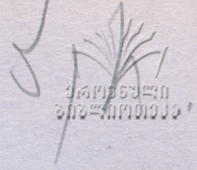


529
1956/3

ყნფი ყმ 2/3



საქართველოს
მეცნიერებათა
აკადემია

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
მ ო ა მ ბ ე

ტომი XVII, № 6

ძიკითარი, ქართული გამომცემი

1956

შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

1. მ. ტიშანი. ორი ცვლადის ფუნქციის ფურიეს მწკრივთა აბსოლუტური შეჯამებადობის შესახებ 481

ჰიდრომეტალოგია

2. ლია ავალიშვილი. ოზონის არასტაციონარული სასაზღვრო ამოცანა 489

ტიქნიკა

3. გ. სვანიძე. სარწყავი სისტემების პარამეტრების არჩევის მეთოდთა 495

მემცენარეობა

4. ა. გავაკეთაშვილი. ფილაქსერამძლე საძირე ვაზის ახალი ჰიბრიდული ფორმები 503

5. ქ. კობახიძე. ნაწვერალის დამუშავების წესების გავლენა საშემოდგომო ხორბლის მოსავლიანობაზე 509

ენტომოლოგია

6. ზ. ჰაჯიბეილი. გვარ *Puto* Sign. (*Homoptera, coccoidea*) ახალი სახეობა საქართველოს მთიანი ზონიდან 515

7. გ. გეგენავა. სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტისა და კირის ნარევი როგორც ალკალიდთა ინსექტიციდური ნაზავების ინგრედიენტი 519

ზოოლოგია

8. ლ. ქოიავა. გარეული ღორის ნემატოდის ახალი სახეობა—*Metastrongylus tschiaricus* N. Sp.—საქართველოდან 527

პარაზიტოლოგია

9. ნ. ჯაფარიძე. ტიპი *Ixodes cremulatus* Koch და ზოგიერთი მონაცემი მისი ბიოლოგიიდან 531

ფიზიოლოგია

10. გ. მჭედლიშვილი. ახალი ექსპერიმენტული მონაცემები კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ცვლილებების შესახებ 537

მასპარიმენტული მედიცინა

11. გ. გზირიშვილი. საერთო აზოტი კუჭის წვეწმინდაში ვაგოტომიამდე და მის შემდეგ 545

12. ვ. ლითანიშვილი. ვენური წნევა ჰიპერტონიული დაავადების დროს 549

ხელოვნების ისტორია

13. ნიკო ჩუბინაშვილი. ალანბა 557

14. გ. გაფრინდაშვილი. IX—X საუკუნეების არქიტექტურის ნაგებობა ნასოფლარ ფიაში 565

ისტორია

15. ლ. სანიკიძე. ხალიბთა ადგილსაცხოვრისის საკითხისათვის 573

ა. ტიხანი

ორი ცვლადის ფუნქციის ფურიეს მწკრივთა აბსოლუტური შეჯამებადობის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. კუპრაძემ 6.4.1955)

სტატიის მიხედვითაა ორი ცვლადის ფუნქციის ფურიეს მწკრივთა აბსოლუტური (C) — შეჯამებადობის⁽¹⁾ აუცილებელი და საკმარისი პირობები.

§ 1. აღნიშვნები და დამხმარე თანადარდობები

1. განსაზღვრა: [1] ორმაგ მწკრივს $\sum \sum u_{mn}$ უწოდებენ $|C, \alpha, \beta|$ — შეჯამებადს ($\alpha, \beta > -1$), თუ

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} |\sigma_{mn}^{\alpha, \beta} - \sigma_{m-1, n}^{\alpha, \beta} - \sigma_{n, m-1}^{\alpha, \beta} + \sigma_{m-1, n-1}^{\alpha, \beta}| = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{|\tau_{mn}^{\alpha, \beta}|}{mn} < \infty, \quad (1,1)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} |\sigma_{m,0}^{\alpha, \beta} - \sigma_{m-1,0}^{\alpha, \beta}| = \sum_{m=1}^{\infty} \frac{|\tau_m^{\alpha}|}{m} < \infty, \quad (1,2)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} |\sigma_{0,n}^{\alpha, \beta} - \sigma_{0,n-1}^{\alpha, \beta}| = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{|\tau_n^{\beta}|}{n} < \infty,$$

სადაც $\sigma_{mn}^{\alpha, \beta}$ არის (c, α, β) — საშუალოები.

$$\tau_{mn}^{\alpha, \beta} = (A_m^{\alpha} \cdot A_n^{\beta})^{-1} \sum_{k=0}^m \sum_{l=0}^n A_{m-k}^{\alpha-1} A_{n-l}^{\beta-1} k \cdot l \cdot u_{kl}; \tau_m^{\alpha} = (A_m^{\alpha})^{-1} \sum_{k=0}^m A_{m-k}^{\alpha-1} k \cdot u_{k,0}; \quad (1,3)$$

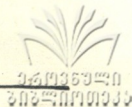
ცნობილია [1, 2], რომ, თუ მწკრივი $\sum \sum u_{mn} |C, \alpha, \beta|$ — შეჯამებადია, მაშინ იგი აგრეთვე $|C, \alpha^*, \beta^*|$ — შეჯამებადია, როცა $\alpha^* > \alpha, \beta^* > \beta$. მწკრივთა $|C, \alpha, \beta|$ — შეჯამებადობის საკითხები დაწვრილებითაა განხილული [1, 2] შრომებში.

2. ინტეგრალური საშუალოები

$f(x, y)$ ფუნქციისთვის ავლიშნოთ

$$\varphi(u, v) = \frac{1}{4} \{f(x+u, y+v) + f(x-u, y+v) + f(x+u, y-v) + f(x-u, y-v)\}.$$

(¹ მწკრივს უწოდებენ $|C|$ — შეჯამებადს, თუ იგი შეჯამებადია რომელიმე $|c, \alpha, \beta|$, ($\alpha, \beta > 0$) — მეთოდით.



$$\Phi_{\alpha, \beta}(u, v) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} \int_0^u \int_0^v (u-t)^{\alpha-1} (v-\theta)^{\beta-1} \varphi(t, \theta) dt d\theta, \quad (\alpha, \beta > 0). \quad (1, 4)$$

$$\Phi_{0,0}(u, v) = \varphi(u, v); \quad \Phi_{\alpha,0}(u, 0) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^u (u-t)^{\alpha-1} \varphi(t, v) dt;$$

$$\varphi_{\alpha, \beta}(u, v) = u^{-\alpha} v^{-\beta} \Gamma(\alpha+1)\Gamma(\beta+1) \Phi_{\alpha, \beta}(u, v), \quad (\alpha, \beta > 0), \quad (1, 5)$$

$$\varphi_{0,0}(u, v) = \varphi(u, v); \quad \varphi_{\alpha,0}(u, v) = u^{-\alpha} \Phi_{\alpha,0}(u, v) \Gamma(\alpha+1),$$

სადაც $\Gamma(\alpha)$ ეილერის ინტეგრალია. შემდეგი თანაფარდობების სამართლიანობაში ვრწმუნდებით უშუალო შემოწმებით

$$\Phi_{\alpha+\gamma, \beta+\delta}(u, v) = \frac{1}{\Gamma(\gamma)\Gamma(\delta)} \int_0^u \int_0^v (u-t)^{\gamma-1} (v-\theta)^{\delta-1} \Phi_{\alpha, \beta}(t, \theta) dt d\theta$$

$$(\gamma, \delta > 0) \quad (1, 6)$$

$$\Phi_{h_1, h_2}(u, v) = \frac{1}{\Gamma(1+h_1-\alpha) \Gamma(1+h_2-\beta)} \int_0^u \int_0^v (u-t)^{h_1-\alpha} (v-\theta)^{h_2-\beta} \times \frac{\partial^2 \Phi_{\alpha, \beta}(t, \theta)}{\partial t \partial \theta} dt d\theta \quad (1, 7)$$

$$\alpha-1 < h_1 < \alpha; \quad \beta-1 < h_2 < \beta.$$

სამართლიანია შემდეგი

თეორემა 1. ვთქვათ, $(0, a; 0, b)$ სწორკუთხედში არსებობს $\varphi_{\alpha, \beta}(u, v)$ ($\alpha \geq 0, \beta \geq 0$) ფუნქციის სასრული და ინტეგრებადი კერძო წარმოებულები $\frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v}$, $\frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u}$ ყოველი ფიქსირებული v -თვის, $\frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial v}$ ყოველი ფიქსირებული u -თვის.

მაშინ $\alpha^* > \alpha, \beta^* > \beta$ -თვის $\varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)$ ფუნქციას აქვს იგივე თვისებები და

$$\int_0^a \int_0^b \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| du dv \equiv \int_0^a \int_0^b \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| du dv, \quad (1, 8)$$

$$\int_0^a \left| \frac{\partial \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u} \right| du \equiv \int_0^a \left| \frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u} \right| du, \quad (1, 9)$$

$$\int_0^b \left| \frac{\partial \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial v} \right| dv \equiv \int_0^b \left| \frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial v} \right| dv. \quad (1, 10)$$



დამტკიცება. თუ ვისარგებლებთ (1,5) და (1,6) ფორმულებით, მივიღებთ:

$$\varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \frac{\Gamma(\alpha^* + 1) \Gamma(\beta^* + 1) u^{-\alpha^*} v^{-\beta^*}}{\Gamma(\alpha^* - \alpha) \Gamma(\beta^* - \beta) \Gamma(\alpha + 1) \Gamma(\beta + 1)} \times$$

$$\times \int_0^u \int_0^v (u-t)^{\alpha^* - \alpha - 1} (v-\theta)^{\beta^* - \beta - 1} t^\alpha \theta^\beta \varphi_{\alpha, \beta}(t, \theta) dt d\theta \quad (1,11)$$

მარჯვენა მხარეში ნაწილობითი ინტეგრების ფორმულის გამოყენებით, რადგანაც $\varphi_{\alpha, \beta}(+0, +0)$, $\varphi_{\alpha, \beta}(+0, v)$, $\varphi_{\alpha, \beta}(u, 0)$, $0 < u < a$, $0 < v < b$ სასრულოებია, მივიღებთ:

$$\varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \varphi_{\alpha, \beta}(u, v) - \frac{1}{u^{\alpha^*}} \int_0^u \frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(t, v)}{\partial t} t^{\alpha^*} dt - \frac{1}{v^{\beta^*}} \int_0^v \frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(u, \theta)}{\partial \theta} \theta^{\beta^*} d\theta +$$

$$+ \frac{1}{u^{\alpha^*} v^{\beta^*}} \int_0^u \int_0^v \frac{\partial \varphi_{\alpha, \beta}(t, \theta)}{\partial t \partial \theta} t^{\alpha^*} \theta^{\beta^*} dt d\theta. \quad (1,12)$$

(1,12) იგივეობის დიფერენცირებით ერთხელ v -თი და მეორედ u -თი მივიღებთ:

$$\frac{\partial^2 \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u \partial v} = \frac{\alpha^* \cdot \beta^*}{u^{\alpha^* + 1} v^{\beta^* + 1}} \int_0^u \int_0^v \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(t, \theta)}{\partial t \partial \theta} t^{\alpha^*} \theta^{\beta^*} dt d\theta. \quad (1,13)$$

(1,13)-დან გამომდინარეობს, რომ

$$\int_0^a \int_0^b \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| dudv \equiv \alpha^* \cdot \beta^* \int_0^a \int_0^b \frac{dudv}{u^{\alpha^* + 1} v^{\beta^* + 1}} \int_0^u \int_0^v \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(t, \theta)}{\partial t \partial \theta} \right| t^{\alpha^*} \theta^{\beta^*} dt d\theta =$$

$$= \alpha^* \cdot \beta^* \int_0^a \int_0^b \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| u^{\alpha^*} v^{\beta^*} \int_u^a \int_v^b \frac{dt d\theta}{t^{\alpha^* + 1} \theta^{\beta^* + 1}} dudv \equiv \quad (1,14)$$

$$\equiv \int_0^a \int_0^b \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| dudv.$$

(1,9) და (1,10) მტკიცდება ანალოგიურად,
3. შემოვიღოთ კიდევ შემდეგი აღნიშვნები:

$$g(\beta, mu) = \sum_{k=0}^m \frac{A_{u-k}^{\beta-1}}{A_m^\beta} \left(\frac{2}{\pi} \sin ku \right); J(\alpha, \beta, mu) =$$

$$= \frac{1}{\Gamma(1+h-\alpha)} \int_u^\pi (t-u)^{h-\alpha} \frac{d^{h+1}}{dt^{h+1}} g(\beta, mt) dt,$$

სადაც h არის α რიცხვის მთელი ნაწილი.

$$\nu(\alpha, \beta, mu) = \frac{1}{\Gamma(\alpha+1)} \int_0^u t^\alpha \frac{d}{dt} J(\alpha, \beta, mt) dt; \quad \nu_m(\alpha, \beta, u) = \sum_{\kappa=m}^{\infty} A_\kappa^\alpha \Delta_\kappa J_\kappa(\alpha, \beta, u),$$

$$\gamma(\beta, mu) = \int_0^1 (1-t)^{\beta-1} \cos mudt; \quad J_m(\alpha, \beta, u) = \sum_{k=m}^{\infty} A_{k-m}^{h-\alpha} \Delta_k^{h+1} \gamma(\beta, ku),$$

h არის α რიცხვის მთელი ნაწილი, $\Delta_k J_k(\alpha, \beta, u) = J_k - J_{k+1}$,

$$\Delta_k^2 J_k = \Delta_k(\Delta_k J_k) = J_k - 2J_{k+1} + J_{k+2}, \dots, \Delta_k^{h+1} = \Delta_h(\Delta_k^h).$$

ცნობილია [3] შემდეგი შეფასებები:

$$\left| \frac{d^i}{du^i} g(\beta, mu) \right| \equiv \begin{cases} cm^i & (i \geq 0, \quad 0 < u \leq \pi) \\ cm^{-i} u^{-i-1} & \left(0 \leq i \leq \beta - 1, \quad \frac{1}{m} \leq u \leq \pi \right) \\ cm^{i-\beta} u^{-\beta} & (i > \beta - 1) \end{cases} \quad (1,15)$$

$$|J(\alpha, \beta, mu)| \equiv \begin{cases} cm^\alpha & (0 < u \leq \pi) \\ cm^{\alpha-\beta} u^{-\beta} & \left(\frac{1}{m} \leq u \leq \pi \right) \quad (\beta > \alpha) \end{cases} \quad (1,16)$$

$$|\nu(\alpha, \beta, mu)| \equiv \begin{cases} cm^\alpha u^\alpha & (0 < u \leq \pi) \\ cm^{\alpha-\beta} u^{\alpha-\beta} & \left(\frac{1}{m} \leq u \leq \pi \right) \quad (\beta > \alpha) \end{cases} \quad (1,17)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} m^{-1} |\nu(\alpha, \beta, mu)| < \infty \quad (1,18)$$

$$|\Delta_m^i \gamma(\beta, mu)| \equiv \begin{cases} cu^i & (i \geq 0) \\ cm^{-i-2} u^{-2} & (0 \leq i \leq \beta - 2) \\ cm^{-\beta} u^{i-\beta} & (i > \beta - 2) \end{cases} \quad (1,19)$$

$$|J_m(\alpha, \beta, u)| \equiv cm^{-\beta}, \quad |\nu_m(\alpha, \beta, u)| \equiv cm^{\alpha-\beta} \quad (\beta < \alpha + 1) \quad (1,20)$$

$$\left| \frac{d}{du} \nu_m(\alpha, \beta, u) \right| \equiv \begin{cases} cm^\alpha u^{\alpha-1} \\ cm^{\alpha+1-\beta} \end{cases} \quad (\beta > \alpha + 1) \quad (1,21)$$

$$\int_0^\pi \left| \frac{d}{du} \nu_m(\alpha, \beta, u) \right| du < \infty. \quad (1,22)$$

§ 2. ორი ცვლადის ფუნქციის ფურიეს მწკრივის აბსოლუტური (c)-შეჯამებადობის პირობები

თეორემა 2. იმისათვის, რომ $f(x, y)$ ფუნქციის ფურიეს მწკრივი $|c|$ -შეჯამებადი იყოს (x_0, y_0) წერტილში, აუცილებელია და საკმარისი, რომ $(0, \pi; 0, \pi)$ კვადრატში არსებობდნენ სასრული და ინტეგრებადი კერძო წარმოებულე-

ბი $\frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v}$, $\frac{\partial \varphi_{0, \beta}(u, v)}{\partial v}$, $\frac{\partial \varphi_{\alpha, 0}(u, v)}{\partial u}$ (რაიმე $\alpha < \beta \equiv 0$ -სთვის), სადაც $\varphi_{\alpha, \beta}(u, v)$ არის ფუნქციები, განსაზღვრული (x_0, y_0) წერტილში (1,7) ფორმულებით.

ეს თეორემა გამომდინარეობს შემდეგი ორი თეორემიდან:

თეორემა 3. თუ რაიმე $\alpha, \beta \equiv 0$ -თვის (x_0, y_0) წერტილში არსებობენ $(0, \pi; 0, \pi)$ კვადრატში სასრული და ინტეგრებადი კერძო წარმოებულები $\frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v}$, $\frac{\partial \varphi_{\alpha, 0}(u, v)}{\partial u}$, $\frac{\partial \varphi_{0, \beta}(u, v)}{\partial v}$. მაშინ $f(x, y)$ ფუნქციის ფურიე-ლემბეგის მწკრივი (x, y) წერტილში $|c, \alpha^*, \beta^*|$ -შეჯამებადია, სადაც $\alpha^* > \alpha$, $\beta^* > \beta$.

თეორემა 4. თუ $f(x, y)$ ფუნქციის ფურიე-ლემბეგის მწკრივი (x_0, y_0) წერტილში $|c, \alpha, \beta|$ -შეჯამებადია ($\alpha, \beta, \equiv 0$), მაშინ $\alpha^* > \alpha + 1$, $\beta^* > \beta + 1$ -თვის არსებობენ $(0, \pi; 0, \pi)$ კვადრატში სასრულ და ინტეგრებადი კერძო წარმოებულები.

$$\frac{\partial^2 \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u \partial v}, \frac{\partial \varphi_{\alpha^*, 0}(u, v)}{\partial u}, \frac{\partial \varphi_{0, \beta^*}(u, v)}{\partial v}$$

შენიშვნები: 1 $f(x, y)$ ფუნქციის ფურიეს მწკრივი (x_0, y_0) წერტილში ემთხვევა § 1-ის მეორე პუნქტში განმარტებულ $\varphi(u, v)$ -ს ფურიეს მწკრივს, როცა $u=v=0$. ამიტომ მივიღებთ, რომ $a_{m,0} = a_{0,n} = 0$ და $f(x, y)$ ლუწი ფუნქციაა. ვიგულისხმობთ $a_{m,0} = a_{0,n} = 0$. მაშინ

$$\varphi(u, v) \sim \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} a_{mn} \cos mu \cos nv,$$

სადაც a_{mn} არის $f(x, y)$ ფუნქციის ფურიეს კოეფიციენტები.

2. §1-ის პირველი პუნქტის მტკიცება და თეორემა 1-ის საფუძველს გვაძლევს ზოგადობის შეუზღუდავად ვიგულისხმობთ აგრეთვე თეორემა 3-ში:

$$0 < \alpha < \alpha^* < h_1 + 1, \quad 0 < \beta < \beta^* < h_2 + 1,$$

ხოლო თეორემა 4-ში: $0 < \alpha < \alpha^* - 1 < h_1 + 1$, $0 < \beta < \beta^* - 1 < h_2 + 1$, სადაც h_1 არის α -რიცხვის მთელი ნაწილი, h_2 — β რიცხვის მთელი ნაწილი.

თეორემა 3-ის დამტკიცება. პირველი შენიშვნის ძალით,

$$a_{mn} = \frac{1}{\pi^2} \int_0^\pi \int_0^\pi \varphi(u, v) \cos mu \cos nv \, dudv, \quad (2,1)$$

$$m \cdot n \cdot a_{mn} = \int_0^\pi \int_0^\pi \varphi(u, v) \frac{d}{du} \left(\frac{2}{\pi} \sin mu \right) \frac{d}{dv} \left(\frac{2}{\pi} \sin nv \right) \, dudv. \quad (2,2)$$

თუ $\{mna_{mn}\}$ მიმდევრობისათვის შევადგენთ (c, α^*, β^*) საშუალოებს, მივიღებთ:

$$\tau_{mn}^{\alpha^*, \beta^*} = \int_0^\pi \int_0^\pi \varphi(u, v) \frac{\partial}{\partial u} g(\alpha^*, mu) \frac{d}{dv} g(\beta^*, nv) \, dudv. \quad (2,3)$$



მხედველობაში მივიღოთ მეორე შენიშვნა, (2,3)-ის მარჯვენა მხარე, ვაინტეგრირებთ h_1 -ჯერ u -ს მიმართ და h_2 -ჯერ v -ს მიმართ და გამოვიყენოთ (1,7) ფორმულები, მივიღებთ:

$$\begin{aligned} \tau_{mn}^{\alpha^*, \beta^*} &= \sum_{i=1}^{h_1} \sum_{j=1}^{h_2} (-1)^{i+j} \Phi_{i,j}(\pi, \pi) \left[\frac{d^i}{dn^i} g(\alpha^*, mu) \right]_{u=\pi} \left[\frac{d^j}{dv^j} g(\beta^*, nv) \right]_{v=\pi} \\ &+ \sum_{i=1}^{h_1} (-1)^{j+h_2} \left[\frac{d^i}{du^i} g(\alpha^*, mu) \right]_{u=\pi} \left[\Phi_{i,\beta}(\pi, \pi) J(\beta, \beta^*, n\pi) - \right. \\ &- \int_0^\pi \Phi_{i,\beta}(\pi, v) \frac{d}{dv} J(\beta, \beta^*, nv) g v \left. \right] + \sum_{j=1}^{h_2} (-1)^{h_1+j} \left[\frac{d^j}{dv^j} g(\beta^*, nv) \right]_{v=\pi} \\ &\times \left[\Phi_{\alpha,j}(\pi, \pi) J(\alpha, \alpha^*, m\pi) - \int_0^\pi \Phi_{\alpha,j}(u, \pi) \frac{d}{du} J(\alpha, \alpha^*, mu) du \right] \\ &+ (-1)^{h_1+h_2} \left\{ \Phi_{\alpha,\beta}(\pi, \pi) J(\alpha, \alpha^*, m\pi) J(\beta, \beta^*, n\pi) - J(\alpha, \alpha^*, m\pi) \right. \\ &\int_0^\pi \Phi_{\alpha,\beta}(\pi, v) \frac{d}{dv} J(\beta, \beta^*, nv) dv - J(\beta, \beta^*, n\pi) \int_0^\pi \Phi_{\alpha,\beta}(u, \pi) \frac{d}{du} J(\alpha, \alpha^*, mu) du + \\ &\left. \int_0^\pi \int_0^\pi \Phi_{\alpha,\beta}(u, v) \frac{d}{du} J(\alpha, \alpha^*, mu) \frac{d}{dv} J(\beta, \beta^*, nv) dudv \right\}. \end{aligned}$$

თუ გამოვიყენებთ (1,5) ფორმულას, ხოლო შემდეგ ნაწილობით ვაინტეგრირებთ, ამასთან ვისარგებლებთ (1,15), (1,16) და (1,17) შეფასებებით, მივიღებთ

$$\begin{aligned} \tau_{mn}^{\alpha^*, \beta^*} &O(m^{-1}n^{-1}) + O(m^{-1}n^{\beta-\beta^*}) + O(m^{\alpha-\alpha^*}n^{-1}) + \\ &+ O(m^{\alpha-\alpha^*}n^{\beta-\beta^*}) + O \left\{ m^{\alpha-\alpha^*} \int_0^\pi \sum_{i=1}^{h_1} \left| \frac{\partial \Phi_{i,\beta}(\pi, v)}{\partial v} \right| \left| V(\beta, \beta^*, nv) \right| dv \right\} + \\ &+ O \left\{ n^{\beta-\beta^*} \int_0^\pi \sum_{j=1}^{h_2} \left| \frac{\partial \Phi_{\alpha,j}(u, \pi)}{\partial u} \right| \left| V(\alpha, \alpha^*, mu) \right| du \right\} + \\ &+ O \left\{ m^{\alpha-\alpha^*} \int_0^\pi \left| \frac{\partial \Phi_{\alpha,\beta}(\pi, v)}{\partial v} \right| \left| V(\beta, \beta^*, nv) \right| du \right\} + \\ &+ O \left\{ n^{\beta-\beta^*} \int_0^\pi \left| \frac{\partial \Phi_{\alpha,\beta}(u, \pi)}{\partial u} \right| \left| V(\alpha, \alpha^*, mu) \right| du \right\} + \end{aligned}$$

$$+ O \left\{ \iint_0^\pi \iint_0^\pi \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| \left| V(\alpha, \alpha^*, mu) \right| \left| V(\beta, \beta^*, nv) \right| dudv \right\}. \quad (2.4)$$

თეორემა 3-სა და თეორემა 1-ის პირობების ძალით, გვექნება

$$\iint_0^\pi \iint_0^\pi \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha, \beta}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| dudv < \infty, \quad (2.5)$$

$$\int_0^\pi \left| \frac{\partial \varphi_{\alpha, j}(u, \pi)}{\partial u} \right| du < \infty, \quad \int_0^\pi \left| \frac{\partial \varphi_{i, \beta}(\pi, v)}{\partial v} \right| dv < \infty, \quad (2.6)$$

($j = 1, 2, \dots, h_2; \beta$), ($i = 1, 2, \dots, h_1; \alpha$),

(1,18), (2,5) და (2,6)-ს საფუძველზე ვიღებთ, რომ

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{|\tau_{mn}^{\alpha^*, \beta^*}|}{mn} < \infty.$$

ანალოგიურად მტკიცდება, რომ

$$\sum_{m=1}^{\infty} m^{-1} |\tau_m^{\alpha^*}| < \infty; \quad \sum_{n=1}^{\infty} n^{-1} |\tau_n^{\beta^*}| < \infty. \quad (2.7)$$

თეორემა 4-ის დამტკიცება. 1 და 2 შენიშვნის ძალით ვიღებთ (როცა $\alpha^* > \alpha + 1$, $\beta^* < \beta + 1$)

$$\frac{1}{\alpha^*, \beta^*} \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} a_{mn} \gamma(\alpha^*, mu) \gamma(\beta^*, nv). \quad (2.8)$$

ცნობილია [4], რომ

$$|a_{mn}| \leq M; \quad \lim_{m, n \rightarrow \infty} a_{mn} = 0. \quad (2.9)$$

თუ (2,8)-ს მარჯვენა მხარეში გამოვიყენებთ აბელის გარდაქმნას h_1 -ჯერ m -ს მიმართ და h_2 -ჯერ n -ის მიმართ, მაშინ (1,19) და (2,9)-ის ძალით მივიღებთ

$$\frac{1}{\alpha^*, \beta^*} \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} S_{mn}^{h_1, h_2} \Delta_m^{h_1+1} \gamma(\alpha^*, mn) \Delta_n^{h_2+1} \gamma(\beta^*, nv), \quad (2.10)$$

სადაც

$$S_{mn}^{h_1, h_2} = \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n A_{m-i}^{h_1} A_{n-j}^{h_2} a_{ij}.$$

(2,10)-დან, თუ გამოვიყენებთ ცნობილ იგივეს გარდაქმნებს, მივიღებთ

$$\frac{1}{\alpha^*, \beta^*} \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} S_{mn}^{\alpha-1, \beta-1} J_m(\alpha, \alpha^*, u) J_n(\beta, \beta^*, v). \quad (2.11)$$



(2,11)-ის მარჯვენა მხარეში ვისარგებლოთ აბელის გარდაქმნით; (1,20)-ის ძალით და იმის გამო, რომ $|S_{mn}^{\alpha\beta}| \leq G A_m^\alpha A_n^\beta$ (იხ. [2], მივიღებთ

$$\frac{1}{\alpha^* \beta^*} \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sigma_{mn}^{\alpha, \beta} \Delta_m V_m(\alpha, \alpha^*, u) \Delta_n V_n(\beta, \beta^*, v). \quad (2,12)$$

თუ კიდევ გამოვიყენებთ აბელის გარდაქმნას, მხედველობაში მივიღებთ (1,20) და იმას, რომ $|S_{mn}^{\alpha\beta}| = (A_m^\alpha A_n^\beta)^{-1} |S_{mn}^{\alpha, \beta}| \leq G$, მივიღებთ

$$\frac{1}{\alpha^* \beta^*} \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \Delta_m (\Delta_n \sigma_{mn}^{\alpha, \beta}) \cdot V_m(\alpha, \alpha^*, u) V_n(\beta, \beta^*, v). \quad (2,13)$$

თეორემის პირობებიდან გამომდინარეობს, რომ

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} |\Delta_m (\Delta_n \sigma_{mn}^{\alpha, \beta})| < \infty. \quad (2,14)$$

ამიტომ, (1,21)-ის ძალით, დავასკვნით, რომ ნებისმიერად მცირე რიცხვებისთვის $\varepsilon_1 > 0$, $\varepsilon_2 > 0$, როცა $u > \varepsilon_1$, $v > \varepsilon_2$, მწკრივი

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \Delta_m (\Delta_n \sigma_{mn}^{\alpha, \beta}) \cdot \frac{d}{du} V_m(\alpha, \alpha^*, u) \frac{d}{dv} V_n(\beta, \beta^*, v)$$

თანაბრადკრებალია. მაშასადამე, შეგვიძლია დავწეროთ, რომ

$$\frac{1}{\alpha^* \beta^*} \cdot \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u \partial v} = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \Delta_m (\Delta_n \sigma_{mn}^{\alpha, \beta}) \frac{d}{du} V_m(\alpha, \alpha^*, u) \frac{d}{dv} V_n(\beta, \beta^*, v).$$

აქედან, (1,22) და (2,14)-ის ძალით, გამომდინარეობს, რომ

$$\iint_0^\pi \left| \frac{\partial^2 \varphi_{\alpha^*, \beta^*}(u, v)}{\partial u \partial v} \right| du dv < \infty. \quad \frac{\partial \varphi_{\alpha, 0}(u, v)}{\partial u} \quad \text{და} \quad \frac{\partial \varphi_{0, \beta}(u, v)}{\partial v}$$

კერძო წარმოებულების არსებობის, სასრულობისა და ინტეგრებალობის დამტკიცება ხდება ანალოგიურად.

დენბროპეტროვის სასაფლავ-სამეურნეო ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუვიდა 2.1.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. Е. Жак. Абсолютная суммируемость двойных числовых рядов. ДАН СССР, т. 73, № 4, 1950.
2. И. Е. Жак, М. Ф. Тиман. О суммировании двойных рядов. Математический сборник, т. 35, (77), Вып. 1, 1954.
3. L. Bosanquet. The absolute Summability of Fourier Series. Proc. of the London Matl. Society 2.V.41, P. 7, 1936.
4. E. Hobson. Theorie of Functions of a Real Variable, 1927.

ჰიდრომეხანიკა

ლია ავალიშვილი

ოზენის არასტაციონალური სასაზღვრო ამოცანა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. მუსხელიშვილმა 6.7.1955)

დავუშვათ, რომ ბლანტი უკუმში სითხე ავსებს D არეს, შემოსაზღვრულს შეკრული, უწყვეტი მთავარი სიმრუდის მქონე უძრავი F ზედაპირით.

ალენიშნოთ: $P(x_1, x_2, x_3)$ -ით D არის შიგაწერტილი, ხოლო $M(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$ -ით— F ზედაპირის წერტილი, $\vec{n}(n_1, n_2, n_3)$ —ზედაპირის გარე—ნორმალი, გავლებული M წერტილში, t —დრო, $\vec{v}(P, t)$ —სითხის სიჩქარე, $p(P, t)$ —ჰიდროდინამიკური წნევა, ν —სიბლანტის კინემატიკური კოეფიციენტი, ρ —სიმკვრივე, $U(t)$ —მთავარი მოძრაობის სიჩქარე.

რენოლდსის რიცხვის მცირე მნიშვნელობის შემთხვევაში ნავიე-სტოქსის განტოლებების ოზენის ხერხით გაწრფივების შედეგად მივიღებთ სითხის მოძრაობის შემდეგ განტოლებებს:

$$\nu \Delta \vec{v} - U(t) \frac{\partial \vec{v}}{\partial x_1} - \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = \frac{1}{\rho} \text{grad } p, \quad (1)$$

$$\text{div } \vec{v} = 0.$$

სასაზღვრო ამოცანა მდგომარეობს შემდეგში:

ვიპოვოთ (1) განტოლებების ამოხსნები $\vec{v}(P, t)$ და $p(P, t)$ შემდეგ სასაზღვრო პირობებში:

1. საწყის მომენტში ($t=0$) სიჩქარე ლებულობს D არეში წინასწარ მოცემულ $\vec{\varphi}(P)$ მნიშვნელობას,
2. დროის ნებისმიერ მომენტში ($t>0$) სიჩქარე F ზედაპირზე ლებულობს წინასწარ მოცემულ $\vec{f}(M, t)$ მნიშვნელობას,
3. გარე არის შემთხვევაში სიჩქარე უსასრულობაშიც უნდა იყოს მოცემული.

ამ ამოცანის კერძო შემთხვევებია:

1. სტოქსის სტაციონარული ამოცანა [1],
2. სტოქსის არასტაციონარული ამოცანა [2, 4, 6],
3. ოზენის სტაციონარული ამოცანა [3].

გარდაქმნით:

$$\vec{v}_1 = \vec{v} - \vec{v}_\infty(t), \quad \text{grad } p_1 = \text{grad } p + \rho \frac{d\vec{v}_\infty}{dt},$$

პირობა უსასრულობაში გახდება ერთგვაროვანი.

(1) განტოლების კერძო ამოხსნა:

$$\vec{v} = \frac{I}{8V(\nu\pi t)^3} \operatorname{rot} \iiint_{-\infty}^{\infty} \vec{V}_0(\xi_1, \xi_2, \xi_3) e^{-\frac{r^2}{4\nu t} + \frac{x_1 - \xi_1}{2\nu t}} \int_0^t U(\xi) d\xi - \frac{I}{4\nu t} \left[\int_0^t U(\xi) d\xi \right]^2 d\xi_1 d\xi_2 d\xi_3$$

$$p = C(t)$$

(სადაც $C(t)$ ნებისმიერი ფუნქციაა, $\vec{r} = \vec{MP}$, ხოლო \vec{V}_0 უსასრულო არეში განსაზღვრული და უსასრულობაში ნულის ტოლი ამოხსნაა

$$\operatorname{rot} \vec{V}_0 = \vec{\varphi}(P)$$

განტოლებისა) აკმაყოფილებს საწყის პირობას:

$$(\vec{v})_{t=0} = \vec{\varphi}(P)$$

ეს ამოხსნა საშუალებას გვაძლევს საწყისი პირობა გავხადოთ ერთგვაროვანი [4].

განსახილველი სასაზღვრო ამოცანა ნულოვანი პირობით საწყის მომენტსა და უსასრულობაში, მუდმივი მთავარი სიჩქარის შემთხვევაში, ლაპლასის გარდაქმნით დაიყვანება შემდეგ ამოცანაზე:

მოვძებნოთ

$$\nu \Delta \vec{u} - \frac{I}{\rho} \operatorname{grad} \tilde{p} = U \frac{\partial \vec{u}}{\partial x_1} + s \vec{u} \quad (2)$$

$$\operatorname{div} \vec{u} = 0.$$

განტოლებების $\vec{u}(P, s)$, $\tilde{p}(P, s)$ ამოხსნა შემდეგ სასაზღვრო პირობებში:

1. F ზედაპირზე \vec{u} ლებულობს

$$\vec{F}(M, S)$$

მნიშვნელობას, სადაც:

$$\vec{F}(M, s) \leftarrow f(M, t),$$

2. უსასრულობაში $\vec{u} = 0$.

ამ ამოცანის ამოხსნა მოიძებნება პოტენციალთა მეთოდით. პოტენციალებს აქვთ შემდეგი სახე:

მარტივი ფენის პოტენციალი:

$$V_j(P, s) = 2 \int_F \sum_{k=1}^3 \psi_k(M, s) V_{jk}(P, M, s) dF_M, \quad (j = 1, 2, 3)$$

$$\tilde{p}_V(P, s) = - \frac{1}{2\pi} \int_F \sum_{k=1}^3 \phi_k(M, s) \frac{\partial}{\partial x_k} \left(\frac{1}{r} \right) dF_M.$$

ორმაგი ფენის პოტენციალი:

$$W_k(P, s) = \int_F \sum_{j=1}^3 \varphi_j(M, s) K_{kj}(P, M, s) dF_M, \quad (k=1, 2, 3)$$

$$\tilde{p}_W(P, s) = - \frac{1}{2\pi} \int_F \sum_{j=1}^3 \varphi_j(M, s) \left\{ 2\nu \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\cos \gamma}{r^2} \right) - \frac{U}{2} \left[\frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{1}{r} \right) n_1 - \frac{\partial}{\partial x_1} \left(\frac{1}{r} \right) n_j \right] + \frac{n_1 s}{r} \right\} dF_M,$$

სადაც:

$$\gamma = (\widehat{r\vec{n}}),$$

$$K_{kj} = 2 \sum_{l=1}^3 \left[\nu \left(\frac{\partial V_{jk}}{\partial \xi_l} + \frac{\partial V_{lk}}{\partial \xi_j} \right) - \frac{U}{2} V_{jk} \delta_{lj} - \frac{\delta_{lj}}{4\pi} \frac{\partial}{\partial x_k} \left(\frac{1}{r} \right) \right] n_l,$$

$$\delta_{lj} = \begin{cases} 1 & \text{როცა } l = j, \\ 0 & \text{თუ } l \neq j, \end{cases}$$

ხოლო

$$V_{jk} \text{ და } \tilde{p}_j = \frac{\rho}{4\pi} \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{1}{r} \right) \quad (k, j = 1, 2, 3)$$

წარმოადგენენ (2) განტოლებების ფუნდამენტალურ ამოხსნებს; მათი მიღება ადვილია (1) განტოლებების ფუნდამენტალური ამოხსნების ლაპლასის გარდაქმნით [5].

$$V_{jk} = \int_0^\infty e^{-st} v_{jk}(P, M, t) dt,$$

სადაც:

$$v_{jk} = \delta_{jk} \Delta \Phi - \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x_j \partial x_k},$$

აქ ფუნქცია

$$\Phi = - \frac{1}{8V\sqrt{\pi t}} \int_0^1 e^{\beta s} \frac{d\beta}{V\beta},$$

ხოლო

$$S = -\frac{r^2}{4\nu t} + \frac{x_1 - \xi_1}{2\nu t} \int_0^t U(\xi) d\xi - \frac{1}{4\nu t} \left[\int_0^t U(\xi) d\xi \right]^2.$$

მარტივი გარდაქმნების შემდეგ მცირე r -სათვის მივიღებთ შეფასებებს:

$$V_{jk}(P, M, s) = O \left\{ \frac{1}{8\pi\nu} \left[\frac{\delta_{jk}}{r} + \frac{(x_j - \xi_j)(x_k - \xi_k)}{r^3} \right] \right\},$$

$$K_{kj} = O \left\{ \frac{4}{\pi^{3/2}} \left[\frac{(x_j - \xi_j)(x_k - \xi_k) \cos \gamma}{r^4} \right] \right\}.$$

P წერტილის ზედაპირის N წერტილისაკენ მისწრაფებისას უკანასკნელი ფორმულების საფუძველზე მიიღება პოტენციალთა ზღვრული მნიშვნელობები. $W_k(P, s)$ და $\tilde{p}_w(P, s)$ ($k = 1, 2, 3$) წარმოადგენენ (2) განტოლებებისათვის ჩამოყალიბებული სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნას იმ პირობით, რომ სიმკვრივეები აკმაყოფილებენ ფრედჰოლმის მეორე გვარის შემდეგ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემას:

$$\lambda \varphi_k(N, s) + W_k(N, s) = F_k(N, s), \quad (k = 1, 2, 3), \tag{3}$$

$$\lambda = \begin{cases} 1 & \text{შიგაამოცანის შემთხვევაში,} \\ -1 & \text{გარეამოცანის შემთხვევაში.} \end{cases}$$

[3] შრომის (3) ფორმულიდან ადვილად მიიღება იგივეობა:

$$\int_{D_+} \left\{ \sum_{j,k=1}^3 \frac{\nu}{2} \left(\frac{\partial v_j}{\partial x_k} + \frac{\partial v_k}{\partial x_j} \right) \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_k} + \frac{\partial u_k}{\partial x_j} \right) + \sum_{k=1}^3 \left[s u_k v_k + \frac{U}{2} \left(u_k \frac{\partial v_k}{\partial x_1} - v_k \frac{\partial u_k}{\partial x_1} \right) \right] \right\} dD = - \int_F \sum_{j,k=1}^3 T_{jk}^+(u) v_k n_j dF_M,$$

სადაც: D_+ შიგა არეა,

$$T_{kj}(u) = \nu \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_k} + \frac{\partial u_k}{\partial x_j} \right) + \frac{U}{2} \delta_{j1} u_k - \frac{\tilde{p}}{\rho} \delta_{jk}.$$

u_j ($j = 1, 2, 3$) და \tilde{p} წარმოადგენენ (2) განტოლებების ამოხსნებს, ხოლო v_j ($j = 1, 2, 3$) აკმაყოფილებს უწყვეტობის განტოლებას.

