულიად არ იღებდა საკვებს. ღროგამოშვებით უკეთესობა ეტყობოდა და მაშინ ჰამდა კიდევ, მხოლოდ ძლიერ ცოტას, ისიც დღის მეორე ნახევარში. რაც დრო გადიოდა, მისი ჯანმრთელობა უარესდებოდა, ბოლოს საკვებს სრულებით აღარ იღებდა, საღამო ხანს ნახევრად მოდუნებული ეცემოდა და ადგომაც კი არ შეეძლო, კბილებს აკრაჭუნებდა და კენესოდა. ისეთი შთაბეჭდილება იქმნებოდა, რომ კვებოდა. ასეთი მდგომარეობა დილამდე გრძელდებოდა, დღით კი ისევ უკეთესობა ეტყობოდა. ასეთ მდგომარეობაში ჯიხვმა დიდხანს ვერ გაძლო და 21 აგვისტოს მოკვდა.

აღწერილმა სურათმა გვაფიქრებინა, რომ ჯიხვი ცენურით უნდა ყოფილიყო დაავადებული.

თავის ქალის ახლისას თავის ტვინის ზედაპირზე ცენური არ აღმოჩნდა, საჭირო გახდა თავის ტვინის გაკვეთა; თავის ტვინის ზედაპირს შევეხეთ თუ არა სკალპელით, თავის ტვინის ქერქი სწრაფად გადისხნა და შიგნიდან ცენური გადმოგვიდა (სურ. 1).

ეს ფაქტი წარმოდგენას იძლევა, თუ რამდენად ძლიერ აწვებოდა ცენური თავის ტვინის შიგნიდან გარეთ და რა ტკივილების გამოწვევები უნდა ყოფილიყო ეს პროცესი ჯიხვისათვის.

ცენური ზომით ქათმის კვერცხს სკარბობდა და გამკვირვალე სითხით იყო სავსე. შიგნიდან კედლებზე აქა-იქ ჯგუფებად ისხდნენ სკოლექსები, რომლებსაც მისაწოვრები (მისამაგრებელი ბორცვები) აქვთ, ხორთუმზე კი კაუჭები.



სურ. 1. სევერცოვის ჯიხვის თავის ტვინი და მისი სიღრმიდან გადმოკიდებული ცენური

ცენურის უმთავრესი ნაწილი თავის ტვინის მარჯვენა ჰემისფეროში იყო მოთავსებული, შესაძლებელია ამ გარემოებით იყო გამოწვეული ის, რომ ჯიხვს თავი ყოველთვის მარჯვენა მხარეს ჰქონდა გადაგდებული და მარჯვენა მხრისკენ შემოტრიალდებოდა ხოლმე. ცენურს ეკავა თავის ტვინის თეთრი ნივთიერების უმეტესი ადგილი (სურ. 2).

თეთრი ნივთიერების ნაწილი ცენურის დაწოლისაგან ატროფირებული იყო, ნაწილი კი რუს ნივთიერებაზე მიტკეპნილი აღმოჩნდა.

ცენურს საკმაოდ დიდი ადგილი ეკავა თავის ტვინის ცენტრში. მის მიერ წარმოქმნილი ღრუს უდიდესი სიმაღლე 25 მმ აღწევდა, სიგანე — 42 მმ-ს და უდიდესი სიგრძე — 55 მმ-ს.

ცენტური თავის ტვინის უკანა ნაწილში უშუალოდ ნათხემზედაც იყო მიბ-  
ჯენილი, ხოლო ტვინის წინა ნაწილში მხედველობის ნერვებზედაც (სურ. 2).  
ეს მდგომარეობაც დამატებით ვასაგებ-  
სა ხდის, თუ რატომ დაკარგა ჯიხვმა  
წონასწორობისა და მხედველობის უნა-  
რი ჯერ კიდევ აგვისტოს პირველ რიც-  
ხვებში.



სურ. 2. სევერცოვის ჯიხვის თავის-  
ტვინის სიგრძივი კრილი; a—ცენტუ-  
რის მიერ შექმნილი ღრუ

უნდა აღინიშნოს, რომ ცენტრით  
დაავადებული ჯიხვი ისე მოკვდა 21 აგ-  
ვისტოს, რომ მას ბეწვის ცვლა (გან-  
გური) არ ჰქონდა დამთავრებული (სურ.  
3), ზამთრის ბეწვი საკმაო რაოდენო-  
ბით ჰქონდა დარჩენილი ტანის მთელ  
სიგრძეზე და ყბებზე. ბეწვის ცვლის  
დაგვიანება გამოწვეულია იმით, რომ



სურ. 3. ცენტრით დაავადებული სევერცოვის ჯიხვი, რომელსაც  
ბეწვის ცვლა (განგური) არ აქვს დამთავრებული. a—ზამთრის  
ბეწვი

ცენტრით დაავადებამ ჯიხვის ორგანიზმის საერთო მდგომარეობა შეარყია და  
ქლიერი სივამხდრე გამოიწვია, უკანასკნელისაგან კი ბეწვის ცვლის ნორმალუ-  
რი მსვლელობა დაირღვა და ვერ მიაღწია ღროულ და სრულ დამთავრებას.

სევერცოვის ჯიხვის ცენურით დაავადება დღემდე ცნობილი არ იყო. ამიტომ ინტერესს მოკლებული არაა ამ ფაქტის აღნიშვნა. ეს მით უფრო საინტერესოა, რომ ის ტერიტორია, სადაც ეს ჯიხვი დაიჭირეს, არაა შორს ტებერდის ნაკრძალიდან. ამ შემთხვევის შემდეგ უნდა ვივარაუდოთ, რომ შეიძლება იქაც დაავადდეს ჯიხვი ცენურით, მით უმეტეს, რომ ტებერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე დიდი ხანი არაა, რაც აკრძალეს შინაური ცხოველების, კერძოდ ცხვრისა და ძროხის ძოვება. ტებერდის ნაკრძალის შემოწმებისას აღმოჩნდა, რომ წარსულ წლებში ნაკრძალის ტერიტორიის მრავალი ადგილი გამოყენებული ყოფილა შინაური ცხოველების საძოვრად, მეტადრე ეს შეიძლება ითქვას ცხვარზე, რომელსაც შეეძლო გარეული ცხოველებისთვისაც შეექმნა პირობები ცენურით დაავადებისათვის, მით უმეტეს, რომ დაავადებული ჯიხვი ნახულია სწორედ იმ ადგილებში, სადაც ზაფხულობით ახლაც აძოვებენ შინაურ ცხოველებს.

საბოლოოდ უნდა ითქვას შემდეგი: სევერცოვის ჯიხვის ცენურით დაავადების შემთხვევა მოწმობს იმას, რომ კავკასიონის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, სახელდობრ უჩკულანის ხეობაში და მის ახლოს მდებარე ადგილებში მტაცებლებს შორის გავრცელებული უნდა იყოს *Multiceps multiceps*, რის გამოც ავადდებიან ისეთი ცხოველები, როგორცაა ჯიხვი. შესაძლებელია, რომ კავკასიონის ქედის ამ ნაწილში სხვა ჩლიქიანი ცხოველებიც იყვნენ დაავადებულნი ცენურით. ტებერდის ნაკრძალში ჩლიქიან ცხოველთა დაცვის მიზნით უპირველეს ყოვლისა უნდა ჩატარდეს ყველა სახეობის ჩლიქიანი ცხოველებისა და ზოგიერთი მტაცებლის ძუძუმწოვრების სრული პარაზიტოლოგიური შესწავლა. ცენურის აღმოჩენის შემთხვევაში საჭიროა გაძლიერდეს მტაცებლების მოსპობის ღონისძიებანი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 12.6.1951)



ზოოლოგია

თ. მხეიძე

მთიბავეების (*OPILIONES*) ახალი სახეობანი საქართველოდან

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 4.7.1952)

1938—46 წლების განმავლობაში ჩვენ შევავსოვეთ მთიბავეები საქართველოს სხვადასხვა ადგილიდან. მასალის დამუშავების შემდეგ აღმოჩნდა 8 ახალი სახეობა; აქედან 2 ახალი სახეობა აღწერა პროფ. ხარიტონოვმა, 6 ახალი სახეობა კი აღწერა ლია ჩვენ მიერ.

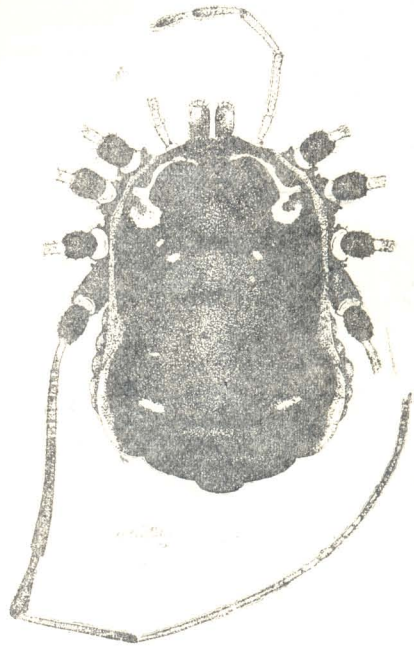
ქვემოთ მოგვყავს 3 სახეობის აღწერა:

რ ა ზ მ ი *Opiliones*

ო ჯ ა ხ ი *Nemastomatidae*

1. *Nemastoma charitonovi* n. sp.  
(სურ. 1).

აღწერა. ♀ სხეულის სიგრძე — 4,6 მმ, სიგანე — 3,5 მმ. სხეული თითქმის ოთხკუთხოვანია, ზემოდან ამობურცული, ბოლოში ოდნავ გაგანიერებული. დორზალური მხარე შავია, ოქროსფერ-ლიმონისფერი ლაქებითა და წვრილმარცვლოვანი ბორცვებით. თვალის ბორცვებიდან უკანა მიმართულებით თავმკერდის გვერდებზე გასდევს 2 სიგრძივი კიდებზე ამოკვეთილი, რკალისებრი ლაქა. რკალები არ აღწევენ თავმკერდის უკანა კიდემდე. უშუალოდ ამ ლაქების უკან გვერდებზე არის პატარა ლაქები (მარჯვნივ 1, მარცხნივ 2).



სურ. 1

IV აბდომინალურ სეგმენტზე არის წყვილი გვერდითი განივად ოვალური ლაქები. V.—VIII ტერგიტზე თითო წყვილი საშუალოდ პატარა ოქროსფერი ლაქებია. I—IV აბდომინალურ სეგმენტზე არის თითო წყვილი ძალიან დაბალი, შავი ფერის ბორცვები, რომელთაგან მეორე წყვილი შედარებით უფრო დიდია, მეოთხე წყვილი კი ოდნავ შესამჩნევი.

ვენტრალური მხარე ყავისფერია.

თვალის ბორცვები პატარაა. თვალები განწყობილი არიან თავმკერდის წინა კიდესთან ახლოს. ისინი შავი ფერისაა, უკან ოქროსფერი, სოლისებრი ფორმის ლაქით, წინიდან კი ქაცვისებრი ბორცვებით.

ქელიცერის სიგრძე 3 მმ უღრის. ძირითადი ნაწევარი და მეორე ნაწევრის მწვერვალი მუქი ყავისფერია. მარწუხის თითებს კბილანები აქვს: შიგნითა (მედიალური) უძრავი 2, გარეთა (ლატერალური) მოძრავი—1. პალპი ძალიან წვრილი და ყვითელი ფერისაა. სიგრძე — 5 მმ.

ფეხები არაა ძალიან გრძელი:

სიგრძე I:II:III:IV: = 10: 18: 11: 15 მმ.

მენჯი და ტაბუხი თითქმის შავია, ისინი დაფარული არიან ბორცვებით. მენჯის კიდეზე ბორცვები უფრო მეტადაა განვითარებული და სწორ მწკრივებს წარმოქმნიან. ბარძაყი, მუხლი და წვივი მუქი ყავისფერია. ისინი დაფარულია წვრილი ბორცვებით. ცრუ შესახსრება I ბარძაყზე არ აქვს, II წყ. ბარძაყზე—7 (მარცხნივ), 8 (მარჯვნივ), III წყ. ბარძაყზე—3, IV წყ. ბარძაყზე—6.

მოცუთული სახეობა საკმაოდ ახლო დგას *Nemastoma nervosum*-თან, მაგრამ განსხვავდება მისგან პირველ აბდომინალურ ტერგიტზე ბორცვების არსებობით და II წყვილ ბარძაყზე ცრუ შესახსრების მნიშვნელოვანი რაოდენობით.

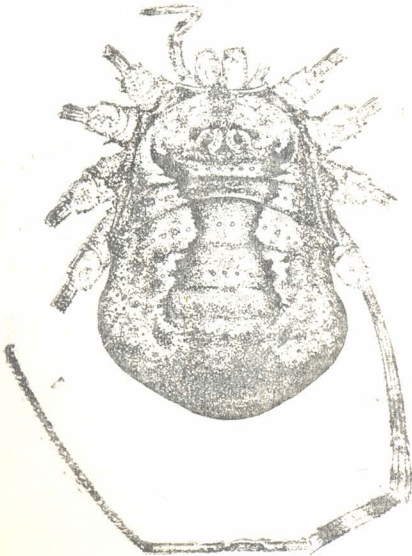
მასალა — ხულო 5.VIII. 1939. — 1 ♀.

ოჯახი *Phalangiidae*

1. *Odiellus zecariensis* n. sp.

აღწერა. ♀ სხეულის სიგრძე 5 მმ, სიგანე 3 მმ.

სხეული ოვალურია, წინიდან ოდნავ შევიწროებული. ფერი მორუხო თეთრი, შუაში ყავისფერი ზოლით, რომელიც 7 აბდომინალურ ტერგიტამდე აღწევს. ეს ზოლი მუცლის მე-3 ტერგიტის არეში ვიწროვდება. თითოეული მუცლის ტერგიტი აღჭურვილია ქაცვების მწკრივით, რომელთა ფუძეებთან არის თეთრი ლაქები. ზოლიდან თავისუფალ სივრცეში (გვერდებზე და მუცლის ბოლოში) მორუხო ფონზე გაფანტულია წვრილი ყავისფერი ლაქები.



სურ. 2

თვალის ბორცვები პატარაა. თავმკერდის წინა კიდეა და ამ ბორცვებს შორის მანძილი ორჯერ დიდია თვით ბორცვების სიგრძეზე. ბორცვების გვერდებზე ორივე მხრით არის გასწვრივი მწკრივი, შემდგარი 7 კბილანსაგან. თავმკერდის წინა კიდეზე შუაში არის 3 საკმაოდ გძელი მოთეთრო ქაცვი, რომელთაგან შუანა მეტად წვრილია, გვერდითი ქაცვები კი ფუძეებთან გამ-

სხვილებულია. მათ გვერდით თითოეულ მხარეზე არის თითო პატარა ქაცვი, კიდევ უკან კი 4 პატარა ქაცვი, მწკრივში განწყობილი. თვალების ბორცვების გვერდებზე ოთხ-ოთხი პატარა ქაცვია.

