

961/3

26 მ  
ქართული  
ენათმეცნიერება

საქართველოს სსრ  
მეცნიერებათა აკადემიის  
მ ო ა მ ბ ე

გომი XXVI, № 6

ძირითადი. ქართული გამოცემა

1961

ი ვ ნ ი ს ი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა  
თბილისი

შ ი ნ ა ა რ ს ი



ქართული ენის ენციკლოპედია

641

- 1. მ. ტ ი მ ა ნ ი. ფურცის მწკრივთა აბსოლუტური კრებადობისა და შეჯამებადობისა შესახებ . . . . . 641
- ჰიპოკრამპანიკა**
- 2. ლ ი ა ვ ა ლ ი შ ვ ი ლ ი. ოზენის არასტაციონარული სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა წილიანი ცილინდრისათვის . . . . . 647
- ჰიმი**
- 3. ნ. მ ხ ა რ ე უ ლ ი შ ვ ი ლ ი. თორეთის ჰიდროკანკის წარმოქმნის რეაქციის შესახებ . . . . . 653
- ჰიმიური ტამპლოკია**
- 4. ი. ბ უ ჩ უ ჯ უ რ ი, ვ. ჩ ა გ უ ნ ა ვ ა. აირის ზოგირდნერთებისაგან გაწმენდა მანგანუმის შლამის „მდუღარე ფენაში“ . . . . . 659
- გიომბრაფია**
- 5. შ. ც ხ ვ რ ე ბ ა შ ვ ი ლ ი. გეომორფოლოგიური „ბარადოქსი“ მოღობილას მთის მიდამოებში . . . . . 665
- გიოლოგია**
- 6. შ. ა დ ა მ ი ა და ი. ხ მ ა ლ ა ძ ე. ტექტონიკური სტრუქტურებისა და გამკვეთი მაგმური სხეულების ურთიერთობის შესახებ ზრამის მასივის რაიონში . . . . . 671
- ჰმტარობრაფია**
- 7. რ. მ ა ყ ა შ ვ ი ლ ი. მიკროგემატიკური სტრუქტურების და კვარცის მეტაკრისტალების გენეზისის შესახებ. . . . . 675
- მიწებალგობა**
- 8. ა. ხ უ ც ა ი ძ ე. თერმული ანალიზის დანადგარი რეჟიმის დაპროგრამებით . . . . . 681
- ტემნიკა**
- 9. ნ. ა ნ გ ლ ე დ ი ა ნ ი, ა. ს ო ხ ა ძ ე. კონტურის წინასწარი დაძაბვის გავლენა კუთხეებით დაყრდნობილი რკინაბეტონის ორმაგი სიმრუდის დამრეცი გარსის ნზიდურნარიანობაზე . . . . . 687
- საშუამდგომლო საჭმე**
- 10. ვ. ბ ა ლ ა ვ ა ძ ე. არმოცემენტის თეორიისა და პრაქტიკის ზოგიერთი საკითხი . . . . . 695
- ბოტანიკა**
- 11. ვლ. ა რ ს ე ნ ი შ ვ ი ლ ი. ალაზნის ველის შოროქნიანების მცენარეული საფარის შესწავლისათვის . . . . . 703
- ფიტოკათოლოგია**
- 12. ქ. ა ბ გ ლ ე დ ი ა ნ ი. მალსეკატოქსინ A-ს ქრომატოგრაფია . . . . . 711
- სელექცია**
- 13. ს. თ ე დ ო რ ა ძ ე. ლობიოსა და სოიაზე გამა-სნივების მოქმედების საკითხისათვის . . . . . 715
- მიმცინაბიმოკა**
- 14. ვ. რ ო ი ნ ი შ ვ ი ლ ი. ბიოლოგიური ურთიერთდამოკიდებულება ქერის ხელოვნური ნარევის კომპონენტთა შორის და მისი პროდუქტიულობა . . . . . 719
- მიტმემოკა**
- 15. ე. ლ ო ბ ქ ა ნ ი ძ ე. მერქნიან მცენარეთა კანზიუმის მოქმედების ბაზიპეტალური გავრცელების საკითხისათვის . . . . . 725
- ზოოლოგია**
- 16. რ. ქ ო რ დ ა ნ ი ა. ზოგიერთი ფრინველის გავრცელების შესახებ საქართველოში . . . . . 731
- ფიზიოლოგია**
- 17. ლ. ძ ი ძ ი ჯ უ რ ი. ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი დაავადებულთა ძირითად ცვლასა და გარეგან სუნთქვაზე წყალტუბოს აბაზანების მოქმედების მექანიზმის საკითხისათვის . . . . . 739
- მასპირამენტული მიციცინა**
- 18. მ. ს. გ ი გ ი ნ ე ი შ ვ ი ლ ი. ორსულთა სისხლის შრატსა და შარდში არსებული სექსუალური ჰორმონების გავლენა იზოლირებულ საშვილსაზე . . . . . 747
- 19. მ. მ ა ჩ ა ბ ე ლ ი. ერთთრემით დაავადებულთა სისხლში ფიბრინოგენის შემცველობის შეფასება ერთთრემული ინდექსით . . . . . 755
- კლსნიკური მიციცინა**
- 20. ე. ი ნ ა ს ა რ ი ძ ე. ბორჯომის კურორტული ფაქტორების ზეგავლენის საკითხისათვის წყლულოვანი დაავადების გამო რეზერვირებული კუჭის მქონეთა სისხლზე . . . . . 763
- 21. შ. კ ვ ი ც ა რ ი ძ ე. განვადანა სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატების ფექტიურობის საკითხისათვის . . . . . 771
- 22. ა. დ უ რ გ ლ ი შ ვ ი ლ ი. ზორხის დიფთერიის ობერაციული მკურნალობის საკითხისათვის . . . . . 777
- ისტორია**
- 23. მ. ი ნ ა ძ ე. კოლხეთის სამეფოს სკეპტუზიათა საკითხისათვის . . . . . 783
- ოცდამეექვსე ტომის შინაარსი . . . . . 791
- აგტორთა საძიებელი . . . . . 797

მათემატიკა

მ. ტიშანინი

ფურცლის მშკრივთა აბსოლუტური კრებადობისა  
და შეჯამებადობის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. კუპრაძემ 16.5.1960)

ვთქვათ,  $L_p^{(k)}$  ( $1 \leq p \leq \infty$ ) აღნიშნავს ყველა პერიოდულ, ყოველი ცვლა-  
ლის მიმართ  $2\pi$  პერიოდის მქონე  $f(x_1, \dots, x_k)$  ფუნქციათა სივრცეს, რო-  
მელთათვისაც, როცა  $1 \leq p < \infty$

$$\|f(x_1, \dots, x_k)\|_{L_p^{(k)}} = \left\{ \int_0^{2\pi} \dots \int_0^{2\pi} |f(x_1, \dots, x_k)|^p dx_1 dx_2 \dots dx_k \right\}^{1/p} < \infty,$$

ხოლო როცა  $p = \infty$

$$\|f(x_1, \dots, x_k)\| = \text{Vraisup} |f(x_1, \dots, x_k)| < \infty$$

$$0 \leq x_i \leq 2\pi, i = 1, 2, \dots, k$$

ყოველ  $f(x_1, \dots, x_k)$  ფუნქციას შევუთანადოთ მისი ფურიეს მშკრივი

$$f(x_1, \dots, x_k) \sim \sum \dots \sum C_{n_1, \dots, n_k} e^{i(n_1 x_1 + \dots + n_k x_k)}, \quad (1)$$

სადაც

$$C_{n_1, \dots, n_k} = \frac{1}{(2\pi)^k} \int_0^{2\pi} \dots \int_0^{2\pi} f(x_1, \dots, x_k) e^{-i(n_1 x_1 + \dots + n_k x_k)} dx_1 \dots dx_k. \quad (2)$$

განსახილვრება [1]. მშკრივს ვუწოდოთ შეჯამებადი მეთოდი,  
 $|C_1 \alpha_1, \dots, \alpha_k|$ ,  $\alpha_i > -1$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$  თუ  $n_{v_1}, \dots, n_{v_i}$  ( $i \leq k$ ) ინდექსების ნე-  
ბისმიერი ერთობლიობისათვის შესრულებულია პირობები

$$\sum_{n_{v_1}=1}^{\infty} \dots \sum_{n_{v_i}=1}^{\infty} \frac{\tau_{n_{v_1}, \dots, n_{v_i}}}{n_{v_1} \dots n_{v_i}} < \infty, \quad (3)$$

სადაც

$$\tau_{n_{v_1}, \dots, n_{v_i}} = \frac{\sum_{\mu_1=0}^{n_{v_1}} \dots \sum_{\mu_i=0}^{n_{v_i}} A_{n_{v_1}-\mu_1}^{x_{v_1}-1} \dots A_{n_{v_i}-\mu_i}^{x_{v_i}-1} \mu_1 \dots \mu_i |C_0, \dots, 0, \mu_1, 0, \dots, 0, \mu_i, 0, \dots, 0|}{A_{n_{v_1}}^{x_{v_1}} \dots A_{n_{v_i}}^{x_{v_i}}}$$

$$A_n^x = \frac{(x+1) \dots (x+n)}{n!}$$



(1) მწკრივის  $|C, O, \dots, O|$  შეჯამებადობა ნიშნავს კრებადობას ნწკრივისა

$$\sum \dots \sum |C_{n_1, \dots, n_k}|. \quad (4)$$

გ ა ნ ს ა ზ ლ ე რ ე ბ ა 2. ვიტყვი, რომ  $f(x_1, \dots, x_k)$  ფუნქცია ეკუთვნის  $V_k$  კლასს თუ,  $x_{r1}, \dots, x_{ri}$  ( $i \leq k$ ) ცვლადების და ფიქსირებულ დანარჩენი ცვლადების ნებისმიერი ერთობლიობისათვის სრულდება პირობა:

$$\sum_{m_1=1}^{N_{v_1}} \dots \sum_{m_i=1}^{N_{v_i}} |\Delta_{m_1} \dots \Delta_{m_i} f(x_1, \dots, x_{v_1-1}, x_{v_1}^{(m_1)}, x_{r_1+1}, \dots, x_{i-1}, x_{v_i}^{(m_i)}, x_{v_i+1}, \dots, x_k)| \leq M \quad (5)$$

სადაც

$$\Delta_m \varphi(x_v^{(m)}) = \varphi(x_v^{(m)}) - \varphi(x_v^{(m+1)})$$

$$0 \leq x_{v_r}^{(m_r)} \leq x_{v_r}^{(m_r+1)} \leq 2M \quad (r=1, 2, \dots, i, m_r=1, 2, \dots),$$

ხოლო მუდმივა  $M$  არ არის დამოკიდებული (5) უტოლობის მარცხენა ნაწილში ჯამთა შედგენის წესისაგან და არც  $N_{v_r}$  ( $r=1, 2, \dots, i$ )-საგან.

გ ა ნ ს ა ზ ლ ე რ ე ბ ა 3.  $f(x_1, \dots, x_k)$  ფუნქციის უწყვეტობის მოდულს  $x_{v_1}, \dots, x_{v_i}$  ( $i \leq k$ ) ცვლადების მიმართ  $L_p^{(k)}$  სივრცის მეტრიკით ვუწოდებთ ფუნქციას

$$\omega(f; h_{v_1}, \dots, h_{v_i})_{L_p^{(k)}} = \text{Sup} \|\Delta_{t_{v_1}} \dots \Delta_{t_{v_i}} f(x_1, x_2, \dots, x_k)\|_{L_p^{(k)}} \quad (6)$$

$$|t_{v_r}| \leq h_{v_r} \quad (r=1, 2, \dots, i)$$

სადაც

$$\Delta_{t_{v_r}} f(x_1, x_2, \dots, x_k) = f(x_1, \dots, x_{v_r-1}, x_{v_r} + t_{v_r}, x_{v_r+1}, \dots, x_k) - f(x_1, x_2, \dots, x_k)$$

ერთი და ორი ცვლადის ფუნქციის ფურიეს მწკრივთა აბსოლუტურად კრებადობასა და აბსოლუტურად შეჯამებადობას (როცა  $k=1$  და  $k=2$ ) ბევრი ნაშრომი მიეძღვნა. შეეჩერდეთ ზოგიერთ შედეგებზე, რომელიც ეხება მოცემულ საკითხს ერთი ცვლადის ფუნქციის შემთხვევისათვის.

თეორემა  $A$  (ბრენშტეინისა [1]).

$$\sum |C_n| \quad (7)$$

მწკრივის კრებადობისათვის საკმარისია შესრულებულ იქნეს პირობა

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-\frac{1}{2}} E_n(f) < \infty,$$

სადაც  $C_n$  წარმოადგენენ ფურიეს კოეფიციენტებს უწყვეტი, პერიოდული, პერიოდით  $2\pi$ ,  $f(x)$  ფუნქციისა, ხოლო  $E_n(f)$  არის  $f(x)$  ფუნქციის საუკეთესო მიახლოება თანაბარი მეტრიკით  $n$ -ზე ნაკლები ან ტოლი რივის ტრიგონომეტრიულ მრავალწევრთა დახმარებით.

გარდა ამისა, ბერნშტეინმა დაადგინა, რომ, თუ  $\sum_{n=1}^{\infty} n^{-1} \alpha_n = \infty$ . სადაც  $\alpha_n$  მონოტონურად კლებად რიცხვთა მიმდევრობაა, რომელიც ნულისაკენ მიისწრაფვის. მაშინ შეიძლება მოიძებნოს  $f(x)$  ფუნქცია, რომლისათვისაც  $F_n(f) < \alpha_n$  და  $\sum |C_n| = \infty$ .

ჯექსონის უტოლობის დახმარებით

$$E_n(f) \leq M \omega \left( f; \frac{1}{n} \right) \quad (9)$$

შიილება, რომ (7) მწკრივის კრებადობისათვის საკმარისია შესრულდეს პირობა

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-1} \omega \left( f; \frac{1}{n} \right) < \infty, \quad (10)$$

სადაც  $\omega \left( f; \frac{1}{n} \right)$  არის  $f(x)$  ფუნქციის უწყვეტობის მოდული თანაბარ მეტრიკაში. ესეც ბერნშტეინის მიერაა ნაჩვენები.

ს. სტეჩკინმა აჩვენა [3,4], რომ (8) და (10) პირობებში  $E_n(f)$  და  $\omega \left( f; \frac{1}{n} \right)$  შეიძლება შეიცვალოს შესაბამისად  $E_n(f)_{L_2}$  და  $\omega \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_2}$ -ით.

გარდა ამისა, გამოიყენა რა (9) უტოლობა თანაბარ მეტრიკაში და  $L_2$  სივრცის მეტრიკაში, და უტოლობა

$$\omega \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_p} \leq \frac{M}{n} \sum_{\nu=1}^{\infty} F_{\nu-1}(f)_{L_p}, \quad (11)$$

როცა  $p=2$  და  $p=\infty$ , რომელიც მოცემულია (9)-ში, სტეჩკინმა შენიშნა (8) და (10) პირობების ექვივალენტობა.

მართლაც, ნათელია, რომ ნებისმიერ  $1 \leq p \leq \infty$ -სათვის უტოლობებიდან

$$E_n(f)_{L_p} \leq M_1 \omega \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_p} \leq M_2 \frac{1}{n} \sum_{\nu=1}^n E_{\nu-1}(f)_{L_p}, \quad (12)$$

როცა  $\gamma > 0$  გამომდინარეობს

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} E_n(f)_{L_p} \leq M_1 \sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} \omega \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_p} \leq M_2 \sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} E_n(f)_{L_p}. \quad (13)$$

თეორემა B [3]. თუ  $f(x)$  აქვს შემოსაზღვრული ცვლილება, მაშინ (7) მწკრივის კრებადობისათვის საკმარისია

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-1} \sqrt{\omega \left( f; \frac{1}{n} \right)} \quad (14)$$

მწკრივის კრებადობა.

თეორემა C [6]. თუ  $f(x) \in L_p$ , ფუნქციის სათვის,  $\omega(f; h)_{L_p} \leq Mh^\alpha$ ,  
 როცა

$$1 < p \leq 2, \quad \frac{1}{p} < \alpha \leq 1,$$

მაშინ (7) მწკრივი შეჯამებადია  $|C_1 - \gamma|$  მეთოდით, სადაც

$$0 \leq \gamma < \alpha - \frac{1}{p}.$$

თეორემა D [6]. თუ  $f(x)$  ფუნქციას აქვს შემოსახლვრული  
 ცვლილება და

$$\omega(f; h) \leq Mh^\alpha, \quad (0 < \alpha \leq 1),$$

მაშინ (7) მწკრივი შეჯამებადია  $\left|C, -\frac{\gamma}{2}\right|$  მეთოდით, სადაც

$$0 \leq \gamma < \alpha.$$

მიუთითოთ სამართლიანობა შემდეგი თეორემებისა, რომელნიც შეიცა-  
 ვენ თეორემებს  $A, B, C$  და  $D$ .

თეორემა 1. თუ  $f(x) \in L_p$ ,  $1 < p \leq 2$ ,  $0 < \gamma \leq \frac{p-1}{p}$  და

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} \omega\left(f; \frac{1}{n}\right)_{L_p} < \infty \quad (15)$$

ან, რაც (13) ძალით ექვივალენტურია,

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} E_n(f)_{L_p} < \infty, \quad (16)$$

მაშინ (7) მწკრივი შეჯამებადია  $\left|C, \gamma - \frac{1}{q}\right|$  მეთოდით, სადაც

$$\frac{1}{q} = \frac{p-1}{p}.$$

თეორემა 2. თუ  $f(x)$  აქვს შემოსახლვრული ცვლილება და

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} \sqrt{\omega\left(f; \frac{1}{n}\right)_L} < \infty, \quad (0 < \gamma \leq 1), \quad (17)$$

მაშინ (7) მწკრივი შეჯამებადია  $|C, \gamma - 1|$  მეთოდით.

თეორემა 3. თუ  $f(x) \in L_p$ ,  $1 < p \leq 2$ ,  $0 < \gamma \leq \frac{\beta}{q}$ ,  $q = \frac{p}{p-1}$ ,

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{-\gamma} \omega^{\beta} \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_p} < \infty \quad (\beta < q) \quad (18)$$

მაშინ  $\sum |C_n|^{\beta}$  მწკრივი შეჯამებადია  $|C_n, \gamma - \frac{\beta}{q}|$  მეთოდით.

თეორემები 1, 2, 3 შეიძლება მივიღოთ შემდეგი ლემის დახმარებით.

**ლემა 1** [6]. თუ  $\sum |C_n|$  მწკრივი კრებადია, მაშინ

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{C_n}{A_n^{\gamma}}, \quad 0 < \gamma < 1$$

მწკრივი შეჯამებადია  $|C_n, -\gamma|$  მეთოდით.

მართლაც პაუსდორფ-იუნგის უტოლობის დახმარებით [2], როცა

$$\frac{1}{2^{\nu+1}} < h \leq \frac{1}{2^{\nu}}, \quad q = \frac{p}{p-1}, \quad 1 < p \leq 2,$$

ვღებულობთ

$$\sum_{n=2^{\nu-1}+1}^{2^{\nu}} |C_n|^q \leq M \sum_{n=2^{\nu-1}+1}^{2^{\nu}} |C_n|^q |\sinh|^q \leq M \omega^q \left( f; \frac{1}{2^{\nu}} \right)_{L_p} \quad (19)$$

გამოვიყენებთ რა ჰელდერის უტოლობას, (19) უტოლობის დახმარებით და  $\omega \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_p}$  მიმდევრობის მონოტონურობის გამო, როცა  $\beta < q$ , მივიღებთ

$$\begin{aligned} \sum_{n=2^{\nu-1}+1}^{2^{\nu}} |C_n|^{\beta} n^{\frac{\beta}{q}-\gamma} &\leq \left\{ \sum_{n=2^{\nu-1}+1}^{2^{\nu}} |C_n|^q \right\}^{\frac{\beta}{q}} \cdot \left\{ \sum_{n=2^{\nu-1}+1}^{2^{\nu}} n \left( \frac{\beta}{q} - \gamma \right) \frac{q}{q-\beta} \right\}^{1-\frac{\beta}{q}} \leq \\ &\leq M \omega^{\beta} \left( f; \frac{1}{2^{\nu}} \right)_{L_p} \cdot 2^{\nu(1-\gamma)} \leq M \sum_{n=2^{\nu-1}+1}^{2^{\nu}} \omega^{\beta} \left( f; \frac{1}{n} \right)_{L_p} \cdot n^{-\gamma}. \end{aligned} \quad (20)$$

(18) პირობა და (20) უტოლობა იძლევა

$$\sum_{n=1}^{\infty} |C_n|^{\beta} n^{\frac{\beta}{q}-\gamma} < \infty. \quad (21)$$

ახლა კი (21) ძალით 1 ლემის დახმარებით მივიღებთ თეორემა 3-ს, ხოლო, როცა  $\beta = 1-1$  თეორემას 1-ს.

[2]-ში მითითებული მეთოდის გამოყენებით (თეორემა 6.31), შეიძლება

ვაჩვენოთ, რომ (17) პირობა უზრუნველყოფს  $\sum_{n=1}^{\infty} |C_n| n^{1-\gamma}$  მწკრივის კრებადობას, ხოლო 1 ლემის დახმარებით ვღებულობთ თეორემა 2-ის მტკიცებას.

მივივთითებთ აგრეთვე ანალოგიურ თეორემებზე მრავალი ცვლადის ფუნქციებისათვის.



ზოგადობის შეზღუდვის გარეშე შეიძლება განვიხილოთ  $f(x_1, \dots, x_k)$  ფუნქციები შესაბამის ფურციეს მწკრივებთან ერთად

$$\sum_{n_1=1}^{\infty} \dots \sum_{n_k=1}^{\infty} C_{n_1, \dots, n_k} e^{i(n_1 x_1 + \dots + n_k x_k)}$$

თეორემა 4. თუ

$$f(x_1, \dots, x_k) \in L_p^{(k)}, \quad 1 < p \leq 2, \quad 0 < \gamma_i \leq \frac{\beta}{q}, \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad q = \frac{p}{p-1}, \quad (\beta < q)$$

და

$$\sum_{n_1=1}^{\infty} \dots \sum_{n_k=1}^{\infty} n_1^{-\gamma_1} \dots n_k^{-\gamma_k} \omega\left(f; \frac{1}{n_1}, \dots, \frac{1}{n_k}\right)_{L_p^{(k)}} < \infty, \quad (22)$$

მაშინ  $\sum \dots \sum |C_{n_1, \dots, n_k}|$  მწკრივი შეჯამებადი ია

$$\left| C, \gamma_1 - \frac{\beta}{q}, \dots, \gamma_k - \frac{\beta}{q} \right| \text{ მეთოდით.}$$

თეორემა 5. თუ  $f(x_1, \dots, x_k) \in \mathcal{V}_k$  და

$$\sum_{n_1=1}^{\infty} \dots \sum_{n_k=1}^{\infty} n_1^{-\gamma_1} \dots n_k^{-\gamma_k} \sqrt{\omega\left(f; \frac{1}{n_1}, \dots, \frac{1}{n_k}\right)_L} < \infty, \quad (23)$$

მაშინ  $\sum \dots \sum \|C_{n_1, \dots, n_k}\|$  მწკრივი შეჯამებადი ია  $|C, \gamma_1 - 1, \dots, \gamma_k - 1|$  მეთოდით.

თეორემები 4 და 5 მტკიცდება იგივე მეთოდით, როგორც თეორემები 2 და 3. მე-4 და მე-5 თეორემებიდან გამომდინარეობს [5, 7, 8] შრომათა შედეგები.

დნებროპეტროვის სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი

(რედაქციას მიუვლია 16.5.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. С. Н. Бернштейн. Sur la convergence absolue des series trigonometrique, Comptes rendus, 199, 1934.
2. К. Зигмунд. Тригонометрические ряды, 1939.
3. С. Б. Стечкин. Об абсолютной сходимости ортогональных рядов. I, Математ. сборник, 29, 1951.
4. С. Б. Стечкин. Об абсолютной сходимости рядов Фурье. Известия АН СССР, серия матем., 17, 1959.
5. В. Г. Челидзе. Об абсолютной сходимости двойных рядов Фурье, ДАН СССР, т. 54, № 2, 1946.
6. Gen. iehiro Sunouchi, on the absolute Summability of Fourier Series, Sourual of the math. Soc. of Iapan, v. 1, No. 2, 1949.
7. И. Е. Жак. Обобщение одной теоремы В. Г. Челидзе. Сообщения АН ГССР, т. XVI, № 2, 1955.
8. И. Е. Жак и М. Ф. Тиман. О суммировании двойных рядов. Матем. сборник, т. 35, (77:1), 1949.
9. А. Ф. Тиман и М. Ф. Тиман. Обобщенный модуль непрерывности и наилучшее приближение в среднем. ДАН СССР, т. 71, № 1, 1960.



## ჰიდრომეჰანიკა

ლია ავალიშვილი

ოზონის არასტაციონარული სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა  
წრიული ცილინდრისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. მუსხელიშვილმა 1.6 1960)

3. ფახსენმა [1] ამოხსნა ოზონის სტაციონარული სასაზღვრო ამოცანა წრიული ცილინდრისათვის.

ამ შრომაში მოცემულია, ფახსენის შედეგების საფუძველზე, ოპერაციული აღრიცხვის მეთოდების გამოყენებით, ოზონის არასტაციონარული სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა წრიული ცილინდრისათვის.

ვისარგებლოთ შემდეგი აღნიშვნებით:

$\vec{v}(u, v)$ —სითხის სიჩქარე,

$p(P, t)$ —წნევა  $P(x, y)$  წერტილში,

$U(t)$ —მთავარი მოძრაობის სიჩქარე,

$\rho$ —სიმკვრივე,

$\gamma$ —სიბლანტის კინემატიკური კოეფიციენტი,

$a$ —ცილინდრის რადიუსი,

$r, \varphi$ —პოლარი კოორდინატები.

ოზონის არასტაციონარული სასაზღვრო ამოცანა შემდეგში მდგომარეობს.

ვიპოვოთ  $\vec{v}(x, y, t)$  და  $p(x, y, t)$  ფუნქციები, რომლებიც აკმაყოფილებენ განტოლებებს

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

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

და შემდეგ სასაზღვრო პირობებს:

1) საწყის მომენტში ( $t=0$ ) სითხის მოძრაობის არეში  $\vec{v}$  ღებულობს ნულოვან მნიშვნელობას,

2) დროის ყოველ მომენტში ( $t>0$ ) ცილინდრის საზღვარზე ( $r=a$ ) შესრულებულია

$$u = U(t), \quad v = 0$$

პირობა.

3) უსასრულობაში  $u=0, v=0$ .

(1) განტოლებების ლაპლასის გარდაქმნით, იმ შემთხვევაში, როცა  $U(t) = \text{const}$ , მივიღებთ განტოლებებს

$$\nu \Delta \vec{u} - U \frac{\partial \vec{u}}{\partial x} = \frac{1}{\rho} \operatorname{grad} \tilde{p} + s \vec{u}, \quad (2)$$

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

სადაც

$$\vec{u}(x, y, z) = \int_0^{\infty} \vec{v}(x, y, t) e^{-st} dt,$$

$$\tilde{p}(x, y, z) = \int_0^{\infty} p(x, y, t) e^{-st} dt.$$

ჩამოვყალიბოთ დამხმარე ამოცანა. ვიპოვოთ  $\vec{u}(\vec{u}, \vec{v})$  და  $\tilde{p}(x, y, z)$  ფუნქციები, რომლებიც აკმაყოფილებენ (9) განტოლებებსა და შემდეგ სასაზღვრო პირობებს:

1) როცა  $r = a$   $\vec{u} = U$  და  $\vec{v} = 0$ .

2) უსასრულობაში  $\vec{u} = 0$   $\vec{v} = 0$ .

ამ სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა ვეძებთ შემდეგი სახით:

$$\vec{u} = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n(s) r^{-n} \cos n\varphi + e^{-\sigma r} \cos \varphi \sum_{n=0}^{\infty} a_n(s) [k_n(r \sqrt{\sigma^2 + s}) \cos(n+1)\varphi - k_n(r \sqrt{\sigma^2 + s}) \cos \varphi], \quad (3)$$

$$\vec{v} = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n(s) r^{-n} \sin n\varphi + e^{-\sigma r} \cos \varphi \sum_{n=0}^{\infty} a_n(s) [k_{n+1}(r \sqrt{\sigma^2 + s}) \sin(n+1)\varphi - k_n(r \sqrt{\sigma^2 + s}) \sin n\varphi],$$

$$\tilde{p} = \rho U \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n(s) r^{-n} \cos n\varphi, \quad \sigma = \frac{U}{2\nu}.$$

$\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  და  $\tilde{p}$  ფუნქციები აკმაყოფილებენ (2) განტოლებებს და პირობას უსასრულობაში, ამავე დროს წარმოადგენენ ცილინდრის ღერძით და მოძრაობის მიმართულებით განსაზღვრული სიბრტყის მიმართ სიმეტრიულ დინებას.

$\lambda_n$  და  $a_n$  ფუნქციები განესაზღვროთ ისე, რომ  $\vec{u}$  და  $\vec{v}$  ფუნქციებმა დააკმაყოფილონ სასაზღვრო პირობა.

შევადგინოთ  $\vec{u} + i\vec{v}$  ფუნქცია, გვექნება:

$$\vec{u} + i\vec{v} = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n r^{-n} e^{-in\varphi} + e^{-\sigma r} \cos \varphi \sum_{n=0}^{\infty} a_n [k_{n+1}(r \sqrt{\sigma^2 + s}) e^{i(n+1)\varphi} - k_n(r \sqrt{\sigma^2 + s}) e^{-in\varphi}]. \quad (4)$$



სისაზღვრო პირობის თანახმად, კოეფიციენტების განსასაზღვრავად ვიღებთ შემდეგ განტოლებებს:

$$U = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n a^{-n} z^n + e^{-\sigma r/2} (z+1)^{\sigma} \sum_{n=0}^{\infty} a_n [k_{n+1} (r \sqrt{\sigma^2 + s}) z^{n+1} - k_n z^{-n}], \quad (5)$$

სადაც

$$z = e^{i\varphi}.$$

თუ გავეყვებით ფახსენის გზას,  $a_n$  და  $\lambda_n$  ფუნქციების განსასაზღვრავად ვიღებთ შემდეგ ფორმულებს:

$$-U \frac{R^p}{p!} = a_p k_p (2A) + \frac{1}{p!} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n a_n k_{n+1} (2A) \frac{R^{p+n+1}}{(p+n+1)n!}, \quad (6)$$

სადაც

$$R = \frac{\sigma a}{2\nu},$$

ხოლოც

$$A = a \sqrt{\sigma^2 + s}.$$

$$-U \frac{(-R)^p}{p!} = \lambda_p a^{-p} + \sum_{n=0}^{\infty} a_n k_{n+1} (2A) (-R)^{p+n+1} \sum_e \frac{R^{-2e}}{(n-e+1)!(p-e)!} \quad (7)$$

უკანასკნელ ჯამში  $e$  ლებულობს მნიშვნელობებს:  $1, 2, \dots, e=p$ , ან  $e=n+1$ , იმის მიხედვით, თუ რომელია უფრო მცირე.

(7) ფორმულიდან მიღებული  $\lambda_n$ -ის მნიშვნელობა შევიტანოთ (3) ფორმულაში. მივიღებთ

$$\tilde{u} - U + i\tilde{v} = -U e^{-R a/r} e^{i\varphi} + \sum_{n=0}^{\infty} a_n F_n(r, \varphi, s), \quad (8)$$

სადაც

$$F_n(r, \varphi, s) = e^{-\sigma r \cos \varphi} [k_{n+1} (r \sqrt{\sigma^2 + s}) e^{i(n+1)\varphi} - k_n (r \sqrt{\sigma^2 + s}) e^{-in\varphi}] - k_{n+1} (r \sqrt{\sigma^2 + s}) \sum_{p=1}^{\infty} (-R)^{p+n+1} \left(\frac{a}{r}\right)^p e^{ip\varphi} \sum_e \frac{R^{-2e}}{(n-e+1)!(p-e)!}$$

$F_n$  ფუნქციებს შეიძლება მივცეთ სხვადასხვა სახე, სახელდობრ, (17), (17 a), (17 b) ფორმულების ანალოგიური.

(<sup>1</sup> (-)-ით აღნიშნულია [1] სტატიის ფორმულები.

(6) განტოლებათა სისტემაში უცნობებად მივიღოთ  $a_p k_p$ ; მაშინ სისტემის დეტერმინანტი იქნება

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 + C_{00}, C_{01}, C_{02}, \dots \\ C_{10}, 1 + C_{11}, C_{12}, \dots \\ C_{20}, C_{21}, 1 + C_{22}, \dots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{vmatrix}, \quad (9)$$

სადაც

$$C_{pn} = (-1)^n \frac{k_{n+1}(2A)}{k_n(2A)} \frac{R^{p+n+1}}{p! n! (p+n+1)}. \quad (10)$$

შტკიცდება, რომ  $\Delta \neq 0$ , (5) განტოლებები ამოხსნადია. ამოხსნა შეიძლება შემდეგი ფორმულებით:

$$a_p k_p = \frac{U}{\Delta} D_p,$$

სადაც

$$D_p = \begin{vmatrix} 0, & 0, & 0, & 1, & 0, \dots \\ 1, & 1 + C_{00}, & C_{01}, & C_{02}, & C_{03}, \dots \\ \frac{R}{1!}, & C_{10}, & C_{11}, & C_{12}, & C_{13}, \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{R^p}{p!}, & C_{p0}, & C_{p1}, & 1 + C_{pp}, & C_{p2}, \dots \end{vmatrix}. \quad (11)$$

აგებული მწკრივის კრებადობა შტკიცდება ისევე, როგორც სტაციონარული ამოცანის შემთხვევაში.

$a_n$ -ის მნიშვნელობას თუ (11) ფორმულიდან შევიტანთ (8) ფორმულაში, მივიღებთ დამხმარე ამოცანის ამოხსნას. ძირითადი ამოცანა ამოხსნება ფურე-მელინის ინტეგრალით

$$u = \frac{1}{2\pi i} \int_{m-i\infty}^{m+i\infty} Re F ds, \quad v = \frac{1}{2\pi i} \int_{m-i\infty}^{m+i\infty} I_m F ds,$$

$$p = \frac{1}{2\pi i} \int_{m-i\infty}^{m+i\infty} Re \chi ds,$$

სადაც  $m$  ნამდვილი დადებითი რიცხვია

$$F = U \left( 1 - e^{-R a/r e^{i\varphi}} \right) + \frac{U}{\Delta} \begin{vmatrix} 0, & \frac{F_0(r, \varphi, s)}{k_0(2A)}, & \frac{F_1(r, \varphi, s)}{k_1(2A)}, & \dots \\ 1, & 1 + C_{00}, & C_{01}, & \dots \\ \frac{R}{1!}, & C_{10}, & C_{11}, & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{vmatrix}$$

$$\chi = \rho U^2 \left( 1 - e^{a/r R e^{i\varphi}} \right) + \frac{\rho U^2}{\Delta} e^{-a/r R e^{i\varphi}} \begin{vmatrix} 0, & f_0(r, \varphi, s), & f_1(r, \varphi, s), & \dots \\ 1, & 1 + C_{00}, & C_{01}, & \dots \\ \frac{R}{1!}, & C_{10}, & 1 + C_{11}, & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{vmatrix}$$

$f_n(r, \varphi, s)$  ფუნქციები მოიცემა ფორმულით

$$f_n(r, \varphi, s) = \frac{k_{n+1}(2A)}{k_n(2A)} \left( \frac{a}{r} e^{i\varphi} \right)^{n+1} \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{m!} \left( -\frac{Rr}{a} e^{i\varphi} \right)^m.$$

სტალინის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 1.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. H. Faxen. Exakte Lösung der osenischen Differentialgleichungen einer zäher Flüssigkeit für den Fall der Translationsbewegung eines Zylinders. 1926.

## 6. მზარეულიშვილი

## თორიუმის ჰიდროქსანგის წარმოქმნის რეაქციის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ციციშვილმა 4.6.1960)

თორიუმის ჰიდროქსანგის დალექვის პირობების შესახებ ჩატარებულ საზუშაოთა რიცხვი მცირეა.

ბრიტონმა [1] თორიუმის ნიტრატის ამიაკით პოტენციომეტრიული ტიტრაციის მეშვეობით მიიღო შემდეგი შედგენილობის ფუძე მარილი:  $\text{Th}(\text{OH})_{3.24}(\text{NO}_3)_{0.76}$ . მწვავე ნატრიუმის მოქმედებისას კი ნალექის შედგენილობა ასეთი აღმოჩნდა:  $\text{Th}(\text{OH})_{3.43}(\text{NO}_3)_{0.57}$ .

ბრიტონის მიხედვით, ნალექის წარმოქმნისათვის საჭიროა 0,78-დან 2,21-მდე ექვივალენტი ტუტის დამატება. ტუტის რაოდენობა იცვლებოდა როგორც ანიონის, ისე დასალექი ნივთიერების ბუნების მიხედვით. მიუხედავად ამისა, არ იყო გარკვეული, თუ რატომ არ ხდება თორიუმის ჰიდროქსანგის ნალექის წარმოქმნა, ვიდრე ხსნარში არ იქნება მიღწეული pH-ის განსაზღვრული მნიშვნელობა.

ანალოგიური დაკვირვება თორიუმის ნიტრატის ხსნარებზე ჩატარა ჰელამ [2]. მან გამოიკვლია, რომ თორიუმის ჰიდროქსანგის დალექვა ოთახის ტემპერატურაზე მთავრდებოდა 3,5 ექვივალენტი მწვავე კალიუმის დამატების შემდეგ, დუდილისას კი ამისათვის საჭიროა 3,9 ექვივალენტი ტუტი.

ბერცელიუსმა [3] შეძლო მიეკვლია, რომ თორიუმის სულფატისა და ტუტის ურთიერთმოქმედებით ნალექის გამოყოფა ფერხდება, რაც ხსნადი ფუძე მარილების წარმოქმნით ახსნა.

როგორც შემდგომ იქნა დადგენილი, ხსნად ფუძე მარილებს ისეთი მეტალები წარმოქმნიან, რომელთა ვალენტობაც ორს აღემატება, გამონაკლისს წარმოადგენენ სამვალენტიანი იშვიათმიწური ელემენტები, რომლებიც გვაძლევენ უხსნად ფუძე მარილებს, და ორვალენტიანი ბერილიუმი, რომელსაც ხსნადი ფუძე მარილის წარმოქმნის უნარი აქვს.

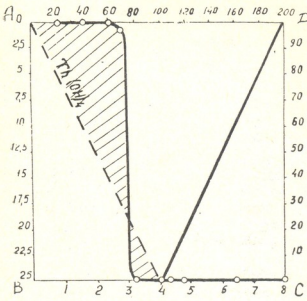
წინამდებარე შრომაში შესწავლილია თორიუმის ჰიდროქსანგის დალექვის პირობები და მისი თვისებები ხსნადობის, სინათლის შთანთქმისა და ნალექების მოცულობის გაზომვის მეთოდებით.

მუშაობის მეთოდიკა [4] შრომაში აღწერილის ანალოგიური იყო.

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემის ხსნადობის მეთოდით კვლევის შედეგები მოცემულია სურ. 1-ზე.

თორიუმის შეცულობა ხსნარში ისაზღვრებოდა ოქსალატური მეთოდით.  $\text{OH}^-$  იონების კონცენტრაციის დადგენა წარმოებდა მოცულობითი მეთოდით.

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, თორიუმის ჰიდროქსიდის და-  
 ლექვა მხოლოდ მას შემდეგ იწყება, რაც შეფარდება  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 2,80$   
 მიაღწევს. ტუტის ნაკლები შეცულობისას საწყის ნარევეში ნალექი სრულიად  
 არ წარმოიქმნება; ხსნარი გამჭირვალე რჩება. სისტემაში ტუტის შეცულობის  
 ზრდასთან ერთად თორიუმის დალექვა იმდენად სწრაფად ხდება, რომ შე-  
 ფარდებისას  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 3,20$  ხსნარში ნალექის ზევით თორიუმის



სურ. 1.  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემაში ხსნადობის მე-  
 თოდით მიღებული მონაცემები:  
 საწყის ნარევეში  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$  კონცენტრაცია 0,025 მოლ/ლ  
 AB—რეაქციაში შესული  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$  რაოდენობა მოლ/ლ. 1000,  
 BC—საწყის ხსნარში  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4$ ,  
 CD— $\text{NaOH}$  ხსნარში ნალექის ზევით მოლ/ლ. 1000,  
 AD— $\text{NaOH}$  საწყის ხსნარში მოლ/ლ. 1000,

არსებობა არ დასტურ-  
 დება. ამასთან დაკავ-  
 შირებით სურ. 1-ზე  
 მოცემული თორიუმის  
 იონების კონცენტრა-  
 ციის შემცირების მრუ-  
 დი ვერტიკალურად  
 ქვევითაა მიმართული.  
 $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 3,2$   
 შეფარდებისას მოცე-  
 მულ ხსნარში თო-  
 რიუმი არ მოიპოვე-  
 ბა, ამიტომ ნალექი ამ  
 მომენტში შედგება  
 ფუძე მარილისაგან,  
 რომლის შედგენი-  
 ლობა უახლოვდება  
 $\text{Th}(\text{OH})_{3,2}(\text{NO}_3)_{0,8}$ -ს.  
 დაწყებული ამ წერ-  
 ტილიდან, რომელიც  
 ხასიათდება საწყის მა-  
 რილში შეფარდებით  
 $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 3,2$ ,  
 ტუტის შემდგომი მიმა-  
 ტება იწვევს  $\text{Th}(\text{OH})_4$ -  
 ის წარმოქმნას შემდეგი  
 რეაქციის შესაბამისად:



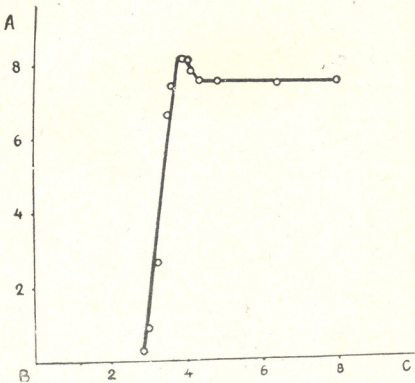
ეს რეაქცია მხოლოდ ნალექში მიმდინარეობს (სურათზე ჰორიზონტა-  
 ლური მონაკვეთი, რომელიც შეესაბამება  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4$  შეფარდების ცვლი-  
 ლებას 3,2-დან 4,0-მდე).  $\text{NaOH}$ -ის კონცენტრაციის შემდგომი ზრდა მიმდი-  
 ნარეობს თეორიული მრუდით, რაც მოწმობს იმას, რომ  $\text{Th}(\text{OH})_4$ -სა და  
 $\text{NaOH}$ -ს შორის აღვილი არა აქვს რაიმე ურთიერთქმედებას.

$\text{Th}(\text{OH})_4$ -ის შედგენილობის ნორმალური ჰიდროქსიდის წარმოქმნა მთავრ-  
 დება შეფარდებისას  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 4,00$ ;  $\text{NaOH}$ -ის რაოდენობის შემდ-  
 გომი ზრდა ნალექის შედგენილობაზე არ მოქმედებს.

მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარეობს, რომ  $\text{Th}(\text{OH})_4$ -ის ნალექი ხსნარიდან ტუტეს არ წარიტაცებს, რის გამოც შესაძლებელია თორიუმის რაოდენობრივი განსაზღვრა მისი ჭარბი ტუტით დალექვის გზით, ნალექის გაფილტვრით, წყლით ჩარეცხვით და გავარვარებით.

სურ. 2-ზე მოცემულობის ცვლილება მორეაგირე კომპონენტების შეფარდებისაგან დამოკიდებით.

კვლევა წარმოებდა ი. ტანანაევის მიერ შემუშავებული მეთოდიკით [5], რომელიც ემყარება იმას, რომ ნალექის საკმაოდ მცირე ხსნადობისას მისი მოცულობა ჩვეულებრივ მაქსიმალური სიდიდით ხასიათდება წერტილში, რომელიც ნაერთის შედგენილობას შეესაბამება.



სურ. 2.  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემაში ნალექების მოცულობის გაზომვა (საწყის ნარევეში  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$  კონცენტრაცია—0,025 მოლ/ლ):  
 AB—ნალექის მოცულობა მლ.  
 BC—საწყის ხსნარში  $\text{NaOH}:\text{Th}(\text{NO}_3)_4$

მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ თორიუმის ნიტრატის საგრძნობი სიჭარბისას ხსნადი ფუძე მარილები წარმოიქმნება. ნალექის გამოყოფა იწყება  $\text{NaOH}:\text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 2,80$  დროს. საწყის ნარევეში  $\text{Na}(\text{OH}):\text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 2,80; 1,60; 2,40$  და  $2,60$  შეფარდებისას ნალექები მთლიანად იხსნება.

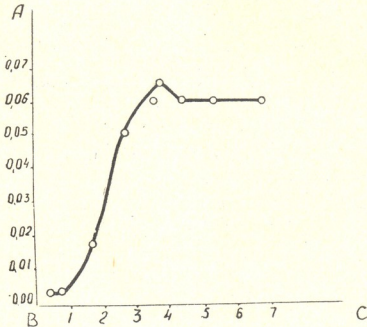




საწყის ხსნარში ტუტის რაოდენობის ზრდის დროს შეფარდებადგე  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 4,00$ , ნალექის მოცულობა თანდათან ზატულობს და მაქსიმალურ მნიშვნელობას ექვივალენტურ წერტილში აღწევს.

ტუტის სიჭარბისას ნალექი მკვრივდება, მოცულობა რამდენადმე კლებულობს და  $\text{NaOH}$ -ის რაოდენობის შემდგომი ზრდით ნალექის მოცულობა აღარ იცვლება.

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემის სინათლის შთანთქმის მეთოდით შესწავლა წარმოებდა ლანგეს სისტემის დიფერენციალური ფოტოკოლორიმეტრით, მუდმივი რაოდენობის  $0,1 \text{ M Th}(\text{NO}_3)_4$ -ის  $0,4422 \text{ N}$  ტუტით ტიტრაციის გზით (სურ. 3). ტიტრაცია ხორციელდებოდა ხსნარის განუწყვეტელი



სურ. 3. სინათლის შთანთქმის მეთოდით 5 მლ  $0,1 \text{ M Th}(\text{NO}_3)_4$  ტიტრაცია  $0,4422 \text{ N NaOH}$

AB—E, BC—საწყის ხსნარში  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4$

რევით, რის გამოც სინათლის შთანთქმა საკმაოდ ჩქარა იღებდა მუდმივ მნიშვნელობას. როგორც მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარეობს,  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემაში სინათლის შთანთქმისა და ნალექების მოჩვენებითი მოცულობის გაზომვის მეთოდები ერთნაირად ასახავენ თორიუმის ნორმალური ჰიდროქსიდის წარმოქმნის რეაქციას.

$\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 4,00$  შეფარდებადგე ექსტინქციის ზრდის ინტენსიურობა მიუთითებს, რომ სისტემაში  $\text{NaOH}$ -ის შეცულობის ზრდასთან ერთად ნალექის მოცულობა იზრდება.