უკანასკნელი და მისი ანალოგიური (გარეარეში) ფორმულების საფუძველზე, ისევე როგორც [2, 3] შრომებშია მოცემული, შეიძლება ჩატარდეს (3) განტოლებების გამოკვლევა იმ პირობით, რომ

$$U(t) = \text{const.}$$

მტკიცდება, რომ გარეარის შემთხვევაში ამ განტოლებებს აქვთ ერთადერთი ამოხსნა.

შიგარის შემთხვევაში სათანადო ერთგვაროვან განტოლებათა სისტემას აქვს ნულისაგან განსხვავებული ამოხსნა:

$$cn_j \quad (j = 1, 2, 3).$$

შიგარეში ამოხსნის არსებობისათვის აუცილებელია და საკმარისი F ზედაპირში სიჩქარის ნაკადის ნულთან ტოლობა.

ამოხსნა როგორც პირველ, ისე მეორე შემთხვევაში, წარმოადგენს ორმაგთ ფენის პოტენციალის ორიგინალს და წარმოიდგინება ფურიე-მელინის ინტეგრალის საშუალებით. ამ ინტეგრალებს აზრი აქვთ მხოლოდ ისეთი სასაზღვრო მნიშვნელობებისათვის, რომლებიც თავისი წარმოებულებით საწყის მომენტში F ზედაპირზე ნულად იქცევიან.

სტალინის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 6.7.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. K. G. Odqvist. Die Randwertaufgaben der Hydrodynamik zäher Flüssigkeiten. 1929.
2. K. G. Odqvist. Beiträge zur Theorie der nichtstationären zähen Flüssigkeitsbewegungen. Arkiv För. Math. Astr. o. Fys. B. 22 A., № 28. 1931.
3. H. Faxen. Fredholmsche Integralgleichungen zu der Hydrodynamik zäher Flüssigkeiten. Arkiv. For. Mat. Astr. o. Fys. B 22 A. № 14, 1928.
4. Д. Е. Долидзе. Линейная краевая задача неустановившегося движения вязкой несжимаемой жидкости. Прикл. мат. и мех. XI, 1947.
5. Л. Е. Авалишвили. Фундаментальные решения линеаризованных уравнений нестационарного движения вязкой жидкости. Сообщения АН ГССР, т. XII, № 7, 1951.
6. А. А. Киселев и О. А. Ладыженская. О решении линеаризованных уравнений плоского нестационарного движения вязкой несжимаемой жидкости. ДАН СССР, т. XCV, № 6, 1954.

ბ. სვანიძე

სარწყავი სისტემების პარამეტრების არჩევის მეთოდობა

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა [მ. მოსტკოვმა] 5.12.1955)

როგორც ცნობილია, ამა თუ იმ ეკონომიური რაიონის (ოლქის, მხარისა და ა. შ.) სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ზრდა, რაც დაკავშირებულია დიდი მასშტაბების აგროტექნიკურ ღონისძიებათა გატარებასთან, ახალი მიწების ათვისებასთან, მსხვილ კაპიტალურ მშენებლობასთან და, მათ შორის, სამელიორაციო მშენებლობასთან, მგეგმავი ორგანოების მიერ განისაზღვრება სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის გეგმაშეწონილი, პროპორციული განვითარების კანონის შესაბამისად.

სამელიორაციო მშენებლობის ეკონომიური ეფექტიანობა დამოკიდებულია სარწყავი და ამოსაშრობი მიწების განლაგებასა და ფართობებზე, მიწის ნასივების განაწილებაზე სხვადასხვა მდინარეთა შორის, სამელიორაციო სისტემების პარამეტრებზე და სხვა. ამავე დროს სერიოზული მნიშვნელობა ენიჭება მოცემული ეკონომიური რაიონის სასოფლო-სამეურნეო წარმოების რენტაბელობას (შემოსავლიანობას), რომელიც მოსალოდნელია სამელიორაციო სისტემის აგებისა და სარწყავი მიწების ათვისების შედეგად. ვინაიდან სამელიორაციო სისტემის პარამეტრების ცვალებადობა ასე თუ ისე გავლენას ახდენს მთელი რაიონის სოფლის მეურნეობის რენტაბელობაზე, ამ სისტემების დაპროექტების დროს საჭიროა გამოვიდეთ არა ცალკეული ობიექტების ფარგლებში მეურნეობის წარმოების უდიდესი რენტაბელობიდან, არამედ მთელი რაიონის სასოფლო-სამეურნეო წარმოების უდიდესი რენტაბელობის პრინციპიდან [2]

$$P_{cx} = \max C. \quad (1)$$

ეს პირობა შეიძლება შემდეგნაირად გადაიწეროს:

$$P_{cx} = \sum_{j=1}^m P_{0j} + P_2 = \max C,$$

სადაც

$$P_2 = \int_{\Omega} \rho dF$$



რაიონის მეურნეობის რენტაბელობაა დასაპროექტებელი სარწყავი სისტემიდან მორწყვის ეფექტიანობის გაუთვალისწინებლად⁽¹⁾; Ω —რაიონის საერთო მიწის ფონდი; $P_0 = (P_* - P)_j$ მორწყვის ეფექტიანობა ანუ, სხვაგვარად, მეურნეობის დამატებითი სუფთა შემოსავალი (დიფერენციალური რენტა II), რომელიც j —ობიექტზე მორწყვის განხორციელების შედეგია; P_* —მეურნეობის რენტაბელობა F_j ფართობის მორწყვისას; P —იგივე მორწყვის გარეშე, მაგრამ მაღალი აგროტექნიკის პირობებში; m —დასაპროექტებელი ობიექტების რიცხვი.

იმისათვის, რომ რომელიმე j ობიექტის x_i პარამეტრების არჩევისას დაეკმაყოფილოთ (1) პირობა, საჭიროა ვისარგებლოთ განტოლებათა შემდეგი სისტემით:

$$\frac{\partial P_{cx}}{\partial x_i} = \frac{\partial \sum_{j=1}^m P_{0j}}{\partial x_{ij}} = \frac{\partial \sum_{j=1}^m P_{0j}}{\partial P_{0j}} \cdot \frac{\partial P_{0j}}{\partial x_{ij}} = r_j \rho_{0ij} = 0. \tag{2}$$

აქ

$$r_j = \frac{\partial \sum_{j=1}^m P_{0j}}{\partial P_{0j}}$$

ე. წ. რედუქციის კოეფიციენტია [1], რომელიც წარმოადგენს მთელ სარწყავ

ფართობზე $\left(\sum_{j=1}^m F_j\right)$ საერთო ეფექტიანობის (რენტაბელობის) ცვლილებას,

გამოწვეულს ყოველ ცალკეულ ობიექტზე მორწყვის ეფექტიანობის ცვლილებით; ρ_0 —მორწყვის ეფექტიანობა დამატებითი ფართობის ერთეულზე.

საჭიროა მხედველობაში ვიქონიოთ, რომ [2]

$$\rho_{0ij} = \frac{\partial P_{0j}}{\partial x_{ij}} = \frac{\partial P_{0j}}{\partial F_j} \cdot \frac{\partial F_j}{\partial x_{ij}} = \left(\frac{\partial P_0}{\partial F}\right)_{ij} = (\rho_* - \rho)_{ij}, \tag{3}$$

სადაც ρ მეურნეობის მორწყვამდე არსებული რენტაბელობაა ფართობის ერთეულზე;

ρ_* მეურნეობის რენტაბელობაა იმავე ფართობზე მორწყვის შემთხვევაში, სარწყავი სისტემების დაპროექტებისას შეიძლება შეგვხვდეს შემდეგი ორი ძირითადი შემთხვევა:

I შემთხვევას ($r_j = 1$) ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც მორწყვის ეფექტიანობა j ობიექტზე დამოკიდებული არ არის სხვა ობიექტებზე არსე-

(¹ შემდეგ ვილაპარაკებთ სარწყავი სისტემების შესახებ, თუმცა ქვემოთ ჩამოყალიბებული ძირითადი დებულებები სამართლიანია აგრეთვე ამოსაზრობი სისტემების შემთხვევაშიც.

ბულ ეფექტიანობაზე, ანუ, სხვაგვარად, როდესაც j ობიექტზე რენტაბელობის შეცვლა იმდენადვე ცვლის ყველა ობიექტის საერთო რენტაბელობას. ამ შემთხვევაში⁽¹⁾ თითოეული ობიექტი შეიძლება განხილულ იქნეს იზოლირებულად, სხვა ობიექტებისაგან დამოუკიდებლად, ხოლო სარწყავი სისტემის პარამეტრების არჩევისას უნდა გამოვიდეთ მორწყვის ეკონომიური ეფექტიანობის კრიტერიუმიდან

$$\rho_{0i} = 0, \quad (4)$$

აბ

$$p_{*i} = p_i \quad (4')$$

ეფექტიანობის კრიტერიუმის თანახმად, სარწყავი სისტემის ნებისმიერი პარამეტრის ცვლელადობისას სარწყავი მიწის ფართობის ზრდის ეკონომიურ ზღვარს წარმოადგენს პირობა, რომლის თანახმად სარწყავი მიწის ფართობის დამატებით ერთეულზე მეურნეობის რენტაბელობა ტოლი უნდა იყოს ამავე ფართობზე მეურნეობის მორწყვის გარეშე არსებული რენტაბელობისა.

თუ რენტაბელობის ნაცვლად ყოველწლიური ხარჯებით ვისარგებლებთ [2], მაშინ გვექნება

$$u_{0i} = (cg_0)_i, \quad (5)$$

აბ

$$u_{*i} = \varepsilon_i \quad (5')$$

აქ

$$u_{0i} = \left(\frac{\partial H_0}{\partial F} \right)_i = (u_* - u)_i$$

დამატებითი ფართობის ერთეულის მორწყვისათვის საჭირო დიფერენციალური (ხვედრითი) ხარჯებია;

g_0 —ამავე მიწის ფართობზე მორწყვის შედეგად დამატებით მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია; c —პროდუქციის ერთეულის ფასი.

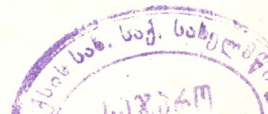
გარდა ამისა, გვაქვს

$$\varepsilon = cg_0 + u = cg_* - p,$$

სადაც u მორწყვამდე არსებული ყოველწლიური ხარჯებია მიწის დამატებითი ფართობის ერთეულზე; g_* —მორწყვის შემთხვევაში მიწის დამატებითი ფართობის ერთეულზე მიღებული მთელი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქცია; u_* კი g_* -ის შესაბამისი ყოველწლიური ხარჯები.

(4) და (5) დამოკიდებულებების საფუძველზე იზოლირებული სარწყავი სისტემის პარამეტრების დადგენა მიზანშეწონილია გრაფიკული ხერხით მოხდეს [2]. ამისათვის საჭიროა, რომ სარწყავი სისტემის საწყისი ვარიანტის პარამეტრების ცვლის საშუალებით ავაგოთ მრუდები $\rho_{0i} = (\rho_* - \rho)_i = \rho_0(x_i)$ (ნახ. 1), რომელთა გადაკვეთა აბსცისთა ღერძთან მოგვცემს საძიებელი პარამეტრების მნიშვნელობას. ეს პარამეტრები შეიძლება იყოს მაგის-

(1) შემთხვევა დაწვრილებით განხილულია სტატიაში [2].

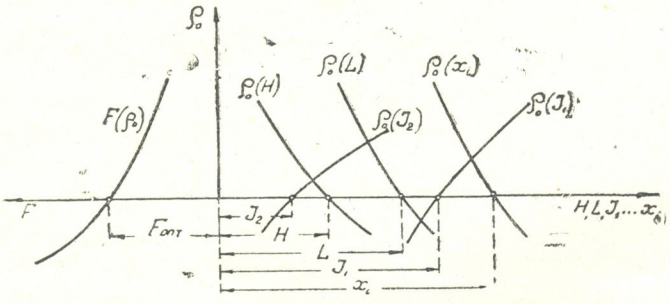




ტრალური არხის სიგრძე (L), ქანობები მის ცალკეულ უბნებზე (J_k), წყლის ატუმბვის სიმაღლე მექანიკური მორწყვის შემთხვევაში (H_M), სათავე ნაგებობებთან, წყლის შეტბორვის სიდიდე (H_n), ან ამ ნაგებობათა ადგილმდებარეობა (თუკი მის რამდენიმე ვარიანტს ვიხილავთ) და ა. შ.

როგორც სქემიდან ჩანს, აბსცისთა ღერძის პარალელურად გატარებულ ნებისმიერ სწორ ხაზს შეესაბამება ρ_0 -ისა და საძიებელი პარამეტრების გარკვეული მნიშვნელობა, აგრეთვე სარწყავი მიწის ფართი F . ეს საშუალებას გვაძლევს გრაფიკის მარცხენა მხარეს ავაგოთ მრუდი $F(\rho_0)$, რომლის გადაკვეთა აბსცისთა ღერძთან მოგვცემს სარწყავი მიწის ფართობის ოპტიმალურ მნიშვნელობას (F_{opt}).

ბუნებრივია, რომ პარამეტრებისა და სარწყავი მიწის ოპტიმალური ფართობის მიღებული მნიშვნელობა განსხვავებული იქნება საწყისი ვარიანტის სათანადო მონაცემებისაგან, ამიტომ საჭიროა ანგარიში რამდენჯერმე გავიმეოროთ, რათა თანდათანობითი მიახლოების მეთოდით მივალწიოთ სასურველ სიზუსტეს.



ნახ. 1

რიგ შემთხვევაში ესა თუ ის პარამეტრი არ შეიძლება გავზარდოთ მის ოპტიმალურ მნიშვნელობამდე და გვიხდება მივიღოთ პარამეტრის ის მნიშვნელობა, რომლის მიღწევაც შესაძლებელია მოცემულ კონკრეტულ პირობებში. გამორიცხული არ არის შესაძლებლობა, რომ, წყლის რესურსების განსაზღვრულობის გამო ან საგეგმო მოცემულობის შესაბამისად სარწყავი მიწის ფართობი წინასწარ იყოს დადგენილი ($F < F_{opt}$). ამგვარი ამოცანის გადაწყვეტა ადვილად შეგვიძლია იმავე გრაფიკის შემწეობით (ნახ. 1), ამისათვის გრაფიკის მარცხენა ნაწილში გადავზომავთ F -ს და შესაბამისი პირობითი ρ_0 -ის დონეზე გავატარებთ აბსცისთა ღერძის პარალელურ ხაზს, რომლის გადაკვეთა $\rho_0(x_i)$ მრუდებთან მოგვცემს სარწყავი სისტემის პარამეტრების საძიებელ მნიშვნელობას.

II შემთხვევა ($I > r_j > 0$) ადვილი აქვს ურთიერთდამოკიდებული ობიექტების განხილვისას, ანუ მაშინ, როდესაც მორწყვის ეფექტიანობა j ობიექტზე დამოკიდებულია სხვა ობიექტებზე არსებულ ეფექტიანობაზე. სხვაგვარად, როდესაც j ობიექტზე რენტაბელობის შეცვლა იმდენადვე არ ცვლის

ყველა ობიექტის საერთო რენტაბელობას. ეს გავლენა საერთო ჯამზე მით უფრო საგრძნობია, რაც უფრო უახლოვდება რედუქციის კოეფიციენტი ერთს და, შებრუნებით, გავლენა თანდათანობით მცირდება, როდესაც რედუქციის კოეფიციენტი ისწრაფვის ნულისაკენ⁽¹⁾.

ურთიერთდამოკიდებული ობიექტების აღნიშნულ შემთხვევას ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც მიწის მასივი ან მისი რომელიმე ნაწილი შეიძლება რამდენიმე სხვადასხვა მდინარიდან ან ერთსა და იმავე მდინარეზე აგებული რამდენიმე სხვადასხვა სათავე ნაგებობებიდან მოიარწყოს.

ამოცანის გადაწყვეტის მიმდევრობა ასეთი უნდა იყოს. თავდაპირველად ყოველ სარწყავ სისტემას იზოლირებულად ვიხილავთ. სისტემის პარამეტრებსა და სარწყავი მიწის F_j ფართობს ვსაზღვრავთ პირველი შემთხვევისათვის ნაჩვენები ხერხით. თუკი ცალკეული ობიექტების სარწყავი ფართობები ერთმანეთს ფარავს, მაშინ გვაქვს სწორედ მეორე შემთხვევა ($I > r_j > 0$), რომლისთვისაც სარწყავი მიწის საერთო ფართობი (F_0) ნაკლები იქნება დამოუკიდებლად აღებული ცალკეული სარწყავი მიწების ფართობების უბრალო არითმეტიკულ ჯამზე.

მორწყული მასივის ნაწილი (f) შეიძლება მიეკუთვნოს სხვადასხვა სისტემას და ოპტიმალური გადაწყვეტის პოვნა სასაზღვრო გამყოფი ხაზის დადგენაში მდგომარეობს. ძნელი შესამჩნევი არ არის, რომ, როგორცაა არ უნდა გავატაროთ ეს ხაზი, სარწყავი მასივის საერთო ფართობი მუდმივი დარჩება. ასევე მუდმივი დარჩება მორწყვის შედეგად მიღებული დამატებითი შემოსავალი, რადგანაც სასაზღვრო ხაზის გადაადგილებისას არ ხდება კულტურების შემადგენლობისა და მორწყვის ნორმების შეცვლა. ამრიგად, რენტაბელობის მაქსიმუმის (1) პირობა დაიყვანება შეჯამებული ხარჯების მინიმუმის პირობაზე [3]

$$I_0 = I_{01} + I_{02} + \dots + I_{0m} = I_0(F_1, F_2, \dots, F_m), \quad (6)$$

სადაც $I_{01}, I_{02}, \dots, I_{0m}$ — თითოეული სისტემის ფარგლებში მორწყვასთან უშუალოდ დაკავშირებული ყოველწლიური ხარჯებია.

როგორც ნათქვამიდან გამომდინარეობს, დამოუკიდებელი ცვლადები დაკავშირებული არიან დამატებითი პირობით

$$F_0 = F_1 + F_2 + \dots + F_m = \text{const}, \quad (7)$$

ამიტომ ამოცანა დაიყვანება რენტაბელობის ფარდობითი მაქსიმუმის, ანუ, ამ შემთხვევაში, ყოველწლიური ხარჯების ფარდობითი მინიმუმის დადგენის

(¹ $r_j = 0$ ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც

$$\sum_{j=1}^m P_{0j} = \text{const},$$

ე. ი. როდესაც ამა თუ იმ ობიექტზე რენტაბელობის გაზრდა იმდენადვე ამცირებს რენტაბელობას რომელიმე სხვა ობიექტზე და ამიტომ საერთო რენტაბელობა უცვლელი რჩება.

ამოცანაზე. გამოვიყენოთ ლაგრანჟის ცნობილი ხერხი და შევადგინოთ ღამ-
 ხმარე ფუნქცია

$$\Phi = H_0 + \lambda \varphi,$$

სადაც

$$\varphi(F_1, F_2, \dots, F_m) = 0$$

(7) დამატებითი პირობაა.

საძიებელი პარამეტრების საპოვნელად ღამხმარე ფუნქციის კერძო წარ-
 მოებულები გავუტოლოთ ნულს

$$\frac{\partial \Phi}{\partial F_j} = \frac{\partial H_0}{\partial F_j} + \lambda \frac{\partial \varphi}{\partial F_j} = 0 \quad (8)$$

და მიღებული სისტემა⁽¹⁾ გადავწყვიტოთ F_1, F_2, \dots, F_m -ის მიმართ.

(8)-დან ცხადად გამომდინარეობს ტოლობა

$$\frac{\partial H_0}{\partial F_1} = \frac{\partial H_0}{\partial F_2} = \dots = \frac{\partial H_0}{\partial F_m},$$

ანუ, თანხმად (6)-ისა,

$$\frac{dH_{01}}{dF_1} = \frac{dH_{02}}{dF_2} = \dots = \frac{dH_{0m}}{dF_m}. \quad (9)$$

თუ ვისარგებლებთ მიღებული აღნიშვნებით, შეგვიძლია დავწეროთ, რომ

$$u_{01} = u_{02} = \dots = u_{0m}. \quad (10)$$

კერძო შემთხვევაში, როდესაც მორწყვამდე მთელ F_0 ფართობზე ან,
 თუნდაც, მომიჯნავე მასივების სასაზღვრო ზონაში დიფერენციალური (ხვედ-
 რითი) ხარჯები ფართობის ერთეულზე მუდმივია ($u_j = u = \text{const}$), ადგილი
 აქვს შემდეგ ტოლობას:

$$u_{*1} = u_{*2} = \dots = u_{*m}. \quad (10')$$

თუ F_j ფართობის ცვალებადობა შედეგი იყო რომელიმე x_i პარამეტრის
 ცვალებადობისა, მაშინ

$$\left(\frac{dH_0}{dF} \right)_{i1} = \left(\frac{dH_0}{dF} \right)_{i2} = \dots = \left(\frac{dH_0}{dF} \right)_{im},$$

$$u_{0i1} = u_{0i2} = \dots = u_{0im}, \quad (11)$$

ან, კერძო შემთხვევაში ($u_j = u = \text{const}$),

$$u_{*i1} = u_{*i2} = \dots = u_{*im}. \quad (11')$$

(1) როგორც (7)-დან გამომდინარეობს,

$$\frac{\partial \varphi}{\partial F_j} = 1.$$

ყველა ჩამოთვლილ შემთხვევაში აგრეთვე დაცული უნდა იყოს ერთ-ერთი შესაბამისი დამატებითი პირობა

$$u_{0j} \equiv (cg_0)_j; \quad u_{*j} \equiv \varepsilon_j; \quad u_{0ij} \equiv (cg_0)_{ij} \quad \text{ან} \quad u_{*ij} \equiv \varepsilon_{ij}.$$

იმ უბნებზე, სადაც ეს პირობა დაკმაყოფილებული არ არის, მეზობელი სისტემები ერთმანეთისაგან იზოლირებულია და სარწყავ მიწებს შორის რჩება ფართობი, რომლის მორწყვა მოცემულ პირობებში ეკონომიურად მიზანშეწონილი არ არის.

(10) ან (10') პირობის შესრულება იმ აზრით არის შესაძლებელი, რომ ორი მეზობელი სისტემიდან მორწყული მასივების მიჯნაზე დაცული უნდა იქნეს პირობა

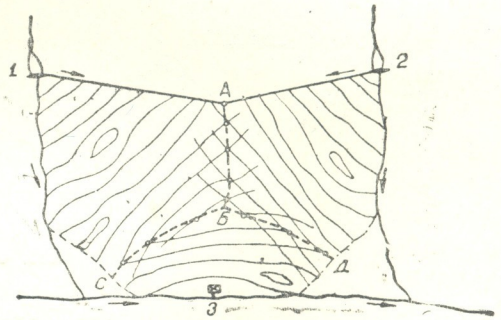
$$u_{0j} = u_{0(j+1)} \tag{12}$$

ან

$$u_{*j} = u_{*(j+1)}. \tag{12'}$$

ამრიგად, მეზობელი სისტემებიდან მორწყული მასივების გამყოფი მიჯნის (AB, BC, BD, ნახ. 2) ყოველ უბანზე დამატებითი ფართობის ერთეულზე ყოველწლიური დიფერენციალური ხარჯები ტოლი უნდა იყოს.

ამ პირობის გრაფიკული ინტერპრეტაცია მდგომარეობს დიფერენციალური ხარჯების იზონახების აგებაში და ეკვივალენტური იზონახების ურთიერთგადაკვეთის წერტილებზე სხვადასხვა სისტემიდან მორწყული მიწების გამყოფი ხაზის გატარებაში.



ნახ. 2

რიგ შემთხვევაში შესაძლოა, რომ დიფერენციალური ხარჯების ნაცვლად უფრო მიზანშეწონილად იქნეს მიჩნეული დიფერენციალური რენტაბელობის ცნების გამოყენება. მაშინ ზემოთ მოყვანილი მსჯელობის ანალოგიურად ადვილად შეიძლება დავამტკიცოთ, რომ უნდა ვისარგებლოთ კრიტერიუმით

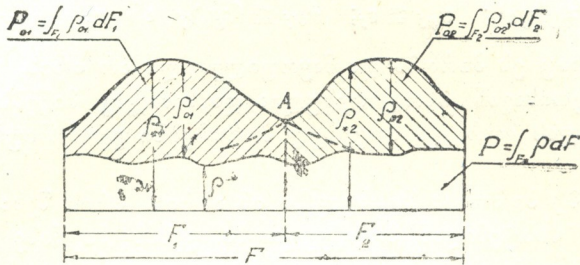
$$P_{*j} = P_{*(j+1)} \equiv P \tag{13}$$

ან

$$P_{0j} = P_{0(j+1)} \equiv 0. \tag{13'}$$

ამრიგად, მომიჯნავე სარწყავი მასივების სასაზღვრო ხაზის ნებისმიერი უბნის ორივე მხარეს დიფერენციალური (ხვედრითი) რენტაბელობა უნდა იყოს ერთმანეთის ტოლი და არა ნაკლები, ვიდრე ამავე ადგილას მორწყვის გარეშე არსებული დიფერენციალური რენტაბელობა.

ნატეკამის საილუსტრაციოდ წარმოდგენილია გრაფიკი ორი მეზობელი სარწყავი სისტემის შემთხვევაში (ნახ. 3). მართლაც, მორწყვის ეფექტიანობა

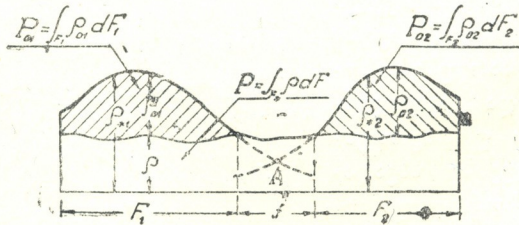


ნახ. 3

$$P_{0F_2} = \int_{F_1} \rho_{01} dF_1 + \int_{F_2} \rho_{02} dF_2$$

მთელ სარწყავ ფართობზე თავის მაქსიმალურ მნიშვნელობას აღწევს (13) ან (13') პირობის შესრულებისას (წერტილი A).

იმ შემთხვევაში, როდესაც (ნახ. 4)



ნახ. 4

$$\rho_{*1} = \rho_{*2} < \rho$$

აბ

$$\rho_{01} = \rho_{02} < 0,$$

სისტემები იზოლირებულია და მოკემულ კონკრეტულ პირობებში f ფართობის მორწყვა მიზანშეწონილი არ არის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. დიდებულიძის სახ. ენერგეტიკის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 5.12.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. М. А. Мостков. Введение в системную гидроэнергетику, 1954.
2. Г. Г. Сванидзе. Некоторые вопросы теории технико-экономического обоснования параметров оросительной системы. Труды Института энергетики АН ГССР, т. X, 1956.
3. Г. Г. Сванидзе. Методика распределения водных ресурсов в условиях комплекса, 1953.

ა. ბავაპეთაშვილი

ფილოქსერაბამძლე საძირე ვაზის ახალი ჰიბრიდული ფორმები

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. გულისაშვილმა 27.5.1955)

მეცხრამეტე საუკუნის მეორე ნახევარში მევენახეობის რიგ რაიონებს მოედო ვაზის მთავარი მავნე მწერი ფილოქსერა. საქართველოში ფილოქსერა პირველად 1881 წელს შეამჩნიეს, ხოლო 1927 წელს საქართველოს მევენახეობის თითქმის ყველა რაიონის ვენახები დაზიანებული იყო ამ მავნებლით.

ფილოქსერის გავრცელების დღიდან დგას ფილოქსერაგამძლე ჯიშების გამოყვანისა და ვაზების ფილოქსერისგან დაცვის ამოცანა, რაზედაც სერიოზულად მუშაობენ მევენახეები.

ფილოქსერის გაჩენის დღიდან როგორც მევენახეობის სხვა ქვეყნებში, საქართველოშიც გამოიკადა მისთან ბრძოლის რიგი ღონისძიებანი: მყნობა, კარანტინი, დეზინსექცია, დატბორება და სხვა, მაგრამ ამათგან წარმოებაში ფართოდ დაინერგა ვაზის მყნობა ფილოქსერაგამძლე საძირეებზე.

პირველად ამ მიზნით შემოიტანეს რამდენიმე ათეული ჯიშის საძირე, რომელთაგან უმრავლესობა ვერ შეეგუა საქართველოს პირობებს და ვაზის ჯიშებს, ხოლო მათგან უკეთესები ამჟამად ფილოქსერაგამძლე საძირეთა ასორტიმენტში შედის. მიუხედავად ამისა, დღეს ჩვენში გავრცელებული საძირეები მაინც ვერ აკმაყოფილებენ მათდამი წაყენებულ მოთხოვნებს, რადგან ისინი ნაკლებგამძლენი არიან ფილოქსერის მიმართ, ავადდებიან ქლოროზით, ამასთან ისინი ან ფრანგულ-ამერიკული ჰიბრიდებია, რომლებიც უცხონი არიან საქართველოს პირობებისა და ვაზის ჯიშებისათვის, ან ველური სახეობათაშორისი ჰიბრიდები, ხოლო როგორც მიჩურინული მოძღვრება გვასწავლის, ველურ მცენარეებს ზემოქმედების მეტი უნარი გააჩნიათ, ვიდრე კულტურულ მცენარეებს. ამით აიხსნება, რომ ნამყენ ვაზებს რიგი თვისებები შეცვლილი აქვთ, მაგალითად:

1. ძლიერი ზრდის საძირეზე დამყნობილი სუსტი ზრდის ვაზი შედარებით ძლიერი ზრდით ხასიათდება, მაგალითად: გამე დამყნობილი მურვედრ X რუპესტრის 1202-ზე, და პირუკუ, მაგალითად: განჯური დამყნობილი რიპარიაზე;

2. საძირეს განსაზღვრულ ფარგლებში შეუძლია გავლენა მოახდინოს ნამყენი ვაზის მოსავლიანობაზე. როდესაც კარგი ადინიტეტია, უფრო კუმსი მტენები და მსხვილი მარცვლები ვითარდება, ვაზს ემატება ზრდის ღონე და მოსავლიანობაც იზრდება;

3. საძირე გავლენას ახდენს ნამყენი ვაზის სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, რაც უფრო კარგი აფინიტეტი და საძირე-სანამყენოს ურთიერთობაა, მით უფრო ნორმალურად ვითარდება ვაზი, დიდხანს ცოცხლობს და პირუკუ;

4. საძირე მოქმედებს სანამყენოს ფოთლის სტრუქტურაზე, რაც შეისწავლა ქ. ილურიძე-მოლოჩანმა [1]. მისი მონაცემებიდან ნათლად ჩანს, რომ რიპარია X რეპესტრის 3309-ზე დამყნობილი რქაწითელი უფრო სქელ ფოთლებს ივითარებს, ხოლო ბერლანდიერი X რიპარია 420-ა-ზე დამყნობილი კი თხელი ფოთლებით ხასიათდება.

5. საძირე მოქმედებს ტრანსპირაციის პროდუქტულობასა და კოეფიციენტზე, რაც ნათლად ჩანს პ. თავაძის შრომიდან [3];

6. საძირე მოქმედებს ბიოქიმიურადაც: იზრდება ამილასისა და დამეანგველი ფერმენტების აქტივობა, ასევე იცვლება სხვა ნივთიერებათა თვისებებიც [2].

მიუხედავად ნამყენი ვაზის ზოგიერთი თვისების ასეთი შეცვლისა, მისი ძირითადი სამეურნეო თვისებები შენარჩუნებულია და პრაქტიკაში ფართოდ ვიყენებთ ფილოქსერაგამძლე საძირეებზე მყნობას, რაც გამოწვეულია იმ გარემოებით, რომ ჯერჯერობით არ გავაჩნია ფილოქსერაგამძლე ხარისხოვანი ყურძნის მომცემი ვაზის ჯიშები, ხოლო, მეორე მხრივ, საქართველოს ვაზის ჯიშების ფონდის შენარჩუნება მხოლოდ მყნობის საშუალებით შეიძლება. ამიტომ, რასაკვირველია, დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი ვაზების მონათესავე საძირეების არსებობას.

ფილოქსერაგამძლე საძირეების გამოსაყვანად ჩვენ გამოვიყენეთ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნაჩეობა-მეღვინეობის ინსტიტუტის თელავის ზონალური საცდელი სადგურის ტერიტორიაზე არსებული სახეობათაშორისი ჰიბრიდები, რომლებიც მიღებულია 1933—1936 წლებში სელექცია-ამპელოგრაფიის განყოფილების თანამშრომლების მიერ. ეს ჰიბრიდები თავიდანვე დატოვებული იყო საკუთარ ძირზე ყოველგვარი შეწამვისა და შეფრქვევის გარეშე, რათა დროულად ყოფილიყო გამოვლინებული სოკოვან ავადმყოფობათა და ფილოქსერის მიმართ უფრო გამძლე ფორმები. ამ გარემოებამ შესაძლებლობა მოგვცა გამოგვეყო მათგან უკეთესები, რომლებიც ნათესაურად ახლოს დგანან ქართული ვაზის ჯიშებთან და ახასიათებთ პრაქტიკული გამძლეობა, ლერწის მაღალი მოსავლიანობა და მისი კარგი დამწიფება.

არსებული 4000 ჰიბრიდული თესლნერგიდან ჩვენ თავიდანვე შევარჩიეთ ყველაზე ძლიერი ზრდის 32 ჰიბრიდული ფორმა, რომლებსაც 1951—1953 წლების განმავლობაში ვსწავლობდით. მათგან გამოვყავით ყველაზე უკეთესი 5 ფილოქსერაგამძლე საძირე ვაზის ჰიბრიდული ფორმა. მათი სავგებტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა საშუალოების მიხედვით მოცემულია პირველ ცხრილში.

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, ეს საძირეები კვირტის გაშლას იწყებენ 12—14 აპრილს და ვეგეტაციას ამთავრებენ ფოთოლცვენით, რაც ოქტომბერში მთავრდება. მოკლე სავგებტაციო პერიოდით და რქის ადრეული



ფილოქსერაგამძლე ვახის ახალი საძირე ჰიბრიდების სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა საშუალოების მიხედვით

№ № როგზე	საძირეების დასახელება	დასაწყისი					კვირტის გაშლიდან რქის სრულ სიმწიფემდე		კვირტის გაშლიდან ფოთოლცვენამდე	
		კვირტის ფოთლს	ყვავილობისა	რქის სიმწიფისა	რქის სრული სიმწიფისა	ფოთოლცვენისა	დღეები	აქტ. ტემპ. ჯამი 0-ობით	დღეები	აქტ. ტემპ. ჯამი 0-ობით
1	მწვანე X რიპარია გლუარი № 1	12/IV	19/V	11/VIII	2/X	20/X	175	3388	192	3673
2	მწვანე X რიპარია გლუარი № 11	14/IV	24/V	6/VIII	23/IX	3/X	163	3190	173	3364
3	რქაწითელი X რიპარია გლუარი № 14	13/IV	20/V	6/VIII	10/X	23/X	181	3502	194	3705
4	მწვანე X (ბერლანდიერი X რიპარია) 420 ა № 22 შავი ხარისთვალა X (ბერლანდიერი X რიპარია)	13/IV	28/V	21/VIII	10/X	18/X	181	3498	189	3626
5	420-ა № 32	14/IV	29/V	16/VIII	8/X	15/X	178	3459	185	3589

ფილოქსერაგამძლე ვახის ახალი საძირე ჰიბრიდების ლერწის მოსავლიანობა და ხარისხი

№ № როგზე	საძირეების დასახელება	ანასხლავის საერთო წონა გრ-ით			სამყნობად ვარგისი ლერწის წონა გრამობით			სამყნობად ვარგისი ლერწის სიგრძე სმ-ით			სისტრეპისიანობა მათაშალოლაში სიგრძე სმ-ით	გულგულური პროცენტობით		
		1951 წ.	1952 წ.	1953 წ.	1951 წ.	1952 წ.	1953 წ.	1951 წ.	1952 წ.	1953 წ.		რქის ფუტე	რქის შუა ნაწილი	რქის წვეროს ნაწილი
1	მწვანე X რიპარია გლუარი № 1	1600	1500	2700	950	1200	1900	2705	3662	4402	6,9	28,0	36,1	43,4
2	მწვანე X რიპარია გლუარი № 11	1650	1700	3060	1000	1100	1920	2130	3885	5448	9,4	31,5	36,6	42,1
3	რქაწითელი X რიპარია გლუარი № 14	3100	2450	4180	2100	1700	2380	5254	6876	6549	9,2	32,1	40,7	40,0
4	მწვანე X (ბერლ. X რიპ.) 420 ა № 22 შავი ხარისთვალა X (ბერ. X რიპ.) 420-ა № 32	2800	3500	3970	1770	2600	2620	3912	7388	6374	12,00	27,9	34,0	29,5
5	ბერლანდიერი X რიპარია 5-ბბ დაბალ ჰორიზ. შპალერზე	2600	2550	3800	2000	1900	2650	9885	5218	6338	9,9	26,9	38,3	46,4
6		2350	2280	—	1580	1510	—	3834	3697	—	15,1	40,4	39,9	43,1

ფილოქსერაგამძლე ვახის ახალი ჰიბრიდული ფორმები

მწიფდება სექტემბრის მესამე დეკადაში, სხვა საძირეებისაგან გამოირჩევა რქების ადრეული დამწიფებით.

მწვანე X რიპარია გლუარი № 1. ყვავილი ორსქესიანია. ერთწლიანი რქა მოყვითალო-მოყავისფეროა მოწითალო წვრილი ზოლებით; მუხლებთან შეფერვა მატულობს. ფილოქსერის, კრაქისა და ნაცრის მიმართ პრაქტიკულად გამძლეა. გათხრისას ფესვებზე მხოლოდ ნოდოზიტეტები აღმოჩნდა, ხოლო ფოთოლზე იშვიათადაა ფილოქსერისაგან გამოწვეული ფოთლის გალები. კრაქისაგან ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში ფოთოლზე ჩნდება პატარა შავი წერტილები, ნაცრით გამოწვეული დაზიანება არ ყოფილა შემჩნეული. ხასიათდება ძლიერი ზრდით. სამყნობად ვარგისი ცალკეული რქის სიგრძე საშუალოდ 2,5 მ-ს უდრის, მწიფდება ოქტომბრის პირველ დეკადაში.