ვენტრალური მხარე მოთეთრო-ყვითელია.

ქელიცერი — სიგრძე 1,5 მმ, ნათელი ყვითელი ფერისა. პირველი ნაწვერის ფუძესთან ქვემო მხრიდან არის ქაცვისებრი გამონაზარდი. მეორე ნაწვევარი შუაში და გვერდებზე ყავისფერი ლაქებით. მარწუხები შავი.

პალპი — 3 მმ, ყვითელი. ბარდაყის წვერო, მუხლი და წვივი გვერდებზე ყავისფერი ლაქებით, მენჯს ქვედა მხრიდან წვეროზე აქვს 2 გამონაზარდი: ერთი დიდი, რომელსაც 4 წვრილი ქაცვი აქვს, ხოლო მეორე პატარაა, 2 ასეთივე წვრილი ქაცვით. ბარდაყი, მუხლი და წვივი წვეროში გამსხვილებულია. პალპი დაფარულია მრავალრიცხოვანი წვრილი შავი ქაცვებით, რომლებიც ბარდაყის ქვემო მხარეზე რამდენადმე გამსხვილებულია დანარჩენებთან შედარებით.

ფეხების სიგრძე — I:II:III:IV:9:20:9,5:14 მმ. ფეხები ყვითელია. ბარდაყი, მუხლი და წვივი ყავისფერი ლაქებით. მენჯი ქვემო მხრიდან დაფარულია წვრილი შავი ქაცვებით. I—III წყ. მენჯი ზევიდან თითო თეთრი ქაცვით, გარდა ამისა, I და II აქვს აგრეთვე თითო თეთრი ქაცვი უკანა ბოლოზე, IV წყვილს კი აქვს წინიდან ბორცვისებრი გამონაზარდი, კბილანებით. ტაბუხს წვეროზე ირგვლივ აქვს წვრილი შავი ფერის ქაცვები.

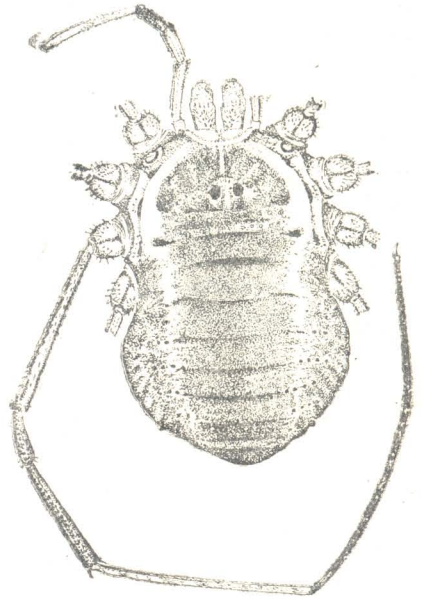
ბარდაყი, მუხლი და წვივი დაფარულია ძალიან წვრილი, პატარა და შავი ფერის ქაცვებით, რომლებიც განწყობილია სწორ სიგრძივ მწკრივებად. ყველა კიდურის ბარდაყსა და მუხლს წვეროზე ზევიდან აქვს 2-2 საკმაოდ მოზრდილი ქაცვი.

მასალა: ამბროლაური — 17.VII — 1938 წ. — 2 ♀.

აბასთუმანი — 23.XII. 1938 წ. 1 ♀, მანგლისი 2. VIII. 44 წ. 1 ♀, წალკური — 15.VII. 1946 წ. 1 ♀, ზეკარი 18.VII. 1946 წ. — 2 ♀,

2. *Paropilio monticola* n. sp. (სურ. 3).

ადწერა. ♂ სხეულის სიგრძე 5,5 მმ, სიგანე 3 მმ. სხეული ოდნავ წაგრძელებული. მუცელი შუაში გაგანიერებულია, ბოლოში მკვეთრად შევიწროებული. სხეულის საერთო შეფერადება ღია ყავისფერია. მთელი სხეულის გასწვრივ გვერდებზე არის თეთრი ზოლები. სხეულის გვერდებზე (თეთრი ზოლის ჩათვლით) და შემდეგ ვენტრალურ მხარეზე განლაგებულია მრავალი მუქი ყავისფერი წვრილი ლაქა.



სურ. 3

მხარეზე განლაგებულია მრავალი მუ-

მკერდის ტერგიტზე და მუცლის ტერგიტებზე განწყობილია ქაცვები I რიგში. თვალის ბორცვები პატარაა. თავმკერდის წინა კიდესა და თვალის ბორცვებს შორის მანძილი 1,5 ჯერ დიდია თვით თვალის ბორცვების სიგრძესთან შედარებით.

თვალის ბორცვების თითოეულ მხარეზე 6-7 ქაცვია. თვალების წინ არის ჯგუფი, შემდგარი 17 წვრილი ქაცვისაგან, რომელთაგან ერთი მდებარეობს მედიალურ ხაზზე. თვალების ბორცვების გვერდებზე არის ოთხ-ოთხი მოკლე ქაცვი. ვენტრალური მხარე მოთეთრო-რუხია.

ქელიცერი სიგრძით 3,5 მმ., ყვითელი, გვერდებზე ყავისფერი ლაქებით. პირველსა და მეორე ნაწევარს ზევიდან წინ აქვს რამდენიმე წვრილი ქაცვი. მარწუხების წვერო შავია, თითოეული თითო-თითო კბილანით.

პალბი ყვითელია, ბარძაყი, მუხლი და წვივი ყავისფერი ლაქებით, მენჯის ფუძესთან არის 2 გამონაზარდი: 1 ბორცვის სახით, რომლის წვეროზე არის წვრილი ქაცვები, მეორე ქაცვისებრი, ტაბუხი, ბარძაყი, მუხლი და წვივი დაფარულია წვრილი ქაცვებით.

თათის ქვემო მხარეზე არის სიგრძივი მიმართულების მარცვლოვანი ზოლი. ბარძაყი, მუხლი და წვივი წვეროზე ოდნავ გამსხვილებულია.

ფეხების სიგრძე — I: II: III: IV = 18: 27: 20: 28 მმ. მენჯი მორუხო-თეთრია, ყავისფერი მომცრო ლაქებით. ქვედა მხარეზე აქვს ძალიან წვრილი და პატარა ქაცვები. I-II-III მენჯის წვეროზე ზემოდან არას ქაცვები. IV მენჯი წინიდან წვეროზე განიერი გამონაზარდით.

ტაბუხი, ბარძაყი, მუხლი და წვივი ყვითელია, ყავისფერი ლაქებით. I ბარძაყი ოდნავ გამსხვილებულია; ყველა ბარძაყი დაფარულია არახშირი წვრილი ქაცვებით. მუხლის წვეროზე ზევიდან 4 ქაცვია. მუხლსა და წვივზე არის სიგრძივი, მოკლე ბეწვებისაგან შემდგარი ზოლები, რომლებიც წვეროზე ქმნიან ირგვლივ რგოლს.

მასალა: ბაკურიანი — 2.VIII.45 ♀. — 3 ♂.

სტალინის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 4.7.1952)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Roewer Carl-Friedrich. Sistematische Bearbeitung der bisher bekannten Opiliones. 1923.
2. В. В. Редикорцев. Материалы к фауне Opiliones СССР. Труды зоол. инст. АН СССР, III. 1936.

ა. რობტაპი და ს. ხაჩინაშვილი

სუნთქვის რითმით აღმოცენებულ ნელ რხევათა შესახებ  
შინაური კურდღლის ელექტროენცეფალოგრამაში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 15.3.1952)

1950 წელს ჩატარებული ცდებით ჩვენ დავამტკიცეთ, რომ დაახლოებით 50 ჰერცის სიხშირის რხევები, რომლებიც ნორმალური კურდღლის ელექტროკორტიკოგრამაში აღინიშნება, ფიზიკური წარმოშობისაა, რომ მათ იწვევს შესუნთქული ჰაერის გასვლა ცხვირის ღრუში [1]. 50 ჰერცის სიხშირის რითმის ფიზიკური ბუნების დამამტკიცებელ ერთ-ერთ საბუთს ის გარემოება წარმოადგენს, რომ აღნიშნული რითმი არ ქრება დეცერებრაციის (დიდ ჰემისფეროთა მოშორების) შემდეგ. როგორც ნორმალურ ცხოველშიც, რეგულარული რხევები, აღრიცხული თავის ქალისა და ცხვირის ძვლებიდან, ამ შემთხვევაშიც ნელი რხევების ფონზეა განლაგებული; ნელი რხევები და ჯგუფები რითმისა 50 სეკუნდში აღმოცენდება სუნთქვის სიხშირის შესაბამისად. აღნიშნული ნელი რხევები იმ თვალსაზრისით არის საინტერესო, რომ ზოგი ავტორი აღწერს შინაური კურდღლის ელექტროკორტიკოგრამაში ნელ რხევათა რითმს, რომლის სიხშირე სუნთქვას შეესაბამება („სუნთქვითი რითმი“); ამ რხევებს განიხილავენ როგორც დიდი ტვინის ქერქზე სუნთქვის ცენტრის მოქმედების შედეგს, როგორც სუნთქვის რითმის ქერქული წარმომადგენლობის გამოვლინებას. „სუნთქვითს რითმზე“ დაკვირვებით ზოგი ავტორი აწარმოებს პირობით-რეფლექსური მოქმედების ოსცილოგრაფიულ ანალიზს [2,3,4]. უნდა აღინიშნოს, რომ ე. წ. ალფა-რითმის ნელი რხევებისაგან განსხვავებით (რომელთა დამოკიდებულება ტვინის მოქმედებაზე არ იწვევს ექვს) „სუნთქვითი რითმის“ ნელი რხევები გარეშე გაღიზიანებათა ზეგავლენით დაკნინების ნაცვლად გაძლიერებას განიცდის.

ჩვენ მიერ დადგენილი შესაძლებლობა თავის ქალიდან ისეთი ელექტრული რხევების გამოყვანისა, რომლებიც არ არის დამოკიდებული ტვინის მოქმედებაზე, ინტერესს წარმოადგენს „სუნთქვითი რითმების“ ინტერპრეტაციის თვალსაზრისით.

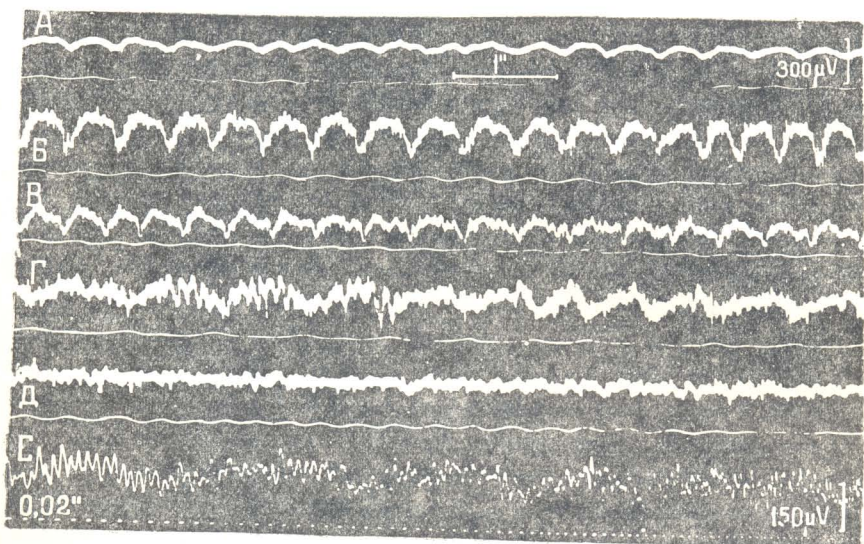
მ ე თ ო დ ი კ ა

ცდები წარმოებდა დაუნარკოზებელ შინაურ კურდღლებზე. ელექტრული პოტენციალები აღირიცხებოდა ნემსისმავარი ელექტროდების იმ სქემით, რომლითაც ლივანოვი [2] და გურევიჩი [4] სარგებლობდნენ: ერთი

ელექტროდი („ინდიფერენტული“) ცხვირზე იყო მოთავსებული, ხოლო მეორე, თავის ქალაში გაბურღილ მცირე ხვრელში გატარებული ელექტროდი — ქერქის მოტორულ ზონაში. პოტენციალებს ვაძლიერებდით ცვლადი დენის გამაძლიერებლით და აღვრიცხავდით კათოდის ოსცილოგრაფით. ერთდროულად ვწერდით გულმკერდის სუნთქვითს მოძრაობებს. ზოგიერთ ცდაში ვაწარმოებდით კიდურებზე კანის ელექტრულ გაღიზიანებას ან ვაღიზიანებდით მცირე წვივის ნერვს. გაღიზიანების არტეფაქტები ოსცილოგრაფებზე მოჩანს მცირე ვერტიკალური ხაზების სახით.