მაქსიმუმები მრუდებზე მიუთითებენ  $\text{Th}(\text{OH})_4$  შედგენილობის ნორმა-  
ლური ჰიდროქსანგის წარმოქმნაზე.

$\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 > 4,00$  შეფარდებისას წარმოებს სინათლის შთანთქმის  
რამდენადმე შემცირება, რის შემდეგ მრუდი მუდმივი რჩება, რაც მიუთითებს,  
რომ ჰარბ ტუტენში თორიუმის ჰიდროქსანგი არ იხსნება. ამგვარად, სინათლის  
შთანთქმის მრუდის მსვლელობა მთლიანად იმეორებს მოცულობის გაზომვის  
მეთოდით მიღებული მრუდის მსვლელობას.

### შედგენების განხილვა

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემა აღრვევ შესწავლილი სისტემებისაგან  
[4,6,7] უპირველეს ყოვლისა იმით განსხვავდება, რომ ნალექის გამოყოფა ამ  
სისტემაში არ შეინიშნება, ვიდრე ტუტის შეცულობა არ მიაღწევს გარკვეულ  
და ამასთანავე საკმაოდ მაღალ მნიშვნელობას.  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 0,02$ ა მოლ/ლ სა-  
წყისი კონცენტრაციის დროს  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4$  შეფარდებასა საწყის ნარევი  
2,8-ს უნდა მიაღწიოს.

თეორიულად (თუ ჩავთვლით, რომ სისტემაში წარმოიქმნება მხოლოდ  
 $\text{Th}(\text{OH})_4$  და არ დაფუძვრებთ ანომალიებს) ამ მომენტამდე ნალექში უნდა გა-  
დავიდეს ხსნარში არსებული თორიუმის მთელი რაოდენობის 70%, სინამდვი-  
ლეში კი ნალექი სრულად არ წარმოიქმნება. ეს გარემოება, რომელიც მრავალ-  
ვალენტური კათიონების მარილებისთვისაა დამახასიათებელი, მდგრადი შუა-  
ლედი ხსნადი ფუძე მარილების წარმოქმნით აიხსნება. ანალოგიური მოვლენა  
შემჩნეული იყო  $\text{AlX}_3 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემაში, რომელშიც წარმოიქმნება  
 $\text{Me}(\text{OH})^{2+}$  და  $\text{Me}(\text{OH})_2^+$  კათიონების შემცველი ხსნადი ფუძე მარილები.

ამგვარი ნაერთების არსებობა სხვა ანიონებთან ( $\text{F}^-$ —ნაცვლად  $\text{OH}^-$ -ისა)  
დამაჯერებლად დაამტკიცეს ი. ტანანაევი და ე. დეიჩმანმა [8]. მათ  
მიერ დადგინდა იქნა ხსნარში მეტად მცირედ დისოცირებული  $\text{BeF}^+$  იონების  
არსებობა, აგრეთვე გ. საეჩენკომ და ი. ტანანაევმა [9]  $\text{AlX}_3 - \text{HF} - \text{H}_2\text{O}$   
სისტემის შესწავლის მაგალითზე (სადაც  $\text{X} = \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-, \frac{1}{2} \text{SO}_4^{2-}$ ) დაადგინეს  
ხსნარში მეტად მტკიცე  $\text{AlF}^+$ -იონების არსებობა.

განხილულ სისტემაში ხსნარში  $\text{Th}(\text{OH})^{2+}$  და სხვა ტიპის იონების სიმ-  
ტკიცე იქიდან გამომდინარეობს, რომ მათში შემაჯავლი ჯგუფები ხსნარში არ  
აფლენენ შესამჩნევ ტუტე თვისებებს.

მეორე მხრივ, ხსნარიდან თორიუმის იონების სრული დალექვა შემჩნე-  
ულია მაშინ, როდესაც  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4$  შეფარდება ნაკლებია 4-ზე, რაც  
იმას ადასტურებს, რომ რეაქციის პირველ საფეხურზე მიიღება არა ნორმა-  
ლური ჰიდროქსანგი, არამედ ფუძე მარილი, რომელიც თავისი შედგენილო-  
ბით უახლოვდება  $\text{Th}(\text{OH})_3 \text{NO}_3$ -ს. დაწყებული იმ წერტილიდან, სადაც შე-  
ფარდება  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 3,2$ , თორიუმის არსებობა ხსნარში არ დასტურ-  
დება. ამ მომენტიდან ტუტესთან რეაქცია, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული,  
მხოლოდ ნალექში მიმდინარეობს.

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4 - \text{NaOH} - \text{H}_2\text{O}$  სისტემის შესწავლისას მიღებულ ყველა დია-  
გრამაში აისახა მხოლოდ ნორმალური ჰიდროქსანგის წარმოქმნა, ფუძე მარი-  
42. „მოამბე“, ტ. XXVI, № 6, 1961

ლის არსებობა კი მხოლოდ ხსნადობის დიაგრამაზე გამომკვლავნდა. ეს მოწმობს ფუძე მარილ  $\text{Th}(\text{OH})_3 \text{NO}_3$  შედარებით მცირე სიმტკიცეს და  $\text{Th}(\text{OH})_3$  მაღალ სტაბილურობას, რომლის ხსნადობა, როგორც ცნობილია, ძლიერ მცირეა. ამასთან დაკავშირებით მოცემულ სისტემაში არ შეინიშნება სინათლის შთანთქმისა და ნალექების მოცულობის საგრძნობი ცვლილება ფუძე მარილის ნორმალურ ჰიდროქსიდულ გარდაქმნისას.

ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს, რომ თორიუმის იონების ტუტით დალექვისას მხედველობაშია მისაღები მხოლოდ ნორმალური ჰიდროქსიდის წარმოქმნა. იმ მოვლენას, რომ  $\text{Th}(\text{OH})_4$  არ წარიტაცებს ჭარბ ტუტეს, გარკვეული ანალიზური მნიშვნელობა აქვს, რადგან შესაძლებლობას იძლევა თორიუმის განსაზღვრისას დამლექვად გამოვიყენოთ ტუტე.

### დასკვნები

დადგენილია, რომ  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ -სა და  $\text{NaOH}$ -ს შორის ურთიერთქმედების რეაქცია ხსნადი ფუძე მარილების წარმოქმნის გზით მიმდინარეობს.

საწყის ხსნარში თორიუმის ნიტრატის სიჭარბისას ტუტესთან შედარებით ხსნარში მხოლოდ ხსნადი ფუძე მარილები წარმოიქმნება. სისტემაში ტუტის საკმაო რაოდენობისას იწყება ნალექის გამოყოფა, რაც დასტურდება  $\text{NaOH} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cong 3,2$  შეფარდებისას ხსნარში თორიუმის იონების მოსპობით.

თორიუმის ნორმალური ჰიდროქსიდის წარმოქმნა მთავრდება  $\text{NaO} : \text{Th}(\text{NO}_3)_4 = 4$  შეფარდებისას. ტუტის რაოდენობის შემდგომი ზრდა ნალექის შედგენილობაზე გავლენას არ ახდენს, რის გამოც შესაძლებელია თორიუმის რაოდენობრივი განსაზღვრა ჭარბი ტუტით მისი დალექვის გზით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

პ. მელიქიშვილის სახელობის

ქიმიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 9.6.1960)

### დამოწმებული ლიტერატურა

1. H. T. S. Britton. I. Chem. Soc. 127, 1925, 2138.
2. Hella. Z. anorg. Chem. 79, 1912, 260.
3. Ordwey. Amer. T. Sci. 26, 1858, 197.
4. И. В. Тананаев, Н. В. Мзареулишвили. Журн. неорг. химии, 1, 1956, стр. 1826.
5. И. В. Тананаев. Изв. СФХА, 20, 1950, 277.
6. И. В. Тананаев, Н. В. Мзареулишвили. Журн. неорг. химии, 1, 1956, 2216.
7. И. В. Тананаев, Н. В. Мзареулишвили. Журн. неорг. химии, 1, 1956, 2225.
8. И. В. Тананаев и Э. Н. Денчман. Известия АН СССР, ОХН, 6, 1947, 591.
9. Г. С. Савченко и И. В. Тананаев. ЖПХ, XX, 5, 1947, 385—390.



ქიმიური ტექნოლოგია

0. ბუჩუქური, ვ. ჩაბუნაძე

აირის გომირღნაპრთემიხაზბან ბაწმენდა მანგანუმის შლამის  
„მდულარე ფენაში“

(წარმოდგინა აკადემიოსმა რ. აგლაძემ 10.1.1960)

აირისა და სინთეზური პროდუქტების წარმოების განვითარებასთან დაკავშირებით დიდი ყურადღება ექცევა წვადი აირების გოგირდნაერთებისგან გაწმენდის საკითხს. უკანასკნელ ხანებში შემუშავებული და წარმოებაში დანერგილი წესები საკმაოდ ეფექტური აღმოჩნდა ძველ წესებთან შედარებით, მაგრამ ისინიც კიდევ მოითხოვენ გამარტივებასა და გაიაფებას, განსაკუთრებით კი ორგანული გოგირდნაერთებისაგან გაწმენდის წესები.

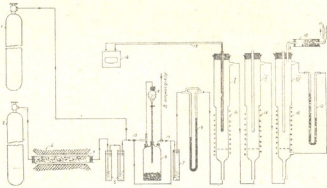
როგორც ცნობილია, აირის გოგირდწყალბადისაგან ფაქიზი გაწმენდის საქმეში გამოყენებულია აქტივირებული ნახშირი ან რკინის ჰიდროქსიდის ბოლო დროს რუსთაეის აზოტ-ტუქის ქარხანაში კოქსის აირის გასაწმენდად გამოყენებულია მანგანუმის გამწმენდი მასა [1,2,3], რომელმაც გვიჩვენა რიგი უპირატესობანი სხვა სორბენტებთან შედარებით. მაგრამ, მიუხედავად მანგანუმის გამწმენდი მასის რიგი უპირატესობისა (გოგირდწყალბადის მთანთქმის მაღალი სიჩქარე და მასთან დაკავშირებით გამწმენდი აპარატურის მოცულობის შემცირება, გაწმენდის პროცესის შეთავსება მანგანუმის შლამებისა და მანგანუმის ლარიბი მადნების გამდიდრებასთან და სხვ.), მათი გოგირდწყალბადის სორბენტად გამოყენება უძრავი ფენის სახით არ მოგვცემს მაღალ ეფექტს, მაგრამ, თუ აირის გაწმენდას ჩავატარებთ არა უძრავ ფენაში, არამედ მოძრავ ან „მდულარე ფენაში“, მაშინ პერიოდული პროცესი გარდაიქმნება უწყვეტ პროცესად, რომელიც ტექნიკურად მოწინავე და ეკონომიურად უფრო ხელსაყრელია.

აღსანიშნავია, რომ „მდულარე ფენა“ გამოსაყენებელია მხოლოდ ისეთი სორბტიული პროცესებისათვის, რომელთაც მაღალი სიჩქარე აქვთ. ადრე ჩატარებული მუშაობებიდან [4,5,6] შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ მანგანუმის მასებით გოგირდწყალბადის შთანთქმის სიჩქარე საკმაოდ მაღალია და იგი საშუალებას მოგვცემს გამოვიყენოთ მანგანუმის შთანთქმელები „მდულარე ფენაში“ აირის გაწმენდისათვის. ქვემოთ წარმოდგენილია ჩვენი ვარაუდის ექსპერიმენტული შემოწმების შედეგები. ამასთან, ჩვენს ცდებში გათვალისწინებულია გოგირდწყალბადის სორბცია მიმდევრობით განლაგებულ სორბენტის სამ ფენაში, რაც მინიმუმამდე ამცირებს „მდულარე ფენაში“ შთანთქმელის გრძივი არევისა და აირის ნაწილის ბუშტების სახით გახტომის მავნე გავლენას.

ექსპერიმენტული ნაწილი

ცდები აირის გაწმენდაზე ტარდებოდა როგორც ნეიტრალურ, ისე აღმდგენელ გარემოში. წინათ ჩატარებული ცდებით [4] დადგენილი იყო, რომ ნახშირორგანგის თანაობა არ ცვლის გოგირდწყალბადის სორბციის სიჩქარეს

მანგანუმის შთანთქმელებით. ამასთანავე მანგანუმის გამწმენდი მასალების სულფიდოზაციის ხარისხიც აგრეთვე არ იცვლება ნახშირორჟანგის თანაობისას. ამიტომ ნეიტრალურ არგდ ჩვენ მიერ გამოყენებული იყო ნახშირორჟანგი. აღმდგენელ გარემოს შესაქმნელად ვიყენებდით ამიაკის დაშლით მიღებულ აზოტწყალბადის ნარევს. ცდები ჩატარდა სურ. 1-ზე წამოდგენილ დანადგარზე.



სურ. 1. გოგირდწყალბადისგან აირის გაწმენდის სქემა მანგანუმის შლამების „მდულარე ფეხაში“:

- 1—ნახშირორჟანგის ბალონი; 2—ამიაკის ბალონი; 3—ფაიფურის მილი; 4—ელ. ლუმელი; 5—სარეცხავა 25%-იანი გოგირდმჟავათი;
- 6—რეაქტორი გოგირდწყალბადის მისაღებად; 7—სარეცხავა წყლით; 8—ძაბრი მარილმჟავათი; 9—რეომეტრი; I, II, III, მ თანმთქმელები; 10—ფილტრი; 11—ინდიკატორულ მილი; 12—დიფერენციალური მანომეტრი; 13—თერმომეტრი; 14—გალვანომეტრი; 15—სამსულიანი ოსკანი; 16—გამახურებელი სპირალენი

ნახშირორჟანგი ბალონიდან (1) გარკვეული სიჩქარით შედიოდა გოგირდწყალბადის რეაქტორში (6), რომელშიც წარმოებდა გოგირდწყალბადის მიღება რკინის სულფიდზე მარილმჟავას მოქმედებით. მარილმჟავა შედიოდა რეაქტორში ძაბრიდან (8) გარკვეული სიჩქარით. სხვა ცდებში ნახშირორჟანგის მაგიერ ვატარებდით ამიაკის დაშლით მიღებულ აზოტწყალბადის ნარევს. ამიაკს ბალონიდან (2) გარკვეული სიჩქარით ვატარებდით რკინის ნაჭრებით გამოვსებულ ფაიფურის მილში (3), რომელიც ელუმუმში (4) ხურდებოდა. აზოტწყალბადის ნარევი სარეცხავში (5) გოგირდმჟავათი გარეცხვის შემდეგ შედიოდა გოგირდწყალბადთან შერევის მიზნით რეაქტორში (6).

რეაქტორში მიღებული აირნარევი  $\text{CO}_2$ — $\text{H}_2\text{S}$  ან  $\text{N}_2$ — $\text{H}_2$ — $\text{H}_2\text{S}$  გადიოდა წყლიან სარეცხავს (7), რეომეტრს (9) და შემდეგ მიმდევრობით სამ შთანთქმელს I—III, რომელშიც იმყოფებოდა ჰაერზე გამშრალი გამწმენდი მასა-მანგანუმის შლამი. მანგანუმის შემცველობა შლამში—18,55%, გოგირდწყალბადი აირნარევი—3,5% (მოც.).

ზღალ ტემპერატურაზე ცდების ჩატარებისათვის შთანთქმელ მილებს მოწყობილი აქვთ გამახურებელი ხეია (16). მესამე შთანთქმელის შემდეგ აირი გადიოდა ფილტრს (10), შემდეგ ინდიკატორულ მილს (11) და გადი-

ოდა გარეთ ატმოსფეროში. დიფერენციალური მანომეტრის დახმარებით ვსაზღვრავდით აირის წნევის ვარდნას მანგანუმის გამწმენდი მასის ფენაში ვავლისას. ინდიკატორულ მილში ისაზღვრებოდა გოგირდწყალბადის ვახტომა ტყვიის ქალაღდის დახმარებით, გოგირდწყალბადის ვახტომის შემდეგ ვწვევტ-დით აირნარევის მიწოდებას და თითოეულ შთანთქმელში ვსაზღვრავდით მანგანუმის ვამოტუტვის ხარისხს 20%-იანი გოგირდმევათი და სულფიდური გოგირდის შემცველობას ნამუშევარ მასაში. ცდების შედეგები მოცემულია 1 და 2 ცხრილებში.

ცხრილებიდან ჩანს, რომ რეაქციის სიჩქარე მანგანუმის მშრალ ჟანგე-ულებსა და გოგირდწყალბადს შორის 20—25° ტემპერატურისას ძლიერ დაბა-ლია და გოგირდწყალბადის ვახტომა სწრაფად ხდება. მეორე მხრივ, წინათ ჩატარებულმა ცდებმა [4,5,6] ტენიანი (20—25%) მანგანუმის შლამების უძ-რავ ფენაში გვიჩვენა გოგირდწყალბადის შთანთქმის მაღალი სიჩქარე. ამნა-ირად, გოგირდწყალბადის შთანთქმის სიჩქარეზე 20—25° ტემპერატურისას დიდ ვავლენას ახდენს ტენის შემცველობა.

„მდულარე ფენაში“ გოგირდწყალბადის შთანთქმის ცდის შედეგები  
ნახშირორთქანის გარემოში ცხრილი 1

ცდის ტემპერატურა °C	შლამის ნაწილაკების ზომა მმ-ით	უძრავი ფენის სიმაღლე მმ-ით	შლამში მანგანუმის შემცველობა გოგირდმევათი ვამოტუტვის შემდეგ (%-ით)		
			I შთანთქ.	II შთანთქ.	III შთანთქ.
			25°	-- 0,25—0,2	100
"	"	150	16,63	17,96	18,42
"	"	200	14,96	16,46	16,63
"	"	100—200	15,80	16,90	18,45
350°	-- 1,00—0,49	100	1,56	3,00	—
"	-- 0,50—0,30	100	1,45	1,56	—
"	-- 0,50—0,30	100	0,92	3,50	—
"	-- 0,30—0,25	100	1,04	6,50	—

ტენიანი შლამის „მდულარე ფენაში“ ვამოყენების ცდები აირის ვაწმენდა-ში უშედეგოდ დამთავრდა მასის სწრაფი ვაშრობის ვამო. „მდულარე ფენაში“ ტენიანი აირის მოწოდების ცდებმა ასევე არ მოგვცა დადებითი შედეგები.

შედარებით კარგი შედეგებია მიღებული 350° ტემპერატურისას. რო-გორც 1 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, გოგირდმევათი ვამოტუტვის შემდეგ ნაწუშევარი შლამში მანგანუმის შემცველობა აღწევს პირველ ფენაში საშუ-ალოდ 1,25%, რაც ეთანადება მანგანუმის შლამიდან ამოღების ~93—94%. ვაწმენდის პროცესის სამ მიმდევრობით ვანლაგებულ ფენაში ჩატარებისას მანგანუმის ვამოტუტვის ხარისხი შეიძლება მიყვანილ იქნეს 95—98%-მდე. აპარატის ვამოყენება სამზე მეტი თაღით ალბათ არ მოგვეშეშა მესამინეგ უპი-რატესობას.

ვგარამ მიუხედავად „მდულარე ფენაში“ აირის ვაწმენდის კარგი შედე-გებისა ვადიდებული ტემპერატურის (350°) პირობებში და აღმდგენელი აგენ-

ცხრილი 2

გოგირდწყალბადის „მედულარე ფენაში“ შთანთქმის ცდის შედეგები  
ახოტწყალბადის ნარეგმს გარემოში

ცდის ტემპერატურა °C	შლამის ნაწილაკების ზომა მმ-ით	უძრავი ფენის სიმაღლე მმ-ით	აირის სიჩქარე მშთანთქმელში მმ/წმ	შლამში მანგანუმის შემცველობა გოგირდწყალბადით გამოტუტვის შემდეგ %-ით			სულფიდური გოგირდის შემცველობა ფენების მიხედვით (%-ით)		
				I მშთან.	II მშთან.	III მშთან.	I მშთან.	II მშთან.	III მშთან.
340°	-0,50—0,25	22	263	0,33	0,43	0,27	9,82	6,03	2,84
"	-0,25—0,12	30	180	0,38	0,38	0,27			
"	-0,50—0,25	38	350	0,25	0,27	0,25			
350°	-0,50—0,25	65	356	0,38	0,33	0,41			

ტების (H<sub>2</sub>, CO) უთანაობისას, მაინც არ არის ხელსაყრელი საწვავ აირში მყოფი გოგირდის გამოყენების საკიოხის გართულების გამო.

საქმე ისაა, რომ მანგანუმის შლამები შეიცავს მანგანუმს ძირითადად მანგანუმის ორქანგის სახით, რომელიც გოგირდწყალბადთან ურთიერთქმედებისას განიქანგება მანგანუმის ქვექანგამდე ელემენტარული გოგირდის გამოყოფით:



მიღებული მანგანუმის ქვექანგი შემდეგ გარდაიქმნება მანგანუმის სულფიდად



ამასთან პირველი რეაქციის სიჩქარე გაცილებით უფრო მეტია მეორეზე. პირველი რეაქციით გამოყოფილი გოგირდი მიდის რეაქტორიდან ორთქლის სახით, გაწმენდილ აირთან ერთად, და მისი შემდგომი დაქერა და გამოყენება თითქმის შეუძლებელია.

ამრიგად, აღმდგენელი კომპონენტებს (H<sub>2</sub>, CO) შეუმცველი აირის გაწმენდისას იკარგება გასაწმენდ აირში მყოფი გოგირდის თითქმის 50%, რაც ეკონომიურად ხელსაყრელი არ არის.

კარგი მაჩვენებლებია მიღებული გაწმენდის პროცესის აღმდგენელ ატმოსფეროში ჩატარებისას. როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, მანგანუმის შემცველობა ნამუშევარ მასაში მისი გოგირდწყალბადით გამოტუტვის შემდეგ საშუალოდ 0,30—0,35% შეადგენს, რაც ეთანადება მანგანუმის გამოტუტვის ხარისხს არა ნაკლებ 97—98%.

წვადი აირების გაწმენდისას მანგანუმის სულფიდოხაციის წინ უსწრებს მანგანუმის ორქანგის აღდგენა მანგანუმის ქვექანგამდე:



ამრიგად, გოგირდწყალბადი მოქმედობს არა მანგანუმის ორქანგთან, არამედ ქვექანგთან მე-2 რეაქციით, რის გამოც გასაწმენდ აირში მყოფი



გოგირდი მთლიანად გადადის მანგანუმის სულფიდში. მაშასადამე, წვალი აირების გაწმენდისას (აღმდგენელი გარემო) გოგირდის დანაკარგს ადგილი არ აქვს აღდგენის რეაქციების (3,4 რეაქციები) სულფიდნიჰაციის პროცესზე წასწრების გამო.

ზართლაც, მანგანუმის ორჟანგის აღდგენის რეაქცია რომ ასწრებს სულფიდნიჰაციის პროცესს, ჩანს სულფიდირებული შლამის ფენების ანალიზის მონაცემებიდან (ცხრ. 2.). გოგირდის შემცველობა პირველ ფენაში ეთანადება მანგანუმის იმ რაოდენობას, რომელიც გადავიდა ხსნარში 20%<sup>0</sup> იანი გოგირდ-მეფათით გამოტუტვისას. მეორე ფენაში გამოტუტვით ხსნარში გადასული საერთო მანგანუმიდან სულფიდის სახით იმყოფება 65—70%<sup>0</sup>, ხოლო მესამე ფენაში დაახლოებით 20—22%<sup>0</sup>. მაშასადამე, ორჟანგის ქვეყანგამდე აღდგენა უფრო ადრე მიმდინარეობს, ვიდრე სულფიდნიჰაციის პროცესი, რაც აიხსნება ძირითადად აღმდგენელი აგენტების სიჭარბით გოგირდწყალბადთან შედარებით.

ამნაირად, მანგანუმის შლამით აირის გაწმენდისას სამფენიან „მფ“ აპარატში, ფენების საერთო სიმაღლით 60—70 მმ, ხდება მანგანუმის თითქმის სრული სულფიდნიჰაცია. სულფიდნიჰებული შლამი კი ადვილად გადამუშავდება სულფატად მისი გოგირდმეფავაში დანუშავებით ან მასულფატებელი გამოწვით [7,8]. სულფატიდან შეიძლება მიღებულ იქნეს მანგანუმის კონცენტრატი და სოფლის მეურნეობისათვის საჭირო ამონიუმის სულფატი [5,6] ან სახალხო მეურნეობისათვის საჭირო სხვა პროდუქტები.

აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ ამეამად ქარხნებში მიღებული სქემების საწინააღმდეგოდ ჩვენ მიერ წარმოდგენილი მეთოდი აირის გოგირდწყალბადისგან და შემდეგ ორჟანგული გოგირდნაერთებისაგან გაწმენდის ოპერაციების ერთ ოპერაციად გაერთიანების საშუალებას იძლევა, რაც ძლიერ ამარტივებს გაწმენდის სქემას. თუ, ამასთანავე, გავითვალისწინებთ, ერთი მხრივ, მდულარე ფენის უპირატესობას უძრავ ფენასთან შედარებით და, მეორე მხრივ, გაწმენდის ოპერაციის შეთავსებას მანგანუმის შლამებისა და ლარიბი მადნების გამდიდრებასთან, მაშინ ცხადი გახდება წარმოდგენილი მეთოდის უპირატესობა.

გარდა ამისა, კოქსიმიურ საამქროებში აირის გოგირდწყალბადისგან, გაწმენდას აწარმოებენ ბენზოლის დაქერის შემდეგ, ამიტომ ბენზოლი მიიღება გოგირდით გაჭუჭყიანებული.

როგორც ლაბორატორიულმა ცდებმა გვიჩვენა, მანგანუმის გაწმენდი მასა კარგად აუგოგირდოებს ნედლ ბენზოლს აირად ფაზაში 300—400° ტემპერატურისას [3], ამასთან, ბენზოლის დაშლას ადგილი არ აქვს. აქედან გამომდინარე, შეიძლება გავითვალისწინოთ აირის გაწმენდა ბენზოლის დაქერამდე, რაც კიდევ უფრო გაადიდებს „მდულარე ფენის“ გამოყენების ეფექტურობას.

#### დასკვნები

1. ჩატარებული ცდებით ნაჩვენებია წვალი აირის გოგირდწყალბადისგან გაწმენდის შესაძლებლობა მანგანუმის შლამის „მდულარე ფენაში“.
2. მდულარე ფენის გამოყენებით აირის გაწმენდის პერიოდული პრო-



ცესი (სორბცია უძრავ ფენაში) გარდაიქმნება უწყვეტად, რომელიც ტექნიკურად უფრო მოწინავე და ეკონომიურად უფრო ხელსაყრელია.

3. მანგანუმის მშრალი ჟანგებით გოგირდწყალბადის შთანთქმის სიჩქარე ჩვეულებრივი ტემპერატურის პირობებში იმდენად დაბალია, რომ მას პრაქტიკული მნიშვნელობა არ აქვს.

4. გადიდებული ტემპერატურის (350°) პირობებსა და ნახშირორენის გარემოში გოგირდწყალბადის მანგანუმის ჟანგებთან ურთიერთმოქმედების სიჩქარე საკმარისად მაღალია, მაგრამ გამოყოფილი ელემენტარული გოგირდის ~50% გამოუყენებელი რჩება, მიჰყვება რა ორთქლის სახით რეაქტორიდან გამავალ აირებს.

5. მანგანუმის შლამებით მაღალ ეფექტურობას იძლევა „მდულარე ფენაში“ აირის გაწმენდის პროცესი აღმდგენელ გარემოსა და 340—450° ტემპერატურისას.

6. აირის სრული გაწმენდისათვის საკმარისია სამუნიანი აპარატი თითოეული ფენის სიმაღლით 70—100 მმ (უძრავ ფენაზე გადათვლით). ამასთან დაკავშირებით „მდულარე ფენის“ ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობა მინიმუმამდე დაიყვანება.

7. აღმდგენელ გარემოსა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში აირის „მდულარე ფენაში“ გაწმენდა იძლევა აირის ერთდროული გაწმენდის შესაძლებლობას ყველა გოგირდნაერთისაგან.

ლენინის სახელობის

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 25.1.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Чагунава и Я. Бучукури. Использование марганцевых масс для очистки газа от сероводорода и сероуглерода. Сообщения АН ГССР, т. XIII, № 5, 1959.
2. В. Чагунава. Очистка газа от органической серы пероксидной рудой. Труды ГПИ, № 5, 1955.
3. В. Чагунава. Обессеривание горючих газов и жидкого топлива в паровой фазе марганцевыми массами. Информационное письмо № 2, ГПИ, 1957.
4. Я. Бучукури. Химическое обогащение марганцевых шламов. Труды ГПИ, № 5, 1956.
5. Я. Бучукури. К вопросу химического обогащения марганцевых шламов. Сообщения АН ГССР, XX, № 2, 1957.
6. Я. Бучукури. Извлечение марганца из сульфидированных шламов. Труды ГПИ, № 6, 1957.
7. Т. Панцулая, Я. Бучукури. Сульфатизирующий обжиг сульфида марганца. Труды ГПИ, № 5, 1956.
6. Я. Бучукури, В. Чагунава, Т. Панцулая. Обжиг марганцевых сульфидных масс. Сообщения АН ГССР, XVII, № 8, 1956.

გეომორფია

ზ. ცხომერაშვილი

გეომორფოლოგიური „პარადოქსი“ მოლოზილას მთის  
მიდამოებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ჯავახიშვილმა 3.1.1960)

მოლოზილას მთა დასავლეთ საქართველოში მდებარეობს აპარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე. მისი აბსოლუტური სიმაღლე 2240 მეტრია და მდ. ხანისწყლის მარცხენა მემდინარეების წაბლნარისწყლისა და კერაშვილას ზემო ნაწილების წყალგამყოფს წარმოადგენს (ნახ. 1).

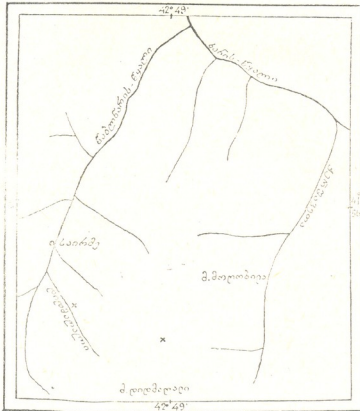
1959 წლის ზაფხულში აღნიშნული მთის მიდამოებში წარმოებული საველე მუშაობის დროს ჩვენი ყურადღება მიიქცია რელიეფის ორიგინალურმა მიკროფორმებმა—ფიჭისებრმა კლდოვანმა ზედაპირებმა და პატარა გამოქვაბულებმა, რომელთა მსგავსი რამ გენეტური თვალსაზრისით დასავლეთ საქართველოში სიერთოდ, კერძოდ კი აპარა-იმერეთის ქედზე, დღემდე არსად არ ყოფილა აღწერილი.

როგორც ცნობილია, ისინი სპეციალურ და სახელმძღვანელო ლიტერატურაში უმეტეს წილად ქვიანი უდაბნოებისათვის დამახასიათებელ ფორმებად არიან მიჩნეული და მათი გენეზისი არიდული და სემიარიდული ჰავის მქონე ადგილებში კლდოვან ვაშიშვლებებზე ქარის მიერ ატაცებული ფხვიერი ნაწილაკების კორაზიული მოქმედებით არის ახსნილი [1,3,4]. ამიტომ მათი ნახვა სრულიად სხვა ჰავის მქონე დასავლეთ საქართველოში, რომელიც დიდი სინოტივით გამოირჩევა, დამკვირვებელს პარადოქსულ მოვლენად ეჩვენება და უნებლიეთ ებადება აზრი: ხომ არ წარმოადგენენ ისინი წარსულში არსებული შშრალი ჰავის რელიეფური რელიქტებს, რომლებიც ხანისწყლის აუზში დღემდე შემორჩენილან? მაგრამ მას შემდეგ, რაც ზემოაღნიშნული ფორმების თავისებურებას ახლო გვეცნობით, ასეთ შესაბამებას თანდათან საფუძველი ეკარგება და მართლდება ზოგიერთი მკვლევრის აზრი მსგავსი ფორმების არიდულ პირობებშიც წარმოქმნის შესაძლებლობის შესახებ [2,5].

მოლოზილას მთის მიდამოები, თითო-ორჯოა უმნიშვნელო სიდიდის გამოშვლების გამოკლებით, მცენარეულობის შთლიანი საფარის ქვეშაა მოქცეული, რომელიც 2000 მეტრის სიმაღლემდე ხშირი წიწვიანი და ფოთლოვანი ტყეებითაა წარმოდგენილი, ზემოთ კი სუბალპური ბალახეულობით.

მორფოგრაფიულად აღნიშნულ მთას ბრტყელი, დასავლეთის მიმართულებით ოდნავ დახრილი ზედაპირი აქვს, რომლის სიგრძე-სიგანე ერთ კილომეტრამდე აღწევს. რაც შეეხება ფერდობებს, ისინი ზემო ნაწილში სამ მხარეზე: O-ის S-ის და ნაწილობრივ N-ის მხრიდან ქარაფოვანი ვერტიკა-

ლური კარნიზების მქონეა, რომელთა სიმაღლითი მაჩვენებლები 3—4 მეტრიდან 50 მეტრამდე ირყევა, მომდევნო ქვედა ნაწილი კი დამრეცი ზედაპირისაა ამგვად უკვე განიდაგებული დელუვიური საფარის არსებობის გამო (ნახ. 2).



ნახ. 1. მოლობიჯას მთის მიდამოების ორი-ჰიდროგრაფიის სქემა.  
 სქემაზე X აღნიშნულია ფიქსირებული ზედაპირებისა და სხვა  
 მსგავსი სიდრუვეთა გავრცელების ადგილები

ამ ადგილების ამგებელ ქანთა შორის ვხვდებით შუა ეოცენის ნალექებს, რომლებიც ავეტიანი პორფირიტის ლითოკლასტურ ტუფ-ბრეკჩიებით და თხელშრეებრივი პელიტური ტუფებით არიან წარმოდგენილი. ამათგან პირველის სახით ჩვენ საქმე გვაქვს სხვადასხვა სიდიდისა და ფერის ნატეხების სუსტად და უთანაბროდ შეცემენტებულ მასალასთან, მეორე კი, პირუკუ ერთფეროვან წვრილმარცვლოვან და მჟიდროდ შეცემენტებულ ქანს წარმოადგენს. ამასთან პირველი ყველგან ფარავენ უკანასკნელთა და გაშიშვლებებში უფრო მეტი ხილული სიმძლავრეც გააჩნიათ.

მოლობიჯას მთის მიდამოში კლიმატურ ელემენტებზე დაკვირვება არ წარმოებს, მაგრამ უნდა ვიფიქროთ, რომ აქ ნალექების წლიური რაოდენობა ათას მმ-ს აღემატება, რადგან ჩის მახლობლად 600 მ დაბლა კურორტ სა-

ირმეში, იგი 940 მმ-ს შეადგენს. რაც შეეხება ქარებსა და ტემპერატურას, პირველი მათგანის გაბატონებული მიმართულება სანჩრეთისაა (რაზეც მიუთითებს როგორც საირმის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები, ისე პირადი დაკვირვება), ხოლო ტემპერატურის დღელაშური ამპლიტუდა დაახლოებით 13—15°-ია.



ნ.ბ. 2. მოღობილას მთის SO ფეოლობია ხევი

ჩვენთვის საინტერესო მიკროფორმები წარმოდგენილია მხოლოდ და მხოლოდ ზემოაღნიშნულ ავგიტიანი პორფირიტების ლითოკლასტურ ტუფბრექჩიების წყებებში, მაშინ როცა მათ პელიტური ტუფების გაშიჭვლებაში არსად ვხვდებით. ამასთან ერთად აღსანიშნავია ისიც, რომ ზემოაღნიშნული მიკროფორმები, როგორც წესი მხოლოდ სანჩრეთის (ნაწილობრივ სამხრეთ-აღმოსავლეთის) ექსპოზიციის მქონე გაშიშვლებში შეინიშნება.

აქ ჩვენ გვხვდება კლდეში 1—2 მეტრის სიღრმეზე შეჭრილი გამოქვაბულები, რომელთა სიმაღლე 2 მეტრს არ აღემატება, სიგრძე კი 3—4 მეტრს. მათი უმეტესობა საერთოდ უწყესრიგოა და განლაგებული, თუმცა გაშიშვლების ხედა ნაწილში ერთგვარი სართულებრივობაც შეინიშნება (ნახ. 3). ზოგი მათგანი ჩვენი დაკვირვებების დროს სინესტის არსებობის კვალს ატარებდა.

ამასთან მათში ნახალი მასალა თითქმის არ შეგვიჩვენებია. მათი ძირითადი უმეტესად გარე ნხარცსა და ხრბილი, იგივეთად კი სიგნით. გარდა ქვაბურებისა, აქ ჩვენ ვამჩნევთ ფიქსიებურ უსწორმასწორო ზედაპირებს 2—3 დან 20—30 სმ-მდე სიღრმის ყრუდ დაბოლოებული ოთხკუთხედიანი სიღრუეების სახით, რომლებიც ერთმანეთისაგან 0.5 დან 4 სმ-მდე სიგანის ტიხარებითაა განცალკევებული, ანდა იგი სრულიად არ გააჩნიათ. მათზე დაკვირვებებისას

აშკარად ჩანს, რომ გამოქვაბულები მეზობლად მდებარე ფიქსებური სიღრუვეების შეერთების გზითაა მიღებული და ამრიგად უფრო ძველ წარმონაქმნებს წარმოადგენენ.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ავეტიანი პორფირიტების ლითოკლასტური ტუფ-ბრექჩიები, გარდა შემადგენელ მინერალების ფერთა სხვადასხვაობისა,



ნახ. 3 მოლობილას მთის N ფერდობზე არსებული გამოქვაბულები და ფიქსებრი სიღრუვეები

განსხვავებული სიდიდის მქონე ნამსხვრევებისაგან შედგება. მასში უმცირეს მარცვლებთან ერთად 0,5 სმ-მდე სიდიდის ნატეხებიც დებულაბს მონაწილეობას. მარტო ეს ფაქტორები უკვე სერიოზულ წინაპირობას უქმნის ფიზიკურ გამოფიტვას სიღრუვეების გაჩენა .ი. ხოლო თუ ამასთან ერთად დავუშვებთ, რომ ბრექჩიების ემადგენელ ნაწილაკთა შემაცემენტებელი მასალა ავეტიანი პორფირიტების წყება ი უთანაბროდაა განაწილებული (რაც საესებით დასაშვებია), მაშინ სრული საფუძველი გვეძლევა აღენიანოთ, რომ მოლობილას მთაზე არსებული მიკროფორმების გაჩენა პირველ ყოვლისა აწვებელ ქანთა ფიზიკური თავისებურებითაა გაპირობებული და უთანაბრო (სელექციური) გამოფიტვას შედეგია.

რაც აეხება ატმოსფერულ ნალექების როლს სიღრუვეების ფორმირებაში, იგი ვლანდება როგორც ქიმიურად, ისე მექანიკურად. სიღრუვეთა შორის მდებარე ზღუდერების მოგლუვებული ზედაპირი, ზოგიერთი ქვაბურის მეტი სიმაღლითი გავრცელება და ფიქსებრ ხერგლთა აორის არსებული ტიხარების განსხვავებული სიგანე ამის სასარგებლოდ ლაბარაკობს. უფრო მეტი. ზოგან, მაგალითად მდ. დიდმაღალის მარჯვენა მხარეს, საირმის გადა-

სასფელისაქენ მიწველ გზისპირა გაქიშელებებში, ზღვის დონიდან 160) მ-ზე  
(ნახ. № 4), შემდეგ კი 2.00 მეტრის სიმაღლეზე (ნახ. № 5) წარმოდგენილი.



ნახ. 4. მდ. დიდშალის ხეობის მარჯვენა მხარეს არსებული გაქიშელება. სურათზე მოჩანს „ჯიბები“, ლაიბა და სხვა სიღრუეები



ნახ. 5. დიდშალისა და მოლობილას მთებს შორის მდებარე გაქიშელების ხედაპირი, სურათზე მოჩანს წრიული ფორმის სიღრუეები



ფორმები ღარებისა, „ჯიბებისა“ და ორბების სახით, არსებითად წვიმის წყლების მოქმედების შედეგია. რაც შეეხება ქარს, მისი როლი, კორაზის მწარმოებელი ფხვიერი მასალის უქონლობის გამო უკანასკნელთა გენეზისში გამოირიცხულად მიგვაჩნია.

### დასკვნა

1. მობლობას მთის ზედაპირებში არსებული გამოქვაბულები და ფიჭისებრი სიღრუეები არ წარმოადგენენ ამ მხარის თანამედროვე ფიზიკურ გეოგრაფიული პირობებისათვის გეომორფოლოგიურ პარადოქსს და მათი გენეზისი ავეტიანი პორფირიტების ლითოკლასტური ტუფ-ბრეჭიების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით, ატმოსფერული ნალექებისა და უთანაბრო (სელექტიური) ფიზიკური გაოფიტებით არის განსაზღვრული.

3. ვინაიდან ზემოაღნიშნულის მსგავსი მიკროფორმები ქვიანი უდაბნოებისათვის არის დამახასიათებელი, ამიტომ მათი არსებობა დასავლეთ საქართველოს ნოტიო ჰავის პირობებში უკანასკნელთა გენეზისის საკმაოდ ფართო დიაპაზონზე ლაპარაკობს და ადასტურებს იმ მკვლევართა აზრს, რომლებიც ანალოგიურ სიღრუეებას გაჩენას ქარის მიერ ატაცებული ფხვიერი მასალის კორაზიული მოქმედების გარეშეც ხსნიან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ვახუშტის სახელობის  
 გეოგრაფიის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 3.1.1960).

### დავითიშვილი ლიტერატურა

1. В. Г. Бондарчук. Основы геоморфологии. М., 1949.
2. И. Н. Гладции. К вопросу о пустынном выветривании. Проблемы физ. географии АН СССР, т. III, 1936.
3. Д. И. Мушкетов. Курс общей геологии. М.—Л.—Н., 1934.
4. А. А. Половинкин. Основы общего землеведения. М., 1938.
5. K. Braun. Niches and other Cavities in Sandstone at Chaco Canyon. Zeitschrift für Geomorphologie, Band. III, Heft. 3, 1928.

ბიოლოგია

შ. ალამია და ი. ხმალამა

ტიმტონიკური სტრუქტურებისა და გამავითი მამბური სხეულების  
შთიქართობის შესახებ ხრამის მასივის რაიონში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პ. გამყრელიძემ 16.2.1960)

მდ. ხრამის შუა წელში გამიშვლებულია პალეოზოური კრისტალური მასივი, რომელიც სომხეთის ბელტის აზვებულ ნაწილს წარმოადგენს და პერიფერიებისაკენ იძირება ახალგაზრდა ნალექების ქვეშ. მათ შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია ზედაცარცული დანალექ-ვეულკანოგენი წარმონაქმნები, რომლებიც ლითოლოგიური და ფაუნისტური მონაცემებით სამ წყებად ნაწილდებიან: ქვედასენომანური (ტერიგენულ-კარბონატული), ზედასენომანურ-ქვედაკამპანური (ვეულკანოგენურ-კარბონატული) და ზედაკამპანურ-დანიური (კარბონატული).

აღნიშნულ ნალექებში განვითარებულია სუბსტრატს მოწყვეტილი, ზეწრული ხასიათის ბრაქინაოქები. ხრამის მასივის სამხრეთ პერიფერიაზე სოფლების ფიტარეთი-ტანძის მიდამოებში მათი მიმართულება განედურს უახლოვდება.

სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ (სოფლები ქვეში და აკაურთა) ნაოქთა ღერძების ჩრდილოეთისაკენ გადახვევას უხედავთ და სოფ. აკაურთას აღმოსავლეთით მათი მიმართულება თითქმის მერიდიანულია. შემდეგ, რატევან-ბოლნისისაკენ ნაოქები ისევ სუბგანედურ მიმართულებას იღებენ. ამ ზოლის სამხრეთით (მდინარეების გედესა და მაშავერის ხეობებში) და აღმოსავლეთით (დაბა ბოლნისის მიდამოებში) ნაოქების ორიენტირებაში არავითარი კანონზომიერება არ შეიმჩნევა.

მასივის აღმოსავლურ პერიფერიაზე, სოფლების მენკალისისა და ირაგის რაიონში, ნაოქები ჩრდილო-დასავლეთ—სამხრეთ-აღმოსავლური მიმართულებით ხასიათდება. სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ (სოფლები შიხლო და სამღრეთი) მიმართულება თანდათან იცვლება და განედურს უახლოვდება.

მასივის ჩრდილოურ პერიფერიაზე, მდ. ბზისწყლის ხეობაში, ცარცულ ნალექებში განვითარებული ნაოქები სუბგანედურია (თრიალეთის ქედის ნაოქებთან თანხვედნილი).

მსგავსი მიმართულებებით ხასიათდებიან დიდი ამპლიტუდის რღვევები. მასივის აღმოსავლურ პერიფერიაზე რღვევები ჩრდილო-დასავლურ — სამხრეთ-აღმოსავლურია (ზირბითი-ამღვეის, პატარა კლდისი — ასლანურის, პატარა ირაგისა და სხვა რღვევები). სამხრულ პერიფერიაზე რღვევები განედურ-



რი და მასთან მახლობელი მიმართულებისაა (გომარეთი-შიხლოს, ციხნარის და სხვა რღვევები). უფრო დასავლეთით, მდ. ხრამის მარჯვენა მხარეზე შეიმჩნევა სუბმერიდიანული რღვევებიც.

აღნიშნული ნაოჭა და რღვევითი სტრუქტურები ღრამული და მომდევნო ოროფაზისებითაა წარმოქმნილი. უმრავლესობის აღნიშნული ორიენტაცია ძირითადად ძველი სუბსტრატის ზედაპირის კონფიგურაციას უნდა მიეწეროს.

ზედაცარცული ნალექები გაკვეთილია სხვადასხვა შედგენილობის მაგმური სხეულებით (ძარღვებით და შტოკებით): კვარციანი ალბიტოფირებით, დაციტებით, პორფირიტებით, დიაბაზ-პორფირიტებითა და დიაბაზებით. მათი უმეტესობა ზედაცარცული ვულკანიზმის ფესვებს წარმოადგენს და შემოჭრილია ზედაკამპანურ-დანიური კარბონატული წყების დაღეჭვამდე. უკანასკნელში, იშვიათად, მხოლოდ ფუძე შედგენილობის ძარღვებია გვხვდება, რომლებიც შესაძლოა შუაეოცენური ვულკანიზმის ფესვებს წარმოადგენენ. დაციტების გუმბათისებრ სხეულებს კი პალეოცენ-ქვედაეოცენურ ვულკანიზმს უკავშირებენ [1]. ვულკანური მოქმედების ყველა დასახელებული პერიოდი რეგიონის ინტენსიური დაძირვით ხასიათდებოდა და ბუნებრივია ვფიქროთ, რომ გამკვეთი სხეულები დაძირვის პროცესში წარმოქმნილ გაქიმვის ნაპრალებში იჭრებოდნენ.