რქაწითელი X რიპარია გლუარი № 14. ყვავილის მტვრიანები ბორბლისმაგვარადაა გაშლილი. ბუტკო კარგადაა განვითარებული, ერთწლიანი რქა მოყვითალო-ყავისფერია, ოდნავ შესამჩნევი მოწითალო ზოლებით, მუხლები უფრო მეტადაა შეფერილი. ფილოქსერის, კრაქისა და ნაცრის მიმართ პრაქტიკულად გამძლეა. ფესვების გათხრისას ფილოქსერა და ნოდოზიტეტები მცირე რაოდენობითაა ნახული, ხოლო ტუბეროზიტეტები არ აღმოჩენილა. ფილოქსერისაგან გამოწვეული ფოთლის დაზიანება იშვიათია. კრაქისაგან ძლიერი დაზიანების პირობებში ფოთოლზე ჩნდება წვრილი შავი წერტილები, ნაცრით გამოწვეული დაზიანება არ შეგვხვედრია. ხასიათდება ძლიერი ზრდით. სამყნობად ვარგისი ცალკეული რქების სიგრძე საშუალოდ 2,5 მ-ს უდრის, მწიფდება ოქტომბრის პირველ დეკადაში.

ჩვენ მიერ მოკლედ დახასიათებულია ვაზის ფილოქსერაგამძლე საძირეების ახალი ჰიბრიდული ფორმები, მაგრამ აქ მოყვანილი არაა მათი დაფესვიანების, ადაპტაციის, შეხორცებისა და აფინიტეტის უნარიანობა. აღნიშნული თვისებებით ახალი საძირეები აღემატება ბერლანდიერი X რიპარია 5-ბ-ს, მაგრამ ეს მონაცემები წინასწარია და საბოლოოდ მომდევნო წლებში იქნება დადგენილი. ამჟამად ამ მიმართულებით მიმდინარეობს ცდები თელავის ზონალურ საცდელ სადგურში, ხირსის საბჭოთა მეურნეობაში და ვაზისუბნის ექსპერიმენტულ ბაზაზე.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

მეფენახეობა-მეღვინეობის ინსტიტუტის

თელავის ზონალური საცდელი სადგური

(რედაქციას მოუვიდა 2.6.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ქ. ი ლ უ რ ი ძ ე-მ ო ლ ჩ ა ნ ი. მყნობისა და საძირის გავლენა ფოთლის სტრუქტურაზე. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. IV, № 4, 1943, გვ. 343—350.
2. Е. А. Жервецкая и К. Е. Кашлакова. Биохимические особенности вегетативных гибридов у винограда. Учен. Зап. Ленинградского университета им. А. А. Жданова. № 145, серия биологических наук, вып. 31, 1952, стр. 77.
3. П. Г. Тавадзе. Продуктивность транспирации и транспирационный коэффициент виноградной лозы в зависимости от сортов привоя и подвоя. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР т. II, № 4 1941 стр. 349.

მეცნიერება

ა. კობახიძე

ნაწვერალის დამუშავების წესების გავლენა საშემოდგომო ხორბლის მოსავლიანობაზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა შ. ჭანიშვილმა 10.4.1956)

საქართველოში ამჟამად ნაწვერალის დამუშავების ორი წესია მიღებული. ერთი წესი—ნაწვერალის აჩეჩვა და შემდგომი ხვნა—დიდი ხანია გავრცელებულია, ხოლო მეორე—ნაწვერალის დაუყონებლივ მოხვნა სრულ სიღრმეზე 1947 წლიდან წარმოებაში უფრო და უფრო მეტ ფართობზე იწერება. საშემოდგომო ხორბლისთვის ნაწვერალის მოხვნის ოპტიმალური ვადა დღეისათვის საკმაოდ შესწავლილია [1, 2, 3, 9]. გამოირკვა, რომ ადრეული ხნული თესვის წინ უკეთესი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება და საშემოდგომო ხორბლის მოსავალსაც მეტს იძლევა, ვიდრე ჯერ აჩეჩილი და შემდეგ მოხნული ნაწვერალი. მაგალითად, გარდაბანში სამი წლის (1951-დან 1953 წლამდე) განმავლობაში წარმოებულ ცდებში ხორბლის საშუალო მოსავალი დაუყოვნებლივ მოხნულ ნაწვერალზე 25,5 ც-ს უდრიდა, ხოლო ჯერ აჩეჩილ და აგვისტოში მოხნულ ნაწვერალზე—24,7 ც-ს, ე. ი. 0,8 ც-თ ნაკლები იყო. ანალოგიური შედეგები მიღებულია გორისა და ხაშურის დასაყრდენ პუნქტებზე. ნიადაგის კარგი ფიზიკური თვისებების შექმნისა და მცენარისათვის შესათვისებელ საკვებ ნივთიერებათა მეტი რაოდენობის დაგროვების მიზნით ადრეული ხნულის უპირატესობა აღნიშნულია რუსეთის პირობებისათვისაც [4,7].

ჩვენ შევისწავლეთ გარდაბნის ველის სარწყავ მიწებზე ნაწვერალის ხსენებული ორი წესით დამუშავების გავლენა საკვებ ნივთიერებათა რეჟიმზე, ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე, ნაკვეთის სარეველიანობასა და საბოლოოდ მოსავლიანობაზე.

ცდას ვატარებდით გარდაბანში, ს. ორჯონიკიძის სახელობის კოლმეურნეობის ფართობზე. დანაყოფის სააღრიცხვო ფართობი უდრიდა 200 მ², განმეორება ოთხჯერადი იყო.

საცდელი ნაკვეთი წარმოადგენს კულტურულ-სარწყავ მეტამორფირებულ ღია წაბლა ნიადაგს სუსტი ბიცობიანობის ნაშთით [5,6]. მას აქვს ტუტე რეაქცია, მცირე კარბონატულობა, ჰუმუსის, აზოტისა, და ფოსფორმრავას შემცველობა მასში საშუალოა.

ცდის წარმოების ორივე წელს საშემოდგომო ხორბლის წინამორბედი ისევე საშემოდგომო ხორბალი იყო.



1952 წელს საცდელი ნაკვეთის ერთ ნახევარზე ხორბლის მოსავლის აღებისთანავე, სახელდობრ 10 ივლისს, ნაწვერალი მოვხანით წინმხვნელიანი გუთნით 20—22 სმ-ის სიღრმეზე, მეორე ნახევარზე კი 4—5 სმ-ზე ავჩეჩეთ დისკოიანი საჩეჩით და 20 აგვისტოს წინამხვნელიანი გუთნით მოვხანით 20—22 სმ-ზე. ამრიგად, პირველ ნაკვეთთან (I ფონი) შედარებით, მოხვნის ვადამ მეორე ნაკვეთზე (II ფონი) 40 დღით გადაიწია თესვისაკენ. ნაკვეთის მოსწორებისა და ბელტების დაშლის მიზნით, 11 ოქტომბერს ხნული კბილე-ბიანი მძიმე ფარცხით დავფარცხეთ ხვნის მიმართულების გარდიგარდმო და თესვის წინ, 19 ოქტომბერს, კვლავ დავფარცხეთ იმავე ფარცხით. 23—24 ოქტომბერს დავთესეთ საშემოდგომო ხორბალი, ჯიში „დოლის პური 35/4“. ნათესი პირველად 28—29 ოქტომბერს მოვრწყეთ, მეორედ—23—24 მაისს; ყანა 15 აპრილს გავმარგლეთ. მოსავალი თვითმავალი კომბაინით 7 ივლისს ავიღეთ.

1953 წელს დაყენებული მეორე ცდა ანალოგიურ პირობებში ჩავატარეთ. როგორც პირველ, ისე მეორე ცდაში თესვის წინ ხნულის ფიზიკური თვისებები ყოველთვის უკეთესი იყო პირველ ფონზე—დაუყოვნებლივ მოხნულ ნაწვერალზე, ვიდრე მეორეზე—ჯერ აჩეჩილ და შემდეგ მოხნულ ნაწვერალზე, რასაც გვიჩვენებს ხნულის ბელტიანობა თესვის წინ. (იხ. ცხრილი 1).

ხნულის ბელტიანობა თესვის წინ (6 განსახდერის საშუალო) ცხრილი 1

ნაწვერლის დამუშავების სისტემა	ბელტების საშუალო რაოდენობა 1 კვ. მეტრზე					
	1952 წ. 22/X			1953 წ. 16/X		
	3—5 სმ	6—10 სმ	>10 სმ-ზე	3—5 სმ	6—10 სმ	>10 სმ-ზე
I ფონი (დაუყოვნებლივ მოხვნა)	3,3	2,0	0,2	4,5	3,2	0,3
II ფონის (აჩეჩა და მომდევნო მოხვნა)	3,2	2,4	0,4	6,7	2,6	0,2

როგორც ჩანს, ხნულის მომწიფებაზე ნიადაგის დამუშავების ორივე სისტემა კარგად მოქმედებს, მაგრამ პირველი ნაწვერლის დაუყოვნებლივ მოხვნა მეორეზე ცოტათი უკეთესია.

ნაწვერლის სხვადასხვა წესით დამუშავებას მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე თვალსაჩინო გავლენა არ მოუხდენია.

რაც შეეხება ნიადაგის ტენიანობას, 1952 წელს თესვის წინ დაუყოვნებლივ მოხნულ ნაწვერალზე სახნავ ფენაში 2,9 პროცენტით, ხოლო ქვესახნავ ფენაში 3,6 პროცენტით მეტი ტენი იყო, ვიდრე ჯერ აჩეჩილ და შემდეგ მოხნულ ნაკვეთზე.

1953 წელს მეორე ცდის თესვის წინ განსხვავება ნიადაგის ტენიანობის მხრივ აგრეთვე დამუშავების პირველი წესის სასარგებლოდ იყო, ასე რომ ნიადაგში ტენის დაგროვება-შენარჩუნების მხრივ პირველ ფონს ერთგვარი უპირატესობა აქვს მეორესთან შედარებით. ცალკეული წლების მიხედვით

განსხვავება ამ მხრივ ისაა, რომ 1953 წელს დამუშავების ორივე ფონზე თესვის წინ ხნულის ტენიანობა მეტი იყო, ვიდრე 1952 წელს, რაც გამოწვეული იყო 1953 წელს მოსული მეტი ატმოსფერული ნალექებით: ნიადაგის მოხენიდან თესვამდე 1952 წ. ნალექების ჯამი უდრიდა 15.8 მმ, ხოლო 1953 წელს—87,7 მმ.

ახლა განვიხილოთ, თუ რა გავლენას ახდენს ნაწვერალის სხვადასხვა წესით დამუშავება ნიადაგში საკვებ ნივთიერებათა დაგროვებაზე (იხ. ცხრილი 2).

ცხრილი 2
 ადვილმოდრავ საკვებ ნივთიერებათა რაოდენობა ნიადაგში 1952—1953 წ.

ფონი	ნიმუშების სი- ღრმე სმ-ით	ჰიდროლიზებადი აზო- ტი 1 კგ ნიადაგში მგ-ით		ადვილხსნადი ფოს- ფორი 100 გ ნია- დაგში მგ-ით		ნიტრატები 1 კგ ნიადაგში მგ-ით		ამონიაკი 1 კგ ნიადაგში მგ-ით	
		16/X. 1952 წ.	4/III. 1953 წ.	16/X. 1952 წ.	4/III 1953 წ.	16/X 1953 წ.	4/III 1953 წ.	16/X 1952 წ.	4/III 1953 წ.
		I ფონი	0—10 10—20 20—30	50,48 63,35 56,72	50,11 59,82 56,92	16,6 19,2 12,4	19,94 18,98 15,23	17,82 — ნატამ.	— 35,64 33,24
II ფონი	0—10 10—20 20—30	60,34 62,13 53,26	61,03 58,62 54,34	15,87 13,28 10,90	17,17 19,22 14,90	— — —	31,67 31,04 24,48	37,49 43,52 38,08	27,7 24,0 30,1

როგორც ცხრილიდან ჩანს, პირველ ცდაში (1952 წელს) ნაწვერალის დაუყოვნებლივ მოხენა მის აჩეჩვასა და შემდგომ—აგვისტოში მოხენასთან შედარებით უკეთეს პირობებს ქმნის ნიადაგში მიკრობიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობისათვის, ამიტომ ნიადაგში საკვებ ნივთიერებათა დაგროვება მეტია. მეორე ცდაში (1953 წელს) საკვებ ნივთიერებათა დაგროვების მხრივ განსხვავება ფონებს შორის ნაკლებად თვალსაჩინო იყო.

თუ რა გავლენა მოახდინა ნაწვერალის დამუშავების სხვადასხვა სისტემაზე სარეველების მოსპობაზე, ეს შემდეგი ცნობებიდან ჩანს. (იხ. ცხრილი 3).

ცხრილი 3
 სარეველების საერთო რაოდენობა სხვადასხვა წესით დამუშავებულ ნაკვეთზე

ფონი	სარეველების რაოდენობა 1 კვ. მეტრზე							
	საწყისი მდგომარეობა, 7.VII		მეორე წესით მოხენის წინ, 19.VIII		თესვის წინ, 7.X		გაზაფხულზე მარგვლის წინ, 10.III	
	რაოდ.	წონა გ-ით	რაოდ.	წონა გ-ით	რაოდ.	წონა გ-ით	რაოდ.	წონა გ-ით
1952/53								
I ფონი	19,4	5,3	3,9	5,2	2,7	5,8	131,1	5,5
II ფონი	19,6	5,2	12,7	35,3	არ	იყო	97,6	4,8
1953/54								
I ფონი	16,9	7,9	არ	იყო	1,0	—	156,5	22,2
II ფონი	18,8	8,2	7,9	9,9	0,5	—	136,3	23,3



როგორც ვხედავთ, ცდის დაყენების წინ როგორც პირველ, ისე მეორე წელს სარეველების რაოდენობა ერთ კვ. მეტრზე თითქმის თანაბარია. შემდგომი აღრიცხვა, რომელიც მეორე ფონის მოხვნის წინ ჩავატარეთ, გვიჩვენებს, რომ აჩეჩვამ თავისი დანიშნულება—სარეველების გამოტყუება კარგად შეასრულა. პირველი წლის ცდაში უპირატესობა ამ მხრივ მეტია, ვიდრე მეორე ცდაში. მაგალითად, პირველ წელს სარეველების აღრიცხვის მეორე ვადაში პირველ ფონზე 1 კვ. მეტრზე 3,9 მცენარე გვქონდა, ხოლო მეორეზე 12,7, მეორე წელს პირველ ფონზე სარეველები სრულებით არ იყო, ხოლო მეორეზე 7,9 ცალი იყო. სარეველების აღრიცხვის მესამე ვადაში, ე. ი. თესვის წინ. 1952 წელს პირველ ფონზე 2,7 მცენარე იყო, ხოლო მეორეზე ამ დროისათვის სარეველები სრულებით არ ყოფილა. შემდეგ წელს პირველ ფონზე იყო საშუალოდ 1 მცენარე ხოლო მეორეზე—0,5, ასე რომ დამუშავების პირველი წესის—დაუყოვნებლივ ხვნის განხორციელების დროს ნაწვერლის ღრმად მოხვნის გამო სარეველების თესლის დიდი ნაწილი იმავე წელს აღმონაცენს არ იძლევა [8]. ნაწვერლის დამუშავების მეორე წესი (აჩეჩვა და მომდევნო ხვნა) სარეველების აღმოცენების პროვოკაციის მხრივ უკეთეს შედეგს გვაძლევს.

მოგვყავს ცნობები ხორბლის მოსავლისა და მოსავლის სტრუქტურის ელემენტების შესახებ.

ცხრილი 4

მოსავლის სტრუქტურის მაჩვენებლები და მოსავალი

ფონი	მცენარის სიმამლე სმ-ით	მცენარეთა რაოდ. ერთ კვ. მეტრზე	ღეროთა რაოდ. ერთ კვ. მეტრზე	თავთავიანი ღეროები 1 კვ. მ.	ბარტყობა საერთო	ბარტყობა პროდუქტიული	თავთავის სიგრძე სმ-ით	მარცვლის რაოდენობა ერთ თავ-თავში	1000 მარცვლის წონა გ-ით	მარცვლის მოსავ. ერთ. კვ. მ. გ-ით	მოსავალი ც/ჰ-ზე
1952/53 წ.											
I ფონი	89,3	230	506	364	2,2	1,6	5,3	17,0	32,4	163,5	16,0
II ფონი	90,0	235	540	334	2,3	1,4	5,2	16,1	32,4	159,5	15,7
1953/54 წ.											
I ფონი	88,0	216	450	365	2,1	1,7	5,3	15,0	29,2	156,6	14,37
II ფონი	80,0	224	423	343	1,9	1,5	5,4	16,3	28,9	148,9	14,35

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 1952/53 წ. წ. მცენარეთა სიმამლე როგორც თავდაპირველად მოხსნულ, ისე მოსავლის აღებისთანავე აჩეჩილ ნაწვერალზე თითქმის თანაბარია. ასევე ითქმის მცენარეთა რაოდენობის შესახებ 1 კვ. მეტრზე. თავთავიან ღეროთა რაოდენობა კი პირველ ფონზე მეტია, ვიდრე მეორეზე. პირველი ფონი სჯობს მეორეს აგრეთვე თავთავის და მარცვლის ხარისხის მაჩვენებლებში მიხედვით. ოღონდ მარცვლის აბსოლუტური წონა ორივე შემთხვევაში ერთნაირია.

1953 წელს საშემოდგომო ხორბლისათვის ნაწვერალის დამუშავების ორივე წესმა თითქმის ერთნაირი მოსავალი მოგვცა. განსხვავება მათ შორის უმნიშვნელოა.

მეორე ცდაში მცენარის საშუალო სიმაღლე პირველ ფონზე მეტია, მცენარეთა რაოდენობა კი ნაკლები ვიდრე მეორეზე, ღეროთა და მათ შორის თავთავიან ღეროთა რაოდენობაც მეტია პირველ ფონზე. დანარჩენი მაჩვენებლების მიხედვით განსხვავება მცირეა, გარდა მარცვლის რაოდენობისა ერთ თავთავში, რომელიც მეორე ფონზე მეტია. მარცვლის მოსავალი პირველ ფონზე ამგვარად, ნაწვერალის დამუშავების შესწავლილ წესებს შორის არსებითი განსხვავება მოსავლის სტრუქტურის მაჩვენებლების მიხედვით არ არის.

1953 წელს ხორბლის მოსავალი უფრო დიდი იყო, ვიდრე 1954 წელს. ამის მიზეზია განსხვავება მარცვლის აბსოლუტურ წონაში, რომელიც 1953 წელს პირველ ფონზე 34,4, ხოლო მეორეზე 32,4 გ-ს უდრიდა, 1954 წელს კი პირველ შემთხვევაში იყო 29,2 გრამი, მეორეზე კი 28,9.

ამნაირად, ნაწვერალის დამუშავების ჩვენ მიერ შესწავლილი წესები მოსავლის აღებისთანავე მოხვნა და ნაწვერალის დაუყოვნებლივ აჩეჩვა და ავვისტოში მოხვნა—ხორბლის მოსავლიანობის მხრივ არაფერს გვამცდევს.

დასკვნა

1. აჩეჩილმა და შემდგომ მოხნულმა ნაკვეთმა დაუყოვნებლივ მოხვნასთან შედარებით უკეთესი შედეგი მოგვცა სარეველების გამოტყუებისა და მოსპობის მხრივ. გვალვიანი ზაფხულის პირობებში აჩეჩვის ასეთი დადებითი მოქმედება ნაკლებ იჩენს თავს, ვიდრე შედარებით ტენიან ზაფხულში;

2. საშემოდგომო ხორბლისათვის ნიადაგის დროულად და ხარისხიანად მოსამზადებლად წინამორბედი ხორბლის მოსავლის აღებისთანავე ნაწვერალის მოხვნა აგროტექნიკურად გამართლებულ ღონისძიებას წარმოადგენს, მაგრამ დამუშავების ამ წესს არ ჩამორჩება მეორე წესი—ნაწვერალის წინასწარ აჩეჩვა და შემდგომი მოხვნა, ამიტომ წარმოებაში შეიძლება ორივე ამ წესის თანაბრად გამოყენება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
მემინდვრეობის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 10.4.1956)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. შ. ჭ ა ნ ი შ ვ ი ლ ი. საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბლის აგროტექნიკის ზოგიერთი საკითხი აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობისათვის, 1942.
 2. ა. კ ვ ა ნ ტ ა ლ ი ა ნ ი. აგროტექნიკურ ღონისძიებათა სისტემა საშემოდგომო ნათესების ზამთრის ქარებისაგან დასაცავად, 1947.
 3. ა. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე. ნაწვერალზე თავთავიან კულტურათა მოყვანის უარყოფითი მხარეების შემცირების ზოგიერთი აგროტექნიკური საშუალება. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მემინდვრეობის ინსტიტუტის შრომები, ტომი II, თბილისი, 1947.
33. „მოამბე“, ტ. XVII, № 6, 1956

4. Н. С. Соколов. Общее земледелие Москва, 1938.
5. М. Костава. Почвы территории Грузинской Республиканской опытной станции по полеводству в Карая. 1938.
6. დ. თორთლაძე. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მემინდვრობის ინსტიტუტის გარდაბნის ცენტრალური ბაზის ნიადაგების აგროსაწარმოო დახასიათება. მემინდვრობის ინსტიტუტის „შრომები“, ტომი 2. თბილისი, 1950.
7. С. А. Воробьев, В. Е. Егоров и А. Н. Киселев. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по земледелию. Москва, 1951.
8. გ. ყრუაშვილი. თავთავიან პურეულის შერჩევა ნაკარხლარზე დასათესად და მისთვის ნიადაგის დამუშავება. ავტორეფერატი, 1951.
9. შ. ჭანიშვილი. სანაწვერალო კულტურები როგორც საშემოდგომო ხორბლის წინამორბედი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის „მოამბე“, ტომი IV, № 7. თბილისი, 1945.

ენტომოლოგია

ზ. ჰაჯიბეილი

 გვარ *PUTO SIGN.* (*HOMOPTERA, COCCOIDEA*) ახალი სახეობა
 საქართველოს მთიანი ზონიდან

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 30.4.1955)

საქართველოსათვის გვარ *Puto Sign.*-ს წარმომადგენლები დღემდე აღნიშნული არ ყოფილა. ჩვენ მიერ აღწერილი სახეობის გავრცელება დიდი და მცირე კავკასიონის ფერდობებზე ადასტურებს ამ გვარის რელიქტურ წარმოშობას. ფქვილისებრი ცრუფარიანას ახალი სახეობა ფართოდაა გავრცელებული ნაძვისა და სოჭის ტყეებში როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში: რაჭაში, ზემო იმერეთში, ჩოხატაურის რაიონში (ბახმარო), ზემო აჭარაში, მესხეთში, ბორჯომის რაიონში და სხვაგან.

ეს სახეობა პირველად აღნიშნული იყო ჩვენ მიერ ბაკურთანში 1950 წელს.

Puto caucasicus Hadzibejli sp. n.

ახალგაზრდა დედალი, რომელიც გვხვდება ნოემბერში, მოვარდისფრო-მოყვითალოა, მუქი ზოლით ზურგის გასწვრივ. ცვილოვანი, ფართო ფირფიტები მდებარეობს მხოლოდ სხეულის კიდეზე. სხეული ბრტყელია. მისი სიგრძე 2,6—3 მმ.

კვერცხის დების პერიოდში, რაც შემჩნეულია მაისიდან, დედალი თითქმის თეთრია და სხეული გამობერილი აქვს, ცვილისებრი ფირფიტები კი შემჩნეველია. სხეულის სიგრძე ამ დროს 8 მმ უდრის. დედალი გამოყოფს ფაშარ, უსტრუქტურო კვერცხის ჩანთას, რომელიც სხეულს არ ეკვრის. თვალები მსხვილია; მათი ბაზალური ფუძე ფართოა და 0,063 მმ უდრის. ულვაშები 8-ნაწევრიანია. ყველაზე გრძელი მესამე ნაწევარია. მათი სიგრძე მილიმეტრობით შიგნითა მხრიდან ასეთია: I—0,112, II—0,112, III—0,224; IV—0,116; V—0,082; VI—0,078; VII—0,089; VIII—0,134; ულვაშების ყველა ნაწევარზე გრძელი ბუსუსებია, ხოლო ბოლო ნაწევარზე 4 შეხებითი ჯაგარია, რომელთა სიგრძე 0,090 მმ უდრის. ხორთუმი მსხვილია, მისი ჯაგარები ხორთუმის სიგრძეზე ხუთჯერ გრძელია; ფეხები მსხვილია. უკანა ფეხის ნაწილების სიგრძე, შიგნითა მხრიდან, მილიმეტრობით ასეთია: მენჯის—0,224; ბარძაყის—0,627; წვივის—0,604; თათის (უბრტყალოდ)—0,201; ბრტყალის—0,067; ტაბუხი ორ წყვილ გამჭირვალე ფორს ატარებს. ბრტყალი ძლიერ მოლუნულია, დამახასიათებელი დანამატით ბრტყალის თითების ფუძესთან და მსხვილი კბილაკით მის შუა ადგილზე (სურ. 1). ბრტყალის თითების სიგრძე

ოდნავ აღმატება თვით ბრჭყალის სიგრძეს, ხოლო ტორსალური თითების სიგრძე ბრჭყალის სიგრძეს უდრის. ანალური რგოლი დამახასიათებელი წაგრძელებული ექვსკუთხოვანი ფორმისაა. რგოლის გვერდით კიდებზე ფორების სამი გარეთა და ერთი შიგნითა მწკრივია. ანალური რგოლის უკანა კიდეზე, მის ცენტრალურ ნაწილში, დაახლოებით 0,018 მმ მანძილზე, ფორები არ არის. ანალური ჯაგრები დაახლოებით 0,280 მმ სიგრძისაა; ანალური ფირფიტები 4-ბუსუსიანია, რომელთაგან უგრძესი 0,123 მმ უდრის. მრავალუჯრედოვანი ჯირკვლები (12—7-უჯრედოვანი) გაწყობილია სხეულის მუცლის მხარეზე, მცირე რაოდენობით მკერდზე და დიდი რაოდენობით ვაგინურ ხერხელთან. სამუჯრედოვანი ჯირკვლები წარმოშობს სწორ მწკრივებს ტერგიტებსა და სხეულის კიდეზე. ეს ჯირკვლები აგრეთვე შედის ცერარიუმების შედგენილობაში და ქმნის ჯგუფებს ზურგის ბაგეების კიდებზე.

მილისებრი ჯირკვლები ორი ზომისაა: ფართო 0,009 მმ დიამეტრისა და 0,018 მმ სიგრძისა ქმნის ამ სახეობისათვის დამახასიათებელ მწკრივებს მწერის ზურგზე. ამ ზოლების შედგენილობაში მილისებრი ჯირკვლების გარდა შედის აგრეთვე სამუჯრედოვანი ჯირკვლები და ქაცვები. გარდა ამ ზოლებისა, ფართო მილისებრი ჯირკვლები წარმოქმნიან ზოლს სხეულის კიდეზე, ცერარიუმებს შორის. ვიწრო მილისებრი ჯირკვლები, 0,015 მმ სიგრძისა და 0,004 მმ დიამეტრისა, მდებარეობენ სხეულის მუცლის მხარეზე. სხეულის კიდეზე მოთავსებულია ცერარიუმის 20 წყვილი, ამათგან 2 წყვი-



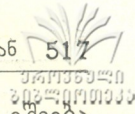
სურ. 1

ლი შუბლისაა და ერთი ანალური. უკანასკნელი მდებარეობს ფართო ქიტინიზებულ ფირფიტაზე. მასში შედის 10—17 მსხვილი ქაცვი, რომელთა სიგრძე 0,027 მმ უდრის, 20—24 სამუჯრედოვანი ჯირკვალი და 2—3 მილისებრი ჯირკვალი.

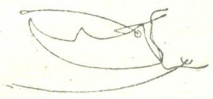
ზურგზე მდებარე ქაცვების მწკრივები მე-6 და მე-7 ტერგიტზე წყდება და ზურგის უკანა ბაგეებს შორის ქმნის ქაცვებისა და სამუჯრედოვანი ჯირკვლებისაგან შემდგარ ორ ჯგუფს.

სხედასხვა ზომის მრავალრიცხოვანი ბუსუსები მდებარეობს სხეულის მუცლის მხარეზე. ისინი ქმნიან ჯგუფებს მკერდზე და ზოლებს მუცლის ტერგიტებზე. დამახასიათებელია მუცლის ბაგის ზემო კიდესთან მდებარე ბუსუსების მწკრივი.

მამრის სხეული მუქია, მონაცრისფრო-მოყვითალო. ზურგის ფარი, ულვაშები და კიდურები შედარებით მუქია, ფრთები შედარებით დიდი ზომისაა, კვამლისფერი; ფრთის სიგრძე 3 მმ. ფრთას მთელ სიგრძეზე მის გარეთა კიდესთან მიჰყვება ძარღვი, რომელსაც ორივე მხარეს ზოლები აქვს. მეორე,



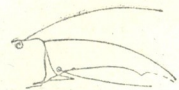
უკანა ძარღვი შედარებით მოკლეა გვერდებზე ვიწრო ზოლებით, ის ეშვება ფრთის უკანა კიდემდე. საბზუალების ზემოთ ფრთის უკანა ნაწილზე, მის ფუძესთან მდებარეობს ღარი, რომლის სიგრძე 0,126 მმ უდრის; მას ებჯინება საბზუალების ბუსუსები მამლის ფრენის დროს. თვით საბზუალები დისკოსებრი ფორმისაა წვეროში 3 ან 4 მოღუნული ბუსუსით. მამრის თავი თითქმის ოთხკუთხოვანი ფორმისაა, გაყოფილი სიგრძეზე ანტენათაშორისი ზოლით. სხვადასხვა მარტივი თვალეები, 7 წყვილის რაოდენობით, გაწყობილია სწორ მწკრივად თავის გარშემო ფირფიტაზე. ქვემო მხარეზე თვალებს შორის მანძილი უფრო მცირეა და ანტიომ ისინი წარმოდგენილია 4 წყვილის სახით,



სურ. 2-ა

თავის ზემო მხარეზე კი 3 წყვილია. შედარებით მცირე ზომის მე-8 წყვილი თვალი მდებარეობს ძირითადი მწკრივის ქვემოთ თავის გვერდებზე. თვალების ბაზალური კონუსი თავის კონტურებიდან გამოდის.

ულვაშები გრძელია, 10-ნაწევრიანი; ყველა ნაწევარი, გარდა პირველი ორისა, დაახლოებით ერთნაირი სიგრძისაა და წაგრძელებული ფორმისა. პირველი ნაწევარი ფართოფუძიანია, მეორე კი ნახევარსფერული ფორმისაა. სხვა ნაწევრებისაგან განსხვავებით, ისინი ერთმანეთთან მარტივად შეერთებული. ულვაშის მთელი ზედაპირი დაფარულია შედარებით გრძელი გამჭვირვალე ბუსუსებით; ბოლო ნაწევარზე კი, გარდა ბუსუსებისა, განლაგებულია შეხებითი ჯაგრები 3 ცალის რაოდენობით. ფეხები წვრილი და გრძელია დამახასიათებელი შეერთებით წვივისა და თათის შორის. წვივისა და თათის შიგნითა მხარეზე არის აგრეთვე ჯაგრების ორმაგი მწკრივი. ყველა ფეხის ტაბუსზე 4—6 გამჭვირვალე ფორია. ბრჭყალი წაგრძელებული ფორმისაა, კბილაკით და დამახასიათებელი ამონაზარდით ბრჭყალის თითების ფუძესთან, რომელიც ბრჭყალზე უფრო მოკლეა (სურ. 3). მუცლის სტერგიტებზე მრავალუჯრედოვანი ჯირკვლები (5—6-ჯირკვლიანი) ბუსუსებთან ერთად ქმნის განივ ფართო ზოლებს. მუცლის სტერგიტებზე ჯირკვლები იშვიათადაა ან სრულიად არ არის. სხეულის გვერდებზე ბუსუსები შეგროვებულია ჯგუფებად. სტილუსი მოღუნული ფორმისაა; მის ზედაპირზე შედარებით წვრილი და გრძელი ბუსუსებია. სტილუსის სიგრძე 0,285 მმ აღწევს, იგი დაახლოებით მუცლის სიგრძის მეხუთედს უდრის. სტილუსის გვერდებზე მუცლის მერვე სეგმენტზე ჩაღრმავებულ ჩანთისებრ ადგილას მდებარეობს ჩვეულებრივად თანაბარი სიგრძის კუდის ჯაგრულების ორი წყვილი. ზოგჯერ კი ამ წყვილი ჯაგრებიდან ერთი მოკლეა. ამ ჯაგრების სიგრძე მერყეობს 0,150 მმ—0,102 მმ შორის. ჩანთების მთელი ზედაპირი დაფარულია მრავალუჯრედოვანი (6—8 უჯრ.) ჯირკვლებით, რომელთა რიცხვი 64-დან 92 შორის მერყეობს.



სურ. 2-ბ

ახლად გამოჩევილი მცოცავი მატლის სიგრძე 0,999 მმ უდრის. ყველა ხნოვანების მატლებს აქვს 7-ნაწევრიანი ულვაში და ანალურ ფირფიტებზე წვეროს 2 ბუსუსი.

წლის განმავლობაში *Puto caucasicus* ორი თაობა აქვს; იგი იზამთრებს განაყოფიერებული ახალგაზრდა მდედრის სახით. მაისიდან შემჩნეულია კვერცხის დება. ყოველი დედალი დებს კვერცხის ჩანთაში 260-მდე ფართო ოვალური ფორმის კვერცხს. მატლების გამოჩეკა აღნიშნული იყო მაისიდან. ზაფხულის თაობის განვითარება დაახლოებით სამი თვის განმავლობაში მთავრდება. ფრთიანი მამრები და მდედრები აღნიშნულია ივლისის შუა რიცხვებიდან, კვერცხის დება—ივლისში, ხოლო მატლების გამოჩეკა—აგვისტოში. დედლები დეკემბრიდან გვხვდებიან (ბაკურიანი-ციხისჯვარი). აღწერილი სახეობა ახლო დგას სინიორეს ნიერ საფრანგეთის ალპებიდან აღწერილ *Puto antennatus* Sign.-თან მისგან განსხვავდება მსხვილი მილისებრი ჯირკვლების მდებარეობით მდედრის სხეულის დორზალურ მხარეზე. მუცლის ცერარტიუმის აღნაგობით, ანალური რგოლის სტრუქტურით. მამრის შემთხვევაში თვალების მეტი რაოდენობით, სტილუსის დახრილი ფორმით, შებუსვითა და სხვა ნიშნებითაც. ბიოლოგიურ გამასხვავებელ ნიშანს ამ ორ სახეობას შორის წარმოადგენს აღწერილი სახეობის მდედრის კვერცხის დება. *Puto antennatus*-ს შემთხვევაში კი რეინის მიერ აღნიშნულია მდედრის სხეულში განვითარებულ ჩანასახები, რაც მოწმობს ამ სახეობის ცოცხლად შობის თვისებას.

აღწერილი სახეობის ტიპები ინახება საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტისა და სსრ კავშირის ზოოლოგიის ინსტიტუტის (ლენინგრადი) კოლექციებში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 5.5.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Н. С. Борхсениус. Обзор червецов рода *Macrocerococcus* Leon. (*Coccoidea. Pseudococcidae*). Палеарктики. Энтомологическое обозрение. XXX. 1948.
2. Н. С. Борхсениус. Фауна СССР, хоботные, том VII, 1950.
3. G. Leonardi. Contribuzione alla conoscenza della Cocciniglie Italiane. Boll. Lab. Zool. Portici, 1907.
4. L. Lindinger. Die Schildleuse Europas, Nordafricas und Vorderasiens. 1912.
5. A. Reye. A redescription of *Puto antennatus* Sign. Zoll. Mededil. Deel, XXXII, № 24, 1954.
6. V. Signoret. Essai sur les Cochenilles on Gallinsecten (Homoptera—Coccidae). 1877.

ენათმეცნიერება

ბ. ბაგინავა

სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტისა და კირის ნარკვი როზორც
ალკალიდობა ინსექტიციდური ნაზავების ინზერქციონტი

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 5.3.1956)

სინთეზურ-ორგანულმა პრეპარატებმა საგრძობლად შეკვეცეს ე. წ. „კლასიკური“ ინსექტიციდების გამოყენება, მაგრამ მათი ნაწილი კვლავ რჩება სასოფლო-სამეურნეო მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტურ საშუალებად. მათ რიცხვს ეკუთვნის ალკალიდები, კერძოდ ნიკოტინისა და ანაბაზინის პრეპარატები. ისინი დღემდე შეუცვლელია ხეხილის, კენკროვანთა, ბოსტნისა და სხვა კულტურების იმ მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლაში, რომლებიც აზიანებენ მათ მოსავლის აღების წინა ხანებში. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ ალკალიდები უვნებელია ადამიანისა და საერთოდ თბილისხლიანებისათვის. გარდა ამისა, ეს პრეპარატები უმნიშვნელოდ მოქმედებენ ენტომოფაგებზე და არ არღვევენ ბუნებრივ ბიოცენოზს. უკანასკნელ ფაქტზე მიუთითებს შემდეგი მონაცემები [6]: ბუგრებთან ბრძოლაში ნიკოტინი უფრო ეფექტურია, ვიდრე ჰექსაქლორანი, პარათიონი, მალათიონი და სხვები, მიუხედავად იმისა, რომ ეს პრეპარატები უფრო ტოქსიკურია პირველთან შედარებით. ასეთი მდგომარეობა იმით აიხსნება, რომ აღნიშნული პრეპარატები თუმცა უფრო მეტი რაოდენობით სპობენ ბუგრებს, მაგრამ ამავე დროს სპობენ მათ ბუნებრივ მტრებსაც, რასაც შედეგად მოყვება ბუგრების შემდგომი გამრავლება.

ამ მიზეზის გამო ალკალიდებისადმი, როგორც ინსექტიციდებისადმი, ინტერესი არ შესუსტებულა და ისინი კვლავ რჩებიან მკვლევართა ყურადღების ცენტრში. ერთ-ერთი საკითხი კი, რომელიც შემდგომ შესწავლას მოითხოვს, არის რაციონალური ინგრედიენტის შერჩევა, რომელიც ალკალიდების მჟავე მარილებს უფრო ენერგიულად გადაიყვანდა ფუძის ფორმაში. ამ მიზნით ამჟამად გამოყენებულია საპონი, მაგრამ მას, გარდა სიძვირისა და დეფიციტურობისა, აქვს რიგი უარყოფითი მხარეები, რომელთაგანაც მთავარია შემდეგი: ხისტ წყლებში განზავებისას ის ფიფქის სახით წარმოქმნის უხსნად კალციუმისა და მაგნიუმის მარილებს, რის გამოც ალკალიდი რჩება დაბალტოქსიკური მჟავე მარილის სახით, ე. ი. ინგრედიენტის დამატება ჰკარავს მნიშვნელობას.