### ცდების შედეგები და მათი განსჯა

ნორმალური შინაური კურდღლის ქერქის მოტორული ზონიდან (ინდიფერენტული ელექტროდი ცხვირზე) აღირიცხება ნელი და სწრაფი რხევები. ნელი რხევების ამპლიტუდა 0,4 მილივოლტს აღწევს, ხოლო მათი სიხშირე



სურ. 1. ქერქის მოტორული ზონიდან აღირიცხულ ელექტრულ პოტენციალთა (ზედა მრუდი) და გულმკერდის სუნთქვით მოძრაობათა (ქვედა მრუდი) ერთდროული რეგისტრაცია. ინდიფერენტული ელექტროდი ცხვირზეა მოთავსებული: A, B, B, —ნორმალური შინაური კურდღლის ელექტროკორტიკოგრამა. A—ცხოველი მშვიდად ზის, B, B—ცხოველი მოუსვენარია; Γ—ტრაქტომირებული შინაური კურდღელი, მიღები, ჩადგმული ტრაქეის პროქსიმალურ და დისტალურ მონაკვეთში, შეერთებულია და ცხოველი ცხვირით სუნთქავს; D—ნიღები გათიშულია, ცხოველი ტრაქეით სუნთქავს; E—იგივე პოტენციალთა მეტი გაძლიერებისა და უფრო სწრაფი გადაღების დროს

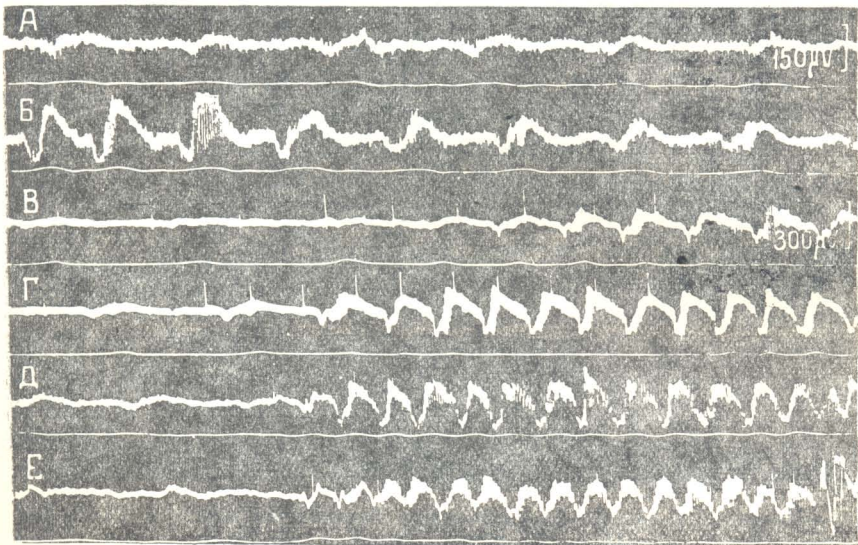
ჩვეულებრივ 1—3-ს უდრის სეკუნდში. ხშირ რხევათა შორის ასეთ შემთხვევაში ჭარბობს რეგულარული რხევები, რომელთა სიხშირე დაახლოებით 50-ს უდრის სეკუნდში. თუ ექსპერიმენტული ცხოველი მშვიდად ზის, პოტენცია-

ლებს შედარებით ნაკლებად ვაძლიერებთ და გადაღების სისწრაფე დაბალია, რხევები სიხშირით 50 სეკუნდში მნიშვნელოვნად არ ცვლის ნელ რხევათა კონტურებს. ოსცილოგრაფაზე ასეთ შემთხვევაში მოჩანს მხოლოდ ნელი რხევები, რის გამოც ჩანაწერები ლივანოვის [2] მრუდებს (სურ. 1 A) მოგვაგონებს. ოსცილოგრაფა შეიძლება ძლიერ შეიცვალოს უმნიშვნელო გარეშე გაღიზიანებათა ზეგავლენითაც კი; ნელი რხევები ძლიერდება და მათ ფონზე ჩნდება მცირე ამპლიტუდის სწრაფი რხევები. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ამ სწრაფ რხევებს შორის ჭარბობს რხევები რითმისა 50 სეკუნდში. ნელი რხევები სიხშირის მხრივ ზუსტად შეესაბამება სუნთქვას: ყოველი სუნთქვითი მოძრაობის საპასუხოდ ერთი ნელი რხევა აღმოცენდება. სუნთქვითი მოძრაობების ვაძლიერებისას იზრდება ნელ რხევათა ამპლიტუდაც, ხოლო სუნთქვის შესუსტებისას ისინი შეიძლება სრულებით გაქრეს.

დადგენილია, რომ ნელი რხევები მხოლოდ ცხვირით სუნთქვისას აღმოცენდება; ნელი რხევები სრულებით არ აღირიცხება, თუ შინაურ კურდღელს დავუცობთ ნესტოებს და პირით ვასუნთქებთ. ეს ფაქტი უფრო დამაჯერებლად ტრაქეოტომირებულ ცხოველებზე იყო დადასტურებული. ტრაქეის გაკვეთის შემდეგ მასში ორ მილს ვათავსებდით, — პროქსიმალურ და დისტალურ მონაკვეთებში. როდესაც ამ მილებს ვაერთებდით, ცხოველი ცხვირით სუნთქავდა; ამ დროს აღინიშნებოდა პოტენციალთა ჩვეულებრივი ნელი რხევები, რომლებიც სუნთქვის სიხშირით აღმოცენდებოდა (სურ. 1 — B), ტრაქეაში მოთავსებული მილების გათიშვისას ცხოველი ტრაქეით სუნთქავდა და ასეთ შემთხვევაში ნელი რხევები, როგორც წესი, არ აღმოცენდებოდა (სურ. 1). ნელი რხევები არ არის დამოკიდებული ნესტოების სუნთქვითს მოძრაობებზე, რადგანაც ეს მოძრაობები ტრაქეით სუნთქვის დროსაც აღინიშნება. ე. ი. მაშინ როდესაც ნელი პოტენციალები არ აღმოცენდება. აღსანიშნავია, რომ ნელი პოტენციალები, გაურთულებელი ხშირი რხევებით, აღირიცხება ორივე გამოყვანი ელექტროდის ცხვირის ქვედა ნაწილში მოთავსებისას. გადაღების დიდი სისწრაფისა და პოტენციალთა დიდი ვაძლიერების დროს ტრაქეით მსუნთქავი შინაური კურდღლის ელექტროკორტიკოგრაფაზე აღინიშნება ტვინის ქსოვილში აღმოცენებული ნელი ელექტრული რხევებიც. ეს ნელი რხევები ვართულებულია დაახლოებით 100 ჰერცის სიხშირის სწრაფი რხევებით, რომლებიც შეიძლება ბეტა-რიტმად მივიჩნიოთ (სურ. 1 E), მაგრამ ჩვენი მონაცემები მიგვითითებს, რომ ასეთ სწრაფ რხევებსაც დიდი სიფრთხილით უნდა მოვეკიდოთ, რადგანაც მსგავსი რხევები (სიხშირისა და ამპლიტუდის მიხედვით) აღირიცხება დეცერებრირებული შინაური კურდღლის თავის ქალისა და ცხვირის ძვლებიდანაც.

როგორც აღვნიშნეთ, სუნთქვითი რითმის ნელი რხევები დეცერებრირებულ ცხოველებზეც აღინიშნება (სურ. 2, A). პერიფერიული გაღიზიანებები ასეთ შემთხვევებშიც იწვევს ნელ რხევათა ამპლიტუდის მკვეთრ ვაძლიერებას, რასაც თან სდევს სწრაფ რხევათა ამპლიტუდის მიმატება (50 სეკუნდში). პნევმოგრაფა ასეთ შემთხვევაში გვიჩვენებს სუნთქვით მოძრაობათა ვაძლიერებას, რომელთა სიხშირე ზუსტად შეფარდება ნელ პოტენციალთა რითმს

(სურ 2). ამრიგად, ნელი პოტენციალები, რომლებიც დეცერებრაციის შემდეგ აღირიცხება, არაფრით განსხვავდება ნორმალური ცხოველის დიდი ტვინის ქერქიდან გამოყვანილი „სუნთქვითი რითმისაგან“. ამას მოწმობს ჩვენი დაკვირვებებიც რითმულ პერიფერიულ გალიზიანებათა გავლენაზე. ლივანოვმა და გურევიჩმა [2,3,4] შეძლეს, იყენებდნენ რა სინათლის ციმციმთან სინქრონიზებულ კანის რითმულ ელექტრულ გალიზიანებას, „რითმის თავზე მოხვევის“ ფენომენის დადგენა შინაურ კურდღლებზე: „სუნთქვითი რითმის“ ნელი რხევები აღმოცენდებოდა გარეგანი გალიზიანების სიხშირით. ჩვეულებრივ ეს ავტორები გალიზიანებას 1,5—2 ჰერცის სიხშირით აწარმოებდნენ, მაგრამ ისინი მიუთითებენ, რომ ნელი რხევები შეიძლება მეტი სიხშირით წარმოებული გალიზიანების რითმსაც იმეორებდეს. ჩვენ შევძელით ამ საინტერესო ფენომენის მიღება მხოლოდ კანისა და მგრძნობიარე ნერვის ელექტრული გალიზიანებით და, რაც მთავარია, არა მხოლოდ ნორმალურ, არამედ დეცერებრირებულ შინაურ კურდღლებზეც. როგორც სუნთქვის სიხშირე, ისე სუნთქვით პირობადებული ნელი რხევები მიჰყვებოდა გალიზიანების



სურ. 2. დეცერებრირებული შინაური კურდღელი (იმავე ცხოველის ელექტროკარტიოგრაფაზე დეცერებრირებამდე მოყვანილია სურათზე 1 B). ინდიფერენტული გამოყვანილი ელექტროდი ცხვირზეა, აქტიური—თავის ქალის ძვალზე. ქვედა მრუდი პნევმოგრაფას წარმოადგენს A—ცხოველი მწვიდად ზის, B—თათის მტკივნეული გალიზიანების შემდეგ. ცდებში B—E წარმოებს მკირე წვივის ნერვის ელექტრული გალიზიანება, გალიზიანების ძალა—0,5 ვოლტი, გალიზიანების სიხშირე: ცდა B-ში 1,5 ჰერცი, ცდა Γ-ში—2 ჰერცი, ცდა D-ში—3 ჰერცი და E-ში —5 ჰერცი.

რითმს 3 ჰერცამდე (სურ. 2, B—D). გალიზიანების მეტი სიხშირის დროს „რითმის თავზე მოხვევის“ ფენომენი ნაკლებად მკაფიოდ მკლავნდება —



სუნთქვა და, შესაბამისად, ნელი რხევები ხშირდებოდა 3—4 ჰერცამდე და მხოლოდ დროდადრო ზუსტად მისდევდა გალიზიანების რითმს (სურ. 2, E).

მოყვანილი ფაქტების საფუძველზე ჩვენ ვთვლით, რომ ე. წ. „სუნთქვითი რითმი“ შინაური კურდღლის ელექტროკორტიკოგრამაში არ შეიძლება თავის ტვინის მოქმედების გამოვლინებად ჩაითვალოს, რომ იგი ცხვირით სუნთქვასთან დაკავშირებულ არტეფაქტს წარმოადგენს. ნორმალურ კურდღელზე პირობითი რეფლექსის გამომუშავების შემდეგ, სუნთქვა შეიძლება მიჰყვეს პირობითი სიგნალის (მაგალითად სინათლის ციმციმის) რითმს, რითაც იქნება პირობადებული „სუნთქვითი რითმის“ შესაფერისი სიხშირის რხევების აღმოცენება.

ლივანოვი აღნიშნავს ერთ-ერთ თავის უკანასკნელ შრომაში, რომ შინაური კურდღლის მოტორული ქერქიდან გამოყვანილი ნელი რხევები ზოგჯერ ზუსტად არ მიჰყვება სუნთქვის რითმს (3); მაგრამ გურევიჩი (4) თვლის, რომ ნელი რხევები შინაური კურდღლის ელექტროკორტიკოგრამაში, რომელთაც ალფა-რიტმზე ნაკლები სიხშირე აქვთ, ყოველთვის ზუსტად მისდევს სუნთქვის სიხშირეს; ჩვენი მონაცემები ემთხვევა ამ აზრს. თეორიულად ჩვენ ვერ გამოვრიცხავთ სუნთქვითი ცენტრიდან დიდი ტვინის ქერქზე აგზნების ირადიაციის შესაძლებლობას, მაგრამ ჩვენი გამოკვლევა მიგვითითებს, რომ სუნთქვის რითმით მიმდინარე ელექტრული აქტივობის ცვლილებათა ანალიზისას ყოველთვის დიდი სიფრთხილით უნდა გამოვრიცხოთ არტეფაქტების აღმოცენების შესაძლებლობა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 21.3.1952)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Редакционная статья. Труды Инст. физиологии Академии наук Грузинской ССР, т. 8, 1950, стр. 293.
1. М. Н. Ливанов и К. Л. Поляков. Электрические процессы в коре головного мозга кролика при выработке условного рефлекса. ДАН СССР, серия биол. № 3, 1945, 286.
3. М. Н. Ливанов и А. М. Рябиновская. К вопросу о локализации изменений в электрических процессах коры головного мозга кролика при становлении оборонительного условного рефлекса на ритмический раздражитель. Физиол. журн. СССР, т. 33, 1947, стр. 523.
4. Б. Х. Гуревич. Об условиях возникновения и удержания доминантной дыхательной ритмики в электрокортикограмме нормального кролика. Физиол. Журн. СССР, т. 34, 1948, стр. 339.
5. Б. Х. Гуревич. О коррелятивной связи кортикального альфаритма с дыхательным ритмом у нормального кролика. Физиол. журн. СССР, т. 35, 1949, стр. 373.

ანატომია

თ. იოსელიანი

მრავალბირთვიანი მემოთელური უჯრედების განვითარების  
ციკლი პერიკარდში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ა. ნათიშვილმა 4.7.1952)

კატის პერიკარდის მემოთელში ჯერ კიდევ 1899 წელს ვ. ტონკოვმა [7] შეამჩნია მრავალბირთვიანი „გიგანტური“ უჯრედები. ისინი, ტონკოვის აზრით, წარმოიშვებიან ბირთვების ამიტოზური გაყოფით. შემდგომ მრავალბირთვიანი უჯრედები მემოთელში აღწერეს სხვა ავტორებმა, რომლებიც მათ წარმოშობას აგრეთვე ბირთვების ამიტოზური გაყოფით განაპირობებდნენ.

ჩვენს ლაბორატორიაში არსებული მონაცემები საეჭვოდ ხდიდა მრავალბირთვიანი უჯრედების ჩამოყალიბებას ამიტოზის, მით უფრო მიტოზის გზით, ამიტომ მიზნად დავისახეთ შეგვეჩვენა ამ უჯრედების განვითარების მთელი ციკლი. ა. გორდეევასა [1] და პ. რევეუცკაიას [3,4] გამოკვლევებმა (1950, 1951) გაამახვილეს ჩვენი ყურადღება აღნიშნული საკითხის შესწავლისადმი.

გამოკვლევული იყო 9 მოზრდილი კატის პერიკარდის ეპითელიუმი. 10% ფორმალინში ფიქსაციის შემდეგ მასალის ნაწილიდან მზადდებოდა ან ჩვეულებრივი ტოტალური პრეპარატები, ან მუშავდებოდა კოჩეტოვის წესით. ნაწილი მასალისა ივერცხლებოდა უჯრედების საზღვრებზე. პრეპარატები იღებებოდა ბემერის ან ჰეიდენჰაინის ჰემატოქსილინით.

კატის პერიკარდის მემოთელში მრავალბირთვიანი უჯრედების განვითარების ციკლის შესწავლით გამოირკვა, რომ პერიკარდში გარდა მიტოზისა და ამიტოზისა ადგილი აქვს უჯრედების თავისებურ გაყოფას, ხოლო მრავალბირთვიანი უჯრედები ასეთი გაყოფის ერთ-ერთი ფაზაა. უჯრედების გაყოფის აღნიშნული სახე შეიძლება დავყოთ თანმიმდევრობით მიმდინარე ოთხ ძირითად ფაზად.

პირველი ფაზა. უჯრედის გაყოფის საწყის სტადიაზე ადგილი აქვს ბირთვის მასის ზრდას და ქრომატინის ნივთიერების მომატებას. ქრომატინი ბირთვში (რომელსაც დედაბირთვს ვუწოდებთ) დიფუზურადაა განლაგებული მტერისებრი წვრილი მარცვლების სახით (სურ. 1).