ნაოჭა და რღვევითი სტრუქტურების ანალოგიურად, ძარღვული სხეულებისათვისაც დამახასიათებელია ორი გაბატონებული მიმართულება. მასივის აღმოსავლურ პერიფერიაზე გამკვეთი სხეულები ჩრდილო-დასავლურ—სამხრეთ-აღმოსავლური მიმართულებით ხასიათდება. სამხრულ პერიფერიაზე კი სხეულები ჯერ სუბგანედურია (სოფლების ტანძია-დარბაზის მიდამოები), შემდეგ აღმოსავლეთისაკენ (სოფლები ქვეში-აკაურთა) ისინი, ნაოჭა სტრუქტურების მსგავსად, ჩრდილოეთისაკენ უხვევენ და სუბმერიდიანური ხდებიან. უნდა აღინიშნოს, რომ მასივის სამხრულ პერიფერიაზე ნაოჭების და გამკვეთი სხეულების მიმართულებების თანხვედრა ისეთი მკაფიო არ არის, როგორც ეს აღმოსავლურ პერიფერიაზე აღინიშნება და არის შემთხვევები, როცა ნაოჭის მიმართულებას კვეთს სხეულის წაგრძელების მიმართულება.

კიდევ უფრო სამხრეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით, ისევე როგორც ტექტონიკური სტრუქტურები, გამკვეთი სხეულებიც სრულიად არაკანონო-მიერადაა ორიენტირებული.

ხრამის მასივის ჩრდილო პერიფერიაზე, სოფ. ახალსოფლის მიდამოებში კვარციანი ალბიტოფირის სხეულის (შესაძლოა სხეულთა ჯგუფის) მიმართულება თითქმის თანხვედება რეგიონული რღვევის (აბრამეთი-საფუძვრების) მიმართულებას.

ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ, რომ დანალექ საფარში განვითარებული ნაოჭა და რღვევითი სტრუქტურების ორიენტირება ძველი მასივის ზედაპირის კონფიგურაციით არის გაპირობებული. აღვნიშნეთ აგრეთვე, რომ ესენი შეკუმშვითი სტრუქტურებია.

ამგვარივე ხასიათისაა მაგმური სხეულებით შევსებული ნაპრალები. ესენი ცარცამდელი შეკუმშვითი რღვევითი დისლოკაციებია არსებული ძველ სუბსტრატში და გახსნილი ზედაცარცული და მომდევნო დაძირვების დროს. აქედან გამომდინარე, ჩვენ ვფიქრობთ, რომ უდრეკი სუბსტრატის ცარცამდელი კონფიგურაცია თითქმის ისეთივე იყო, როგორც ლარამული და მომდევნო დანაოჭებათა დროს. შესაძლოა ეს იმის მაჩვენებელია, რომ აღნიშნულ რეგიონში უდრეკი სუბსტრატი ძირითადად ჰერცინული ოროგენეზისითაა ფორმირებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
გეოლოგიური ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 16.2.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. შ. ადამია და ო. დუდაური. სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოს ქვედაპალეოგენური დაციტური ვულკანიზმის შესახებ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXIV, № 4, 1963.

## პატროზრავი

რ. მავაშვილი

მიკროპეგმატიტური სტრუქტურებისა და კვარცის მეტაკრისტალების  
 ბანეისის შესახებ ბარდაძორის ინტრუზივის გრანიტოიდებისა  
 და მათი გამკვეთი ძარღვული ქანების მახალითაჲ

(წარმოდგინა აკადემიოსმა გ. ძაწენიძემ 21.9.1960)

სოფ. ბარდაძორთან (მარნეულის რაიონის სამხრეთი ნაწილი) შიშვლდება ბათური ასაკის ინტრუზივი, რომელიც ბარდაძორის, ანუ ბანეისის ინტრუზივის სახელწოდებითაა ცნობილი. აღნიშნული ინტრუზივისა და მის მიდამოებში გავრცელებული ძარღვული ქანების შესწავლისას ჩვენი ყურადღება მიიქცია მიკროპეგმატიტურმა სტრუქტურებმა და კვარცის მეტაკრისტალებმა.

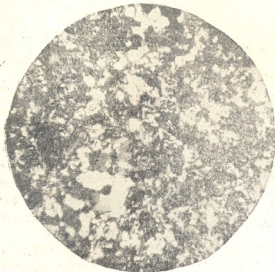
საქართველოში მიკროპეგმატიტური სტრუქტურების მეტასომატური გზით წარმოშობა აღწერილი აქვთ გ. ზარიძეს და ნ. თათრიშვილს [1], მ. ჯავახიშვილსა [2] და ო. დუდაურს [3], რომლებიც მიკროპეგმატიტური სტრუქტურების მეტასომატური გზით წარმოშობას ადასტურებენ ქანში კვარცის ძარღვაკების არსებობით და მათი კანონზომიერი შექრით მინდვრის შპატებში.

ჩვენს მასალაში შეიმჩნევა: 1. ქანის დასერვა კვარცის ძარღვაკებით, რომლებიც მიკროპეგმატიტურ სტრუქტურებში გარდამავალ გაბერვებსა და გრანოფირულ შენაზარდებს ქმნიან; 2. მიკროპეგმატიტურ შენაზარდში კვარცისა და მის გვერდით ამავე მინერალის მოზრდილი კრისტალის ერთნაირი ოპტიკური ორიენტაცია; 3. ერთნაირად ორიენტირებულ კვარცის მარცვლებში მინდვრის შპატის კრისტალების ნაირგვარი ორიენტაცია.

გრანოფირული სტრუქტურები დამახასიათებელია აგრეთვე სოფ. ბარდაძორის ჩრდილო დასავლეთით გავრცელებულ სენოზოის გამკვეთ გავარცხებულ ალბიტოფირებისათვის, რომლებიც ღია ხორცისფერ, იშვიათად მოიისფრო-ხორცისფერ, მკრეფ. ზედაპირზე უზნებად გალიმონიტებულ აფირული სტრუქტურის ქანებს წარმოადგენენ. იგი ძირითადად შედგება თანაბარი რაოდენობის მინდვრის შპატისა და კვარცის მცირე სიდიდის მარცვლებისაგან (ზომა—0,1 მმ, იშვიათად—0,2 მმ). მინდვრის შპატი წარმოდგენილია კალიშპატითა და ალბიტით, რომლებიც სახეშეცვლილნი, უმთავრესად გათიხებული, ნაკლებად გასერიციტებული არიან: ზეტად მცირე რაოდენობით ვხვდებით აგრეთვე ბიოტიტის წვრილ ქერცლებს. მრავლადაა კვარცის ძარღვაკები და გროვები. ჩანს კვარცის ძარღვაკების გრანოფირულ შენაზარდებში თანდათან გადასვლა (სურ. 1).

ბარდაძორის გრანიტოიდებში (კვარცოანი დიორიტები, ბანატიტები და გრანიტები) ვხვდებით აგრეთვე კვარცის მიკროპეგმატიტურ შენაზარდებს.

გრანიტოიდები მოჟანგისფრო-ვარდისფერ წვრილკრისტალურ ჰიპიდომორფული სტრუქტურისა სქონე ქანებს წარმოადგენენ, რომლებიც უმთავრესად

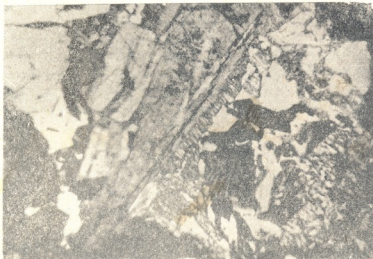


სურ. 1. ალბიტოფირში კვარცის ძარღვი, რომელიც გრანოფირულ შენახარდებში გადადის. ნიკ+,  $\times 160$

თანდათან გაკალიშპატების პროცესი, რომელიც პერიფერიიდან იწყება; საწყის სტადიაში პლაგიოკლაზის ირგვლივ ჩნდება კალიშპატის ვიწრო არშია.

პლაგიოკლაზისა და კვარცისაგან შედგება. კვარციან დიორიტებში კალიშპატი არ შედის, ან მისი რაოდენობა ძალიან ნივრია. ბანატიტებში კალიშპატის რაოდენობა მნიშვნელოვანია, გრანიტებში კი იგი ქარბობს პლაგიოკლაზს. ზოგიერთ გრანიტებში ვხვდებით ბიოტიტს; აქცესორული მინერალებია—ტირკონი, აპატიტი, სფენი და მადნეული მინერალი; მეორადი—ქლორიტი, სერიციტი, მუსკოვიტი, პელიტური ნივთიერება, ეპიდოტი, ცოიზიტი და რკინის ჰიდროქსიდები.

ჩანს პლაგიოკლაზის



სურ. 2. მიკროპეგმა ზეიტური სტრუქტურა ბანატიტში. ნიკ+,  $\times 80$ .



მიკროპეგმატიტურ სტრუქტურებს ქმნიან კვარცი და კალიშპატი, რაც კარგად ჩანს ბანატიტებში, სადაც ხდებოდა კვარცის გრანოფირული შეზრდა

კალიშპატის დამოუკიდებელ კრისტალებში და პლაგიოკლაზის ირგვლივ არსებულ კალიშპატის არშიაში (სურ. 2) თვით პლაგიოკლაზში კვარცი შეჭრილი არ არის. აქ ადგილი აქვს კალიუმის და სილიციუმის მეტასომატოზს; რომლის დროსაც პლაგიოკლაზის გაკალიშპატებასთან ერთად ხდებოდა მიკროპეგმატიტური შენაზარდების წარმოშობა კალიშპატთან. შემდეგ კალიუმის მოტანა წყდება, ხოლო კვარცი გამოყოფას განაგრძობს, რასაც ადასტურებს ხშირად კვარცში კალიშპატის ნარჩენების არსებობა (სურ. 3).



სურ. 3. კვარცის მიერ კალიშპატის შეჭვა გრანიტში. ნიკ. +, X60

აქასთან ერთად ირკვევა, რომ ზოგიერთ ძარღვულ ქანში კვარცის პორფირული გამონაყოფები მეტაკრისტალებს წარმოადგენენ. ცნობილია, რომ



სურ. 4. კვარცის ნაწილობრივ იდომორფული მეტაკრისტალის გადასვლა კვარცის მარცვლებში, სადაც გრანოფირული სტრუქტურა იქმნება. ნიკ. +, X120

მინერალთა გამოყოფის თანამიმდევრობის ერთ-ერთ მთავარ კრიტერიუმს იდიომორფიზმის ხარისხი წარმოადგენს; კარგად განვითარებული კრისტალები ჩვეულებრივ ადრე წარმონაქმნებად ითვლებიან.



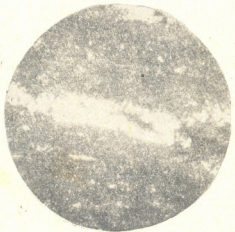
სურ. 5 სუსტად განვითარებული კვარცის მეტაკრისტალი პლაგიოკლასის ფენოკრისტალთა შეხებაში. ნიკ. +.  $\times 60$

გ. ზარიძისა და ნ. თათრიშვილის გამოკვლევით, ძირულის მასივის კვარც-პორფირიტებში და კვარცპორფირებში როგორც კვარცის შემცველი ძირითადი მასა, ისე პორფირული გამონაყოფები—კვარცი, მიკროკლინი და ალბიტი—ინექციური წარმოშობისაა [4].

ვ. ნიკიტინი [5] აღნიშნავს, რომ მრავალი მკვლევარი იდიომორფიზმის ხარისხიდან გამომდინარე, შეცდომით მეტაკრისტალებს თავისუფალ მოძრავე არეში წარმოქმნილად მიიჩნევს.

მეტაკრისტალებისათვის დამახასიათებელია გარემომცველი მინერალების ისეთი ჩანარები, რომელთა ოპტიკური ორიენტაცია ერთნაირია. მეტაკრისტალების ჩასახვისა და განვითარებას ხელს უწყობს ქაწი ან საწყის მინერალებში ნაპრალების, სიციარიელების და ტეჩეადობის ბზარების არსებობა.

ბარდაძორის ინტრუზივის კონტაქტურ ზოლში გავრცელებულია კვარცის მეტაკრისტალების შემცველი წვრილმარცვლოვანი ძირითადი მასის მქონე გაკვარცებული ალბიტოფირები; ქანი ძლიერ გასერიციტებული და ოდნავ გაკარბონატებულია. კარბონატი უმთავრესად სიციარიელებს და ნაპრალებს ავსებს. ჩანს გაკვარცება, რის შედეგადაც წარმოიშობა 0,2—0,3 მმ ზომის კვარცის უსწორო მარცვლები. ადგილ-ადგილ კვარცი ძირითადი მასის ალბიტებთან გრანოფირულ შენახარდებს ქმნის. ზოგიერთ უბნებში, უმთავრესად სიციარიელებში ან ნაპრალებში კვარცის შედარებით კარგად განვი-



სურ. 6. წაგრძელებული ფორმის კვარცის მეტაკრისტალი გაკვარცებულ ფიქლებრივ ტუფში. ნიკ. +.  $\times 60$

თარებულ კრისტალებს ვხედებით. ზოგჯერ კვარცის ნაწილობრივად იდიომორფული კრისტალი, არაიდიომორფული წახნაგის მხრიდან თანდათან ძირითადი მასის მოტანალი კვარცის მარცვლებში გადადის, სადაც გრანოფირული სტრუქტურა იქმნება. გრანოფირული კვარცის ორიენტაცია კვარცის მეტაკრისტალის ანალოგიურია (სურ. 4).

ისეთ ქანებში, სადაც ნაპრალები და სიციარიელები არაა, ჩანს მეტაკრისტალების განვითარების შეფერხება. ორი სხვადასხვა მინერალის საზღვარზე კვარცის მეტაკრისტალის წარმოშობის შემთხვევაში, ერთი მათგანი კვარცით ზოგჯერ მეტადაა ჩანაცვლებული, ვიდრე მეორე, რაც ალბათ უკანასკნელის მეტამდგრადობით აიხსნება; ეს იწვევს მეტაკრისტალებში სათანადო წახნაგების დამახინჯებას. ზოგიერთი პორფირული ქანის ძირითად მასაში გაკვარცების პროცესი (სილციუმის მეტასომატოზი) განვითარებულია კარგად, პლაგიოკლასის პორფირულ გამონაყოფებში კი სუსტად (სურ. 5).



სურ. 7. კვარცის მეტაკრისტალი მკვებავი არხით. ნივ. 11, X80



სურ. 8. კვარცის მეტაკრისტალების ძეწკვისებრივი განლაგება. ნივ. +, X60

აღარ გრძელდება. ძარღვაკის და მეტაკრისტალის შეხების ადგილას უკანასკნელზე მცირე ზომის გამონაზარდია წარმოშობილი, რომელიც კვარცის მეტაკრისტალის ოპტიკურ ორიენტაციას ამჟღავნებს. ბუნებრივია კვარცის ძარღვაკი მეტაკრისტალის მკვებავ არხად მივიჩნით (სურ. 7).

აღსანიშნავია აგრეთვე ისიც, რომ ფიქლებრივ ქანებში მეტაკრისტალები წაგრძელებულ ფორმას ღებულობენ (სურ. 6). მეტაკრისტალებს კიდევზე ხშირად მცირე ზომის წანაზარდები აქვთ, რომლებიც ჩვეულებრივად მეტაკრისტალების მოსაზღვრე ნაპრალებთან არიან დაკავშირებული; მსგავსი შემთხვევა აღწერილი აქვს ა. გენკინს [6].

ჩვენ მიერ შესწავლილ ერთ-ერთ ქანში კვარცის ძარღვაკთან დაკავშირებულია კვარცის მეტაკრისტალი. ძარღვაკი უერთდება კვარცის კრისტალს და შემდეგში

ზოგიერთ ძლიერ გასერიციტებულ წვრილმარცვლოვანი ძირითადი მასის ქანებში ვხვდებით კვარცის მომრგვალებულ მარცვლებს, რომლებსაც გარშემორტყმული აქვს სერიციტის ვიწრო არშია, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს იმით, რომ კვარცის კრისტალის წარმოშობამდე ამ ადგილზე განვითარებული იყო სერიციტი, რომელიც შემდეგ თანდათანობით განდევნა კვარცმა მისი კრისტალის ზრდის შესაბამისად, ან კიდევ სერიციტის წვრილი ქერცვლების წარმოშობა ხდებოდა კვარცის კრისტალის საზღვარზე სიერცის მოპოვების ხელსაყრელი პირობების გამო. პირველი შემთხვევის დროს კვარცი მეტაკრისტალს უნდა წარმოადგენდეს.

მეტაკრისტალების ერთ-ერთ თავისებურებას წარმოადგენს ხშირად მათი ხაზობრივი (ძეწკვისებური) განლაგება, რაც აიხსნება ხსნარების ცირკულაციით ნაპრალების გასწვრივ (სურ. 8).

ამგვარად, მოყვანილი მაგალითების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ კვარცის მთლიანად ან ნაწილობრივ ილიომორფული ზოგიერთი კრისტალი მეტაკრისტალებს წარმოადგენენ და გაკვარცების შედეგად არიან წარმოშობილნი.

სტალინის სახელობის  
 თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
 (რედაქციას მოუვიდა 23.9.1960)

#### დავოყვებულნი ლიტერატურა

1. გ. ზარიძე და ნ. თათრეიშვილი. მეტასომატური წარმოშობის პეგმატიტური და პერიტიტული სტრუქტურების შესახებ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXII, № 2, 1959.
2. შ. ჯავახიშვილი. მიკროპეგმატიტების გენეზისის შესახებ ლოქის მასივის გრანიტოიდებში. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XV, № 3, 1954.
3. თ. დუდაური. მიკროპეგმატიტური სტრუქტურების წარმოშობის შესახებ სოფ. ფოლადაურის რაიონის ძარღვეული ქანის მაგალითზე. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXII, № 5, 1959.
4. Г. М. Заридзе, Н. Ф. Татришвили. О порфировых структурах некоторых пород Дзиркульского кристаллического массива (Груз. ССР). ДАН СССР, т. 85, № 2, 1952.
5. В. Д. Никитин. Особенности процессов формирования минералов при метасоматических явлениях. Труды Фед. науч. сессии 1953. Сборник „кристаллография“, вып. 4, ЛГУ, 1955.
6. А. Д. Генкин. О метакристаллах. Текстуры и структуры руд. Госгеолиздат, 1958.



მინერალოგია

ა. ხუცანიძე

თერმული ანალიზის დანადგარი რეჟიმის დაპროგრამებით

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ჯანელიძემ 20.9.1960)

თერმული ანალიზი, ნივთიერების შესწავლის კარგად ცნობილ სხვა მეთოდებთან ერთად (კრისტალოპტიკური, რენტგენული, ქიმიური და სხვა) მიტყვევებს შეეიდა ფიზიკურ-ქიმიურ გამოკვლევათა არსენალში, კერძოდ მინერალთა დიაგნოსტიკებისათვის.

თერმოგრაფიული მეთოდის არსი მდგომარეობს რიგი პროცესების (ჟანგვის, აღდგენის, დეჰიდრატაციის, თერმული დისოციაციის, ამორფული მდგომარეობიდან კრისტალიზაციის, დნობის და სხვა) ავტომატურ რეგისტრაციაში, რომლებიც გამოსაკვლევ ნივთიერების (მარილი, მინერალი, შენადნობი და სხვა) თანაბარი გათბობის ან გაცივებისას მიმდინარეობს.

თერმული მრუდების ავტომატურად ჩასაწერად გამოიყენება ნ. კურნაკოვის ფართოდ გავრცელებული ფოტომარეგისტრირებელი პირომეტრი [1].

კურნაკოვის პირომეტრში ძაბვა უბრალო და დიფერენციალური თერმოწყვილებიდან გადაეცემა სარკიან გალვანომეტრებს, სადაც სხივის ანარეკლი დაფოკუსებულია მბრუნავ დოლზე დახვეულ ფოტო-ქალაღზე.

თერმული (ენდო-ან ეგზოთერმული) ეფექტის ხასიათის მიხედვით დიფერენციალური თერმოწყვილის გალვანომეტრის სხივის ანარეკლი გადაადგილდება ნულოვანი მდგომარეობიდან ამა თუ იმ მხარეს. ჩაწერა მიმდინარეობს კოორდინატებში: დრო-ტემპერატურათა სხვაობა.

აღნიშნულ ხელსაწყოს შემდეგი მთავარი ნაკლი ახასიათებს:

1. სარკიანი გალვანომეტრის გრძობიერება მექანიკური შერყევის მიმართ. ზოგიერთი გაუმჯობესების მიუხედავად (ИИК-5а) [2], ეს ნაკლი მაინც არაა აცილებული;

2. შექმგრძობიერ ქალაღზე მრუდების ჩაწერისას შეუძლებელია ჩაწერის მიმდინარეობის შენოწმება ექსპერიმენტის პროცესში;

3. ფოტოქალაღის გამოყენება იწვევს მისი შემდგომი დამუშავების აუცილებლობას, რაც სპეციალურ მოწყობილობას მოითხოვს და ახანგრძლივებს საბოლოო შედეგის მიღებას.

აღნიშნული ხაკლი ადვილად იქნება აცილებული, თუ მარეგისტრირებელი ხელსაწყოს სახით განვიყენებთ ელექტრონულ ავტომატურ თვით-ჩაწერ პოტენციომეტრს ЭИИ-09-ს.

ავტომატური პოტენციომეტრის გამოყენება თერმოგრაფიაში უბრალო და დიფერენციალური მრუდების ჩასაწერად და მათი ამ მიზნისათვის საჭირო გადაკეთების ვარიანტები უკვე აღნიშნულია ლიტერატურაში [3,4].

ჩვენ მიერ შემუშავებულია დიფერენციალური თერმული ანალიზის დანადგარის ახალი ვარიანტი მრავალწერტილიანი ЭИИ-09-ის გამოყენებით.

გამოყენებული ხელსაწყო გრძნობიერება, აღწერილი სქემისაგან განსხვავებით [3], ЭИИ-09-ის საზომი ბოგირის მხრების შეცვლით და რეოქორდის დამატებითი შუნტირებით დაყვანილია 0,8 მილივოლტამდე ხელსაწყო მთელი სკალისათვის.

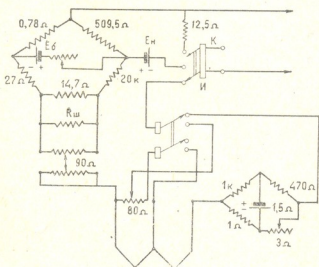
გადაკეთების ასეთი ხერხი საშუალებას გვაძლევს ხელუხლებელი დავტოვოთ მუშა დენის ავტომატური და ნახევრად ავტომატური დაყენების კვანძი.

ორივე მრუდის ჩაწერა ხდება ერთდროულად ერთსა და იმავე ლენტზე მარცხნიდან მარჯვნივ.

მბეჭდავი მოწყობილობის გადართვისას, რაც ყოველ 10 წამში ხდება, შენაცვლებით ირთვება ხან უბრალო და ხან დიფერენციალური თერმოწყვილები. ორივე თერმოწყვილს შესაბამისი ძაბვის დამყოფი აქვს.

დიფერენციალური თერმოწყვილის წრედში ჩართული ძაბვის დამყოფის საშუალებით ხდება დიფერენციალური მრუდის ნულოვანი მდგომარეობის გადანაცვლება ეფექტების მოსალოდნელი ხასიათისა და სიდიდის მიხედვით (იხ. ნახ. 1).

ტემპერატურის გადამწოდებად გამოყენებულია პლატინა-პლატინაროდიუმის თერმოწყვილები (0, 5 მმ).



ნახ. 1. ЭИИ-09-ის გამოზომი წრედის პრინციპული სქემა უბრალო და დიფერენციალური თერმოწყვილების ძაბვის დამატებითი დამყოფებით

პოტენციომეტრის სკალა გაანგარიშებულია 1100°C.

გრადუირება წარმოებს ლაბორატორიული პოტენციომეტრის ИИИИ-1-ის საშუალებით.

ელექტრომაგნიტური ველების ზეგავლენის ასაცილებლად (ძირითადად თერმოწყვილების ელექტროდებში მოთავსების გამო), რაც ძლიერ მოქმედებს ЭИИ-09-ზე, საკომპენსაციო გამტარები დეკარანებული და დამიწებულია დიდი ტევადობის გავლით.

კარგად ცნობილია, რომ მკაფიო თერმოგრამების მისაღებად საჭიროა გამოსაკვლევი ნიმუშის თანაბრად გათბობა, ამასთან დაკავშირებით, ჩვენ წინაშე დისვა ამოცანა—შეგვექმნა ლუმელის გასათბობი ისეთი მოწყობილობა, რომელიც სწორხაზოვან გათბობასთან ერთად ტემპერატურის აწევის სიჩქარის შეცვლის საშუალებას მოგვცემდა ფართო დიაპაზონში.

ამ მიზნით გამოვიყენეთ ერთწერტილიანი სამოზიციური ელექტრონული ავტომატური პოტენციომეტრი ЭИВ-01, რომლის დანიშნულებაა თერმოწყვილის საშუალებით ერთი ობიექტის ტემპერატურის გაზომვა და რეგულირება.

ЭИВ-01-ის სამოზიციური რეგულატორი საშუალებას გვაძლევს დავაყენოთ აღმასრულებელი მექანიზმი სამ გარკვეულ მდგომარეობაში, რომელიც შეესაბამება ელექტროდენის სამ მნიშვნელობას—„ნაკლებს“, „ნორმას“ და „მეტს“.

მარეგულირებელი მოწყობილობის გამომრთველები გაანგარიშებულია 25-ა დენის ძალის გათიშვაზე (ძაბვა 127 ვოლტი).

ЭИВ-01-ის ტემპერატურის დამაყენებელი დოლის შეიძლება შევაჩეროთ პოტენციომეტრის სკალის ნებისმიერ დანაკოფზე; ამით სამოზიციური რეგულატორი უზრუნველყოფს ზუსტ თერმოსტატირებას.

თუ შევძელით ტემპერატურის დამაყენებელი დოლის თანაბარი ბრუნვა 0°-დან ნებისმიერ მოცეულ ტემპერატურამდე, მაშინ რეგულატორმა უნდა უზრუნველყოს ლუმელის წრფივი გათბობა. და, ბოლოს, თუ შევძელით დოლის თანაბარი ბრუნვა სხვადასხვა სიჩქარეებით, მაშინ სწორხაზოვანობის და ურღვევად შეიცვლება ლუმელის გათბობის სიჩქარეც.

ტემპერატურის დამაყენებელი დოლის თანაბარი ბრუნვის მისაღწევად ჩვენ მიერ გამოყენებულია მბრძანებელი ელექტრული ხელსაწყო КЭИ-12У, რომლის დანიშნულებაა სხვადასხვა ოპერაციის თანმიმდევრობისა და ხანგრძლივობის რეგულირება.

აღნიშნულ ხელსაწყოს ღერძის სიჩქარეთა საერთო რაოდენობა 126-ს უდრის, ხოლო ღერძის ერთი შემობრუნებისათვის საჭირო დრო იცვლება 3 წუთიდან 18 საათამდე.

კონუსური კბალანებით ჩვენ დაეკავშირეთ КЭИ-12У-ის ღერძი ЭИВ-01-ის ტემპერატურის დამაყენებელი დოლის ღერძთან, რითაც მიღწეულ იქნა უკანასკნელის თანაბარი ბრუნვის სიჩქარეთა დიდი დიაპაზონით შეცვლის შესაძლებლობა.

ლუმელის სხვადასხვა სიჩქარით თანაბარი გათბობისათვის საჭიროა მძლავრი და რაც შეიძლება მკირე ინერციის მქონე ლუმელის გამოყენება.

ჩვენ მიერ შექმნილია მკირე ზომის (შიდა დიამ. 70 მმ, სიმაღლე 80 მმ) ელექტრული ლუმელი ღია შიდა სპირალით (პლატინა 0,5 მმ, სიმძლავრე 1200 ვატი); რომელიც უზრუნველყოფს 1100°-მდე გათბობის 12 წუთის განმავლობაში. შემოსხნებულ რეგულატორთან კომბინაციაში ლუმელი თერმოგრამების გადაღების საშუალებას გვაძლევს. წუთში 3°-დან—90°-მდე გათბობის სიჩქარით, რაც შეესაბამება ტემპერატურის აწევას 1100°-მდე 6 საათიდან 12 წუთამდე.

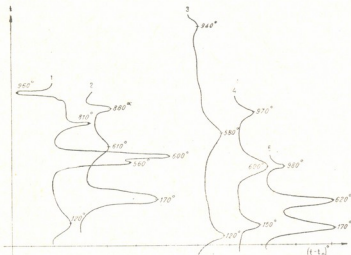
დენის („ნაკლები“, „ნორმა“ და „მეტრი“) რეოსტატების საშუალებით ექსპერიმენტული შერჩევით ყოველი ცალკეული სიჩქარისათვის მიღებულია ღუმელის სწორხაზოვანი გათბობა. ამასთანავე, სიჩქარის შეცვლისას იცვლება ამ წრფეთა დახრა აბსცისთა ღერძის მიმართ.

სხვადასხვაგვარი ტიგელების ნაცვლად, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში თერმული ანალიზისათვის გამოიყენება, ჩვენ ვსარგებლობთ სპეციალური კონსტრუქციის ნიკელის ბლოკით. ბლოკი წარმოადგენს 40 მმ დიამეტრის მქონე ცილინდრს 3 ბუდით. ბუდეებში თავსდება გამოსაკვლევი ნივთიერება (0,3—0,5 გრამამდე). ეტალონი და მმართველი თერმოწყვილი—ЭИВ—01-ის გადაამწოდი.

ზევიდან ბლოკი იხურება ნიკელის ხუფით, რომელსაც 5 ნახვრეტი აქვს: ორი—უბრალო და დიფერენციალური თერმოწყვილისათვის, ერთი—მმართველი თერმოწყვილისათვის და ორი—ბუდეების მიმართ სახურავის ცენტრირებისათვის.

თერმოქლი დანადგარი მთლიანად მონტირებულია ლითონის კარკასში, მისი გაბარიტებია:  $50 \times 50 \times 200$  მმ; ამრიგად, დანადგარს უჭირავს 0,25 კვადრატული მეტრი ფართობი. ყველა საწართავი სახელური გამოყვანილია წინა პანელზე. დანადგარს აქვს ავტომატური ბლოკირება, რომლითაც ითიშება წინასწარ დადგენილი ტემპერატურის მიღწევისას დანადგარის ელექტროკვება. ეს გარემოება თერმოგრამის გადაღების პროცესში მომსახურე პერსონალის განთავისუფლების საშუალებას იძლევა.

ქვემოთ მოგვყავს ჩვენს დანადგარზე გადაღებული დამახასიათებელი თერმოგრამები (ნახ. 2).



ნახ. 2. გათბობის მრუდები: 1—საქსონის კალინიტი (წონა 0,450 გრ., გათბობის სიჩქარე—26° წუთ.); 2—გუმბრინი (წონა 0,5 გრ., გათბ. სიჩქარე—24° წუთ.); 3, 4, 5,—ესტონეთის გლაუქონიტი (წონა 0,9 გრ., გათბ. სიჩქარე შესაბამისად—15°, 24°, და 44° წუთ.)

ნახაზზე მოყვანილი გლაუკონიტების თერმოგრამებიდან მკაფიოდ ჩანს, რომ გათბობის სიჩქარის ზრდისას ხდება, ჯერ ერთი, წვეროების სიდიდის მკვეთრი ზრდა, მეორე მხრივ კი—მათი გადაადგილება მაღალი ტემპერატურისაკენ. ამ გადაადგილებით შეიძლება აიხსნას, ნაწილობრივ მაინც, მრუდების ხასიათში განსხვავება, რომლებიც მიღებულია გლაუკონიტებისათვის სხვადასხვა ავტორის მიერ [5]. აქედან ნათლად ჩანს, თუ რა მნიშვნელოვანია თერმული მრუდების მოყვანისას მათი გადაღების პირობების (გათბობის სიჩქარის, ნიმუშის წონის და სხვა) აღნიშვნა.

დასასრულს საჭიროა აღინიშნოს ჩვენი დანადგარის ზოგიერთი უპირატესობა ლიტერატურაში უკვე აღწერილ ვარიანტებთან შედარებით:

1. ДИИ-09-ის გადაკეთების აღწერილი ხერხი საშუალებას გვაძლევს ხელუხლებელი დავტოვოთ ნიშნა დენის ავტომატური და ნახევრად ავტომატური დაყენების კვანძი.

2. მრუდების ერთ ლენტზე მარცხნიდან მარჯვნივ ჩაწერა უფრო მოხერხებულია, ვიდრე ის, რომელიც აღწერილია ლიტერატურაში [4].

3. ДИВ-0,1-ის და КДИ-12 У-ს გამოყენება ღუმელის ტემპერატურის ზრდის სიჩქარის დაპროგრამებითი რეგულირების საშუალებას გვაძლევს წუთში 3°-დან 90°-მდე. ამასთანავე გათბობის სწორხაზოვნობა არ ირღვევა.

4. გათბობის სხვადასხვა სიჩქარის ნიღება წარმოებს ჩვენ მიერ ამ მიზნით დამზადებულ მძლავრ და მცირეგაბარიტიან ღუმელში.

5. ტიგლების მაგივრად გამოყენებული ნიკელის ბლოკი ერთდროულად ასრულებს ლითონის შალითას როლს, რაც საჭიროა ღუმელში ტემპერატურის გრადიენტის გასათანაბრებლად.

6. დანადგარი ნებისმიერ ტემპერატურაზე (0°-დან 1100°-მდე) ზუსტი თერმოსტატირების საშუალებას გვაძლევს.

7. ჩვენს დანადგარში გამოყენებულია სამამულო მრეწველობის სერიული ხელსაწყოები, რის გამოც მსგავსი დანადგარის აწყობა შეუძლია ნებისმიერ ლაბორატორიას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

გეოლოგიური ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუვიდა 20.9.1960)

#### დავოყვამული ლიტერატურა

1. А. И. Цветков. Введение в методику термоаналитических исследований. Труды Ин-та Геологических Наук АН СССР, вып. 120, петрогр. сер., № 35, 1949.
2. Е. Н. Яре м б а ш. Фоторегистрирующий пирометр ПК-52. Труды 1 совещания по термографии. Изд. АН СССР, 1953.
3. П. П. Буд н и к о в, С. Г. Т р е с в я т с к и й. Применение автоматического электронного потенциометра для записи кривых нагревания. Украинский Химический журнал, т. XXI, вып. 5, 1955.
4. Л. А. П а ш к е в и ч. Прибор для ускоренного дифференциального термического анализа. Заводская лаборатория, 4, 1959.
5. А. И. Цветков. Материалы по термическому исследованию минералов. III. Слюда, Труды Ин-та Геологии рудных месторожд, Минералогии и Геохимии, вып. 4, 1956.

## ტექნიკა

ნ. ახვლედიანი, ა. სოხაძე

 კონტურის წინასწარი დაძაბვის გავლენა კუთხეებით  
 დაზღვნილი რკინაბეტონის ორმაგი სიმრუდის  
 დამრეცი ბარის მზიდუნარიანობაზე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ო. თნაშვილმა 5.9.1960)

რკინაბეტონის კონსტრუქციების მზიდუნარიანობაზე წინასწარი დაძაბვის გავლენის შესწავლა წარმოადგენს მეტად აქტუალურ, მაგრამ ნაკლებად შესწავლილ საკითხს. ეს განსაკუთრებით ეხება თხელკედლიან სივრცით კონსტრუქციებს, რომელთა მზიდუნარიანობის გაანგარიშების პრაქტიკული მეთოდები დამუშავების საწყის სტადიაში იმყოფება.

დასახულ ამოცანაში ზოგიერთი კანონზომიერების დასადგენად განვიხილოთ თავისუფლად დაყრდნობილი რკინაბეტონის კოჭი ცალფა არმატურით. ასეთი კოჭის რღვევა ნორმალურია, თუ იგი გამოწვეულია საშიშ კვეთში ვერტიკალური ბზარების გაჩენისა და შემდგომში არმატურის სიმტკიცის დაკარგვით. ამ შემთხვევაში არმატურა გამოყენებულია მთლიანად. თუ რღვევა ხდება სხვა მიზეზით, მაგალითად, ბეტონის შეკუმშული ზონის ნაადრევი გაწყვეტით, მაშინ არმატურა გამოუყენებელი რჩება, რაც ეკონომიური მოსაზრებებით არაა სასურველი.

ნორმალური რღვევის დროს რკინაბეტონის კოჭის მზიდუნარიანობა დამოკიდებულია საშიშ კვეთში ზღვრული მომენტის სიდიდეზე, რომელიც პრაქტიკულად გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$M = Z \cdot z, \quad (1)$$

სადაც  $Z$  ზღვრული ძალვაა არმატურაში,

$z$  — შიგა წყვილძალის მხარე.

ეს ფორმულა სამართლიანია წინასწარ დაძაბული კოჭებისათვისაც, რაც ადვილად მტკიცდება მარტივი მოსაზრებებით და აგრეთვე შეესაბამება ზოგიერთი ექსპერიმენტული გამოკვლევების შედეგებს, სადაც წინასწარი დაძაბვის გავლენა კოჭების მზიდუნარიანობაზე აღმოჩნდა უმნიშვნელო.

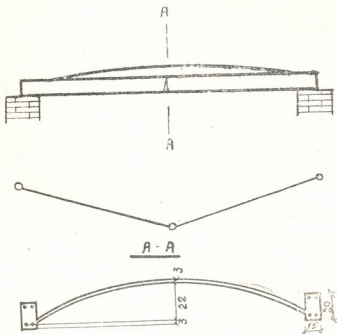
მეორე მხრივ, ცნობილია, რომ მაღალი სიმტკიცის არმატურიანი რკინაბეტონის კოჭების ნორმალური რღვევა უზრუნველყოფილია, თუ არმატურა საკმარისადაა დაჭიმული—არანაკლებ არმატურის ნორმატიული წინაღობის 40%-სა. წინააღმდეგ შემთხვევაში არმატურის მნიშვნელოვანი დეფორმაციები იწვევენ ბზარების სწრაფ განვითარებასა და შეკუმშული ზონის შემცირებას, რასაც მოყვება კოჭის რღვევა არმატურაში ძაბვების ზღვრული მნიშე-

ნელობის მიღწევამდე. ასეთი რღვევისას კოქის მზიდუნარიანობა მცირდება (1) ფორმულით გამოთვლილთან შედარებით.

ამრიგად, წინასწარი დაძაბვა გავლენას არ ახდენს მზიდუნარიანობაზე მხოლოდ მაშინ, როდესაც უზრუნველყოფილია კოქის ნორმალური რღვევა. თუ წინასწარდაუძაბავი ან არასაკმაოდ დაძაბული კოქის რღვევა განსხვავდება ნორმალურისაგან, მაშინ წინასწარი დაძაბვის გავლენა მზიდუნარიანობაზე შეიძლება მნიშვნელოვანი იყოს.

ანალოგიურ გავლენას ახდენს კუთხეებით დაყრდნობილი ორმაგი სიმრუდის დამრეცი რკინაბეტონის გარსის მზიდუნარიანობაზე კონტურის წინასწარი დაძაბვა.

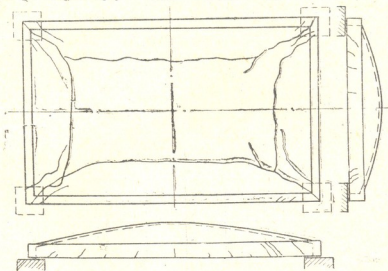
ამ შემთხვევაში ძირითად მუშა არმატურას წარმოადგენს კონტურის გაჭიმული არმატურა, რამდენადაც თვით გარსის ტანის არმირება ხდება კონსტრუქტიულად. თანახმად [1] შრომაში მოცემული რეკომენდაციისა, კონ-



ფიგ. 1. კუთხეებით დაყრდნობილი, ორმაგი სიმრუდის გარსის რღვევის კონტური სქემა

ტურის გაჭიმული არმატურა უნდა იყოს უწყვეტი შემკვრელის სახით. მაშინ გარსის ნორმალური რღვევის სქემა იქნება ფიგურული განივკვეთიანი კოქის რღვევის სქემის ანალოგიური (ფიგ. 1). ასე დაიბრუნა მაგალითად, კუთხეებით დაყრდნობილი კარვისებური თხელკედლიანი გადახურვები [2]; მართალია, ცნობილია ექსპერიმენტები [3], სადაც კუთხეებით დაყრდნობილი ორმაგი სიმრუდის სწორხაზოვანი კონტურიანი გარსის რღვევა (ფიგ. 2) მოხდა კონ-

ტურით დაყრდნობილი გარსისათვის დამახასიათებელი სქემით (1). ეს იმით აიხსნება, რომ კონტურის არმატურა კუთხეებში არ იყო უწყვეტი, რის შედეგადაც ძირითადი მუშა არმატურა სუსტად ეწინააღმდეგებოდა ფიგ. 2-ზე მოცემული რღვევის სქემას. თუ კონტურის გაჭიმული არმატურა უწყვეტია, გარსის კუთხეებით დაყრდნობისას რღვევის კოჭური სქემა შეესაბამება გაცილებით ნაკლებ მრღვევ დატვირთვას, ვიდრე ფიგ. 2-ზე მოცემული რღვევის სქემა და ამიტომ იქნება რღვევის რეალური სქემა.



ფიგ. 2. ორმაგი სიმრუდის გარსის რღვევის სქემა [3], მოცემულ ექსპერიმენტებში

მართლაც, დაეუშვათ, რომ დატვირთვა თანაბრად განაწილებულია გარსის ჰორიზონტალურ პროექციაზე. მაშინ რღვევის კოჭური სქემის შესაბამისი ზღვრული დატვირთვა იქნება

$$P = 16 \frac{Z_3 \cdot z}{L}, \quad (2)$$

სადაც  $Z_3$  კონტურის შემკოჭში ზღვრული ძალგაა,

$z$ —შიგა წყვილძალის მხარი,

$L$ —საანგარიშო (დიდი) მალი.

თუ გარსის ზედაპირი წარმოადგენს ელიფსური პარაბოლოიდის ნაწილს და კონტურის არმატურის ღერძი გადის ამ ზედაპირის კუთხეების დონეზე, გარსის კონტურით დაყრდნობის შემთხვევაში ზღვრული დატვირთვა შეიძლება გამოეთვალათ [1] შრომაში განხილული მეთოდის საფუძველზე ნ. ახვლედიანის მიერ გამოყვანილი ფორმულით:

$$P = 20 \frac{Z_3 \cdot f}{L} \sqrt{1 + \lambda^2},$$

სადაც  $f$  გარსის აწევის ისარია,

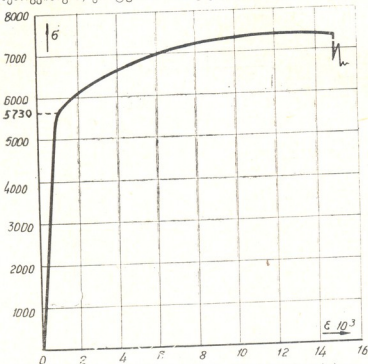


λ—დიდი და პატარა მალეების შეფარდება.

ეს ფორმულა იძლევა საკმარის მიახლოებას ნებისმიერი ზემოთ ამო-  
ბურცული ფორმის დამრეცი გარსებისათვის, კერძოდ, სფერული, გეგმაში  
კვადრატული გარსისათვისაც.

ვითვალისწინებთ რა, რომ  $z$  არ აღემატება  $f$ -ს, (2) და (3), გამოსახუ-  
ლების შედარების საფუძველზე ვასკენით, რომ პირველ შემთხვევაში გარსის  
მზიდუნარიანობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე მეორე შემთხვევაში.

განხილული შემთხვევების გარდა მზიდუნარიანობის დაკარგვა შესაძლე-  
ბელია აგრეთვე გარსის ტანის ნაადრევი რღვევისაგან, მაგალითად, მდგრად-  
ობის დაკარგვისაგან, კონტურის მნიშვნელოვანი დეფორმაციებისა და ბე-



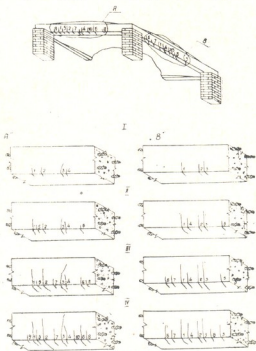
ფიგ. 3. გამოცდილი გარსების [4, 5] კონტურის არმატურის დე-  
ფორმაციის დიაგრამა

ტონის რღვევისაგან. ამ შემთხვევებში გაკვირვებული არმატურის წინააღმდეგობა  
არ იქნება მთლიანად გამოყენებული, რაც ნიშნავს, რომ რღვევა არაა ნორ-  
მალური.

თუ გარსის რღვევა ხდება ფიგურული განივკვეთიანი კოჭის მსგავსად,  
კონტურის არმატურის წინასწარი დაძაბვის გავლენა მის მზიდუნარიანობაზე  
ისეთივე ხასიათისაა, როგორც ზემოთ განხილული თავისუფლად დაყრდნო-  
ბილი კოჭის შემთხვევაში. ნორმალური რღვევის დროს წინასწარი დაძაბვის  
გავლენა აქაც უნდა იქნება. თუ რღვევის კოჭურ სქემას მივიღებთ მხოლოდ

საკმარისი წინასწარი დაძაბვის შედეგად, მაშინ მისი გავლენა გარსის მზიდუნარიანობაზე შეიძლება მნიშვნელოვანი იყოს.

სწორედ ასეთ სურათს ქონდა ადგილი დამრეცი სფერული რკინაბეტონის გარსების გამოცდისას, რაც ა. სოხაძემ ჩაატარა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამშენებლო საქმის ინსტიტუტში [4, 5]. აღნიშნულ ექსპერიმენტულ გამოკვლევებში სხვა გარსებთან ერთად გამოცდილ იქნა ორი იდენტური, გეგმაში კვადრატული, კუთხეებით დაყრდნობილი დამრეცი სფერული რკინაბეტონის გარსი. მათი მალი 4 მ შეადგენდა, აწევის ისარი—24 სმ, ტანის სისქე—3 სმ. რკინაბეტონის სწორხაზოვანი კოჭებისაგან შეკრული კონტური კვეთით 15×20 სმ არმირებული იყო ოთხი 25Г2С მარკის 10 მმ-იანი პერიოდული პროფილის არმატურის ღეროთი. საანგა-

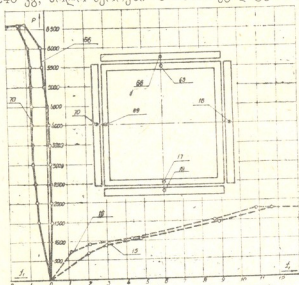


ფიგ. 4. ბზარების გაჩენის სქემა საკონტურო ელემენტებში

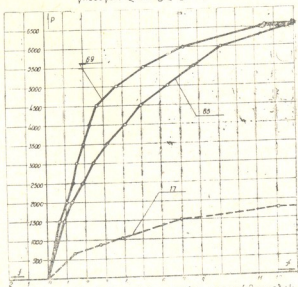
რიშო დენადობის ზღვარი უდრიდა 5730 კმ/სმ<sup>2</sup>. არმატურის დეფორმაციის დიაგრამა მოცემულია ფიგ. 3-ზე. მეორე გამოსაცდელ გარსში კონტურის არმატურა წინასწარ დაჭიმული იყო ელექტროთერმული მეთოდით 5000 კმ/სმ<sup>2</sup> სიდიდემდე.