ინგრედიენტებად რეკომენდებული იყო აგრეთვე კირი [1] და ნავთობის სულფომჟავეები (ე. წ. „პეტროვის კონტაქტი“) [2]. პირველის გამოყენება

რთულდება იმ გარემოებით, რომ სასურველი ხარისხის პროდუქტი ძნელი საშოვარია და პრაქტიკაში იხმარება ჩამქრალი, ზოგჯერ კი თითქმის კარბონიზებული კირი. უკანასკნელს არ შეუძლია ალკალოიდთა მკაფე მარილების ფუძის ფორმაში გადაყვანა. მიუხედავად ამისა, ის ნაწილობრივ გავრცელდა ბორდოს სითხეზე ალკალოიდთა დამატებით. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ მცენარეების დაწვის შიშით სპილენძის სულფატს მაინც ანეიტრალებენ და ქმნიან ტუტე რეაქციას, რაც იწვევს ალკალოიდთა ეფექტურობის გაზრდას; მაგრამ ბორდოს სითხისა და ალკალოიდების კომბინირება ყოველთვის არ არის მიზანშეწონილი და ცალკე ალკალოიდების გამოყენებისას კვლავ უმატებენ საპონს.

ნავთობის სულფომჟავები ზრდიან ობიექტის (მავნებლის) დასველების უნარს და ნაწილობრივ თვით მოქმედებენ როგორც ინსექტიციდები, მაგრამ მკაფე რეაქციის გამო არ შეუძლიათ ალკალოიდთა მკაფე მარილები გადაყვანონ ფუძის ფორმაში, რის გამოც არ ზრდიან მათ ეფექტურობას. ამიტომ ეს შენაერთები ვერ გავრცელდა.

აღნიშნულ დაბრკოლებათა დაძლევის, ე. ი. საპნის, როგორც ალკალოიდთა ინსექტიციდური ნაზავების ინგრედიენტის, შეცვლის მიზნით ჩვენ მიერ დამზადებული იყო 20% კირისა და 10% (მშრალ ნაშთზე გაანგარიშებით) სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტის შემცველი მექანიკური ნარევი. იგი შემდგენიარად მზადდებოდა: ახლად გამომწვარ კირს და თხევად სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტს ემატებოდა წყლის საჭირო რაოდენობა და ირეოდა. შემდეგ მთელი მასა მუდმივი რევით ცხელდებოდა აღულებამდე და იფილტრებოდა ლითონის ბადეში. მიიღებოდა მოძრავი, ბლანტი კონსისტენციის სითხე. იგი რამდენიმე საათს დგომისას გამოყოფდა თხევადი სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტის ზედა შრეს, რომელიც შენძრევისას უბრუნდებოდა ბირველადს მდგომარეობას. ეს მოვლენა არ უნდა ჩაითვალოს მექანიკური ნაზავის უარყოფით მხარედ, ვინაიდან კირს იცავს მის ზედაპირზე ჰაერის მოხვედრისა და შემდგომი კარბონიზებისაგან.

ამ ნაზავში, ჩვენი აზრით, კირმა უნდა შეასრულოს ალკალოიდთა მკაფე მარილების ფუძის ფორმაში გადაყვანის ფუნქცია, სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტმა კი დამსველებლისა და მიმწებებლის, აგრეთვე კირის კარბონიზებისაგან „დაცვის“ როლი. მართალია, სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტი უმნიშვნელოდ ამცირებს წყლის ზედაპირულ დაჭიმულობას, მაგრამ ლიტერატურული მონაცემებით [3] იგი კარგი დამსველებელი და მიმწებებელია. ამას უნდა დაემატოს ისიც, რომ ჩვენი მონაცემებით სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტი, მიუხედავად მისი სუსტი ზედაპირული აქტივობისა, მაინც კარგი ემულგატორია და ამ მხრივ სჭარბობს ისეთ ცნობილ ემულგატორს, როგორიცაა საპონი.

აღნიშნული ნარევის ტოქსიკოლოგიური მიზანშეწონილობა შეისწავლებოდა კომპოსტოსა (*Brevicorine brassicae* L.) და სიმინდის (*Sipha maydis* Pass.) ბუერებზე. იგი ემატებოდა ანაბაზინ-სულფატის ხსნარებს 0,5% რაოდენობით. ბარალელურად (ეტალონად) იღებოდა ანაბაზინ-სულფატის ინსექტიციდური

ნახავეები საბონთან (0,4%), და ნავთობის სულფომჟავებთან (0,1%), როგორც ეს მიღებულია პრაქტიკაში ან რეკომენდებულია მკვლევართა მიერ [2].

ანაბაზინ-სულფატის კონცენტრაციებს ვიღებდით ალკალოიდის მიხედვით პროცენტობით იმ ანგარიშით, რომ თანამიმდევარ კონცენტრაციათა შორის შეფარდება თანაბარი ყოფილიყო, სახელდობრ 2-ის ტოლი (0,002; 0,004; 0,008; 0,016; 0,032, 0,064; 0,128%). კონტროლად გამოიყენებოდა გამოხდილი წყალი, აგრეთვე სუფთა ინგრედიენტები აღნიშნული კონცენტრაციებით.

ცდები ტარდებოდა ჩასველების (ჩაყურსვის) მეთოდით: ერთი პოპულაციის ბუგრებს (გამოიყვანებოდა ლაბორატორიაში) 100 ეგზემპლარის რაოდენობით ფუნჯით ვაცილებდით სუბსტრატს და ისინი იყურსებოდნენ ინსექტიციდურ ნახავეში, ისე როგორც ეს აღწერილია ლიტერატურაში [7]. გარკვეული ექსპოზიციის (2 წუთი) შემდეგ ბუგრები გადაგყავდა ფილტრის ქალაღზე ზედმეტი ტენის აბსორბირების მიზნით. საბოლოოდ კი მათ ვათავსებდით პეტრის ჯამებში და 5 საათის გავლისას აღვრიცხავდით სიკვდილიანობის პროცენტს.

ჩასველების (ჩაყურსვის) მეთოდს იმის გამო მიეცა უპირატესობა, რომ შესხურებისას, ლაბორატორიულ აპარატთა არასრულყოფის გამო, ძნელია შხამის ხარჯვის რეგულირება. გარდა ამისა, ჩასველებისას შხამი თანაბრად ხვდება მწერის სხეულის ყველა ნაწილს; ასევე ადვილად რეგულირდება მავნებლის თხევად ინსექტიციდსა და მის ორთქლში ყოფნის დრო, უკანასკნელს კი დიდი მნიშვნელობა აქვს ისეთი ადვილად აქროლებადი შხამების გამოყენებისას, როგორიცაა ნიკოტინისა და ანაბაზინის პრეპარატები.

შედგთა დამუშავებისას მხედველობაში მიიღებოდა ბუნებრივი სიკვდილიანობა ებოტის ფორმულის $P = \frac{P_0 - P_c}{100 - P_c}$ მიხედვით; უკანასკნელში P_0 , P_c

და P შესაბამისად აღნიშნავენ ფაქტობრივ საკონტროლო და შესწორებულ სიკვდილიანობის პროცენტებს. ასეთი პროცედურა არ იძლეოდა ალკალოიდთა ტოქსიკურობაზე ინგრედიენტების გავლენის გამორკვევის შესაძლებლობას, ვინაიდან თვით ინგრედიენტები მოქმედებენ ტოქსიკურად ბუგრების მიმართ. ამიტომ იმ ეგზემპლარების გამორიცხვის მიზნით, რომლებიც იღუპებოდა ინგრედიენტთა მოქმედების შედეგად, ებოტის ფორმულაში საკონტროლოზე შესწორებული სიკვდილიანობის პროცენტი (P) ისმებოდა ფაქტობრივის მაგივრად, ინგრედიენტით (სუფთა) მიღებული კი—საკონტროლოს (P_c) ადგილზე. ამგვარად მიიღებოდა მეორედ შესწორებული პროცენტი, რომელშიც არ შედიოდნენ ის ინდივიდები, რომლებიც იღუპებოდნენ ინგრედიენტთა მოქმედებით, მაგრამ მხედველობაში მიიღებოდა ამ ინგრედიენტის გავლენა ინსექტიციდის ტოქსიკურობაზე; უფრო სწორად, მეორეული შესწორებული სიკვდილიანობის პროცენტი წარმოადგენს შედეგს, რომელიც დამოკიდებულია მხოლოდ ალკალოიდთა მკავე მარილების ფუძის ფორმაში გადაყვანის ხარისხზე.



შედგება შემდგომი დამუშავება ხდებოდა უილკოკსონისა და მაკ-კელენის მეთოდით [8]. მანებლის სიკვდილიანობის პროცენტი და ანაბაზინ-სულფატის კონცენტრაციები გრადუირდებოდა ორმაგ ლოგარითმულ ბადეზე და ინტერპოლირებით გამოითვლებოდა CL—50 და მისი ცდომილების ზღვრები 20:1 ალბათობით. საჭიროა აღინიშნოს, რომ ავტორები (აგრეთვე სხვა მკვლევრები) ხმარობენ გამოთქმა \overline{DL} —50-ს, რომელიც არ შეეფერება მის შინაარსს და უმჯობესია შეიცვალოს მაჩვენებელი CL—50-ით, ე. ი. ვილაპარაკოთ არა მოჩვენებით ლეტალურ დოზებზე, არამედ ფაქტობრივ გამონათვალ ლეტალურ კონცენტრაციებზე.

გარდა CL—50-ისა, ირკვეოდა აგრეთვე სიკვდილიანობისა და კონცენტრაციის დამოკიდებულების მრუდის დახრილობა, იმ კუთხის ტანგენსის გამოთვლით, რომელიც იქმნებოდა ამ მრუდეებსა და ლოგარითმული ბადის აბსცისის შორის. ეს მაჩვენებელი იძლეოდა დინამიკურ სურათს, იმ დროს როცა CL—50 მხოლოდ სტატიკურ დახასიათებას იძლევა.

პირველი ცხრილის მიხედვით ე. წ. მექანიკური ნარევის მიმატება ანაბაზინ-სულფატის ტოქსიკურობას უფრო მეტად ზრდის, ვიდრე ამ მიზნით სა-

ცხრილი 1

ანაბაზინ-სულფატის ტოქსიკურობის (კონტროლსა და ინგრედიენტზე შესწორებით) ცვლის მაჩვენებლები

№ № რიგზე	ინსექტიციდური ნაზავის დასახელება	CL—50		CL—50-ის ცდომილების ზღვრ.		მრუდის დახრილობა	
		კომბოსტოს ბუგრის ბუგრისთვის	სიმინდის ბუგრის ბუგრისთვის	კომბოსტოს ბუგრისათვის	სიმინდის ბუგრისათვის	კომბოსტოს ბუგრის ბუგრისთვის	სიმინდის ბუგრის ბუგრისთვის
1	ანაბაზინ-სულფატი სულფიტ ცელულოზის ექსტრაქტისა და კირის ნარევით	0,01	0,005	0,009—0,011	0,0046—0,0053	0,649	1,15
2	ანაბაზინ-სულფატი საპნით	0,015	0,006	0,013—0,017	0,0054—0,0066	0,384	0,839
3	ანაბაზინ-სულფატი ნავთობის სულფომჟავებით	0,06	0,01	0,053—0,067	0,009—0,011	0,306	0,754

პნისა და ნავთობის სულფომჟავების გამოყენება. ეს განსაკუთრებით მკაფიოდ ჩანს კომბოსტოს ბუგრის მაგალითზე, როცა ე. წ. მექანიკური ნარევის მიმატებისას CL—50 ერთნახევარჯერ ნაკლებია, ვიდრე საპნისა, და ექვსჯერ ნაკლები, ვიდრე ნავთობის სულფომჟავების ხმარებისას. სიმინდის ბუგრის შემთხვევაში ინგრედიენტთა მოქმედებას შორის განსხვავება არცთუ ისე მკაფიოა, მაგრამ აღნიშნული კანონზომიერება მაინც შენარჩუნებულია. მოყვანილი მონაცემები სარწმუნოდ უნდა ჩაითვალოს, ვინაიდან CL—50-ის ცდომილების

ზღვრები სხვადასხვა ინგრედიენტის გამოყენებისას არც ერთ შემთხვევაში ერთმანეთს არ ემთხვევა.

ანალოგიურ სურათს იძლევა მეორე—მრუდის დახრილობის—მაჩვენებელი. ყველაზე უფრო დიდი დახრილობა აქვს იმ ნაზავს, რომელშიც ინგრედიენტად გამოყენებულია ე. წ. მექანიკური ნარევი. ეს ნიშნავს, რომ ანაბაზინ-სულფატის კონცენტრაციის თანაბარი გაზრდისას, სხვადასხვა ინგრედიენტის შემთხვევაში, ტოქსიკურობა არათანაბრად იზრდება და ეს ყველაზე მკაფიოდ ჩანს ე. წ. მექანიკური ნარევის შემთხვევაში, ე. ი. ინგრედიენტის ეფექტიანობა ამ დროს ყველაზე მაღალია. აქედან გამომდინარე, დადასტურებულია უნდა ჩაითვალოს, რომ გამოცდილი ინგრედიენტებიდან ალკალოიდების მჟავე მარილების ფუძის ფორმაში გადაყვანის ყველაზე დიდი უნართი ხასიათდება ე. წ. მექანიკური ნარევი, შემდეგ მიდის საპონი და ბოლოს ნავთობის სულფომჟავები.

მოყვანილი მონაცემები შეეხება ანაბაზინ-სულფატის ტოქსიკურობას ინგრედიენტთა ინსექტიციდური მოქმედების გამორიცხვით, მაგრამ პრაქტიკაში ადგილი აქვს სუმარულ ეფექტს, ე. ი. ანაბაზინ-სულფატისა და ინგრედიენტის ერთდროულ მოქმედებას. ამიტომ სასურველი იყო მოყვანილი მონაცემების დაპირისპირება იმ მონაცემებთან, რომლებიც მიღებული იყო ინგრედიენტზე შესწორების გარეშე. იგი წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

ანაბაზინ-სულფატის ტოქსიკურობის მაჩვენებლები ინგრედიენტზე შესწორების გარეშე

№ № რ.	ინსექტიციდური ნაზავის დასახელება	CL—50 ⁽¹⁾		მრუდის დახრილობა	
		კომბოსტოს	სიმინდის	კომბოსტოს	სიმინდის
		ბუგრისათვის	ბუგრისათვის	ბუგრისათვის	ბუგრისათვის
1	ანაბაზინ-სულფატი სულფიტ-ცელულულოზის ექსტრაქტისა და კირის ნარევით	0,005	0,0028	0,625	0,727
2	ანაბაზინ-სულფატი საპნით	0,0045	0,0025	0,445	0,601
3	ანაბაზინ-სულფატი ნავთობის სულფომჟავებთან	0,0048	0,0022	0,249	0,466

ამ მონაცემებში სხვადასხვა ინგრედიენტის მოქმედებათა შორის განსხვავება არც ისე მკაფიოა და ერთგვარი შებრუნებული დამოკიდებულებაც მქლავნდება. ეს შეეხება მაჩვენებელ CL—50-ს, რომელიც ე. წ. მექანიკური ნარევის მიმატებისას უფრო მაღალია, ვიდრე საპნისა და ნავთობის სულფომჟავების გამოყენებისას. ცხადია, ინგრედიენტთა ინსექტიციდური ეფექტი აკომპენსირებს, განსაკუთრებით მრუდის ქვედა ნაწილში, ნავთობის სულფომჟავისა და საპნის სუსტ უნარს ალკალოიდთა მჟავე მარილები გადაიყვანონ

(¹ CL—50-ის ცდომილების ზღვრები გამოთვლილი არ ყოფილა, ვინაიდან მრუდის ქვედა ნაწილი ახლოს გადიოდა 50%-იან დონესთან.



ფუძის ფორმაში; მაგრამ CL—50-ის განსხვავებები იმდენად მცირეა, რომ მის არ შეუძლია შეასრულოს რაიმე არსებითი როლი.

სხვა სურათს იძლევა მრუდის დახრილობის მაჩვენებლები. მიუხედავად იმისა, რომ ე. წ. მექანიკური ნარევის მიმატებისას CL-50 უფრო დიდია, ე. ი. მისი ტოქსიკურობა ნაკლებია, დახრილობა ამ შემთხვევაში მეტია, ვიდრე საპნისა და ნავთობის სულფომჟავების გამოყენებისას. ეს ნიშნავს, რომ ე. წ. მექანიკური ნარევის ალკალოიდთა ინგრედიენტად ხმარებისას ეფექტი უფრო მეტი იქნება, ვიდრე სხვა გამოცდილი შენაერთების გამოყენებისას.

ცდები ჩატარდა ნახევრად ლაბორატორიულ პირობებშიც, ამ მიზნით ყუთებში დათესილი სიმინდი ზიანდებოდა სიმინდის ბუგრით და მავნებლის გამრავლების შემდეგ მას ესხურებოდა ანაბაზინ-სულფატის სხვადასხვა კონცენტრაციები. უკანასკნელს ემატებოდა ზემოაღნიშნული ინგრედიენტები. სითხის ხარჯი და წნევა აპარატში ყველა შემთხვევაში ერთნაირი იყო. ასევე ერთნაირი იყო ცდის სხვა პირობებიც, თითოეულ ყუთში იყო 20 მცენარე; მათი დაზიანება ხდებოდა 20—25 სმ სიმაღლის მიღწევისას.

შედგეთა დამუშავება ხდებოდა ჰორსფოლისა და ბერეტის მიერ [5] დადგენილი მცენარეების დაავადებათა კლასების აღრიცხვის ანალოგიურად, ვინაიდან სიკვდილიანობის პროცენტის განსაზღვრა გაძნელებული იყო. ამ ავტორების თანახმად, პირობითად მიღებულია დაავადების სიძლიერის 12 კლასი; ყოველი საცდელი მცენარე თავსდება თავის კლასში, თითოეული კლასის სიხშირე აღინიშნება რიცხობრივად, ჯამდება ათვლა კლასებში, იყოფა საცდელ მცენარეთა რიცხვზე და ამგვარად მიიღება დაავადების საშუალო ხარისხი. საბოლოოდ, საანგარიშო მრუდის დახმარებით [4], ინტერპოლირების გზით გამოიყვანება დაავადებათა საშუალო პროცენტი. ანალოგიურად გამოიანგარიშებოდა ბუგრებით დაზიანების საშუალო პროცენტი თითოეული ექსპერიმენტული კონცენტრაციისათვის.

ამ მონაცემების გრადუირება ლოგარითმულ ბადეზე არ შეიძლებოდა, ვინაიდან სხვადასხვა ვარიანტში ცდის წინ იყო ბუგრებით დაზიანების სხვადასხვა საშუალო პროცენტი. ამიტომ განსხვავებათა შესწორების მიზნით რიცხობრივი მონაცემები ისმებოდა ებოტის ფორმულაში; მაგალითად, თუ დამუშავებამდე დაზიანების საშუალო პროცენტი 74-ს უდრიდა, შესხურების შემდეგ კი—16-ს, მაშინ: $P_0 = 100 - 16 = 84$ და $P_e = 100 - 74 = 26$; აქედან,

$$P = \frac{84 - 26}{100 - 26} \cdot 100 = 78,3\%.$$

შემდეგ, ანალოგიურად ზემოაღწერილისა, გამო-

ითვლებოდა კონცენტრაცია, რომელიც იძლეოდა 50% ეფექტიანობას, მისი ცდომილების ზღვრები, აგრეთვე მრუდის დახრილობა. უნდა აღინიშნოს, რომ, ჩვენი აზრით, ტერმინების გარჩევის მიზნით მიზანშეწონილია, ის კონცენტრაცია, რომელიც იძლევა 50% ეფექტიანობას, აღინიშნოს CE—50-ით (და არა CL—50-ით), როგორც ეს მოყვანილია მე-3 ცხრილში.

როგორც მე-3 ცხრილიდან ჩანს, ნახევრად ლაბორატორიული ცდები ძირითადად ადასტურებს ლაბორატორიულ მონაცემებს. თუმცა CE—50 ე. წ. მექანიკური ნარევის მიმატებისას უფრო დიდია, ვიდრე საპნის გამოყენებისას,

ცხრილი 3

სიმინდის ბუგრის მიმართ ანაბაზინ-სულფატის ეფექტურობის მაჩვენებლები

№ რიგში	ინსექტიციდური ნაზავის დასახელება	CE—50	CE—50-ის ცდომილების ზღვრები	მრუდის დანრილობა
1	ანაბაზინ-სულფატი სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტის და კირის ნარევით	0,04	0,036—0,044	0,839
2	ანაბაზინ-სულფატი საპნით	0,03	0,027—0,034	0,675
3	ანაბაზინ-სულფატი ნავთობის სულფომჟავით	0,042	0,037—0,047	0,577

მაგრამ ნაკლებია ნავთობის სულფომჟავებთან შედარებით. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ CE—50-ის ცდომილების ზღვრები არ არის მკაფიო და ხშირად ერთმანეთს ემთხვევა. ამიტომ CE—50 და მისი ცდომილების ზღვრები ამ შემთხვევაში არ შეიძლება ეფექტურობის გადამწყვეტ კრიტერიუმად ჩაითვალოს.

სხვა სურათს იძლევა მრუდთა დანრილობის შედარება. უკანასკნელი ე. წ. მექანიკური ნარევის მიმატებისას უფრო დიდია, ვიდრე სხვა შემთხვევაში. ეს მიუთითებს იმაზე, რომ ანაბაზინ-სულფატის პრაქტიკაში მიღებული კონცენტრაციების (0,1—0,3%) გამოყენებისას ე. წ. მექანიკური ნარევის ინგრედიენტად გამოყენება უფრო ეფექტური იქნება, ვიდრე საპნის ან ნავთობის სულფომჟავებისა. თუ ამას დავუმატებთ იმ ფაქტს, რომ ე. წ. მექანიკური ნარევი კარგად ერევა ხისტ წყლებში, უნდა დავასკვნათ, რომ სულფიტ-ცელულოზის ექსტრაქტისა და კირის ნარევი ინსექტიციდური ალკალიდური ნაზავების პერსპექტიული ინგრედიენტია, მით უმეტეს, რომ იგი ბევრად უფრო იაფია, ვიდრე საპონი ან ნავთობის სულფომჟავები.

დასასრულ უნდა აღინიშნოს, რომ შრომის შესრულებისას ხმარებულ მეთოდთა ანალოგიური მიზნებისათვის ჩვენ მიერ პირველად გამოყენებული და მიღებული შედეგები მიუთითებს მის მიზანშეწონილობაზე სასოფლო-სამეურნეო კონტაქტური მზამების ტოქსიკურობისა და ეფექტურობის შესასწავლად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 5.3.1956)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. Ф. Вавилов и Н. М. Мухитдинова. Замена мыла известью в рабочих растворах анабазин-сульфата. Ж. Защита растений, 1936, сб. II.
2. ს. ქარუმიძე. სოფლის მეურნეობის მანებლებისა და ავადმყოფობათა წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდები. თბილისი, 1950.
3. Д. Фрир. Химия инсектицидов и фунгицидов. Москва, 1948.
4. Д. Г. Хорсфолл. Фунгициды и их действие. Москва, 1948.

ლ. ქობიავა

ზარეული ღორის ნემატოდის ახალი სახეობა—*METASTRONGYLUS*
TSCHIAURICUS N. SP.—საქართველოდან

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ფ. ზაიცევა 29.5.1955)

გარეული ღორის ფილტვში ჩვენ მიერ ნაპოვნია ნემატოდა *Metastrongylus*-ის გვარიდან, რომელიც თავისი ანატომიურ-მორფოლოგიური ნიშნებით განსხვავდება გარეული და შინაური ღორის ფილტვში დღემდე რეგისტრირებული *Metastrongylus*-ის გვარის სახეობებისაგან. პარაზიტი ჩვენ მიერ გამოყოფილია ახალ სახეობად.

Metastrongylus tschiauricus n. sp.

მასპინძელი—გარეული ღორი;

ლოკალიზაცია—ფილტვი (უმთავრესად წვრილი ბრონქები, ფილტვის უკანა ნაწილი);

ინვაზიის სიხშირე—3 შემთხვევა 39 გამოკვლეული ღორიდან;

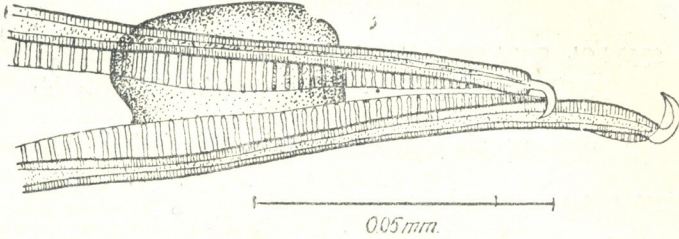
ინვაზიის ინტენსივობა—1—14 ეგზემპლარი;

მოპოვების ადგილი—საქართველო (ლაგოდეხის რაიონი — ქიაურის ტყე).

სახეობის აღწერა (საკუთარი გამოკვლევის მიხედვით). წვრილი პარაზიტი. პარაზიტის სხეულის წინა ნაწილი კონუსისებრი ფორმისაა. კუტიკულას აქვს ზიგზაგისებრი დანაოჭება. კუტიკულარული დანაოჭება მკვეთრად გამოხატულია სხეულის წინა ნაწილში, შემდეგ ბოლოსაკენ თანდათან სუსტდება. პირი შემოფარგლულია ორი ლატერალური ტუჩით. თითოეული ტუჩი შედგება სამ-სამი ლაპოტისაგან. ყოველი ტუჩის ფუძესთან მოთავსებულია თითო დვრილი. საყლაპავი მილის უკანა ნაწილს აქვს ქინძისთავისებრი გამოხერხილობა. საყლაპავი მილი შემოფარგლულია ნერვული რგოლით დაახლოებით შუა ნაწილში. მის უკან მოთავსებულია ყელის დვრილი და ექსკრეტორული ხვრელი. მამალი ეგზემპლარებისათვის დამახასიათებელია სასქესო ბურსა.

მამალი. სხეულის საერთო სიგრძე 1430 მმ. სხეულის სიგანე საყლაპავი მილის ფუძესთან 0,196 მმ. სხეულის სიგანე კლოაკის მიდამოში 0,518 მმ. საყლაპავი მილის სიგრძე—0,462 მმ. საყლაპავი მილის სიგანე ფუძესთან 0,084 მმ. მანძილი თავიდან ნერვულ რგოლამდე—0,21 მმ. ბურსის სიგრძე—

0,406 მმ. ბურსის სიგანე—0,440 მმ. ვენტრო-ვენტრალური ნეკნის სიგრძე 0,098 მმ. ვენტრო-ვენტრალური ნეკნის სიგანე ფუძესთან 0,084 მმ. სპიკულა აქვს ორი, არათანაბარი სიგრძისა. დიდი სპიკულის სიგრძე—0,87 მმ, მცირე სპიკულის სიგრძე—0,67 მმ. სპიკულის პროქსიმალური ნაწილი ორად არის გაყოფილი 0,018 მმ სიღრმეზე. სპიკულის დისტალური ნაწილი კავივითაა მოკაუჭებული. სპიკულის მოკაუჭებული ნაწილი მკვეთრად არის გამოყოფილი



სურ. 1. სპიკულის ბოლო ნაწილი

სპიკულის დისტალური ნაწილისაგან. სპიკულის პროქსიმალური ნაწილის სიგანე—0,021 მმ. სპიკულის დისტალური ნაწილის სიგანე კაუჭიდან—0,003 მმ. გუბერნაკულუმის სიგრძე—0,039 მმ. გუბერნაკულუმის სიგანე—0,015 მმ.

დედალი. სხეულის სიგრძე—8,96 — 17,20 მმ. სხეულის მაქსიმალური სიგანე 0,280 — 0,462 მმ-ია. საყლაპავი მილის სიგრძე 0,392 — 0,560 მმ-ია. კვერცხის სიგრძე 0,042—0,054 მმ-ია, სიგანე 0,030—0,042 მმ-ია. ვულვა მოთავსებულია ანუსის ახლოს.

დიფერენციალური დიაგნოზი

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით [1, 2, 3], *Metastrongylus*-ის გვარიდან გარეულ და შინაურ ღორში ცნობილია სულ ოთხი სახეობის ჰელმინთი: 1) *Metastrongylus elongatus*, 2) *M. pudendotectus*, 3) *M. salmi* და 4) *M. pulmonalis*; ყველა ეს სახეობა რეგისტრირებულია საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე.

ჩვენ მიერ აღწერილი პარაზიტი, ანატომიურ-მორფოლოგიური ნიშნების განსხვავების გამო, არ შეიძლება მივაკუთვნოთ არც ერთ აღნიშნულ სახეობას.

ჩვენ მიერ ნაპოვნი პარაზიტი *Metastrongylus*-ის გვარის ოთხივე სახეობისაგან განსხვავდება სპიკულის სიგრძით და სტრუქტურით. წინა ოთხ სახეობას აქვს ორი, თანაბარი სიგრძის სპიკულა. სპიკულის დისტალური ნაწილი *M. elongatus* და *M. salmi*-ისა არის ანკესისებრი, ხოლო *M. pulmonalis* სპიკულის დისტალური ნაწილი ორ მორჩადაა გაყოფილი. ჩვენ მიერ აღწერილი სახეობა შედარებით ახლო დგას *M. pudendotectus*-თან, მაგრამ სპიკულის ზემოაღნიშნული ნიშნების გამო არ შეიძლება მივაკუთვნოთ *M. pudendotectus*.

გვარი *Metastrongylus*-ის სახეობების შედარებითი დახასიათება

34. „მომამე“, ტ. XVII, № 6, 1956

განახომები	ს ა ხ ე რ ბ ე ბ ი									
	<i>Metastrongylus elongatus</i> (Dujardin, 1845)		<i>M. salmi</i> (Gedoelyt, 1923)		<i>M. pudendotectus</i> (Wostokow, 1903)		<i>M. pulmonalis</i> Ozerskafa, 1953		<i>M. ischiauricus</i> n. sp. ჩვენი მონაცემები	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
სხეულის სიგრძე	14—26	28—50	14—17	30—40	14,5—26	21,5—50	4,2	—	14,30	8,96 —17,20
სხეულის მაქს. სიგანე	0,160—	0,400—	0,225—	0,320—	0,270—	0,350—	—	—	0,252—0,448	0,280—0,462
	—0,225	—0,450	—0,255	—0,385	—0,295	—0,425				
საყლაპავი მილის სიგრძე	0,500	0,530	0,500	0,600	0,480—	0,520—	0,31	—	0,434	0,392—0,560
					—0,500	—0,560				
დიდი სპიკულის სიგრძე	3,87—5,53	—	2,12—2,37	—	1,31—1,65	—	1,068	—	0,87	—
მცირე სპიკულის სიგრძე	—	—	—	—	—	—	—	—	0,67	—
სპიკულის პროქს. ნაწილის სიგანე	—	—	—	—	—	—	—	—	0,021	—
სპიკულის დისტ. ნაწილის სიგანე	—	—	—	—	—	—	—	—	0,003	—
გუბერნაკულუმის სიგრძე	—	—	0,022	—	0,043—	—	0,04	—	0,039	—
					—0,055					
გუბერნაკულუმის სიგანე	—	—	0,012	—	0,025—	—	—	—	0,015	—
					—0,037					
კვერცხის სიგრძე	—	0,040—	—	0,040—	—	0,040—	—	—	—	0,042—0,054
		—0,054		—0,052		—0,060				
კვერცხის სიგანე	—	0,032—	—	0,032—	—	0,020—	—	—	—	0,030—0,042
		—0,044		—0,040		—0,048				
მასპინძელი	გარეული და შინა-ური ღორი		გარეული და შინა-ური ღორი		გარეული და შინა-ური ღორი		გარეული ღორი		გარეული ღორი	
ლოკალიზაცია	ფილტვი (უმთავრესად წვრილი ბრონქები, ფილტვის უკანა ნაწილი)		ფილტვი (უმთავრესად წვრილი ბრონქები, ფილტვის უკანა ნაწილი)		ფილტვი (უმთავრესად წვრილი ბრონქები, ფილტვის უკანა ნაწილი)		ფილტვი—ბრონქები		ფილტვი (წვრილი ბრონქები, ფილტვის უკანა ნაწილი).	
გეოგრაფიული გავრცელება	ქვეყნის ყველა ნაწილში		ქვეყნის ყველა ნაწილში		ქვეყნის ყველა ნაწილში				საქართველო (ჭიათურის ტყე, ლაგოდეხის რაიონი)	

1. ჩვენ მიერ აღწერილი პარაზიტის სპიკულები არათანაბარი სიგრძისაა, მაშინ როდესაც *M. pudendotectus*-ის სპიკულების სიგრძე თანაბარია.

2. ჩვენ მიერ აღწერილი სახეობის დიდი სპიკულის სიგრძე უდრის 0,87 მმ, პატარა სპიკულის სიგრძე—0,67 მმ. *M. pudendotectus*-ის ორივე სპიკულის სიგრძე თანაბარია—უდრის 1,31—1,65 მმ.

3. ჩვენ მიერ აღწერილი პარაზიტის სპიკულის პროქსიმალური ნაწილი ორად არის გაყოფილი 0,018 მმ სიღრმეზე, ხოლო *M. pudendotectus*-ის სპიკულის პროქსიმალური ნაწილი მთლიანია.

4. ჩვენ მიერ აღწერილი პარაზიტის სპიკულის დისტალური ნაწილი კავიეითაა მოკაუჭებული. სპიკულის მოკაუჭებული ნაწილის ფუძე აშკარად არის გამოყოფილი კაუჭის დისტალური ნაწილისაგან. *M. pudendotectus*-ის დისტალური ნაწილი ღუხასავით ორმხრივ მოკაუჭებულია.

გარდა ამისა, ჩვენ მიერ აღწერილ სახეობას აქვს კუტიკულის განივი დახაზულობა, ხოლო სამივე სახეობას *M. elongatus*, *M. pudendotectus* და *M. salmi*-ს კუტიკულას სიგრძივი დახაზულობა აქვს.

ზემოთ მოყვანილი ანატომიურ-მორფოლოგიური ნიშნების საფუძველზე ზემოთ აღწერილი პარაზიტი ჩვენ მიერ გამოყოფილია ახალ სახეობად, რომელსაც მოპოვების ადგილის მიხედვით ვუწოდებთ *Metastrongylus tschiauricus* n. sp.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 1.6.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Н. Озерская. К фауне паразитических червей дикого кабана. Труды Института гельминтологии им. акад. К. И. Скрябина, т. V, 1953, стр. 75—81.
2. К. И. Скрябин и Р. С. Шульц. Ветеринарная паразитология и инвазионные болезни домашних животных, ч. I. Гельминтология. Сельхозгиз, изд. 2-е, 1937, стр. 296—302.
3. Р. С. Шульц и Ф. О. Каминский. Метастронгилиды свиней, их морфология и систематика. Работы по гельминтологии, сборник посвящ. академику К. И. Скрябину. Изд. ВАСХНИЛ, Москва, 1937, стр. 615—624.

პარაზიტოლოგია

6. ჯაფარიძე

ტკიპი *IXODES CRENULATUS* KOCH და ზოგიერთი მონაცემი მისი ბიოლოგიიდან

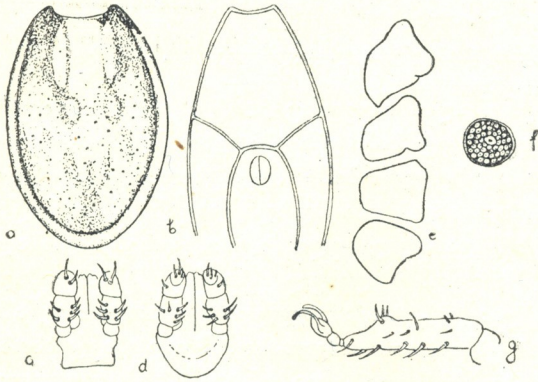
(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 30.1.1956)

Ixodes crenulatus ყაზახეთში ცნობილია როგორც *Bacillus pestes*-ის გადამტანი. ტკიპებში ინფექცია 80 დღეზე მეტ ხანს ინახება; გადამდები საწყისი ტკიპებში გადადის გეტამორფოზის მსვლელობაში კვერცხიდან იმაგომდე. ცდებით დადასტურებულია ინფექციის გადატანა მღრღნელიდან მღრღნელზე ტკიპების ნაკბენის საშუალებით [1]. დასახელებული ტკიპი, კოხის მიერ აღწერილი ჯერ კიდევ 1835 წელს, შემდგომ მიღებულ იქნა ნაკრებ სახეობად, რაც მოითხოვს შემდგომ შესწავლას [9]. საქართველოს ოქსოლოფაუნაში შემავალი *I. crenulatus* ახლოს დგას ყაზახეთის სახეობასთან, იგი ნაკლებადაა ჩვენში შესწავლილი და ამიტომ მისი შესწავლა არაა ინტერესს მოკლებული. წინამდებარე ნაშრომი იძლევა ცნობებს *I. crenulatus*-ის შესახებ საქართველოს მასალების მიხედვით და ნიზნად ისახავს გააშუქოს ისეთი საკითხები, რომლებიც გააადვილებენ შემდგომ გამოკვლევებს.

დედლის, მამლის, ნიმფისა და ლარვის აღწერა მოცემულია იმ ინდივიდებზე, რომლებიც გამოყვანილი იყვნენ ლაბორატორიულ პირობებში ერთი ოჯახიდან. ახალგაზრდა ფაზებიდან დამზადებული იყო პრეპარატები გუმირაბიკის შენარევში; ლარვებისა და ნიმფების ნაწილი დატოვებული იყო 70%-იან სპირტში. ლარვებისა და ნიმფების ნიშნების შესწავლა და მათი ჩახატვა ხდებოდა მიკროსკოპული პრეპარატებიდან სახატავი აპარატის დახმარებით. პარალელურად მიმდინარეობდა კონტროლი სპირტოვანი მასალისა ბინოკულარული ლუპის დახმარებით. ზრდასრული ფორმების ჩახატვა ხდებოდა ბინოკულარის დახმარებით.

მამალა. სხეული წაგრძელებულ-ელიფსოიდურია, ამაღლებული კიდევებით ფარის ირგვლივ. ზურგის ფარი სადაა, პრიალა, წვრილი ზერეღე პუნქტირებით, რომელიც თანაბრად ფარავს მთელ ფარს წინა მხარის შუა ნაწილის გარდა. ფარზე აქვს გაბნეული წვრილი და მოკლე, ძნელად შესამჩნევი ბუსუსები. ახლად კანგამოცვლილი ღია ყავისფერია; თათები ყვითელია. ცერვიკალური ლარები ზედაპირულია, აღწევენ ფარის წინა მესამედამდე. სკაპულა კარგადაა გამოხატული. ხორთუმის ფუძე ოთხკუთხოვანია, სწორი, შესამჩნევი გამოხატულებით პალპების მიმაგრების ადგილზე. კორნუა არა აქვს; აურიკულა არ არის გამოხატული. თათები მოკლეა, არ ფარავს ხელიცერის ბუდეს, დაფარულია მოკლე ნათელი ბუსუსებით. ჰიპოსტომი წაწვეტებულია, ორ-ორ

რიგად განწყობილი ბლავვი კბილებით. ფეხები წვრილია, დაფარული წვრილი-
და ღია ფერის კარგად შესამჩნევი ბუსუსებით. ყველა თათის წვეროები ამო-
ბურცულია, მაგრამ I თათზე ამობურცულობა უფრო მკაფიოა და გამოხატული.
მისაწოვრები თათებზე პატარაა, არ აღწევენ ბრჭყალების წვეროებს. კოქსები
უქაცვოა, ხოლო I მენჯს აქვს რუდიმენტული შიდა ქაცვი. სასქესო ორგანო
მდებარეობს II და III მენჯების გასწვრივ. სასქესო და ანალური ღარები კარ-
გადაა გამოხატული. მუცლის ზედაპირი წვრილად პუნქტირებულია და და-
ფარულია, ისევე როგორც ფარი, წვრილი ნათელი ბუსუსებით. პერიტ-
რემები მრგვალია.