შემდგომ სტადიაზე დედელი უჯრედის ბირთვში გამოირჩევა მუქად შეღებილი ქრომატინის რამდენიმე მარცვალი (სურ. 2). ჩვენ მათ პირობით ბირთვის წარმოშობ ცენტრებს ვუწოდებთ, რადგან ახალი შეიღებული ბირთვები, როგორც ქვემოთ დავინახავთ, ამ მსხვილი მარცვლების ირგვლივ ყალიბდება.

მეორე ფაზა. განვითარების ამ ეტაპზე ადგილი აქვს ქრომატინის წვრილი მტერისებრი მარცვლების თანდათან გადანაცვლებას პერიფერიისაკენ ბირთვის წარმომავლობი ცენტრებიდან და ამ უკანასკნელების ირგვლივ ნათელი არეების განვითარებას (სურ. 3). ნათელი არეების გარშემო ჩნდება წყვეტილი ხაზები (სურ. 4), რომლებიც თანდათან მუქად იღებება, მკაფიოდ ხდება და საბოლოოდ წარმოგვიდგება შვილეული ბირთვების გარსების სახით. ნათელი არეები კვლავ ივსება ქრომატინის ნივთიერებით, რაც იწვევს მათ თანდათანობით გაქრობას. ამით მთავრდება შვილეული ბირთვების ჩამოყალიბება დედაბირთვის შიგნით (სურ. 5).

აღსანიშნავია, რომ ხშირად დედაბირთვის მასა მთლიანად ნაწილდება შვილეულ ბირთვებზე. ზოგჯერ კი გაყოფის დროს დედაბირთვის ნივთიერებიდან რჩება მეტად თუ ნაკლებად მცირე ნაწილი, რომელიც მონაწილეობას არ იღებს ახალი ბირთვების შექმნაში (სურ. 5). წარმოშობილი შვილეული ბირთვების ირგვლივ ერთხანს ინახება დედაბირთვის გარსი. საერთო გარსის შიგნით ახალი ბირთვები მჭიდროდაა დალაგებული, ისინი განსხვავდებიან ზომით და ზოგჯერ ერთ-ერთი ბირთვის მიმართ რადიალურ განწყობას ინარჩუნებენ.

მესამე ფაზა. განვითარების ამ ეტაპზე ხდება დედაბირთვის გარსის დაშლა და შვილეული ბირთვების განთავისუფლება. დედაბირთვის გარსის დაშლის შემდეგ შვილეული ბირთვები ციტოპლაზმაში გარკვეულ პერიოდში ინარჩუნებენ იმგვარს მჭიდრო მდებარეობას, როგორც საერთო გარსის შიგნით ჰქონდათ (სურ. 8). ასეთ ბირთვებს ზოგჯერ ახასიათებს კუთხოვანი კონტური იმ მხარეზე, სადაც მოხდა მათი გამოყოფა ბირთვის საერთო მასიდან. შემდეგ შვილეული ბირთვები შორდებიან ერთმანეთს, კონტურები უსწორდებათ და ჩვეულებრივ ოვალურ ფორმას იღებენ (სურ. 7).

დამახასიათებელია, რომ პირველ ხანებში დედაბირთვის გარსისაგან განთავისუფლებული შვილეული ბირთვების გარშემო ჯერ კიდევ შეიძლება დედაბირთვის საერთო კონტურის წარმოდგენა, რაც საერთო გარსის შიგნით მათი ჩამოყალიბების შედეგია (სურ. 6).

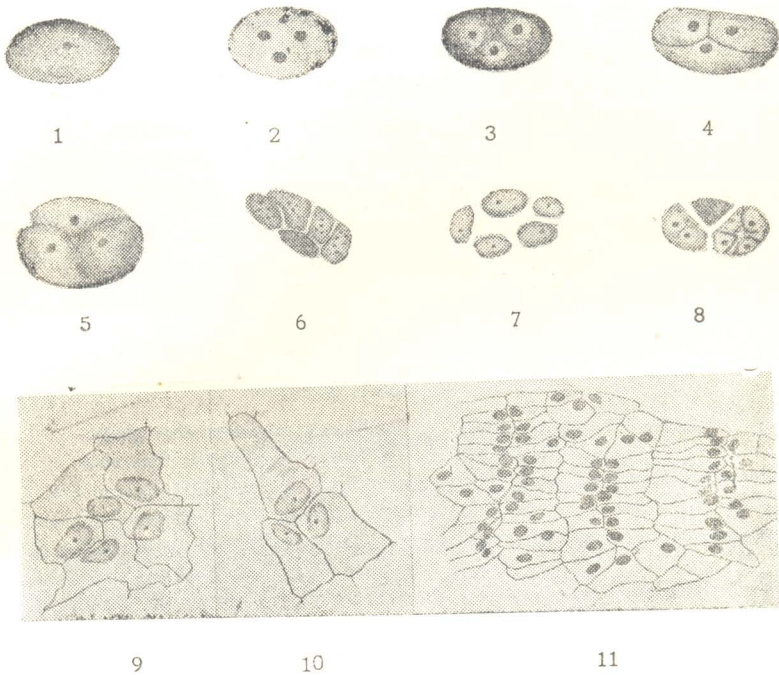
ამრიგად, მესამე ფაზა მრავალბირთვიანი უჯრედის წარმოშობით მთავრდება.

მეოთხე ფაზა. ამ ფაზაში ხდება დედეული უჯრედის ციტოპლაზმის დაყოფა და რამდენიმე შვილეული უჯრედის წარმოშობა. ამ ახალ უჯრედთა კომპლექსში ბირთვები ერთად არიან შეჯგუფებულნი, ცალკეულ მათგანში კი ექსცენტრულად მდებარეობენ.

უჯრედის გაყოფის აღწერილი პროცესი ხშირად რთულდება იმის გამო, რომ ზოგიერთ ახლად ჩამოყალიბებულ ბირთვში ჯერ კიდევ მრავალბირთვიან სტადიაზე კვლავ იწყება ახალი გენერაციის ბირთვების წარმოშობა. ასეთი ბირთვები ჩვეულებრივ განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე იმყოფებიან, ზოგ მათგანში აღინიშნება მსხვილი ქრომატინის მარცვლები და მათ გარშემო არსებული ნათელი არეები (სურ. 8), ხოლო ზოგში ქრომატინის მსხვილი მარცვლების ირგვლივ მდებარე ნათელ არეებს შორის უკვე ჩანს მკა-

ფიოდ გამოხატული მარცვლოვანი ხაზები და ა. შ. მეორე გენერაციის ბირთვების წარმოშობა უკვე აღწერილი სქემის მიხედვით მიმდინარეობს.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ა. გორდეევამ [1] (აღამიანის ჩანასახის ქორიონში) და პ. რევეცკაიამ [3,4] (წყალმანკის უჯრედოვან ელემენტებში) აღწერეს ბირთვების გაყოფის თავისებური პროცესი, განსხვავებული მიტოზისაგან და ჩვეულებრივი ამიტოზისაგან და მას ენდოამიტოზი უწოდეს. ჩვენ მიერ



სურ. 1 — 10. უჯრედების მრავლობითი გაყოფის სხვადასხვა ფაზა და სტადია (სურ. 1—5 გადიდ.  $\times 1500$ , ხოლო სურ. 6—10 გად.  $\times 600$ );  
სურ. 11. უჯრედების რიგობრივი განლაგება (გად.  $\times 90$ )

პერიკარდში აღწერილი გაყოფის პროცესი ძირითადად ამ ავტორების მიერ მოცემული სქემის მიხედვით მიმდინარეობს.

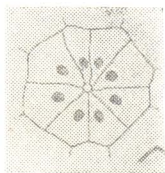
რევეცკაიამ და ყუტაევმა [5,6] პათოლოგიური პროცესების შედეგად მეტნაკლებად შეცვლილ უჯრედებში აღწერეს ენდოამიტოზის გზით წარმოშობილი ბირთვების შემდგომი გაყოფა მიტოზით. ეს ფაქტი აბათილებს ყალბ წარმოდგენას ამიტოზის გზით წარმოშობილი ბირთვების არასრულფასოვნებაზე. რევეცკაია ენდოამიტოზს თვლის ბირთვების გაყოფის სრულფასოვან ფორმად ნორმალური უჯრედებისათვისაც. ჩვენი მონაცემები სავსებით ადასტურებენ ამ მოსაზრებას.

ბირთვების გაყოფის ამ ფორმისათვის ძირითადად დამახასიათებელია ერთი დედული ბირთვიდან რამდენიმე ახალი ბირთვის წარმოშობა, შესაბამისად — ერთი უჯრედიდან რამდენიმე უჯრედის წარმოშობა. ამ ნიშნის გამო

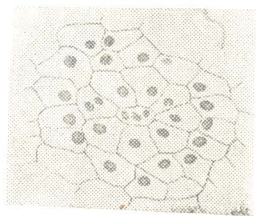
ა. ლეჟავას მიზანშეწონილად მიაჩნია გაყოფის ეს ფორმა გამოყოფილ იქნეს უჯრედის გაყოფის ცალკე სახედ მრავლობითი გაყოფის სახელწოდებით.

რაც შეეხება კაროლინსკაიას [2] იმ მოსაზრებას, რომ საჭირო არაა უჯრედების გაყოფის თავისებური პროცესის გამომხატველი ახალი ტერმინის შემოღება (მხედველობაში გვაქვს ენდოამიტოზი), ეს, ჩვენი მონაცემების საფუძველზე, არასწორად მიგვაჩნია.

ა. ლეჟავა თავის შრომაში მეზოთელური უჯრედების გაყოფის შესახებ ადასტურებს რა ჩვენს მონაცემებს, აღნიშნავს მეზოთელური უჯრედების განლაგების ორ სახეს: 1) რიგობრივს — როცა უჯრედები ერთიმეორის გვერდით მწყრივშია დალაგებული და 2) რადიალურს — როცა ერთი ცენტრალურად — მდებარე უჯრედის ან უბირთვო ციტოპლაზმის ირგვლივ რადიალურადაა



სურ. 12. რადიალურად განლაგებული უჯრედების ერთი რიგი (ზად.  $\times 90$ )



სურ. 13. რადიალურად განლაგებული უჯრედების ორი რიგი (ზად.  $\times 90$ ).

განლაგებული უჯრედების ერთი რიგი. იგივე დიდასტურდა ჩვენს მასალაზე (სურ. 11, 12). გარდა ამისა, ჩვენ შეგვხვდა შემთხვევები, როცა უჯრედის ირგვლივ განლაგებული იყო არა ერთი, არამედ ორი რიგი (სურ. 13). ჩვენ ვფიქრობთ, რომ აღნიშნული უჯრედების ახალი შიგა რიგი ცენტრალურ უჯრედის მომდევნო მრავლობითი გაყოფით წარმოიშვა.

უჯრედის მრავლობითი გაყოფის არსებობა არა მარტო პათოლოგიურად შეცვლილ ქსოვილებში, არამედ ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის ჩვეულებრივ პირობებშიც წარმოადგენს ახალ არგუმენტს ქრომოსომთა განუწყვეტელობის თეორიის წინააღმდეგ.

ჩვენი გამოკვლევების შედეგად შეიძლება დავასკვნათ:

- I. ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის ჩვეულებრივ პირობებში კატის პერიკარდის მეზოთელურ უჯრედებში, გარდა მიტოზისა და ამიტოზისა, ადგილი აქვს მრავლობით გაყოფას (ენდოამიტოზს — გორდეევასა და რეჟუცკაიას მიხედვით).
- II. მრავლობით გაყოფას, ჩვენი აზრით, ახასიათებს ოთხი ძირითადი თვისება:

1) დაწყებითი ცვლილებები დედაბირთვებში

ბირთვის მასის ზრდა, ქრომატინის დაგროვება და ბირთვის წარმოშობი ცენტრების განვითარება.

2) შვილეული ბირთვების ჩამოყალიბება დედაბირთვის გარსის შიგნით.

ბირთვის წარმომშობი ცენტრების ირგვლივ ნათელი არეების განვითარება და მათ შორის მარცვლოვანი საზღვრების გაჩენა.

3) უჯრედის მრავალბირთვიანი ფაზა

ახლად ჩამოყალიბებული შვილეული ბირთვების განთავისუფლება დედაბირთვის გარსიდან.

4) ციტოპლაზმის დაყოფის ფაზა

მრავალბირთვიანი დედეული უჯრედის დაყოფა რამდენიმე შვილეულ ბირთვად.

III. უჯრედების მრავლობითი გაყოფის ფართო გავრცელება ნორმალურ და პათოლოგიურ ქსოვილებში ამტკიცებს ქრომოსომთა განუწყვეტელობის თეორიის უმართებულებას.

სტალინის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 4.7.1952)

დაგოწმებული ლიტერატურა

1. А. Ф. Гордеева. О явлениях эндоамитоза в клеточных элементах хориона человеческого зародыша. ДАН СССР, т. 75, № 2, 1950.
2. Х. М. Каролинская. Митотическое деление и его место в размножении клеток. Успехи современной биологии, т. 33, в. 2, 1950.
3. П. С. Ревуцкая. О явлениях эндоамитоза в клеточных элементах осадков аспита. ДАН СССР, т. 72, № 6, 1950.
4. П. С. Ревуцкая. Еще раз о смене амитоза митозом. ДАН СССР, т. 73, № 1, 1950.
5. П. С. Ревуцкая. К вопросу о возможности смены амитоза митозом. ДАН СССР, т. 77, № 6, 1951.
6. П. С. Ревуцкая. О чередовании амитотических и митотических процессов. Журнал общей биологии, т. 13, № 1, 1952.
7. W. H. Tonkow. Ueber die vielkernigen Zellen des Plattenepithels. Anatomischen Anzeiger XVI Band. № 10 und № 11, 1899.

ი. ბჟალავა

## განწყობის ფიქსაციის პროცესი

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა შ. ნუტუბიძემ 12.6.1952)

## საკითხის დასმა

დ. უზნაძეს ერთ-ერთ თავის გამოკვლევაში დასახელებული აქვს განწყობის ფიქსაციის პროცესი იმ საკითხთა შორის, რომელნიც საგანგებო შესწავლას საჭიროებენ [1]. მაგრამ ამ მიმართულებით ნაბიჯის გადადგმა შესაძლებელი აღმოჩნდა მხოლოდ იმის შემდეგ, როცა ექსპერიმენტულად განხორციელდა თანამიმდევარ ოპტიკურ გამოხატულებაზე განწყობის ფიქსაცია [2]. აქვე იმის საჭიროებაც გაჩნდა, რომ გაგვეცა პასუხი კითხვაზე: რა დამოკიდებულება აქვს განწყობის ფიქსაციის პროცესს ბადურის გამოხატულებასთან, მისი აღმოცენების ლატენტურ დროსთან და ხანგრძლიობასთან?