გამოსაცდელ გარსებზე ტვირთი მოდებული იყო 45 წერტილში (ფართულში), რაც უახლოვდებოდა თანაბრადგანაწილებულ დატვირთვას. დატვირთვის პროცესში ორივე გარსის კონტურის კოჭების შუა მალში გაჩნდა

რღვევის კოჭური სქემისათვის დამახასიათებელი ბზარები (ფიგ. 4) პირველ გარსში  $P=3240$  კგ, ხოლო მეორეში— $P=7200$  კგ დატვირთვის დროს.



ფიგ. 5. კონტურის ჰორიზონტალური დეფორმაციების გრაფიკები წინასწარ დაუძაბავ (პუნქტირით) და წინასწარ დაძაბულ გარსებში



ფიგ. 6. კონტურის ვერტიკალური დეფორმაციების გრაფიკები წინასწარ დაუძაბავ (პუნქტირით) და წინასწარ დაძაბულ გარსებში

პირველი გარსის კონტურის კოჭების შუა მალში განვითარებული დეფორმაციები, როგორც ჰორიზონტალური, ისე ვერტიკალური, საგრძნობი

იყო, ხოლო მეორე გარსში ვერტიკალური დეფორმაციები მნიშვნელოვნად შემცირდა, ჰორიზონტალური კი პრაქტიკულად მოისპო (ფიგ. 5, 6).

მეორე გარსი დაირღვა  $P=8820$  კგ ტვირთისაგან, რაც 2% ალემაცება (2) ფორმულით გამოთვლილ მრღვევ ტატირთვას

$$P = 16 \frac{9000 \times 0,240}{4} = 8650 \text{ კგ.}$$

ძაბვებმა არმატურაში მიადწიეს ზღვრულ სიდიდეს. პირველი გარსი დაირღვა ნაადრევად  $P=4280$  კგ ტვირთისაგან, რაც აიხსნება გარსის კონტურის მნიშვნელოვანი დეფორმაციებით.

ამრიგად, გარსის კონტურის წინასწარი დაძაბვის საშუალებით მიღწეულ იქნა რღვევის კოჭური სქემა, რითაც გარსის მზიდუნარიანობა საგრძნობლად გაიზარდა და მიადწია (1) ფორმულით გამოთვლილ სიდიდეს. შეიძლება ითქვას, რომ კონტურის წინასწარი დაძაბვა დამრეცი გარსების განხილული დაყრდნობისას მეტად სასურველ, ზოგიერთ შემთხვევაში კი აუცილებელ, ღონისძიებას წარმოადგენს.

ის გარემოება, რომ განხილული, საკმაოდ რთული ამოცანა დაიყვანება კოჭების გაანგარიშების მარტივ ხერხებზე, ჩვენი აზრით, ყურადღების ღირსია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 სამშენებლო საქმის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 5.9.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Н. В. Ахведиани, В. Н. Шапшмелашвили. К расчету несущей способности оболочек. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР, т. XIII, № 10, 1952.
2. М. С. Боришанский, А. С. Шепотьев. Экспериментальное исследование тонкостенных пространственных сооружений. Журнал „Проект и стандарт“, № 2, Госстройиздат, 1934.
3. В. Н. Ярин, И. И. Улицкий, А. Д. Либерман, И. А. Русинов. Экспериментальное исследование железобетонных панелей в виде пологих оболочек двойкой кривизны. Новое в строительной технике, выпуск VII. Сборник статей. Госстройиздат УССР, Киев, 1955.
4. А. П. Сохадзе. Экспериментальное исследование сборных железобетонных сферических оболочек. Труды Института строительного дела АН ГССР, т. VII-1959.
5. А. П. Сохадзе. Экспериментальное исследование пологой железобетонной панели сферической оболочки с предварительно напряженным контуром. Сообщения АН ГССР, т. XXIV, № 1, 1960.

## საშენიანო სამუშაო

## 3. ბალახამი

## არმოცემენტის თეორიისა და პრაქტიკის ზოგიერთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა თ. თნიაშვილმა 6.9.1960)

გამოჩენილმა იტალიელმა არქიტექტორმა ნერვიმ თითქმის ერთ-ნახევარი ათეული წლის წინ (გამოდინდა რა იმ დებულებიდან რომ რკინა-ბეტონში არმატურის ზედაპირიდან უშუალო სიახლოვეს ბეტონი იძენს მაღალი ქიმიკადობის უნარს) მიზნად დაისახა ისე ხშირად და თანაბრად (დისპერსიულად) მოეხდინა ბეტონის არმირება, რომ ზიელო ახალი, ბზარებისადმი უფრო მდგრადი მასალა. ნერვიმ დასახულ მიზანს მიადწია. მან ცემენტისა და ქვიშის ხსნარით და ფოლადის მავთულისაგან ნაქსოვი ბადეების ხშირი არმირებით, უფრო ზუსტად, ასეთი ბადეებით პაკეტების ხსნარით შელესვით მიიღო დრეკადი, ბზარებისადმი მდგრადი და მტკიცე მასალა და დაარქვა მას არმოცემენტი [1].

საბჭოთა კავშირში რამდენიმე წელია დიდი და ნაყოფიერი მუშაობა ტარდება არმოცემენტისა და არმოცემენტის კონსტრუქციების დარგში.

რკინა-ბეტონს არ გააჩნია მკვეთრი განსაზღვრა, გარდა საერთოთა, მაგრამ იგი ითვლება საკმარისად და შეთანხმებულად იმასთან, რომ რკინა-ბეტონში ბეტონი გაჭიმვაზე ცუდად მუშაობს და რომ მან უნდა იმუშაოს ძირითადად კუმშვაზე.

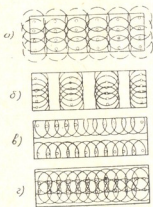
სრულიად სხვანაირად დგას საკითხი არმოცემენტში. არმოცემენტისაგან შენდება პასუხსაგები თხელკედლიანი კონსტრუქციები დამცველი ფენის უმცირესი სისქით (2+2,5 მმ). ეს კონსტრუქციები შესანიშნავია თავისი ეკონომიურობითა და მაღალი მზიდი და შემოზღუდვის უნარიანობით. ამიტომ არმოცემენტი უნდა იყოს ბზარებისადმი მდგრადი, მასში ბეტონს (ხსნარს) არ შეუძლია კარგად არ იმუშაოს გაჭიმვაზე.

ავტორის გამოკვლევებით [2, 3, 4] დადგენილი იყო, რომ არმირება სისარგებლო ზეგავლენას ახდენს ბეტონზე და შეუძლია საგრძობლად გაზარდოს მისი დრეკადობა, წავრძელება და სიმტკიცე გაჭიმვისას.

ამასთან მიკროხერვლები (არაშექცევადი მიკრობზარები) ბეტონში წარმოიქმნება მხოლოდ გაჭიმული არმირებული ბეტონის სიმტკიცის ზღვრის მიღწევის შემდეგ და მაშინ წარმოიქმნება, როგორც ცდებმა გვიჩვენა, „ველი ლაქებიც“.

არაარმირებულ ბეტონში არაშექცევადი მიკრობზარების წარმოქმნა იწვევს რღვევას მასალაში პირველადი (შექცევადი) მიკრობზარების არსებობის გამო

სხვაობა მისი სიმტკიცის თეორიული და ტექნიკური ზღვრების მნიშვნელოლობებს შორის დიდია [5, 6]. პირველი შესამჩნევად მეტია მეორეზე. არმირებულ ბეტონში, როცა ის (მისი მუშა კვეთი) მთლიანად არმატურის ზეგავლენის ქვეშ იმყოფება, არაშექცევადი მიკრობზარები გაცილებით უფრო გვიან წარმოიქმნება, ე. ი. უფრო დიდი ძაბვებისა და გაჭიმვის დეფორმაციებისას, ვიდრე არაარმირებულ ბეტონში. თუ გაჭიმული რკინა-ბეტონის ელემენტის მუშა კვეთში ბეტონი მთლიანად არაა არმატურის ზემოქმედების ქვეშ, მაშინ თავისუფალ ბეტონში აღრე წარმოიქმნება და განვითარდება ბზარები, რომლებიც შემდეგ არმატურის გავლენის სფეროში მყოფ ბეტონსაც კი გაჭირან, რაც გამოიწვევს არმირებული ბეტონის სიმტკიცის ზღვარის მნიშვნელობის დაცემას.



ნახ. 1

ამისათვის აუცილებელია, რომ გაჭიმული რკინა-ბეტონის ელემენტის მთელი მუშა კვეთი იმყოფებოდეს არმირების გავლენის ქვეშ. მაგრამ ჩვეულებრივი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებში ეს ძლიერ იშვიათადაა.

ცნობილია, რომ საექსპლოატაციო დატვირთვებისას ბეტონს პუასონის კოეფიციენტი რამდენადმე ნაკლები აქვს, ვიდრე ფოლადს, რაც გაჭიმვისას იწვევს შეჭიდულობის შემცირებას მათ შორის.

შეჭიდულობის შემცირება ბეტონსა და არმატურას შორის, რკინა-ბეტონის გაჭიმულ ელემენტში, ბეტონისა და ფოლადის პუასონის კოეფიციენტების სხვადასხვაობის გა-

მო, უფრო ნაკლები სიმკვეთრით ხასიათდება არმატურის ლერძის დიამეტრის შემცირებისას.

ცდებმა გვიჩვენა, რომ რკინა-ბეტონში არმატურის ლერძებისათვის დიამეტრით 5-დან 20 მმ-მდე, გავლენის სფეროს რადიუსი დაახლოებით ღეროს 4 დიამეტრს უდრის, არმოცემენტში კი-ფოლადის მათეულებისათვის ღეროს 0,5-დან 1,5 მმ-მდე უდრის მათეულის 6 დიამეტრს. თუ ზემოთქმულს დაუშვებთ იმას, რომ რკინა-ბეტონში არმატურის ლერძები ერთმანეთისაგან საგრძნობ მანძილზე ლაგდება და დამკველი ფენის დიდი სისქისას (ერთიდან რამდენიმე სანტიმეტრამდე), ნათელი გახდება, თუ ჩვეულებრივ რკინა-ბეტონში რატომაც ძნელი დადგინდეს არმირების სასარგებლო ზეგავლენა გაჭიმული ბეტონის თვისებებზე.

ვინაიდან არმოცემენტს ვიხილავთ როგორც რკინა-ბეტონის სახესხვაობას, ბუნებრივია, რომ ის იმ სპეციალისტების წარმოდგენით, რომლებიც უარყოფენ არმატურის სასარგებლო გავლენას ბეტონზე ხასიათდება იმავე თვისებებით, როგორც ჩვეულებრივი რკინა-ბეტონი.

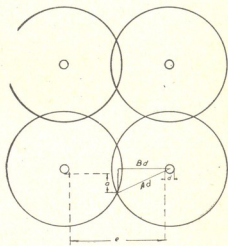
ნამდვილად არმოცემენტში მთელი მუშა კვეთი უნდა იმყოფებოდეს მირების გავლენის ქვეშ.

რკინა-ბეტონის მთელი მუშა კვეთი მხოლოდ მაშინ იქნება არმირების გავლენის ქვეშ, როცა ამ კვეთში იქნება იმდენი არმატურა და ისე განაწილებული, რომ, თუ თითოეული არმატურის ღეროს კვეთის ცენტრიდან შემოუხაზავთ წრეს, გავლენის სფეროს რადიუსით, მიღებული წრეების ფართობმა ელემენტის მთელი კვეთი უნდა დაფარონ სავსებით. ნახ. 1-ზე ნაჩვენებია ოთხი კვეთიდან მხოლოდ კვეთი  $a$  წარმოადგენს ნამდვილ არმოცემენტს, მიუხედავად იმისა, რომ მათ ყველას აქვთ ერთნაირი ზომები და არმატურის ტოლი რაოდენობა.

არმატურის აუცილებელი რაოდენობისა და მისი საჭირო განაწილების განსაზღვრისათვის კრიტერიუმად შეგვიძლია გამოვიყენოთ პარამეტრი  $\frac{d}{e}$ , სადაც  $d$  ღერძის დიამეტრია, ხოლო  $e$ —ღეროებს შორის მანძილი.

$\frac{d}{e}$  პარამეტრს შეიძლება ვუწოდოთ გაჭიმულ ბეტონზე არმირების გავლენის კოეფიციენტი.

არმოცემენტისათვის, რომლის დიამეტრიც მერყეობს 0,5-დან 1,5 მმ-მდე, არმირების გავლენის კოეფიციენტი უნდა იყოს მეტი ან ტოლი 1/10-ისა, ე. ი.



ნახ. 2

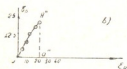
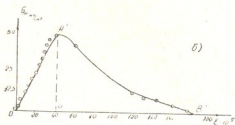
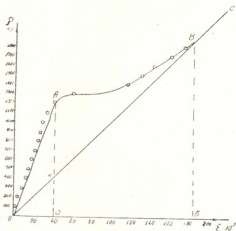
$\frac{d}{e} \geq 0,1$ —დამკველი შრის სისქე  $a \geq (\sqrt{A^2 - B^2} - 0,5)d$ , სადაც  $A$ —არმატურის ღეროს გავლენის სფეროს რადიუსია, გაყოფილი მის დიამეტრზე  $d$ ,  $B = \frac{e+d}{2d}$  და მანძილი ბადის ფენებს შორის უნდა იყოს ტოლი ან ნაკლები  $2a$  (ნახ. 2).

არცერთ ჩეცნიერს არ გამოუთქვამს აზრი გაჭიმული ბეტონის სიმტკიცის გაზრდის შესახებ ფოლადსა და ბეტონს შორის მექანიკური ურთიერთმოქმედების შედეგად. ეს არ შეუნიშნავს არც ნერვის; უამისოდ კი შეუძლებელია არმოცემენტის მუშაობის სრულყოფილი შეფასება, მხოლოდ არმირებული ხსნარის ზღერული ჰიმეადობის გაზრდით არ ხასიათდება არმოცემენტი.

ზემოთ ჩვენ მიერ განმარტებული იყო არმირებული ბეტონის სიმტკიცის გაზრდის მიზეზები. იმისათვის, რომ უკეთესად წარმოვიდგინოთ არმოცემენტის მუშაობა, განვიხილოთ ექსპერიმენტის შედეგები. 1959 წ. ჩვენ მიერ

დამზადებულ და გამოცდილ იქნა არმოცემენტის დიდძალი ბრტყელი ნიმუშები ზომით  $2 \times 8 \times 60$  სმ.

მაგალითისათვის ავიღოთ ერთი იმ ნიმუშთაგანი (№ 3, სერია 10), რომლებიც დამზადებული იყო ხსნარზე ცემენტის ხარჯით 600 კმ/მ<sup>3</sup>, რომელთა სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვაზე იყო 20 კმ/სმ და არამირებული იყო მათულის ბადით რვა ფენისაგან, უჯრედით  $5 \times 5$  მმ; მათულის დიამეტრი 0,7 მმ და დამცველი შრის სისქე 2 მმ.



ნახ. 3

ერთი თვის ხნოვანების ნიმუში, ტენიან პირობებში შენახული, გამოიცადა გაჭიმვაზე, ამსლერის უნივერსალურ წნეხზე. დატვირთვა წარმოებდა საფეხურებად ყოველ 100 კგ-ზე.

წაგრძელებების გაზომვა ხდებოდა ბერკეტის ტენცომეტრებით, რომლებიც დაყენებული იყო ნიმუშის მოპირდაპირე განიერ წახნაგებზე. ჩვენი ნიმუშის შემთხვევაში (რის გამოც არჩევანი შევაჩერეთ მასზე) პირველი ბზარი გაჩნდა მის შუაში და, რაც ფრიად საყურადღებოა, ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო ტენზომეტრის ბაზის ფარგლებში (ბაზის სიგრძე 20 მმ). გამოცდის შედეგები მოცემულია ცხრილში. ნახ. 3-ზე აგებულია არმოცემენტის მუშაობის დიაგრამა OAB. OC წარმოადგენს ფოლადის მუშაობის დიაგრამის დრეკად მონაკვეთს. თუ შრული OAB ყველა ორდინატს (გაყოფილს არმოცემენტის ფართზე) გამოვაკლებთ OC მონაკვეთის შესაბამის ორდინატებს (გაყოფილს ფოლადის ფართზე), მაშინ მივიღებთ ამ სხვაობების ინტეგრალს O'A'B' ფართის სა-

ხით, რომელიც გამოსახულია ნახ. 3. ნ-ზე და, რომელიც წარმოადგენს არმოცემენტის ნიმუშის ხსნარის დეფორმაციებისა და ძაბვების დიაგრამას.

ნახ. 3-ნ-ზე აგებულია გაჭიმვის ძაბვებისა და დეფორმაციების დიაგრამა O'A'' არაარამირებული ნიმუშისა ლუნვისას იმავე ხსნარისაგან დამზადებულ და იმავე ზომებით, რომლისგანაც არმოცემენტის ნიმუშია.



ცხრილი

დატვირთვები კმ	შეფარდებითი წაგრძელებები გადიდებული 10 <sup>3</sup> -ჯერ			დატვირთვა, რომელიც მოდის არმატურაზე	დატვირთვა, რომელიც მოდის ბეტონზე	გაქიმვის ძაბვა ბეტონში	შენიშვნა
	მარცხენა ტენზომ. ჩვენება	მარჯვენა ტენზომ. ჩვენება	საშუალო მნიშვნელობა	Pa კგ	Pb კგ	Bp კგ/სმ <sup>2</sup>	
	0	2	3	4	5	6	
100	2,0	2,5	2,25	19,7	80,3	5,5	პირველი ბზარი გაჩნდა P=1800 კგ დატვირთვისას. გაწყდა p=2440 კგ
200	5,0	5,0	5,00	49,2	150,2	9,6	
300	10,0	7,5	8,75	80,5	211,5	13,6	
400	12,5	12,5	12,00	123,0	277,0	17,8	
500	17,5	15,0	16,25	157,4	342,6	22,1	
600	20,0	20,0	20,00	196,8	403,2	26,0	
700	22,5	22,5	22,50	221,4	478,6	30,6	
800	25,0	23,5	24,25	236,1	563,9	36,4	
900	27,5	25,0	26,25	255,8	644,2	41,4	
1000	30,0	27,5	28,75	285,3	714,7	46,1	
1100	32,5	37,5	35,00	344,4	755,6	48,7	
1200	35,0	50,0	42,50	418,2	781,6	50,4	
1300	47,5	75,0	61,25	600,0	700,0	45,2	
1400	160,0	80,0	120,00	118,0	220,0	14,2	
1500	175,0	90,0	132,50	1204,0	196,0	12,7	
1600	190,0	100,0	145,00	1427,0	173,0	11,1	
1700	205,0	120,0	162,50	1599,0	101,0	6,5	
1800	220,0	135,0	177,50	1747,0	53,0	5,4	

არმირებული და არაარმირებული ხსნარების დიაგრამების შედარებიდან ნათლად ჩანს, რომ ხსნარს არმოცემენტში აქვს 2-ჯერ (და უფრო მეტ-ჯერ) მეტი ზღვრული სიმტკიცე და კივადობა, ვიდრე არაარმირებულს, ხოლო პირველის მუშაობა ბევრჯერ აღემატება ასეთივე მეორის მუშაობას. ამასთანავე უნდა აღვნიშნოთ, რომ გაქიმვის ზღვრული სიმტკიცე და დეფორმაცია ლუნვისას ყოველთვის მეტია, ვიდრე ლერძული გაქიმვისას.

ჩვენი ცდებით დადგინდა, რომ არმოცემენტის სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე მავთულის ბადეებს შორის კავშირების გარეშე 15—20% დაბალია იმავე ხსნარის სიმტკიცის ზღვარზე, ხოლო ბადეებს შორის განივი კავშირების არმოცემენტის სიმტკიცის ზღვარი რამდენადმე მაღალია. აეტორის მიერ აგრეთვე ექსპერიმენტულად დადგენილია, რომ განივი არმატურა ასუსტებს არმოცემენტის მუშა გაქიმულ კვეთს. ამიტომ იქ, სადაც ეს შესაძლებელია, უკეთესია ხსნარის არმირება ნხოლოდ მუშა მავთულებით ან, უკიდურეს შემთხვევაში, ბადეებით, მხოლოდ განივი ლერძების რაც შეიძლება ნაკლები განლაგებით ხდებოდეს.

ყველა ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს არმოცემენტის შემდეგი განმარტება:

არმოცემენტი ეწოდება წვრილმარცვლოვან (ცემენტქვივის) ბეტონს, ხშირად და თანაბრად არმირებულს ფოლადის მავთულის ლერძებით ან ბა-

დევით, რომლის ნებისმიერი ნორმალური გაჭიმული მუშა კვეთი იქნება არ-  
 მირების გავლენის ქვეშ.

არმოცემენტის ანგარიში ღერძული გაჭიმვისას და ღუნვისას უნდა წარ-  
 მოებდეს მხოლოდ ბზარების წარმოქმნაზე, უფრო სწორად შეუქცევადი მი-  
 კრობზარების წარმოქმნაზე.

შეუქცევადი მიკრობზარების წარმოქმნამდე არმოცემენტი ღრეკადია და  
 ამასთანავე მისი დაძაბული მდგომარეობა ხასიათდება სწორხაზოვანი დამო-  
 კიდებულებით გამჭიმავ დაბევისა და მის შესაბამის წაგრძელებებს შორის.

არმოცემენტის კონსტრუქციების ანგარიში უნდა წარმოებდეს ღრეკა-  
 დობის თეორიის დებულებების საფუძველზე, რისთვისაც უნდა ვიცოდეთ  
 არმოცემენტის აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

რადგანაც არმოცემენტის სიმტკიცისა და დეფორმაციის მაჩვენებლები  
 კუმშვისას და გაჭიმვისას სხვადასხვაა, ამიტომ არმოცემენტის ელემენტების  
 გაანგარიშებისას ღუნვაზე უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ნეიტრალური ღერ-  
 ძი არ გაივლის კვეთის შუაზე; ნორმალური დაბევის ეპიურები მღუნავი ელე-  
 მენტების ორივე ზონაში უნდა მივიღოთ სამკუთხედების სახით, მაგრამ ფერ-  
 დების სხვადასხვა დახრის კუთხით, ღრეკადობის მოდულების თანახმად.

არმოცემენტის მარკირება უნდა წარმოებდეს მისი სიმტკიცის მიხედვით  
 გაჭიმვაზე შეუქცევადი მიკრობზარების გაჩენის მომენტში.

არმოცემენტის დამცველი შრის პატარა სისქის გამო, მასში ხსნარის  
 გაჭიმვის სუფთა პლასტიკური დეფორმაციის გამოყენება არ არის მიზანშე-  
 წონილი არმატურის კოროზიის საშიშროების გამო.

როგორც ცდები გვიჩვენებს, არმოცემენტის ღრეკადობის საზღვრებში  
 არ ჩნდება არც შეუქცევადი მიკრობზარები და არც „სველი ლაქები“, ამი-  
 ტომ არმატურა გარანტირებული იქნება კოროზიისაგან.

არმოცემენტის მშენებლობაში გამოყენების გათვალისწინება და დაჩქარება მო-  
 თხოვს ასაწყობი არმოცემენტის ელემენტების წარმოების ინდუსტრიულ  
 მეთოდებს.

არმოცემენტის მრუდწირული და დანაოჭებული კონსტრუქციების დამ-  
 ზადების არსებული ხერხები ვერ აკმაყოფილებს ყველა მოთხოვნას.

არმოცემენტი, რომელიც არსებითად წარმოადგენს ხსნარს ფიბრირე-  
 ბულს ფოლადის ღრეკადი მავთულებით, მოგვაგონებს ასბესტოცემენტს—  
 ასბესტის ბოჭკოებით ფიბრირებულ ცემენტის ხსნარს.

ახლდამზადებულ ასბესტოცემენტის ბრტყელი ფილების ღუნვით დაყა-  
 ლიბება მრუდწირული, დანაოჭებული და მილოვანი ელემენტების მიღებისათ-  
 ვის ცნობილია ჩვენი საუკუნის დასაწყისიდან [8, 9].

ასბესტოცემენტის ღუნვის მეთოდის გავრცელება ახლადდამზადებულ  
 არმოცემენტზე დიდი სიმრუდის მოხაზულობით ან კონსტრუქციის ნაოჭიანო-  
 ბით საგრძნობლად ამცირებს მათ ბზარმდგრადობას.

ავტორის მიერ პროფ. გ. ა. ჯინშელიძის თანხმობით და ინჟ. ზ. ჯაფარიძისთან  
 ერთად წამოყენებულია არმოცემენტის ახალი ტექნოლოგია—პროფილირება

არმოცემენტის დაფარვისა და გადახურვის მრუდწირული და დანაკებული ასაწყობი ელემენტების დამზადებისათვის.

არმოცემენტის პროფილირება მდგომარეობს ახლადდამზადებული ვიბრირებული არმოცემენტის თხელკედლებიანი ფილის საჭირო მოხაზულობის ფორმაზე შემოკინებაში.

ვინტერის სახელობის  
ნაგებობათა და ჰიდროენერგეტიკის  
თბილისის სასტრუქტურულ-კვლევითი  
ცენტრის

(რედაქციას მოუვიდა 6.9.1960)

დაგოწმებული ლიტერატურა

1. П. Л. Нерви. Строить правильно. Москва, 1956.
2. В. К. Балавадзе. Некоторые вопросы трещинообразования в легком железобетоне. Сообщения АН ГССР, т. XVII, № 4, Тбилиси, 1956.
3. В. К. Балавадзе. Определение предельной растяжимости и предела прочности при растяжении армированного бетона методом Фере. Сообщения АН ГССР, т. XIX, № 3, Тбилиси, 1957.
4. В. К. Балавадзе. Влияние армирования на свойства растянутого бетона. Бетон и железобетон, № 10, 1959.
5. Я. И. Френкель. Теория обратимых и необратимых трещин в твердых телах. Журнал технической физики, т. XXII, вып. 11, Москва, 1952.
6. А. Р. Ржаницын. К вопросу о процессе разрушения материалов при растяжении. Сборник „Исследования по вопросам строительной механики и теории пластичности“. Москва, 1956.
7. И. Н. Сиверцев. Железобетонное судостроение. Москва, 1959.
8. Р. М. Михайлов и П. Н. Соколов. Асбестовые строительные материалы Москва, 1936.
9. П. Н. Соколов и А. В. Кондратьев. Производство листовых асбестоцементных материалов. Москва, 1939.



პლ. პრინციპილი

ალაზნის ველის უმროჰნიანების მცენარეული საფარის  
უმსწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცოველმა 8.7.1960)

საქართველოში მლაშარი მცენარეულობის დაჯგუფებანი მცირედი რაოდენობით მოიპოვება. მათ შედარებით დიდი ფართობები უკავია ალმოსავლეთ საქართველოში აზერბაიჯანის რესპუბლიკის საზღვრებისაკენ, კერძოდ: ყარაის ველზე, მარნეულის რაიონის ტერიტორიაზე, სარენის დაბლობზე, იალლუჯაზე, სოლანლულის ველზე, გარდაბნის ველზე, გარეჯის ზეგანზე, ჩათმის ველზე, კასრის წყალზე და ალაზნის ველზე [1].

ჩამოთვლილი ველები იორ-ალაზნისა და მტკვრის ხეობებშია, რომლებიც ვრცელი ზეგნებითა და მთაგრეხილებითაა დაყოფილი.

წყალგამყოფ ზეგნებსა და ვაკეებზე მლაშობისა და ბიცობის მცენარეულობა ერთგვარი კანონზომიერებით ვრცელდება, მათი სიხშირე შემადგენელი ზოლიდან თანდათანობით მატულობს დაბლობისაკენ. მცენარეული საფარის მოძრაობის ამ საერთო კანონზომიერების გარდა ისახება მაკრო- და მიკროზონალური ხასიათის კანონზომიერებაც, რომელსაც, როგორც ჩანს, აპირობებს მარილებისა და ნიადაგ-გრუნტის წყლების თავისებური განაწილება.

ალაზნის ველი მათა შორის ფართო დებრესიას, ანუ დავაკებას წარმოადგენს და მთლიანად შიდა კახეთის დაბლობ ადგილს მოიცავს.

მდ. ალაზანი მას ორ ნაწილად ყოფს—მარცხენა და მარჯვენა მხარედ. მარცხენა ნაწილი, რომელსაც ალაზნის ვალმა მხარე ეწოდება, კავკასიონის სამხრეთ ფერდობთა მოვაკეტულ ნაწილს წარმოადგენს [1], აქ მათა ციცაბოდ დაშვებული ფერდობები მკვეთრად გადადის ვაკიანებში. რაც შეეხება მარჯვენა მხარეს, აქ ცივგომბორისა და კახეთის სერები და კალთები უმეტესად დამრეცად ეშვებიან ალაზნის ჭალიანებისაკენ და ერთ მთლიან შლიეფს ქმნიან ველზე.

ალაზნის ველი ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ 40—50 კილომეტრზე ვრცელდება. ველის უმცირესი სიგანე 20—22 კილომეტრს (საწყისი ველისციხიდან—გურჯაანის რაიონი), ხოლო უდიდესი სიგანე 30—35 კილომეტრს (სოფ. ყარაღათან—სიღნაღის რ-ნი) უდრის.

კლიმატური, მცენარეული, ნიადაგური და სხვა ბუნებრივი პირობების მიხედვით ალაზნის ველის ეს ორი მხარე (მარჯვენა და მარცხენა) ძლიერ განსხვავდება ერთიმეორისგან. ასევე განსხვავდება ქვემო და ზემო ნაწილიც.

სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით ბუნება ქსეროფიტულ ხასიათს ღებულობს. ველი თავისი კომპონენტებით ყალიბდება და მასთან სივრცე მატულობს. ჯაგეკლიანი და უროიანები უფროდაუფრო მეტ ფართობებს იკავებენ, ხოლო სოფ. ყარალაჯთან ველის ტიპი საკმაოდ ჩანოყალიბებული და სტატიკურია.

ალაზნის ველი ტექტონიკური მოვლენების გამო უფრო სრულყოფილად მის მარჯვენა მხარეზეა განვითარებული, რომელიც თავისებური გეომორფოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობებითა და სპეციფიკური ნიადაგ-მცენარეული საფარით ხასიათდება.

ველის ეს ნაწილი ღრზად დანაკვეთულია ხშირი ბუნებრივი საწრეტი ქსელით: ხეობებით, ღარტაფებითა და სხვა ბუნებრივი სადინარებით. ნიაღვრების დროს მათ გამოაქვთ დიდძალი ეროზიული მასალა და მას ალაგებენ დელუვიურ-პოლუვიური ნაფენების სახით [5].

ველის ეს ნაწილი აგებულია ალაზნის სერიის კონგლომერატული სილნარ-თიხნარი ნაფენებით. რაც შეეხება კერძოდ ველის საზღვრეთ-აღმოსავლეთ რაიონს, იქ, სადაც ჩვენი დაკვირვების ნაკვეთი მდებარეობს (სოფ. ყარალაჯი და ხირსის საბჭოთა მეურნეობის ტერიტორიის ბოლოები), ნიადაგები აქ შიშვე თიხიანია—საკმაოდ დანლაშქვნილი სულფატებითა და ქლორიდებით. ეს რაიონი (შოროქნიანები) მოქცეულია ალაზნის მაგისტრალური არხის ქვემოთ (არხი იწყება სოფ. კონდოლის ბოლოებიდან—ტოლნიანი—თელავის რ-ნი და მთაერდება ენაშთის დასაწყისში—სიღნაღის რ-ნი). აქ სუსტად, საშუალოდ და ძლიერად დამლაშებულ ნიადაგებს 31000 ჰექტარამდე ფართობი უკავია და ერთ მთლიან დაუნაკეთავ უწრეტ ვაკეშია მოქცეული.

მცენარეული საფარი, როგორც ნიადაგის ბუნების გარეგანი გამოხატულება, ისევე ნაირფეროვნებით მეორდება ალაზნის ველის შოროქნიანებზე, როგორი ვარიანტებითაც ნიადაგებია აქ წარმოდგენილი.

დაკვირვებითა და ცდებით გამოირკვა, რომ სუსტი დამლაშების ნიადაგზე (0,3-დან 1,0%/მდე) ბატონობენ მარცვლოვანი მცენარეები, საშუალო დამლაშების ნიადაგებზე (1,0-დან 2,0%/მდე) ცოცხიანები, ხოლო 2%-ს ზემოთ დამლაშების ნიადაგებზე—ხვარხვარიან-ხურხუმიანები.

ველის ამ ნიადაგზე ტენიანი გაზაფხულის პირობებში ეფემერი და სხვა მცენარეები უხვ მოსავალს იძლევიან, ხოლო სტატიკური ფორმები, რომელთა მასობრივი აღმოცენება აპრილ-მაისზე ადრე არ იწყება, ძლიერი გვალვების გამო (რომელიც აქ ჩვეულებრივია ივლის-აგვისტოში) იტრუსება და ადრე შემოსული სათიბების შთაბეჭდილებას ტოვებენ.

სექტემბერ-ოქტომბერში უხვი ნალექებისა და საკმაო სითბოს მეშვეობით ვეგეტაციის აგრძელებენ და გვიან შემოდგომამდე მრავალფეროდ ისახებიან შოროქნიანებზე:

მარცვლოვანი მცენარეებიდან (გაზაფხულობით) ველზე აღინიშნება: თავიყანა—*Hordeum hystrix* Roth., *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., *Atriplex bulbosa* Grossh., შვრიელა—*Bromus squarrosus* L., *B. japonicus* Thnb., თივაქასრა—*Poa pratensis* L., მელაკუდა—*Alopecurus myosuroides* Huds.,

*A. ventricosus* Pers., *Lepturus panonicus* (Host.) Knth., ნამკალა—*Lolium rigidum* Gaud., ჭანგა—*Agropyron repens* (L.) P. B., მლაშე ჭანგა—*Aeluropus littoralis* (Gouan) Parlatores, კლერტა—*Cynodon dactylon* (L.) Pers;

პარკონებიდან: სამურა — *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *T. echinatum* M. B., *T. hybridum* L., *T. parviflorum* Ehrh., იონჯა—*Medicago orbicularis* All., *M. minima* Gruf., *M. coerules* Less., *M. sativa* L., კურდღლის-ფრჩხილა — *Lotus corniculatus* L. და სხვა;

ნაირბალახოვნებიდან: მათიტელა — *Polygonum argyrocolcum* steud., ლოლო—*Rumex pulcher* L., მრავალძარღვა—*Plantago tenuiflora* W. et k., *P. salsa* Pall., პირთეთრა—*Cerastium anomalum* W. et k., *Aster tripolium* L., *Filago arvensis* L., ცეცხლეკალა *Xanthium californicum* Greene., ღიჭა—*Sonchus asper* Hill., *Crepis parviflora* Dsf., სოსანა—*Consolida orientalis* (L. Gay.) Schröd., ცოცხანა—*Verbena officinalis* L., წიწმატი—*Lepidium latifolium* L., წიწმატურა—*Capsella bursa pastoris* Medic., *Asperula rotundifolium* L., თათაბო—*Atriplex tatarica* L., *A. hortensis* L., ბაყაყურა—*Silybum marianum* (L.) Gaertn., ნემსიწვერა—*Geranium rotundifolium* L., ვარდ-კაჭაჭა—*Cichorium intibus* L., ღორისქადა—*Lactuca tatarica* (DC.) C. A. M., *Artemisia scoparia* W. et k., ფერიცვალა — *Daucus carota* L., ძირ-ტკბილა—*Glycyrrhiza glabra* L., *Crepis parviflora* Dsf., გონგოლა—*Sisymbrium irio* L. და სხვა;

სტატიკური ფორმებიდან: მლაშე ცოცხი — *Limonium scoparium* (Pall.) Klek., ხვარხვარი—*Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bge., ჩარანი—*Salsola soda* L., ჩოლანო—*Suaeda salsa* Forsk., ხურხუმო—*Salicornia europaea* L., ავშანი—*Artemisia meyeriana* Grossh. [2] და სხვ.

მიუხედავად იმისა, რომ მცენარეთა ეს ჯგუფი სახეობათა სიმრავლით ღარიბია, ძლიერ დიდ სიჭრელეს ქმნის ველზე, რაც გამოწვეულია, ერთი მხრივ, ნიადაგების ნაირფეროვნებით და, მეორე მხრივ, რელიეფის მაკრო-ტალღოვნებით, რომელიც ველზე ძლიერად არის გამოხატული.

უნდა აღინიშნოს, რომ ნაირბალახოვნები ამ პირობებში ორი-სამი კვირით გვიან (ივნისის ბოლო) ამთავრებენ ვეგეტაციას.

მეტად საინტერესოა ის გარემოება, რომ გაზაფხულს მცენარეებით შეიძლება განისაზღვროს, სად რომელი სტატიკური ფორმები აღმოცენდება, მიუხედავად იმისა, რომ მათი ნიშანი ადრე გაზაფხულზე არსად არ ჩანს. მაგ., იქ, სადაც *Atropis bulbosa*-ს მცირე და დიდი ფრაგმენტებია, მათ შემოსვლამდე 2—3 კვირით ადრე აღმოცენდებიან ხოლმე სტატიკური ფორმები: ხვარხვარი—*Petrosimonia brachiata*, ჩარანი—*Salsola soda* ჩოლანო—*Suaeda salsa*, ხურხუმო—*Salicornia europaea* და სხვ., ხოლო დანარჩენი გაზაფხულის მცენარეების ადგილსამყოფელოზე ჩნდება მლაშეცოცხი—*Limonium scoparium*, ავშანი—*Artemisia meyeriana* და სხვა.

ეს მონაცემები იმდენად მყარია, რომ სრულიად თავისუფლად შეიძლება განისაზღვროს ადრე გაზაფხულზე გაზაფხულის მცენარეების მიხედვით სტატიკური ფორმაციების გავრცელების არეალები.

როგორც აღენიშნეთ, სტატიკური ფორმები აღმოცენებას აპრილის ბოლო რიცხვებიდან იწყებენ, აღმოცენებიდან ორი-სამი კვირის განმავლობაში მათი ზრდა შეჩერებულია, ხოლო როცა ველი ყვითლდება, ისინი სწრაფ და ლონიერ ზრდას იწყებენ; ივნისის დასასრულს ველს კვლავ სრული სიცოცხლე უბრუნდება. ეს კონტრასტები (სიყვითლე და სიმწვანე) სწრაფად ცვლიან ერთმანეთს.

დგება ზაფხული მშრალი და „გაუსაძლისი“ (აქ ივლის-აგვისტო თითქმის უნალექო იცის). იწყება სტატიკური ფორმების შეუმჩნეველი ზრდა.

ძლიერ დამლაშებულ ნიადაგებიან ზონაზე წარმოდგენილია მცენარეთა დაჯგუფების შეიდი ვარიანტი:

### I დაჯგუფება—*Petrosimoneo-Gramineto Limonetum*—1952.

- Limonium scoparium* (Pall.) Klok.<sup>cop2</sup>
- Agropyron repens* (L.) P. B.<sup>cop2</sup>
- Hordeum hystrix* Roth.<sup>cop2</sup>
- Cynodon dactylon* (L.) Pers.<sup>cop1</sup>
- Atropis bulbosa* Grossh.<sup>cop1</sup>
- Polygonum monspeliensis* (L.) Desf.<sup>sp3</sup>
- Aeluropus littoralis* (Gouan.) Parlatores<sup>sp1</sup>
- Alopecurus myosuroides* Huds.<sup>sp3</sup>
- A. ventricosus* Pers.<sup>sp1</sup>
- Iuncus compressus* Jacq.<sup>sp1</sup>
- Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bge.<sup>cop1</sup>
- Plantago tenuiflora* W. et K.<sup>sol</sup>
- Atriplex tatarica* L.<sup>sol</sup>
- Polygonum argyrocoleum* Steud.<sup>sol</sup>
- Verbascum blattaria* L.<sup>gr</sup>
- Trifolium hybridum* L.<sup>sol</sup>
- Filago arvensis* L.<sup>gr</sup>
- Artemisia meyeriana* Grossh.<sup>sol</sup>
- A. scoparia* W. et. K.<sup>gr</sup>

### II დაჯგუფება—*Limoneto-Gramineto-Petrosimonetum*—1952.

- Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bge.<sup>cop3</sup>
- Atropis bulbosa* Grossh.<sup>cop2</sup>
- Hordeum hystrix* Roth.<sup>cop1</sup>
- Agropyron repens* (L.) P. B.<sup>cop1</sup>
- Limonium scoparium* (Pall.) Klok.<sup>cop1</sup>
- Plantago salsa* Pall.<sup>sp3</sup>
- Artemisia meyeriana* Grossh.<sup>gr</sup>
- Polygonum argyrocoleum* Steud.<sup>sol</sup>
- Atriplex tatarica* L.<sup>sol</sup>

III დაჯგუფება—*Petrosimoneo-Limoneto-Gramineto-Artemisectum*—1952.

- Artemisia meyeriana* Grossh. <sup>cop3</sup>
- Agropyron repens* (L.) P. B. <sup>cop2</sup>
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. <sup>cop1</sup>
- Alopecurus myosuroides* Huds. <sup>cop1</sup>
- A. ventricosus* Pers. <sup>sr</sup>
- Aeluropus littoralis* (Gouan.) Parlatores<sup>sr1</sup>
- Atropis bulbosa* Gossh. <sup>sol</sup>
- Trifolium hybridum* L. <sup>sol</sup>
- Limonium scoparium* (Pall.) Klok. <sup>cop1</sup>
- Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bge. <sup>cop</sup>

VI დაჯგუფება—*Limoneto-Graminetum*—1952.

- Agropyron repens* (L.) P. B. <sup>cop3</sup>
- Cynodon doctylon* (L.) Pers. <sup>cop2</sup>
- Hordeum hystrix* Roth. <sup>cop2</sup>
- Aeluropus littoralis* (Gouan.) Parlatores<sup>cop1</sup>
- Atropis bulbosa* Gossh. <sup>\*</sup>
- Artemisia meyeriana* Grossh. <sup>sr</sup>
- Limonium scoparium* (Pall.) Klok. <sup>cop1</sup>
- Trifolium pratense* L. <sup>sr1</sup>
- T. repens* L. <sup>sr1</sup>
- T. hybridum* L. <sup>\* 1</sup>
- T. parviflorum* Ehrh. <sup>sr1</sup>

V დაჯგუფება—*Petrosimoneo-Artemiseto Gramineto-Limonetum*—1952.

- Limonium scoparium* (Pall.) Klok. <sup>cop3</sup>
- Agropyron repens* (L.) P. B. <sup>cop2</sup>
- Hordeum hystrix* Roth. <sup>cop1</sup>
- Atropis bulbosa* Gossh. <sup>sol</sup>
- Artemisia meyeriana* Grossh. <sup>cop2</sup>
- Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bge. <sup>sr2</sup>
- Plantago tenuiflora* W. et K. <sup>sr1</sup>
- Iuncus compressus* Iacq. <sup>sol</sup>
- Atriplex tatarica* L. <sup>sol</sup>
- Trifolium hybridum* L. <sup>sol</sup>
- T. pratense* L. <sup>sr1</sup>

IV დაჯგუფება—*Artemiseto-Limoneto-Gramineto-Petrosimonetum*—1952.

- Petrosimonia brachiala* (Pall.) Bge. <sup>cop3</sup>
- Atropis bulbosa* Gossh. <sup>cop2</sup>



- Hordeum hystrix* Roth.<sup>cop1</sup>  
*Agropyron repens* (L.) P. B.<sup>sp3</sup>  
*Alopecurus mysuroides* Huds.<sup>sp</sup>  
*Cynodon dactylon* (L.) Pers.<sup>sp</sup>  
*Limonium scoparium* (Pall.) Klok.<sup>cop2</sup>  
*Artemisia meyeriana* Grossh.<sup>cop1</sup>  
*Plantago salsa* Pall.<sup>sol</sup>

VII დაჯგუფება—*Artemiseto-Limoneto-Graminetum* 1952 წ.

- Agropyron repens* (L.) P. B.<sup>cop3</sup>  
*Hordeum hystrix* Roth.<sup>cop2</sup>  
*Alopecurus mysuroides* Huds.<sup>cop1</sup>  
*A. ventricosus* Pers.<sup>sp</sup>  
*Limonium scoparium* (Pall.) Klok.<sup>cop2</sup>  
*Artemisia meyeriana* Grossh.<sup>cop1</sup>  
*Juncus compressus* Iacq.<sup>sol</sup>  
*Atriplex tatarica* L.<sup>sol</sup>  
*Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bge.<sup>sp</sup>  
*Fulago arvensis* L.  
*Artemisia scoparia* W. et K.<sup>sp</sup>

საერთო სიებში შეტანილი ზოგიერთი მცენარე წინამდებარე დაჯგუფებებში არ შეგვიტანია სიების ნაკლებად გადატვირთვის მიზნით.

მიუხედავად იმისა, რომ შოროქნიანები წარმოდგენილი დაჯგუფებებშია დაფარული, მაინც მკაფიოდ ჩანს აქ 4 ძირითადი ფორმაციის (ცოცხიანის, ხვარხვარიანის, მარცვლოვანიანებისა და ავშნიანის) მეტნაკლებობით ბატონობა.

იმ მიზნით, რომ დაგვედგინა, თუ მცენარეთა ამა თუ იმ (ძირითად ოთხ) ფორმაციას რამდენი ფართობი უჭირავს როგორც საცდელ ნაკვეთზე, ისე მთელ ძლიერ დამლაშებულ შოროქნიანებზე, ჩვენ საველე პირობებში შევადგინეთ დროებითი სქემები და ჭრილები, რამაც საცდელ ნაკვეთზე ზუსტი, ხოლო შოროქნიანებზე ზოგადი წარმოდგენა მოგვცა ამ საკითხის გადასაწყვეტად.

გამოირკვა, რომ დადგენილ (მცენარეთა) ფორმაციებს საცდელი ნაკვეთის ტერიტორია შემდეგი თანაფარდობით უჭირავს:

ცოცხიანს (*Limonetum*-ს)—54,8%,

ხვარხვარიანს (*Petrosimonetum*-ს)—24,2%,

მარცვლოვანებს (*Graminetum*-ს)—6,3%,

და ავშნიანს (*Artemisetum*-ს)—14,7%,

ხოლო ძლიერ დამლაშებულ შოროქნიანებზე (იგულისხმება მთელი 10.000 ჰ).

ცოცხიანს (*Limonetum*-ს)—51,5%,

ხვარხვარიანს (*Petrosimonetum*-ს)—22,8%,

მარცვლოვანებს (*Graminetum*-ს) — 8,9%  
და ავშნიანს (*Artemisetum*-ს) — 16,8%.