ნახ. 1. *I. crenulatus* მამალი: a—ზურგის ფარი; b—მუცლის
ფარები; c და d—ხორთუმი ვენტრალური და დორზალური
მხრიდან; e—კოქსები; f—პერიტრემა; g—თათი I

კორნუა თითქმის არ არის გამოხატული; აურიკულა არა აქვს. ფოროვანი
არეები დაცილებულია, გულის მოყვანილობისაა. პალპები ფართოა, ხმლისებრი,
დაფარულია კარგად შესამჩნევი ნათელი ბუსუსებით. ხორთუმი ორ-ორ რი-
გად სუსტად განვითარებული ბლავვი კბილებით. თათების წვეროები ამო-
ბურცულია, მისაწოვრები პატარაა, არ აღწევენ ბრჭყალების წვეროებს. ყველა
მენჯს აქვს რუდიმენტული გარეგანი ქაცვები. I მენჯებს აქვთ აგრეთვე განუ-
ვითარებული შინაგანი ქაცვები. პერიტრემა მომრგვალებულია, ოდნავ წაგრ-
ძელებული დორზოვენტალური მიმართულებით, ანალურ ღარს პარალელური
გვერდითი ხაზები გასდევს, წინ ქმნის კუთხეს. სასქესო ორგანო III მენჯების
დონეზეა.

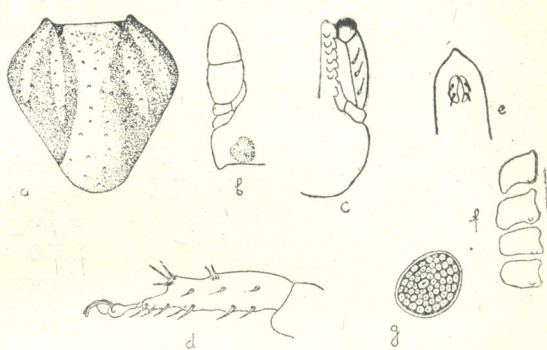
ნიმფა. სხეული წაგრძელებულ-ოვალურია, თანაბრად ვიწროვდება
ორივე ბოლოზე. ზურგის ფარი გულის მოყვანილობისაა, უკანა ნაწილში სა-
გრძობლად ვიწროვდება. მაქსიმალურ სიგანეს II მენჯების დონეზე აღწევს.
მისი სიგანე თითქმის სიგრძის თანაბარია. ხორთუმის ფუძე მოკლეა, ცოტად
თუ ბევრად გამოხატული ლატერალური გამონაზარდებით. პალპები ფართოა.
ჰიპოსტომი მომრგვალებული წვეროთი ორ-ორ რიგად განწყობილი ბლავვი
კბილებით. კოქსები წაგრძელებულ-მომრგვალებულია. I მენჯებზე იმყოფება პა-
ტარა შინაგანი ქაცვი, დანამატის სახით. I თათები მსხვილია, წვეროზე კარ-

დედალი. მშიერი დედ-
ლის სხეული წაგრძელებუ-
ლია. ახლად კანგამოც-
ვლილი ღიაყავისფერია. ფარი-
გულის მოყვანილობისაა,
უკანა ნაწილში შევიწროვ-
ებული, მაქსიმალურ სიგანეს
აღწევს სხეულის წინა მესა-
მედში, თანაბრად დაფარუ-
ლია წვრილი და მსხვილი
პუნქტირებით და წვრილი,
მოკლე, ძნელად შესამჩნევი
ბუსუსებით. ცერვიკალური
და ლატერალური ღარები
სუსტადაა გამოხატული.



გად გამოხატული გამსხვილებით. თათების მისაწოვრები ბრჭყალების წვეროებს არ აღწევენ.

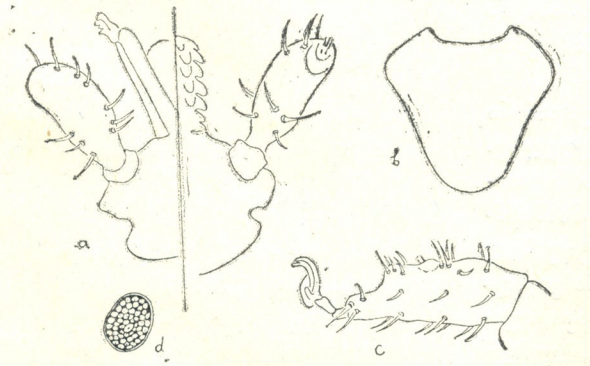
ლარვა. სხეული წაგრძელებულ-ოვალურია, წინ რამდენადმე შევიწროებული. ზურგის ფარი გულის მოყვანილობისაა, უკანა ნაწილში საგრძნობლად შევიწროებული; უდიდეს სივანეს აღწევს II მენჯის გასწვრივ; მისი სივანე თითქმის სიგრძის თანაბარია. ხორთუმის ფუძე მოკლეა, ცოტად თუ ბევრად გამოწეულია გვერდებზე, პალპები ფართოა. ჰიპოსტომი მომრგვალებული წვეროთი, ორ-ორი რიგი ბლაგვი კბილებით. კოქსები წაგრძელებულ-მომრგვალებული. I მენჯებზე იმყოფება მცირე ზომის შინაგანი ქაცვი დანამატის სახით. I თათი



ნახ. 2. *I. crenulatus* დედალი; a—ზურგის ფარი; b და c—ხორთუმი ვენტრალური და დორზალური მხრიდან; d—თათი I; e—ანალური ღარი; f—კოქსები; g—პერიტრემა

მსხვილია, წვეროზე კარგად გამოხატული გამსხვილებით. თათების მისაწოვარი ბრჭყალების წვეროებს არ აღწევს.

I. crenulatus გავრცელებულია დედამიწის თითქმის ყველა მატერიკზე. ის აღნიშნულია ინგლისში, შოტლანდიაში, ირლანდიაში, ბელგიაში, გერმანიაში, საფრანგეთში, იტალიაში, ალჟირში, ჩრ. ამერიკაში, კალიფორნიაში, კანზასში,



ნახ. 3 *I. crenulatus* ნიმფა: a—ხორთუმი ვენტრალური და დორზალური მხრიდან; b—ზურგის ფარი; c—თათი I; d—პერიტრემა

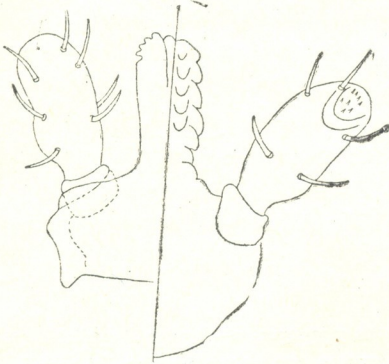
სამხრეთ ამერიკაში [11] და მონგოლეთში [2]. რაც შეეხება სსრ კავშირს, ე. ემ-ჩუკისა [3] და ნ. ოლენევის [8] აზრით, ეს ტკიბი მოიპოვება მოლდავეთსა და კარპატებში; ვ. დუბინინი [2] მიუთითებს მის არსებობას ბაიკალსა და შუა აზიის რესპუბლიკებში. ბ. ლოტოცკი [6] და ა. ივანოვი [5] ტაჯიკეთში; ი. ზოლოტარევი [4]—დაღესტანში, ოლენევი და გრებენუკი [1]—ყირგიზეთის

სსრ-ში. ი. ვალუზოს [1] აზრით, ტკიბი ფაროდ გავრცელებულია ყაზახეთის სსრ-ში. ამერიკაეკასიაში *I. crenulatus* ცნობილი იყო ბ. პომერანცევისა და ნ. მათიკაშვილის ნაშრომით [10], რომელშიც მოყვანილია აღ-



წერილობა თბილისის მიდამოებში ზღარბზე ნაპოვნი ერთი დედლის მიხედვით, ხოლო ჩვენ მიერ ეს ტკიპი ნაპოვნი იყო 1945 წელს; მომდევნო წლებშიც ხდებოდა უმნიშვნელო რაოდენობით ლარვების, ნიმფებისა და ზრდასრული ინდივიდების შეკრება.

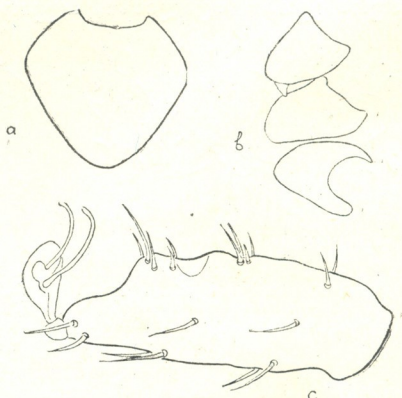
ვ. დუბინინი [2] *I. crenulatus*-ის ადგილსამყოფელად ბალკანეთსა და მონგოლეთში მიუთითებს ქსეროფიტულ სტეპის ფორმაციებსა და ტყესტეპებზე.



ნახ. 4. *I. crenulatus* ლარვა. ხორთუმი გენტრალური და დორზალური მხრიდან

(ავჭალა და კუმისი) ბალახოვან ქსეროფიტურ მცენარეთა ფორმაციებსა და ბუჩქნარებში; ერთხელ ნაპოვნია ლაგოდეხის ნაკრძალის ფოთლოვანი ტყის ქვედა სარტყელში. არსებული ლიტერატურული მონაცემებით დასტურდება, რომ *I. crenulatus* ეკუთვნის სოროს ტკიპებს. ყაზახეთში ის შეგუებულია ბაიბაკის სოროებს. საქართველოშიც ნაპოვნია სოროს ცხოველებზე.

ი. ზოლოტარიოვმა [4] აღმოაჩინა ეს ტკიპი მელიასა და კურდღელზე. ი. ვალუზო [1] ყაზახეთისათვის მიუთითებს 3 სახეობის ცხოველებს—მასპინძლებს, რომელნიც ეკუთვნიან მტაცებელ ცხოველებს (ქრცვინი, მელა, მაჩვი) და 6 სახეობის მღრღნელებს (ბაიბაკი, სუსლიკი, მემინდვრიები, ბრუცა, კურდღელი). ვ. დუბინინი [2] იმიერბაიკალისათვის მიუთითებს 13 სახეობის მასპინძლებს: მღრღნელები—8 (ბაიბაკი, სუსლიკი, ტუშკანიკი, ზაზუნა, მემინდვრიები, მგლინავა), მწერიჭამია (ზღარბი) და 4 მტაცებელი (ქრცვინი, მელა, მაჩვი, დედოფალა); ფრინველებიდან მის მიერ მითითებულია ლურჯი ბულბული და მინდვრის მწყერჩიტა, რომლებზეც ნაპოვნი იყო 2 ნიმფა, ხოლო ნაპირის მერცხლის ბუდეში ნაპოვნი იყო ერთი.



ნახ. 5 *I. crenulatus* ლარვა; a—ზურგის ფარი; b— კოქსი; c—თათი I

დედალი ტკიპი. ტაჯიკეთში ბ. ლოტოცკიმ [6] იპოვა ერთი ზრდასრული ტკიპი შოშიაზე. ყირიმში ტ. მეღნიკოვა [7] პოულობდა ამ სახეობის ტკიპს შველებზე. საქართველოში ცნობილი იყო ეს ტკიპი ზღარბიდან. ჩვენ მიერ ეს ტკიპი შეგროვებული იყო მელიებიდან და მაჩვებიდან. რაიმე მითითებები ამ ტკიპების არსებობაზე სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებზე არ არსებობს, მაგრამ კატასა და ძაღლზე იგი ხანდახან პარაზიტობს, რასაც ი. გალუზო [1] ხსნის ამ ცხოველების მიერ ბაიბაკების სორობებთან მოხვედრით. როგორც ჩანს, ეს ტკიპი ძირითადად მტაცებლებსა და მღრღნელებზე პარაზიტობს. რაიმე ფენოლოგიური კანონზომიერების დადგენა *I. crenulatus*-ის განვითარების ციკლში ლიტერატურული და საკუთარი მონაცემებით ჩვენ ჯერჯერობით არ შეგვიძლია.

ი. გალუზოსა [1] და მისი თანამშრომლების მიერ ჩატარებულმა ეკოლოგიურმა დაკვირვებებმა გააშუქა ტკიპების არსებობა სხვადასხვა ბიოტოპში, ტემპერატურისა და ტენიანობის სხვადასხვა პირობებში. ამ დაკვირვებებიდან საერთოდ გამოდინარეობს, რომ გამოკვლეული რაიონის ტკიპის სასიცოცხლო ციკლი მჭიდროდ დაკავშირებულია ბაიბაკების ცხოველმყოფელობასთან, მის ძირითად მასპინძელთან მოცემულ ადგილსამყოფელში. ამ შემთხვევაში განვითარების ყველა ფაზას ტკიპი ბაიბაკებზე გაივლის, ხოლო ყველა ფაზის პარაზიტობა ხდება წლის თბილი სეზონის პერიოდში—მარტიდან ოქტომბრამდე. ვ. დუბინინი [2] აკვირდებოდა, რომ ზრდასრული ტკიპები პარაზიტობდნენ გაზაფხულზე და ზაფხულში, ხოლო ზაფხულში ივნისიდან აგვისტომდე იკვებებოდნენ მხოლოდ ახალგაზრდა ფაზები. ი. ზოლოტარიოვი [4] პოულობდა ტკიპებს ოქტომბერსა და იანვარში. ჩვენ მიერ ტკიპების შეკრება საქართველოში სეზონურად ხდებოდა შემდეგნაირად: სექტემბერში; აგვისტოში და დეკემბერში—მაძლარი დედლები; მარტში, აპრილსა და დეკემბერში, გარდა ზრდასრული ტკიპებისა, პარაზიტობდნენ ნიმფები და ლავრები. ამგვარად, ფაზების ცვლის სეზონურობა საქართველოში შეუმჩნეველია და ტკიპები აქ მთელი წლის განმავლობაში პარაზიტობენ.

თბილისის მიდამოებში ჩვენ მიერ ნაპოვნ ტკიპ *I. crenulatus*-ზე დაკვირვება ხდებოდა ლაბორატორიაში. 23 XII 51 წ. მეღიაზე ნაპოვნი ოთხი დედალი მოთავსებული იყო 18—20° ტემპერატურის პირობებში. მათგან მიღებული შთამომავლობა სწრაფად ვითარდებოდა ზამთრის განმავლობაში და სასიცოცხლო ციკლი მათის პირველ დეკადაში დაამთავრა. კერძოდ, სასიცოცხლო ციკლი კვერცხიდან იმაგომდე უდრიდა 101—114 დღეს. განვითარების ცალკეული მომენტების ვადების მიხედვით მიღებული იყო შემდეგი მონაცემები: კვერცხისდება—17—31 დღე, ემბრიონული განვითარება—23—37 დღე, ლარვის გამაგრება 7—22 დღე, ლარვის კვება—5 დღე, ლარვის კანის ცვლა 11—13 დღე, ნიმფის გამაგრება—5 დღე, ნიმფის კვება—5 დღე, ნიმფის კანის ცვლა—12 დღე. ახალგაზრდა ფაზების კვება ხდებოდა ბინის თაგვებზე. საჭიროა აღინიშნოს, რომ კვება მასობრივი არ იყო, ლარვები და ნიმფები ჯერ დიდხანს ცოცავდნენ ქილის კედლებზე და მიწოვება მეტად მცირე რაოდენობით ხდებოდა.

დასკვნები

1. *I. crenulatus* საქართველოში გავრცელებულია ძირითადად მშრალ ქსეროფიტულ მცენარეთა ადგილსამყოფელებში, თუმცა არაა გამორიცხული შესაძლებლობა ამ ტკიპის არსებობისა ტენიანი და თბილი კლიმატის მქონე ტყის ზონაში.

2. ტკიპების განვითარების ყველა ფაზის მასპინძელს წარმოადგენენ გარეული ძუძუმწოვრები—ზღარბი, მაჩვი და მელა.

3. ტკიპის განვითარების ყველა ფაზის პარაზიტობა ხდება მთელი წლის განმავლობაში.

4. ერთი გენერაციის განვითარების ციკლი ლაბორატორიულ პირობებში 18°—20°-ზე მთავრდებოდა 101—114 დღეში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 31.1.1956)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. Г. Г а л у з о. Кровососущие клещи Казахстана, т. VI Алма-Ата, 1950.
2. В. Б. Д у б и н и н. Иксодовые клещи Юго-восточного Забайкалья. Эпид.—параз. экспедиции в Иран и параз. иссл. М.—Л., 1948.
3. Е. М. Е м ч у к. Клещи *Ixodidae* Восточных Кавказов и Прикарпатья. Тр. Зоол. инст. Укр. ССР, т. VIII, 1952.
4. И. А. З о л о т а р е в. Значение диких млекопитающих в развитии клещей надсемейства *Ixodidae*. Труды I научн. сессии Дагест. научно—иссл. базы АН СССР, 1948.
5. А. И. И в а н о в. Роль птиц в круговороте клещей в природе. Труды Тадж. фил. АН СССР, т. XIV, 1945.
6. Б. В. Л о т о ц к и й. Материалы по фауне, биологии клещей надсем. *Ixodidae* в Гиссарской долине Таджикистана в связи с обоснованием мер профилактики пироплазмозов крупного рогатого скота. Труды Тадж. фил. АН СССР, т. XIV, 1945.
7. Т. Г. М е л ь н и к о в а. Иксодовые клещи Крымского Заповедника. Автореферат диссертации. Л., 1953.
8. Н. О. О л е н е в. Паразитические клещи *Ixodidae* фауны СССР. Л., 1931.
9. Б. И. П о м е р а н ц е в. Иксодовые клещи (*Ixodidae*). Фауна СССР, т. IV, вып. 2. М.—Л., 1950.
10. Б. И. П о м е р а н ц е в и Н. В. М а т и к а ш в и л и. Эколого-фаунистический очерк клещей *Ixodidae* (*Acarina*) Закавказья. Паразитол. сборн. ЗИН АН СССР, т. VII, 1940.
11. G. H. Nuttall & C. I. Warburton. Ticks A Monograph of the *Ixodidae*, P. II—1911, P. III—1935.

ბ. მაღლიზვილი

ახალი ექსპერიმენტული მონაცემები კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ცვლილებების შესახებ

(წარმოადგინა საპატიო აკადემიკოსმა ვ. ვორონინმა 21.9.1955)

უკანასკნელი წლების განმავლობაში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა [5, 6, 7, 8, 9] გვიჩვენა, რომ კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ცვლილებანი რამდენიმე ფაქტორით არის გაპირობებული: ა) მომტანი არტერიების სანათურის მდგომარეობით; არტერიები კაპილარული მიმოქცევისათვის „ონკანების“ როლს ასრულებენ ამ სიტყვის სრული მნიშვნელობით [10, 11], ბ) თვით კაპილართა კედლების ფიზიოლოგიური მდგომარეობით, გ) სისხლის ვენურ სისტემაში გადასვლით და დ) ერთთროციტების კაპილარებს შიგნით აგრეგაციით.

კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ცვლილებანი შეიძლება გამოვლინდეს კაპილარულ ქსელში სისხლის დინების სიჩქარისა და განაწილების ცვლილებით [5], მომქმედი კაპილართა რაოდენობის შეცვლით [5] და, ბოლოს, კაპილარებში მიმდინარე სისხლში ერთთროციტებისა და პლაზმის თანაფარდობის შეცვლით [9].

ცოცხალ ობიექტებზე კაპილარული სისხლის მიმოქცევის გამოკვლევისას შეიძლება ყველა ამ ცვლილების დაკვირვება, მაგრამ მათი უმრავლესობის რეგისტრირება ძნელია. ასე, მაგალითად, მიკროსკოპის ერთ ხედვის არეში არსებული წვრილი არტერიები, არტერიოლები და კაპილარული ქსელი, მათი შედარებით დიდ მანძილზე გავრცელებისა და სხვადასხვა სიბრტყეში განლაგების გამო, არ შეიძლება ერთდროულად იქნეს რეგისტრირებული მიკროფოტოგრაფიაზე (ამას ხელს უშლის აგრეთვე ცოცხალ ობიექტზე სისხლძარღვთა კედლების ცუდი ხილვადობა); სისხლძარღვებში მიმდინარე სისხლში პლაზმისა და ერთთროციტების რაოდენობის თანაფარდობის დეტალურ შესწავლასა და ფოტოგრაფირებას, სისხლძარღვთა შიგნით ერთთროციტების აგრეგაციის დაკვირვებას ხელს უშლის აგრეთვე კაპილარებში სისხლის ნაკადის შედარებით დიდი სიჩქარე და ა. შ.

ზემოთქმულის გამო ჩვენ შევიმუშავეთ კაპილარული სისხლის მიმოქცევის გამოკვლევის მეთოდიკა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ ისეთი მიკროსკოპული პრეპარატები, სადაც ჩანს: ორგანოს სხვადასხვა სისხლძარღვთა სანათური, შიგ მყოფი სისხლის ერთთროციტებისა და პლაზმის თანაფარდობა, აგრეთვე ერთთროციტების სისხლძარღვებს შიგნით აგრეგაცია იმ მდგომარეობაში, რომელსაც ადგილი ჰქონდა ქსოვილის ფიქსაციის მომენტში.

მეთოდობა

მეთოდობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: ორგანოში გამოიწვევა ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევის ესა თუ ის ცვლილება, ქსოვილი სწრაფად ფიქსირდება ცოცხლადვე, ორგანიზმიდან ამოკვეთამდე, რის შემდეგაც მზადდება მიკროსკოპული პრეპარატები.

ამ მეთოდობისათვის ყველაზე ხელსაყრელ კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ზღვის გოჭებისა და თეთრი ვირთაგვების ჯორჯალი. ჯორჯლის სისხლძარღვთა ზერელედ განლაგება საშუალებას იძლევა მათი ცოცხლადვე სწრაფი ფიქსაციისათვის ფორმალინის 20%-იანი სპირტის ხსნარით ჯორჯლის უხვად მორწყვის გზით. ამ დროს ფიქსაცია იმდენად სწრაფად ხდება, რომ სისხლძარღვებში სისხლის ფორმიანი ელემენტების ღერძის ნაკადიც კი არ ირღვევა. ჯორჯლის ტოტალურ პრეპარატებზე შეიძლება შესწავლილ იქნეს მთელი სისხლძარღვოვანი ქსელი, დაწყებული არტერიებით და გათავებული ვენებით, ყველა ამ სისხლის ძარღვის დიამეტრისა და ურთიერთგანლაგების გათვალისწინებით.

ჰემოგლობინის ფიქსაციისა და ერთროციტების ელექტიური შეღებვის მიზნით ადგილობრივ ფიქსირებული და ამოკვეთილი ჯორჯალი დღე-ღამის განმავლობაში მუშავდება ხსნარით, რომელიც შეიცავს 3% ორქრომჟავა კალიუმს და 10% ფორმალინს, რის შემდეგაც 2—3 დღე-ღამის განმავლობაში ინახება ორქრომჟავა კალიუმის ხსნარში (ფორმალინის გამოკლებით) და რამდენიმე დღის განმავლობაში ირეცხება ონკანის წყლით. მომდევნო შეღებვა ჰემატოქსილინით და ეოზინის სპირტიანი ხსნარით (დღე-ღამე), სათანადო დიფერენცირების შემდეგ გვადლევს ისეთ მიკროსკოპულ პრეპარატებს, რომლებზეც კარგად ჩანს ყველა სისხლის ძარღვის კედლები და სისხლძარღვთა სანათურში არსებული სისხლის ფორმიანი ელემენტები, ვინაიდან ეოზინის სპირტიანი ხსნარი კარგად ღებავს ქრომირებულ ერთროციტებს და ცულად—ქსოვილს.

ამ გზით მიღებულ მიკროსკოპულ პრეპარატებზე სისხლის ძარღვები და შიგ არსებული სისხლი ფიქსირდება იმ მდგომარეობაში, რომელშიც ისინი იმყოფებოდნენ ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევის სხვადასხვა ცვლილების დროს. ეს უკანასკნელნი გამოიწვეოდა ან რეფლექსურად, ან ჯორჯალზე ნერვული იმპულსების „მედიატორების“, ან სხვა ნივთიერებების მოქმედებით. ჯორჯლის სისხლის მიმოქცევაზე გვერდითი გავლენის გამოსარიცხად აუცილებელი იყო შეძლებისდა გვარად შემცირებულიყო დრო ჯორჯლის ამოღებასა და ფიქსაციას შორის. ამ ხნის განმავლობაში ჯორჯალი უხვად ირწყვებოდა სხეულის ტემპერატურამდე გამთბარი სუფრის მარილის იზოტონური ხსნარით.

ცდის შედეგები

ა) არტერიების, კაპილარებისა და ვენების სანათურის შეცვლა

მიკროსკოპულ პრეპარატებზე მსხვილი არტერიებისა და ვენების სანათურის ოკულარული მიკრომეტრის საშუალებით გაზომვამ დაგვანახა, რომ ისხემისა და არტერიული ჰიპერემიის დროს უფრო მკვეთრად იცვლება არტერიების სანათური. ისხემის დროს მათი დიამეტრი საშუალოდ 41 მიკრონია, ხოლო ჰიპერემიის დროს—210 მიკრონი. მსხვილ ვენათა სანათურებს შორის განსხვავება ისხემისა და ჰიპერემიის დროს შედარებით ნაკლები იყო (403 და 520 მიკრონი შესაბამისად). ასე, ისხემის დროს ჯორჯლის არტერიის სანათურის თანამოსახელე ვენის სანათურთან შეფარდება იყო 1:10, მაშინ როდესაც ჰიპერემიის დროს არტერიის გაფართოების შედეგად, ეს შეფარდება საშუალოდ შეადგენდა 1:2,8. ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევის ცვლილებების დროს არტერიებისა და ვენების დიამეტრის გაზომვის ზოგერთი კონკრეტული შედეგი ნაჩვენებია 1 ცხრილში, ხოლო არტერიებისა და ვენების დიამეტრის თანაფარდობა კარგად ჩანს მიკროფოტოგრაფებზე (იხ. სურ. 1, ა და ბ).

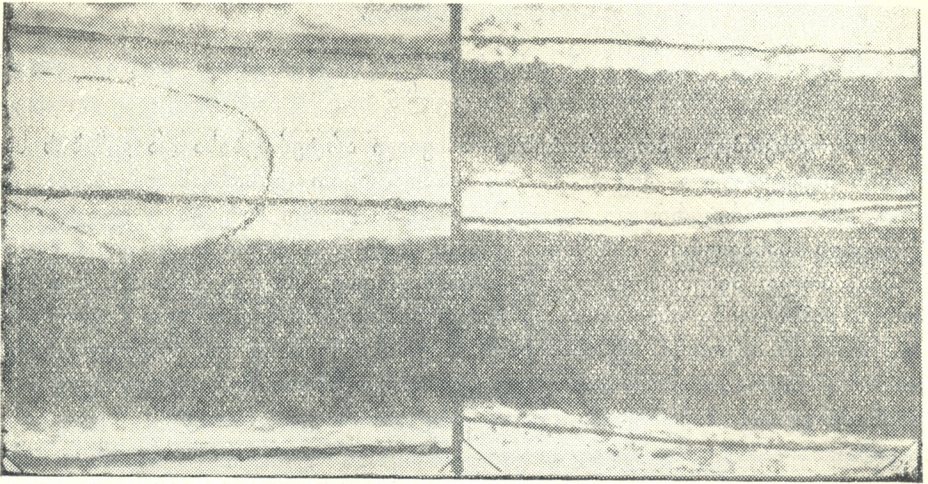
ცხრილი 1

ჯორჯლის არტერიებისა და ვენების დიამეტრი ისხემისა და არტერიული ჰიპერემიის დროს

სისხლის მიმოქცევის ცვლილებანი ჯორჯალში	პრეპარატის №.№	არტერიების დიამეტრი (მიკრონებით)	ვენების დია- მეტრი (მიკ- რონებით)	არტერიის და ვენის დიამე- ტრის თანა- ფარდობა
რეფლექსური ისხემია (ოლიგემია)	1	36	500	1:14.4
	2	32	400	1:12.5
ისხემია (ადრენალინი)	1	40	340	1:8.5
	2	44	400	1:9.1
რეფლექსური ისხემია (ასფიქსია)	1	40	380	1:9.5
	2	66	400	1:6.0
არტერიული ჰიპერემია (აცეტილქო- ლინი)	1	260	480	1:1.8
	2	260	580	1:2.2
არტერიული ჰიპერემია (ჰისტამინი)	1	204	600	1:2.9
	2	116	420	1:3.6

არტერიათა დიამეტრის მკვეთრი განსხვავების მიუხედავად, კაპილართა სანათური, ისევე როგორც ვენების სანათური, მკირედ განირჩეოდა არტერიული ჰიპერემიისა და ისხემის დროს¹. ყოველივე ეს კიდევ ერთხელ ადასტურებს არტერიების მნიშვნელოვან როლს ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევის ცვლილებაში, მით უმეტეს, რომ თანადროული მონაცემების მიხედვით ვაზომოტორული ნერვული დაბოლოებანი არ არსებობენ კაპილართა მილა-

(¹ ისხემის დროს კაპილართა სანათურებზე ჩვენი ხანგრძლივი დაკვირვებებით გამოირკვა [5], რომ კაპილართა ნაწილი იხურება, მხოლოდ სათანადო არტერიის შევიწროების შემდეგ.



სურ. 1. ჯორჯლის არტერიებისა (ზემო სისხლის ძარღვი) და ვენების (ქვემო სისხლის ძარღვი) სანათურების შეცვლა და მათში ერთროციტებისა და პლაზმის თანაფარდობა სისხლის მიმოქცევის სხვადასხვა ინტენსივობის დროს. მიკროფოტოგრამა. გადიდ. 56-ჯერ.

ა—რეფლექსური ისხემია. პრეპარატზე ნათლად ჩანს არტერიის შევიწროება, ვენის სანათური კი თითქმის უცვლელია (შეად. ბ). არტერიებშიც და ვენებშიც ვიწროვდება ერთროციტების ლერძისმიერი ნაკადი, კედლისპირა პლაზმის შრე კი გაფართოებულია.

ბ—აცეტილქოლინით გამოწვეული არტერიული ჰიპერემია. არტერია, თვალსაჩინოდ გაგანიერებულია, თანამოსახლე ვენის სანათური კი უცვლელია (შეად. ა). ორივე სისხლის ძარღვში ერთროციტების ლერძისმიერი ნაკადი გაგანიერებულია კედლისპირა პლაზმური შრის შევიწროების ხარჯზე.

მოში, თუმცა უხვად არიან გაბნეული წვრილი და უწვრილესი არტერიების კედლებში (ტ. გრიგორიევა, 1954, [3]).

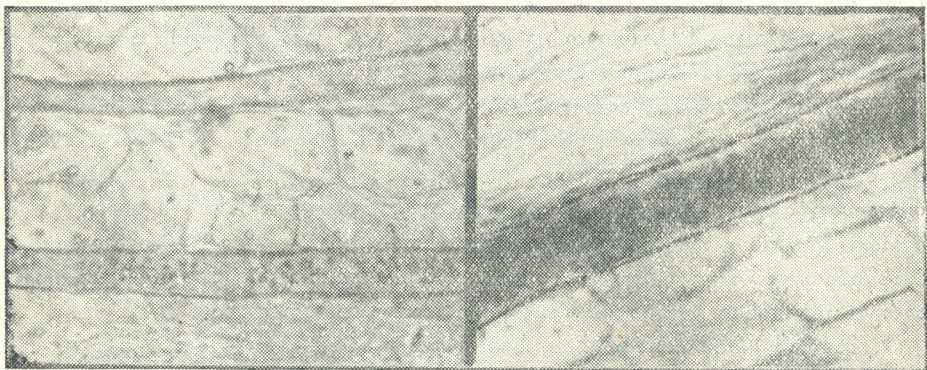
ბ) ერთროციტების შეცულობის ცვლილებანი წვრილ სისხლის ძარღვებში მიმდინარე სისხლში

არტერიის სანათურის შეცვლასთან ერთად, მის შესაბამისად, სათანადო სისხლძარღვოვან მიდამოში იცვლებოდა ერთროციტებისა და პლაზმის თანაფარდობა. ისხემიის დროს სისხლის ძარღვებში ერთროციტების რაოდენობა იკლებდა პლაზმის მომატების ხარჯზე. მსხვილ სისხლის ძარღვებში ეს ცვლილება გამოიხატებოდა ერთროციტების ლერძისმიერი ნაკადის შევიწროებით და კედლისპირთა პლაზმური შრის შედარებითი გაფართოებით. ამასთან ფორმიანი ელემენტების ნაკადის საგანის შეფარდება პლაზმურ შრესთან—ერთროციტების ნაკადის შეფარდებითი მოცულობა—არტერიებსა და ვენებში ისხემიის დროს უფრო ნაკლები იყო, ვიდრე ჰიპერემიის დროს. ერთროციტების ნაკადის სიგანისა და კედლისპირა პლაზმური შრის განზომილებანი მოცემულია მე-2 ცხრილში და კარგად ჩანს მიკროფოტოგრამაზე სურ. 1-ზე (ა და ბ).

ცხრილი 2

ერიტროციტებისა და პლაზმის რაოდენობის შეფარდების შეცვლა ჯორჯლის არტერიებსა და ვენებში ისხემიისა და არტერიული ჰიპერემიის დროს

ჯორჯლის სისხლის მიმოქცევის შეცვლა	პრეპარატის № №	არტერია			ვენა		
		ერიტროციტების ნაკადის სიგანე (მიკრონებით)	პლაზმური შრის სიგანე (მიკრონებით)	ერიტროციტ-ნაკადის შეფარდებითი მოცულობა	ერიტროციტების ნაკადის სიგანე (მიკრონებით)	პლაზმური შრის სიგანე (მიკრონებით)	ერიტროციტ-ნაკადის შეფარდებითი მოცულობა
რეფლექსური ისხემია (ოლიგემია)	1	0	36	0	300	200	0,39
	2	8	24	0,06	240	160	0,36
ისხემია (ადრენალინი)	1	20	20	0,23	200	140	0,34
	2	16	28	0,13	220	180	0,30
რეფლექსური ისხემია (ასფიქსია)	1	24	16	0,28	200	180	0,28
	2	28	28	0,25	220	180	0,30
ჰიპერემია (აცეტილქოლინი)	1	160	100	0,43	380	100	0,62
	2	160	100	0,43	400	180	0,46
ჰიპერემია (ჰისტამინი)	1	148	56	0,52	500	100	0,69
	2	88	28	0,57	320	100	0,58
ჰიპერემია (ანთება)	1	160	60	0,53	540	100	0,71
	2	180	60	0,56	700	100	0,76



სურ. 2 ერიტროციტებისა და პლაზმის თანაფარდობის შეცვლა ზღვის გოჭის ჯორჯლის სისხლის ძარღვებში სისხლის მიმოქცევის სხვადასხვა ინტენსივობის დროს. მიკროფოტოგრაფია. გადიდ. 280-ჯერ.

ა—რეფლექსური ისხემია. მაგისტრალური კაპილარის არტერიული ბოლო ავსებულია სუფთა სისხლით—პლაზმური კაპილარი (ზემო სისხლის ძარღვი), ვენურ ბოლოში კი (ქვემო სისხლის ძარღვი) ჩანს ერიტროციტების უმნიშვნელო რაოდენობა.

ბ—ჰისტამინით გამოწვეული არტერიული ჰიპერემია. უწვრილეს ვენაში ჩანს ერიტროციტების დიდი რაოდენობა და ვიწრო კედლისპირა პლაზმური შრე. აღინიშნება ლეიკოციტების კიდური დგომა, რომელიც საერთოდ დამახასიათებელია ჰისტამინის მოქმედებისათვის.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, მიკროსკოპულ პრეპარატებზე ვნახულობდით, რომ ისხემიის დროს ერთროციტების შევიწროებული ღერძისმიერი ნაკადი ყოველთვის ძლიერ მკრთალი იყო, ანუ შეიცავდა ერთროციტების ნაკლებ რაოდენობას, ჰიპერემიის დროს კი ერთროციტების რაოდენობა მკვეთრად იყო მომატებული (მიკროფოტოგრაფებზე ეს არ აღიბეჭდა).

კაპილარებში ერთროციტებისა და პლაზმის შეფარდება არტერიებისა და ვენების ანალოგიურად იცვლებოდა. კაპილართა უმრავლესობა ისხემიის დროს ავსებულია მხოლოდ სისხლის პლაზმით, რომელიც ზოგჯერ თითო-ოროლა ერთროციტს შეიცავს (სურ. 2, ა), ჰიპერემიის დროს კი მათში მიმდინარე სისხლი ძლიერ მდიდარია ერთროციტებით და შედარებით ღარიბია პლაზმით (სურ. 2, ბ). ეს ფაქტი დიდი ყურადღების ღირსია ორგანიზმის სისხლძარღვოვან სისტემაში ერთროციტების განაწილების პრობლემასთან დაკავშირებით [9].

გ) ერთროციტების კაპილარში და აგრეგაცია

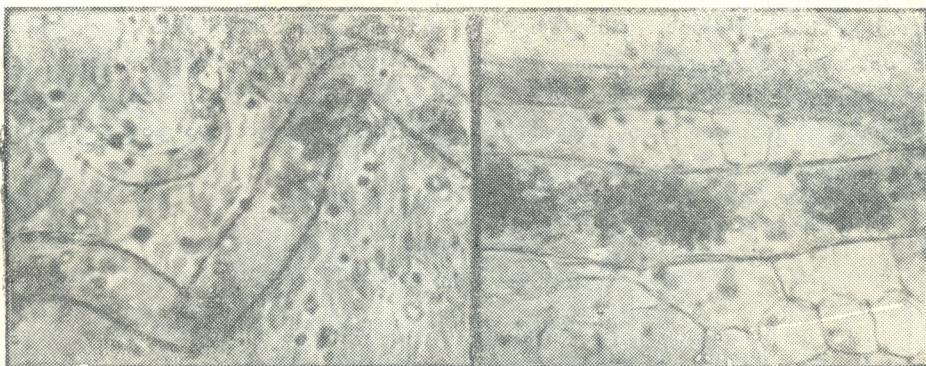
როგორც ცნობილია, აგრეგაცია წარმოადგენს მოვლენას, რომელიც მრავალ ავტორს უნახავს *in vitro*: ერთროციტების შეწყობება „მონეტების სვეტებად“, შემდგომ ცალკეული ერთროციტებისა და სხვა „მონეტების სვეტების“ მიწებება მათზე, რის შედეგად წარმოიქმნება სხვადასხვა სიდიდისა და სიმკვრივის ერთროციტთა კონგლომერატები. ერთროციტების აგრეგაციის შესწავლა უმთავრესად ხდებოდა კლინიკაში ფართოდ ხმარებულ ერთროციტების დალექვის რეაქციასთან დაკავშირებით, ვინაიდან დადგენილია, რომ დალექვის სიჩქარე მით მეტია, რაც უფრო ინტენსიურია ერთროციტების აგრეგაცია [2]. როგორც ცნობილია, ეს უკანასკნელი დამოკიდებულია პლაზმის ცილების მდგომარეობაზე [1,14].

ერთროციტების აგრეგაციას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სისხლძარღვთა შიგნითაც. ეს მოვლენა შემჩნეული იყო ა. ნესტეროვის (1929) [10] მიერ კაპილარებში სისხლის ნაკადის შენელებისას ზოგიერთი დაავადების დროს, როდესაც თავს იჩენს რიგი მოვლენები, აწერილი ავტორის მიერ როგორც მეორე ტიპის კაპილარულ-ცირკულატორული ცვლილებანი. ა. ჩიჟოვსკის ამასწინათ გამოქვეყნებულ ნაშრომში [12] ერთროციტების სისხლძარღვში და აგრეგაცია განხილულია როგორც ნორმალური მოვლენა.

მაგრამ ერთროციტების სისხლძარღვში და აგრეგაცია სისხლის მიმოქცევის პათოლოგიაში არასაკმარისად არის შესწავლილი. ლიტერატურაში არსებობს მითითებანი იმის შესახებ, რომ აგრეგაციას ადგილი აქვს სტაზის დროს [4,13], მაგრამ მისი მნიშვნელობა ხსენებული პათოლოგიური პროცესისათვის, ფაქტობრივი მონაცემების უკმარისობის გამო, გაურკვეველი რჩებოდა.