## მეთოდი

თვალების სიბნელისადმი ადაპტაციის დამთავრების შემდეგ ცდას ვიწყებდით გამლიზიანებელთა თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების ლატენტური პერიოდისა და ხანგრძლიობის გაზომვით. 15 წუთი მზით განათებულ ოთახში დასვენების შემდეგ იმავე ცდისპირობებზე განწყობის ფიქსაციის ცდას დიდ და პატარა წრეთა ხანგრძლივი ექსპოზიციის მეთოდით ვატარებდით, საგანწყობო ობიექტთა ექსპოზიციის ხანგრძლიობა ზუსტად შეესატყვისებოდა თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების ლატენტურ პერიოდს. მაგალითად, თუ ლატენტური დრო 2 სეკუნდს უდრიდა, საგანწყობო წრეების ექსპოზიცია იმავე 2 სეკუნდის განმავლობაში გრძელდებოდა. კრიტიკული ცდა ორი ტოლი წრის ექსპოზიციით იწყებოდა და ტაქსიტოსკოპის დახმარებით ტარდებოდა.

ცდის მეორე ვარიანტი საგანწყობო (დიდი და პატარა) წრეების ექსპოზიცია იმდენ ხანს გრძელდებოდა, რამდენ სეკუნდსაც შეადგენდა თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობა. თუ ოპტიკური გამოხატულების აღმოცენებიდან ჩაქრობამდე დრო 12 სეკუნდს უდრიდა, საგანწყობო ობიექტების ექსპოზიცია 12 სეკუნდს გრძელდებოდა. თითოეულ შემთხვევაში კრიტიკული ცდა, ე. ი. ტოლი წრეების ექსპოზიცია, განწყობის ჩაქრობამდე გრძელდებოდა, რომლის მოქმედების დრო წუთსაზომით გვაქვს აღრიცხული.

ცდის მესამე ვარიანტი ბრომისა და კოფეინის ზემოქმედებით არის ჩატარებული. ვენაში სუფთა ბრომის 0,5 გრამი შეგვყავდა, კოფეინის 20%

ხსნარის 2,0 კანქვეშ შეშაპუნებას მივმართავდით. ექსპერიმენტი სხვა მხრივ იმავე წესით მიმდინარეობდა, როგორც ზემოთ გვაქვს აწერილი.

ცდაში ფსიქოლოგიის დარგის IV კურსის 15 სტუდენტი მონაწილეობდა; კვლევის მიზანდასახულებას საიდუმლოდ ვიცავდით.

ექსპერიმენტული მასალა

თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულება რეცეპტორების მიერ დახატული გამლიზიანებლის პირია, მისი ასლი. ამ ფენომენის აღმოცენების ლატენტური პერიოდი იმის მაჩვენებელია, რომ ნერვულ სისტემაში გაძლიზიანებლის შესატყვისი შინაარსის ჩამოყალიბებისათვის გარკვეული დრო არის საჭირო. ჩვენი ამოცანა აქ იმაში მდგომარეობს, რომ გავარკვიოთ, არის თუ არა ეს დრო საკმარისი განწყობის ფიქსაციის პროცესის დასამთავრებლად, მისი ფიქსირებული ეფექტის მისაღებად. ამ მიმართულებით წარმოებული კვლევის შედეგები შეჯამებულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1

№ რიგზე	ცდისპირები	პოზიტიური ხატის ლატ. პერიოდი	განაწილების ფიქსაციის დრო	განწყობის ეფექტის ხანგრძლი.
1	ჯიღ.	5,0"	4,0"	0,0"
2	ტოღ.	1,5"	1,5"	1,5"
3	ბარჯ.	0,5"	0,5"	2,0"
4	იმ.	5,0"	5,0"	2,5"
5	ბად.	3,5"	3,5"	0,0"
6	ყოზ.	2,5"	2,5"	0,5"
7	რახ.	3,0"	3,0"	0,0"
8	ყუშ.	3,5"	3,5"	0,0"
9	კიკ.	2,0"	2,5"	0,0"
10	ქმჯ.	3,0"	3,0"	0,0"
11	ფერ.	2,0"	2,0"	0,0"
12	არჯ.	5,0"	5,0"	0,0"
13	ხუტ.	1,5"	1,5"	0,0"
14	მანჯ.	1,7"	1,7"	0,0"
15	ჩიქ.	1,3"	1,3"	0,0"

ამ ცხრილის პირველ სვეტზე მოცემულია თითოეული ცდისპირის მიხედვით გამლიზიანებლის ოპტიკური გამოხატულების ლატენტური დრო, მეორე სვეტზე ეს დრო განწყობის საფიქსაციოდ არის გამოყენებული, მესამე სვეტი საბოლოო შედეგებზე მიუთითებს. აქ წარმოდგენილი ნულები იმის მაჩვენებელია, რომ განწყობის ფიქსაციას აღვილი არ ჰქონია. საერთოდ, უარყოფითი შედეგი მიღებული გვაქვს 15-დან 12 შემთხვევაში, რაც საერთო რაოდენობის 80%-ს შეადგენს. ამრიგად, გამლიზიანებლის ოპტიკური გამოხატულების აღმოსაყენებლად საჭირო დრო, როგორც ვხედავთ, საკმარისი არ აღმოჩნდა განწყობის ფიქსაციის მისაღწევად. მიუხედავად იმისა, რომ



დასრულებულია რეცეპტორული აპარატის ადაპტაცია, ცდისპირი მის საფუძველზე აღმოცენებულ ფენომენს — გამოლიზიანებელთა თანამიმდევარ ოპტიკურ გამოხატულებას ხედავს. თანახმად ექსპერიმენტისა, თუმცა საგანწყობო ობიექტების შეღარება მათი განათებიდან იწყება, ჩანს განწყობის ფიქსაციის პროცესი ჯერ კიდევ არ დასრულებულა, ვინაიდან არ შეიმჩნევა მისი მოქმედების ეფექტი.

ამრიგად, თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების ლატენტური დრო გამოლიზიანებლის რეცეპტორული ეფექტის აღმოსაყენებლად საკმარისია, მაგრამ იმისათვის, რომ ინდივიდმა წასთან მოთხოვნილებით განსაზღვრული დამოკიდებულება განახორციელოს, ეს დრო საკმარისი არ აღმოჩნდა, ჩანს, გაცილებით მეტი დროა საჭირო, რომ ინდივიდის მოქმედება საგანწყობო ობიექტთა გრძნობადს მოცემულობას დაემყაროს, იგი გარკვეული ქცევის შინაარსად აქციოს. რაკი ლატენტური დრო ამ დანიშნულების მისაღწევად მცირეა, ცხადია, რომ განწყობის ფიქსაციის პროცესი უნდა გავადიდოთ. რასაკვირველია, არა საერთოდ, არამედ თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობის ხარჯზე, რომ ცდისპირმა ამ გრძნობადს მასალასთან ექსპერიმენტით განსაზღვრული ურთიერთობა დაამყაროს. ამ მიმართულებით წარმოებული ცდის შედეგებს შეიცავს ცხრილი 2.

ცხრილი 2

№№ რიგზე	ცდისპირები	ლატენტური პერიოდი	პოზიტიური ხატის ხან- გრძლიობა	განწყობის ფიქსაც. დრო	განწყობის ეფექტის ხანგრძლ.
1	ჯილ.	4,0	8,0"	8,0"	7,0"
2	ტულ.	1,5	8,0"	8,0"	7,5"
3	ბარ.	0,5"	10,0"	10,0"	8,0"
4	იმ.	5,0	10,0"	10,0"	9,0"
5	ბად.	3,5	11,0"	11,0"	0,0"
6	კორ.	2,5	12,0"	12,0"	10,5"
7	რაზ.	3,0	10,0"	10,0"	15,7"
8	ყუბ.	3,5	8,0"	8,0"	8,5"
9	აიჭ.	2,5	9,0"	9,0"	5,0"
10	კიჭ.	3,0	7,5"	7,5"	0,0"
11	ფერ.	2,0	7,0"	7,0"	0,0"
12	არე.	5,0	10,0"	10,0"	8,0"
13	რუჯ.	1,5	7,0"	7,0"	8,0"
14	მაქჯ.	1,7	6,0"	6,0"	5,0"
10	ჩიქ.	1,3	5,0"	5,0"	5,0"
ს უ ლ		40,5	128,5	128,4	97,2

პირველი ცდისპირის ჯილ. შემოწმებიდან ჩანს, რომ 4 სეკუნდის (ლატენტური პერიოდის) განმავლობაში საგანწყობო ობიექტების ექსპოზიციას დადებითი შედეგი არ მოჰყოლია; რაც შეეხება ამავე ობიექტების ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობას, რომელიც 8 სეკუნდს უდრის, ეს დრო სრულიად საკმარისი აღმოჩნდა არა მხოლოდ იმისათვის, რომ ფიქსირებული განწყობა

ბის ეფექტი მიგველო, არამედ მისი მოქმედება 7 სეკუნდის განმავლობაში არ შეწყვეტილიყო. სრულიად ანალოგიურ შედეგს იძლევა ცდისპირი № 12-ის შემოწმება. აქ ლატენტური პერიოდი უფრო ხანგრძლივია, იგი 5 სეკუნდს უდრის, მაგრამ, როგორც ამას ცხრილი 1 გვიჩვენებს, განწყობის ფიქსაციის პროცესის განსახორციელებლად არც ეს დრო აღმოჩნდა საკმარისი. სამაგიეროდ, საგანწყობო ობიექტების ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობის, ე. ი. 10 სეკუნდის, განმავლობაში ექსპოზიციამ განწყობის ფიქსაციის პროცესი დაამთავრა და მისი მოქმედება 7 სეკუნდის განმავლობაში გრძელდებოდა. როგორც ამას ცხრილი 2 გვიჩვენებს, ასეთი შედეგი 15-დან 12 შემთხვევაში გვაქვს მიღებული, რაც საერთო რაოდენობის 80%-ს შეადგენს. ამრიგად, არსებითად განსხვავებული სურათი გვაქვს მიღებული იმასთან შედარებით, რაც პირველი ცხრილის გაცნობამ გვიჩვენა. გამოირკვეა, რომ განწყობის ფიქსაციის პროცესს არსებითი კავშირი აქვს თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობასთან.

არის თუ არა აუცილებელი განწყობის ფიქსაცია ზუსტად ემთხვევოდეს ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობას? ამ საკითხის სპეციალურმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ მთლიანად ეს დრო არ არის საჭირო, საკმარისია ოპტიკური გამოხატულების ლატენტურ დროს 2—4 სეკუნდი დავუმატოთ, რათა განწყობის ფიქსაციის ეფექტი მივიღოთ. როცა ლატენტური პერიოდის 4 სეკუნდის განმავლობაში საგანწყობო ობიექტების ექსპოზიციას არ მოჰყვა შედეგი, საკმარისი აღმოჩნდა ამ დროისათვის 2 სეკუნდის დამატება, რომ ფიქსირებული განწყობის ეფექტი მიგველო. ასეთი სურათი ცდისპირთა დიდი უმრავლესობის შემოწმების შედეგად არის მიღებული. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ საგანწყობო ობიექტთა ოპტიკური გამოხატულების მიღების მომენტიდან მისი ხანგრძლიობის 2—3 სეკუნდით გაგრძელება საკმარისია, რათა პროცესის მიმდინარეობა დასრულდეს. ამავე დროს 4 და 5 სეკუნდი არ იძლევა შედეგს, როცა საგანწყობო ობიექტთა ექსპოზიცია ნერვულ სისტემაში მათი ოპტიკური გამოხატულების ჩამოყალიბების დროს, ე. ი. ლატენტურ პერიოდს ემთხვევა. ამის მიხედვით უფლება გვაქვს გამოვიტანოთ დასკვნა: გადაწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონია არა აბსოლუტურ დროს, არამედ მის ისეთ მონაკვეთს, რომელიც საკმარისია ცდისპირისათვის, რათა მან საგანწყობო ობიექტების შესატყვის გრძნობადს შთაბეჭდილებებთან, კერძოდ, ბადურის გამოხატულებასთან, გარკვეული მიმართება დაამყაროს.

ამ მოსაზრების სასაზღვროდ მეტყველებს ისიც, რომ ჩვენს ცდებში ფიქსირებული განწყობის მოქმედება იმდენ ხანს გრძელდება, რამდენსაც შეადგენს საგანწყობო ობიექტების ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობა. მათ შორის სხვაობა თითქმის არასოდეს არ აღემატება 1—2 სეკუნდს. მეორე ცხრილის მე 4 და მე-5 სვეტის მასალათა ერთმანეთთან შედარება გვიჩვენებს, თუ საგანწყობო ობიექტთა ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობა 8 სეკუნდს გრძელდება, მაშინ განწყობის მოქმედების დრო 7 სეკუნდია, ხოლო თუ ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობა 10 სეკუნდს უდრის, ფიქსირებული განწყობის მოქმედება შეიძლება 8—9 ან 15 სეკუნდს გაგრძელდეს და ა. შ.

მათ შორის ასეთი შესატყვისობა შეიძლება დაირღვეს, მაგრამ გარკვეული წესით: ისეთ შემთხვევაში, სადაც ოპტიკური გამოხატულების ხანგრძლიობა 10 სეკუნდია, ჩვენ კი განწყობის ფიქსაცია 15 — 20 სეკუნდამდე გავაგრძელოთ, ასეთ ღონისძიებას განწყობის მოქმედება შეუძლია 30 — 40 სეკუნდამდე გაზარდოს. ამავე დროს არსებობს საზღვარი, რომლის დარღვევას თან სდევს განწყობის მოქმედების ხანგრძლიობის შეკვეცა. საერთოდ, ფიქსირებული განწყობის შეუწყვეტელი მოქმედება იშვიათად აღემატება 60 — 80 სეკუნდს. ჩვენი დაკვირვებით, განწყობის საფიქსაციო დროს ეფექტურობა არსებითად, როგორც არა ერთხელ გვქონია შემთხვევა დაგრწმუნებულებით, ცდისპირთა უმაღლესი ნერვული მოქმედების ტიპზეა დამოკიდებული.