### დასკვნები

1. ალაზნის ველის შოროქნიანების მცენარეული საფარი 31 000 ჰექტარ ფართობს მოიცავს. ეს ამ ველის ის ნაწილია, სადაც თანამედროვე სოფლის მეურნეობის ტექნიკას დაუბრკოლებლად შეუძლია მოქმედება და შრომის დიდი ნაყოფიერების შექმნა, თუკი ამ რაიონში მოეწყობა მსხვილი საწრეტ-სადრენაჟო ქსელი, რომელიც მაღალი დამლაშების გრუნტის წყლებისაგან განტვირთავდა ღრმა და ზედაპირულ ნიადაგის ფენებს.

2. გაზაფხულობით შოროქნიანების უდიდესი წილი მარცვლოვანი და პარკოსანი მცენარეებით იფარება, რომელნიც უხვ მოსავალს იძლევიან და რასაც, როგორც სათიბებს, ნაკლებად იყენებენ მფლობელი კოლმეურნეობები.

3. მცენარეთა იმ ჯგუფებიდან, რომელნიც შოროქნიანებს ზამთრობით ფარავენ, მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონლისათვის ძვირფას საძოვარს წარმოადგენენ ხვარხვარიანები, ავშნიანები, ჭანგნიანები და სხვ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის  
ზოოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუყიდა 8.7.1960)

### დამოწმებული ლიტერატურა

1. ნ. კეცხეველი. საქართველოს მცენარეული საფარი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, 1959.
2. ალ. მაყაშვილი. თბილისის მიდამოების ფლორა, ტ. I—II სტალინის საბ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამოცემა, 1952—53.
3. А. С. Пыркoв. Почвенно-грунтовые деловия промывки засоленных земель правобережья Алазани. Автореферат, 1955.
4. М. Н. Сабашвили. Почвы юго-восточной части правобережья реки Алазани. Труды почвенного сектора, т. I, 1934.
5. ვ. ჩიკვიშვილი. ალაზნის ველის ნიადაგურ-მელიორაციული დარაიონება. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამოცემა. თბილისი, 1944.

## ფიტოპათოლოგია

კ. ახვლედიანი

## მალსეკოტოქსინი A-ს ქრომატოგრაფია

(წარჩოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 17.3.1960)

ლიმონის ხმელას (მალსეკოს) გამომწვევი სოკო *Phoma tracheiphila Kantshweli et Gikaschwili Deuteraphoma trachiphila Petri* გამოყოფს ტოქსინებს, რომლებიც იწვევენ მათში ჩაშვებულ ლიმონის ყლორტის ნაადრევ ჭკნობას [1]. ამ ტოქსინების ქიმიური ბუნების დადგენას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ექნება აღნიშნულ დაავადებასთან ბრძოლისათვის.

მალსეკოტოქსინი A, რომელიც გამოყოფილი იყო *Phoma tracheiphila*-ს კულტურული სითხიდან [2], იწვევს მის სხნარში ჩაშვებული ლიმონის ყლორტის გამტარი ქურქლების ავსებას ყავისფერი უხსნადი ნივთიერებით და შემდეგ ყლორტის სწრაფ ჭკნობას.

ეს ტოქსინი მეტად ლაბილურია, თავისუფალ მდგომარეობაში (სხვადასხვა გამხსნელებიდან) გარკვეულ კრისტალებს არ იძლევა, აგრეთვე არ იძლევა კრისტალურ ნაერთებს მეტალებთან (ტუტე მეტალები, Ca, Ba, Pb, Cu, Ag, Hg) და ორგანულ ფუძეებთან (ქინაქინი, ბრუცინი). ამის გამო მისი გაწმენდა გადაკრისტალებით არაა სარწმუნო.

მალსეკოტოქსინი A-ს ქრომატოგრაფიული გაწმენდისათვის შემუშავდა ისეთი პირობები, რომლებმაც უზრუნველყვეს მისგან ექვსი სახის მიწარევის მოცილება.

3,0 კგ ხალი ლიმონის მერქანზე სოკო *Phoma tracheiphila* იზრდება 90 დღის განმავლობაში, რის შემდეგ მერქანი წყლით ექსტრაგირდება, ექსტრაქტი კი კონცენტრირდებოდა ვაკუუმში, კონცენტრატის  $2n H_2SO_4$ -თ შეშვებისას pH 4 გამოიყო მკაფური ნალექი 4.3 გ მშრალი წონისა.

3.00 გ მკაფური ნალექი თანამიმდევრობით 4-ჯერ ექსტრაგირდებოდა 0,1 მოლარობის ბუფერით: მპარმევა ამონიუმით— $NH_4OH$ , რომლის pH 7,8 იყო. ყოველი ექსტრაგირების შემდეგ ნარევი ცენტრიფუგირდებოდა. ექსტრაქტის საბოლოო მოცულობა შეადგენდა 80 მლ.

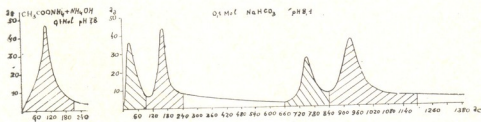
უხსნადი ნაშთი (ლაბისებრი) გაშრობის შემდეგ იწონიდა 115 მგ.

ქრომატოგრაფირება ტარდებოდა მილში, რომლის შიდა დიამეტრი იყო 37 მმ. აღსორბენტად გამოყენებული იყო  $Al_2O_3$ -ს გასაყიდი პრეპარატი „ქრომატოგრაფიისათვის, არანაკლებ მე-2 ხარისხის აქტივობისა“. აღსორბენტის სვეტის სიგრძე უდრიდა 30 სმ, იგი დამზადებული იყო სუსპენზიისგან. სვეტი ცდის წინა ღამეს ირეცხებოდა წყლით, 90 მმ წყლის სვეტის წნევის ქვეშ.



აღსორბცია ტარდებოდა ექსტრაქტის თავისუფალი გატარებით (წნევის გარეშე), რის შემდეგ აღსორბენტის სვეტი იმავე აცეტატური ბუფერით ირეცხებოდა და წნევის (90 მმ) ქვეშ ირეცხებოდა. მისი სისწრაფე უდრიდა 60 მლ/საათში და ასე მუდმივად რჩებოდა მთელი ცდის განმავლობაში. შეგროვილი იყო სითხე 7 ულუფად, თითოეული 30 მლ მოცულობით, სულ 210 მლ. ამის შემდეგ გარეცხვა გამოსავალი სითხის თითქმის სრულ გაუფერულეზამდე გრძელდებოდა, რასაც დასჭირდა 180 მლ სითხე.

გამოძვევა ტარდებოდა 0,1 მოლარობის  $\text{NaHCO}_3$ -ს ხსნარით (pH 8,2) რის შემდეგაც აღსორბენტის ზედა შეფერილი ზონიდან გამოიყო ორი წყვილი შრე. პირველი წყვილი სწრაფად მოძრაობდა და დაახლოებით 20 სმ-ით დაწვეის შემდეგ ორ მკაფიო შრეს შორის მანძილი 2 სმ შეადგენდა. გამოსავალი სითხე გროვდებოდა ულუფებით 30 ან 60 მლ მოცულობით, ყველაზე სწრაფად მოძრავი შრიდან გამოყოფილია ნივთიერება II, მეოთხე შრიდან—III, ხოლო ჩამორეცხილი სითხიდან—I. ზედა წყვილი შრეები საკმაოდ მკაფიოდ ითიშება: 20 სმ-ით დაწვეის შემდეგ მათ შორის მანძილი უდრის 2,5 სმ. ეს ორი წყვილი თითქმის სცილდებოდა ოდენობით. უკანასკნელი წყვილიდან სწრაფად მოძრავი ნივთიერება აღნიშნულია IV, ნელად მოძრავი კი VI. სულ შეგროვილ იქნა ხსნარები: I ნივთიერების—210, II—90, III—150; IV—180 და V—300 მლ.



სურ. 1

გამოსავალი სითხის თითქმის გაუფერულეზამდე შემდეგ გამოძვევა გაგრძელდა 0,1 მოლარობის ფოსფატის ბუფერული ხსნარით, რომლის pH 7,2-ს უდრის. ამ ხსნარს გამოაქვს მკაფიოდ განცალკევებული შრეები—ნივთიერება VI (სწრაფად მოძრავი) და VII (ნელა მოძრავი).

შეგროვილი ხსნარების ულუფები, რომლებიც აღნიშნულ ნივთიერებებს ცალკეულად ძეიცავდნენ, კოლორიმეტრიულად ერთმანეთს ეფარდებოდა. ეს საშუალებას იძლეოდა თითოეულ ულუფაში დადგენილიყო ნივთიერების რაოდენობა მის შემდეგ, რაც განისაზღვრებოდა ამ ნივთიერების საერთო რაოდენობა. ნივთიერებათა განაწილება გამოხატულია გრაფიკზე. ამ გრაფიკზე იგებოდა მართკუთხედები რომელთა სიგანე გამოხატავს ულუფით მოცულობას მლ-ით, ხოლო სიმაღლე—შემცველი ნივთიერების რაოდენობას. მრუდი აგებულია მართკუთხედებზე.

კოლორიმეტრიების შემდეგ ცალკეულ ნივთიერებათა ხსნარების ულუფები გაერთიანდა და შემეჯავდა pH 4-მდე 2 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -ით. ამის შემდეგ ხსნა-

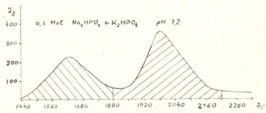
რები სამჯერ ექსტრაგირდებოდა  $\frac{1}{3}$  მოცულობა ბუთილის სპირტით. ბუთის ნოლის ფაზები ექსტრაგირებული იყო 1%  $\text{NH}_4\text{OH}$ -ით, წყალხსნარები თავისუფლდება ვაკუუმში ( $t^\circ < 35^\circ$ ) გახსნილი ბუთანოლისა და  $\text{NH}_3$ -საგან; ნაშთი, 2—7 მლ მოცულობისა, მგავდებოდა 0,2n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -ით pH 4-მდე. გამოყოფილი ნალექები გარეცხვისა და გაშრობის შემდეგ იწონებოდა.

ქრომატოგრაფიის ნივთიერი ბალანსი მოყვანილია ცხრილში.  
 ქრომატოგრაფიის ნივთიერი ბალანსი

	კულტურა- ლურ სითხის		კულტ. სითხიდან გამოყო- ფილი მალსეკოტოქსინი				დაავადებული მერქნიდან გამოყოფილი		ტოქსიური ნივთიერება	
	მკვებური ნალექი		ახლად და- შვადებული	2 კვირის შემდეგ		ტოქსიკური ნივთიერება		+		
	მგ	%	მგ	%	მგ	%	მგ	მგ	მგ	%
ადებული ნივთი- ერება	3,000	—	154	—	52	—	132	—	264	—
გაუხსნელი ნაშთი	115	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—
ნივთიერება I	111	3,7	~5	3,3	—	—	—	—	6	—
ნივთიერება II	68	2,3	16	10,4	12	23,0	9	6,8	17	43,3
ნივთიერება III	82	2,7	19	12,3	—	—	—	—	19	—
შუალედრი ფრაქცია	28	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—
ნივთიერება IV	34	1,1	24	15,6	~3	5,8	22	16,6	44	42,6
ნივთიერება V	51	1,7	14	9,1	~3	5,8	26	19,7	39	3,8
ნივთიერება VI	812	27	26	16,8	26	50,0	19	14,4	44	41,3
ნივთიერება VII	1,110	37	25	16,2	—	—	27	20,5	51	48,4
დანაპარგი	—	19,8	—	16,3	—	15,4	—	22,0	—	—

ასეთსავე პირობებში (სვეტის დატვირთვა ნივთიერებით და ქრომატოგრაფირების სისწრაფე) ჩატარდა ადრე აღწერილი მეთოდით [2] ახლად გამოყოფილი მალსეკოტოქსინ A-ს ქრომატოგრაფირება. ქრომატოგრაფიის მსვლელობა ზუსტად იგივეა, რაც წინა ცდაში. ცალკეულ ფრაქციათა გამოსავალი მოყვანილია ცხრილის მე-3

გრაფაში ამ ცდისათვის აღებული იყო 5 მლ ხსნარი, რომელიც მიღებული იქნა 205 მგ მალსეკოტოქსინის გახსნით 8 მლ აცეტატის ბუფერში; დარჩენილი 2 მლ ხსნარი კი ქრომატოგრაფირებული იყო ორი კვირის შემდეგ. მიღებული ფრაქციების გამოსავალი მოყვანილია მე-4 გრაფაში.



სურ. 2

ასევე ჩატარდა მალსეკოთი დაავადებულ ლიმონის მერქნიდან გამოყოფილი ტოქსიკური ნივთიერების [4] ქრომატოგრაფიული ანალიზი: 264 მგ

ნივთიერება გაიხსნა 2 მლ აცეტატის ბუფერში და გაიყო ორ ნაწილად: ნახევარი მოცულობა ქრომატოგრაფირებულ იქნა ზუსტად აღწერილ პირობებში; აქაც ქრომატოგრაფიის მსვლელობა ემთხვევა წინა ცდებს. ცალკეული ფრაქციების გამოსავალი მოყვანილია ცხრილის მე-5 გრაფაში. ხსნარის მეორე ნახევარს დამატა ტოლი მოცულობა 132 მგ მალსეკოტოქსინი A-ს ხსნარი აცეტატის ბუფერში და ერთნაირად დაქრომატოგრაფირდა. უკანასკნელ ცდაში ადსორბენტის სვეტის ფართობი 2-ჯერ მეტი იყო, ვიდრე წინა ცდაში, დანარჩენი პირობები კი ზუსტად იდენტური იყო. ვინაიდან მალსეკოტოქსინი A-სთვის აღწერილ ზონების გარდა ამ ცდაში სხვა ზონები შემჩნეული არ იყო, ხოლო ცალკეულ ფრაქციების გამოსავალი [ცხრილის მე-6 გრაფა] საკმაოდ ეთანხმება გამოანგარიშებულ გამოსავალს (მე-7 გრაფა), უნდა ვივარაუდოთ, რომ მალსეკოტი დაავადებული ლიმონის მერქნიდან გამოყოფილი ნივთიერების ტოქსიკურობის მიზეზი არის მალსეკოტოქსინი A.

ამგვარად, დამუშავებული ქრომატოგრაფირების ხერხი იძლევა საშუალებას შევისწავლოთ მალსეკოტოქსინი A-ს გარდაქმნის დინამიკა. ამასთან ნაჩვენებია, რომ მალსეკოტი დაავადებული ლიმონის მერქანი ქრომატოგრაფიულად იმავე მალსეკოტოქსინ A-ს შეიცავს.

საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის  
 მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეთა  
 დაცვის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 17 3.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Н. Оршанская. Некоторые итоги изучения культур гриба *Deuterophoma thaeiphila* и перспективы их использования и борьбе с болезнью усыхания штриповых „мальсеко“. Известия АН СССР, серия биологическая, № 1, 1952.
2. ქ. ახვლედიანი. ლიმონის ხმელას (მალსეკოს) გამომწვევი სოკო... საქ. სოფლის მეურნეობის მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. 1. 1958, გვ. 24.
3. ქ. ახვლედიანი. ლიმონის ხმელას გამომწვევი სოკოს ტოქსინის არსებობის დადგენის მეთოდი. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნ. აკადემიის მოამბე, № 1, ტ. 1, 1958, გვ. 67.
4. ქ. ახვლედიანი. მალსეკოტი დაავადებული ლიმონის მერქნიდან ტექნიკური ნივთიერების გამოყოფა. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XXI, № 1, 1958.

ს. თედორაძე

ს. თედორაძე

## ლოპიონსა და სოიაში ბაზა-სხივების მოქმედების საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. დეკაბრელევიჩმა 3.8.1960)

მრავალრიცხოვანმა გამოკვლევებმა ნათელყოფს, რომ მცენარეზე რადი-  
 აქტიური სხივების მოქმედების შედეგად ნაკლებად საინტერესო ფორმებთან  
 ერთად წარმოიქმნება მთელი რიგი სასარგებლო ფორმები, რომლებიც შე-  
 იძლება გამოყენებულ იქნეს არსებული ჯიშების გასაუმჯობესებლად ან ახალი  
 ჯიშების გამოსაყვანად [1,2,3].

რადიოაქტიური დასხივება სელექციაში გამოიყენეს ჯერ კიდევ 1928  
 წლიდან ლ. დელონემ და ა. საპეგინმა (სარკავშირი) გ. შტუბემ (გერ-  
 მანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა) ნილსონ-ელემ და გუსტაფსონ-  
 მა (შვეცია).

ამ სტატიაში გაშუქებულია იმ მუშაობის შედეგები, რომელიც მიღე-  
 ბულ იქნა ჩვენ მიერ ზოგიერთი ჯიშის სოიასა და ლობიოზე რადიოაქტიური  
 დასხივების მოქმედების შედეგად. აღნიშნული მუშაობა დაწყებულ იქნა 1958  
 წელს საქართველოს სასელექციო სადგურში. ცდისათვის გამოვიყენეთ რადი-  
 აქტიური დასხივების ერთ-ერთი სახე — გამა-სხივები.

სოიასა და ლობიოს თესლი დასხივებულ იქნა სსრ კავშირის ბიოფიზი-  
 კის ინსტიტუტის გაზა-დანადგარზე.

სოიის სამი ჯიშის თესლიდან (ჯიშები — იმერული 19/52, ყუბანის  
 275/52 და იმერული X ნახევრადკულტურული) გამოვყავით სამ-სამი ნიმუში  
 თითოეულისაგან, პირველი ნიმუშის თესლი დასხივებულ იქნა 7000 რენტგენ-  
 ნით, მეორე — 12.000 რენტგენით, მესამე არ განახივებულა. ის საკონტრო-  
 ლოდ გამოვიყენეთ. მოვლა-მოყვანის პირობები ყველა ნიმუშის თესლისათვის  
 ერთნაირი იყო. მათი შესწავლით გამოიჩინა, რომ 12.000 რენტგენით და  
 მასზე მეტი დოზით დასხივება აფერხებს მცენარის აღმოცენებასა და ზრდა-  
 განვითარებას და თითქმის მომაკვდინებელია სოიასათვის. ამ დოზებით და-  
 სხივებული თესლებიდან აღმოცენდა მხოლოდ 0,5%, დანარჩენი კი დაიღუპა.

აღმოცენებული მცენარეები ძლიერ საგვიანოები აღმოჩნდნენ და მათ  
 ვერ მოასწრეს ნაყოფის მოცემა. მათთვის დამახასიათებელი იყო: გვერდითი  
 ტოტების უქონლობა, მთავარი ღეროს დაგრეხილობა, მოკლე ნუხლთშორი-  
 სები, პირველადი ფოთლების სივიწროვე და ლეზნის არაჩვეულებრივი სი-  
 დიდე. ლეზნები შეფერილი ჰქონდათ მუქ-მწვანე ფერად და შერჩნენ მცენა-  
 რეზე ვეგეტაციის დამთავრებამდე.

7000 რენტგენით დასხივებული თესლებიდან აღმოცენდნენ მცენარეები, რომლებიც ნორმალურად განვითარდნენ, მაგრამ ისინი მკვეთრად განსხვავდებოდნენ როგორც ერთიმეორისაგან, ისე საკონტროლოდ აღებული მცენარეებისაგან. მათ შორის აღმოჩნდნენ ძვირფასი ახალი ფორმები, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ პრაქტიკულ სელექციაში ახალი ჯიშების გამოსაყვანად. მაგალითად, სოია ჯიშ-ყუბანის 275/52-ის ნათესში, რომელიც დასხივებულ იქნა 7000 რენტგენით, აღმოჩნდა მცენარეები, რომელთაც ჰქონდათ დახვევისადმი მიდრეკილების მქონე ვიწრო ღერო და ისეთი მცენარეებიც, რომელთაც ახასიათებდა მეტად გაშლილი ბუჩქი. მათ განუვითარდათ სოიასათვის არადაშავსათებელი მრავალყვავილოვანი ყვავილედი (6-დან 23 ყვავილამდე ერთ მცენარეში). ამ მცენარეებზე იყო პარკები, რომლებიც საწყისი ჯიშის მცენარის პარკებისაგან განსხვავდებოდნენ სიღიდითა და სიგრძით.

ერთ მცენარეზე (და ერთ პარკშიც კი) ვიპოვეთ თესლები, რომელთაც ჰქონდათ სხვადასხვა შეფერვის ქიპი—შავი, ყვითელი და ყავისფერი, თესლის ფორმაც განსხვავებული იყო. 7000 რენტგენით დასხივებულ მეორე თაობის თესლით ნათესში აღმოჩნდა მცენარეები (№ 23 და № 43), რომლებსაც ერთსა და იმავე ეგზემპლარზე ჰქონდათ თეთრი, ვარდისფერი და იისფერი შეფერვის ყვავილები, მაშინ, როცა საკონტროლო მცენარეთა ყვავილი იყო მხოლოდ ერთფერი (იასამნისფერი). ამ სერიის ზოგიერთი მცენარე საკონტროლოსთან შედარებით 11 დღით ადრეული აღმოჩნდა, ამავე დროს მათ 29,8% -ით მეტი მოსავალი მოგვცეს ვიდრე საკონტროლო მცენარეებმა.

ანალოგიურ მოვლენას ქონდა ადგილი სოიის სხვა ჯიშებიდან გამოყოფილ ოჯახებშიც, მაგრამ განსაკუთრებით მრავალფეროვან ფორმათა წარმოქმნა შეეპაჩნით იმ ნომრებში, რომლებიც გამოყოფილ იქნენ ჰიბრიდული წარმოშობის ჯიშიდან — იმერული X ნახევრადკულტურული. ეს ჯიში მიღებულია სახეთაშორისი ჰიბრიდიზაციის მეთოდით, კულტურულ სოიას (იმერული) ნახევრადკულტურულ სოიასთან შეჯვარებით. როგორც ჩანს, დასხივების საშუალებით, ჰიბრიდიზაციის გზით წარმოშობილი ჯიშებიდან უფრო ადვილია მივიღოთ ახალი ფორმები, ვიდრე შერჩევის მეთოდით გამოყვანილი ჯიშებიდან.

ამრიგად, გამოირკვა, რომ საქართველოს პირობებში (ქართლი) რადი-აქტიური დასხივების საშუალებით, სოიას ახალი ფორმების მისაღებად შესაფერის დოზებად შეიძლება ჩაითვალოს დასხივება 7000-დან 12000 რენტგენამდე.

ლობიოზე ჩატარებულმა ცდებმაც ასეთივე შედეგი მოგვცა. სამი ჯიშის ლობიოს თესლიდან—მუხრანულა 4, ჩოხატაურის 23 და ცანავა 3, გამოყვავით თესლის ცხრა-ცხრა ნიმუში. ისინი დასხივებულ იქნენ გამა-სხივების სხვადასხვა დოზით—5000, 7000, 8000, 10000, 12000, 16000, 20,000, 25000, და 30,000 რენტგენით თითოეული (დასხივების სიხშირე წუთში უდრიდა 600 რენტგენს). საკონტროლოდ გამოვიყენეთ ლობიოს ამავე ჯიშების დაუსხივებელი თესლები.



თესლის ყველა ნიმუში დათესილ იქნა ერთდროულად ერთსა და იმავე პირობებში, მათი მოვლა-პატრონობაც ერთნაირად მიმდინარეობდა. აღმოცენების პირველ ფაზაშივე გამოიჩინა, რომ დასხივების დიდი დოზები (16000 რენტგენი და მეტი) საერთოდ უარყოფითად მოქმედებენ ლობიოზე, აფერხებენ მის აღმოცენებას და ზრდა-განვითარებას. მომაკვდინებელი აღმოჩნდა ლობიოსათვის 20000, 25000, და 30000 რენტგენით დასხივება, ამ დოზით დასხივებული თესლები არ აღმოცენდა.

16000 რენტგენით დასხივების შემთხვევაში ლობიოს თესლი ჯიში—ჩოხატაურის 23 აღმოცენდა 6 პროცენტით, ხოლო ჯიშების—ნუხრანულა 4 და ცანავა 3 ის თესლების აღმოცენება მხოლოდ 0,1 პროცენტს შეადგენდა. ამ სერიის მცენარეების დიდი ნაწილი ეთიოლირებულ იქნა. (უფლად იზრდებოდა და ჰქონდათ პატარა ვიწრო ფოთლები. საკონტროლო მცენარეებთან შედარებით მათ ახასიათებდათ: ნეჩაერი დატოტვა, გვიანი ყვავილობა და მცირე მოსავლიანობა. მათ შორის იყო დეფექტური მცენარეებიც, ისინი ცხოვრების უნარპოკლებულნი აღმოჩნდნენ და დაიღუპნენ ჯერ კიდევ პირველადი ფოთლების განვითარების ფაზაში. მაგრამ თესლების იმ ნიმუშებიდან, რომლებიც დასხივებულ იქნენ 2000, 7000, 8000, 10000 და 120000 რენტგენით, სხვა ნორმალურად განვითარებულ მცენარეებთან ერთად აღმოცენდნენ ისეთი მცენარეებიც, რომლებსაც საწყისი ჯიშთან შედარებით ახასიათებდათ პროგრესიული ნიშან-თვისებები: მიღავრი ზრდა, ხშირი დატოტვა, მუქი-მწვანე შეფერვის ფართო ფოთლები და დიდრონი ყვავილები. მათ, საკონტროლო მცენარეებთან შედარებით, ჰქონდათ ერთ მცენარეზე 12—16%-ით მეტი პარკი. პარკში ერთი-ორი თესლით მეტი იყო და იძლეოდა 20—31%-ით მეტ მოსავალს. ამ ნიმუშთა ზოგიერთი მცენარე, საკონტროლო მცენარეებთან შედარებით, 8—10 დღით ადრე მომწიფდა, ზოგმა კი 10—25 დღით დაიგვიანა მომწიფება.

ამრიგად, გამოიჩინა, რომ რადიოაქტიური სხივების განსაზღვრული დოზები (5.000—12000 რენტგენი) ლობიოს დასხივებით შეიძლება მივიღოთ ძვირფასი ფორმები.

### დასკვნები

1. რადიოაქტიური დასხივების დიდი დოზები აფერხებს ლობიოსა და სოიას მცენარის ზრდა-განვითარებას. მომაკვდინებლად ითვლება დასხივების დოზები: სოიისათვის 12000 რენტგენი, ლობიოსათვის კი—16000 რენტგენს ზემოთ.

2. რადიოაქტიური სხივების განსაზღვრული დოზებით დასხივებით (5000--12000 რენტგენი ლობიოსათვის და 7000 რენტგენი სოიისათვის) შეიძლება მივიღოთ ფორმები, რომლებიც ხასიათდებიან ძვირფასი ნიშან-თვისებებით, ეს ნიმუშები შემდეგში გადაეცემა შემკვიდრებით.

3. ლობიოსა და სოიას ცალკეული ჯიშის მცენარეებს შორის დასხივებისადმი მგრანობიარობის მხრივ მნიშვნელოვანი განსხვავება არსებობს.

4. რადიაქტიური დასხივების გამოყენება სოიასა და ლობიოს სელექციაში, საშუალებას იძლევა შეექმნათ მრავალფეროვანი საწყისი მასალა, რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ სელექციურ მუშაობაში.

საქართველოს სსრ სასელექციო-  
 საცდელი სადგური  
 მცხეთა

(რედაქციას მოუვიდა 6.8.1960)

#### დაბოლოებული ლიტერატურა

1. Л. Н. Делоне. О [методе радиационной селекции. Селекция и семеноводство, № 4, 1957.
2. О. Густафссон и О. Тедин. Селекция растений и мутации. Сборник статей „Радиоактивные излучения и селекция растений“. Москва, 1957.
3. М. Захарис. Опыты по получению у культурных растений. Облучение сои... рентгеновскими лучами. Сборник статей „Радиоактивные излучения и селекция, растений“. Москва, 1957.
4. Л. И. Бресловец. Радиоактивные излучения в сельском хозяйстве. Природа, № 3, 1958.
5. ს. თედორაძე. რადიაქტიური სხივები ახალი ჯიშების გამოსაყვანად. ჟურ. „საქართველოს კოლმეურნე“, № 9, 1958.

## ა. როინიშვილი

 ბიოლოგიური ურთიერთდამოკიდებულება ძირის ხელოვნური  
 ნარევის კომპონენტთა შორის და მისი პროდუქტიულობა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. დეკარელევიჩმა 26.11.1960)

საკითხი რომელიმე კულტურის ორი ფორმისაგან შედგენილ ხელოვნურ ნარევის შესახებ, ჯერ კიდევ არ შეიძლება ჩაითვალოს გადაწყვეტილად. ლიტერატურაში მოიპოვება როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი შეფასებანი ამგვარი ნარევებისა [1, 2, 3, 4].

ნარევის პროდუქტიულობისა და მასში მიმდინარე პროცესების შესწავლის მიზნით სუფთა ჯიშურ ნათესთან შედარებით, სამი წლის განმავლობაში ჩვენ ვეთესვით (მცხეთის რაიონი, ნატახტარი) ნარევის საგაზაფხულო ქერის ორი ჯიშისას, რომლებიც ეკუთვნის ორ სხვადასხვა ბოტანიკურ სახესხვაობას. საქართველოს სასელექციო სადგურის ნუტანსი 32—28 და აზერბაიჯანის სადგურის პალიდუმ 310/1—ნახვევნური. პროდუქტიულობის მიხედვით ორივე ეს ჯიში ერთმანეთს უახლოვდება, ხოლო ბიოლოგიურად მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

ნარევი შედგენილ იქნა ამგვარად: ნუტანსი—99; პალიდუმი—1; 97:3; 97:5 და ა. შ.; 50:50; 49:51; 47:53... 5:95; 3:97. ნუტანსი—1%, პალიდუმი 99%.

სუფთა ნათესები ორივე ჯიშისა ჩართულ იქნა საკონტროლოდ ყოველი 9 ვარიანტის შემდეგ მორიგეობით.

მოსავალი აღებულ იქნა მთლიანად, გაიყო ჯიშ-კომპონენტებად. აღრიცხულ იქნა თითოეული კომპონენტის მცენარეთა რაოდენობა, ასევე გამოირკვეულ იქნა მარცვლის წონა.

შემდგომ წლებში ნარევის ვეთესვით კომპონენტებს შორის თავისი შემადგენლობის შენარჩუნებით; შემდეგ კი ხუთი წლის განმავლობაში ცდას ვაწარმოებდით რამდენაღვე შეცვლილი მეთოდით, სახელდობრ, დატოვებულ იქნა სამი ნარევი შეფარდებით: 75:25; 50:50 და 25:75, ხოლო თითოეული ვარიანტი დავთესეთ უფრო დიდ ფართობზე.

ხელოვნური ნარევის პროდუქტიულობა საშუალოდ სამი წლის განმავლობაში მოცემულია 1 ცხრილში.

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, ხელოვნური ნარევის ექვსი ვარიანტი აქარბებს პროდუქტიულობით ჯიშ ნუტანსი 32—28-ს. ამასთან, ორმა საუკეთესო ვარიანტმა გადააქარბა უფრო მაღალმოსავლიანი ჯიშ-კომპონენტის ნუტანსი 32—28-ის მოსავალს 2,3 ცენტნერით ჰექტარზე, ანუ 11,4%.

ცხრილი 1

სუფთა ჯიშები, ნარევის ვარიანტები	ნარევის საწყისი შემადგენლობა		3 წლის საშუალო მოსავალი ცენტნერობით ჰექტარზე	გადახრა ნუტანსი 32—28-ის მოსავლიდან ცენტნერობით ჰექტარზე
	ნუტანსი 32—28	პალიდუმი 310/1		
ნუტანსი	100	—	20,1	—
პალიდუმი	—	100	18,1	—
I	95	5	19,4	-0,7
II	85	15	19,8	-0,3
III	75	25	20,8	0,7
IV	65	35	22,4	2,3
V	55	45	20,7	0,6
VI	50	50	21,6	1,5
VII	45	55	22,4	2,3
VIII	35	65	20,7	0,6
IX	25	75	18,6	-1,5
X	15	85	17,3	-2,8
XI	5	95	17,6	-2,5
ნარევის საშუალო			20,1	0,0

ნარევის ბოლო ვარიანტები, ე. ი. რომლებშიც ერთ-ერთი ჯიშ-კომპონენტი მონაწილეობდა მცირე რაოდენობით (დაახლოებით 25%-მდე), წარმოადგენენ მცირემოსავლიანს, ხოლო უფრო მაღალმოსავლიანია შუა ჯგუფის ვარიანტები, რომლებშიც ჯიშ-კომპონენტები მონაწილეობდნენ დაახლოებით 45-დან 65%-მდე.

ნარევის შედგენილობის ცვლელადობა საძი წლის განმავლობაში მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

ვარიანტები	ჯიშ-კომპონენტების საწყისი შემადგენლობა პროცენტობით	გადახრა საწყისი შედგენილობიდან %/%-ით						3 წლის საშუალო გადახრა საწყისი შედგენილობიდან %/%-ით	
		ნუტანსი 32—28			პალიდუმი 310/1			ნუტანსი 32—28	პალიდუმი 310/1
		1946	1947	1948	1946	1947	1948		
I	95	0,1	-0,2	-2,3	0,5	-5,2	-34,2	-0,8	-12,9
II	85	2,1	-4,3	1,0	0,9	0,6	-18,0	-0,4	-5,5
III	75	1,8	1,5	11,7	5,0	6,4	-21,7	5,0	-3,4
IV	65	0,7	7,3	7,4	1,6	5,2	-19,2	5,1	-4,1
V	55	-0,4	-6,7	-2,6	0,8	1,8	-2,7	-3,2	—
VI	50	-0,5	-1,4	2,9	0,5	1,4	-2,9	0,3	-0,3
VII	45	-0,8	-1,8	2,7	0,4	6,7	2,6	—	3,2
VIII	35	-1,6	-5,2	19,2	-0,7	-7,3	-7,4	4,1	-5,1
IX	25	-5,0	-6,4	21,7	-1,8	-1,5	-11,7	3,4	-5,0
X	15	-0,9	-0,6	18,0	-2,1	4,3	-1,0	5,5	0,4
XI	5	-0,5	5,2	34,2	-0,1	0,2	2,3	12,9	0,8
საშუალო		-0,4	-1,2	10,3	0,4	1,2	-10,3	2,9	-2,9

როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, ჯიში ნუტანსი 32—28-ის მონაწილეობა ნარევის ყველა ვარიანტში ბუნებრივი შერჩევის გავლენით საშუალოდ სამი წლის განმავლობაში გაიზარდა 2,9%-ით, ხოლო მეორე კომპონენტის მონაწილეობა შემცირდა ამავე სიდიდით.

ნუტანსი 32 28 ზრდის კარგ ნაჩვენებლებს იძლევა III, IV, VIII, IX და XI ვარიანტებში. ამრიგად, იგი გვიჩვენებს დიდ აქტივობას და შემგუებლობას იმ ვარიანტებში, სადაც ის მონაწილეობს 35%-მდე და აგრეთვე მაშინ, როცა ის ნარევი 65—75%-ითაა წარმოდგენილი. განსაკუთრებით მკვეთრად ავლინებს უპირატესობას, როცა იგი მონაწილეობს უმნიშვნელო რაოდენობით.

ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ ცვალებადობა ორივე ჯიშ-კომპონენტისა ნარევის ბოლო ვარიანტებში, ე. ი. როცა ისინი 15%-მდე მონაწილეობენ (შეიძლება იგი ჩაითვალოს მინარევად), ერთგვაროვანია. ამ შემთხვევებში მათი რიცხობრივობა იზრდება და ორივე კომპონენტი როგორც შეგუებული, ასევე ნაკლებად შეგუებული, იძლევა ურთიერთ ანალოგიურ ნაჩვენებლებს (მათი რიცხვი მატულობს).

მაღალი პროდუქტიულობა ნარევისა, სუფთა ნათესთან შედარებით, შეიძლება აიხსნას:

1. კომპონენტების განსხვავებული უნარიანობით (მოთხოვნილებით)—ათვისის ნიადაგიდან სხვადასხვა საკვები ნივთიერება;
2. კომპონენტების ურთიერთ დამოკიდებულებაში მანვე გავლენის არარსებობით.

1948—1952 წლებში გაგრძელებულ იქნა ცდები აღნიშნული ნარევის სამი ვარიანტის შესასწავლად დიდ დანაყოფებზე (საკონკურსო ჯიშთა გამოცდის მეთოდით). ამ ცდისათვის ნარევი შედგენილ იქნა შეფარდებით—75:25; 50:50 და 25:75. შედეგები მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3

ვარიანტები	სუფთა ჯიშები და ნარევი	ჯიშ-კომპონენტების % ნათესში		მოსავლიანობა წლების მიხედვით						გადაზრდა ნუტანსი 32—28-ის მოსავლიანობა
		ნუტანსი 32—28	პალიდუმი 310/1	1948	1949	1950	1951	1952	საშ.	
—	ნუტანსი	100	—	8,3	17,8	13,2	17,9	26,8	16,8	—
—	პალიდუმი	—	100	3,8	13,4	11,0	13,1	26,1	13,5	—
I	ნარევი	75	25	7,6	18,6	14,5	23,7	24,7	17,8	1,0
II	"	50	50	7,5	18,1	16,2	18,9	29,1	18,0	1,2
III	"	25	75	4,8	15,2	12,5	17,9	27,2	15,5	-1,3

ნარევის საშ. შესამეული | 6,6 | 17,3 | 14,4 | 20,2 | 27,0 | 17,1 | 0,3

როგორც მე-3 ცხრილი გვიჩვენებს, საშუალოდ ცდის 5 წლის განმავლობაში ნარევის უკეთესმა ვარიანტმა მოგვცა ნამატი მოსავლიანობის მხრივ მაღალ-46. „მათე“, ტ. XXVI, № 6, 1961

მოსავლიან ჯიშ კომპონენტ ნუტანსი 32—28-თან შედარებით 1,2 ცენტნერი ჰექტარზე, ანუ 7,1%.

უფრო მცირემოსავლიანი აღმოჩნდა ნარევის ის ვარიანტი, რომელშიც შედარებით მცირემოსავლიანი ჯიშ-კომპონენტი 75%-ით მონაწილეობდა. საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ამ ცდაში ყველაზე მეტი მოსავალი მოგვცა ნარევის იმ ვარიანტმა, რომელშიც მეტმოსავლიანი ჯიშ-კომპონენტი ნუტანსი 32—28 მონაწილეობდა 50%-ით, და არა იმ ვარიანტმა, რომელშიც ის 75%-ით იყო წარმოდგენილი.

ნარევის სამი ვარიანტის 7 წლის განმავლობაში შესწავლის შედეგები მოცემულია მე-4 ცხრილში.

ცხრილი 4

ვარიანტი	კანტაროლი და ნარევი	ჯიშ-კომპონენტების %/სა ნათესში		მოსავლიანობა წლების მიხედვით ჰექტარზე					ცენტნერობით		საშუალო	გადახრა ნუტანსი 32—28-დან ც.კ.
		ნუტანსი 32—28	პალიდუმში 310/1	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952		
—	ნუტანსი	100	—	33,2	17,8	8,8	17,8	13,2	17,9	26,8	19,3	—
—	პალიდუმში	—	100	31,0	16,8	5,1	13,4	11,0	13,1	26,1	16,6	—
I	ნარევი	75	25	32,4	20,4	8,5	18,6	14,5	23,7	24,7	20,4	1,1
II	"	50	50	38,2	19,2	7,5	18,1	16,2	18,8	29,1	21,0	1,7
III	"	25	75	33,9	17,1	4,7	15,2	12,5	17,9	27,2	17,4	0,9
ნარევის საშუალო				34,8	18,9	6,9	17,3	14,4	20,1	27,0	19,9	0,6

როგორც მე-4 ცხრილიდან ჩანს, უდიდესი პროდუქტიულობით გამოირჩევა ნარევის ვარიანტი ჯიშ-კომპონენტების თანაბარი მონაწილეობით. მოსავლიანობის ნამატი ჰექტარზე შეადგენს 1,7 ცენტნერს, ანუ 8,9%-ს.

ქერის ხელოვნური ნარევის, სუფთა ჯიშურ ნათესთან შედარებით, უპირატესობის წარმოებაში შემოწმების მიზნით, 1959 წელს დათესილ იქნა ხელოვნური ნარევი 5,2 ჰექტარზე მცხეთის რაიონის სოფ. ერედის კოლმეურნეობაში. ჯიშ-კომპონენტებად აღებულ იქნა პალიდუმ 187 და ქერი ქართული 8, რომელიც სახესხვაობა ნუტანსის ეკუთვნის, ე. ი. ნარევი შედგენილ იქნა ისეთივე ბოტანიკური სახესხვაობით, როგორიც აღრე იქნა გამოცდილი. ნარევი შევადგინეთ შეფარდებით 50:50. საკონტროლოდ დაითესა უხე- მოსავლიანი პალიდუმ 187.

ნარევის მოსავლიანობამ ჰექტარზე 21,4 ცენტნერი შეადგინა, ხოლო ჯიშ პალიდუმ 187-ის სუფთა ნათესმა მოგვცა 18,0 ცენტნერი, ე. ი. ნარევმა გადააჭარბა უხემოსავლიან ჯიშ-კომპონენტ პალიდუმ 187-ს ჰექტარზე 3,4 ცენტნერით, ანუ 18,9%-ით<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> ჯიშმა „ქართული 8“ ამ კოლმეურნეობაში ჰექტარზე მოგვცა 15,6 ცენტნერი.

ძნების ანალიზით დაეადგინეთ, რომ პალიდუმ 187-ის მცენარეები ნარევეში 39,2%-ს შეადგენდა. ამგვარად, ბუნებრივი შერჩევა მიმართული იყო შრავალრიგა ქერის წინააღმდეგ, ორიგინალის სისარგებლოდ. მიუხედავად იმისა, რომ პალიდუმ 187-ის მცენარეები ნარევეში რიცხვობრივად შემცირდა, სამაგიეროდ ისინი უკეთესად განვითარდნენ. მათი პროდუქტიულობა აქ უფრო მაღალი იყო, ვიდრე სუფთა ნათესში.

პალიდუმ 187-ის ბარტყობა სუფთა ნათესში 0,87-ს შეადგენდა; ნარევეში კი ბარტყობამ 1,14-ს მიაღწია. მარცვლის წონა ერთ მცენარეზე და ერთ თავთაზე პალიდუმ 187-ისა სუფთა ნათესში იყო 0,63 და 0,49 გრამში, ხოლო ნარევეში შესაბამისად—0,71 და 0,64 გრამში.

მნიშვნელოვანია აგრეთვე აღინიშნოს, რომ სარეველები ნარევეში იყო გაცილებით ნაკლები და სუსტი, ვიდრე სუფთა ნათესში.

ყველა სარეველას ღეროთა რიცხვი შვრიუქას ჩათვლით 1 კვ. მეტრზე ნარევეში 186 ცალს უდრიდა, ხოლო სუფთა ნათესში—273 ცალს. სარეველების შრალი მასის წონა სუფთა ნათესში 1 კვ. მეტრზე 120 გრამს უდრიდა, ნარევეში კი—106 გრამს.

ქერის წყვილი ჯიშ-ნარევეების შესწავლა 7 წლის განმავლობაში ნებას ვკაძღვეს გაეკეთათ შემდეგი დასკვნები:

1. ნარევეები, რომლებშიც ჯიშ-კომპონენტები დაახლოებით თანაბარი რაოდენობით მონაწილეობენ, საშუალოდან ამა თუ იმ მხარეზე 25%-მდე გადახრის ფარგლებშიც კი, უფრო უხვ მოსავლას იძლევიან, ვიდრე სუფთა ნათესები. ნარევი, შედგენილი შეფარდებით 50:50 უფრო უხვ მოსავლას იძლევა. მოსავლის ნამატი, მაღალმოსავლიანი კომპონენტის მოსავლიანობასთან შედარებით, მერყეობს 1,5—3,0 ცენტნერის ფარგლებში ჰექტარზე, ანუ 8-დან 17%-მდე.

2. ნარევი 3 წლის განმავლობაში იძლევა მოსავლის მნიშვნელოვან ნამატს. ამიტომ მისი შედგენა 3 წელიწადში ერთხელ საქმარისია.

3. ნარევეში, რომელშიც ერთ-ერთი კომპონენტი 15%-მდე მონაწილეობს, მცირემოსავლიანია, ან პროდუქტიულობით უმნიშვნელოდ აქარბებს სუფთა ნათესს.

4. საგაზაფხულო ქერის სახესხვაობათა ნარევეებში კონკურენციას ადგილი არ აქვს, რამდენადაც ზოგიერთი ნარევი აღმოჩნდა უფრო უხვმოსავლიანი, ვიდრე სუფთა ჯიშების ნათესი. გარდა ამისა, როცა ერთ-ერთი კომპონენტი მინარევეს წარმოადგენს, მისი რიცხვობრივობა არა თუ მცირდება, არამედ, პირიქით, იზრდება.

საქართველოს საელეკეთო-საცდელი სადგური,  
 მცხეთა

(რედაქციას მოუვიდა 26.11.1960)

## დავითაშვილი ლიტერატურა

1. ლ. ლ. Декапрелевич и М. А. Сихарулидзе. Об изменениях в составе искусственных смесей пшеницы. Селекция и семеноводства, № 8. Москва, 1947.
2. ლ. ლ. Декапрелеვიჩ и М. А. Сихарулидзе. Изучение искусственных смесей пшеницы. Агробиология № 2. Москва, 1953.
3. Т. Д. Лысенко. Агробиология. Москва, 1949.
4. К. А. Тимирязев. Чарльз Дарвин и его учение. Москва, 1941.



ა. ლოჯანიძე

## მეტეორული მცენარეთა კამბიუმის მოქმედების ბაზიკატალური ბაზრკატალურის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. გულისაშვილმა 6.6.1960)

მკვლევართათვის დიდი ხანია ცნობილია, რომ კამბიუმი თავდაპირველად მოქმედებას იწყებს მერქნიანი მკენარის ყველაზე უფრო ახალგაზრდა ნაწილებში, ვარჯში, შემდეგ კი ხის ტოტებით თანდათანობით მიემართება ხის შედარებით ხნიერი ნაწილებისაკენ — ღეროსა და ფესვებში. აღნიშნული ფაქტს დამტკიცება შესაძლებელია ყოველგვარ პირობებში მაკროსკოპიულადაც, ტოტებზე ქერქის გაცლით. თუ ტოტს ქერქი ადვილად ეცლება, — კამბიუმი მოქმედებს, რადგან ახალგაზრდა, ნაზი კამბიალური უჯრედები ადვილად წყდება და სცილდება ერთმანეთს. თუ ტოტზე ქერქის გაყოლა ძნელდება, კამბიუმი მოსვენების პერიოდშია. ამ შემთხვევაში უჯრედთა კედლები ძლიერაა გასქელებული და საგრძნობ წინააღმდეგობას უწევს ქერქის გაცლას. ცნობილია, რომ ლაფანი მერქანს თავდაპირველად ადვილად სცილდება ხის ვარჯში, შემდეგ კი მსხვილ ტოტებსა და ღეროში.