სტაზისა [7] და ანთების [6] დროს კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ცვლილებათა ანალიზის პროცესში ჩვენ გავარკვეეთ ერთროციტების სისხლძარღვში და აგრეგაციის მნიშვნელობა კაპილარული სისხლის მიმოქცევისათ-

ვის. ერითროციტების აგრეგაცია ქმნის წინააღმდეგობას კაპილარებში სისხლის დინებისათვის, ამიტომ მისი გაძლიერების დროს წინააღმდეგობა იმდენად იზრდება, რომ ადგილი აქვს სისხლის ნაკადის შენელებას და სრულ შეჩერებასაც კი. მაგრამ ცოცხალ ობიექტებზე მიკროსკოპული გამოკვლევების დროს ერითროციტების სისხლძარღვშიდა აგრეგაციის ობიექტური რეგისტრაცია შეუძლებელი იყო. ეს უკანასკნელი შესაძლებელი გახდა მხოლოდ ზემოთ აღწერილი მეთოდის გამოყენების მეოხებით. სურ. 3, ა-ზე ნაჩვენებია ერითროციტების სისხლძარღვშიდა აგრეგაცია სტაზის განვითარების პერიოდში, ხოლო სურ. 3, ბ-ზე—იგივე მოვლენა ანთების დროს.



ა

ბ

სურ. 3 ერითროციტების სისხლძარღვშიდა აგრეგაცია ზღვის გოჭის ნაწლავის ჯორჯალში. მიკროფოტოგრაფია. გადიდ. 280-ჯერ.

ა—სტაზი, რომელიც ვითარდება სუფრის მარილის ჰიპერტონული (15%) ხსნარის მოქმედებით.

ბ—სკიპიდარის ინტრაპერიტონეალური შეყვანით გამოწვეული ასეპტიკური ანთება (მეორე დღე-ღამე).

შემდგომმა გამოკვლევებმა დაგვარწმუნა, რომ ერითროციტების კაპილარშიდა აგრეგაცია ვითარდება არა მარტო კაპილარებზე სხვადასხვა მავნე მოქმედების შედეგად, არამედ იცვლება ზოგიერთი ნერვული იმპულსის „მედიატორის“ გავლენითაც. ასე, დადგენილ იქნა, რომ აცეტილქოლინი, აძლიერებს რა ერითროციტების კაპილარშიდა აგრეგაციას, ხელს უწყობს სისხლის ნაკადის შენელებას კაპილარებში და შეუძლია გამოიწვიოს სტაზი, ჰისტამინი კი საწინააღმდეგოდ მოქმედებს—მისი გავლენით კაპილარშიდა აგრეგაცია სუსტდება, რის შედეგად სისხლის ნაკადი ძლიერდება, ხოლო სტაზის შემთხვევაში ხდება ამ უკანასკნელის ლიკვიდაცია [8].

დ ა ს კ ვ ნ ა

კაპილარული სისხლის მიმოქცევის შესწავლა ცოცხალ ობიექტებზე ძნელდება დაკვირებისათვის შესაფერის ობიექტთა სიმცირისა და კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ობიექტური რეგისტრაციის სიძნელის გამო.

ცხოველების კაპილარული სისხლის მიმოქცევის შესწავლის ჩვენ მიერ გამოყენებული მეთოდთა საშუალებას იძლევა მიკროსკოპულ პრეპარატებზე ობიექტურად აღვრიცხოთ რიგი მოვლენები, რომელთაც ადგილი აქვთ კაპილარული სისხლის მიმოქცევის სხვადასხვა ცვლილების დროს. ეს მეთოდთა შეიძლება წარმატებით იქნას გამოყენებული ისეთ ობიექტებზე, სადაც კაპილარული ქსელი ზერელედ მდებარეობს, მაგალითად, წვრილი ლაბორატორული ცხოველების ნაწლავის ჯირჯალზე, ბაყაყის ენის ვენტრალურ ზედაპირზე და ა. შ. ტოტალურ მიკროსკოპულ პრეპარატებზე, რომელიც მიღებულია ქსოვილის სწრაფი, ცოცხლადვე ფიქსირებისა და სისხლის ძარღვებისა და ერითროციტების სათანადო შეღებვით, შესაძლებელია შესწავლილ იქნეს წვრილი არტერიების, კაპილარებისა და ვენების სანათურის ცვლილებანი, ამ სისხლის ძარღვებში ერითროციტებისა და პლაზმის თანაფარდობა, ერითროციტების კაპილარშიდა აგრეგაცია, ე. ი. რიგი მოვლენები, რომლებიც აპირებენ კაპილარული სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობასა და ცვლილებებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ი. ბერიტაშვილის სახელობის
 ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 21.9.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Г. И. Бурчинский. Реакция оседания эритроцитов. Киев, 1948.
2. В. В. Воронин. Руководство по патологической физиологии. часть 1, Тбилиси, 1947.
3. Т. А. Григорьева. Иннервация кровеносных сосудов. Москва, 1954.
4. М. Г. Данилов. О развитии капиллярного стаза. Труды Военно-Мед. Акад. 16, 183—197, 1938 и 23, 3—16, 1940.
5. Г. И. Мчедlishvili. К гемодинамике капиллярного кровообращения. Физиол. журн. СССР, 37, 304—311, 1951.
6. Г. И. Мчедlishvili. О воспалительных изменениях капиллярного кровообращения. Сб. Трудов, посвящ. 60-летию научно-педаг. деят. проф. В. В. Воронина, 149—161, Тбилиси, 1952.
7. Г. И. Мчедlishvili. Исследование механизма капиллярного стаза. Труды Ин-та физиологии АН ГССР, 9, 279—292, Тбилиси, 1953.
8. Г. И. Мчедlishvili. Физиологические и патологические изменения капиллярного кровообращения, вызываемые апетилхолином. Труды Ин-та физиологии им. И. С. Бериташвили АН ГССР, 10, 281—307, Тбилиси, 1956.
9. Г. И. Мчедlishvili. О перераспределении эритроцитов в сосудистой системе организма. Арх. патологии, 11, № 5, 1956.
10. А. И. Нестеров. К учению о кровеносных капиллярах и капилляроскопии, как методе их изучения в нормальных и патологических условиях. Томск, 1929.
11. И. П. Павлов. Лекции по физиологии. Москва, 1949.
12. А. Л. Чижовский. Ориентация и кинематика эритроцитов в кровотоке. Изв. АН СССР, Серия биол., 5, 72—97, 1953.
13. Tannenbergl J. u. B. Fischer-Wasels. Die lokalen Kreislaufstörungen, Die Stase. Bethes Handb. d. norm. u. pathol. Physiol., 7, 1626—1643, 1927.
14. R. Sulzer. L'influence de la dénaturation de l'albumine sur la pouvoir d'agregation érythrocytaire. Helv. Physiol. Acta, 12, 1—7, 1954.

მასპარეზობის მდივანი

ბ. ზირიძე

საერთო აზრობის კუჭის წვენი ვაგოტომიამდე და მის შემდეგ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 26.2.1955)

ვაგოტომირებულ ცხოველებზე ჩატარებულმა დაკვირვებამ დაგვანახვა, რომ კუჭის ექსკრეციული ფუნქცია ძირითადად ნეირორეფლექსური მექანიზმით რეგულირდება და ცდომილი ნერვების გადაკვეთის შემდეგ კუჭის მიერ საღებავ ნეიტრალროტის გამოყოფის უნარი მკვეთრად ქვეითდება [1]. ვაგოტომიის შემდეგ საღებავი ნეიტრალროტის გამოყოფის უნარი 2—3 თვის განმავლობაში თანდათან აღდგება, მაგრამ ნორმალურ მდგომარეობას მაინც ვერ უბრუნდება. ასეთი მონაცემების შემდეგ გადაწყვიტეთ შეგვესწავლა კუჭის წვენში აზოტოვანი ნივთიერებანი, რაც კუჭის ექსკრეციულ ფუნქციაზე შედარებით ნათელ წარმოდგენას მოგვცემდა.

კუჭის წვენის აზოტოვანი ნივთიერებანი პირველად აკად. ი. პავლოვმა შეისწავლა. მან განსაზღვრა კუჭის წვენში შარდოვანას რაოდენობა და აღნიშნულ კომპონენტს საჭმლის მომნელებელი სისტემის ფიზიოლოგიაში განსაზღვრული ადგილი დაუთმო. შემდეგ კუჭის წვენის აზოტოვანი ნივთიერებანი საფუძვლიანად შეისწავლეს ი. რაზენკოვმა და მისმა თანამშრომლებმა [5, 6, 7]. მათი გამოკვლევებით დადგინდა იქნა, რომ აზოტოვანი ნივთიერებათა ცვლილებები განსაზღვრავენ საჭმლის მომნელებელი სისტემის ახალ ფიზიოლოგიურ მხარეს. ამ მონაცემების თანახმად, საჭმლის მომნელებელი ტრაქტი (ძირითადად კუჭი და ნაწლავები) უშუალო მონაწილეობას იღებს როგორც ცილოვანი ნივთიერებათა ცვლაში, ისე ორგანიზმიდან აზოტოვანი შლაკების გამოყოფაში. აღნიშნულ ფუნქციას ი. რაზენკოვმა [4] საჭმლის მომნელებელი აპარატის ცხოველმოქმედების ახალი მხარე უწოდა.

მიუხედავად მრავალრიცხოვანი შრომებისა, ზოგიერთი საკითხი კუჭის წვენის აზოტოვანი ნივთიერების შესახებ დღესაც გაურკვეველია. მაგალითად, ცდომილი ნერვების გავლენა კუჭის წვენის აზოტოვანი ნივთიერებათა რაოდენობრივ ცვლილებაზე სუსტად არის შესწავლილი. ამ მხრივ აღსანიშნავია ვ. რუბელის მონაცემები, რომლებიც შეეხება ორ ავადმყოფს, რომელთაც საყლაპავი მილის დამწვრობასთან დაკავშირებით გადაკვეთილი ჰქონდათ ცდომილი ნერვები. ავტორის გამოკვლევების თანახმად, ცდომილი ნერვების გადაკვეთის ან დაზიანების შემდეგ კუჭის წვენში საერთო აზოტის რაოდენობა კლებულობდა.

გარდა აღნიშნული შრომისა, ჩვენთვის ხელმისაწვდომ ლიტერატურაში ამ საკითხის ირგვლივ მონაცემები არ შეგვხვედრია.

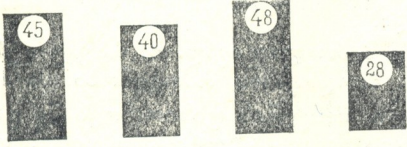
საკითხის გასარკვევად ცდები ჩავატარეთ ექვს ძალზე, რომელთაგან ორს ვაუქეთეთ კუჭის ფისტულა, ხოლო ოთხს—იზოლირებული კუჭი (ორს—პავლოვის, ხოლო ორს ბრესტკინ-სავიჩის წესით).

ფისტულიანი ძაღლებისაგან კუჭის წვენს ვღებულობდით კუჭის მექანიკური გაღიზიანებით (ჰაერით გაბერილი რეზინის ბალონი), ხოლო იზოლირე-



ბულკუჭიანი ძაღლებისგან კლასიკურ საუზმეთა (ხორცი, რძე, პური) მიცემის შემდეგ. ამავე ცხოველებზე ვიკვლევდით ჰისტამინის კანქვეშ შეყვანის შედეგად მიღებულ კუჭის წვენს. შეგროვებული წვენის საერთო რაოდენობიდან ვიღებდით 1 კბ. სმ.-ს და ვახდენდით მის მინერალიზაციას კონცენტრირებული გოგირდის მჟავათი; მინერალიზაციის დასაჩქარებლად ვუმატებდით რამდენიმე წვეთ წყალბადის ზეჟანგს და კოლბებს ვდგამდით ელექტროკუჭრაზე საბოლოო დაწვისათვის. აზოტის გადადენას ვახდენდით კი ე ლ დ ა ლ ი ს მოლიფიცირებული აპარატით. მიმღებში მიღებულ ხსნარს ვტიტრავდით $\text{N}/100$ ნატრიუმის ტუტით.

ჩატარებული ცდებით გამოირკვა, რომ სხვადასხვა სახის საუზმეთა მიცემის შემდეგ ნორმალური ცხოველის კუჭის წვენში საერთო აზოტის რაოდენობა დაახლოებით ერთსა და იმავე რიცხვებში მერყეობს. მაგ.: ძაღლ № 22-ზე შევისწავლეთ კუჭის წვენის საერთო აზოტი როგორც 200 გრ პურის, ისე 200 გრ ხორცის და აგრეთვე 600 გრ რძის მიცემის შემდეგ. გამოირკვა, რომ კუჭის წვენში საერთო აზოტის რაოდენობა საუზმის სახეობასთან დაკავშირებით არ ცვალებადობდა (დიაგრამა 1).



დ ი ა გ რ ა მ ა 1. საერთო აზოტი კუჭის წვენში სხვადასხვა სახის საუზმის (I—პურის, II—რძის, III—ხორცის) მიცემის შემდეგ; IV—ჰისტამინის კანქვეშ ვაკუუმის შემდეგ

იზოლირებულკუჭიანი 4 ცხოველის კუჭის წვენში საერთო აზოტი თითოეული მათგანისათვის დამახასიათებელი რაოდენობით აღინიშნებოდა, მაგ.: ძაღლ № 22-ის კუჭის წვენში საერთო აზოტი ყველა ცალკეულ შემთხვევაში 40—50 მგ % ფარგლებში მერყეობდა, მაშინ, როდესაც ძაღლ 67-ის კუჭის წვენში 28—34 მგ %-ს არ აღემატებოდა.

საერთო აზოტი შევისწავლეთ აგრეთვე ჰისტამინის კანქვეშ შეყვანის შემდეგ მიღებულ კუჭის წვენში. გამოირკვა, რომ, თუ 200 გრ ხორცის მიცემის შემდეგ მიღებულ კუჭის წვენში საერთო აზოტის რაოდენობა 40—45 მგ %-ის ფარგლებში მერყეობდა, ამავე ძაღლისგან ჰისტამინის შედეგად მიღებული კუჭის წვენი მხოლოდ 25—28 მგ % საერთო აზოტს შეიცავდა (იხ. დიაგრამა 1). ჰისტამინით მიღებულ კუჭის წვენში რომ საერთო აზოტის შედარებით ნაკლები რაოდენობაა, ვიდრე საცდელ საუზმეზე მიღებულ წვენში, ამას სხვა ავტორებიც აღნიშნავენ.

კუჭის ფისტულიან ძაღლებზე საერთო აზოტს ვიკვლევდით კუჭის მექანიკური გალიზიანების შედეგად მიღებულ წვენში. კუჭის მექანიკურ გამაღიზიანებლად ვხმარობდით რეზინის ბალონს, რომელიც კუჭში შეტანის შემდეგ იბერებოდა 250 კუბ. სმ ჰაერით. აღნიშნულ ბალონს კუჭში ვტოვებდით 2—3 საათის განმავლობაში. მთელი ამ ხნის მანძილზე მიღებულ კუჭის წვენის საერთო რაოდენობაში ვსაზღვრავდით საერთო აზოტს.

როგორც ი. კურცინის [3], ისე ჩვენი მონაცემებით [2] ცნობილია, რომ კუჭის მექანიკური გაღიზიანებით მიღებული წვენი სეკრეციის ნერვულ-რეფლექსური ფაზის გამომხატველია და კუჭის სეკრეციული ფუნქციის შესწავლის ერთ-ერთ საუკეთესო საშუალებას წარმოადგენს. გამოირკვა, რომ

ასეთი წესით მიღებული წვენი საერთო აზოტის 40—50 მგ %-ს შეიცავდა, ხოლო ამავე ცხოველისგან, 0,01%-1 კბ. სმ ჰისტამინის (ე. ი. ჰუმორალური აგზნების) კანქვეშ შეყვანის შემდეგ მიღებული წვენი მხოლოდ 25—28 მგ %-ს (დიაგრ. 2 და 3).

ასეთი წინასწარი მონაცემების შემდეგ განსაკუთრებით საინტერესო იყო დაკვირვება გვეწარმოებინა ვაგოტომირებულ ცხოველებზე, რაც ჩვენი შრომის ძირითად მიზანს შეადგენდა.

საკითხის გასარკვევად საცდელ ცხოველებს ეთერ-მორფიუმის ნარკოზით გაუკეთდა ტრანს-თორაკული ორმხრივი ვაგოტომია.

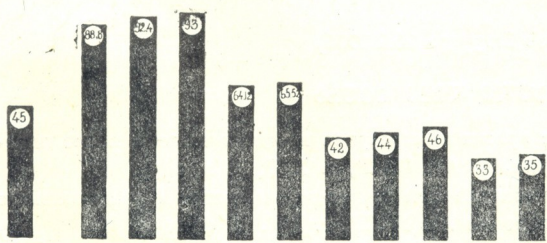
ცდომილი ნერვების გადაკვეთის შემდეგ ცდები დავიწყეთ ოპერაციიდან მე-5—მე-8 დღეს. ცხოველებზე დაკვირვება გრძელდებოდა 7 თვის განმავლობაში.

პავლოვის წესით იზოლირებულკუჭიან ძაღლებზე ჩატარებული დაკვირვებით გამოირკვა, რომ ვაგოტომიიდან უახლოეს პერიოდში (20—25 დღე) კუჭის წვენში საერთო აზოტის რაოდენობა საგრძნობლად მატულობს, შემდეგ თანდათან ნორმალურ მდგომარეობას უბრუნდება, ხოლო ვაგოტომიიდან ორი—ორ-ნახევარი თვის შემდეგ ნორმალურ მდგომარეობასთან შედარებით მცირდება (დიაგრამა № 3). ასეთივე შედეგები მივიღეთ ბრესტკინ-სავიჩის წესით იზოლირებულკუჭიან ძაღლებზეც.

კუჭისფისტულაიან ძაღლებზე, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, საერთო აზოტს ვიკვლევდით მექანიკური გალიზიანების შედეგად მიღებულ კუჭის წვენში. ვინაიდან ასეთი წესით მიღებული წვენი სეკრეციის ნეირორეფლექსური ფაზის გამომხატველია, ცდომილი ნერვების გადაკვეთის შემდეგ კუჭის მექანიკური გალიზიანების საპასუხოდ წვენის სეკრეცია არ აღინიშნებოდა. ჰისტამინით მიღებულ კუჭის წვენში კი საერთო აზოტმა ვაგოტომიის შემდეგ პირველ ხანებში საგრძნობლად მოიმატა, შემდეგ კი ნორმასთან შედარებით დაიკლო. ცდათა შედეგები წარმოდგენილია მე-4 დიაგრამით, საიდანაც ირკვევა, რომ თუ ვაგოტომიამდე საერთო აზოტი 25—30 მგ %-ის ფარგლებში მერყე-



დიაგრამა 2. საერთო აზოტი კუჭის წვენში: I—კუჭის მექანიკური გალიზიანებისას; II — ჰისტამინის ვაკეთების შემდეგ

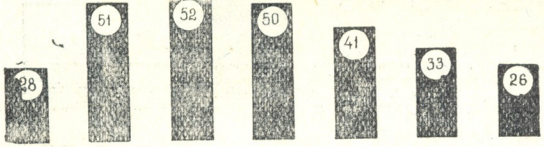


დიაგრამა 3. საერთო აზოტი კუჭის წვენში: I—ვაგოტომიამდე; II—ვაგოტომიის შემდეგ 10 დღე; III—15—დღე; IV—22 დღე; V—45 დღე; VI—50 დღე; VII—70 დღე; VIII—95—დღე; IX—105 დღე; X—115 დღე; XI—125 დღეს შემდეგ

ობდა, ვაგოტომიის შემდეგ პირველ დღეებში 50—55 მგ %-მდე ავიდა, ხოლო ოპერაციიდან 5—6 თვის შემდეგ კვლავ 25—30 მგ %-მდე დავიდა.



კუჭისფისტულიან ცხოველებს ვაგოტომიის შემდეგ ყოველგვარი გაღიზიანების გარეშე ზოგჯერ ე. წ. სპონტანური სეკრეცია აღენიშნებოდათ, რაც ვაგოტომიიდან 3—3¹/₂ თვის შემდეგ აღარ შეგვიძინებია. „სპონტანური სეკრეციის“ დროს მიღებული კუჭის წვენი მცირე ოდენობით შეიცავდა მარილმჟავას და სუსტი მომნელებელი ძალა ჰქონდა. მაგრამ ამასთანავე დიდი რაოდენობით შეიცავდა აზოტოვან ნივთიერებებს და საერთო აზოტის რაოდენობა 90 მგ %₀-ს და ზოგჯერ მეტსაც აღწევდა.



დიაგრამა 4. საერთო აზოტი კუჭის წვენში ჰისტამინის კანქვეშ გაკეთების შემდეგ: I—ვაგოტომიამდე; II—ვაგოტომიის შემდეგ 17 დღე; III—30 დღე; IV—43 დღე; V—68 დღე; VI—5 და VII—7 თვე

ვუკეთებთ რა ანალიზს საკუთარ მასალას და ლიტერატურულ მონაცემებს, ირკვევა, რომ კუჭის წვენში საერთო აზოტის რაოდენობრივი ცვლილებები დამოკიდებულია როგორც მთლიანი ორგანიზმის, ისე

კუჭის ფუნქციურ მდგომარეობაზე. საცდელ საუზმეთა მიცემის შემდეგ მიღებულ კუჭის წვენში საერთო აზოტის უფრო მეტი რაოდენობაა, ვიდრე ჰუმორულ ალგუნებაზე (მაგ. ჰისტამინზე) მიღებულ წვენში. ცდომილი ნერვების გადაკვეთის შემდეგ პირველ ხანებში საერთო აზოტი კუჭის წვენში ძლიერ მატულობს, ხოლო შემდეგ 3—5 თვის განმავლობაში თანდათანობით ნორმალურ მდგომარეობას უბრუნდება. ყოველივე ზემოთ თქმული იმის მაჩვენებელია, რომ კუჭის წვენში საერთო აზოტის არსებობასა და მის ცვლილებაზე ნერვულ სისტემას და, კერძოდ, ცდომილ ნერვებს დიდი გავლენა აქვს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა
და პემატოლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 26.2.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Г. А. Гзиришвили. Выделение краски нейтралрота в желудке до и после перерезки блуждающих нервов. Сообщения АН ГССР, т. XIV, № 2, 1953.
2. Г. А. Гзиришвили. К вопросу желудочной секреции, вызванной раздражением механорецепторов желудка. Сообщения АН ГССР, т. XV, № 6, 1954.
3. И. Т. Курцин. Механорецепторы желудка и работа пищеварительного аппарата. Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
4. И. П. Разенков. Новые данные по физиологии пищеварения. Медгиз, 1948.
5. В. М. Рубель и А. А. Маркова. Белки и другие азотистые вещества желудочного сока при различных физиологических состояниях. Бюлет. эксп. биолог. и медицины, т. XXVIII, вып. 2, 1949.
6. В. М. Рубель. Азотистые вещества желудочного сока при трансфузиях крови и сыворотки здоровым и больным людям. Бюлет. эксп. биол. и медицины, том XXVIII, вып. 4, 1949, стр. 275.
7. В. О. Бубель. Материалы по изучению азотистых веществ желудочного сока в норме и патологии. Рефераты научно-исследовательских работ. 1947.

მასპერტონიული მედიცინა

3. ლიტანიზმილი

პენური წნევა ჰიპერტონიული დაავადების დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა მ. წინამძღვრიშვილმა 20.10.1955)

ჰიპერტონიული დაავადებისას ჰემოდინამიკური გამოკვლევის სისრული-სათვის არტერიული წნევის შესწავლასთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს ვენური წნევის შესწავლასაც, რადგანაც აღნიშნული დაავადებისას ადგილი აქვს სისხლძარღვთა სისტემის ტონური წონასწორობის დარღვევას, რასაც ბოლოს და ბოლოს გულის ფუნქციის მოშლა მოჰყვება.

ვენური წნევის შესწავლას დიდი მნიშვნელობა აქვს სისხლის მიმოქცევის მოშლის ლატენტური და ადრეული ფორმების დადგენისათვის. იგი შეიძლება მომატებული იყოს დეკომპენსაციის დასაწყისში მაშინაც კი, როდესაც დეკომპენსაციის სხვა კლინიკური ნიშნები შეიძლება ჯერ არც იყოს გამოხატული.

გ. ლანგი [1] დიდ მნიშვნელობას აწერს ვენურ წნევას გულის ფუნქციურ შეფასებაში და გულის ნაკლოვანებიდან სისხლძარღვთა ნაკლოვანების დიფერენცირებაში, რადგანაც არტერიული წნევა, მისი განმარტებით, მცირედაა გამოსაყენებელი და სისხლის მიმოქცევის აპარატის ფუნქციური შეფასების არაპირდაპირ კრიტერიუმს წარმოადგენს. ვენურ წნევას კი ამ მხრივ, მისი აზრით, მეტი მნიშვნელობა აქვს.

ნ. სტრაჟესკო [2] სისხლის მიმოქცევის მოშლის შემთხვევებში ჰემოდინამიკური ფაქტორებიდან ყველაზე მეტ მნიშვნელობას ვენურ წნევასა და სისხლის ცირკულაციის სისწრაფის შესწავლას ანიჭებს.

ვ. ვალდმანის [3] აზრით, არტერიული წნევის ციფრები არაფერს არ ლაპარაკობენ მარჯვენა გულის და მისი ვენურ-კაპილარული ქსელის ფუნქციის მდგომარეობაზე, მაშინ როდესაც სწორედ აქ, მარჯვენა გულის ნაკლები სიძლიერის კუნთოვან სისტემაში და წვრილ ვენებში, ხშირად იმალება სისხლის მიმოქცევის სისტემის მოშლის მიზეზი.

აღნიშნული ავტორის მიხედვით, სისხლიანი წესით ვენური წნევის გაზომვისას ვენური წნევის სიზუსტე უფრო მეტია, ვიდრე არტერიული წნევის გაზომვის შემთხვევაში, რადგანაც აქ აღებულია ყველაზე ზუსტი (ფიზიოლოგიური) პრინციპი—ვენის უშუალო შეერთება მანომეტრთან.

კრაუსი [4] მიუთითებს, რომ არც ერთი მეთოდით არ ხერხდება ასე უბრალოდ და ხშირად სისხლის მიმოქცევის მოშლის აღმოჩენა, როგორც ვენური წნევის გაზომვით.

ეპინგერი [4] აღნიშნავს, რომ ვენური წნევის გაზომვით შეიძლება აღმოჩენილ იქნეს სისხლძარღვთა კოლაფსის ადვილი ფორმის ცვლილებებიც კი. ზოგიერთი მკვლევრის აზრით [5], გულის ფუნქციური მდგომარეობის გამოსარკვევად მთავარია ვენური წნევის, ცირკულაციაში არსებული სისხლის რაოდენობისა და წუთის მოცულობის გამოკვლევა. აღნიშნულ სამ ფაქტორში ყველაზე დიდი მნიშვნელობა უნდა მიეწეროს ვენური წნევის გამოკვლევას.

ჰიპერტონიული დაავადებისას ვენური წნევის დონის შესახებ სხვადასხვა ავტორი სხვადასხვა აზრისაა.

ს. კოგანი [6], კ. პოზნიაკი [7], ი. შპირტი [8] და სხვები [9] აღნიშნავენ ვენური წნევის მომატებას ჰიპერტონიული დაავადებისას.

ლ. ფოგელსონი [10] ჰიპერტონიული დაავადების ადრეული სტადიებიდან მოკიდებული ნორმალური სისხლის მიმოქცევის პირობებში ვენური წნევის მომატებაზე იშვიათად მიუთითებს.

ა. ადილოვის [11] მონაცემებით, ჰიპერტონიული დაავადების პირველ ტრანზიტულ სტადიაში (მიასნიკოვის კლასიფიკაციით) ვენური წნევა ნორმის ფარგლებში რჩება, აღინიშნება მისი იშვიათი მომატება, რაც მალე ჩამოდის ნორმალურ დონეზე. მეორე სტაბილურ სტადიაში შემთხვევათა ნაწილში ადგილი აქვს ვენური წნევის მომატებას, რაც, ავტორის აზრით, ვეგეტატიური ნერვული სისტემის და სისხლძარღვთა ტონუსის აგზნებადობით აიხსნება. მესამე, ე. ი. სკლეროზულ სტადიაში, განსაკუთრებით მისი კარდიული და რენული ფორმების დროს, ადგილი აქვს კარდიულ ჰიპერტონიას, რაც მარჯვენა პარკუჭის ნაკლოვანების მოვლენების შედეგია. ცერებრული ფორმის დროს კი ვენური წნევა ნორმის ფარგლებში რჩება.

ფ. ლიხტმანი [12] და ი. კადიმოვი [13] მიუთითებენ ვენური წნევის დაქვეითებაზე არტერიოსკლეროზული ჰიპერტონიის დროს, ხოლო ესენციურ ჰიპერტონიან ავადმყოფებში კი ვენური წნევის მომატებას აღნიშნავენ.

ა. ადენსკის მონაცემებით [9], ჰიპერტონიული დაავადებისას ვენური წნევა შემთხვევათა 60%-ში ნორმის ფარგლებშია, დანარჩენ 40%-ში კი აღინიშნება სხვადასხვა ხანგრძლივობის ვენური წნევის მომატება (უნდა აღინიშნოს, რომ ადენსკი ვენური წნევის ნორმას საკმარისად დიდ დიაპაზონში იხილავს: 50—60-დან 120—130 მმ წყლის სვეტისა).

პ. ნიკოლაევის [14] აზრით, ვენური წნევა არტერიული ჰიპერტონიის დროს ნორმის ფარგლებში რჩება და არ არსებობს არავითარი კანონზომიერება ვენურ და არტერიულ წნევათა ურთიერთობას შორის.

ამრიგად, ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, ჰიპერტონიული დაავადებისას, განსაკუთრებით მის გვიან სტადიებსა და ფაზებში, ვენური წნევა მომატებულია, რაც მეტწილ შემთხვევაში გულის მარჯვენა პარკუჭოვანი ტიპის ნაკლოვანებით აიხსნება, ნაწილ შემთხვევებში კი ვენური წნევის მომატება წმინდა ნერვული ხასიათისაა. არტერიულ და ვენურ ჰიპერტონიას შორის პარალელობა არ არსებობს.

ვენური წნევის გამოსაკვლევად არსებობს ორგვარი მეთოდი: არაპირდაპირი, ანუ უსისხლო, და პირდაპირი, ანუ სისხლიანი. ამჟამად უმთავრესად მეორე მეთოდს იყენებენ.

უსისხლო წესით ვენური წნევის გასაზომად მოწოდებულია რიგი აპარატები: მორიცისა და ტაბორის, ვალდმანის, ვილარეს, კლოდის, აგეკიანის და სხვ. როგორც ჩვენში, ისე უცხოეთშიაც რიგმა ავტორებმა მოგვაწოდეს საკუთარი კონსტრუქციის ვენური წნევის აპარატები, რომლებიც არსებითად ან მორიცისა და ტაბორის, ან ვალდმანის აპარატის სახეცვლილებას წარმოადგენენ.

თავის მხრივ როგორც მორიცისა და ტაბორის, ისე ვალდმანის აპარატსაც გააჩნია ნაკლი. მორიცისა და ტაბორის ფლემბოტონომეტრი ძალიან დიდია, რის გამოც ძნელდება მისი გამოხარშვა ან სპირტში შენახვა. აღნიშნული აპარატის გამოყენების სერიოზულ ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ ყოველი გამოკვლევისას საჭიროა ვენაში შეყვანილ იქნეს 50 სმ³ ხინოზოლის ხსნარი, რომელიც ორგანიზმისათვის მავნეა, რადგან აპარატის ლითონის ნაწილებთან ქმნის უხსნად ნივთიერებებს და ვენაში მოხვედრის შემდეგ იძლევა სიცხიანობას, სისხლის ცილოვანი ფრაქციების ცვლილებებს, მოქმედებს ვენურ ტონუსზე და თავისთავად იძლევა ვენური წნევის მომატებას. აპარატს აქვს ორი თავახდილი რეზერვუარი, რომელთაგან ერთი საგრძნობლად ფართოყელიანია, რაც იწვევს აპარატის მიკრობებით დაბინძურების საშიშროებას.

მიუხედავად რიგი უპირატესობისა, ვალდმანის ფლემბოტონომეტრსაც გააჩნია უარყოფითი მხარეები.

ნ. დავიდოვი და ვ. ბლანკი [15] აპარატის მთავარ ნაკლად თვლიან იმ გარემოებას, რომ არ შეიძლება საკონტროლო გამოკვლევის ჩატარება განმეორებითი ვენოპუნქციის ჩაუტარებლად, ასევე არ ხდება ვენაში ნემსის შესვლის გაკონტროლება.

ა. გროზევი და ვ. ხორუჟენკო [16] ქოშინისა და ხველების დროს ვალდმანის აპარატს სახიფათოდაც მიიჩნევენ.

ვენური წნევის გამოსაკვლევად ჩვენ ვიყენებდით ნ. დავიდოვისა და ვ. ბლანკის [15] ფლემბოტონომეტრს. აღნიშნულ აპარატს ვენური წნევის გასაზომ სხვა აპარატებთან შედარებით შემდეგი უპირატესობა აქვს: 1) ვენური წნევის შემოწმება ხდება ვენის განმეორებითი პუნქციის ჩაუტარებლად; 2) აპარატის შედარებით მარტივ აგებულებას მინიმუმამდე დაჰყავს მიკრობებით შესაძლებელი დაინფიცირება; 3) რეზინის მილის ბოლოში მოთავსებული მინის მილის საშუალებით ხდება ვენაში მოხვედრის გაკონტროლება; 4) აღნიშნული აპარატის გამოყენებისას არ ხდება ორგანიზმში რაიმე ნივთიერების შეყვანა.

აღსანიშნავია, რომ ა. ადილოვი [11] დავიდოვისა და ბლანკის ფლემბოტონომეტრის მონაცემებს აღარებდა მორიცისა და ტაბორის, ასევე ვალდმანის აპარატით მიღებულ ციფრებს და დიდ განსხვავებას ვერ პოულობდა ამ აპარატების ჩვენებებს შორის. აღწერილი ფლემბოტონომეტრის ავტორებს ამ აპარატით ჩაუტარებიათ 2.000 გაზომვა და რაიმე გართულება თვით გაზომვის მანიპულაციის პროცესში არ მიუღლიათ.

ავადმყოფებს ვიკვლევდით დილის საათებში, უზმოდ, მშვიდ მდგომარეობაში. გამოკვლევა წარმოებდა ცალკე ოთახში; ავადმყოფი სპეციალურ საწოლზე თავსდებოდა და ეჩვეოდა არსებულ გარემოს 20—30 წუთის განმავლობაში.

ფლებოტონომეტრის ნულ წერტილს ვაყენებდით *m. pectoralis major*-ის ქვედა კიდის დონეზე აქსილარული ფოსოს არეში.

შუა აქსილარული ხაზიდან 45°-ის კუთხით განზიდულ ხელის ნიდაყვის ვენაში შეგვეყავდა ფლებოტონომეტრის ნემსი, რომელიც ლითონის ლულასთან ერთად, სისხლის შედედების თავიდან აცილების მიზნით, წინასწარ იხარშებოდა ლიმონმეყავა ნატრიუმის 5% ხსნარში.

საკუთარი მასალა

ჩვენ გამოვუკვლიეთ არტერიული და ვენური წნევა 201 ადამიანს, მათ შორის 30 ჯანმრთელი იყო, ხოლო 171-ს ჰიპერტონიული სნეულება აღენიშნებოდა.

საკუთარი ნორმების დადგენის მიზნით ვიკვლევდით ჯანმრთელ ადამიანებს—საქართველოს სსრ ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს სისხლის გადასხმის ინსტიტუტის დონორთა კადრიდან და ნაწილობრივ ჩვენი ინსტიტუტის თანამშრომლებს.

ის პირები, რომლებზეც ვადგენდით ვენური წნევის ნორმებს, კლინიკურად ყოველმხრივ იყვნენ შესწავლილი (რენტგენი, ელექტროკარდიოგრამა, სისხლისა და შარდის საერთო ანალიზები და სხვ.).

გამოკვლევული ჯანმრთელი პირებიდან 17 იყო დედაკაცი, 13 კი მამაკაცი 19-დან 50 წლის ასაკამდის.

დაწვრილებითი ცნობები ჯანმრთელ ადამიანებზე ჩატარებული ვენური წნევის გამოკვლევის შესახებ იხილეთ პირველ ცხრილში.

ჩვენ მიერ დადგენილი ნორმების მიხედვით (იხ. ცხრილი 1) ჯანმრთელ ადამიანებში ვენური წნევა მერყეობს წყლის სვეტის 62—90 მმ შორის და საშუალოდ წყლის სვეტის 76 მმ უდრის.

ვენური წნევა ნორმაში, სხვადასხვა ავტორის მონაცემებით, საკმარისად დიდ ფარგლებში მერყეობს (წ. ს. 50—60 მმ-დან 190—200 მმ-მდე). ზოგიერთი ავტორის მიერ ვენური წნევის ნორმის გადაჭარბებულად მაღალი ციფრების მიღება მეთოდოლოგიური შეცდომით უნდა აიხსნას. ვენური წნევის ნორმების შესახებ სხვადასხვა ავტორის მონაცემების სიჭრელე იმ გარემოებითაც აიხსნება, რომ ავტორთა ნაწილი ვენური წნევის ნორმებს ჯანმრთელი პირების ნაცვლად ავადმყოფებზე ადგენდნენ [17].

ვენურ წნევაზე ზემოქმედებას ახდენს ფიზიკური დატვირთვა და ფსიქიკური განცდები.

აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ სხვადასხვა ავტორის მიერ ნორმების დადგენისას ვენური წნევის აპარატები სხვადასხვა კონსტრუქციის იყო და ნულწერტილის განსაზღვრა ერთ წერტილზე არ ხდებოდა.

ცხრილი 1

ვენური სისხლის წნევის ცვლილებები ჯანმრთელ ადამიანებში

№-სა	გარი, სახელი და მამის სახელი	სქესი	წლოვანება	წონა კგ-ით	სიმაღლე სმ-ით	მაჯა ცდის წინ 1 წუთში	მაჯა ცდის შემდეგ 1 წუთში	სუნთქვა ცდის წინ 1 წუთში	სუნთქვა ცდის შემდეგ 1 წუთში	არტერიული სისხლის წნევა ვერცხლის წყლის სვეტის მ-ით	ვენური სისხლის წნევა წყლის სვეტის მ-ით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	36	54	152	64	68	24	25	120/70	62
2	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	30	68	172	80	84	16	20	125/75	65
3	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	19	48	147	76	80	24	26	120/60	70
4	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	33	78	169	64	68	20	24	130/85	80
5	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	37	71	167	80	84	18	22	120/70	76
6	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	50	67	175	68	76	20	24	120/70	88
7	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	29	53	157	72	76	22	24	120/70	74
8	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	40	61	161	74	76	22	26	120/75	81
9	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	34	48,5	159	72	74	16	20	115/80	64
10	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	28	62	161	70	74	16	20	120/70	85
11	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	45	59	167	60	64	24	26	140/90	88
12	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	40	71	171	68	67	18	22	135/80	76
13	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	24	52	153	72	74	24	26	115/70	82
14	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	44	57	158	76	78	20	24	120/70	72
15	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	27	64	162	84	86	20	24	125/70	73
16	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	22	55	154	68	72	24	28	120/75	72
17	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	30	65	167	72	76	20	24	125/70	76
18	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	26	73	169	72	76	20	24	130/80	82
19	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	30	71	161	66	68	16	18	115/65	84
20	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	49	83	159	76	80	24	28	135/85	78
21	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	22	43	160	68	70	24	26	115/70	85
22	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	26	63	162	72	76	20	22	115/75	75
23	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	31	64	161	84	88	20	26	130/30	78
24	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	35	72	170	68	72	20	24	125/85	65
25	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	34	57	158	72	78	20	24	120/85	72
26	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	24	58	164	70	74	20	24	120/80	82
27	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	45	55	161	80	84	20	22	140/80	76
28	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	24	68	152	72	74	20	24	120/70	78
29	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	28	61	158	68	72	18	22	115/70	90
30	ა. ს. ნ. ფ.	მ.მ.	35	74	172	66	68	20	24	125/85	68

ჩვენ მიერ დადგენილი ვენური წნევის ნორმები თითქმის ემთხვევა და-
ვიდოვისა და ბლანკის (წ. ს. 60—90 მმ, საშუალოდ 75 მმ) მონაცემებს, ხოლო
ახლოსაა ფოგელსონის (წ. ს. 50—100 მმ), ვალდმანის (წ. ს. 40—120 მმ, სა-
შუალოდ 80 მმ), ფუშის (წ. ს. 75 მმ), ალექსანდროვის (წ. ს. 86 მმ) და სხვა
ავტორთა მიერ დადგენილ ნორმებთან.