თანახმად აქ წარმოდგენილი ექსპერიმენტული ფაქტებისა, შეგვიძლია გამოვიტანოთ დასკვნა: ა) განწყობის ფიქსაციის პროცესი განუხორციელებელია, თუ მისთვის განკუთვნილი დრო საგანწყობო ობიექტთა თანამიმდევარი გამოხატულების ლატენტურ პერიოდს ემთხვევა. აქ უნდა ვეძიოთ განწყობის ფიქსაციის ქვედა საზღვარი. ბ) განწყობის ფიქსაცია საგანწყობო ობიექტების გრძნობადს მოცემულობას ემყარება, მისი მოქმედების ხანგრძლიობა ცნობიერების ამ თვალსაჩინო შინაარსის ხანგრძლიობას ემთხვევა. ეს კიდევ ერთი ზედმეტი საბუთია იმისა, რომ განწყობა მართლაც შინაარსული ცნებაა; გ) განწყობის საფიქსაციო დრო არ წარმოადგენს დამოუკიდებელი მნიშვნელობის ფაქტორს, მას ვარაიბილობა ახასიათებს, არსებობს დროს მინიმუმი, რომლის ფარგლებში განწყობის ფიქსაციის პროცესი განუხორციელებელი რჩება შეინიშნება მაქსიმუმიც, რომლის ზევით ასვლას უარყოფითი შედეგი მოსდევს.

როგორ უნდა გავიგოთ ამ ფაქტების საფუძველზე განწყობის ფიქსაციის პროცესი? ჩვენ ახლა ექვმიუტანელი ფაქტები მოგვეპოვება, რომ ამ პროცესის მიმდინარეობა ორ მომენტს შეიცავს, პირველი მომენტი რეცეპტორულ აპარატზე გამლიზიანებელთა ზემოქმედებით იწყება და მათი თვალსაჩინო ოპტიკური გამოხატულებით მთავრდება. იგი ჩვენს შემთხვევებში 5 სეკუნდს არასოდეს არ აღემატებოდა და, თავისთავად ცხადია, რომ რეცეპტორული აპარატის გამლიზიანებლისადმი შეგუების, ე. ი. მისი ადაპტაციის ხანგრძლიობაზე მიგვითითებს. მის დანიშნულებას გამლიზიანებელთა თანამიმდევარი თვალსაჩინო გამოხატულების აღმოცენება შეადგენს, რომელიც რეფლექტორული და ავტომატური პროცესია.

მეორე მომენტი განწყობის ფიქსაციას ემსახურება, რომელიც რეცეპტორული ფენომენის — საექსპოზიციო ობიექტთა გრძნობადს მოცემულობას, მათ ხანგრძლიობას ემყარება. ამ რეცეპტორული ფენომენის თავისებურებას შეადგენს ის, რომ იგი ინერციის ძალით 10 — 12 სეკუნდს ვანაგრძობს დაუშლელად ცდისპირის წინაშე დგომას. ეს იძლევა საშუალებას, რომ ცდისპირმა ამ გრძნობად შთაბეჭდილებათა ურთიერთშედარების აქტი ვანახორციელოს. ცდისპირს საშუალება აქვს გრძნობადი მასალა არა მარტო ჭკრიტოს, არამედ საკუთარი მოთხოვნილების საფუძველზე დაამყაროს მასთან ურთიერთობა. გამლიზიანებელთან მოთხოვნილებით განსაზღვრული ურთიერთობის დამყარება იგივეა, რაც ჭკრეტის ობიექტის მოთხოვნილების ფონზე ასახვა. ასე უაღიბდება ინდივიდის გარკვეული მოქმედებისათვის მზაობა, რაც ბალურის ხატისა და მოთხოვნილების კავშირსაც ნიშნავს. ეს, რასაკვირველია, სცილ-

დება რეცეპტორულ მექანიზმთა გავლენის სფეროს და შეიძლება ქერქული მექანიზმების მონაწილეობით განხორციელდეს. ამ შემთხვევაში ქერქული მექანიზმები წარმოადგენენ რეალურ ბაზას, რომლის საშუალებით ინდივიდი რეცეპტორული გზით შემოსულ გრძნობადს — ბაღურის გამობატულებას — საკუთარი მოთხოვნილებით სტიმულირებული გარკვეული მოქმედებისათვის მზაობის ფიქსირებულ შინაარსად აყალიბებს. ამიტომაც, რომ განწყობის ფიქსაცია ნერვულ პროცესთა მიმდინარეობის საბოლოო ეტაპიდან იწყება და გაცილებით მეტ დროს მოითხოვს, ვიდრე რეცეპტორთა ადაპტაცია.

რა როლს ასრულებს ამ შემთხვევაში ბაღურა? იგი ფოტოქიმიური რეცეპტორია. ამიტომ, როგორც ყოველმა ფოტოაპარატმა, ტოლი გამლიზიანებელი ტოლად უნდა დახატოს, უტოლო კი უტოლოდ. ფიქსირებული განწყობის შედეგები, როგორც ვნახეთ, ამის საწინააღმდეგოდ მეტყველებს. რა უნდა ვიფიქროთ: ბაღურა მოტყუვდა, თუ ბაღურაზე ფოტოგრაფიული სინუსტიით დახატული გამლიზიანებლის სახეა მანამდე ფიქსირებული განწყობის ზეგავლენით გადამუშავებული? სპეციალურად დაყენებული ცდების საფუძველზე გამოირკვა, რომ ტოლი ობიექტები თუ სწრაფად გავანათეთ, სწორედ იმის გამო, რომ ოპტიკური გამობატულებანი ინერციის ძალით საკმაო ხანს რჩებიან დაუშლელი, ისინი ჯერ ტოლად გამოჩნდებიან და შემდეგ იქვე ერთ-ერთი მათგანი გაიბერება და თვალწინ დადგება ერთი დიდი და მეორე პატარა წრის ოპტიკური გამობატულება.

აქ აღნიშნულის სისწორეს ადასტურებს შემდეგი ექსპერიმენტული ფაქტიცი: ცდისპირს ღიაწვერიანი სამკუთხედი გავუწათთთ, იგი ამ ფიგურის თვალსაჩინო ოპტიკურ გამობატულებას ჯერ ღია წვერით დაინახავს, ე. ი. ისე, როგორც იყო ის თავიდან; რამდენიმე სეკუნდის შემდეგ კი გამობატულების ღია გვერდები შეერთდება და ფიგურის ოპტიკური გამობატულება იქვე შეიძენს დამთავრებული სამკუთხედის ფორმას. ამ ცდაში, ისე როგორც ზემოთ აღწერილი შემთხვევის დროს, საგანგებო ღონისძიების გარეშე არის შესაძლებელი დაინახოთ ოპტიკური გამობატულების ორგანიზაციის ეტაპები [3].

როგორ არის ეს შესაძლებელი? თანამიმდევარი ოპტიკური გამობატულების ორ საფეხურად აღქმა შესაძლებელი აღმოჩნდა იმის გამო, რომ იგი აგზნების ინერციის ძალით საკმაო დროს განაგრძობს თვალწინ დაუშლელად დგომას. ასეთ ექსპერიმენტულ პირობებში შესაძლებელი აღმოჩნდა პროცესის მიმდინარეობა თანამიმდევარ ეტაპებად დაგვეჩახა. პირველ ეტაპზე, როგორც ვნახეთ, ბაღურის გამობატულება რეცეპტორის აგზნების ისეთ ეფექტს წარმოადგენს, რომლის კავშირი ინდივიდთან, მის მოთხოვნილებასთან არ ჩანს. მეორე ეტაპზე ნერვული პროცესი სუბიექტის აქტუალური მოთხოვნილებისაკენ იკვლევს გზას და მისი კონკრეტული მოქმედების გრძნობადს შინაარსად იქცევა.

აქედან ცხადია, რომ განწყობის ფიქსაციის პროცესი საგანწყობო ობიექტთა რეცეპტორებზე შემოქმედებით კი არ მთავრდება, არამედ იგი აქედან იწყება და აქტუალური მოთხოვნილების ფონზე მის ასახვას ან, როგორც დ. უზნაძე იტყოდა, განწყობის ჩამოყალიბებას ედება საფუძვლად, ერთი სიტყვით, განწყობის ფიქსაცია ბაღურის ეფექტებიდან იწყება და ინდივიდის მოთხოვნილებასთან მისი კავშირით მთავრდება.

ამ შემთხვევაში რა სახის ფიზიოლოგიური პროცესი უნდა მიმდინარეობდეს ქერქში?

თანხმად აკად. ივ. პავლოვის ფიზიოლოგიური მოძღვრებისა, გამლიზიანებელთა ანალიზატორებზე (რეცეპტორებზე) ზემოქმედების ადგილზე აღმოცენდება ფიზიოლოგიური პროცესი — აგზნება, რომელსაც ქერქში მოთხოვნილებით სტიმულირებული მეორე აგზნებული კერა ხვდება. ამ ორ აგზნებულ კერას შორის იკაფება გზა და ყალიბდება დროებითი კავშირების გარკვეული სისტემა, რომელიც წარმოადგენს ტვინის დიდი ჰემისფეროების მუშაობის საფუძველს. საკმარისია, უმაღლესი ნერვული მოქმედების ფიზიოლოგიის ამ მონაპოვრის მხედველობაში მიღება, რომ დავინახოთ, განწყობის ფიქსაციის მიმდინარეობა სავსებით ეფარება ქერქში ინდივიდის მოქმედების მექანიზმის — დროებითი კავშირების ჩამოყალიბებას. ცხადია ორივე შემთხვევაში ტვინის დიდი ჰემისფეროების მუშაობის ერთ ძირითად პრინციპთან გვაქვს საქმე. ამრიგად, განწყობის, როგორც გამლიზიანებლის აქტუალური მოთხოვნილების ფონზე ასახვის, საბუნებისმეტყველო საფუძველს დროებითი კავშირების მექანიზმთა სისტემურობა წარმოადგენს. ამ საფუძველზე მოქმედი ასახვის, ე. ი. განწყობის თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ იგი ფიზიოლოგიურის — დროებითი კავშირების სისტემურობისა და ფსიქოლოგიურის — რეცეპტორული გზით ჩვენში გადმოტანილი გრძნობადი შინაარსის — ერთდროული ფიქსაციის შედეგად არის აღმოცენებული.

ზემოთ აღწერილი ექსპერიმენტული ფაქტების საფუძველზე შეგვიძლია გამოვიტანოთ დასკვნა: ა) გამლიზიანებლის რეცეპტორული ეფექტი გაცილებით უფრო სწრაფად აღმოცენდება, ვიდრე მისი განწყობის მიხედვით გადამუშავება; ბ) რეცეპტორზე ფოტოგრაფიული სიზუსტით წარმოდგენილი გამლიზიანებლის გამოხატულება წინ უსწრებს მის განწყობის შესატყვისად შეცვლას, რაც პროცესის მიმდინარეობის მომდევნო ეტაპზე შეინიშნება. აქედან ნათლად ჩანს ფიქსირებული განწყობის ურთიერთობა რეცეპტორული აპარატის აგზნების ინერციის მასალასთან, ე. ი. ბადურის გამოხატულებასთან. ეს თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულება სანამ ინერციის ძალით განაგრძობს არსებობას, როგორც ვნახეთ, მასში ინდივიდის გამოცდილებით, მისი წარსულით განსაზღვრული ცვლილება არ აღინიშნება. ასეთი სურათი ორიოდვე სეკუნდს გრძელდება, რის შემდეგ ბადურის გამოხატულება ისეთ თვისებებს იძენს, რომლებიც არც გამლიზიანებლიდან მომდინარეობს და არც გრძნობის ორგანოდან, არამედ ინდივიდის ფიქსირებული განწყობიდან. როგორც კი ამ წინასწარი მზაობის მიხედვით იწყებს ინდივიდი გამლიზიანებლის თვალსაჩინო გამოხატულებაზე რეაგირებას, იქვე რეცეპტორების მიერ ტოლად დახატული საგნის სახე უტოლობას იძენს, იგი მხედველის გამოცდილებით შეივსება, მისი მზაობის შესატყვისად ყალიბდება.

საიდან იცის ცდისპირმა თანამიმდევარ ოპტიკურ გამოხატულებაში არსებული ცვლილების შესახებ? რეცეპტორთა ადაპტაციით განსაზღვრული რეცეფცია აძლევს მას საშუალებას იმპულსურად აღმოცენებული გამლიზიანებლის ოპტიკური გამოხატულება, ე. ი. ბადურის გამოხატულება შეამჩნიოს მანამ, სანამ იგი განწყობის ზეგავლენით შეიცვლება. მაშასადამე, რეცეპტორის ადაპტაცია აქაც წინ უსწრებს ფიქსირებული განწყობის აღმოცენებას და

მას საკუთარი მოქმედების პროდუქტს აწვდის; ადაპტაცია, როგორც თვალის მოქმედების საფუძველი, ორგანიზმის გარემოსთან შეგუების საფუძველზე არის აღმოცენებული. იგი ახლაც ამ ძირითადი პრინციპის მიხედვით მოქმედებს. ეს ჰქონდა მხედველობაში დ. უზნაძეს, როცა თვალის ადაპტაცია განწყობისეულ მოვლენად აღიარა [4].

ადაპტაცია ორგანიზმის გარემოსთან შეგუების, ჩვენ ვიტყვით — განწყობის დიფერენციაციის შედეგად აღმოცენებული კერძობითი ხასიათის მოვლენაა. იგი ერთ ორგანოს ემსახურება და დროთა მსვლელობაში განმტკიცებული და თანშობილი მექანიზმებით სარგებლობს. ამის გამო გამოიზიანებულთან რეცეპტორთა ურთიერთობის ეფექტი მთლიან — პიროვნულ საფუძველს მოკლებულია, მას ფოტოგრაფიულობა და ცალმხრიობა ახასიათებს. თვალი ადაპტაციის საშუალებით იმას ამჩნევს, რაც რეცეპტორული აპარატის აგზნების ფარგლებში თავსდება. განწყობა, როგორც ვნახეთ, არა რომელიმე რეცეპტორის, არამედ ინდივიდის მოქმედების სახით გაშლილ ასახვას, მისი ქერქული მექანიზმების სისტემურობას ემყარება. ამიტომ წარმოადგენს განწყობითი ასახვა რეცეპტორის ადაპტაციის მასალის — ბადურის გამოხატულების შემდგომი გადამუშავების, მისი აღქმის საფეხურს.