ჯერ კიდევ 1891 წელს ი. ო. ს. ტ. მ. ა. ექსპერიმენტებით დაადასტურა, რომ მერქნიან მცენარეთა კამბიუმის მოქმედება მკიდრო კავშირშია კვირტებას გაშლასა და ვარჯის ზრდასთან. ამ კავშირს გ. ზე დ ი ნ გ ი (11, გვ. 90), ნ. მ. ა. ქ. ს. ი. მ. ო. ე. ი (12, გვ. 400) და სხვები იმ გარემოებით ხსნიან, რომ ახლად გახსნილი კვირტი ხის ტოტის ფუძისაკენ გზავნის აქტიურ საზარდ ნივთიერებებს: აუქსინ-ას —  $C_{18}H_{32}O_8$  და პეტეროაუქსინს —  $C_{16}H_9O_2N$ . ისინი ალაგზნებენ და მოქმედებაში მოიყვანენ კამბიუმის უჯრედებს. ამ დროს კამბიუმის უჯრედებში თავდაპირველად იზრდება ბირთვის ზომები და პროტოპლაზმის რაოდენობა, შემდეგ კი ხდება უჯრედთა დაყოფა. ეს ფაქტი, როგორც აღნიშნულია ლიტერატურაში, მტკიცდება მოსვენების პერიოდში მყოფ კამბიუმის შრეში 10 მილიგრამში პეტეროაუქსინის შეყვანით, რაც იწვევს კამბიუმის რეაქტივაციასა და მერქნის ელემენტების ჩამოყალიბებას: თუ ფოთლებსა და კვირტებგაცილილ (გარდა კენწეროს კვირტისა) ტოტზე ამოვჭრით კამბიუმის რგოლს მთლიანად, ანთ კი მოვსპობთ საზარდი ნივთიერებების გავრცელების შესაძლებლობას ტოტების ფუძისაკენ, ამოჭრილი რკალის ქვევით კამბიუმი აღარ იმოქმედებს. არ შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ მერქნიანი მცენარის ღეროსა და ფესვებში კამბიუმის მოქმედებას იწვევს კვირტებიდან მიწოდებული საზარდი ნივთიერებები, რადგან წარმოუდგენელია, რომ დიდი ზომის ხეებში მან ფესვებამდე შეიძლოს. მ. ი. უ. ნ. ხ. ი. (1938 წ.) ფიქვზე დაკვირვებებით მივიდა იმ დასკვნამდე,

რომ კვირტებიდან „ბიძგის“ შემდეგ კამბიუმს უნარი აქვს თვითონ გამოიმუ-  
წაოს საზარდი ნივთიერებები. მცენარეში აუქსინის წარმოქმნის ადგილად დიდ-  
ხანს თვლიდნენ მხოლოდ კვირტებს, ბოლო ხანებში კი გამორკვეულა, რომ  
აუქსინი მცენარის ფოთლებშიც წარმოიქმნება (2), გვ. 402).

6. მაქსიმოვი (2), გვ. 401) აღნიშნავს, რომ საზარდი ნივთიერებების  
გადამოძრავება მიმდინარეობს ვეგეტატიური ორგანოს წვერიდან ფუძისაკენ,  
იმის მიუხედავად, თუ როგორაა მცენარის ორგანოები განლაგებული სივრცე-  
ში. მათი მოძრაობა, ისევე როგორც ორგანულ ნივთიერებათა გადამოძრავება  
მცენარეში საერთოდ, მიმდინარეობს ისეთი სიჩქარით, რომელიც რამდენაღმე  
აღმატება ჩვეულებრივი დიფუზიის სიჩქარეს. ამ გადამოძრავების მექანიზმი  
კერძოებით გამოუკვლეველი რჩება.

საზარდი ნივთიერებების გადამოძრავებისა და მასთან დაკავშირებით კამ-  
ბიუმის მოქმედების რეაქტივაციის ბაზიპეტალური გავრცელების სიჩქარე  
სხვადასხვა ანატომიური სტრუქტურის მერქნიან მცენარეებში სხვადასხვაგვა-  
რია. დავახსიათოთ კამბიუმის მოქმედების გავრცელების სიჩქარე აქტივობის  
სიხედვით ცალკეული სტრუქტურული ჯგუფებისათვის ცალ-ცალკე:

1. რკალჭურჭლიან ფოთლოვან ჯიშებში საზარდი ნივთიერებები სწრაფად  
გვრცელდებიან მცენარის ახალგაზრდა ნაწილებიდან თითქმის ერთდროულად იწყება,  
ვ. რ ა ზ ო რ ს კ ი [3] აღნიშნავს, რომ „კამბიუმის მოქმედების საგაზაფხულო  
განახლება რკალჭურჭლიან ჯიშებში (მუხა, თელა, იფანი) სწრაფად მიმდინა-  
რეობს და ღეროს ფუძეში აღწევს სულ რამდენიმე დღის განმავლობაში, მაშინ,  
ლოდესაც ჯერ კიდევ არაა გაშლილი ყველა კვირტი. კამბიუმი მოქმედებს ღე-  
როს ბაზალურ ნაწილში“. მოვიყვანოთ კონკრეტული მაგალითები. ჩვენ მიერ  
შირაქ-ელდარის „ნათელი ტყეების“ რკალჭურჭლიანი ჯიშების კამბიუმის მოქ-  
მედების თავისებურებათა შესწავლით გამოირკვა, რომ აკაცის (*Celtis cauca-  
sica* Willd) ტოტებში კამბიუმის მოქმედება დაიწყო 29 მარტს, ხოლო  
ღეროში მეგრდის სიმაღლეზე (1,3 მ) მხოლოდ ერთი დღით გვიან. ქართული  
მუხის (*Quercus iberica* Stev) ღეროში კამბიუმის მოქმედების რეაქტივაცია  
ორიოდე დღით ჩამორჩება იმავე პროცესს ტოტებში. თელის (*Ulmus laevis* Pall)  
ტოტებში კამბიუმის მოქმედება დაიწყო მარტის ბოლო რიცხვებში, ხოლო ღე-  
როში 12 აპრილს. ჩვენს მასალებში ტოტებსა და ღეროში კამბიუმის მოქმედე-  
ბის დაწყების პერიოდებს შორის განსხვავების მაქსიმუმი მხოლოდ ორ კვირას  
შეადგენს (*Pistacia mutica* Fetm.). ცნობილია, რომ „ნათელი ტყეების“  
მერქნიანი მცენარეები წარმოდგენილი არიან დაბალტანიანი და ყოველ-  
მხრივ განათებული ხეებით, რის გამოც შეიძლება ვიფიქროთ, რომ „ნათელი  
ტყეების“ რკალჭურჭლიან ჯიშებში კამბიუმის მოქმედების ბაზიპეტალური გავ-  
რცელება უფრო სწრაფად ხდება, ვიდრე იმ ტყეებში, სადაც რკალჭურჭლიანი  
ხეები შეკრულ კორიმებს ქმნიან. აღსანიშნავია, რომ კვირტების გაშლამდე  
რკალჭურჭლიანი ჯიშების კამბიუმი სუსტად მოქმედებს, კვირტების გაშლის  
შემდეგ კი ფოთლების ზრდასთან ერთად საკმაოდ იზრდება კამბიუმის მოქმე-



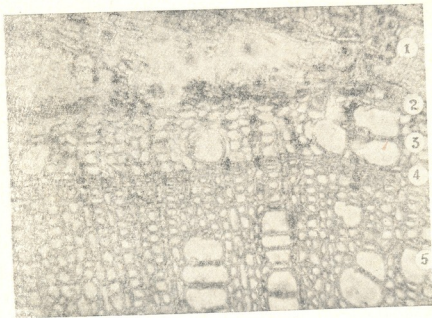
დების ტემპებიც და როგორც ტოტებში, ისე ღეროშიც ვითარდება ადრეულა მერქნის ფაშარი ქსოვილი, რომელიც შეუიარაღებელი თვალითაც კი მკვეთრად განსხვავდება ვეგეტაციის მეორე ნახევარში ჩამოყალიბებული მერქნისაგან. აღნიშნული საკითხის ნათელსაყოფად დაეიმოწმებთ ციტატს გამოჩენილი საბჭოთა ანატომის ვ. ალექსანდროვის „მცენარეთა ანატომიის“ (14, გვ. 230) კურსიდან: „იმ ფაქტზე, რომ წლიურ შრეთა წარმოქმნა ჰქვიდროდა და აკუმირებული ფოთლების მასობრივ გამლასთან და გაძლიერებულ ზრდასთან, მიუთითებს სხვადასხვა მუხების მერქნის აღნაგობის შესწავლა. სუბტროპიკულ ზონაში მზარდი მარადმწვანე მუხების ფოთოლთა ცვლა თანდათანობით მიმდინარეობს, ახალი ფოთლები თანაბარზომიერად იშლება და იზრდება მთელი წლის მანძილზე. ასეთი მუხების წლიური შრეები არამკვეთრია. იმავე პირობებში ვაზრდილ მუხებს, რომლებსაც ახასიათებს ფოთოლცვენა და ახალი ფოთლების მასობრივი ვაშლა განსაზღვრული სეზონის განმავლობაში, მკვეთრად განცალკევებული წლიური შრეები აქვთ“.

2. კამბიუმის მოქმედების გავრცელება ტოტებიდან ღეროში წიწვიან ჯიშებში შედარებით უფრო ნელა მიმდინარეობს, განსაკუთრებით კი ცუდი განათების პირობებში. განათება და, სითბო რამდენადმე აჩქარებს ამ პროცესს. ვუბერის (1949) მონაცემებით, ფიჭვის ტოტებიდან ღეროსკენ კამბიუმის მოქმედების გავრცელება კარგი განათებისა და თბილი ამინდის პირობებში 1 მეტრის სიჩქარით მიმდინარეობს დღე-ღამეში. ა. შატერნიკოვას [15] მონაცემებით, ლენინგრადის ოლქში მოზარდი ფიჭვის ღეროსა და ტოტებში კამბიუმის მოქმედება ერთდროულად იწყება. ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში კამბიუმის რეაქტივაცია ღეროში უფრო ადრე იწყება, ვიდრე ტოტებში. ავტორი აღნიშნავს, რომ „მშრალხევის ფიჭვის კამბიუმის მოქმედება გრძელდება ტოტებში 142 დღეს, 19 მაისიდან 7 ოქტომბრამდე, ღეროში — 137 დღეს, 19 მაისიდან 2 ოქტომბრამდე, ხოლო ჭაობის ფიჭვის ტოტებში 144 დღეს — 1 ივნისიდან 22 ოქტომბრამდე, ღეროში — 143 დღეს, 28 მაისიდან 17 ოქტომბრამდე“. ჩიენს მასალებში ასეთი ფაქტი არ შეგვხვედრია. თუმცა არის ზოგიერთი კერძო შემთხვევა, როდესაც ჩვენთვის ჯერჯერობით გაურკვეველ მიზეზების გამო კამბიუმის მოქმედება არ ემორჩილება საერთო კანონზომიერებას. ა. იმსიდაძე და ნიელსი (16, გვ. 149) კამბიუმის რეაქტივაციის დაწყების ცალკეული განსაკუთრებული შემთხვევების შესახებ აღნიშნავენ: „კამბიალურ უჯრედთა დაყოფა იწყება ზამთრის მოსვენების პერიოდის შემდეგ, ადრე ვაზაფხულამდე, აპრილსა და მაისში, ფოთლების გაშლამდე ან გაშლის პერიოდში. მარადმწვანე ხეებში ის იწყება ცოტათი ადრე. კამბიუმი მცენარის სხვადასხვა ნაწილში არაერთნაირად იწყებს მოქმედებას, ხშირად მისი დაყოფა იწყება ღეროს ცენტრალურ ნაწილში, საიდანაც ვრცელდება ყველა დანარჩენ ნაწილში. ზოგჯერ კამბიალური ზრდა იწყება ხის ფუძესთან ან ხის განშტოებებში. ერთმანეთის გვერდით მოზარდი ერთისა და იმავე სახეობის ორი ხიდან ერთს შეიძლება დაეწყოს კამბიუმის მოქმედება, მაშინ როდესაც მეორე ისევ მოსვენების პერიოდში იმყოფება. ზამთრის დასასრულს, ნათელ მზიან დღეებ-

ში კამბიუმის მოქმედება შეიძლება დაიწყოს ღეროს სამხრეთ-დასავლეთ მხარეს, რაც გამოწვეულია მუქად შეფერილი ქერქის მზის სითბოთი გახურებით.

ჩვენი გამოკვლევებიდან კამბიუმის მოქმედების ბაზიპეტალურ გავრცელებაზე წიწვიან ჯიშებში შეგვიძლია მოვიყვანოთ ასეთი ფაქტები: ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდი იაპონური კრიპტომერიის ტოტებში კამბიუმის რეაქტივაცია დაიწყო 15 აპრილს, ხოლო ღეროში მკერდის სიმაღლეზე (1,3 მ), ხუთი დღის შემდეგ — 20 აპრილს. ბორჯომის ხეობაში მოზარდი აღმოსავლეთის ნაძვის (*Picea orientalis* Link) ტოტებში კამბიუმის მოქმედება დაიწყო 6 მაისს, ხოლო იმავე პროცესმა ღეროში მკერდის სიმაღლეზე მიაღწია მხოლოდ 15 მაისს, ე. ი. ცხრა დღის შემდეგ.

3. გაბნეულჭურჭლიან ფოთლოვან ჯიშებში კამბიუმის მოქმედება, ბაზიპეტალური გავრცელება ძალიან ნელი ტემპით მიმდინარეობს. მაგალითად, ბორჯომის ხეობაში მოზარდი რცხილის (*Carpinus caucasica* Grossh.) ტოტებში კამბიუმის მოქმედება განახლდა მაისის პირველი რიცხვებიდან, ხოლო



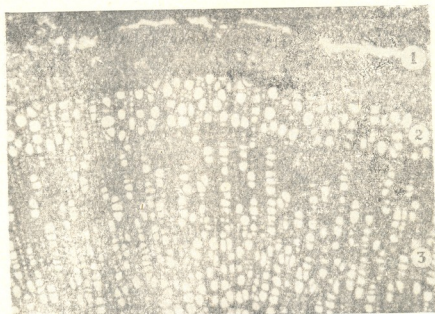
სურ. 1. *Carpinus caucasica* Grossh. ტორსული ტრილი. ადრეულა მერქნის განვითარება ტოტში 8 მაისისათვის. ღეროში კამბიუმის მოქმედება დაიწყო მხოლოდ 18 ივნისს.

I—ფლოემა, II—კანბიალური ზონა, III—ახლადწარმოქმნილი ადრეულა მერქანი, IV—ტერმინალური მერქანი, V—გვიანა მერქანი. გადიდ. 175,5-ჯერ.

ღეროში მკერდის სიმაღლეზე — 18 ივნისს, ე. ი. 2 თვის შემდეგ კვირტების გაშლიდან და თითქმის 50 დღის შემდეგ ტოტებში კამბიუმის მოქმედების დაწყებიდან (სურ. 1). მინდვრის ნეკერჩხლის (*Acer campestre* L) ტოტებში კამ-

ბიუმის რეაქტივაცია დაიწყო 28 აპრილს, ხოლო ღეროში—18 მაისს. ე. ი. სამი კვირის შემდეგ ტოტებში კამბიუმის მოქმედების დაწყებიდან და 40 დღის შემდეგ კვირტების გახსნიდან. მაისის 1 დეკადის ბოლოს, როდესაც ღეროში კამბიუმის მოქმედების დაწყების არავითარი ნიშანი არ არსებობდა, ტოტებში ჩამოყალიბებული ადრეული მერქნის რგოლის სიგანე 160 $\mu$  აღწევდა (სურ 2).

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია აქვე მოვიყვანოთ ლიტერატურული მონაცემები აღნიშნულ საკითხზე. მ. რ ა ზ დ ო რ ს კ ი [13], გვ. 301) აღნიშნავს: „წიფლის, არყის, თხმელის კამბიუმი რამდენიმე კვირის განმავლობაში მოქმედებს მხოლოდ კვირტის ფუძესთან; მხოლოდ იმის შემდეგ, როდესაც გაიშლება ფოთლები, იწყება ახალი მერქნის წარმოქმნა ახალგაზრდა ტოტებში, ხოლო შემდეგ მსხვილ ტოტებსა და ღეროებში... ქნავის ტოტებში, მაგალითად, ახალი ჭურჭ-



სურ 2 *Acer campestre* L. ტოტისული. კუილი. 8 მაისისათვის ტოტებში განვითარებული ადრეული მერქანი. ამ პერიოდში ღეროში კამბიუმის უჯრედები მოქმედების პერიოდშია.

I—ფლოემა, II—ახლადწარმოქმნილი ადრეული მერქანი, III—1956 წელს განვითარებული წლიური რგოლი. გადიდ. 70-ჯერ.

ლების წარმოქმნა აღნიშნული იყო 1 აპრილს, ხოლო ღეროში 1,5 მ სიმაღლეზე ფუძიდან—მხოლოდ 29 მაისს. ვ. ზ ე დ ი ნ გ ი [1] აღნიშნავს, რომ შესაძლებელია გავიდეს კვირებში, ზოგიერთი ჯიშებისათვის კი (ცხენის წაბლი, ქნავი, ჭადარი) 1—2 თვეც, ვიდრე კამბიუმის მოქმედება განახლდებოდეს ღეროს მთელ სიგრძეზე მის ფუძემდე“.

კამბიუმის მოქმედება ხან ტოტებში მთავრდება უფრო ადრე, ხან კი ლეროში. იმ შემთხვევაში, როცა ტოტებშიც და ლეროშიც წლიური რგოლები ნორმალურად ვითარდება, კამბიუმის მოქმედება ადრე მთავრდება ტოტებში, ზოლო შემოდგომაზე, როდესაც კლიმატური პირობების შეცვლა ტოტებში იწვევს კამბიუმის ხელახალ რეაქტივაციას და მისი ბაზიპეტალური გავრცელება ვერ აღწევს ლერომდე, კამბიუმის ცხოველყოფილობა ტოტებში უფრო დიდხანს გრძელდება, ვიდრე ლეროში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 სატყეო ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 6.6.1960)

#### დაგომწვებაული ლიტერატურა

1. Г. Зединг, Ростовые вещества растений. М., 1955.
2. Н. А. Максимов. Краткий курс физиологии растений М., 1958.
3. М. Ф. Раздорский. Анатомия растений М.—Л., 1949.
4. В. Г. Александров. Анатомия растений. М., 1954.
5. А. Н. Шатерникова. О влиянии различного стояния грунтовых вод в почве на анатомическое строение сосны. Труды по лесн. опыти. делу. 1929.
6. А. Имс и Л. Мак Даниэльс. Введение в анатомию растений. М.—Л., 1935.
7. В. З. Гулишавили. Общее лесоводство. Тбилиси, 1957.
8. А. А. Яценко-Хмелевский. Основы и методы анатомического исследования древесины. М.—Л., 1954.
9. Э. Д. Лобжанидзе. Первые этапы формирования годичных колец древесины. ДАН СССР, том. 121, № 5, 1958.
10. Э. Д. Лобжанидзе. Об особенностях деятельности камбия и образования годичных колец у некоторых древесных пород в Грузии. Научная конференция аспирантов и молодых научных работников АН ГССР. Тезисы докладов. Тбилиси, 1957.

## ჯოლობია

რ. შორღანიძე

### ჯობინობის ფრინველის ბავშვებობის შესახებ საქართველოში

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 21.9.1960)

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს ფრინველთა სისტემატიკური შესწავლა, საერთოდ, შეიძლება ითქვას, დასრულებულია, ე. ი. საქართველოს ფრინველთა ერთიანი სია შევსებულია, არ შეიძლება გამოირიცხოს სხვადასხვა რაიონისათვის (მით უმეტეს, რომ რიგი რაიონები ან სულ შეუსწავლელი, ან ნაკლებშესწავლილია) ახალი ფორმების აღწერის შესაძლებლობა.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ზოგიერთი ფრინველის საქართველოში ყოფნის ხასიათი დღემდე დაუზუსტებელია, მათი ადგილი ჯერჯერობად არ არის ასახული საბჭოთა კავშირის ორნითოლოგიურ მონოგრაფიებში [1,2].

ჩვენ შესაძლებლობა მოგვეცა, საქართველოს სხვადასხვა რაიონის ორნითოლოგიის შესწავლისას შეგვხვედროდა სწორედ ასეთი ფრინველები.

დღეს ყურადღებას შევაჩერებთ ოთხ ფრინველზე. ესენია: მალრანი, ანუ შავი ყვავი (*Corvus corone orientalis* Ev.), სამხრეთეგროპული მთის არწივი (*Aquila chrysaetus fulca* Linné), თეთრკულა ვეჭვიძია (*Calidris temminckii* Leisler) და ეგროპული ლურჯი კლდიური შაშვი (*Monticola solitarius solitarius* L.).

როგორც ცნობილია, მალრანი საბჭოთა კავშირის ფარგლებში გავრცელებულია შუა აზიაში, ცენტრალურსა და აღმოსავლეთ ციმბირში; რაც შეეხება საქართველოს, იგი ჯერ კიდევ ვახუშტიმ აღწერა [3], რომელსაც თავის წიგნში „აღწერა სამეფოსა საქართველოსა“, საქართველოში გავრცელებულ ფრინველთა სიაში უწერია: „... ხორცის მჭამელი (ფრინველები — რ. შ.): ... ყორანი, ... შავი ყვავი, მალრანი, ყვავი... ჭკა, ჭილყავი...“ ი. ჩხიკვიანი [4] აღნიშნავს მალრანს როგორც გადამფრენ ფორმას — აღმოსავლეთ საქართველოსათვის. მიუხედავად ამისა, ექვსტომიან მონოგრაფიაში „Птицы Советского Союза“ [1] ნითითებულია, რომ „...კავკასიაში მალრანი არ არის“ (ტომი V, გვ. 33).

ჩვენ თავს ნებას მივცემთ შევჩერდეთ თვით ტერმინ „მალრანზე“. ეს რომელიც ფრინველის სახელწოდება გვხვდება სულხან-საბა ორბელიანის ლექსიკონში [5], რ. ერისთავის ცნობილ ლექსიკონში [6]; როგორც დავინახეთ, ვახუშტის დიფერენცირებულადა ჰყავს მოყვანილი ცალკე „შავი ყვავი“, ცალკე კი „მალრანი“. ჩვენ დავინტერესდით „მალრანის“ რაობით და ამოვხსენით ეს ამოცანა ლაგოდებში მივლინებების დროს. ლაგოდების მკვიდრებმა ს. ჯავშანიშვილმა, ა. ხაჩიძემ, და სხვებმა, რომელთაგანაც სხვადასხვა დროს ვიწერდით ფრინველთა ადგილობრივ სახელწოდებებს, შავ

ყვაზე, რომელიც მე ეჩვენე, თქვეს: ეს მალრანიაო (ან მალნარი). ამის შემდეგ გამოსარკვევი იყო—მაშ რომელ ფრინველს ეძახდა ვახუშტი „შავ ყვავს“? ორი წლის შემდეგ დავადგინეთ, რომ „შავ ყვავს“ ლაგოდების რამდენიმე მკვიდრი ეძახის ფრინველს, რომელსაც ჩვენ ახლა წინააზიურ მთის კილყავს (*Pyrhocorax pyrrhocorax docilis* Gm.) ვეძახით და ვინაიდან ასეთი სახელწოდების ფრინველი ვახუშტის ცალკე არა აქვს გამოყოფილი, სავსებით დამაჯერებლად მიგვაჩნია, რომ ვახუშტი „შავ ყვავს“ ეძახდა მთის კილყავს<sup>1</sup>, ხოლო „მალრანს“ ნამდვილად შავ ყვავს. აქვე შენიშვნის სახით მინდა დავუმატო, რომ ზემოთხამოთელილმა პირებმა გამომარკვევინეს სულხან-საბა ორბელიანთან და რაფიელ ერისთავთან ჩაწერილი ფრინველის „მესკიას“ რაობა. აღნიშნული ავტორები მესკიაზე ამბობენ, რომ იგი სკვინჩას მსგავსი ფრინველია. მართლაც, „მესკიას“ ლაგოდებლები ეძახიან სკვინჩასთან სისტემატიკურად ძლიერ ახლოს მდგომ ფრინველს, რომელსაც ჩვენ აქამდე რუსულ ტერმინ „Зеленушка“-დან ნათარგმნ სახელს „მწვანულას“ ვეძახდით [7].

ვუბრუნდებით იმ გარემოებას, რომ, ნიუხედავად ვახუშტის და ი. ჩხიკვიშვილის მონაცემებისა, მალრანს საბჭოთა კავშირის ფრინველთა ძირითად მონოგრაფიაში ადგილი არ დაუთმეს როგორც საქართველოში ნახულ მასალას. ვიმეორებ, რომ აღნიშნულ მონოგრაფიაში მოცემულია ასეთი მკაცრი დებულება: „...კავკასიაში მალრანი არ არის“.

ამიტომაც, ინტერესს მოკლებული არ არის ის ფაქტი, რომ ლაგოდებში ორნითოლოგიური დაკვირვებების დროს სტალინის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ხერხემლიანთა ზოოლოგიის კათედრის ასისტენტმა ვ. ტყეშელაშვილმა მოიპოვა ფრინველი, პრეპარირებული და გარკვეული ჩვენ მიერ როგორც მალრანი [8]. რამდენიმე სიტყვით შევებებით მალრანის ზოგიერთ ეკოლოგიურ მონაცემს. ფრინველის ბუდის მდებარეობა დაკავშირებულია გარემო პირობებზე. მაგალითად, თუ მალრანი ცხოვრობს ბუჩქნარში ან ლელიანში, მისი ბუდე მეტად დაბლაა მოთავსებული, ხოლო იმ ადგილებში, სადაც ხემცენარეებია, ეს ფრინველი ბუდეს უკიდურესად მაღლა იკეთებს. თვითონ ბუდის საფუძველს წარმოადგენს საშუალო დიამეტრის ტოტები, რომლებიც შიგნიდან ამოფენილია მატყლით, ზუმბულით, პატარა-პატარა ჩვრების ნახევებითა და სხვა. ზოგჯერ ბუდის შიგნით ამოფენილია ლელის ნახი ტოტები, ბალახი, რომელსაც მალრანი ხშირად აცლის. ზოგჯერ, თუ ბუდე ადამიანის დასახლებული პუნქტების ახლოსაა, შეიძლება ბუდეში ქალაღის ნაგლეჯები წეგვხედეს. კვერცხების რიცხვი მალრანის ბუდეში მერყეობს; იგი ხან 4—5, ხან კი 6-იც არის. ბარტყების გამოჩენის პერიოდი მერყეობს 18-დან 20 დღემდე. აღსანიშნავია, რომ 30—35 დღის მართვებს უკვე დამოუკიდებელი ფრენის უნარი აქვთ. პირველი კვერცხდების განადგურებისას ადგილი აქვს ხოლმე მეორე კვერცხდებას. კვერცხდებას დედალი მალრანი

<sup>1</sup> ანალოგიურ შემთხვევას ადგილი აქვს სამხეთ ოსეთშიც; ამაზე მიგვითითა სტალინის საბელმწიფო მუხეუმის თანამშრომელმა ა. ცხოვრებოვამ.



იწყებს აბრილის მეორე ნახევრიდან ივნისის პირველ დეკადამდე, გეოგრაფიული გავრცელებისდა მიხედვით; თუმცა, ნორმალურად, კვერცხდება მაისში უკვე დამთავრებული უნდა იყოს. მალრანი იცვლის მომქნევსა და საჭის ბუმბულს. ამ ფრინველის კვება მეტად ცვალებადია.

ლაგოდესში მოპოვებული მალრანის ეგზემპლარი დედალია. შეფერადება მიწა-მოყავისფროა ლითონისებრი იისფერ-ლურჯი ბზინვარებით (ბზინვარება თითქმის მთლიანად გაქრა ფიტულის ნაფტალინიან კოლოფში ყოფნის გამო). ფრინველის სხეულის სიგრძეა 445 მმ, ფრთის სიგრძე 320 მმ, კულის სიგრძე—170 მმ. ნისკარტის სიგრძე (პირის კუთხიდან)—5 სმ, გლო—47 მმ.

ჩვენ დაკვირვებას ეწარმოებდით ლაგოდესში მალრანთა ერთ წყვილზე (მოპოვებული ეგზემპლარი სწორედ ამ წყვილს უნდა ეკუთვნოდეს), რომელიც განკერძოებულად ბინადრობდა ქალაში, ლაგოდებიდან 1 კმ-ის დაშორებით, სახრეთ აღმოსავლეთის მიმართულებით. ფრინველი მოპოვებულია 1956 წლის ივნისის 5-ს.

მოპოვებული ეგზემპლარი შევადარეთ აკად. ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში არსებული მალრანის მასალას.

საქართველოს მუზეუმის კოლექციაში მალრანის სულ 3 ეგზემპლარია. ამათგან 2 წიღებულა კავკასიის მუზეუმის ყოფილი დირექტორის გ. რადეს მიერ ბრაუნშვეიგიდან, ხოლო ერთი მოპოვებულია მის მიერ თბილისის მიდამოებში 1882 წლის თებერვლის 18-ს. თვითონ რადე [9] წერდა, რომ მას აქვს მალრანის „რამდენიმე კავკასიური ეგზემპლარი“. აღწერილია ერთი, მოპოვებული 1869 წლის იანვარში თბილისის მახლობლად. რადე წერდა, რომ ეს ფრინველი ჰგავს ეგზემპლარს, რომელიც მას მიუღია არალის ზღვის ახლოს მდებარე ადგილიდან და მას აქვს შემდეგი განაზომები: სიგრძე—430 მმ, ფრთის სიგრძე—300 მმ, ნისკარტის სიგრძე (ზედა მხრიდან)—6 სმ, ნისკარტის სიმაღლე ფუძეში (შუბლიდან → დაბლა)—22 მმ, პირის ჭრილის სიგრძე—65 მმ, გლო—55 მმ. რადე აღნიშნავს, რომ აღწერილ ეგზემპლარს შეებუმბლვა აქვს *C. corone*-სი, ხოლო ნისკარტი *C. umbrinus*-ისა და წერს, რომ „მე არ შემძლია გადაწყვეტით ჩავთვალო ეს ფრინველი *C. orientalis* Eversman-ად“. გ. რადე აღნიშნავს მალრანს საქართველოს სხვა ადგილებშიც.

კ. სატუნინი [10] თვლის, რომ გ. რადე ხშირად ურევდა მალრანს ახალგაზრდა ჭილყავებში, რის გამოც მის მიერ მოწოდებულ მონაცემებს ამ ფრინველის შესახებ მეტად ფრთხილად უნდა მოვეკიდოთ. ამასვე გვაფიქრებინებს ის გარემოება, რომ თავის „*Ornis Caucasica*“-ში [9] მალრანის ქართულ სახელწოდებაში რადე წერს „ჭილყავს“. თვითონ სატუნინი კი წერს, რომ მას უნახავს მალრანი „...მცირე გუნდებად მდინარე მტკვარზე—თბილისის ახლო“, მაშინ როდესაც ცნობილია, რომ მალრანები გუნდებად არ ერთდებიან და განკერძოებული წყვილების სახით ბინადრობენ. ასე რომ, სატუნინის ცნობაც, ჩვენი აზრით, საკმარისად დამაჯერებლად არ გამოიყურება.

ფრინველი, მოპოვებული ლაგოდესში, ჩვენ ვავუზახენთ პროფესორ ნ. გლადკოვს—მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზოოლოგიურ მუზეუმში, რომელმაც დაამოწმა ჩვენი გარკვევის სიზუსტე.

ამგვარად, ლიტერატურული მონაცემები მალრანის კავკასიაში და, კერძოდ, საქართველოში მოპოვების შესახებ ურთიერთსაწინააღმდეგო და ნაკლებ-სარწმუნოა. მაგრამ ჩვენ მიერ აღწერილი მალრანი საშუალებას გვაძლევს გადაწყვეტით ჩავთვალოთ ამიერიდან მალრანი საქართველოსთვის შემომფრენ ფორმად; ამასთანავე, გეოგრაფიული მოსაზრებიდან გამომდინარე, აქ მოსალოდნელია ამ სახის აღმოსავლური ქვესახის—*Corvus corone orientalis* Ev.-ის თანაპოვნეობა.

რაც შეეხება სამხრეთევროპულ მთის არწივს, მის შესახებ არსებული ლიტერატურული მასალა მრავალფეროვანია, მეტად არასისტემატიზებული და საწინააღმდეგო მონაცემებით სავსე. მაგალითად, გამოჩენილი ორნითოლოგი მენზბირი სამხრეთევროპულ მთის არწივზე ერთ შრომაში [11] წერს, რომ იგი კავკასიაში გვხვდება მხოლოდ მის ჩრდილოეთ ნაწილში და ყველგან, ვარდა კარპატებისა, იშვიათია. იგივე მენზბირი მეორე შრომაში [12] წერს, რომ ეს ფრინველი კავკასიაშია გავრცელებული. ევროპაში ამ ფრინველს ცნობილი სპეცილისტები აღნიშნავენ [13,14,2]. კავკასიაში ამ ფრინველს აღნიშნავენ შტეგმანი [15], პორტენკო [16], ცვეტკოვი [17], დალი [18]; საქართველოში — დომბროვსკი [19], ნესტეროვი [20, 21], ჩხიკვიშვილი [22, 23], რომელიც, ისევე როგორც დომბროვსკი, საცემით არ ყოფილა დარწმუნებული მთის არწივის ამ ქვესახის რაობაში, ვინაიდან საქართველოს ფრინველთა სიაში [4] მას ეს ფრინველი მოხსენიებული ჰყავს როგორც *Aquila chrysaetus* (subsp?), და ჩვენს [24]-ში.

ზოგიერთი ავტორი აღნიშნავს, რომ სამხრეთევროპული მთის არწივი იშვიათი ფრინველია და ხშირად არ გვხვდება [9, 25, 26]. მათი აზრის საწინააღმდეგოდ, ზოგიერთები სამხრეთევროპულ მთის არწივს ჩვეულებრივ ფრინველად თვლიან, რომელიც არცთუ ისე იშვიათად გვხვდება [27, 28, 29, 16, 30].

ცნობილი რუსი ზოოლოგი მ. ბოგდანოვი ნაშრომში კავკასიის ფრინველთა შესახებ [27] აკეთებს შემდეგ დასკვნას სამხრეთევროპული მთის არწივის შესახებ: „...საბოლოოდ საკითხის გადაწყვეტა, არსებობს თუ არა მთის არწივი კავკასიაში, შეიძლება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ეს ფრინველი მოკლული იქნება იქ ზაფხულში“...

ჩვენ მოგვეცა შემთხვევა ამ ფრინველის ერთ წყვილზე დაკვირვებისა ბორჯომის მიდამოებში. საერთოდ კი ამ სახის ფრინველი აღნიშნულია ჩვენ მიერ დღემდე სამი ადგილიდან: ბორჯომიდან, ლაგოდეხიდან და თბილისის მიდამოებიდან. აქედან გამომდინარე, ჩვენ მხარს ვუჭერთ იმ ავტორებს, რომლებიც აღნიშნავენ სამხრეთევროპულ მთის არწივს როგორც ფრინველს, რომელიც იშვიათი არ არის. ეს ფრინველი საქართველოში მობინადრეა [7]. 1954 წლის ივლისის დასაწყისში ბორჯომში ჩვენ შევძელით იმის დადგენა, რომ არწივების ბუდე მდებარეობს მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, მალლა მთებში (პეტრეს ციხის უკან).

მსხვილი ტოტებისაგან გაკეთებული ბუდე მოთავსებული იყო მაღალ ფიჭვზე, დაახლოებით 15—18 მეტრის სიმაღლეზე. სამხრეთევროპული მთის

არწივის ბუდეში 1—2 კვერცხზე მეტი არ ყოფილა ნახული. განსხვავებით მალრანისაგან, პირველი კვერცხდება მას გაცილებით უფრო ადრე აქვს—მარტის პირველ რიცხვებში. ამ არწივის ბიოლოგია მეტად სუსტად არის შესწავლილი. მაგალითად, ცნობილი არ არის მისი განგურის დაწყება—დამთავრების ვადები. ამ არწივის საკვებს შეადგენენ [1]: კურდღლები, ჯეირნები, შელის, არჩვის, მუფლონის, არხარის, იშვიათად ჯიხვის ნუკრები, კუები, წყალმცურავი ფრინველი, ქათმისნაირნი, მეტად იშვიათად—ლუმი.

ჩვენ მიერ შენიშნული არწივების იმავე წყვილზე ვაწარმოებდით დაკვირვებას 1955 წლის ივნისის ბოლოს, ფრინველები ძლიერ ფრთხილნი არიან და ადამიანის მიახლოებისას მყისვე მოწყდებოდნენ ადგილს და შორს მთებში მიფრინავდნენ, ჩვენ, რა თქმა უნდა, ვერ შევძლებდით ამ ქვესახის დადგენას, რომ 1955 წლის აგვისტოს 20-ს ბორჯომის საშუალო სკოლის მოსწავლეს გ. ელიოსიძეს არ მოეკლა აღნიშნული წყვილიდან ერთი ეგზემპლარი (♀), რომელიც შესულია საქართველოს მუზეუმის ზოოლოგიურ ფონდებში. მოპოვებული ფრინველის წონა იყო—3,9 კგ, ფრთის სიგრძე—647 მმ, კულის სიგრძე—332 მმ, მასიური შუათანა ბრჭყალის სიგრძე—45 მმ.

გარდა აღნიშნულისა, საქართველოს მუზეუმის კოლექციაში ვნახეთ 11 ეგზემპლარი სამხრეთევროპული მთის არწივისა, რომლებიც მოპოვებულია შემდეგი ადგილებიდან: თბილისის მიდამოები (6 ეგზ., მოპოვებულია—1882, 1912 და 1925 წწ.), ბორჯომის ხეობა (5 ეგზ., ჩვენ მიერ აღწერილის ჩათვლით, მოპოვებულია—1897, 1898, 1911 და 1955 წწ.) და ხევისურეთი (1 ეგზ., მოპოვებულია—1939 წ.).

ამრიგად, ეხლა სრული დაბეჯითებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ სამხრეთ-ევროპული მთის არწივი საქართველოში არაიშვიათად გვხვდება როგორც მოზინადრე ფრინველი.

თეთრკულა მექვიშია საბჭოთა კავშირის ფრინველთა სიაში მოხსენიებულია საბჭოთა კავშირის მხოლოდ უკიდურესად ჩრდილოეთ ნაწილში. ამახვევ მეტყველებს ის ფაქტი, რომ საქართველოს მუზეუმის კოლექციაში ამ ფრინველის არც ერთი კავკასიური ეგზემპლარი არ იყო, სანამ ჩვენ, 1955 წლის ივნისის 20-ს [24], გორის მიდამოებში, ლიხვის კალაპოტში, მდინარისპირა ქვიშაქვაზე არ მოვიპოვეთ ამ სახის ერთი ეგზემპლარი (♂), რომელიც გარკვეულად საქართველოს მუზეუმის ზოოგანყოფილების გამგემ, დოცენტმა ი. ჩხიკვიშვილმა. აღნიშნული ეგზემპლარის გარდა ეს ფრინველი არსად არ შეგვხვდებოდა. უნდა აღინიშნოს, რომ სტალინის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზოოლოგიურ მუზეუმში იყო 2 ეგზემპლარი ფრინველისა—თბილისის მიდამოებიდან, გარკვეული როგორც თეთრკულა მექვიშია. ჩვენ შევამოწმეთ ისინი და დაეადგინეთ, რომ გარკვევა ზუსტი არ არის: ნაცლად თეთრკულა მექვიშისი (*Calidris temminckii*), ეს მასალა ეკუთვნის კოკორინა-ბელურებს (*Calidris minuta*). ასე რომ თეთრკულა მექვიშია საქართველოში შემომფრენი იშვიათი ფრინველია; მის შესახებ საბჭოთა კავშირის ფრინველთა მონოგრაფიაში ნათქვამია „Сведений о пролете б. п. на Кавказе нет“... ფრინველის ბიო-ეკოლოგია ნაკლებადაა შესწავლილი; მაგალითად, საალბათოდ

არის მიჩნეული მისი დაწყვილება ზამთრობის პერიოდში. ბუდე ამ ფრინველებს ნიადაგში ამოთხრილი პატარა ორმოს სახითა აქვთ წარმოდგენილი. ბუდე მდებარეობს წყლის ახლოს, ზოგჯერ ჩანაფენით, ხშირად კი ყოველგვარი ჩანაფენის გარეშე [1]. დედალი თეთრკულა მექეშია იენისში დებს ბუდეში ჩვეულებრივად 4 კვერცხს. გამოჩეკის პერიოდი დადგენილი არ არის; კვების ნირი და თავისებურება საეხებით შეუსწავლელია. ახასიათებს განგური წელიწადში ორჯერ: ტიბტიხისწინა და ტიბტიხის შემდგომი.

შემდეგი ფრინველი, რომელზედაც ყურადღებას შევაჩერებთ, არის ლურჯი კლდიური შაშვი. ეს ფრინველიც საქმაოდ იშვიათად გვხვდება. მაგალითად, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის კოლექციაში ამ ფრინველის მხოლოდ ოთხი ეგზემპლარია; ამათგან 2 მოპოვებულია ი. ჩხიკვიშვილის მიერ თბილისის მიდამოებში (მოპოვებულია: 1898, 1926 და 1929 წწ.)<sup>1</sup>. ევროპული ლურჯი კლდიური შაშვი მობუდარი გადამფრენი ფორმაა. მისი ბუდეები მოთავსებულია კლდის ნაპრალებსა და ამონარეცხებში [1]. ბუდე გაკეთებულია ბალახოვანი მცენარეების ღეროებისა და ფესვებისაგან, ამოფენილია შიგნიდან ბუმბულითა და ნახი ბალახეულობით. ლურჯი კლდიური შაშვის დედალი, ჩვეულებრივ, 4-დან 6 კვერცხამდე დებს. კვერცხები მომწვანო-მოცისფრო ფერისაა, იშვიათად მურა-მოწითალო წინწკლებით. კვერცხდება, ძირითადად, ერთხელ ხდება, თუმცა ვარაუდობენ რიგ ადგილებში ორი კვერცხდების შესაძლებლობას. როგორც საბჭოთა კავშირის ფრინველთა ექსტრამეულში სწერია, „Сведения о сроках гнездования (Е. с. к. д.—р. ж.) на Кавказе почти нет“. უფლისციხეში ჩვენ მოვიპოვეთ ლურჯი კლდიური შაშვის ერთი ეგზემპლარი 1955 წლის იენისში ციკაბო კლდეებზე [24]. გარდა ამისა, ეს ფრინველი ნახული იყო ჩვენ მიერ 1959 წელს —ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალის ალპურ ზონაში. აღმოსავლეთ საქართველოში ეს ფრინველი მობუდარი უნდა იყოს. აღმოსავლეთ საქართველოში ჩვენ მიერ ამ ფრინველის აღნიშვნა დასტურდება: სტალინის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზოომუზეუმში დაცული ერთი ფიტულით (♂, მოპოვებულია 1950 წლის აპრილის 11 ზაპესში მუზეუმის დირექტორის დ. ზარქუას მიერ), საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის უფროსი მეცნ. თანამშრომლის ლ. ჩინჩალაძისა [31] და გერმანელი ორნითოლოგის გ. გრემპეს მიერ; უკანასკნელმა ეს ფრინველი აღნიშნა თბილისის მიდამოებში 1959 წელს ვაკეში, ქორქის (კუს) ტბის სიახლოვეს.

დასასრულ, იმედს გამოვთქვამთ, რომ ყველა ზემოჩამოთვლილ ფრინველს ჯეროვანი ყურადღება და სათანადო აგდილი დაეთმობა საქართველოსა და სსრ კავშირის ორნითოლოგის განხილვისას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

(რედაქციას მოუვიდა 21.9.1960)

<sup>1</sup> 1960 წლის 10 აგვისტოს ბახმაროს მიდამოებში მთა განდრეკილთან, ჩვენ მიერ მოპოვებულია ამ ფრინველის კიდევ 1 ეგზემპლარი (♀)—რ. ქ.

დაგვიწმებაული ლიტერატურა

1. Г. П. Деметьев, Н. А. Гладков и соавт. Птицы Советского союза, 1—6. Москва, 1951—54.
2. А. Н. Иванов, Е. В. Козлова, Л. А. Портенко и А. Я. Тугаринов. Птицы СССР, т. 1, М.—Л., 1951.
3. ვახუშტი აღწერა სამეფოსა საქართველოსა (საქართველოს გეოგრაფია), თბილისი, 1941.
4. ი. ჩხიკვიშვილი. საქართველოს ფრინველები, აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის საქართველოს საბ. მუზეუმის მოამბე, № 14-А, თბილისი, 1949.
5. ს.საააო რბელიანი. სიტყვის კონა ქართული, რომელ არს ლექსიკონი. თბილისი, 1949.
6. რადიელ ვრისთავი. მოკლე ქართულ-რუსულ-ლათინური ლექსიკონი: მცენარეთა, ცხოველთა და ლითონთა სამეფოებებიდან. ტფილისი, 1884.
7. რ. ჟორდანია. საქართველოს ფრინველების ტერმინოლოგიური ლექსიკონი (ლათინური, ქართული, რუსული და გერმანული ნომენკლატურა), საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის განომცემლობა. თბილისი. 1960.
8. Р. Г. Жордания. Чёрная ворона в Грузии. Зоологический журнал АН СССР. XXXVIII, в. 5. Москва, 1959.
9. Г. И. Радде. Орнитологическая фауна Кавказа (*Ornis Caucasica*). Тифлис, 1884.
10. К. А. Сатунни. Материалы к познанию птиц Кавказского края—ЗКОИРГО т. XXVI, вып. 3, Тифлис, 1907.
11. М. А. Мензбир. Птицы России. т. II. Москва, 1896.
12. М. А. Мензбир. Птицы, в. 1, СПб 1, 1904—09.
13. Ervin, Stresemann. Excursionsfauna von Deutschland. Wirbeltiere. Berlin. 1955.
14. R. Peterson, G. Mountfort, P. A. D. Hollom. Die Vögel Europas. Verlag Paul Parey, Dritte auflage. Hamburg und Berlin. 1959.
15. Б. К. Штегман. Дневные хищники. „Фауна СССР“. Птицы, т. 1. в. 5. 1937.
16. Л. А. Портенко. Птицы (Кавказа). В сборнике „Животный мир СССР“, т. V, Горные области Евр. части СССР. М.—Л., 1958.
17. Е. В. Цветков. Орнитологические наблюдения в окр. Белого ключа. Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи, отд. зоологическое, вып. V, СПб, 1901.
18. С. К. Даль. Животный мир Армянской ССР. Ереван, 1954.
19. Б. А. Домбровский. Материалы для изучения птиц Кавказа, Аджарии и сопредельных мест. Киев, 1913.
20. П. В. Нестеров. Материалы по орнитофауне юго-зап. Закавказья и сев.-вост. части Малой Азии. Ежегодник зоологического музея ИАН, т. XVI. СПб, 1911.
21. П. В. Нестеров. Материалы для орнитофауны Батумской обл. Известия Кавказского Музея, т. V. Тифлис, 1910.
22. И. Д. Чхиквишвили. Некоторые данные в вертикальном распространении птиц Кавказа. Вестник Гос. Музея Грузии № XII-А. Тбилиси, 1943.
23. И. Д. Чхиквишвили. Материалы по орнитофауне Кахети (Телавский уезд). „Закавказ. краеведч. сборник“, серия А. Естествознание, т. 1. Тифлис, 1930.
24. რ. ჟორდანია. აღმოსავლეთ საქართველოს ორნითოფაუნის შესწავლისათვის (გორისა და ბორჯომის მიდამოების ორნითოფაუნა). სტალინის საბ. სტუდენტთა სამეცნიერო შრომების კრებული, № 8. თბილისი, 1958.
25. Г. С. Цыганков. Вредные и полезные хищные птицы Закавказья и распознавание их в природе. Тбилиси, 1953.
47. „მოამბე“, ტ. XXVI, № 6, 1961

26. Р. Л. Бёме. Птицы Центрального Кавказа. Учёные записки Сев.-Осетинского Гос. Пединститута им. К. Хетагурова, т. XXIII, вып. I, 1958.
27. К. А. Сатунин. Систематический каталог птиц Кавказского края, ЗКОРГО, XXVIII, вып. 2. Тифлис, 1912.
28. Ф. И. Страутман. Птицы Советских Карпат. Киев, 1954.
29. А. Ф. Ляйстер и Г. В. Соснин. Материалы по орнитофауне Армянской ССР. Ереван, 1942.
30. ლ. ჩინჩალაძე. ქართლის ბელურასნაირი (*Passeres*) ფრინველები და მათი სამეურნეო მნიშვნელობა. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკად. გამომცემა, თბილისი, 1958.