ვენური წნევა 171 შემთხვევაში გამოკვლეულ იქნა საქართველოს სსრ
შეცნიერებათა აკადემიის კლინიკური და ექსპერიმენტული კარდიოლოგიის
ინსტიტუტის კლინიკური განყოფილების სტაციონარში მოთავსებულ ავად-
მყოფებზე, რომელთაგანაც 42 ავადმყოფი შესწავლილ იქნა განმეორებით.
ჟველა ავადმყოფის ძირითადი დიაგნოზი ჰიპერტონიული დაავადება იყო.



მ. წინამძღვრიშვილის [18] კლასიფიკაციით, ჩვენი მასალა პიპერტონიული დაავადების სტადიებისა და ფაზების მიხედვით შემდეგნაირად ნაწილდება:

პრეპიპერტონიული მდგომარეობა—7 ავადმყოფი—4,09%

I A	28	”	16,38%
I B	38	”	22,22%
II A	30	”	17,55%
II B	46	”	26,90%
III A	22	”	12,86%

ასაკის მიხედვით:

10—20 წლამდე	—6	ავადმყოფი	—3,50%
21—30	” 19	”	11,11%
31—30	” 19	”	11,11%
41—50	” 54	”	31,57%
51—60	” 60	”	35,08%
61—70	” 8	”	4,67%
71—80	” 5	”	2,96%

სქესის მიხედვით 82 იყო მამაკაცი, რაც შეადგენს ჩვენი მასალის 47,95%-ს, 89 კი—დედაკაცი, რაც შეადგენს ჩვენი მასალის 52,05%-ს.

პინიეს ინდექსის მიხედვით ჩვენი მასალა შემდეგნაირად ნაწილდება:
 10-მდე (პიპერსტენიკი)—92 ავადმყოფი—59,70%
 10—30-მდე (ნორმოსტენიკი)—65 ” 38,01%
 30-ზე ზევით (ასტენიკი) —14 ” 2,29%.

ჩვენი ნორმების მიხედვით ვენური წნევა მომატებულია 77 შემთხვევაში, რაც შეადგენს 45,03%-ს.

ნორმის ფარგლებშია იგი 84 შემთხვევაში, რაც შეადგენს 49,71%-ს.
 დაქვეითებულია 9 ” ” 5,26%-ს.

ე. წ. პრეპიპერტონიული მდგომარეობის დადგენისას დეტალურად ვსწავლობდით ანამნეზს, 6 დღის განმავლობაში დილა-სალამოს ვიკვლევდით არტერიულ სისხლის წნევას, იმავე ავადმყოფს ვუტარებდით: კლინო-ორთოსტატიკურ, ფენამინის საკვებით და წყლით დატვირთვის, სიცივისა და თმის ცდებს. შეისწავლებოდა ორივე ხელზე ლეიკოციტების, კალიუმისა და კალციუმის რაოდენობა, გულმკერდის სიმეტრიულ ნაწილებში კვარცის ერითემული დოზით დასხივების შემდეგ მიღებული რეაქციები და სისხლში პოლისახარიდები.

ე. წ. პრეპიპერტონიულ მდგომარეობაში მყოფი 7 ავადმყოფიდან ვენური წნევა დაქვეითებული ჰქონდა 1 ავადმყოფს, ნორმული—6 ავადმყოფს.

პიპერტონიული დაავადების I სტადიის A ფაზაში ვენური წნევა ნორმული ჰქონდა 20 ავადმყოფს (71,42%), მომატებული—5 ავადმყოფს (17,85%), დაქვეითებული—3 ავადმყოფს (10,73%).

I სტადიის B ფაზაში ვენური წნევა ნორმული ჰქონდა 21 ავადმყოფს (55,27%), მომატებული—16 ავადმყოფს (42,10%), დაქვეითებული—1 ავადმყოფს (2,63%).

II სტადიის A ფაზაში ვენური წნევა ნორმული ჰქონდა 21 ავადმყოფს (70%), მომატებული—8 ავადმყოფს (26,67%), დაქვეითებული—1 ავადმყოფს (3,33%).

II სტადიის B ფაზაში ვენური წნევა ნორმული ჰქონდა 13 ავადმყოფს (28,26%), მომატებული—31 ავადმყოფს (67,3%), დაქვეითებული—2 ავადმყოფს (4,30%).

III სტადიის A ფაზაში ვენური წნევა ნორმული ჰქონდა 4 ავადმყოფს (18,18%), მომატებული—17 ავადმყოფს (77,28%), დაქვეითებული—1 ავადმყოფს (4,54%).

42 ავადმყოფზე ვენური წნევის განმეორებითმა გამოკვლევამ (10—34 დღის ინტერვალი) ვენური წნევის დაქვეითება მოგვცა 32 შემთხვევაში (76,42%). აღნიშნული ცვლილებები აღრეულ ფაზებში ძალიან უმნიშვნელო იყო, ხოლო მოგვიანებით ფაზებში შედარებით საგრძნობი, რაც უნდა მიეწეროს წოლით-რეჟიმსა და ჩატარებულ მკურნალობას.

დასკვნები

1. ვენური წნევა ე. წ. პრეჰიპერტონიული მდგომარეობის დროს ნორმის ფარგლებში რჩება; ჰიპერტონიული დაავადების I სტადიის A ფაზაში უმნიშვნელოდ არის მომატებული (17,85%), I სტადიის B ფაზაში და II სტადიის A ფაზაში განიცდის ზომიერ მომატებას (42,1%). II სტადიის B ფაზაში და III სტადიის A ფაზაში მკვეთრად არის მომატებული (77,28%).

2. ჩვენი მასალის მიხედვით ზემოაღნიშნული ცვლილებები ვენური წნევის მხრივ განპირობებულია გულ-სისხლძარღვთა სისტემის სხვადასხვა ხარისხის ნაკლოვანებით.

3. ჰიპერტონიული დაავადების დროს არტერიული წნევის მომატებას ყოველთვის არ სდევს ვენური წნევის მომატება. ეს უკანასკნელი მომატებულია მთლიანი მასალის მხოლოდ 50,87%-ში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

კლინიკური და ექსპერიმენტული

კარდიოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 20.10.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Г. Ф. Ланг. Кровообращение, БМЭ, т. 14, 1930, стр. 543—584.
2. Н. Д. Стражеско. К проблеме расстройства циркуляции. Труды I кард. сес. пам. Бухштаба. 1936.
3. В. А. Вальдман. Венозное давление и венозный тонус. Медгиз, 1947.
4. Н. В. Демурян. Материалы к венному давлению при туберкулезе легких (клинические наблюдения). Тбилиси, 1941.
5. გ. ჩარეჭიშვილი. ვენური წნევის საკითხისათვის ზოგიერთი ინფექციური სნეულების დროს (კლინიკური გამოკვლევა). თბილისი, 1938.

6. С. А. Коган. Венозное давление при гипертонии. Труды Харьк. мед. Ин-та, т. 1, 1946, стр. 105—112.
7. К. В. Позняк. Артериальное и венозное давление у военнослужащих, больных гипертонической болезнью. Работы Ленингр. врачей за годы Отечественной войны. Вып. 7, 1945, стр. 101—106.
8. Я. Ю. Шпирт. Гипертоническая болезнь. Изд. АМН СССР, М., 1949.
9. А. Д. Аденский. Венозное давление при гипертонической болезни. Врач. дело, № 7—8, 1940, стр. 501—503.
10. Л. М. Фогельсон. Болезни сердца и сосудов. Изд. АМН ССР, М., 1951.
11. А. К. Адылов. Венозное давление при гипертонической болезни, остром и хроническом нефрите. Труды АМН СССР, т. XX, выпуск 2. Изд. АМН СССР, М., 1952, стр. 235—243.
12. Ф. Э. Лихтман. Венозное давление при гипертониях. Казан. мед. журн. № 1, 1939, стр. 3—10.
13. И. А. Кадымов. Венозное давление при гипертонических состояниях. Сообщ. 1. Азерб. мед. журнал № 3, 1930, стр. 138—143.
14. П. И. Николаев. О венозном давлении при артериальных и обособленных венозных гипертониях. Казан. мед. журн. № 6—7, 1927, стр. 632—640.
15. Н. М. Давыдов, В. Б. Бланк. Новая модель флеботонометра. Клин. мед. т. XXVI, № 3, 1948, стр. 87—89.
16. А. Ф. Грозев, В. П. Хоруженко. Клиническое значение прямого метода определения венозного давления у человека. Труды X съезда терапевтов СССР, 1928, стр. 108—114.
17. Ф. А. Удинцев. Клиническое значение определения венозного давления. Труды VI съезда терапевтов, 1931, стр. 61.
18. М. Д. Цинамзваришвили. Вопросы классификации гипертонической болезни. Изд. АН ГССР, Тбилиси, 1952.

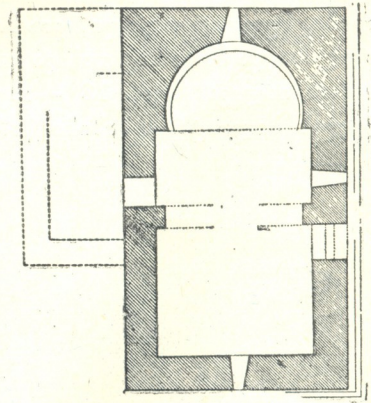
ხელოვნების ისტორია

ნიკო ჩუბინაშვილი

ალანდა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ბერტენიშვილმა 6.6.1955)

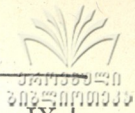
ალანდა მდებარეობს ისტორიულ მესხეთ-ჯავახეთში, მდ. ტაშლაყაშიას შენაკადზე, ს. ტოლოშიდან $1\frac{1}{2}$ კმ დაშორებით. იგი აღმოაჩინეს 1944 წელს ვარძიის მუზეუმ-ნაკრძალის თანამშრომლებმა¹. ალანდა წარმოადგენს დარბაზულ ნაგებობას ნალისებრი აფსიდით გეგმაში და ოდესღაც ჩრდილოეთის მხრივ არსებული დამოუკიდებელი კონსტრუქციული აგების სათავსოთი, რომლის შესახებ ნიადაგის გათხრამდე რაიმეს მტკიცების საფუძველი არ გვაჩნია. შიგნით, ჩრდილო და სამხრეთ კედლებზე კაპიტლებით დაგვირგვინებული თითო პილასტრია, რომლებზეც ეყრდნობოდა სართავი—ისევე როგორც ტრიუმფალური—ნალისებრი თალი. ნაგებობას სამი სარკმელი აქვს, შიგნიდან სწორკუთხოვანი, ხოლო გარედან ნალისებრი ფორმისა, და ორი კარი: ჩრდილო—სწორკუთხოვანი და სამხრეთისა, რომლის თავზე მოცემულია ნალისებრი მოხაზულობის ლუნეტი, შევსებული თხელი კედლით. სამი ფსადი სრულიად უბრალო და სადაა. სამხრეთის ფსადი საზეიმოდაა შემკული როგორც ხუროთმოძღვრული ფორმებით, ასევე კარის ლუნეტის ირგვლივ მოქცეული ორნამენტული დეკორით. ასეთია საერთო მონაცემები ამ გაწონასწორებული განწყობილების, ძველი ქართული ხუროთმოძღვრების ძეგლის ალანდისა, რომელიც განლაგებულია სოფლის სამხ.-აღმ. ნაპირას და გარშემორტყმულია საოცარი მოხაზულობის კლდეებით.



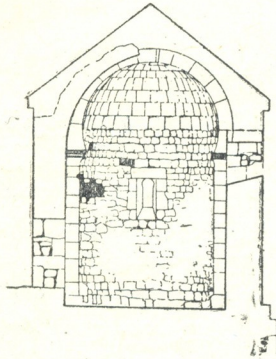
სურ. 1

შინაგანი სივრცე ჰარმონიული პროპორციებისაა, — ფართო და თავისუფალი. კედლების მასალა შიგნითაც და გარეთაც ტლანქად თლილ, საშუალო ზომის, სწორ რიგებად დაწყობილ ბაზალტის ნაჭრებს წარმოადგენს, — წყობის ეს ტიპი ცნობილია თრიალეთის ხუროთმოძღვრებაში: ოლთისი და თეთრი წყარო [1]; ხურტაკეტში: შინდლარი და ამაღლება, დათარიღებული VI—VII ს. [2];

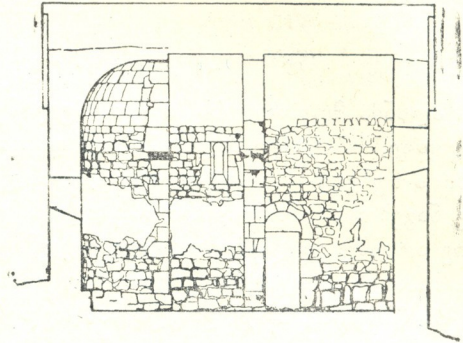
(¹ ნახაზები შესრულებულია ხუროთმოძღვარ ცილა გაბაშვილის მიერ (ნახაზები ინახება ი. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის ინსტიტუტში).



მესხეთ-ჯავახეთში: ყიზილ-დერესი და ხვილიშა [3, 4]; კახეთში VIII—IX ს. ძეგლებში: ზედაზენი, გურჯაანი [5, 6], ვაჩნაძიანის ყველაწმინდა ([7], გვ. 75—79) და სხვ.; ქართლში: რუისი (იხ. აღმოსავლეთის ნაწილი [8]) და თელოვანი [9]. ფასადების, კარებისა და სარკმელთა კუთხეები, აგრეთვე პილასტრები, აფსიდის მხარულები, სართავი და ტრიუმფალური თაღები და კონქი

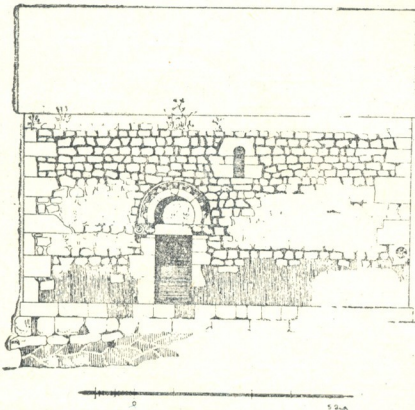


სურ. 2



სურ. 3

ნაგებია სუფთად თლილი, ღია მოყავისფრო სილაქვისაგან. ორი განსხვავებული მასალისა და მათი სხვადასხვა დამუშავების შეხამება კედლის სპეციფიკურ ფაქტურას იძლევა (სურ. 12),—ასეთია ყველა ჩამოთვლილი მაგალითი. ჩრდილო კედლის პილასტრის ბაზისი წარმოადგენს დაყირავებულ ფოსოს (სურ. 7). ანა-



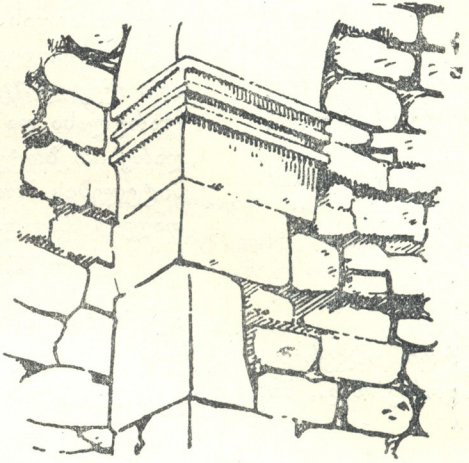
სურ. 4

ლოგიური ბაზისი ცნობილია ოლთისის კარიბჭეში ([1], ნახ. 3 და გვ. 50). პილასტრების კაპიტელები წარმოადგენენ დაქანებულსიბრტყეებიან, ლილვაკებითა და თაროთი დაგვირგვინებულ კუბიკურ სხეულს. ანგვარი აგებულების კაპიტელი უფრო მოგვიანებით გვხვდება XI ს. მეორე მეოთხედში—ფოკაში [10]. აფსიდის მხარულები დაგვირგვინებულია ფოსოსთან შედარებით უჩვეულო რთულპროფილიანი კაპიტელებით (სურ. 5 და 6). ტრიუმფალური ნალისებრი, მშვიდი მოხაზულობის, თალი ამ კაპიტელებს ეყრდნობა. წყაროსთავსა

და ბანაში [11] ნალისებრი თაღები მაღალი აზიდულობისაა და მკვეთრადაა გამოხატული. ალანძაში ამას ვერ ვხედავთ—აქ ზომიერებაა და სიმშვიდე, რის უახლოესი ანალოგიებია ოლთისი და სირგო [12],—ალანძის მაგალითზე

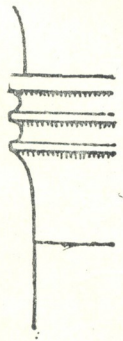
ვანსაკუთრებით მკაფიოდ ჩანს ქუსლის პირველი ქვის მნიშვნელობა თაღის ნალისებურობისა და მოხდენილობის შექმნაში.

სარკმელთა დოლაბები შიგნიდან სწორკუთხოვანი მოხაზულობისაა. ეს ხერხი აღინიშნება ზურტაკეტში: შინდლარი; კახეთის ძეგლებში: გურჯაანი, ზედაზენი და სხვ.; მესხეთ-ჯავახეთში: ტამალა, სირგო, ყიზილ-დერესი, შალოშეთი, გუნდე და სხვა. სამხრეთ კარის დოლაბი დაახლოებით კედლის 2/3 სიზრქის ოდენად გადახურულია არქიტრავით, რომელზეც ფასადის მხრიდან ნალისებრი თაღი და ჩანართი ეყრდნობა; შიგნითა აგრეთვე ნალისებრი თაღის ქუსლები კი მოთავსებულია არქიტრავის ფუძის დაბლა,—ამგვარად, თაღები სხვადასხვა დონეზე მდებარეობს (სურ. 9). ამის ანალოგიას ვხედავთ სირგოში; რამდენადმე სხვაგვარი მაგალითია ამალღება ზურტაკეტში, მაგრამ არსებითად ამ მაგალითებში ხერხი დეკორაციული დანიშნულებისაა არქიტექტონიკურისაგან განსხვავებით, რომლითაც ხასიათდება ბოლნისის სიონის, თბილისის ანჩისხატის ბაზილიკის (დასავლეთი კარი) [13] ან ზღუდერის დარბაზული ეკლესიის [1] ღია ლუნეტები.

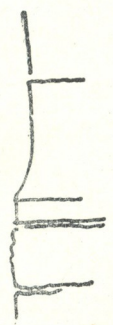


სურ. 5

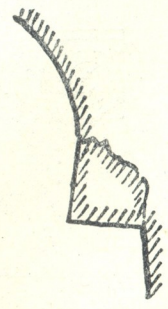
სამხრეთის კარი მჭიდროდ ეკვრის პილასტრს, რის გამოც შიგნითა თაღს ერთ ბოლოს თვალდასანახი დასრულება არა აქვს, რაც ქართული ხუროთმოძღვრების კლასიკური პერიოდისათვის მიუღებელია, სამაგიეროდ ბუ-



სურ. 6



სურ. 7



სურ. 8

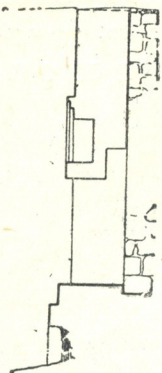
ნებრივია სწორედ VIII — IX სს., მაგ., სამშვილდეში 760 — 778 წ. [14]—გასასვლელები ცენტრალური ნაწილიდან აღმოსავლეთის სათავსოებში.

შინაგანი ხუროთმოძღვრების შესახებ ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ასეთი ფორმა, როგორცაა კლასიკიდან მომდინარე ნალისებრი თაღი



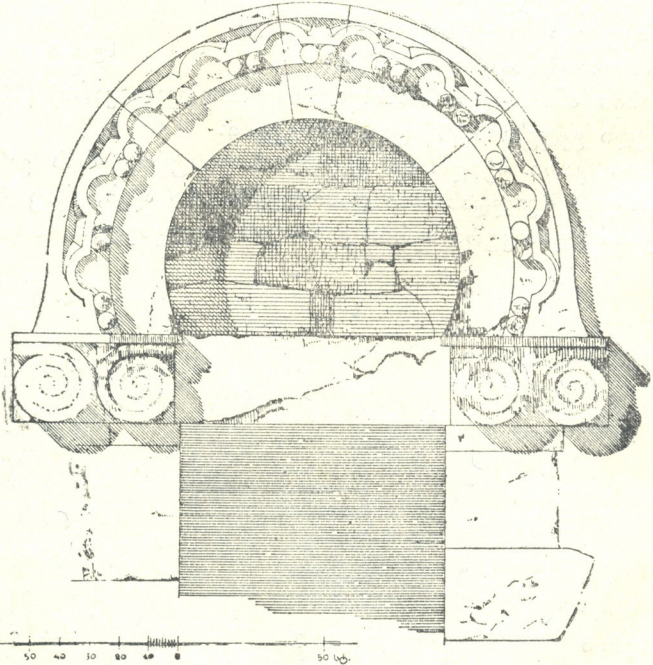
([7], გვ. 9—71), პორციები, ისეთ

კონქის შუაგულის გაკეთების ხერხი [15], მშვიდი პროფორმებთან და ხერხებთანაა შეთავსებაში, რომელიც მისთვის დამახასიათებელი არ არის, მაგ.: ალანძაში სამხრეთ კედელზე კარისა და პილასტრის ცენტრში მოთავსების სურვილი იწვევს ორი წყვილი პილასტრის წარმოქმნას (შეად. ხეილიშა, სალამო, ფარაენა, ფოკა); აფსიდისათვის გეგმაში ნალისებრი ფორმის მიცემა პირველი სწორკუთხიანი ქვის მობრუნებით (სურ. 8) და არა ლეკალოზე თლილი ქვის დაყენებით, რაც აგრეთვე მხარულასა და კედლის ირიბ დაკავშირებას ქნის; შედარებით ბრტყელი პილასტრებისა და მხარულების კაპიტელების პროფილი; ლუნეტი ჩანართით, რომელშიც თალები სხვადასხვა დონეზეა, არქიტრავი კი კედლის სიზრქის მხოლოდ 2/3 იკავებს.



სურ. 9

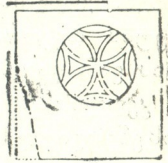
კლასიკის პრინციპებიდან და ხერხებისაგან დაშორება ალანძაში, მისი მშვიდი პროპორციების სივრცით, ხუროთმოძღვრების აღქმის გაძლიერების ძიებისაკენაა მიმართული; აქ, როგორც, მაგ., სირგოშიაც, უეჭველად იგივე ტენდენციაა: კლასიკაში გამომუ-



სურ. 10

შავებული ხერხების უარყოფა და მათი ახალი ხერხებით შეცვლა შენობის ზოგიერთი ნაწილის აქცენტირების მიზნით.

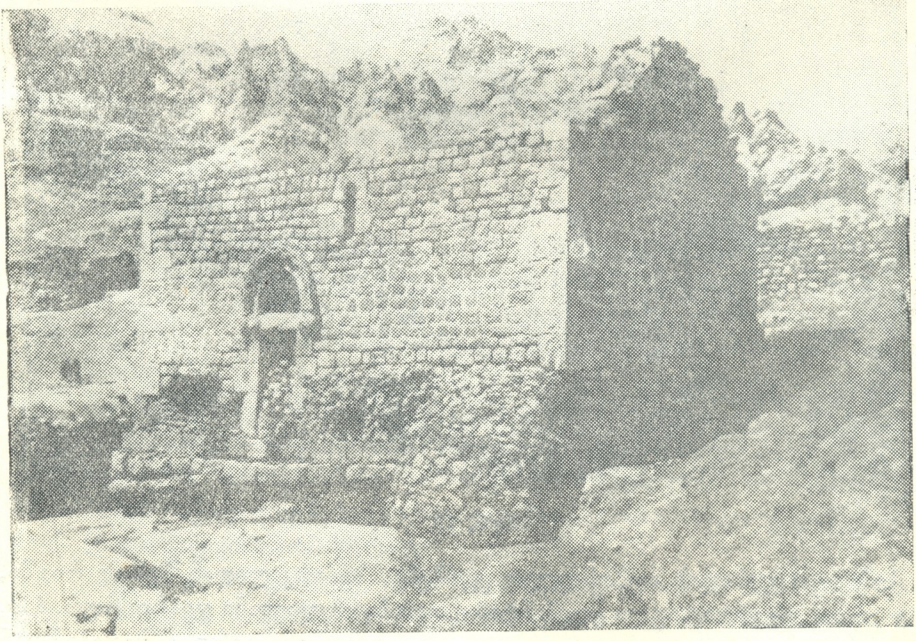
ძეგლი უშუალოდ კლდეზე დგას,—სამი ფასადი დაფუძნებულია ორსაფეხურიან მძლავრ ზეძირკველზე, ჩრდილოეთისაზე კი არ არის,—აქ მიწა ძალიან ამალღებულია, რასაც გამოუწვევია სამხრეთ კართან შედარებით ჩრდილოეთის კარის ზღურბლის აწევის აუცილებლობა. ყველა მონაცემის მიხედვით შენობა მთავრდებოდა თაროსებრი პროფილის ლავგარდნით, თუმცა ადგილზე მისი არც ერთი ფრაგმენტი არ აღმოჩენილა.



სურ. 11

საზეიმოდ გაფორმებულ სამხრეთ ფასადზე მთავარი ყურადღება მიქცეულია შესასვლელის ნალისებრი ლუნეტის მორთულობაზე (სურ. 10 და 13). კარი გადახურულია არქიტრავით, რომლის კედლებში ჩატანებული ბოლოები ფასადის სიბრტყიდან კაპიტელ-ბრჯენებადაა გამოწეული და კარის ლუნეტის თავსართი უჭირავთ. ანალოგიური გადაწყვეტები გვხვდება ზღუდერის მცირე ეკლესიაში [1], სირგოში, ზედა თმოგვში—ჩრდილოეთის კედლის უძველესი კარი.

ალანძის კაპიტელების ზედაპირი გაფორმებულია სპირალის ორნამენტული მოტივით (შემონახულია მხოლოდ ერთი),—ეს მოტივი ცნობილია მეს-

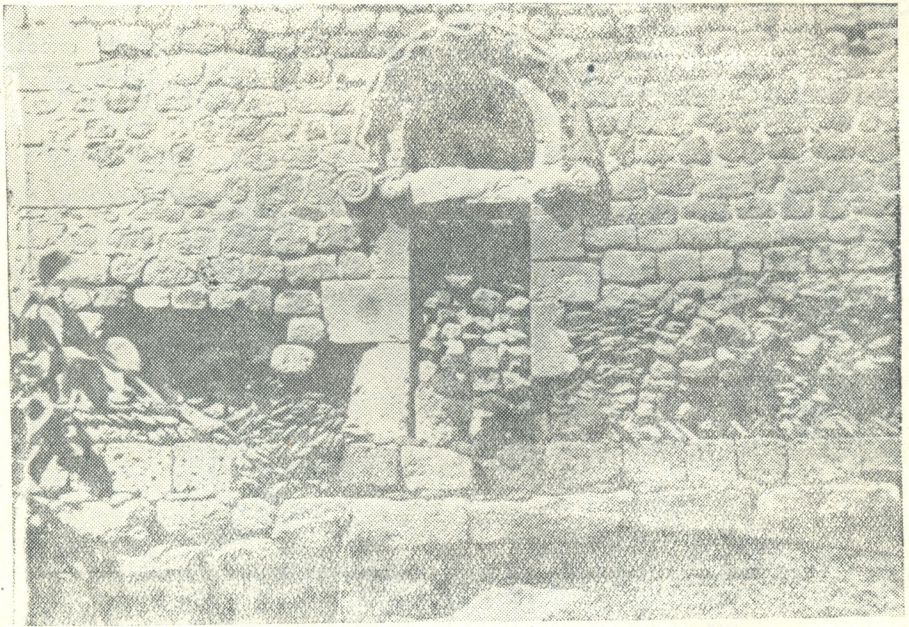


სურ. 12

ხეთ-ჯავახეთის სხვა ძეგლებშიც: მურჯახეთი, ბურნაშეთი, აზავრეთი. ლუნეტის გამოწეული თავსართავი შედარებით რთულ პროფილს წარმოადგენს, რომლის მთავარი ელემენტია პატარა თაღების ტალღისებრი ზოლი; მსგავსი

გამოსახულებსავეა ხელიშისა და შალოშეთის სამხრეთის სარკმელთა თავსართი (იხ. აგრეთვე წირქოლი [16]). ალანძის პატარა თაღები ძირში გადაბმით უერთდება ერთმანეთს, რომლის ქვემოდან თითო წყვილი მძივია დასმული,—ამის პირდაპირი ანალოგია ყიზილ-დერესი (ლავგარდანი და სამხ. კარიბჭის კედლის თაღები). ზედა თმოგვის ჩრდ. კედლის კარიც ალანძის ლუნეტის დეკორატიული გაფორმების ანალოგიას წარმოადგენს, მაგრამ მათ შორის განსხვავებაც არის.

კედლის ფაქტურა, ტლანქი შემოთლის ქვა—ბაზალტი, მხატვრული შემკობის ენერგიულ ხერხებს საჭიროებდა, რაც მიღწეულია დიდი ზომის ლუნეტით, რელიეფურად მოცემულ ფასადზე ძლიერ გამოწეული თავსართითა და კაპიტელებით, ურთიერთ შორის მხოლოდ კოორდინირებული დეკორის ელემენტებით, სუფთად თლილ ქვაზე შესრულებული, ღრმა ჩრდილებით, რაც კარს მკაფიოდ გამოყოფს და ფასადზე მკვეთრ ვერტიკალს ქმნის.



სურ. 13

სამხრეთ ფასადის აღმოსავლეთ კუთხეზე, ზეძირკვილიდან მესამე რიგში, კიდევ ერთი დეკორატიული ელემენტია—თანაბარმკლავიანი ჯვარი (სურ. 11). იგი გამოქანდაკებულია სუფთად თლილი კუთხის ქვის საერთო ზედაპირთან და შემოიხაზება სწორკუთხიანი კვეთილობის ლენტით, ფონის ამოღებით მკლავებს შორის, მათ შიგნით და გამოხატულების მოხაზულობას—წრეხაზს—შორის.

ფასადების შესახებ, განსაკუთრებით კი სამხრეთისა, ისევე როგორც შინაგანი ხუროთმოძღვრების შესახებ, ჩვენ ვადასტურებთ უკვე კლასიკიდან

ცნობილ ცალკეული ელემენტების შეხამებას ახალი ძიებათა ხერხებთან და მიდგომებთან. დავაზუსტოთ მდგომარეობა. ოლთისით და სხვა ძეგლების მიხედვით ცნობილი ფასადების წყობის ტიპი იძლევა განსაკუთრებული ხარისხის, სუფთა კუთხეებით დამთავრებულ, კედლის ტლანქ ფაქტურას; ეს ხერხი დეკორატიული ელემენტების რბილი ძერწვის შესაძლებლობას არ იძლევა.

ხელოვანი—ალანძის მშენებელი—მხედველობაში იღებს რა წყობის ასეთ ხასიათს, ეძებს საშუალებას ხაზი გაუსვას ხუროთმოძღვრების წამყვან ელემენტებს (მაგ. აფსიდის მხარულების კაპიტელები). ბუნებრივია, რომ იგი რელიეფურობას იყენებს როგორც შესრულების მეთოდს, ირჩევს და ახლად ქმნის იმ ფორმებს, რომელნიც უბასუხებენ მის ძირითად მხატვრულ მოთხოვნებებს. ამით აიხსნება განსხვავება მიდგომებში, მაგ., ოლთისსა, თეთრ წყაროსა ([1], ნახ. 10—11, 26—33; ტაბ. 33—34) და ალანძის შორის: შემოქმედებითი ხერხები ვითარდება. კლასიკური ფორმები ხმარებულია აღქმის სიცხოველის გაძლიერებისათვის, ნალისებრი თაღი, გამოყენებული თვით IX ს. (არმაზი 864 წ.), ალანძის ლუნეტში თუმცა გამომეტყველი მოხაზულობისაა, სამაგიეროდ არა სუფთა ტექტონიკური ბუნებისაა, არამედ დეკორატიულია და დეკორატიული თავსართი აქვს. პლასტიკური დეკორატიული ელემენტები: სპირალი, პატარა თაღების ტალღისებრი ზოლი, მძივები თავიანთ მთავარ პარალელებს VIII—IX სს. ხუროთმოძღვრებაში პოულობენ: არმაზი 864 წ., წირქოლი, ყიზილ-დერესი, სირგო, ხვილიშა, ზედა თმოგვი—ჩრდილო კედლის კარი, და მესხეთ-ჯავახეთის ისეთ ძეგლებში, როგორცაა მურჯახეთი, ბურნაშეთი და აზავრეთი, რომელნიც ჯერ საბოლოოდ არ არიან შესწავლილი და დათარიღებული, ხოლო, ეკვვარეშეა, თავსდებიან VII ს. დასასრულიდან IX ს. ჩათვლით დროის მონაკვეთში. ნალისებრი ფანჯარა ადრეულ ძეგლებშივეა, სადაც ამ ფორმას კედლის მთელი სიზრქე უჭირავს, ალანძაში კი ძირითადად სწორკუთხოვანი და მხოლოდ გარედანაა ნალისებრი მოყვანილობის, ამასთანავე იგი სრულიად სხვაგვარი, თუმცა მშვიდი პროპორციებისაა. სამხრეთი კარის გადახურვის წესი: შიგნითა და გარეთა თაღების სხვადასხვა დონეზე მოთავსება, დოლაბის კედლის სიზრქის 1/3 ნაკლები სივანის გადამხურავი არქიტრავი და მისი ერთდროული გამოყენება დეკორატიული დანიშნულებისათვის—არქიტრავის კაპიტელ-ბრჯენებისათვის,—ესეც ასევე გამოუმუშავებული ხერხებისაგან დაშორების მაჩვენებელია, ხუროთმოძღვრების საკითხების ახლად დაყენების მიმართულებით,—მათი ახალი გადაწყვეტისაკენ, რაც ახალი მიდგომების ძებნაა.

ამგვარად, ბუნებრივია, რომ ალანძა მივაკუთვნოთ VIII—IX სს. ეპოქას, რომელიც, როგორც ცნობილია ქართული ხელოვნების საერთო განვითარებიდან ([7], გვ. 71—81), ჯერ კიდევ მჭიდროდაა დაკავშირებული კლასიკურ მემკვიდრეობასთან, ხოლო თავისი მიზანდასახულობით უარყოფს გამოუმუშავებულს, ძველს საშუალებებს და მხატვრული ამოცანების გადასაწყვეტ ახალ შემოქმედებით გზებს ეძებს და რომელიც ამ თავისი განმასხვავებელი თვისებით VI—VII სს. და X—XI სს. ხელოვნებათა შორის კანონზომიერ შემაერთებელ კვანძს წარმოადგენს. ბუნებრივია, რომ ალანძის ხუროთმოძღ-

ღვარმა, იმყოფებოდა რა საქართველოს ხუროთმოძღვრული შემოქმედების განვითარების საერთო კალაპოტში, თავის სასიამოვნო ხუროთმოძღვრულ ნაწარმოებში აღბეჭდა ახლისა და სიახლის გამომხატველი ძიება, რაც შემდეგ სულ უფრო და უფრო აშკარად გამოხატულ ჩასიათს ღებულობს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 16.6.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ქართული ხელოვნება. 2, თბილისი, 1948; ოლთისი და თეთრი წყარო, გვ. 47—64 და ტაბ.; ზღუდერი, გვ. 39, ნახ. 16.
2. ლ. რ ჩ ე უ ლ ი შ ვ ი ლ ი. ზურტაკეტის მხარის ხელოვნების ძეგლთა დახასიათების საკითხისათვის. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების XVI სესიის მოხსენებათა თეზისები, 6 მაისი, 1944.
3. კავკასიის არქეოლოგიის მასალები (МАК), XII, მოსკოვი, 1909, ყიზილ-დერესი, ნახ. 4.
4. ნ ი კ ი ა ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. ჯავახეთის დარბაზულ ძეგლთა განვითარება VI—VII სს-დან XI ს-ის ნახევრამდის. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტის III სესიის მოხსენებათა თეზისები, 15 მაისი, 1948.
5. ქართული ხუროთმოძღვრების აღბამი, შედგენილი პრაფ. ექ. თაყაიშვილის მიერ. ტფილისი, 1924, ტაბ. 71—73.
6. ძველი ქართული ხუროთმოძღვრების გამოფენის კატალოგი, ტფილისი, 1920, გვ. 26.
7. გ. ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი და ნ. სევეროვი. ქართული არქიტექტურის გზები. ტფილისი, 1936.
8. გ. ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. რუისის ტაძრის ისტორიისათვის. ენიშკის მოამბე, V—VI, 1940, გვ. 427—468.
9. ვ. ც ი ნ ც ა ძ ე. თელოვანის ნაგებობა „ჯვარ-პატიოსანი“ VIII—IX საუკუნეთა ხუროთმოძღვრული ძეგლი. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტის V სესიის მოხსენებათა თეზისები, 14 მაისი, 1950.
10. ნ. ბ ე რ ძ ე ნ ი შ ვ ი ლ ი. მცხეთის საბუთი XI საუკუნისა. საქართველოს მუზეუმის მოამბე, VI, ტფილისი, 1931, გვ. 258.
11. გ. ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. ქართული ხელოვნების ისტორია, I, ტფილისი, 1936, წყაროსთავი — სურ. 17, ბანა—ტაბ. VIII.
12. ნ ი კ ი ა ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. ხუროთმოძღვრების ძეგლი ნასოფლარ სირგოს ადგილზე. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. IX, № 6, 1948, გვ. 387—394, ნახ. 1—14.
13. გ. ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. ბოლნისის სიონი. ენიშკის მოამბე, IX, 1940, გვ. 134—136, სურ. 13 და 23.
14. ლ. მ უ ს ხ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი. სამშვილდის სიონის წარწერები და აშენების თარიღი. ენიშკის მოამბე, XIII, 1943.
15. G. Tschubinaschwili. Georgische Baukunst. II.—Die Kirche in Zromi. Tiflis, 1934, Taf. 63, 44 და სხვა.
16. ქართული ხელოვნება, I, თბილისი, 1942, გვ. 17, სურ. 20.