ასეთია ექსპერიმენტული ფაქტები, რომელთა მიხედვით განწყობის ფიქსაციის პროცესი და მისი ურთიერთობა აღქმასთან კონკრეტულ გადაწყვეტას პოულობს. ადამიანსა და ბუნებას შორის განწყობა არ დგას როგორც ბარიერი. სინამდვილესთან რეცეპტორების პირდაპირ კავშირი ფაქტია, ისინი საგნებისა და მოვლენების შემეცნების უშუალო წყაროს წარმოადგენენ, მაგრამ ისიც ფაქტია, რომ ამ გზით ჩვენში გადმოტანილი მასალა ინდივიდის გამოცდილებით შევსებულ და სრულყოფილ სახეს აღწევს პროცესის მიმდინარეობაში ფიქსირებული განწყობის ჩართვის საშუალებით, ამ საფეხურზეა მოცემული სუბიექტურისა და ობიექტურის ურთიერთობით განსაზღვრული ასახვა, ე. ი. „შეგრძნება როგორც გარე სამყაროს სუბიექტური გამოხატულება, მისი სახე“ (ლენინი) და არა მისი ფოტოგრაფიული ასლი, რომელიც რეცეპტორთა ადაპტაციის ფენომენია და ამდენად ფიზიოლოგიურ მოვლენას წარმოადგენს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

დ. უზნაძის სახელობის

ფსიქოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 12.6.1952)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. დ. უზნაძე. განწყობის თეორიის ძირითადი დებულებები. სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის შრომები, ტ. XIX, 1941.
2. ი. ბჟალავა. თანამიმდევარი ხატი და ფიქსირებული განწყობა. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XI, № 2, 1950.
3. ი. ბჟალავა. თანამიმდევარი ოპტიკური გამოხატულების აღქმის საფეხურები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XIII, № 1, 1952.
4. დ. უზნაძე. განწყობის ცვლის ძირითადი კანონები. საქართველოს საფსიქოლოგიო საზოგადოების შრომები, ტ. I, 1936.

კ. წარბაქაძე

## გემინაციის შესახებ ურმიის არამეულ დიალექტში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა გ. წარბაქაძემ 21.6.1952)

თანხმონის გემინაციის (გაორკეცების) შემთხვევები სემიტურ ენებში ხშირია და მას სემიტურ ენათა ისტორიაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. გემინაცია სემიტურში არა მარტო ფართოდ გავრცელებული ფონეტიკური მოვლენაა, არამედ—მნიშვნელოვანი მორფოლოგიური ფუნქციების მატარებელიც.

სემიტურ ენებში ხშირია გემინაციის დაკარგვისა და გემინატის დისიმილაციის შემთხვევებიც: გემინატის ნაცვლად ან ერთი თანხმონი წარმოიქმნის, ან ორია, მაგრამ განსხვავებული.

გემინაცია როდი იკარგვის ყოველთვის უკვალოდ. არის შემთხვევები, როდესაც გაორკეცებული თანხმონის ნაცვლად წინამავალ ხმონის გაგრძელებას აქვს ადგილი. ამასთანავე, დისიმილირებული გემინატიც ოდესღაც არსებულ გემინაციაზე მიუთითებს. აღნიშნულის გამო შეიძლება ვილაპარაკოთ გემინაციის უკომპენსაციო (თუ უკვალოდ) ან კომპენსაციით დაკარგვაზე.

გემინატის დისიმილაცია ყველა სემიტურ ენაშია, მაგრამ აქედან განსაკუთრებით გავრცელებულია ეთიოპურსა და არამეულში ([1], გვ. 112—113).

გემინაციის დაკარგვა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია არამეულის ცოცხალ აღმოსავლურ დიალექტში—ურმიულში. გემინაცია, რა ხასიათისაც არ უნდა იყოს მისი წარმოშობა (ფონეტიკური, ევფონიკური თუ მორფოლოგიური) და რა ფუნქციებიც არ უნდა ჰქონდეს მას, ყველგან დაკარგულია. დღეს, ჩვენს ხელთ არსებული მასალის მიხედვით, რომელიც შეკრებილია საქართველოს სსრ ტერიტორიაზე მცხოვრებ ურმიელთა შორის, შეიძლება ითქვას, რომ დიალექტი არ იცნობს ბგერის გაორკეცებას. ზოგჯერ მცირე დაყოვნება შეიმჩნევა II და III-სათვის. მაგრამ ამ დაყოვნებას შემთხვევითი ხასიათი აქვს. შესაძლებელია ეს გარემოება მიუთითებდეს იმაზე, რომ გემინაცია ჩვენს თვალწინ დაიკარგა და მისი რეციდივები აქა-იქ კიდევ შეიმჩნევა.

აღნიშნული სრულებითაც არ უარყოფს ბგერის გემინაციის ოდესღაც არსებობის ფაქტს ურმიის არამეული დიალექტის ისტორიის მიმძილზე. ამ არსებობის საგრძნობი კვალი დაცულია ურმიელთა დღევანდელ მეტყველებაში (როგორც ზეპირს, ისე წერიტში). ამ კვალის ყურადღებით შესწავლა და სათანადო ენობრივი ფაქტების შედარება სხვა სემიტურ ენათა მონაცემებთან

საშუალებას იძლევა აღვადგინოთ გემინაციის სურათი ურმიულში და გავარკვიოთ მისი (ბგერის გემინაციის) როლი დიალექტის განვითარების მანძილზე.

თანხმოვნის გემინაცია ბგერათა სრული ასიმილაციის ჩვეულებრივი შედეგია. ორი განსხვავებული ბგერა სრული ასიმილაციის საფუძველზე იდენტური ხდება, რაც ერთი თანხმოვნის ორმაგი (resp. ზრძელი) წარმოთქმით გამოიხატება. ამგვარად მიღებული გემინირებული თანხმოვნები უნდა გვქონოდა ურმიულ სიტყვებში: \*šittā < šintā—წელიწადი (ამჟამად šitā), \*gibbā < ginbā—მხარე, გვერდი (gībā), \*kissā < kirsā—შუტელი (kīsā) და სხვ. ამ გზით მიღებული გემინირებულ თანხმოვანში დაცული იყო ასიმილირებადი და ასიმილაციური თანხმოვნები. გემინაცია (ბგერის ორმაგი წარმოთქმა) ამ შემთხვევაში მიუთითებდა გარკვეული ფონეტიკური პროცესის—სრული ასიმილაციის არსებობაზე. ურმიის დიალექტში სწორედ იმიტომაც გაძველებული სრული ასიმილაციის ფაქტების ამოცნობა თვით ურმიულის მასალის მიხედვით, რომ ბგერის გემინაცია აღარ ხდება, გემინატი აღარ არის დაცული. ვიდრე გემინაცია დაიკარგებოდა დიალექტში, სრული ასიმილაცია სახეზე იყო; ამჟამად კი სრული ასიმილაცია აღარ ჩანს. მართალია, სრული ასიმილაციის პროცესი ახლაც მიმდინარეობს, მაგრამ გემინირებული თანხმოვნის წარმოთქმელობის გამო ერთი თანხმოვნის მეორესადმი სრულად დამსგავსება აკუსტიკურად შეუცნობელია (დამსგავსება და დაკარგვა ერთდროულია).

თანხმოვნის გემინაციამ გარკვეული როლი შეასრულა ხშულთა სპირანტიზაციისაგან დაცვაში. როგორც ცნობილია, ჩრ. სემიტურ ენებში ე. წ. ბელადქეფათის ჯგუფის ხშული თანხმოვნები ხმოვნის შემდეგ სპირანტიზაციას განიცდიან. სპირანტიზაციას ხმოვნის შემდეგ იმ შემთხვევაში არ ექნება ადგილი, თუ ეს ხშული გემინირებულია. ამგვარად, გემინაცია თანხმოვანს იცავს სპირანტიზაციისაგან. გემინირებული თანხმოვანი სათანადო „ცალმაგი“ თანხმოვნისაგან თვისობრივად განსხვავდება. სწორედ ეს, გემინაციით მინიჭებული, თვისობრივობაა ის, რაც ხშულს სპირანტიზაციისაგან იცავს. აღნიშნული გარემოების გამო ხშულები, ხშირად, დაცულია ხმოვნის შემდეგ ურმიულ სიტყვათა ფუძეში. ასეთ შემთხვევაში ირკვევა, რომ მოცემული ხშული ოდესღაც გემინირებული იყო და ამიტომ სპირანტიზაციის გავლენა არ განუცდია. გემინაციის დაკარგვის გამო კი ჩვენამდე ერთმა ხშულმა მოაღწია (და არა გემინატმა): dibā „დათვი“ (< dibbā), libā „გული“ (< libbā), dabāša „ფუტკარი“ (< dabbāša), rākāšā „მხედარი“ (< rakkāhā) და სხვ.

გემინაციის კვალი, ზოგჯერ, კარგად ჩანს სიტყვის გახმოვნებაში—ვოკალიზმში. ურმიულში მახვილიანი ხმოვანი ღია მარცვალში, როგორც წესი, გრძელია. მაგრამ არის ამის საპირისპირო შემთხვევებიც, როდესაც ღია მახვილიან მარცვალში ხმოვანი მოკლეა. ასეთ შემთხვევაში, ჩვეულებრივ, მარცვლის ღიაობა ახალი მოვლენაა. იგი მიღებულია გემინატის გამარტივების შედეგად: დახურულ მარცვალში ხმოვანი მოკლე იყო, ხოლო გემინატის გამარტივებით გაღებულ მარცვალში ეს ხმოვანი უნდა დაგრძელებულიყო, მაგრამ ხმოვანს მოკლეობა მაინც შერჩა [2]. ასეთ შემთხვევაში, თავის ადგილას, ჩვენ აღნიშნავდით, რომ მარცვლის ღიაობის შეგრძნება ჯერ კიდევ არ



არის; მარცვლი „ინერციულად“ დახურულია [2]. ასეთი მოკლე ხმოვანი მიუთითებს მის მეზობლად ოდესღაც არსებულ გემინატზე და, ამდენად, იგი (მოკლე ხმოვანი) დაკარგული გემინაციის კვალს წარმოადგენს. ასეა სიტყვებში: libā libā-ს ნაცვლად, gīlā ზალახი gīlā-ს ნაცვლად და სხვა (libā < libbā, gīlā < gīllā). გვხვდება ამ უკანასკნელთა პარალელური ფორმებიც გაგრძელებული ხმოვნით: liba, gīlā და მისთ.

იმ დროს, როდესაც ურმიის დიალექტში გრძელი ხმოვნები მახვილიანი ღია მარცვლის გარდა სხვაგანაც იყო, გრძელი ხმოვანი, ზოგჯერ, დაკარგული გემინაციის კომპენსაციას წარმოადგენდა. ეს მხოლოდ გრაფიკაში ჩანს, სადაც ცდილობდნენ სიტყვის ეტიმოლოგიური დაწერილობისათვის მეტი ანგარიში გაეწიათ, ვიდრე ფონეტიკურისათვის. გემინაციის კომპენსაციით დაკარგვა ურმიულისათვის ისევე უნდა ყოფილიყო ოდესღაც დამახასიათებელი, როგორც ეს სხვა სემიტურ ენებშია. ხმოვნის საკომპენსაციო დაგრძელება უნდა ყოფილიყო სიტყვებში: šapīra ლამაზი, იწერება [šāpīrā]<sup>1</sup>, gināva ქურდი—[gīnābā], სადაც პირველი მარცვლის ხმოვნები დაგრძელებულია მეორე ძირეულის გემინაციის დაკარგვის შემდეგ: <šappīrā და ginnābā. ასე უნდა იყოს qattīl ტიპის ზოგ ზედსართავში, როგორცაა [rakikā] რბილი < rakkikā, [šāhīnā] თბილი < šahhīnā, მაგრამ—zaddiqā > [zadiqā] მართალი, [jāmīnā] მარჯვენა და სხვ. მოკლე a ხმოვნით. [a]-სათვის [ā] ჩვეულებრივია qattāl ტიპის nomina agentis-თან: [rākābā] მხედარი < rakkābā, [hāšādā] მთიბავი < haššādā და სხვ.

ურმიულში შეუტნობელია ისეთი შემთხვევები, როგორცაა გემინაციით წინამავალი ხმოვნის ენერგიულად წინ წამოწევა (ე. წ. dageš forte affectuosum), რასაც ადგილი აქვს, მაგალითად, ებრაულში.

ურმიის დიალექტში გვხვდება გემინატის დისიმილაციის ფაქტები, რაც დიალექტისათვის ახალი მოვლენა არ უნდა იყოს. გემინატის დისიმილაციის შედეგად მიღებული განსხვავებული თანხმოვანი სონორია (ასეა, ჩვეულებრივ, სემიტურში). თ. ნელ დეკე ასახელებს მხოლოდ ორ სონორს n და r-ს ([3], გვ. 190—191). ასეა სიტყვებში kīāndir ტრიალებს kaddir-ის n და r-ს ([3], გვ. 190—191). ასეა სიტყვებში qappih და ზოგი სხვაც. მაგრამ ჩვენ ამ გზით მესამე სონორიც m-ც უნდა გვექონდეს მიღებული. ასე, მაგალითად, სიტყვაში kīarmih შეახვევს, გაახვევს < karmik < karrik (შდრ. სირ. k<sup>e</sup>rak ამავე მნიშვნელობით), ასევე kīarmuḥta შეეკრა < karruktā (შდრ. ურმიულში ამავე მნიშვნელობით ხმარებული kirhā < kirkā).

ურმიის არამეულ დიალექტში ხშირად გვხვდება სახელები და ზმნები, რომლებიც ერთერთი ძირეულის გაორკეცებითაა ნაწარმოები.

ძირეულის გაორკეცებით ნაწარმოებ სახელებს შორის ურმიულში გვხვდება qattāl, qattīl, qattūl, qittāl და qittūl ტიპის სახელები.

(<sup>1</sup> კვადრატულ ფრჩხილებში, სირიული შრიფტის უქონლობის გამო, მოცემულია ურმიულ სიტყვათა ტრანსლიტერაცია.

გემინაციის დაკარგვის გამო გემინატის ნაცვლად ყველგან ერთი თანხმოვანია, მაგრამ, როგორც ეს ზემოთაც იყო სპეციალურად აღნიშნული, პირველი მარცვლის მოკლე ხმოვანი, ხშირად, გრძელდებოდა, რაც დღეს მხოლოდ სიტყვათა დაწერილობაში ჩანს. ამგვარად qattal-ისათვის მიღებული იყო qātāl: gīābārā 'გმირი, გოლიათი' <[gabārā] < gabbārā (შდრ. ებრ. gibbōr, არაბ. ḡabbār), Vgbr; ākīārā 'გლები' < 'akkārā (შდრ. ებრ. 'ikkār, აქად. ikkaru), V'kr და სხვ.; qattil: zadīqa 'მართალი, სამართლიანი' < zaddīqā (შდრ. ებრ. ṣaddīq), Vzdq; šapīra 'ლამაზი' < šāpīra < šappīra (შდრ. ბიბ.-არაბ. šappīr), Všpr; qattūl: bāsūrā 'მცირე' < bāsūra < baṣṣūra (შდრ. ებრ. baṣṣōret), Vbšr; tānūjra 'ღუმელი' < tānūra < tannūra (შდრ. ებრ. tannūr); qittūl: dibūrtā 'კრაზანა' < dibbūrtā (შდრ. არაბ. dabbūr, იუდ.-არაბ. dibbōrīta), Vdbr; ṭupurta 'ფრჩხილი' < ṭippūrta (შდრ. ებრ. ṣippōren, აქად. ṣupparu), Vṭpr და სხვ.