## ფიზიოლოგია

ლ. ძიძიგური

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტიტით დაავადებულთა ძირითად ცვლასა და გარეგან სუნთქვაში წყალტუბოს აბაზანების მოქმედების მექანიზმის საკითხისათვის

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაკურაძემ 16.7.1960)

როგორც ცნობილია, [1], პოლიართრიტის დროს დაავადების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სიმპტომს წარმოადგენს სამოძრაო ფუნქციის მოშლა. ანთებითი პროცესით საყრდენ-სამოძრაო აპარატის რეცეპტორების გაღიზიანება და მასთან დაკავშირებული ტკივილი არის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზთაგანი, რაც ესოდენ ზღუდავს სამოძრაო აქტებს. ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლის ინტენსივობა დიდად არის დამოკიდებული კუნთების მოძრაობისა და მათი ძაბვა-ტონუსისაგან, ამიტომ არ შეიძლება, რომ სამოძრაო ფუნქციის იმ მოშლილობამ, რომელიც პოლიართრიტის დროს გვხვდება, არ მოახდინოს გავლენა ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლაზე და, კერძოდ, ძირითად ცვლაზე. თუ ზხედველობაში მივიღებთ ამ გარემოებას, მაშინ შეიძლება ძირითადი ცვლის ის ცვლილებები, რომლებიც ჩვენ ენახეთ ჩვენს გამოკვლევებში და ამ ცვლილებების გამოსწორება, რომელიც მიიღება წყალტუბოს აბაზანების მოქმედებით, ადვილად აიხსნას სამოძრაო აპარატის ფუნქციის მოშლითა და მკურნალობის მეოხებით მისი გამოსწორებით.

რადგან ამ პათოლოგიურმა იმპულსაციამ, რომელიც საყრდენ-სამოძრაო აპარატის რეცეპტორული აპარატებიდან მიიშარება, არ შეიძლება გავლენა არ მოახდინოს ცენტრალური ნერვული სისტემის და, კერძოდ, დიდი ჰემისფეროების ქერქის ფუნქციურ მდგომარეობაზე, ამიტომ გადაწყვეტეთ ამ ფუნქციის მდგომარეობის შემოწმება.

ამგვარად, ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების შესწავლით, აგრეთვე ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობის შესწავლის გზით გადაწყვეტეთ მივახლოებოდით წყალტუბოს აბაზანების მოქმედების მექანიზმის საკითხს.

## გამოკვლევის მეთოდი

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტიტით დაავადებულებში გავთა ცვლის, როგორც ორგანიზმში ჭანგვა-აღდგენითი პროცესების მაჩვენებლის, შესწავლას ვაწარმოებდით დუგლას-ჰოლდენის მეთოდით დილით, უზმოდ, მწოლარე მდგომარეობაში, ცალკე, სპეციალურად გამოყოფილ ოთახში, 18—20 C ტემპერატურისას.

ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციურ მდგომარეობას ვსწავლობდით კრასნოვოროსკის მეთოდით სანერწყვე რეფლექსების ზეთოდის გამოყენებით. უპირობო ვამღიზიანებლად ვიყენებდით ლიმონის მჟეავას 1%-იან ხსნარს, ვაწარმოებდით პირის ღრუს მოსხურებას ერთი წუთის განმავლობაში. ყოველ ცდაში ლიმონის მჟეავას ხსნარი გამოიყენებოდა 20 მლ რაოდენობით.

კიდურების კუნთების ატროფიის განსაზღვრისა და მათზე წყალტუბოს აბაზანების ეფექტურობის შესწავლისათვის ბარძაყის, წვივის, ხზრისა და წინაზხრის გარშემოწერილობას ეზომავდით სანტიმეტრით და მკურნალობამდე მიღებულ გარშემოწერილობას ვადარებდით მკურნალობის შემდეგ მიღებულს.

ზოგ ავადმყოფზე ზედაკიდურების სახსრების დაზიანებისას (მტევნის წვრილი სახსრების, სხივმაჯის და იდაყვის) კუნთების ძალას ვსაზღვრავდით დინამომეტრით. სახსრებში მოძრაობის სიფართოვის განსაზღვრისათვის ვიყენებდით გონიომეტრიას.

ტკივილებს სიმძიერის მიხედვით შემდეგნაირად ვყოფდით: ტკივილი, რომელსაც ადგილი აქვს მოძრაობისას, ტკივილი მოსვენებულ მდგომარეობაში და ტკივილი, რომელიც ავადმყოფს ძილს უფრთხობს.

დაკვირვებისთვის გვეყავდა 76 ავადმყოფი, რომელთაგან 66 დაავადებული იყო ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით. დანარჩენი 10 ავადმყოფი საკონტროლო ჯგუფს წარმოადგენდა. 7 მათგანს ჰქონდა პროგრესიული მიოპათია, ხოლო 3-ს ქვედა კიდურების პარაპარეზი. საკონტროლო ჯგუფი გვირდებოდა მუშაობის პერიოდში წამოჭრილი ზოგიერთი დამატებით საკითხის გადასაჭრელად.

### დაკვირვების შედეგები და მათი განხილვა

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს ვანგვა-აღდგენითი პროცესების დარღვევა მრავალი ავტორის მიერ იყო აღნიშნული. ანოტროფია, ცილისა და ნახშირწყლების ცვლის მოშლა, ენდოკრინული ჯირკვლების (ჰიპოფიზი, თირკმელზედა ჯირკვალი, ფარისებრი ჯირკვალი) და ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციის მოშლა აგრეთვე აღწერილია რიგ ავტორთა მიერ.

ლიტერატურული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს ადგილი აქვს ძირითადი ცვლის დაქვეითებას ([6, 7, 9] და სხვა). ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთაში ჩვენც მივიღეთ ძირითადი ცვლის ზონიერი დაქვეითება, ხოლოდ ერთეულ შემთხვევებში ადგილი ჰქონდა ძირითადი ცვლის ძლიერ დაქვეითებას—36—40%-ით (იხ. ცხრილი 1).

ისმება კითხვა—რით უნდა აიხსნას ძირითადი ცვლის დაქვეითება ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთაში?

ბაუერისა და დიუტუას [11] მონაცემებით, ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთაში ძირითადი ცვლის დაქვეითებისას მიქსედემისათვის დამახასიათებელი სიმპტომები არ მოიპოვება.



დაავადების დასახელება	ავადმყოფთა რაოდენობა	ძირითადი ცვლა			
		დაქვეითებული			ნორმული ± 10%
		10%-დან 20%-მდე	21%-დან 30%-მდე	31%-დან 43%-მდე	
ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი	66	23	11	3	29

ჩვენ მიერ შესწავლილი ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულები მძიმე კონტიგენტს წარმოადგენდნენ. 66 ავადმყოფიდან სამოძრაო ფუნქციის მოშლა II ხარისხით აღნიშნებოდა 46 ავადმყოფს. ავადმყოფთა უმრავლესობას ჰქონდა კიდურების კუნთების ატროფია, ტკივილი, დეფორმაციები და მოძრაობის შეზღუდვა სახსრებში, ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების დაქვეითება, მაგრამ მიქსედემისათვის დამახასიათებელი კლინიკური ნიშნები არც ჩვენ მიერ ყოფილა აღნიშნული. აგრეთვე აღსანიშნავია, რომ იმ ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობა, რომელთაც ჰქონდათ დაქვეითებული ძირითადი ცვლა, უფრო მძიმე იყო, ვიდრე ნორმული ძირითადი ცვლის მქონე ავადმყოფებისა.

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს ძირითად კლინიკურ სიმპტომებს მივაკუთვნეთ: კიდურების კუნთების ატროფია, ტონუსისა და ძალის დაქვეითება, ტკივილი და მოძრაობის შეზღუდვა სახსრებში. გარდა აღნიშნულისა, გარკვეულ მნიშვნელობას ვაკუთვნებდით დაავადების ხანგრძლივობას.

დაავადების ხანგრძლივობის მიხედვით ავადმყოფები შემდგენიარად დაყავით: 10 წლამდე ხანგრძლივობით—25 ავადმყოფი, 10 წელზე მეტი ხანგრძლივობით—41.

დაქვეითებული ძირითადი ცვლის მქონე 37 ავადმყოფიდან 10 წლამდე დაავადების ხანგრძლივობით იყო 14 ავადმყოფი, ხოლო 10 წელზე მეტი ხანგრძლივობით—23 ავადმყოფი, მაშინ როდესაც ნორმული ძირითადი ცვლის მქონე 29 ავადმყოფიდან 10 წლამდე ხანგრძლივობით იყო 21 ავადმყოფი, ხოლო 10 წელზე მეტი—8 ავადმყოფი.

როგორც ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, დაავადების ხანგრძლივობას ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს გარკვეული მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს, ე. ი., რაც მეტია დაავადების ხანგრძლივობა, მით უფრო ხშირად გვხვდება ძირითადი ცვლის დაქვეითება.

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთა კლინიკური მდგომარეობის შესწავლისას ყურადღებას იპყრობს კიდურების კუნთების ატროფია [4, 5]. მრავალმა ავტორმა მიუთითა კუნთების ტონუსის დაქვეითებასა და ამიოტროფიაზე [3, 8]. ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულებში აღნიშნულია დაავადებულ მხარეზე კუნთების ელექტრული აქტივობის დაქვეითება [8].

ჩვენ მიერ შესწავლილი ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი დაავადებული 66 ავადმყოფიდან კიდურებზე კუნთების ატროფია აღენიშნებოდა 41 ავადმყოფს, რომელთაგან უმრავლესობას შეცვლილი ჰქონდა ძირითადი ცვლა და გარეგანი სუნთქვის მაჩვენებლები. 37 ავადმყოფიდან, რომელთაც ძირითადი ცვლა ჰქონდათ დაქვეითებული, კიდურების კუნთების ატროფია აღენიშნებოდა 35-ს, მაშინ როდესაც 29 ავადმყოფიდან ნორმული ძირითადი ცვლით მხოლოდ 6 ავადმყოფს ემჩნეოდა კიდურთა კუნთების ატროფია. წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ კიდურთა გარშემოწერილობა მატულობდა.

კიდურების გარშემოწერილობის მომატება გვაფიქრებინებს, რომ წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ ადგილი უნდა ჰქონდეს კიდურებზე კუნთების ატროფიის შემცირებას.

18 ავადმყოფზე, რომელთაც დაავადებული ჰქონდათ ზედა კიდურების სახსრები, კუნთების ძალას ვსაზღვრავდით დინამომეტრის საშუალებით. დინამომეტრის ვატარებდით ორივე ნხარეს. უნდა აღინიშნოს, რომ 18 ავადმყოფიდან ძირითადი ცვლა დაქვეითებული ჰქონდა 15-ს.

წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ კუნთების ძალა მოემატა: მარჯვენა ხელში 8 ავადმყოფს, მარცხენაში—14 ავადმყოფს. კუნთების ძალის მომატებას 6 ავადმყოფზე თან ახლდა ძირითადი ცვლის გაძლიერება.

იმისათვის, რომ დაგვირგვინებოდათ კუნთების ატროფიისა და უმოძრაობის გავლენას საზოგადოდ ძირითად ცვლაზე, ძირითადი ცვლა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლები შევისწავლეთ 10 ავადმყოფზე, რომელთაც გამოხატული ჰქონდათ კუნთების ატროფია, ტონუსის დაქვეითება და არ ჰქონდათ სახსრებში ტკივილი, დეფორმაცია და სხვა კლინიკური სიმპტომები, ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტისათვის დამახასიათებელი. აღნიშნული 10 ავადმყოფიდან 7-ს ჰქონდა პროგრესიული მიოპათია და ქვედა კიდურების პარაპარეზი 3-ს. მათგან 8 ავადმყოფი იყო მოსიარულე და ორი მწოლიარე. 10 ავადმყოფიდან ძირითადი ცვლა დაქვეითებული ჰქონდა 7 ავადმყოფს: 10-დან 20%-მდე 4 ავადმყოფს, 22%-ით ერთს და 32—34%-ით ორ ავადმყოფს. 7 ავადმყოფიდან დაქვეითებული ძირითადი ცვლით 4 ავადმყოფს ჰქონდა პროგრესიული მიოპათია, ხოლო სამს—ქვედა კიდურების პარაპარეზი.

გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლებიდან სუნთქვის წუთმოცულობა მომატებული ჰქონდა 7 ავადმყოფს: 20%-ით—ერთ ავადმყოფს, 21-დან 30%-მდე—3 ავადმყოფს, 31%-ზე მეტით—3-ს. მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობა დაქვეითებული აღმოჩნდა ოთხ ავადმყოფს 10-დან 20%-მდე 2-ს და 23—26%-ით—ორს.

როგორც ზემოთ აღნიშნულიდან ჩანს, იმის მიუხედავად, რომ ავადმყოფთა უმრავლესობა მოსიარულე იყო, მაინც ადგილი ჰქონდა ძირითადი ცვლის დაქვეითებას.

ჩვენ დაკვირვებებიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი დაავადებულთა ძირითადი

ცვლის დაქვეითებაში კუნთების ძალის დაქვეითებასა და ამიოტროფიებს გარკვეული მნიშვნელობა აქვს.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთათვის ტკივილი და მოძრაობის შეზღუდვა სახსრებში ერთ-ერთი წამყვანი სიმპტომაა. ტკივილი პოლიართრიტით დაავადებულებს დასაწყისიდანვე თან ახლავს, დროდადრო ძლიერდება და ცუდ გავლენას ახდენს ავადმყოფთა გუნებაზე.

მონაცემები ტკივილებზე, რომელსაც ეხვებოდით ავადმყოფებში წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობისას მოყვანილია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

	ავადმყოფთა რაოდენობა	მკურნალობამდე			მკურნალობის შემდეგ			
		ტკივილი მოძრაობის დროს	ტკივილი მოსვენების დროს	ტკივილი რომელიც ძილა უშლის	ტკივილი მოძრაობის დროს	ტკივილი მოსვენების დროს	ტკივილი რომელიც ძილა უშლის	ტკივილი სრულიად არ აქვს
დაქვეითებული ძირითადი ცვლით	37	1	33	3	26	—	—	11
ნორმული ძირითადი ცვლით	29	25	4	—	14	—	—	15

ჩვენ მიერ გამოკვლეულ ავადმყოფებში ტკივილი მუდმივი ხასიათისაა და ხანგამოშვებით მატულობს. როდესაც დაუპირისპირეთ ტკივილის სიძლიერე და ძირითადი ცვლის მონაცემები, აღმოჩნდა, რომ ტკივილის გაძლიერებისას ძირითადი ცვლა მცირდება, ეს განსაკუთრებით კარგად ჩანს ე. წ. „ბალნეორეაქციის“ დროს.

„ბალნეორეაქცია“ წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობისას 66 ავადმყოფიდან გამოუვლინდა 11 ავადმყოფს (ბალნეორეაქციის დროს აღგილი ჰქონდა ტკივილების მრმატებას). უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა ამ ავადმყოფს „ბალნეორეაქციის“ დროს ძირითადი ცვლა და გარეგანი სუნთქვის მაჩვენებლები უქვეითდებოდა. კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებისას ავადმყოფებს ტკივილის შემცირებასთან ერთად აღნიშნებოდა ძირითადი ცვლის და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების მატება. აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ვიფიქროთ, რომ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს ძირითადი ცვლის და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების დაქვეითება ნაწილობრივ ამ დაავადების დროს მუდმივი ტკივილით და ჩონჩხის კუნთების რეფლექსური ტონუსის შეკავებით აიხსნება. ასევე საჭიროა გავითვალისწინოთ სახსრებში მოძრაობის შეზღუდვა, მათი დეფორმაციებით გამოწვეული.

უქანასკნელ წლებში სულ უფრო და უფრო ხშირად გვხვდება ცნობები ლიტერატურაში პოლიართრიტების დროს ენდოკრინული სისტემის დაზიანებაზე, კერძოდ ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის დაქვეითების შესახებ. [10] ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის დაქვეითებას მკვლევარები ხსნიან როგორც ორგანიზმის თავდაცვით რეაქციას, რომელიც ცენტრალურ ნერვულ სისტემას ააცდენს თირეოიდული ჰორმონებისაგან გალიზიანებას. ამჟამად მრავალი მკვლევარი აღნიშნავს ცენტრალური ნერვული სისტემის წამყვან როლს ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის განვითარებაში [2].

ლიტერატურული წყაროებიდან გამომდინარე, ჩვენ გადაწყვიტეთ შეგვესწავლა ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობა უპირობო-პირობითი სანერწყვე რეფლექსის დაზიანებით. გამოკვლევები ჩავატარეთ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულ 15 ავადმყოფზე, სამოძრაო ფუნქციის II ხარისხის მოშლით. სანერწყვე რეფლექსს ესწავლობდით მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდეგ, მიღებულ სიდიდეებს უპირობო-პირობითი ძირითადი ცვლის მონაცემებს. ბალნეოკურნალობის შემდეგ ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებასთან ერთად აღვიღო ჰქონდა უპირობო-პირობითი სანერწყვე რეფლექსის გაძლიერებას, რასაც თან ახლდა ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების გაძლიერებაც.

ჩვენ ვფიქრობთ, რომ ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების დაქვეითება რეფლექსური გზით ხორციელდება და ყველა ზემოთ აღწერილი კლინიკური სიმპტომი: კუნთების ტონუსისა და ძალის დაქვეითება, სახსრებში მოძრაობის შეზღუდვა და ტკივილი ერთადღებულობენ მონაწილეობას ძირითადი ცვლის დაქვეითებაში, რა თქმა უნდა, ფარისებრი ჯირკვლის მონაწილეობით, როგორც რეფლექსური რკალის ძირითადი რგოლისა.

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთა მკურნალობის მრავალსახეობას შორის ბალნეოკურნალობას მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. კერძოდ, წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის დიდი ეფექტურობის შესახებ საკმაო ლიტერატურული მასალა არსებობს. რიგი მკვლევარები ზიჯთიფტზე წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობისას ქანგა-აღდგენითი პროცესების გაძლიერებაზე. ჩვენი გამოკვლევებიდანაც გამომდინარე, წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობისას მივიღეთ ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების მომატება.

66 ავადმყოფიდან ძირითადი ცვლა მკურნალობამდე დაქვეითებულ ჰქონდა 37 ავადმყოფს, ნორმული—29 ავადმყოფს, ხოლო მკურნალობის შემდეგ 37 ავადმყოფიდან დაქვეითებული ძირითადი ცვლა მოემატა 15 ავადმყოფს. გარეგანი სუნთქვის მაჩვენებლებიდან, სუნთქვის წუთმოცულობა 66 ავადმყოფიდან მოემატა 23 ავადმყოფს, ხოლო მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობა—22 ავადმყოფს.

კურორტული ფაქტორების პირობითრეფლექსური მოქმედება ორგანიზმზე დღეისათვის მრავალი ექსპერიმენტული გამოკვლევითაა დადასტურებული.

ჩვენ გვინტერესებდა აგვეხსნა წყალტუბოს აბაზანების მოქმედება ძირითადად ცვლაზე და გარეგანი სუნთქვის ძირითად მაჩვენებლებზე.

სანერწყვე უპირობო-პირობითი რეფლექსის შესწავლამ დაგვანახვა, რომ წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ ადგილი აქვს ნერწყვის სეკრეციის მომატებას, ხოლო ნერწყვის სეკრეციის მომატების პარალელურად ხშირად ადგილი აქვს ძირითადი ცვლის გაძლიერებას და ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების დაქვეითების შესახებ შემდეგ მოსაზრებას ვამოვთქვამთ. ანთებითი პროცესი სახსრებში იწვევს რეცეპტორების გაღიზიანებას, ტკივილი უზრუნველყოფს აფერენტული იმპულსების მუდმივ გაძლიერებულ დინებას, რის გამოც ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში აღმოცენდება შეკავებითი პროცესი, რომელიც გარეგნულად გამოიყვანება ჩონჩხის კუნთების ტონუსის დაქვეითებით და სხვა ფუნქციების დაქვეითებითაც (კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის სეკრეტორული და მოძრაობითი ფუნქციის დაქვეითება, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ცვლილება და სხვა). ეს იმპულსები რეფლექსურად იწვევს აგრეთვე ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის და შეიძლება შინაგანი სეკრეციის სხვა ჯირკვლების ფუნქციის დაქვეითებასაც.

ჩონჩხის კუნთების ტონუსის რეფლექსურ შეკავებას და სხვა სისტემების ფუნქციის შეკავებასაც, განსაკუთრებით კი ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის შეკავებას ნივთიერათ ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების დაქვეითებამდე.

როცა ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტის დროს აღინიშნება კუნთების ატროფია, ძირითადი ცვლის დაქვეითება დაკავშირებული უნდა იყოს კუნთის მასის შემცირებასთან.

როგორც საყოველთაოდ ცნობილია, ენერჯის ხარჯვა ძირითადად დაკავშირებულია კუნთის მოქმედებასთან. სწორედ ამით უნდა აიხსნას ის ფაქტი, რომ იქ, სადაც პოლიართრიტის დროს არ აღინიშნება ტკივილი და კუნთების ატროფია, ძირითადი ცვლა არაა დაქვეითებული. ანთებითი პროცესების ლიკვიდაცია ან შესუსტება სახსრებში, პათოლოგიური აფერენტული იმპულსების მოსპობასთან ან შესუსტებასთან ერთად იწვევს დარღვეული ძირითადი ცვლის და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ნორმალიზაციას ცენტრალური ნერვულ სისტემაში შეკავებითი პროცესების ნორმალიზაციასთან ერთად.

საქართველოს სსრ კურორტოლოგიის  
ინსტიტუტის წყალტუბოა ფილიალი

(რედაქციას მოუვიდა 16.7.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. М. Г. Астаненко. Инфекционный неспецифический полиартрит. Москва, 1955.
2. З. Е. Быховский. Роль нервной системы и некоторых желез внутренней секреции при бальнеотерапии больных инфекционными артритами неопределенной этиологии. Врачебное дело, № 10, 1957.

3. Н. А. Виноградов и Д. Л. Биборфелд. Действие сероводородных ванн на мышечный тонус. Курортология и физиотерапия, № 10, 1933.
4. Л. О. Даркшевич. Атрофия мышц при страдании суставов. Труды съезда русских врачей в память Н. И. Пирогова, 4. Москва, 1892.
5. В. В. Ефимов и Н. М. Ольшанская. Действие бальнеопроцедур и грязевых аппликаций у больных полиартритом и миелитом. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры, № 6, 1958.
6. М. Лаббе и А. Стевении. Основной обмен (перевод с французского). Харьков-Киев, 1931.
7. Н. И. Лепорский. К проблеме патогенеза острого суставного ревматизма и его лечения. Труды третьего Всеукраинского съезда терапевтов. Киев, 1931.
8. А. Д. Робакидзе. Влияние боли и бальнеопроцедур на тонус скелетной мускулатуры. Автореферат. Тбилиси, 1955.
9. Н. Стоцик. К вопросу об окислительно-восстановительных процессах при остром ревматизме. Клиническая медицина, № 12, 1939.
10. А. Ф. Ткаченко. Влияние сероводородных и родоновых ванн на деятельность щитовидной железы больных гипертонической болезнью, ревматическим пороком сердца и инфекционным неспецифическим полиартритом. Автореферат. Москва, 1959.

## მეცნიერებათა აკადემიის მიხედვით

ა. ს. გიგინიძის მიხედვით

 ორსულთა სისხლის შრატისა და შარდში არსებული  
 სამსუალური ჰორმონების ბავშვთან  
 იზოლირებულ საშვილოსნოში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაქრაძემ 18.5.1961)

მშობიარობის დაწყება და საშვილოსნოს კუმშვადობის აღძვრა მთელი რიგი ფაქტორების კომპლექსური მოქმედების შედეგია. იგი ორგანიზმის ფიზიოლოგიური დატვირთვის ერთი მდგომარეობიდან მეორე მდგომარეობაში გადასვლაა.

მშობიარობის დაწყების მიზეზების დასადგენად მკვლევართა მიერ შესწავლილია ორგანიზმში მიმდინარე რთული ნეირო-ჰუმორალური ძვრება, რომლებიც ქმნიან მშობიარობის აღძვრის პირობებს და ბოლომდე მონაწილეობენ მის ფიზიოლოგიურ მსვლელობაში. ამ ფიზიოლოგიური აქტის მექანიზმის ახსნისა და დადგენისათვის ჩვენ ექსპერიმენტულად შევისწავლეთ ორსულობის სხვადასხვა ვადებში მყოფი ქალის სისხლის შრატისა და შარდის, აგრეთვე მასში შემავალი სხვადასხვა ინგრედიენტებისა და სექსუალური ჰორმონების გავლენა ცხოველთა იზოლირებულ საშვილოსნოზე. მართალია, იზოლირებულ საშვილოსნოზე დაყენებული ცდები სრულიად ვერ ასახავენ ორგანიზმში მიმდინარე რთულ ფიზიოლოგიურ პროცესებს, რადგან მათ შორის არსებობს მრავალი ურთიერთკავშირი და ურთიერთ გავლენა, მაგრამ ამ გზით შეიძლება დადგინდეს ორსულობის სხვადასხვა ვადებში მყოფი ქალის სისხლისა და შარდის ბიოლოგიური აქტივობის საკითხები.

## მ ე თ ო დ ი კ ა

ცდების უმრავლესობა ძირითადად ჩატარდა შინაური კერძლის იზოლირებულ საშვილოსნოს რქაზე, ვინაიდან, როგორც ცნობილია, კერძლის საშვილოსნო, სხვა ცხოველთა საშვილოსნოსთან შედარებით, გაცილებით უფრო მეტ აგზნებლობით ხასიათდება.

ცდები წარმოებდა მაგნუს-კერტის ცნობილი წესით. უმთავრესად პოლონური ან ანგორის ვივის შინაური კერძლის საშვილოსნოს რქაზე. შერჩეულ იქნა ჯგუფი კერძლუბისა, წონით 1200 გრამიდან 2600 გრამამდე, კატა — 900—1300, ზღვის გოჭი — 450 — 750 გრამი, სულ ჩატარდა 130 ცდა 59 ცხოველის (36 კერძლის, 12 კატისა და 13 ზღვის გოჭის) იზოლირებულ საშვილოსნოს ორივე რქაზე, სათანადო პირობების დაცვით და ინტერვალებით. შედეგები შარდის სხვადასხვა ინგრედიენტთა მოქმედების შემდეგ, მიღებულ იქნა არა სხვადასხვა პრეპარატებზე, არამედ მეტწილად ერთსა და იმავე პრეპარატზე, ე. ი. წინასწარი პირობები ამ ნივთიერებათა მოქმედებისათვის თითქმის ერთნაირი იყო.

ცხოველთა ნაწილი ნაშობიარები იყო, რამდენიმე საკონტროლო ცდა ჩატარდა სხვადასხვა დროის მავ ცხოველის საშვილოსნოს რქაზე. ცდის დაწყებამდე წინასწარ ვაჰაღებოდა და ვეცდით მოწყობილობას.

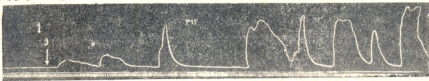
შარდის, სისხლის შრატისა და აგრეთვე სხვა ქიმიურ ნივთიერებათა მოქმედების შესასწავლად ეს ხსნარები წინასწარ თბებოდა 38 გრადუსამდე. ასევე შეგროვებული შარდი ემალბოდა ტროდეს ხსნარს, რომელშიც პრეპარატი იყო მოთავსებული (მოცულობით 50 მლ) 2 მილილიტრის რაოდენობით ისე, რომ ტროდეს ხსნარში მისი კონცენტრაცია 4%-ს აღწევდა.

შესწავლილ იქნა ორსულ ჩანმრთელ ქალთა შარდი, ორსულობის პირველი თვეებიდან დაწყებული უკანასკნელი თვის ჩათვლით. გარდა ამისა, შესწავლილ იქნა გავლენა არაორსული ქალის, ქალწულის, მოხუცის, ახალგაზრდა და მოხუცი მამაკაცის შარდისა. სხვადასხვა თვის ორსული და არაორსული ქალის სისხლის შრატისა, მავ და არამავ ცხოველს (ცხენას)

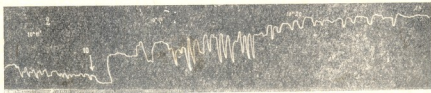
ს.ს.ხლის შრატისა. ბოლოს შევისწავლეთ აგრეთვე ზოგიერთი პორპონის გავლენაც, როგორცაა: ფოლიკულინი, პროლანი, პიტუიტრინი („P“ და „A“) და აცტილქოლინი, (ადრენალინი). პიტუიტრინისა და ადრენალინის გავლენა ჩვენს ცდებში არ განსხვავდება იმისაგან, რაც უკვე საკმაოდ ცნობილია ლიტერატურით და ამიტომ მათზე აღარ შევჩერდებით.

### ცდის შედეგები

ა) სხვადასხვა პერიოდის ორსულის შარდის მოქმედება  
 სხვადასხვა პერიოდის ორსული ქალის შარდის მოქმედება ნაცდ აღწერა როგორც არანაშობიარებ, ისე ნაშობიარებ და აგრეთვე მაკე ცხოველსა (E შემთხვევა) საშვილოსნოს რქებზე. უმრავლეს შემთხვევებში ორსული ქალის შარდის ზეგავლენით ძლიერდება როგორც საშვილოსნოს ტონუსი, ისე აგრეთვე პერისტალტიკა. ხშირად ეს ორივე მოვლენა ერთდროულად ვითარდება. ზოგჯერ შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ტონუსის მეტისმეტ გაძლიერებას, ანდა შეიძლება ტონუსი უცვლელი დარჩეს, ხოლო პერისტალტიკური ტალღები გაძლიერდეს. საშვილოსნოს შეკუმშვის ორივე ხასიათის ცვლილებებს ადგილი აქვს არანაშობიარებ და ნაშობიარებ არამაკე ცხოველის საშვილოსნოს რქებზე. ამ მოვლენის საილუსტრაციოდ მოგვყავს ორი მრუდი. სურ. 1-ზე მოცემული მრუდი ჩაწერილია არანაშობიარები კურდღლის საშვილოსნოს რქის შეკუმშვის რევისტრაციის შედეგად; იგი თავისით არ იძლევა არავითარ პერისტალტიკურ შეკუმშვას. 9 თვის ორსული ჯანმრთელი ქალის შარდის ორი მილიტირის იმ საკითხისათვის მომატება, რომელშიც საშვილოსნოს რქაა მოთავსებული, იწვევს მცირე ოდენობის ამპლიტუდის პერისტალტიკურ შეკუმშვებს. იგი თანდათან ძლიერდება და შარდის მიმატებიდან ორი-სამი წუთის შემდეგ მაქსიმუმს აღწევს. შეკუმშვის გაძლიერებასთან ერთად თანდათანობით მატულობს ტალღათა სიხშირე. მრუდიდან ნათლად ჩანს, რომ ტონუსი სავსებით უცვლელი რჩება.



სურ. 1. ანგორის ჯიშის კურდღლის (1300 გ არანაშობიარები) საშვილოსნოს ორსული შეკუმშვის ნოლდი. ისრით ნაჩვენებია 9 თვის ორსული ქალის შარდის ორი მილილიტრითა სიმატების მომენტები. ქვეითთ აღნიშნულია დრო წამობით



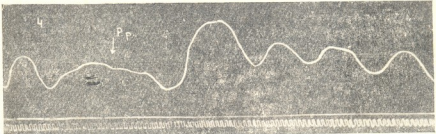
სურ. 2. ნაშობიარები კურდღლი (წონა 2500 გ) საშვილოსნოს რქაზე 10 თვის ორსული ჯანმრთელი ქალის შარდის მოქმედება

აღსანიშნავია, რომ შარდის მოქმედების პირველ ფაზაში უმთავრესად ადგილი აქვს ჯერ მხოლოდ ტონუსის მომატებას და 50-60 წამის შემდეგ იწყება გაძლიერებული პერისტალტიკა (იგი იზრდება 350-დან 400-მდე), რომელიც გრძელდება დაახლოებით ერთ-ნახევარ წუთს. მართალია, პერისტალტიკა სუსტდება, მაგრამ ტონუსის მატება მაინც გრძელდება.



თუ ორსულის შარდის მოქმედების პირველ ფაზას ყურადღებით განვიხილავთ, შევამჩნევთ, რომ შარდის მომატებისთანავე, საშუალოდ 5-10 წამის განმავლობაში, ყოველგვარი პერისტალტიკური ტალღა და მასთან ერთად არსებული ტონუსიც სწრაფად მცირდება. ამ მოვლენას განსაკუთრებული მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს და ამასთან დამახასიათებელი უნდა იყოს არამარტო ორსულის შარდისათვის (რაც მოქმედების სპეციფიკურობა მასში შემავალი პორმონების სიჭარბეს უნდა მიეწეროს), არამედ ყოველი ადამიანის შარდისათვის.

საშვილოსნოს შეკუმშვაზე სხვადასხვა დროის ორსულის შარდის მოქმედების ხასიათის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ტონუსისა და პერისტალტიკის გამაძლიერებელი მოქმედება მატულობს ორსულობის ხანგრძლივობის პროპორციულად. ყოველი პერიოდის შარდი იძლევა საშვილოსნოს რქის შეკუმშვის უნარის ზრდას, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში (ნაგულისხმევია ერთი და იგივე პრეპარატი) 9 თვის ორსულის შარდი უფრო ძძლაგრად მოქმედებს, ვიდრე 7 თვისა; უკანასკნელი კი აჭარბებს 2 თვის ორსულის შარდის ეფექტს. ასეთ შემთხვევებში, როცა პრეპარატს ვუმატებდით შარდის ერთ პორციას და სათანადო ეფექტის მიღების შემდეგ კვლავ ვუმატებდით მომდევნო პორციებს, ე. ი. საცდელ სითხეში შარდის მოცულობით პროცენტს ვზრდიდით 8-10%-მდე, საშვილოსნოს რქის შეკუმშვის სიდიდე ორივე შემთხვევაში უმეტესად ერთნაირი იყო. ერთადერთი განსხვავება ერთისა და იმავე შარდის ორი მილილიტრის მომატების ეფექტისა და 4, 6 ან 8 მილილიტრის ეფექტისა; ის იყო, რომ უკანასკნელ შემთხვევებში ეფექტი უფრო სწრაფად იწყებოდა და ხანგრძლივი იყო, ვიდრე პირველ შემთხვევაში. ეს გარემოება იმაზე მიგვიბთობებს, რომ შარდის ის მოცულობითი პროცენტი ტიროდეს ხსნარში, რომელსაც ვღებულობთ უკანასკნელისათვის შარდის პირველ, 2 მილილიტრის მიმატებისას, საკმარისია საშვილოსნოს მაქსიმალური სიდიდის საპასუხო რეაქციის გამოწვევისათვის.



სურ. 3. 5 თვის ორსული ქალის შარდის გავლენა ზღვის გოჭის (წონა 570 გ) საშვილოსნოს ოქაზე

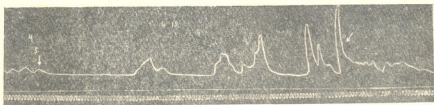
ამრიგად, ცდები გვიჩვენებს, რომ ორსული ქალის შარდის ზეგავლენით გამოიწვევა საშვილოსნოს რქის შეკუმშვა. შარდის მოქმედების პირველ პერიოდში იგი იწვევს არსებული პერისტალტიკის ხანმოკლე მოსპობას. ამის შემდეგ მძლავრად იზრდება ტონუსიც; შემდეგ კი იწყება გაძლიერებული პერისტალტიკის ფაზა, რაც შედარებით მცირე ხანს გრძელდება, მაშინ როდესაც ტონუსი სულ უფრო და უფრო მატულობს. შარდის ასეთნაირი მოქმედება მატულობს ორსულობის ხანგრძლივობის პროპორციულად.

განმრთელი ორსული ქალის შარდის ზეგავლენით გამოწვეულ ცვლილებებს სამი-ოთხი სინჯის განმავლობაში სუფთა ფიზიოლოგიური ხასიათი აქვს.

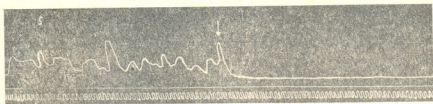
რადგან შარდიანი ხსნარის სუფთა ხსნარით შეცვლის შემდეგ, საშვილოსნო კვლავ ავითარებს თავის დამახასიათებელ პირველად შეკუმშვებს, ანდა, თუ იგი თავიდანვე სპონტანურად არ იკუმშებოდა, სავსებით მოდუნებული რჩება. რაც შეეხება ორსულთა შარდის მოქმედებას მკაცრ ცხოველის საშვილოსნოს რქაზე, ჩვენმა შემთხვევებმა დაგვიდასტურა, რომ ორსულ საშვილოსნოს მგრძობილობა სექსუალური ჰორმონების მიმართ გაცილებით უფრო დიდია, ვიდრე არაორსული ქალის საშვილოსნოსი.

### ბ) არაორსული ქალისა და მამაკაცის შარდის გავლენა

თუ ორსულ ქალთა შარდის ზეგავლენით ამოკვეთილი საშვილოსნოს რქის ტონუსი და პერისტალტიკური შეკუმშვა უმეტეს შემთხვევებში ძლიერდება, ახალგაზრდა მამაკაცებისა და არაორსული ქალის შარდის ზეგავლენა უფრო ცვალებადი ხასიათისაა. ასეთივე გავლენა აქვს ქალწული ქალისა და მოხუცი მამაკაცის შარდსაც. ასე, მაგალითად, სურ. 4-ზე მოყვანილია ცდა საშვილოსნოს იმავე რქაზე, რომელიც ნაცადი იყო სურ. 2-ზე მოყვანილ ცდაში. საშვილოსნოს მიმატების შემდეგ ნორმალური პერისტალტიკა ისპობა და დიდ ხანს რჩება ამ მდგომარეობაში. ნორმალური პერისტალტიკა აღდგება მხოლოდ საშვილოსნოს რქის ტიროდეს სუფთა ხსნარით გარეცხვის შემდეგ. ზოგჯერ, მამაკაცისა და არაორსული ქალის შარდის გავლენით არსებული პერისტალტიკა შეიძლება არც კი შეიცვალოს. ასეთი ცდა მოცემულია სურ. 5-ზე, არაორსული ქალის შარდის მიმატების შემდეგ, როგორც ჩანს, პერისტალტიკა არ იცვლება; ერთადერთი ცვლილება, რომელიც შეიძლება აღინიშნოს, ისაა, რომ შარდის მიმატების შემდეგ არსებული ტონუსი ოდნავ ქვეითდება.



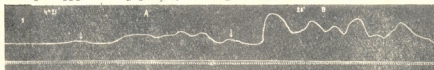
სურ. 4. მოხუცებული (67 წლისა) მამაკაცის შარდის გავლენა შინაური კატის (წონა 1000 გ) იზოლირებულ საშვილოსნოს რქის ნოდრობაზე



სურ. 5. ქალწული (17 წლის) ქალის შარდის გავლენის ერთი სახე კატის (წონა 250 გ) იზოლირებულ საშვილოსნოს რქის ნოდრობაზე

მოხუცი მამაკაცისა და მოხუცი დედაკაცის შარდის ზეგავლენით საშვილოსნოს პერისტალტიკა და ტონუსი მცირდება.

ქალწული ქალის შარდის გავლენით ზოგჯერ პერისტალტიკა ისევე ის-  
 აბობა, როგორც მოხუცთ დედაკაცის ან მოხუცი მამაკაცის შარდის გავლენით;  
 ზოგჯერ კი მას არავითარი გავლენა არ აქვს საშვილოსნოს შეკუმშვის მიმდი-  
 ნარეობაზე, მაგრამ ჩვენმა ცდებმა ნათელყვეს, რომ ზოგ შემთხვევებში რო-  
 გორც ახალგაზრდა მამაკაცის, ისე განსაკუთრებით ახალგაზრდა ქალის შარ-  
 დის გავლენით საშვილოსნოს რქის პერისტალტიკა (ზოგჯერ აგრეთვე ტონუსი)  
 ძლიერდება. რასაკვირველია, საშვილოსნოს შეკუმშვის გაძლიერება უკანასკ-  
 ნელ შემთხვევაში არ იყო ისე დიდი, როგორც ორსული ქალის შარდის მოქმე-  
 დების შემთხვევაში, რაც კარგად ჩანს სურ. 6-დან.



სურ. 6. არაორსული ახალგაზრდა ქალისა (22 წ.) და 5 თვის ორსული ქალის შარდის გავლენა

ამრიგად, ქალწულისა და ახალგაზრდა მამაკაცის შარდის გავლენითაც ხდება საშვილოსნოს რქის შეკუმშვის გაძლიერება, მაგრამ მისი გაძლიერების სიდიდე, ორსული და შობიარე ქალის შარდის გავლენასთან შედარებით, გა-  
 ცილებით უფრო სუსტია. მაგრამ ამ შემთხვევაშიც, ისევე როგორც ორსულისა და ნამშობიარეები ქალის შარდის მოქმედების შემთხვევაშიც, შარდის მიმატე-  
 ბის პირველ ხანში ჯერ ხდება ტონუსის დაქვეითება და პერისტალტიკის შეჩერება, ცოტა ხნის შემდეგ ხელახლა იწყება საშვილოსნოს რქის მეტ-ნაკ-  
 ლები შეკუმშვა, მაგრამ გაცილებით უფრო ძლიერი, ვიდრე შარდის მოქმე-  
 დებაზე იყო.

ჩვენს ცდებშიც დადასტურდა ის ფაქტი, რომ ახალშობილთა შარდი შეი-  
 ცავს სექსუალური პორმონების დიდ რაოდენობას. რის გამოც ჩვენ ექსპერი-  
 მენტებში ვნახეთ ამ შარდის საშვილოსნოს რქის შეკუმშვაზე მკვეთრად გამო-  
 ხატული გამაილიერებელი მოქმედება.

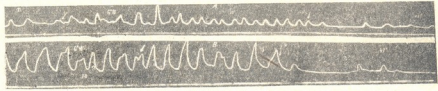
შესაძლებლად მიგვაჩანია, რომ შარდის სპეციფიკური შემადგენელი ზო-  
 ვიერთი ნივთიერება შეიძლება სპეციფიკურად მოქმედებდეს საშვილოსნოს ქსოვილზე. ადვილი შესაძლებელია, რომ სხვადასხვა ადამიანის შარდის პორ-  
 ციები, რომლითაც ჩვენ გვიხდებოდა ექსპერიმენტების წარმოება როგორც  
 კვების, ისე სხვა დამატებითი პირობების მიხედვით, ამ თვალსაზრისით სულ  
 სხვადასხვა შემადგენლობისა იყო.

ამ მიზნით ჩვენ რამდენიმე ცდაში ვცადეთ აგრეთვე შარდის ზოვიერთი  
 სპეციფიკური ნივთიერების გავლენა შეგვესწავლა საშვილოსნოს შეკუმშვაზე.  
 ვინაიდან ჩვენ შესაძლებლობა არ გვქონდა შარდში შემავალი ყველა ნივთ-  
 იერება შეგვემოწმებინა, დაგვამყოფილდით მხოლოდ იმ ნივთიერებების შეს-  
 წავლთ, რაილებიც შარდში სხვა ნივთიერებებთან შედარებით უფრო მეტი  
 რაოდენობით შედიან. ჩვენ ვსწავლობდით შარდოვანას 1%-იანი, 2- და 3%-იანი,  
 5%-იანი, ხსნარის გავლენას. დაერწმუნდით, რომ შარდოვანას ასეთი  
 კონცენტრაციები საშვილოსნოს შეკუმშვის მრუდს თითქმის არ ცვლიან; ჩვენ  
 შეგვეყო შარდში შემავალ სხვა ნივთიერებათა გავლენაც გვეცადა, მაგრამ  
 ნორმულ ნივთიერებათა ცვლის პირობებზე ისინი იმდენად მცირე რაოდენო-  
 ბით შედიან მასში, რომ შეუძლებელია მათი მცირე სხვაობით აგვეხსნა შედა-  
 რებით დიდი და რეგულარული ზასიათი სხვადასხვა შარდის ეფექტისა.

მეორე გარემოება, რასაც არანაკლები მნიშვნელობა აქვს, ისაა, რომ შარ-  
 დი შეიცავს სხვადასხვა მარილებს, რომელთაც კუნთოვან ქსოვილზე, მათ

შორის საშვილოსნოს კუნთზეც შეიძლება მოახდინონ გავლენა. შარდი, როგორც ცნობილია, მარილთა უფრო მეტ რაოდენობას შეიცავს, ვიდრე სისხლი და აგრეთვე ის სითხე, რომელშიც ჩაკიდულია საშვილოსნოს რქა ექსპერიმენტის დროს. გასაგებია, რომ შარდმა ამის გამო უნდა იმოქმედოს საშვილოსნოზე, როგორც ოსმოსურმა გამლნიზიანებელმა.

ბოლოს, ჩვენ შევისწავლეთ ორსული და არაორსული ქალის სისხლისა და მაკე ცხენისა და კეიცის სისხლის შრატის გავლენა. როგორც ცნობილია, ორსული ქალისა და მაკე ცხოველების სისხლში დიდი რაოდენობით შედის მექსულური ჰორმონები, რაც დადასტურებულია მრავალი მკვლევრის მიერ. მაკეობის პირველ მესამედში მაკე ფაშატის სისხლში (შარდში კი იგი არ არის) იმდენივეა გონადოტროპული ჰორმონი, რამდენიც ორსული ქალის სისხლში.