ხელოვნების ისტორია

გ. გაფრინდაშვილი

IX—X საუკუნეების არქიტექტურის ნაგებობა ნასოფლარ ფიაში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩიტაიამ 12.7.1955)

ნასოფლარი ფია მდებარეობს ისტორიულ ჯავახეთში, ვარძიის მახლობლად. ასპინძიდან 20—22 კმ მანძილზე მტკვრის აღმა, მის მარცხენა ნაპირზე. ნასოფლარის ადგილზე ხეხილის ბაღია, რომლის ჩრდილო-დასავლეთით კლდოვან მთის ფერდობზე დგას ორი ხუროთმოძღვრული ნაგებობა. მათ შორის მანძილი დაახლოებით 100 მეტრია. ეკლესიებიდან ჩრდილო-დასავლეთით მთის კალთა ცოტა კიდევ მაღლდება და მთავრდება მაღალი კლდით, რომელშიაც ქვაბთა საინტერესო კომპლექსია გამოკვეთილი.

ნასოფლარი ფია მდიდარია მატერიალური კულტურის ნაშთებით, რომლებიც გამოკვლევასა და შესწავლას მოითხოვს. ჯერჯერობით კი ჩვენ მიერ 1949 წლის სექტემბერში აზომილი და შესწავლილია მხოლოდ ხსენებული ორი ძეგლი—წმ. გიორგისა და წმ. თევდორეს ეკლესიები⁽¹⁾.

სოფელი ფია მოხსენებულია XIV—XV საუკუნეების ხელნაწერში ([1], გვ. 47) და გურჯისტანის ვილაიეთის დიდ დავთარში ([2], გვ. 190). ამ ცნობებიდან ჩანს, რომ სოფ. ფია ხერთვისის რაიონში წარმოადგენდა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ერთ-ერთ უხვმოსავლიან ადგილს (ხერთვისი მტკვრის დაღმა 5 კმ დაშორებულია ფიას), ხოლო მისი მოსახლეობა ქართველებისაგან შედგებოდა.

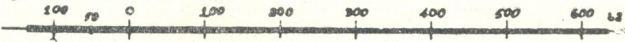
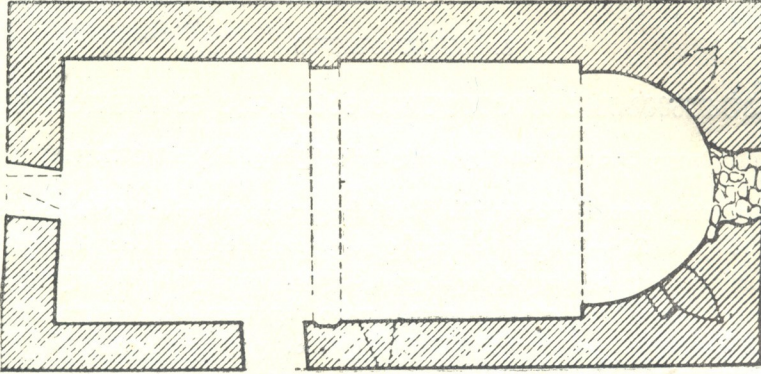
წმ. გიორგის ეკლესია დარბაზული ტიპის ნაგებობას წარმოადგენს (სურ. 1). მისი შინაგანი ზომები დაახლოებით 3,55×8,90 მეტრია. დარბაზის კედლები წყვილი პილასტრით ორად არის გაყოფილი. საკურთხეველი ნახევარწრისებრია და ჩაწერილია გარე ოთხკუთხედში. ეკლესიას ორი კარი აქვს—სამხრეთით და დასავლეთით, სარკმელი კი სამი: სამხრეთით, დასავლეთითა და აღმოსავლეთით, რომლებიც ნახევარწრისებრი თაღებით მთავრდება. კამარა მთლიანად ჩამონგრეულია. ჩრდილოეთის კედელზე შერჩენილია საკურთხევის თაღის პირველი ქვა, რომელიც მსუბუქად, მაგრამ გარკვევით იძლევა თაღის ნალისებრ მოხაზულობას (სურ. 5). საკურთხეველში კედლის გამონგრეულ ადგილებში მოჩანს ორი პატარა თიხის ქვევრი, რომლებიც

(¹ სამეცნიერო ლიტერატურაში მათ შესახებ არავითარი ცნობები არ მოიპოვება. მხოლოდ პროფ. შ. ამირანაშვილს შეუტანია ფიის ორი ეკლესია იმ სიაში, რომელიც დართული აქვს მის წიგნს „ტურიზმი და მატერიალური კულტურის ძეგლები“, თბილისი, 1933, გვ. 56.



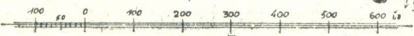
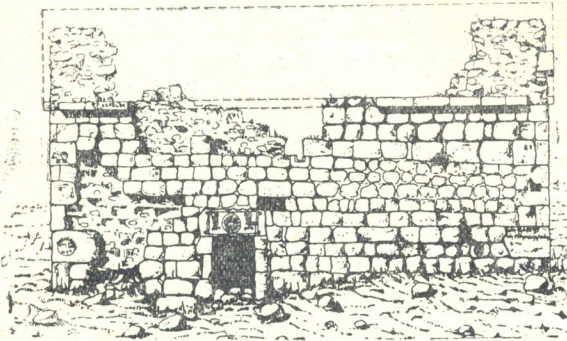
აღმოსავლეთის სარკმლის დონეზეა ჩაკირული. მარჯვნივ, ქვევრის გვერდით, გამოკრილია პატარა ნიში.

შენობის ორივე შესასვლელი ფასადებიდან სწორკუთხაა; სამხრეთის შესასვლელს, რომელიც გადახურულია გრძელი ფილით, შიგნიდან ნახევარ-



სურ. 1

წრისებრი ტიშანი აქვს (სურ. 4). ნაგებობის პილასტრები შემკულია სვეტის-თავეებით. ჩრდილოეთის კედელზე მოვარდისფრო ქვაზე წრეში გამოსახულია განედლებული ჯვარი. ამავე ფერად ქვაზე, ამ შედალიონის გვერდით, ოთხ-კუთხედში გამოკვეთილია ტოლმკლავიანი ჯვარი. წრეში ამოკრილი ჯვარი გვხვდება აგრეთვე სამხრეთის ფასადზე. ეკლესიასთან ნაპოვნია სარკმლის ზედა ნაწილის ქვა (სურ. 6). ძნელია თქმა, რომელ სარკმელს ეკუთვნის იგი, მაგრამ ზომებით — უფრო დასავლეთის სარკმელს შეესაბამება. სარკმლის ნახევარწრისებრთავე სათაურია ამოღარული, ხოლო მის ზევით რკალისებრი ლარით შემოფარგლული სამკუთხედებია ამოკვეთილი (ასეთივე სამკუთ-

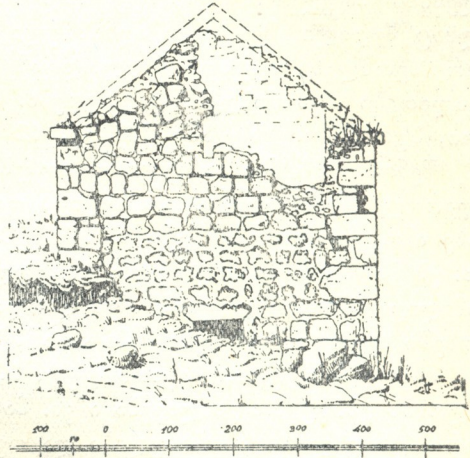


სურ. 2

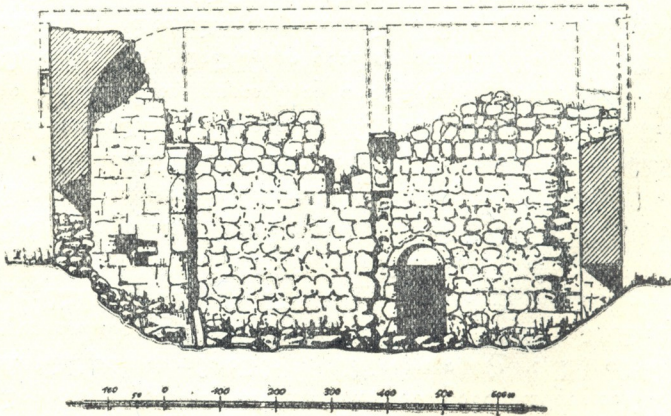
ხედები თვით სათაურშიც არის), შუაში ზემოთ გამოკვეთილი ჯვრით.

ფასადთაგან ხუროთმოძღვრული ფორმებისა და ორნამენტული დეკორის მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება აქვს მიქცეული სამხრეთის ფასადს (სურ. 2). მოწითალო ფერის ქვები, ცხოველის რელიეფური გამოსახულება

და ორნამენტები გამოყენებულია ძირითადად სამხრეთის ფასადზე. ხუროთმოძღვარი განსაკუთრებით ხაზს უსვამს სამხრეთის კარის ბალავრის დამუშავებას (მოყვითალო-ლიამოყავისფრო ქვა), რომლის ცენტრში მედალიონია ამოკვეთილი. ამავე ფასადზე სამივე წარწერა. სამხრეთის ფასადის მარცხენა ზედა კუთხეში მოწითალო ფერის ქვაზე გამოკვეთილია ურქო, პირდაღებული, ყურებაცქვეტილი, წელზე კუდგადახრილი ცხოველი მთელი ტანით პროფილში, რომლის წინა ფეხების ქვედა ნაწილი ჩამომტვრეულია. სამხრეთის ფასადის მარცხენა კუთხეში ამოღარულია წრე, რომელზედაც ცხრა სამკუთხედია სხივების სახით შემოყოლებული. წრეში წარწერაა წრიულად **𐌆𐌖𐌗 𐌌𐌕𐌖 𐌒𐌗** (სურ. 6). ამ გამოსახულებაში ნაგულისხმევი უნდა იყოს მზე—წლის დროის მაჩვენებელი; მაშინ



სურ. 3



სურ. 4

წარწერა შეიძლება ასე გაიშიფროს: ესე თვ[ე]ს[ა] გ[ი]ორგ[ი]ს[ა]. ამ წარწერიდან ჩანს, რომ ეკლესია აგებულია „გიორგის თვეში“⁽¹⁾.

მეორე წარწერა, რომელიც გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია (სურ. 8), მოთავსებულია იმავე ფასადის მარჯვენა კუთხეში ძირს; წარწერა შემდეგ-

(¹ „გიორგის თვე“ ცნობილია X ს. ლიტერატურიდანაც, კერძოდ გრიგოლ ხანძთელის ცხოვრებაში გვხვდება „გიორგი-წმიდობისა თუშ“ ([9], გვ. 256). გიორგის თვე ნოემბერი უნდა იყოს, სწორედ ამ თვეშია „გიორგი წმინდის“ დღეობა. ამიტომ ხალხში დღემდეა შემონახული გიორგობის თვე ნოემბრის აღმნიშვნელად.

ნაირად იკითხება: **ისი უკნ წყალი უსიქი-უზუნსიქსიქსი უს** ესე ეკლესია] წმიდისა გიორგი[სა] ესე ქვ[ა] მე და გვ[ს]ვი უგრ[ელ]ლ[ის]ქე ვჰ¹, ე. ი. ეკლესიის სახელწოდებასთან ერთად მოიხსენიება ვილაც უგრელისძე, რომელსაც წვლილი შეუტანია აღნიშნული ეკლესიის მშენებლობაში, რაც მის მიერ შესაძლებელია არა მხოლოდ ამ ქვის „დასმით“ გამოიხატა. ასეთივე მაგალითები სხვა ძეგლებშიც გვხვდება. მაგალითად, საფარის წმ. საბას ტაძარი, ბურნაშეთი წალკაში ([3], გვ. 42—43), მაწევანი ([4], გვ. 9).

შენობას ჰქონია მარტივი თაროსებრი კარნიზი, რომელიც თითქმის სანახევროდ ჩამონგრეულია. სამხრეთის ფასადის კარნიზის მარცხნიდან მესამე ქვაზე ამოკვეთილია წარწერა **ՇԷ** (² **ქნო-რს-ჟმ**, მისი გაშიფრვა არ მოხერხდა. ეს წარწერა შესაძლებელია გრძელდებოდა კარნიზის მომდევნო ქვაზე, რომელიც ჩამოვარდნილია. ამას გარდა, დასავლეთის ფასადის მარცხენა კუთხეში ზევით ამოჭრილია სამი ასო **იქი**.

ძეგლი მარტივია, რიგითი (სურ. 2, 3); ნაგებობაზე ორნამენტულ მორთულობას უსისტემო განლაგება აქვს. მაგ., სამხრეთ ფასადზე: განედლებული ჯვარი, ცხოველის გამოსახულება და თვით წარწერების ადგილი. ორნამენტის ასეთი უსისტემო განლაგება არ გვხვდება არც ადრინდელ (VI—VII სს) ძეგლებში და არც მომწიფებული ფეოდალური ხანის არქიტექტურაში, როდესაც ორნამენტულ მორთულობას თავისი განსაკუთრებული ადგილი ეჭირა ფასადების ამა თუ იმ ნაწილის გაფორმებაში. სამკაულების შესრულების ხარისხი მდარეა. ნაგებობაზე არსებული სამკაულები ხასიათდება პლასტიკურობის, სკულპტურულობის უქონლობით. მაგალითად, სამხრეთის ფასადის ბალავარზე ჯვარი ამოკვეთილია ძალიან ბრტყლად, ასეთივეა ცხოველის გამოსახულებაც. ცალკეულ შემთხვევაში ნაგებობის სამკაულები ისე მკრთალადაა ამოღარული, რომ მისი ჭრის ტექნიკა ამოკაწრულს მოგვაგონებს.

ყურადღების ღირსია სვეტისთავების სამკაულები (სურ. 6); აფსიდის სამხრეთის სვეტისთავი წარმოადგენს ფოსოსა და თაროს, — ეს ფორმა, სხვადასხვანაირად გადამუშავებული, საფუძვლად უძევს დანარჩენ სვეტისთავებსაც. ჩრდილოეთის კედლისა და აფსიდის ჩრდილოეთ კუთხეზე მოთავსებულ სვეტისთავებს თაროების ქვეშ მისდევს ლილვისებრი „ფოთლები“, რომლებიც ცერად ჩაჭრილი ღარითაა გამოყოფილი თაროსაგან, ხოლო სამხრეთის კედლის სვეტისთავი (სურ. 7) წარმოადგენს შედარებით რთულ ფორმას, რომელსაც აქვს ერთმანეთისაგან გამოყოფილი ორი თარო და მაღალი ფოსო; მასზე ვერტიკალურად სწორკუთხა მოცულობებია კბილების სახით ამოკვეთილი. უნდა აღინიშნოს, რომ სვეტისთავები, სხვა ორნამენტულ დეკორთან შედარებით, უკეთაა დამუშავებული.

კედელი ამოყვანილია ქვის ორმხრივი შემოსვით, შუაში კი ამოვსებულია ნატეხი ქვებით ხსნარზე. შენობის შიგნით კედლების მასალად ნახმარი

¹ ვჰ—გაჟშიფრავი რჩება; შესაძლებელია იგი საკუთარი სახელი იყოს.

² **ՇԷ**—შესაძლებელია წავიკითხოთ როგორც „შოტი“, ამის მაგალითი გვხვდება ოპიზის საოლტიგნის წარწერაში (პ. ინგოროყვა, გიორგი მერჩულე, თბილისი, 1954, გვ. 57—58.

ტლანქად გათლილი სხვადასხვა ჯიშის ქვა, უმთავრესად ქვიშაქვა, რომლის წყობა შედარებით ინარჩუნებს ჰორიზონტალობას. თლილი ქვით ამოყვანილია კარების, სარკმლების, აფსიდის კუთხეები, აგრეთვე თაღები და პილასტრები. ფასადების კედლების კუთხეები ამოყვანილია გადაბმით დალაგებული, სუფთად თლილი კვადრატებით, ხოლო დანარჩენი ნაწილი—უხეშად დამუშავე-



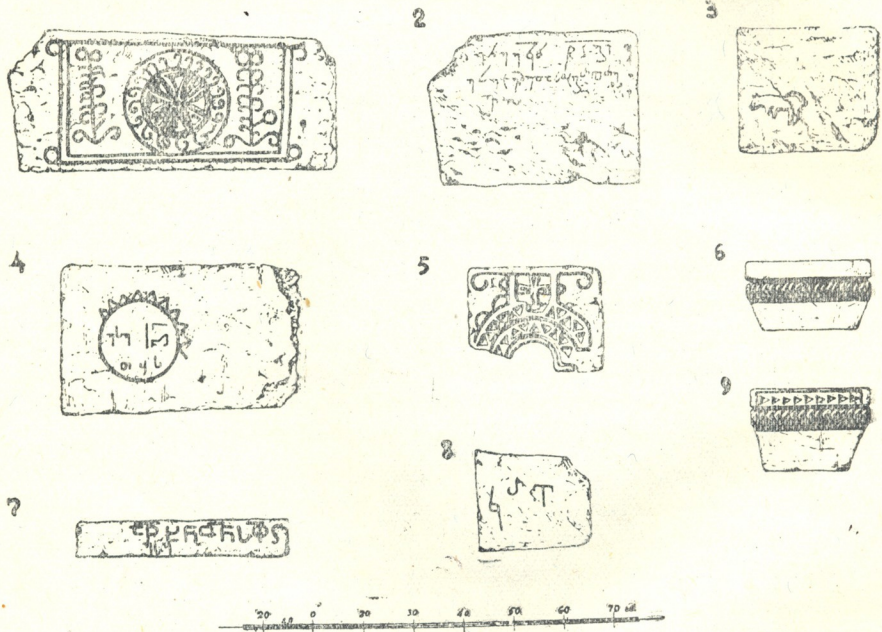
სურ. 5

ბული სხვადასხვა ჯიშის ქვებით; ქვის წყობის ჰორიზონტალობა შედარებით დაცულია. კედლის ნაწილი ხსნარით არის შეღესილი. ამასთანავე სამხრეთ ფასადზე კედლის წყობაში გვხვდება უფრო კარგად დამუშავებული, უმთავრესად ფერადი ქვები, რომლებიც შიგადაშიგ არის ნახმარი წყობაში.

შენობაში მეტად საყურადღებოა და დამახასიათებელია საკურთხევლის კონქის წყობა (სურ. 5), რომელიც ამოყვანილია მქისედ დამუშავებული ქვით, ჰორიზონტალურ რიგებად. ძეგლის მხატვრული და სამშენებლო თავისებურე-



ბები, საერთო ხასიათი, ორნამენტული მოტივები, კერძოდ კი მოუმწიფებლობა მხატვრული თვალსაზრისით, მიგვიბრუნებს VIII და IX—X სს. ინტერიერში კედლის წყობა, კონსტრუქციულად მნიშვნელოვან ნაწილებში თლილი ქვის გამოყენებით, ცნობილია ძირითადად IX—X ს. მანძილზე (ოპიზა, შატბერდი, ქსნის არმაზი, გურჯაანი, ატენის მცირე ეკლესია, ერედვი 906 წ.). კონქის ქვის წყობა, როგორც ფიის წმ. გიორგის ეკლესიაში გვაქვს, თავის ანალოგიას პოულობს ჯავახეთის ძეგლებში, როგორცაა VIII—IX ს. სირგოში [5] და ხვილიშაში, განსაკუთრებით კი ქსნის არმაზის ეკლესიაში [6].

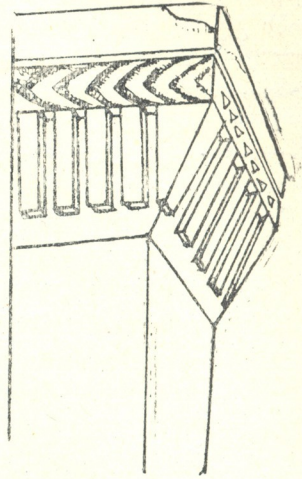


სურ. 6. 1—სამხრეთის კარის ბლავარი, 2—სამხრეთის ფსადის წარწერიანი ქვა, 3—სამხრეთის ფსადი. ქვა ცხოველის გამოსახულებით, 4—სამხრეთის ფსადის წარწერიანი ქვა, 5—სარკმლის ზედა ნაწილის ქვა, 6—ჩრ. კედლის კაპიტელი, 7—სამხრეთის ფსადის კარნიზის ქვა წარწერით, 8—დასავლეთის ფსადის წარწერიანი ქვა, 9—ჩრ. კედლის კაპიტელი

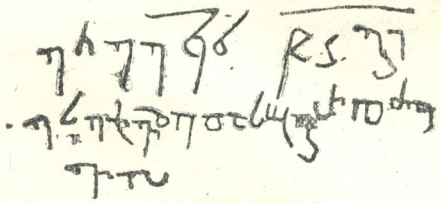
წმ. გიორგის სვეტისთავეები შეიძლება დაეყენოთ ხორენიას სვეტისთავეების ჯგუფში. ისევე, როგორც თრიალეთის ოლთისში, სირგოსა და ალანძაში, წმ. გიორგის ეკლესიაშიც ქუსლის პირველი ქვა იძლევა თაღის ნაღისებრ მოხაზულობას. წმინდა გიორგის ეკლესიის ქვის წყობა თითქმის უახლოვდება ყიზილ-დერისის, სირგოსა და ხვილიშას, შალოშეთისა და ჩიხორისის ეკლესიებს. შერეული მასალის ხმარება კედლის წყობაში ცნობილია აგრეთვე VIII და IX—X სს ძეგლებში, როგორცაა: ტაო-კლარჯეთის, მესხეთ-ჯავახეთის, ქართლის, კახეთის ძეგლები. გეომეტრიული სამკაულები, კერძოდ სამკუთხედები, ერთი სიბრტყით და პრიზმულად ჩაჭრილი, დაწყებული ბოლ-

ნისის სიონიდან (V ს.), მრავალ ძეგლში გვხვდება, მაგალითად, წალკის თეთრ-წყაროში (VII ს.), მურჯახეთსა და ფარვანაში (X ს.). ფერადი ქვების გამოყენება ეკლესიების ფასადებზე ცნობილია უმთავრესად VIII—IX სს სირგოში, 864 წლის არმაზში [6] და აგრეთვე ჩიხორისის ეკლესიაში.

ამ ეპოქას არ ეწინააღმდეგება ძეგლზე შემორჩენილი წარწერების ხასიათიც. წმ. გიორგის ეკლესიის წარწერების ხასიათი მთლიანად დამახასიათებელია IX—X სს. ⁽¹⁾ ეპიგრაფიკაში ნუსხა არცთუ ისე ხშირია; ერთ-ერთი დამახასიათებელი მაგალითი — დაუთარიღებელი წარწერა ცალკე ქვაზე, მაგრამ სტილისტიკური ხასიათით დათარიღებული X ს. არის სოფ. გარბანში, ოქროს წმ. გიორგის ეკლესიაში, სადაც განსაკუთრებით საყურადღებოა სამხრეთ სტოას სვეტისთავზე არსებული **Ⲣ**-გრძელი გაშვებული ფეხით, მსგავსად ფიის ეკლესიის სამშენებლო წარწერაში არსებულ **Ⲣ**-სი, რის მაგალითიც სხვა ძეგლებში ვერ აღმოვაჩინეთ. მეორე მაგალითია—წარწერა სოხტაში და ზემო კრიხში ⁽²⁾ (პირველი საკუთრივ არა ასოების მოყვანილობის, არამედ მათი განლაგების მიხედვით; აქაც, როგორც განხილულ ძეგლში, ასოები ნაწერია არა ეპიგრაფიკაში მიღებული ასომთავრულით, არამედ გაკრული ხელნაწერით, ხოლო მეორეში ნუსხა—**Ⲙ**); ეს წარწერები არა უადრესია X ს. ფიის წმ. გიორგის ეკლესიის ნუსხა ტიპობრივია X—XI სს. აქ დამახასიათებელია ასოების ღერო-



სურ. 7



სურ. 8

ების გალუნვა ერთი მიმართულებით. აქ არ არის დაცული შემომრგვალება და თანაბარზომიერება, რაც გვხვდება XII ს. ნუსხაში, თუნდაც ისეთი გრძელი ქარაგმა, რომელიც დამახასიათებელია უფრო ადრეული პერიოდისათვის, შემდეგ X—XI საუკ. გვხვდება, მაგრამ ამ პერიოდისათვის ტიპობრივი აღარ არის. განხილული წარწერა სტილისტიკურად ახლო დგას სალოლაშენის ქედური ფრაგმენტის X—XI სს წარწერასთან ([7], გვ. 65, ტაბ. 46).

თუ შევაჯამებთ ზემოთქმულს, როგორცაა ფიის წმ. გიორგის ეკლესიის კედლის ამოყვანა უხეშად გათლილი ქვებით, მხოლოდ კონსტრუქციულ ადგილებში თლილი კვადრების გამოყენება, ეს მიგვითითებს ძიების ხანაზე, არაუგვიანეს—X ს. რელიეფური ფიგურის გამოსახულების შესრულებაც არ

(1) რენე შმერლინგს ფიის ძეგლების ეპიგრაფიკული მასალის დამუშავებაში დაზმარებისათვის მადლობას მოვასხენებთ.
(2) იხ. გარბანისათვის ვან. დოლიძის დისერტაცია „ქართული ხუროთმოძღვრების IX—X სს. ძეგლი ზემო“; ზემო კრიხისათვის ვახტ. ცინცაძის დისერტაცია „ზემო კრიხის ხუროთმოძღვრული ძეგლი“, რომლებიც იხანება ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტის ბიბლიოთეკაში.

გვაძლევს შემუშავებულ მხატვრულ მონაფიქრს, ამიტომ იგი შეიძლება მივაკუთვნოთ IX—X საუკუნეებს ([8], გვ. 439). წყობაში ფერადი ქვების გამოყენება, ცხოველისა და ორნამენტების გამოკვეთა ფერად ქვაზე აშკარად მოწმობს კლასიკური ტრადიციებისაგან გადახრას და, როგორც ანალოგიურმა ძეგლებმა დაგვანახვა, უფრო VIII და IX—X სს. განმავლობაში იხმარებოდა. კონქი, რომელიც ზომიერი სიდიდის ტლანქად გათლილი ქვებით, ჰორიზონტალობის დაცვით არის ამოყვანილი, აგრეთვე დამახასიათებელია VIII და IX—X სს. შერეული სამშენებლო მასალის ხმარება, უმთავრესად უხეშად დამუშავებით, აგრეთვე შიდა სივრცის კედლის წყობა ყველა კონსტრუქციულ ნაწილში თლილი ქვების გამოყენებით ცნობილია VIII და IX—X სს. ძეგლებში. ნალისებრი მოხაზულობის თაღი, ასევე ჩუქურთმების გეომეტრიული მოტივების მოხმარება, როგორც ფიის წმ. გიორგის ეკლესიაში გვაქვს, ანალოგიას პოვებს VIII—X სს. მანძილზე. რაც შეეხება ორნამენტაციას, მართალია, ძველი პერიოდიდანვე ცნობილია ასეთი ტიპის სამკაულების გამოყენება ძეგლების ამა თუ იმ პასუხსაგებ ადგილებში, მაგრამ ხუროთმოძღვარი ცდილობს გამოიყენოს ძველი პერიოდის ნიმუშები და თავისებურად გადაამუშაოს იგი, ცდილობს მოძებნოს სამკაულების თავისებური კომპოზიცია და პროპორციები. ამრიგად, ფიის წმ. გიორგის ეკლესიის ორნამენტული მოტივები თავისი კომპოზიციური გადაწყვეტით და დამუშავების ფორმებით გვევლინება როგორც ეპოქისათვის დამახასიათებელი. ფიის წმ. გიორგის ეკლესია ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი მოტივით დაშორებულია საქართველოს ფეოდალური ხელოვნების ადრეულ პერიოდს და ძიების ხანის იმ მიჯნაზე იმყოფება, რომელმაც დასაბამი მისცა ახალ პერიოდს—მომწიფებული ფეოდალური ხანის ხელოვნებას. აქედან გამომდინარე, ფიის წმ. გიორგის ეკლესია შეიძლება მივიჩნიოთ IX—X საუკუნეების ხუროთმოძღვრების ძეგლად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ვარძიის მუზეუმ-ნაკრძალი

(რედაქციას მოუვიდა 12.7.1955)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. თ. ყორღანიძე. ისტორიული საბუთები შიომღვიმის მონასტრისა და „ძველი ვაჰანის ქვაბთა“, ტფილისი, 1896.
2. გურჯისტანის ვილაიეთის დიდი დავთარი, წიგნი II, თარგმანი ს. ჯიქიასი, თბილისი, 1941.
3. Е. Такашвили. Археологические экскурсии. Разыскание и заметки. IV, Тифлис, 1913.
4. Е. Такашвили. Археологические экскурсии. Разыскание и заметки. II, Тифлис, 1905.
5. ნ. ჩუბინაშვილი. ხუროთმოძღვრების ძეგლი ნასოფლარ სირგოს ადგილზე. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. IX, № 6, თბილისი, 1948.
6. Г. Чубинашвили. Архитектурные памятники VIII и IX вв. в Ксанском ущельи. ქართული ხელოვნება, I, თბილისი, 1942.
7. გ. ჩუბინაშვილი. X და XI საუკუნეთა მიჯნაზე წარმოშობილი ქედური ხელოვნების ხასიათის საკითხისათვის. ქართული ხელოვნება, II, თბილისი, 1948.
8. გ. ჩუბინაშვილი. რუისის ტაძრის ისტორიისათვის. ენიშის მოამბე, V—VI, თბილისი, 1940.
9. ქართული ენის ისტორიული ქრესტომათია, იმნაიშვილის გამოც., ტ. 1, თბილისი, 1949.

ისტორია

ლ. სანიძემ

ხალიბთა ადგილსაცხოვრისის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ბერძენიშვილმა 5.3.1956)

თანამედროვე საისტორიო მეცნიერებაში საყოველთაოდ აღიარებულად ითვლება, რომ შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ტერიტორიები ძველთაგანვე ქართველური ტომებით იყვნენ დასახლებული. ანტიკური (VI ს. ძვ. წ., II—ახ. წ.) წყაროების (ჰეკატე მილეტელი, ჰეროდოტე, ქსენოფონტე, სკილაქს კარიანდელი, სტრაბონი, პლინიუსი, პომპონიუს მელა და სხვ.) ერთხმივი დამოწმებით აქ ცხოვრობდნენ ხალიბები, ტიბარენები, მაკრონები, მოსინიკები, დრილები, კოლხები, მაკროკეფალები, ბიზერები, ბეხირები, ტაოხები, ჰეპტაკომეტები (შვიდსოფელელები), მოსხები და სხვა ქართველური ტომები.

უკვე დადგენილია, რომ ქართველური ტომების ადგილსაცხოვრისი გაშლილი იყო მდინარე აფსარიდან (ჭოროხი) მდ. თერმოდონტამდე. ამ ხალხთაგან ყველაზე დასავლეთით მდ. თერმოდონტთან ხალიბები ცხოვრობდნენ. სწორედ ხალიბთა მოსახლეობის ლოკალიზაციის საკითხი არის ჩვენთვის საინტერესო, რათა დადგენილ იქნას, თუ სადამდე უწევდა დასავლეთით ქართველთა ისტორიული ტერიტორიის საზღვარი.

ხალიბები რომ მდ. თერმოდონტთან ცხოვრობდნენ, ეს არაა სადაო, მაგრამ, თუ ზოგიერთ წყაროს კიდევ გადავსინჯავთ, შეიძლება გამოკვლევულ იქნეს, რომ ქართველი ხალიბები თერმოდონტიდან გაცილებით დასავლეთითაც ცხოვრობდნენ. ამ ფაქტის დასადგენად დახმარებას გვიწევს ანტიკური დროის სამი ავტორი.

1. ჰეროდოტე (ძვ. წ. V საუკუნის ბერძენი ისტორიკოსი) გადმოგვცემს: „დროთა განმავლობაში კრეზოსის მიერ დამორჩილებულ იქნა ყველა ხალხი, მცხოვრებნი მდ. ჰალისის აქეთა მხარეს კლიკიელებისა და ლიკიელების გამოკლებით; სახელდობრ: ლიდელები, ფრიგიელები, მისიელები, მარიანდინები, ხალიბები, პაფლაგონელები, თრაკიელები, თინები და ბითინები, კარიელები, იონიელები, დორიელები, ეოლიელები, პამფილები“ (Χρόνου δὲ ἐπιχειρομένου καὶ κατεστραμένον σχεδὸν πάντων τῶν ἐν τῷ Ἁλοῦς ποταμοῦ οἰκημένων· πλὴν γὰρ Κιλικίαν καὶ Λυκίαν, τοὺς ἄλλους πάντας ἢ) ἕωσθ' εἶχε καταστρεφάμενος ὁ Κροῖσος· εἰσὶ δὲ οἷμδε, Λυδοί, Φρύγες, Μυσοί, Μαριανδυνοί, Χάλυβες, Παφλαγόνοι, Θρήκες οἱ Θυνοί τε καὶ Βιθυνοί, Κᾶρες, Ἰωνες, Δωριεῖς, Αἰολεῖς, Πάμφυλοι) [1].

ამ ცნობით აშკარად ჩანს, რომ ხალიბები მდინარე ჰალისის მარცხნივ, მის დასავლეთით ცხოვრობდნენ. ცნობილია, რომ ჰეროდოტე ბერძენი, დაბადებით ქ. ჰალიკარნასიდან, ათენის მკვიდრი მცხოვრები იყო. ამიტომ მისთვის „მდ. ჰალისის აქეთა მხარეს“ (ἐντὸς Ἰαλίου ποταμοῦ), რასაკვირველია, ჰალისის მარცხენა მხარეს უდრის. ასეც რომ არ ვიგულისხმოთ, ისიც ხომ ცნობილია, რომ ყველა ის ხალხი, რომლებიც ჰეროდოტეს სიტყვით, ხალიბებთან ერთად ახლახან ჩამოვთვალეთ (ხალხები, რომლებიც მეფე კრეზოსს ძვ. წ. VI ს-ში დაუთმორჩილებია), მდ. ჰალისიდან დასავლეთით ცხოვრობენ და მათ რიცხვში ხალიბთა მოხსენიება იმასვე უდრის, რომ ესენიც ამ მდინარიდან დასავლეთით მოსახლეობენ.

2. ლიკოფრონი (ძვ. წ. III ს.-ის პოეტი და გრამატიკოსი) წერს: „ხალიბები პაფლაგონიის ხალხია, რომლებთანაც, როგორც ჩანს, პირველად იქნა მოპოვებული რკინა“ (ἔστι δὲ ἕμιος Παφλαγονίας οἱ Χάλυβες, παρ' οἷς διεξέπρωτον σιδηρος ἐνρεμφύται) [2].

მაშასადამე, ლიკოფრონის მეშვეობით ვხედავთ, რომ ხალიბები პაფლაგონიის ხალხია (ἕμιος Παφλαγονίας). აქედან ჯერ ისაა საინტერესო, რომ ხალიბებს, როგორც პაფლაგონიის მკვიდრთ, თავისი დიდი წილი უდევთ პაფლაგონიის სახელმწიფოს შექმნაში ძვ. წ. IV ს-ში. მაგრამ ჩვენთვის საინტერესო საკითხს მივუბრუნდეთ: თუ კი ხალიბები პაფლაგონიის ტერიტორიაზე ცხოვრობენ, — როგორც ამას ლიკოფრონი გვიმოწმებს, მაშინ უნდა მოვიგონოთ, რომ პაფლაგონიის საზღვარი აღმოსავლეთით არასოდეს არ გადმოსცილებია მდ. ჰალისს. მისი პოლიტიკური ერთეული თავის ცხოვრების მანძილზე მუდამ ჰალისის დასავლეთით იყო, ე. ი. ხალიბებიც, ლიკოფრონის ცნობითაც, ჰალისის დასავლეთ ტერიტორიის მკვიდრნი არიან.

3. პომპონიუს მელა (ახ. წ. I ს.-ის რომაელი მწერალი) გვატყობინებს: „ხალიბებს აქვთ უბრწყინვალესი [ქალაქები] ამისოსი და სინოპი, კინიკოს დიოგენის სამშობლო, [ხოლო] მდინარეთაგან — ჰალისი და თერმოდონტი“ (Chalybes proximi clarissimas habent (urbes) Amison et Sinopen, cinici Diogenis patriam, amnium Halyn et Thermodonta) [3].

თუ ჰეროდოტე და ლიკოფრონი მხოლოდ იმას გვიმტკიცებენ, რომ ხალიბები მდინარე ჰალისის დასავლეთით პაფლაგონიაში ცხოვრობენ, პომპონიუს მელა კიდევ მეტსაც გვატყობინებს. სახელდობრ იმას, რომ ხალიბებს ეკუთვნოდათ ისეთი უბრწყინვალესი (clarissimas) ქალაქები, როგორც ამისოსი და სინოპი იყვნენ. ახლა ისიც გავითვალისწინოთ, რომ ქ. ამისოსი მდ. ჰალისიდან აღმოსავლეთით მდებარეობს, ხოლო ქ. სინოპი — ამავე მდინარის შესართავიდან საკმაოდ შორს, დასავლეთით. აქედან გამოდის დასკვნა: ხალიბები მდ. ჰალისის ორივე მხარის მკვიდრნი არიან და თანაც თავიანთ ტერიტორიაზე მიითვლიან ქ. ამისოსს (აღმოსავლეთით) და ქ. სინოპს (დასავლეთით).

ბოლოს, გავიხსენოთ, რომ ქ. ამისოსიდან მდ. თერმოდონტამდე მხოლოდ ხალიბები ცხოვრობენ, ხოლო პლინიუსის (ახ. წ. I ს.) ცნობით ირკვევა, ხალიბები მდ. თერმოდონტის იქეთ (დასავლეთით) ცხოვრობენ. ამასთან, ახლახან მოხსენიებულ პომპონიუს მელას ცნობით შევიტყვეთ, რომ

მდ.მდ. თერმოდონტი და ჰალისი ხალიბთა ტერიტორიებზე მიედინებიან და მათ საკუთრებას წარმოადგენენ.

ამრიგად, ზემოთ მოყვანილი წყაროებითა და მსჯელობით დასტურდება: ყველაზე დასავლეთით მცხოვრებ ხალიბთა ქართველური ტომი მარტო მდ. თერმოდონტის მიდამოებში არ ცხოვრობდა; ხალიბთა ადგილსაცხოვრისი თერმოდონტიდან გაცილებით შორს, დასავლეთისაკენ მიდიოდა, მდ. ჰალისის მარცხენა (დასავლეთით) სანაპიროს სცილდებოდა; მათი ტერიტორიები ორივე დიდი მდინარის (ჰალისისა და თერმოდონტის) სანაპიროებზე იყო გაშლილი; მათსავე ტერიტორიალურ ერთიანობაში შედიოდნენ დიდი ქალაქების, ამისოსისა (ჰალისის აღმოსავლეთით) და სინოპის (ჰალისის დასავლეთით) ოლქები.

აღ. წულუკიძის სახელობის ქუთაისის
სახელმწიფო პედაგოგიური ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 5.3.1956)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Herodotus, I, 28. Herodoti historiarum libri IX, editio altera, vol. I, Lipsiae, in aedibus V. G. Teubneri, MDCCCXCIX, 14.
2. В. В. Латышев. Известия древних писателей о Скифии и Кавказе, СПб, 1900, I, 925.
3. В. В. Латышев. Известия древних писателей о Скифии и Кавказе, СПб, 1904, II, 117.
4. В. В. Латышев. Известия древних писателей о Скифии и Кавказе, СПб, 1904, II, 178.



შთ. რედაქტორის მოადგილე ი. გიგინეიშვილი

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 20.6.1956; შუგ. № 637; ანაწყოების ზომა 7×11;
ქაღალდის ზომა 70×108; სააღრიცხვო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 6,3;
ნაბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 8,2; უე 01558; ტირაჟი 800.

248/270



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 ბარალელურ 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 სავსებით გამზადებული 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 დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილის ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწვებულებისა, 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 რედაქციას 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.

კელაძეის მისამართი: თბილისი, ძეგლისძის ქ., 8

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XVII, № 6, 1956

Основное, грузинское издание