მესამე ძირეულის გაორკეცებით სახელის წარმოება (როგორიცაა, მაგალითად, არაბ. niḥibb 'მშიშარა' ან šimillat 'სწრაფი დედალი აქლემი') ურმიულში არ ჩანს.

ყველა ზემოაღნიშნულ მაგალითში ოდესღაც გაორკეცებული b და k ხმოვნის შემდეგაც დაცულია: gīābārā (და არა gīāvārā), ākīārā (და არა aḥāra). ეს გარემოება და სათანადო პარალელები ურმიულის მონათესავე ენებიდან თუ დიალექტებიდან საშუალებას იძლევა ურმიულ სახელთა შორის დადგინოლი იქნეს სახელის საერთოსემიტური წარმოების ზოგი ტიპი.

ზმნის გემინაციით წარმოება გვაქვს II უღვლილებაში, სადაც თავს იყრის ზმნის ნაწარმოები თემები: კაუხატივი და ინტენსივი (ეს უკანასკნელი, როგორც ცნობილია, მეორე ძირეულის გაორკეცებით იწარმოება). თემათა წარმოება დღეს ურმიულისათვის უცხოა, ხოლო ძველი ნაწარმოები თემების ზმნები ცალკე ზმნურ ერთეულებს წარმოადგენს. მეორე უღვლილების ზოგი ზმნის ანალიზი ადასტურებს, რომ ეს ზმნა ინტენსივს განეკუთვნებოდა და, მაშასადამე, მათ (ასეთ ზმნებს) ოდესღაც სათანადო თემის ნიშანიც ჰქონდათ—II ძირეულის გაორკეცება. საკითხის გარკვევაში დიდ დახმარებას გვიწევს მოცემული ზმნის შედარება იმავე ძირიდან ნაწარმოებ I უღვლილების ზმნასთან (I უღვლილების ზმნები ისტორიულად მხოლოდ ძირითად თემს, P<sup>al</sup>-ს განეკუთვნება). ასეთ წყვილეთათა შედარებისას კარგად ჩანს ინტენსივის თემისათვის დამახასიათებელი სემანტიკა. ასე, მაგალითად: qādīš (I უღ.) 'განიწმინდება' და qādīš (II უღ.) 'განწმენდს, აკურთხებს', ორივე < Vqdš, მაგრამ მეორე qādīš < qaddīš (შდრ. ებრ. קָדַשׁ ზმნის მნიშვნელობები: Qal-ში—'განიწმინდა' და Pi<sup>cl</sup>-ში—'წმინდა ჰყო, აკურთხა'); pālīṭ (I უღ.) 'გამოდის' და pālīṭ < pallīṭ (II უღ.) 'გამოჰყავს, გამოაქვს', < Vplṭ (ასევე ებრ.-შიც: פָּלַח Qal-ში—'გამოვიდა', ხოლო Pi<sup>cl</sup>-ში—'გამოიყვანა') და სხვ.

თუ ზმნის II ძირეულად b ან k თანხმოვანია, მაშინ, ზოგჯერ, ინტენსივის თემაში გაორკეცების გამო „გამაგრებული“ ხმულები გემინაციის დაკარგვის შემდეგაც ხმულებადგა დაცული (ე. ი. b არ გადადის v-ში, ხოლო k > ḥ). ასეთ შემთხვევაში ერთი და იმავე ძირიდან ნაწარმოები I და II უღვლილების ზმნები (ძირითადი და ინტენსივის თემები) ხმულისა და სპირანტის

დაპირისპირებით ერთმანეთისაგან განირჩევა: სპირანტი I ულ. ზმნასთანაა (ე. ი. Peal-ია), ხშული კი II ულ. ზმნასთანაა (ე. ი. Pael-ია). ასეა, მაგალითად,  $Vzbn > zāvin$  (zāvin) 'ყიდულობს' და  $zābin$  'ჰყიდის' (<zabbin).

ზმნის წარმოება სხვა რომელიმე ძირეულის გაორკეცებით (როგორც, მაგალითად, არაბული IX თემა), არამეულმა დიალექტებმა არ იცის, მათ შორის—არც ურმიულმა.

საერთოსემიტური გემინირებული სახელი დღეს ურმიულში ორთანხმოვნიანი სახელითაა წარმოდგენილი. ამასთანავე, თუ მეორე (გაორკეცებული) თანხმოვანი ხ ან k არის, იგი ხმოვნის შემდეგაც დაცულია (ე. ი. ხშულია). ასე, მაგალითად:  $dibā$  'დათვი' <  $dibbā$  (შდრ. არაბ. dubb<sup>III</sup>, არამ. dubbā, სირ. debbā, ებრ. მრ. რ. dubbim),  $mūḥa$  'ტვინი' <  $muhḥā$  (შდრ. აქად. muḥḥu 'თავის ქალა', მაგრამ ებრ. mē<sup>III</sup>h, არამ. mōḥā <  $Vmḥḥ$ , სადაც ḥ-ს გაორკეცების ნაცვლად წინამავალი ხმოვანია გაგრძელებული) და სხვ. ორთანხმოვნიანია გემინირებული სახელი მდ. სქესის t-ფორმანტის წინაც:  $kāḥtā$  ( $kāḥlū$ -ს გვერდით) 'რძალი' <  $kallēḥā$  (შდრ. ებრ. kallā, აქად. kallatu, არამ. kallētā, მაკლ. ḥallit<sup>(1)</sup>). ზოგჯერ საერთოსემიტური გემინირებული სახელები (y'y) ურმიულში y'y სახელებს (სახელები, რომელთაც II ძირეული სუსტი აქვთ) შეესატყვისება. ასეა, მაგალითად, ზედსართავებში:  $marīra$  'მწარე' ( $marīra$ -ს გვერდით, რომელიც უფრო იშვიათად იხმარება), შდრ. ებრ. mar, არაბ. murr<sup>III</sup> და აქად. marru;  $ḥajma$  'ცხელი', შდრ. ებრ. ḥam, მრ. რ.—ḥammim, აქად. emmu<sup>III</sup> და არაბ. ḥamm<sup>III</sup>,  $qajra$  'ცივი', შდრ. ებრ. qar <  $Vqrr$ .

გემინირებულ სახელში II და III ძირეული დაცულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მათ შორის პირველადი გრძელი ხმოვანია. ასეა, კერძოდ,  $qatīl$  ტიპის ზედსართავებში:  $marīra$  'მწარე' <  $marrīrā$  <  $Vmrr$ , \* $qarīra$  'ცივი'; აქედან აბსტრაქტა  $qarrūta$  'სიცივე', როგორც  $marrūta$  'სიმწარე'.

გემინირებული ზმნის სამივე ძირეული გვხვდება II უღვლილების ზმნებთან (ინტენსივში), როგორც ეს არის, მაგალითად, ებრაულში. ასე,  $ḥll$ -დან ურმიულში არის ზმნა  $ḥālil$  'რეცხავს'; ბანს, რომელიც <  $ḥallil$ , ე. ი. აქ ინტენსივია (შდრ. ებრ. חָלַל Peal-ში). ასევეა II ულ. ზმნა  $tāmim$  'დაასრულებს, დაამთავრებს' <  $tammim$ ; მაგრამ ამ ზმნას I ულ.-ში შეესატყვისება სუსტი ზმნა— $tā'im$  'მთავრდება, სრულდება'.

ურმიულში I უღვლილების ყველა ის ზმნა, რომელიც მონათესავე ენებში გემინირებულ ზმნას შეესატყვისება, ე. წ. ცარიელ ზმნას (y'y) წარმოადგენს. ასე, მაგალითად:  $kīp$  'მოხრა, დახრა', შდრ. არაბ. kaffa, მაგრამ იულ.-არამ.-ში ურმიულის მსგავსად ცარიელი ზმნაა:  $kup$ ;  $tīm$  'დამთავრება, დასრულება', შდრ. არაბ. tamma და ებრ. tmm (მაგრამ ზ. აღ.  $tāmim$  <  $tmm$ );  $šik$  'დაღუბვა, დაკარგვა', შდრ. ებრ. 'მოხრა, დახრა', არაბ. skk V თემაში;  $qīt$  'უაჩხირვა, გაჭედვა', შდრ. სირ. qtt და ზოგი სხვაც. ამ ზმნების კაუზატივის თემაში ძირი ორთანხმოვანიანია. ამ უკანასკნელთან ერთად კაუზატივის მიმღეობის  $m$  პრეფიქსი სამთანხმოვნიან სწორ ზმნას იძლევა (ასეა სუსტ ზმნებთანაც კაუზა-

(1) მაკლ. = თანამედროვე დას. არამეულ დიალექტს—მაკლულას დიალექტს. აქ ḥallit <  $kā'itā$  ([4], გვ. 67).

ტივში):  $m\dot{k}p < m + k\dot{i}p$ :  $m\dot{a}k\dot{i}p$  იგი (მამ.) ხრის, ლუნავს მას (შდრ.  $m\dot{a}l\dot{i}p$  იგი (მამ.) ასწავლის მას <კაუზ.  $ma + \dot{i}l\dot{i}p$  სწავლობს),  $m\dot{q}t < m + q\dot{i}t$ :  $m\dot{a}q\dot{i}t$  ფას-ჩხირავს და მისთ.

ამგვარად, სავსებით ცხადია, რომ ურმიულში გემინირებული ზმნების ნაცვლად სუსტი ზმნებია. იცნობდა თუ არა მოცემული დიალექტი გემინირებულ ზმნებს—ეს საკითხი სპეციალურ შესწავლას მოითხოვს, თუმცა ზოგი რამ ახლაც შეიძლება ითქვას.

ფაქტი, რომელიც ჯერ კიდევ თ. ნელდეკემ შენიშნა—გემინირებული ზმნების შესატყვის სუსტ ზმნებში ბოლო ძირეული არასოდეს არ განიცდის სპირანტიზაციას (13], გვ. 188), ლაპარაკობს იმ მოსაზრების სასარგებლოდ, რომ მოცემულ შემთხვევაში სუსტი ზმნები გემინირებული ზმნების მემკვიდრეებია. საქმე იმაშია, რომ ასეთი სუსტი ზმნების ბოლო ძირეული გაორკეცებული იყო და, მათსადამე, იგი სპირანტიზაციას არ ემორჩილებოდა. ასე რომ არ ყოფილიყო, მაშინ ბოლო თანხმოვნის სპირანტიზაცია გვექნებოდა (შდრ.  $r\dot{a}k\dot{i}v$  ცხენზე ჯდება < $r\dot{a}k\dot{i}b < Vrkb$  და  $m\dot{a}h\dot{i}b$  უყვარს < $m\dot{a}h\dot{i}bb < k\dot{a}u\dot{s}$ .  $ma$  და  $Vhb$ ). ამასთანავე, გემინირებული ზმნები სუსტი ზმნების გვერდით (ისევე, როგორც გემინირებული სახელები) ყველა სემიტურ ენასა თუ დიალექტშია დადასტურებული. ამგვარად, ამ ტიპის ძირები საერთოსემიტურ კუთვნილებას წარმოადგენს და, ამდენად, ძნელი წარმოსადგენია, ურმიული ამ მხრივ სავსებით განცალკევებით იღვას. ჩვენის აზრით, გემინირებული ძირები (სახელები, ზმნები) ურმიულისათვისაც იყო ერთ დროს დამახასიათებელი ისევე, როგორც ყველა სხვა სემიტური ენისა თუ დიალექტისათვის. შემდეგში კი, გემინაციის (გაორკეცების) დაკარგვის გამო, მივიღეთ ორთანხმოვნიანი ძირები, რომლებიც ვანიერცხენ და დაემსგავსნენ უკვე არსებულ სხვა სუსტ ძირებს (ეს განსაკუთრებით ითქმის ზმნების მიმართ). ამით ჩვენ არ გვინდა ვთქვათ, რომ ყოველი სუსტი თუ ორთანხმოვნიანი ძირი, რომელიც სხვა სემიტურ ენასა თუ დიალექტში უ"უ-ს შესატყვისება, ურმიულში თავიდანვე გემინირებული ძირი იყო. შეუძლებელი არ არის ცალკეულ შემთხვევაში ჩვენ გვექნდეს ძირის თავდაპირველი შედგენილობა დაცული, შედგენილობა, რომელიც სემიტურ ენათა განვითარების ადრეულ საფეხურზე უნდა ყოფილიყო (იგულისხმება ძირის ორთანხმოვნიანობა). საკითხის შესწავლა სწორედ ამ თვალსაზრისით უნდა ხდებოდეს, რისთვისაც საქირაა გემინირებულ ძირთა შესატყვისი ყოველი ძირის შესწავლა ურმიულში მისი ისტორიის გათვალისწინებით. ეს მოგვცემს საშუალებას ზოგ შემთხვევაში გამოავლინოთ სემიტური ზმნისა თუ სახელის თავდაპირველი შედგენილობა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 15.5.1952)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. C. Brockelmann. Kurzgefasste vergleichende Grammatik der semitischen Sprachen. Berlin, 1908.
2. ბ. წერეთელი. გრძელი ხმოვნები ურმიის არამეულ დიალექტში. სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის შრომები, ტ. 47, 1952.
3. Th. Nöldeke. Grammatik der neusyrischen Sprache. Leipzig, 1868.
4. A. Spitaler. Grammatik des nearamäischen Dialekts von Ma'īlā (Antilibanon). Leipzig, 1938.

რედაქტორის მოადგილე ი. გიგინეიშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, აკ. წერეთლის ქ. № 3/5  
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Ак. Церетели № 3/5

ბელმოწერილია დასაბეჭდად 28.10.1952

ანაწყოების ზომა 7×11

საალრიცხო-საგამომცემლო ფურცელი 5

ნაბეჭდი ფორმა 5,5

შეკვ 1619

შე 16030

ტირაჟი 1000

დამტკიცებულა  
საქართველოს სსრ მეცნ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ  
22.10.1947

დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბის“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა, ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 5 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე ბარალურ 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 „მოამბის“ რედაქციას, სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე ნამდვილ წევრს ან წევრ-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ საცხებით გაშვადებული 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: საჭიროა აღინიშნოს ავტორის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულაა წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილს ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაწილები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებად შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოუდგენლობის შემთხვევაში რედაქციის უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა, ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი (25 ამონაბეჭდი თითოეული გამოცემიდან) და თითო ცალი „მოამბის“ ნაკვეთებისა, რომლებშიც მისი წერილია მოთავსებული.

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ძეგლძეძის ქ., 8

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XIII, № 9, 1952

Основное, грузинское издание.