სურ. 7. მაკეობის უკანასკნელ თვეში მყოფი ცხენის სისხლის შრატის გავლენა ნამშობიარები შინაური კურდღლის იზოლირებულ საშვილოსნოს რქაზე

ორივე შემთხვევაში ეფექტი საშვილოსნოს რქის გარეცხვის შემდეგ შედარებით სწრაფად ისპობა. ორივე სურათიდან კარგად ჩანს, თუ რამდენად უფრო მძლავრად მოქმედებს ორსული ქალისა და მაკე ცხენის სისხლის შრატი საშვილოსნოზე, ვიდრე არაორსული ქალისა და კეიცის სისხლის შრატებისა.



სურ. 8. ნამშობიარები კურდღლის (წონა 2100 გ) საშვილოსნოს რქაზე ფოლიკულინის მოქმედება



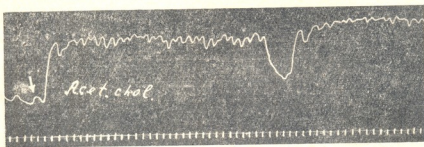
სურ. 9. ნამშობიარები შინაური კურდღლის (წონა 1950 გ) საშვილოსნოს რქაზე პროლანის მოქმედება

ამ დამატებითი ცდების შემდეგ აშკარად ჩანს, რომ, თუ ორსულის შარდი უფრო მეტად აღიერებს საშვილოსნოს შეკუმშვას, ვიდრე არაორსულისა, ეს დამოკიდებული უნდა იყოს არა შარდის სპეციფიკურ შემადგენელ ნივთიერებებზე, არც იმაზე, რომ შარდი უფრო კონცენტრირულია, ვიდრე სისხლის შრატში, არამედ სექსუალურ ჰორმონებზე, სახელდობრ, შარდში ფოლიკულისის მეტი რაოდენობით არსებობაზე.

ჩვენ ცდები ჩავატარეთ აგრეთვე წმინდა სექსუალური ჰორმონით, ფოლიკულინითა და პროლანით.

ფოლიკულინის (მცირე დოზებში) მოქმედებით საშვილოსნოს რქაზე ვღებულობდით პერისტალტიკისა და ტონუსის ოდნავ გაძლიერებას. დიდი დოზებით—100 თ. ე. და ზევით — მივიღეთ საშვილოსნოს ტონუსი და პერისტალტიკის შესამჩნევი გაძლიერება.

პროლანის მცირე დოზები თითქმის არავითარ ცვლილებას არ იწვევდა საშვილოსნოს რქაზე, დიდი დოზებით — 100 თ. ე. და ზევით — მივიღეთ საშვილოსნოს ტონუსისა და პერისტალტიკის შედარებით მცირე გაზრდა.



სურ. 10. მაკე 45 დღის ზღვის გოჭის საშვილოსნოს რქა—აცეტილქოლინი 1 მლ (1:10000) ძლიერი შეუწევა, განვითარებული აცეტილქოლინის შეყვანისთანავე. მძლავრი ტონური შეუწევა, რომლის თხენზე ჩანს სუსტი კლონური რხევები

როგორც გამოკვლევიდან ჩანს, მშობიარობის დაწყებას წინ უძღვია პლაცენტის ფუნქციის დაქვეითება და მასში ჟანგბადის რაოდენობის შემცირება, ნაყოფის მიერ აცეტილქოლინის გამოყენების შემცირება, რაც განაპირობებს აცეტილქოლინის მომატებას დედის სისხლში და ამ ფონზე ოქსიტოლინის გამოყოფის გაძლიერებას, რაც აშკარად იწვევს საშვილოსნოში მოთავსებულ ნერვულ დაბოლოებათა გაღიზიანებას, ნერვული დაბოლოებიდან ეფექტორისაყენ იმპულსების გადაცემას.

ჩვენ შევისწავლეთ აცეტილქოლინის სხვადასხვა კონცენტრაციის გავლენა ცხოველთა მაკეობის სხვადასხვა პერიოდში და არამაკე ცხოველის საშვილოსნოს რქაზე. როგორც ექსპერიმენტიდან გამოიკვია, აცეტილქოლინი ამგზნებ გავლენას ახდენს როგორც მაკეობის სხვადასხვა პერიოდში, ისე არამაკე ცხოველის საშვილოსნოს რქაზე. აცეტილქოლინის გავლენა გამოიხატა ტონუსისა და პერისტალტიკის გაძლიერებაში; აცეტილქოლინის დიდი დოზები კი ტეტანურ ხასიათს ატარებს.

ორსულობის მიმდინარეობასთან ერთად იზრდება სექსუალური ჰორმონების გამოყოფა ორგანიზმში, რაც იწვევს (როგორც ეს ჩვენი ცდებიდან ჩანს) საშვილოსნოს შეკუმშვის გაძლიერებას. ჩვენ შეგვიძლია დავუშვათ, რომ ორსულობის ბოლო პერიოდში ჰორმონების აცეტილქოლინის მომატება დედის სისხლში და ამ ფონზე ოქსიტოლინის გამოყოფის სიჭარბის გავლენით საშვილოსნოს გაძლიერებული შეკუმშვა მიზეზი ხდება მის კედლებში არსებულ

მგრძობიარე ნერვებისა და რეცეპტორთა გაღიზიანებისა, რაც საკმარისია რეფლექსურად საშვილოსნოს ნერვულ-კუნთოვანი აპარატის პერიოდული შეკუმშვის უნარიანობის კიდევ უფრო გასაძლიერებლად.

### დასკვნები

1. ორსული ქალის სისხლის შრატისა და შარდის გავლენით გამოიწვევა იზოლირებული საშვილოსნოს ტონუსისა და პერისტალტიკის აღმოცენება და გაძლიერება.

2. ორსულთა სისხლის შრატის და შარდის მოქმედება იზოლირებულ საშვილოსნოს ტონუსზე და პერისტალტიკაზე მით უფრო ძლიერია, რაც უფრო მეტი ხნისაა ორსულობა. ეს მოქმედება თავის უმაღლეს მწვერვალს ორსულობის მიწურულში აღწევს.

3. იზოლირებულ საშვილოსნოს ტონუსს და პერისტალტიკას ოდნავ აძლიერებს აგრეთვე ახალგაზრდა არაორსული ქალისა და ახალგაზრდა მამაკაცის სისხლის შრატი და შარდი.

4. იზოლირებულ საშვილოსნოს ტონუსსა და პერისტალტიკას ორსული ქალის სისხლის შრატი და შარდი გაცილებით მკვეთრად აძლიერებს, ვიდრე არაორსული ქალის სისხლის შრატი და შარდი.

5. არაორსულთა სისხლის შრატისა და შარდის შედარებით მცირე გამაძლიერებელი გავლენა იზოლირებულ საშვილოსნოს შეკუმშვაზე გამოწვეული უნდა იყოს სისხლსა და შარდში სექსუალური ჰორმონების ნაკლები რაოდენობით.

6. ცხოველის იზოლირებულ საშვილოსნოს ტონუსი და პერისტალტიკა მოხუცებული დედაცაცისა და მამაკაცის შარდის გავლენით მცირდება ან სრულიად ისპობა.

7. ფოლიკულისისა და პროლანის მცირე დოზები იზოლირებულ საშვილოსნოს რქაზე შესამჩნევად არ მოქმედობენ. დიდი დოზები 100 თ. ე. და ზევით იწვევენ მისი ტონუსის და პერისტალტიკის გაძლიერებას. ეს გარემოება განსაკუთრებით სექსუალური ჰორმონის ფოლიკულისის გავლენითაა გამოწვეული.

8. აცეტილქოლინი სხვადასხვა კონცენტრაციით ამგზნებ გავლენას ახდენს როგორც ძაკეობის სხვადასხვა პერიოდში. ისე არამაკე ცხოველთა საშვილოსნოს რქაზე; აცეტილქოლინის ამგზნები გავლენა უფრო ძლიერია ტონუსის აწევით ძაკეობის უკანასკნელ სტადიაში.

9. შარდოვანა 1—3% ხსნარები არ ახდენენ შესამჩნევ გავლენას იზოლირებულ საშვილოსნოს რქის არც ტონუსსა და არც პერისტალტიკაზე.

10. სუფრის მარილის 1—4% ხსნარები აქვეითებენ ან სრულიად სპობენ იზოლირებულ საშვილოსნოს რქის ტონუსსა და პერისტალტიკას.

11. ვინაიდან ორსულობის ზრდასთან ერთად პროგრესულად მატულობს სექსუალური ჰორმონის ფოლიკულისის რაოდენობა. სექსუალური ჰორმონი ფოლიკულისი დიდი რაოდენობით ხმარდება ორგანიზმს ორსულობის ტერმინალურ პერიოდში და ქარბათაც გამოიყოფა ორგანიზმიდან მშობიარობის წინ. რაც უფრო დიდი ხნისაა ორსულობა, იმდენად უფრო აძლიერებს იგი იზოლირებულ საშვილოსნოს შეკუმშვის უნარიანობას. სამშობიარო მოქმედების მექანიზმის აღძვრის ერთ-ერთ ფაქტორად უნდა ვაღიაროთ ორსულთა ორგანიზმში არსებული სექსუალური ჰორმონების ვიტამინების, როგორც ენდო-ეგზო-გენური კატალიზატორების და სხვა მედიატორების მარეგულირებელი გავლენა საშვილოსნოს ნერვულ და კუნთოვან სისტემაზე.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო  
 ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუყვია 18 5.1960)

## მასპარეზობის მდიონა

მ. მახაბლი

 ერიტროციტით დაავადებულთა სისხლში ფიბრინოგენის  
 შემცველობის შემასება ერიტროციტული ინდექსით

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 26.1.1961)

ფიბრინოგენოპენია პოლიციტემიის დროს პირველად ლუდინის მიერ [1] იქნა შემჩნეული. ეს დაკვირვება დაადასტურა ჰერნჰეიზერმა [2] და გაისხეკმა [3]. ვ. სმოტროვმა [4] აღწერა პოლიციტემიით დაავადებული ავადმყოფი ქალი ძლიერ გადიდებული ღვიძლითა და ელენით, რომელსაც ფიბრინოგენის დონე სისხლში დაქვეითებული ჰქონდა. ბიორკმანმა [5] ფიბრინოგენოპენიით პოლიციტემიის სამი შემთხვევა გამოაქვეყნა და მიუთითა ასეთ ავადმყოფების სისხლდენისადმი მიდრეკილების შესახებ. ფირერს მოუხდა [6] დაკვირვებოდა პოლიციტემიით დაავადებულ პაციენტ ქალს, რომლის სისხლმა მთლიანად დაჰკარგა შედედების უნარი და რამდენიმე დღის განმავლობაში სრულიად თხევადი გახდა. თრომბოპლასტინის, კალციუმისა და აგრეთვე თრომბინის მომატება უშედეგო აღმოჩნდა, ვინაიდან ავადმყოფის სისხლში არ იყო ფიბრინოგენი. ა. ლოგინოვმა [7] შეისწავლა 72 ავადმყოფისაგან შემდგარი ერიტროციტით დაავადებულთა ჯგუფი და მათში ჰიპოფიბრინოგენემია აღმოაჩინა. ნ. კოლოტოვის [8] მონაცემების მიხედვით პოლიციტემიით დაავადებული 45 ავადმყოფიდან 30 ავადმყოფს ფიბრინოგენის შემცველობა შემცირებული ჰქონდა, 10 ავადმყოფს — ნორმალური, ხოლო 5-ს — მომატებული.

საწინააღმდეგო დასკვნამდე მივიდნენ ა. კოვალევსკი [9, 10] და გ. ლავსკი [11], რომლებიც თვლიან, რომ ამ დაავადების დროს ფიბრინოგენის კონცენტრაცია ნორმალურია ან მომატებული.

უკანასკნელ დროს არსებობს აზრი იმის შესახებ, რომ ერიტროციტების დროს ჰემორიტი ჰიპონოზი იწვევს და გვხვდება, ხოლო შემჩნეული ფიბრინოგენის შემცველობის დაქვეითება შეფარდებით ხასიათს ატარებს [12, 13, 14].

მოცემული საკითხის ირგვლივ არსებული ლიტერატურული მასალის განხილვის დროს აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთი ზემოაღნიშნული ავტორი იყენებდა მეთოდებს, რომლებიც გამოდიოდა სისხლის შემდედებელი სისტემის სინჯარული მაკრომეთოდური გამოკვლევების ჩარჩოებიდან; ასეთ მეთოდებს ეკუთვნის აზოტიმეტრული, რეფრაქტომეტრული, კოლორიმეტრული, ნეფელომეტრული და სხვა მეთოდები. ეს წესები მეტყველებს პლაზმაში მოცემული ცილის რაოდენობრივ შემცველობაზე. მაგრამ მსხველპლისაში არაა მიღებული ფიბრინოგენის განსაკუთრებული ბიოლოგიური თვისება — მისი შედედების

უნარი. ფიბრინოგენის შედედების თვისებაზე დანყარებული წეთოდებიდან ჩვენ შევჩერდით საკუთარ მოდიფიკაციაზე, რომელიც წარმოდგენას იძლევა არა მხოლოდ შენადედის წონაზე, არამედ მის დამახასიათებელ გამოყოფაზე.

გამოკვლეულ იქნა ერთთრემიით დაავადებული 20 კაცისაგან შემდგარი ჯგუფი. ავადმყოფები სამკურნალოდ იმყოფებოდნენ სემაშკოს სახელობის ცენტრალურ კლინიკურ საავადმყოფოში. უმრავლეს შემთხვევაში მოხდა მკვრივი შენადედის წარმოშობა, რომლის გამოყოფა შეიძლება შეფასდეს, როგორც 3 და 4+. გარეგნულად ისინი მსგავსნი იყვნენ ღონორთა ამავე წესით მიღებული შენადედისა. მაგრამ ზოგიერთი ავადმყოფის პლაზმაში ფიბრინის წარმოშობა დარღვეული აღმოჩნდა. შენადედი მცირე იყო, სითხის რაოდენობა—დიდი, ერთ შემთხვევაში შენადედი ცალკეულ ძაფების სახითაც არსებობდა, შენადედის წონა ნორმაზე ნაკლები იყო, გამშრალი ფიბრინული შენადედის წონის განსაზღვრის დროს მხედველობაში იყო მიღებული არა სტანდარტული, არამედ პლაზმის ანტიკოაგულანტური სითხით განზავების ინდივიდუალური ინდექსი. პლაზმის ანტიკოაგულანტური სითხით განზავების ინდექსის გამოთვლა ბ. შვედსკის მიერ აღწერილია ჩვენს შრომებში. ცენტრიფუგირების დროს ფორმიანი ელემენტები ძირზე ილექება და ძირითადად ანტიკოაგულანტის მოცულობა პლაზმაზე მოდის. რაც უფრო ნაკლებია პლაზმა ფორმიანი ელემენტებისაგან შემდგარ ნალექთან შედარებით, მით უფრო მეტი იქნება მისი ანტიკოაგულანტით განზავება. მაშასადამე, უნდა უარვეყოთ განზავების სტანდარტული ინდექსის გამოყენება ყველა შემთხვევაში, რომელთა დროს აღინიშნება ჰემატოკრიტის შეცვლა. ჰემატოკრიტის მონაცემები ირიცხებოდა მხოლოდ მას შემდეგ, როცა ფორმიანი ელემენტებისაგან შემდგარი ნალექი იღებდა მყარ მოცულობას, რასაც ვალწევდით ცენტრიფუგირებით 45—60 წუთის განმავლობაში 2500 ბრ./წუთ დროს, დიდი სიჩქარით ცენტრიფუგირების დროს შესაბამისად მოაღებოდა დრო. თუ ანტიკოაგულანტით პლაზმის განზავების სტანდარტული ინდექსი 1,2-ს უდრის [14, 15] მაშინ ერთთრემიის დროს ცალკეულ შემთხვევაში ინდივიდუალური ინდექსი 3-ს აღწევდა.

ანტიკოაგულანტით პლაზმის განზავების ინდივიდუალური ინდექსის აღრიცხვამ მნიშვნელოვნად შეცვალა ერთთრემიით დაავადებულთა ჯგუფის გამოკვლევის შედეგები. 38 გამოკვლევიდან განზავების ინდივიდუალური ინდექსის აღრიცხვის გარეშე, 22—ჰიპინოზზე მიუთითებს, 14—ნორმაზე (4—7 მგ/მლ საშუალოდ 5,6 მგ/მლ), ხოლო 2—ჰიპერინოზზე. ინდექსზე გამრავლების შემდეგ აღმოჩნდა, რომ პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაციის შემცირება ნამდვილად მხოლოდ 6 ჯერ აღინიშნებოდა (ნორმალური—23, ხოლო მომატება 9-ჯერ). მონაცემები შეიცვალა. მათი უმრავლესობა მოხვდა ნორმის ფარგლებში (4,8—8,4 მგ/მლ, საშუალოდ 6,7 მგ/მლ). ერთთრემიით დაავადებულთა პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაცია ძირითადად ნორმალურია.

ასეთია გამოკვლევათა შედეგები, რაც შეეხება ფიბრინოგენის რაოდენობას პლაზმასა და არა სისხლის მოცულობის ერთეულში, ერთთრემიით დაავადებულთა მოცულობით სისხლის ერთეულში ფიბრინოგენის კონცენტრაცია



შვეთრად დაქვეითებული აღმოჩნდა. თუ ავადმყოფის სისხლში მოცემული მოცულობის ფორმიანი ელემენტების შეწონვისათვის დახარჯულ ფიბრინის რაოდენობას შევადარებთ ფიბრინის იმ რაოდენობას, რომელიც იხარჯება დონორის სისხლში იმავე მოცულობის ფორმიანი ელემენტების შეწონვისათვის, ფიბრინის წარმოშობის უკმარისობა უფრო შესამჩნევი ხდება.

ილუსტრაციის მიზნით განვიხილოთ ერთი ავადმყოფის (მ. ლ.) მონაცემები (ავადმყოფობის ისტორია № 7018), ფორმიანი ელემენტების მუდმივი მოცულობა მის სისხლში მიღწეულ იქნა ჰემატოკრიტის  $\frac{85}{15}$  დროს, რომ-

ლის საფუძველზე გამოთვლილ იქნა განზავების ინდივიდუალური ინდექსი და მივიღეთ ციფრი—3. დანალექის ზედა სითხის 1 მლ-დან (მთლიანი პლაზმა + ოქსალატის ხსნარი) მიღებულ იქნა მშრალი ფიბრინის 2 მგ. განზავების ინდექსზე გამრავლების შემდეგ გამოირკვა, რომ ავადმყოფის 1 მლ მთლიან პლაზმაზე მოდის მშრალი ფიბრინის 6 მგ, რაც ნორმის ფარგლებში ხვდება. მაშასადამე ამ ავადმყოფის მთელ პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაცია ნორმალურია. მაგრამ მისი 10 მლ სისხლიდან 8,5 მლ ფორმიან ელემენტებს უკავია, 1 მლ—ანტიკოაგულანტს და მხოლოდ 0,5 მლ—პლაზმას. მთლიანი პლაზმის 0,5 მლ, ზემოაღნიშნული მონაცემების თანახმად, წარმოიშვა 3 მგ ფიბრინი, ე. ი. ზემოთ აღნიშნული ავადმყოფის 9 მლ მთლიან სისხლზე მოდის 3 მგ ფიბრინი.

რამდენი ფიბრინი წარმოიქმნება დონორის სისხლში პლაზმაში ფიბრინოგენის იმავე კონცენტრაციის დროს? ჯანმრთელ პირებში ფორმიანი ელემენტების დანალექი დაახლოვებით 45%-ს შეადგენს, ხოლო ჰემატოკრიტი ეტოლება  $\frac{45}{55}$ . მაშასადამე, დონორის 10 მლ სისხლიდან, ფორმიან ელემენტებს

საშუალოდ 4,5 მლ უკავიათ, ანტიკოაგულანტს—1 მლ და პლაზმას—4,5 მლ. თუ დონორის მთლიანი პლაზმის 1 მლ-ზე, როგორც ავადმყოფისაზე, მოდის 6 მგ ფიბრინი, მაშინ 4,5 მლ-ზე მოდის 27 მგ, ე. ი. 9-ჯერ მეტი. ეს განსხვავება უფრო ბევრით ხდება, თუ ყურადღებას მივაქცევთ იმას, რომ დონორის 27 მგ ფიბრინი კრავს 4,5 მლ ფორმიან ელემენტებს, ავადმყოფისამ კი 3 მგ-მმა უნდა დააკავოს 8,5 მლ ფორმიანი ელემენტი, რისი შეწონვისათვის ნორმალურად (პლაზმაში ფიბრინოგენის იმავე კონცენტრაციის დროს) დაიხარჯებოდა 17-ჯერ მეტი ფიბრინი, ე. ი. 51 მგ.

ავადმყოფთა გამოკვლევის შედეგები, რაც შეჯამებულია 1 ცხრილში, მიუთითებს, რომ პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაციის განსაზღვრა სრულიად არ უპასუხებს კითხვას—ასრულებს თუ არა ფიბრინოგენი თავის ბიოლოგიურ ამოცანას (განსაზღვრული მოცულობის ფორმიანი ელემენტების შეკვრა).

მიუხედავად პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაციის მომატებისა, ჰიპერინოზით პოლიციტემიურ ავადმყოფთა პლაზმაში ნაკლებია ფიბრინოგენი ისევე, როგორც ორი სხვა ჯგუფის პაციენტების პლაზმაში, მხოლოდ ნაკლები ხარისხით. ორი უკანასკნელი ჯგუფის პლაზმაში მშრალი ფიბრინის საშუალო



როადენობის გათანაბრება მოხდა ჰიპინოზით ავადმყოფთა ჯგუფში უფრო ნორმალური ჰემატოკრიტის მეშვეობით.

თუ ნორმალური ჰემატოკრიტის დროს პლაზმაში ფიბრინოგენის რაოდენობის განსაზღვრისათვის საკმარისია ერთ-ერთი სპეციალური ბიოლოგიური მეთოდის საშუალებით მიღებული მონაცემების შეცვლა, ჰემატოკრიტის დროს უკანასკნელი მონაცემების ცოდნის გარდა საჭიროა ანტიკოაგულანტი პლაზმის განზავების ინდივიდუალური ინდექსის გამოთვლა. ამის შემდეგ ამ მონაცემების გამოყენებით აუცილებელია გამოვითვალოთ რამდენი ფიბრინი (X) წარმოიშობა გამოსაკვლევი სისხლის განსაზღვრულ მოცულობაში (გამო-

ცხრილი 1

ერთრემიით დაავადებული ჯგუფები	მშრალი რაოდენობა მგ-ით				ერთრემიული ინდექსი ( $\frac{H}{X}$ )	
	მთლიანი პლაზმის 1 მლ		მთლიანი სისხლის 9 მლ-ში			
	მერყეობის ფარგლები	საშუალო რაოდენობა	მერყეობის ფარგლები (X)	საშუალო რაოდენობა (X)		
ნორმები ( $\frac{45}{55}$ ჰემატოკრიტის დროს)	4,8—8,4	6,7	21,6—37,8	30,1	30,1	1
ერთრემიით დაავადებულნი ჰიპინოზით (9 გამოკვლევის შეჯამებული მონაცემები)	9,0—14,0	10,7	4,5—35,3	17,5	43,1	2,5
ერთრემიით დაავადებულნი პლაზმაში ფიბრინოგენის ნორმალური კონცენტრაციით (10 გამოკვლევის შეჯამებული მონაცემები)	4,8—6,0	5,3	3,0—18,6	9,2	47,6	5,2
ერთრემიით დაავადებულნი, ჰიპინოზით (6 გამოკვლევის შეჯამებული მონაცემები)	1,4—3,9	2,6	3,5—15,6	9,3	38,2	4,1

თვლის გასაადვილებლად ვიღებთ 10 მლ) და რამდენი ფიბრინი (H) ილექება ნორმაში იმავე მოცულობის ფორმიანი ელემენტების შესაქრავად. მხოლოდ სიდიდეთა X და H შედარების შემდეგ შეიძლება მივიღოთ სწორი წარმოდგენა ავადმყოფის ფიბრინის საკმარისი წარმოქმნის შესახებ.

შეფარდებას  $\frac{X}{H}$  ვუწოდოთ ერთორემული ინდექსი. ერთორემიით დაავადებულს რაც უფრო მეტი აქვს ერთორემული ინდექსი, მით უფრო სრულღირებულოვანია მისი სისხლის შენადედი და, პირიქით, რაც უფრო მეტია იგი, მით უფრო არაა სრულღირებულებოვანი შენადედი. ერთეულზე ნაკლები ერთორემული ინდექსი გამოსაკვლევი სისხლის მოცულობის ერთეულში მძიმე ფიბრინოგენის შემცველობის გადიდების შესახებ მეტყველებს, ერთეულზე მეტი—ამ ფაქტორის შემცველობის შემცირებაზე, ხოლო ერთეულთან ახლო ინდექსი—ნორმასთან მიახლოვებაზე.

ერთორემია ერთორემული ინდექსის გადიდებით ხასიათდება, რომლის მომატება პირდაპირ პროპორციულია ფორმიანი ელემენტების ნალექის მოცულობის გადიდებასთან და პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაციის უკუპროპორციულია. ფორმულაში ზემოთ მოყვანილი საშუალო მონაცემების ჩასმით ელემენტობთ ერთორემულ ინდექსს, რომელიც მერყეობს 2,5-სა და 5,2-ს შორის. ფიბრინოგენის რაოდენობა სისხლის მოცულობით ერთეულში ერთორემიით დაავადებულებს უფრო მეტი აქვთ, ვიდრე ავადმყოფებს, რომელთაც პლაზმაში ფიბრინოგენის ნორმალურა შემცველობა აქვთ. ეს თავისებურება აიხსნება ჰიპინოზიან ავადმყოფთა ჯგუფში ჰემატოკრიტის ნაკლები დარღვევით. მაგრამ საშუალო სიდიდეთა გამოყვანის დროს ერთორემული ინდექსი მკრთალდება. ასე, მაგ., იმავე ავადმყოფ მ-ს, რომელსაც განსაკუთრებით ძლიერ აქვს შეცვლილი ჰემატოკრიტი, H ეტო-  
 ლება 51 მგ-ს, X=3 მგ; აქედან ერთორემული ინდექსი  $\frac{51}{3} = 17$ .

ვცადოთ H და X მაჩვენებელთა გამოთვლის პროცესის განზოგადება. შემოვიღოთ აღნიშვნანი:

ა ე (ავადმყოფის ერთორეოციტები) გამოსაკვლევი სისხლის 10 მლ-ში ფორმიან ელემენტთა მოცულობა;

ა პ (ავადმყოფის პლაზმა)—განოსაკვლევი სისხლის 10 მლ-ში პლაზმის მოცულობა ანტიკოაგულანტის გარეშე;

დ ფ (დონორის ფიბრინი)—მშრალი ფიბრინის რაოდენობა მგ-ში დონორის მთლიანი პლაზმის 1 მლ (როგორც აღენიშნეთ, იგი 4,8-დან 8,4 მგ/მლ-მდე მერყეობს, საშუალოდ 6,7 მგ/მლ);

ა ფ (ავადმყოფის ფიბრინი)—მშრალი ფიბრინის რაოდენობა გამოსაკვლევი პლაზმის მგ 1 მლ-ში;

X=ა ფ X ა პ—ეტოლება მშრალი ფიბრინის რაოდენობას მგ-ში, რომელიც გამოსაკვლევი სისხლის მოცულობაში წარმოიშობა და აე + აპ ტოლია.

H=ა უ X ა ე, ე. ი. ეტოლება მშრალი ფიბრინის რაოდენობას მგ-ით, რომელიც დონორის სისხლის ფორმიანი ელემენტების მოცულობის შეკვრისათვის წარმოიშობა და ა ე-ს ტოლია.

ერთორემული ინდექსი =  $\frac{H}{X}$ .

ჩვენ მიერ გამოკვლეული ერთორემიით დაავადებული 20 ავადმყოფიდან 12-ს აღენიშნებოდა სიმპტომები, რომლებიც მიუთითებდა ჰემოსტაზის და-

რღვევაზე ანამნეზში ან გამოკვლევის პერიოდში. ეს გამოიხატებოდა სისხლდენებით ან თრომბოზებით. ზოგჯერ ერთდროულად ორივეთი.

### დასკვნა

ერთიერთით დაავადებულთა უმრავლესობას პლაზმაში ფიბრინოგენის კონცენტრაცია ნორმალური აქვს, მაგრამ მთელი არსი იმაში მდგომარეობს, რომ სისხლის მოცულობით ერთეულში ფიბრინოგენის კონცენტრაცია მკვეთრად დაქვეითებული. სისხლის შემადგენელი ყველა სხვა ფაქტორის ნორმალური აქტიობის დროს მას შეუძლია ტრავმული სისხლდენის აცდენა. მიკროტრავმებისას ჰემოსტაზის განხორციელებისათვის საკმარისია მცირე სისხლძარღვთა ადგილობრივი სტაზმი, რაც პირობადებულია ნეიროსისხლძარღვოვანი რეფლექსით. თრომბოციტული ტამპონის წარმოშობა და ფირფიტებისაგან სეროტონინის განთავისუფლება ხელს უწყობს საწყის რეფლექსურ შეეწროებას. ერთიერთის დროს სისხლდენას ადგილი არ აქვს. უფრო დიდი სისხლძარღვები დაზიანების დროს, როცა აღნიშნული მექანიზმი სრულიად უკმარისია და საჭიროა ჰუმორალური ფაქტორების მონაწილეობა, დაგლეჯილი სისხლძარღვები სისხლმდენია, რადგან მსხვილმარაყუჭიან ძლიერ გაჭიმულ (ფიბრინის რაოდენობის უკმარისობის გამო) ფიბრინულ ბადეს არ შეუძლია დიკავოს ფორმიან ელემენტთა მასა და უზრუნველყოს ჰემოსტაზი. ქეშმარიტი ჰიპინოზი და ფიბრინოლიტური პროცესების აქტიობის აწევა, რაც ზოგჯერ ერთიერთის დროს გვხვდება, ასეთ პირობებში განსაკუთრებით ადვილად იწვევს ჰემოსტაზის ხელშეწყობ და ხელშეშლელ ძალთა მერყევი წონასწორობის დარღვევას. რაც შეეხება ჰიპერინოზს, როგორც არ უნდა იყოს აწეული ფიბრინოგენის შემცველობა პლაზმის მოცულობით ერთეულში, ჩვენი ავადმყოფების სისხლის მოცულობით ერთეულში ის ყოველთვის არასაკმარისი იყო, მით უფრო ფორმიანი ელემენტების მოცულობის მიმართ. მაშასადამე, ჰიპერინოზს, რაც ერთიერთის დროს ხდება, არ შეუძლია თავიდან აიცილოს თრომბოემბოლიური გართულებანი, რაც თან ახლავს ამ დაავადების მიმდინარეობას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ექსპერიმენტული და კლინიკური  
 ჭირურგისა და ჰემატოლოგიის  
 ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 26.1.1961)

### დამოუხმებელი ლიტერატურა

1. M. Ludin. Ein Beitrage zur Kenntnis der Symptomatologie und Therapie der, primären Polyzythämie. Ztsch. f. klin. Med., 84, 1917, 460—476.
2. G. Herrnheiser. Polycythaemia rubra vera. Deutsch. Arch f. klin. Med. 130, H. 5 u. 6, 1919, 315—330.



3. F. Gaisböck. Die Polyzythämie (Ausführliches Literaturverzeichnis). *Ergebn. d. inn. Med.*, 21, 1922, 204.
4. Р. Н. Смотров. Экспериментальные и клинические наблюдения над изменением некоторых физико-химических свойств крови. *Русская клиника*, 3, № 14, 1925, 843—865.
5. S. E. Bjorkman. Three cases of polycythemia with fibrinopenia. *Acta med. Scand.*, fasc. 4, 1948, 472—477.
6. A. Fiehrer. Sang incoagulable et maladie de Vaquez. *Semaine Hôp.*, 1950, № 22, 997—998.
7. А. С. Логинов. К вопросу о изменении печени у больных полицитемией. Дисс. канд. мед. наук., М., 1953.
8. Н. Н. Колодова. Полицитемия (эритремия). Клиника, морфология, эксперимент, патогенез, лечение. Киев, Гос. мед. изд. УССР, 1960.
9. А. А. Ковалевский. Способы определения фибриногена в крови и значение колебаний его при некоторых заболеваниях. *Тр. Томского мед. ин-та*, т. VI, Изд. Красное знамя, Томск, 1933, 534—554.
10. А. А. Ковалевский. Фибриноген крови, его происхождение, способы количественного определения и состояния при ряде внутренних заболеваний. В кн.: *Труды Томского мед. ин-та*, т. 19, Томск, 1949, 287—298.
11. Г. К. Лавский. Эритремия. М., Медгиз, 1959.
12. S. J. Wilson. H. E. Heath. Observations on abnormal clot retraction and fibrinolysis in polycythemia vera. *J. Lab. clin. Med.*, 44, № 6, 1954, 954—255.
13. R. Marx. Therapieprobleme der hämorrhagischen Diathesen bei Hämoblastosen. *Blut*, 1, H, 1, 1955, 43—56.
14. М. С. Мачабели. Теория свертывания крови. Тбилиси, АН ГССР, 1960.
15. М. С. Мачабели. К методике определения содержания воздушносухого фибрина в плазме. *Сообщ. АН ГССР.*, 22, № 6, 1959 733—735.



კლინიკური მდგომარეობა

მ. ინასარიძე

**ბორჯომის კურორტული ფაქტორების ზემოქმედების  
საკითხისათვის წყულლოვანი დაავადების გამომწვევით  
კუჭის მქონეთა სისხლზე**

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 21.7.1960)

კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის წყულლოვანი დაავადების გამო კუჭის პარციალური რეზექციის შემდგომ ვლინდება პერიფერიული სისხლის რაოდენობრივი და თვისობრივი ცვლილებები, რომლებიც ძირითადად გამოიხატება ჰიპოქრომულ ანემიაში, ლეიკოპენიაში, აბსოლუტურ ნეიტროპენიაში, შედარებით ლიმფოციტოზსა და თრომბოციტოპენიაში [1]. კუჭის რეზექციის შემდგომ ზოგჯერ გაჩენილ სხვა გართულებებთან ერთად, ან მათ გარეშე, სისხლის მხრივ შემჩნეულ ანემიას მეტწილად მედიკამენტებით და დიეტით მკურნალობენ. კურორტული ფაქტორებით მკურნალობას, ზემოთქმულთან ერთად, არანაკლები მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს, განსაკუთრებით ბორჯომის პირობებში, რამდენადაც აქ ყოველწლიურად თავს იყრის კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის წყულლოვანი მრავალი დაავადებული და აგრეთვე ამ დაავადების გამო რეზექცირებული კუჭის მქონე პირი. ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა შესაბამის ავადმყოფთა პერიფერიული სისხლის მდგომარეობის და მიხედვით გვემსჯელა მხოლოდ ბორჯომის კურორტული ფაქტორებით მკურნალობის ეფექტიანობაზე.

**გამოკვლევის მასალა და მეთოდები**

საქართველოს პროფკავშირების ბორჯომის სანატორიუმ „ლიკანში“ რიგი წლების განმავლობაში ჩამოსულ 206 ავადმყოფს, რომელთაც კურორტულ მკურნალობამდე სხვადასხვა ხნის წინათ წყულლოვანი დაავადების გამო გაუკეთდა კუჭის რეზექცია, მკურნალობის დაწყებამდე და მკურნალობის დამთავრების შემდეგ ვუკვლევდით პერიფერიული სისხლის სხვადასხვა მაჩვენებელს. სანატორიული მკურნალობის პერიოდში ავადმყოფებს რკინის შემცველი მედიკამენტები არ ეძლეოდათ. ცალკეული მაჩვენებლების გამოკვლევის მეთოდი კლინიკურ ლაბორატორიაში ზოგადად მიღებული გამოკვლევის წესს არ სცდებოდა.

დაკვირვების შედეგების დაზუსტებული შეფასებისათვის მივმართეთ მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდგომ თითოეული მაჩვენებლის მონაცემების ვარიაციულ-სტატისტიკურ დამუშავებას და, ამრიგად, ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოვადგინეთ საშუალო არითმეტიკული რიცხვები (M) და მათი საშუალო ცთომილებანი ( $\pm m$ ). სტატისტიკაში მიღებული წესის

შესაბამისად მკურნალობის შემდგომი მონაცემები მაშინ ჩაითვლებოდა დამაჯერებლად, თუკი მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდგომ მიღებული საშუალო მონაცემების სხვაობა წინიშემ სამჯერ მეტი იყო ამ მონაცემების საშუალო ცთომილებათა კვადრატების ჯამიდან ამოღებულ კვადრატულ ფესვზე  $\left( \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \cong 3 \right)$ . თუ მოყვანილი დამაჯერებლობის ინდექსის შედეგი ორსა და სამს შორის მერყეობდა, ეს შედეგი სათუოდ დამაჯერებლად გვევლინებოდა.

### გამოკვლევის შედეგები.

კუქის რეზექციის მქონე პირთა წითელი სისხლის სხვადასხვე მაჩვენებლის საშუალოები, როგორც ეს ჩანს 1-ლი ცხრილიდან, არ განსხვავდება ჩვენს წინა შრომაში [1] უფრო დიდ მასალაზე მიღებული მონაცემებისაგან.

#### ცხრილი 1

წითელი სისხლის საშუალო მონაცემები რეცეზირებული კუქის მქონეთა შორის სანატორიუმ „ლიკანში“ მკურნალობამდე და მის შემდეგ

გამოკვლევის სახე	მკურნალობამდე N=206	მკურნალობის შემდეგ N=206
ერიტროციტები მილ/კუბ. მმ	4,21 ± 0,028	4,407 ± 0,024
ჰემოგლობინის სალის ერთეულებში	73,3 ± 0,468	77,04 ± 0,51
ფერადობის მაჩვენებელი	0,868 ± 0,0032	0,869 ± 0,0035
რეტოკულოციტები პრომილებში	3,47 ± 0,147	4,092 ± 0,14
ვერ მმ/საათში	9,92 ± 0,51	8,99 ± 0,418

ასე, მაგალითად, თუ რეზექტირებული კუქის მქონე 342 პირზე ერიტროციტების საშუალო რაოდენობა 4,234 მილ. უდრიდა, ჰემოგლობინის რაოდენობა—74,14 სალის ერთეულს, ფერადობის მაჩვენებელი—0,871-ს და რეტოკულოციტების რაოდენობა—3,47<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ს, დაკვირვების ქვეშ მყოფ უკანასკნელ ჯგუფში მოქცეულ 206 ავადმყოფზე კი ნახული იყო შესაბამისი მაჩვენებლების შემდეგი საშუალო მონაცემები: 4,21 მილ., 73,3 სალის ერთეული, 0,868 და 3,47<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

სანატორიუმში მკურნალობის შემდგომ ერიტროციტების რიცხვმა საშუალოდ 200 ათასი/კუბ. მმ. მოიმატა. ეს მომატება სტატისტიკურად დამაჯერებელია, რამდენადაც დამაჯერებლობის ინდექსი 5,3-ს უდრის. ასეთივე სტატისტიკურად დამაჯერებელი მომატება (ინდექსი—5,4) გვიჩვენა ჰემოგლობინის რაოდენობაზეც, რაც გაიზარდა მკურნალობის შედეგად საშუალოდ სალის ოთხი ერთეულით. ფერადობის მაჩვენებელი ცვლილებას არ გვაძლევს და ეს ალბათ ჰემოგლობინისა და ერიტროციტების რაოდენობის თანაფარდული მომატების შედეგია. რეტოკულოციტების რაოდენობის მატება, გამოხატული საშუალოდ 0,6<sup>0</sup>/<sub>00</sub>-ს რაოდენობით, სტატისტიკურად დამაჯერებელია (ინდექსი—3,06). ერიტროციტების დალექვის რეაქციაში თითქოს დაკლება ჩანს მკურნალობის შედეგად, მაგრამ ეს დაკლება დამაჯერებელი არ არის.

მე-2 ცხრილში აღნიშნული ერიტროციტორომეტრიის მონაცემები გველპარაკება 133 ავადმყოფის გამოკვლევის შედეგებზე. მკურნალობამდე მიღებული მონაცემები საესებით ეთარდება 342 ავადმყოფზე მიღებულ სხვადასხვა

ცხრილი 2

ერთორაციტომეტრიის საშუალო მონაცემები რეზეცირებული კუჭის მქონეთა შორის სანატორიუმ „ლიჯანიში“ მკურნალობამდე და მის შემდეგ

გამოკვლევის სახე	მკურნალობამდე N=133	მკურნალობის შემდეგ N=133
ჰემატოკრიტი %/ში	42,63 ± 0,34	43,2 ± 0,32
ერთორაციტის დიამეტრი მიკრონებში	7,338 ± 0,0266	7,26 ± 0,038
ერთორაციტის სისქე მიკრონებში	2,379, ± 0,024	2,363 ± 0,02
ერთორაციტის მოცულობა კუბ. მიკრონებში	100,87 ± 0,73	97,91 ± 0,71
ერთორაციტის ზედაპირი კვ. მიკრონებში	140,13 ± 0,75	137,0 ± 0,814
სფერულობის ინდექსი	3,126 ± 0,041	3,117 ± 0,05

მ. ჩვენებლის საშუალო მონაცემებს. ამავე ცხრილიდან შეიძლება დაეინახოთ, რომ სანატორიუმში მკურნალობის შემდგომ რაიმე ცვლილება ჰემატოკრიტის, ერთორაციტის დიამეტრის, მისი სისქისა და სფერულობის ინდექსის მხრივ არა გვაქვს. ეს აზრი დასაბუთებას პოულობს დამაჯერებლობის ინდექსის დაბალ რიცხვებში. რაც შეეხება ერთორაციტის მოცულობასა და ზედაპირს, ისინი დაკლებას გვიჩვენებენ მკურნალობის შემდგომ, თუმცა დამაჯერებლობის ინდექსი ძალიან ახლოს არის 3-თან. რაც სათუო დამაჯერებლობის ნიშნად მივიღეთ (ინდექსი, შესაბამისად, 2,9 და 2,83).

რაც შეეხება თეთრი სისხლის საშუალო მონაცემებს, რომელთა შესახებ ცნობას გვაწვდის მე-3 ცხრილი, აქაც შეიძლება ითქვას, რომ მკურნალობამდე

ცხრილი 3

თეთრი სისხლის საშუალო მონაცემები რეზეცირებული კუჭის მქონეთა შორის სანატორიუმ „ლიჯანიში“ მკურნალობამდე და მის შემდეგ

გამოკვლევის სახე	მკურნალობამდე N=206	მკურნალობის შემდეგ N=206
ლეიკოციტები ათასეში/კუბ. მმ ჩიბრბირთვიანი ნეიტროფილები %	5,66 ± 0,1	6,035 ± 0,101
სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილები %	0,69 ± 0,62	0,592 ± 0,041
ეოზინოფილები %	57,94 ± 0,57	59,66 ± 0,46
ლიმფოციტები %	3,0024 — 0,166	2,88 ± 0,152
მონოციტები %	30,4 ± 0,52	23,41 ± 0,45
სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილების დიამეტრი მიკრონებში	7,57 ± 0,2	7,53 ± 0,193
	12,43 ± 0,144 (28 შემთხვევა)	12,62 ± 0,085 (28 შემთხვევა)

206 ავადმყოფზე მიღებული მონაცემები ზუსტად ემთხვევა წინა შრომაში 342 ავადმყოფზე მიღებულ მონაცემებს. ამასთანავე მკურნალობის შემდგომ ჩანს ლეიკოციტების რაოდენობის მატება საშუალოდ 400-ით ერთ კუბ. მმ-ში, მაგრამ სტატისტიკურად ეს მატება სათუო დამაჯერებლობისაა, რამდენადაც ინდექსი 2,64-ს უდრის. ასეთივე სათუო დამაჯერებლობით შეიძლება მივიღოთ სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილების მატების ფაქტი (ინ-





დექსი—2,35). რაც შეეხება ლეიკოციტების ფორმულის სხვა კომპონენტების პროცენტული შემადგენლობის ცვლილებას მკურნალობასთან დაკავშირებით, ჩვენ მას ვერ ვამჩნევთ. ასევე უნდა ითქვას სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილების დიამეტრის ცვლილებაზე მკურნალობასთან დაკავშირებით.

მე-4 ცხრილიდან გამომდინარეობს, რომ მკურნალობასთან დაკავშირებით ჩვენ გვაქვს აშკარა და დამაჯერებელი მომატება თრომბოციტების რაოდენობისა (ინდექსი—4,5).

ცხრილი 4

თრომბოციტების რაოდენობისა, სისხლის შედეგებისა და წებოვნების საშუალო მონაცემები რეზეცირებული კუჭის მქონეთა შორის სანატორიუმ „ლიკანში“ მკურნალობამდე და მის შემდეგ

გამოკვლევის სახე	მკურნალობამდე N=133	მკურნალობის შემდეგ N=133
თრომბოციტები ათასებში/კუბ. მმ	271,179 ± 4,509 (206 შემთხვევა)	300,182 ± 4,932 (206 შემთხვევა)
სისხლის შედეგება წუთებში	9,4 ± 0,35	8,981 ± 0,27
სისხლის წებოვნება	4,37 ± 0,055	4,68 ± 0,077

მათი მატება საშუალოდ 30 ათასით ხდება სისხლის კუბ მმ-ზე. ასეთივე აშკარა და დამაჯერებელი მატება ემჩნევა სისხლის წებოვნებასაც (ინდექსი—3,1) სისხლის შედეგებას სტატისტიკურად დამაჯერებელი ცვლილება არ ემჩნევა.

ამრიგად, მოყვანილი მასალის მიხედვით შეიძლება დადასტურებულად ჩავთვალოთ, რომ ბორჯომში მკურნალობის შედეგად წყლულოვანი დაავადების გამო რეზეცირებული კუჭის მქონე პირებში შეიმჩნევა აშკარა მომატება ერითროციტებისა და რეტიკულოციტების რაოდენობისა, ჰემოგლობინის პროცენტული შემადგენლობისა და თრომბოციტების რაოდენობისა. რაც შეეხება ცალკეული ერითროციტის მოცულობასა და ზედაპირს, რომელიც დაკლებას გვიჩვენებს, ისევე როგორც ლეიკოციტების რაოდენობისა და სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილების პროცენტულ შემადგენლობას, რომლებიც მკურნალობის შედეგად მატებას გვიჩვენებენ, ეს ცვლილებები მხოლოდ სათუო დამაჯერებლობის მხედველობაში მიღებით უნდა ვცნოთ დადასტურებულად.

#### მიღებული მონაცემების განხილვა

როგორც დავინახეთ, ბორჯომში მკურნალობასთან დაკავშირებით რეცევირებული კუჭის მქონე პირებში ადგილი აქვს პერიფერიული სისხლის რიგი მაჩვენებლების რაოდენობრივ ცვლილებას. ეს ცვლილებები უნდა იყოს დაკავშირებული კურორტული ფაქტორების კომპლექსურ ზეგავლენასთან. ამ ფაქტორების კომპლექსში შემავალ მატონიზებელ სანატორიულ რეჟიმთან, დამამშვიდებელ ლანდშაფტის მქონე ახალ გარემოსთან, ცხოვრების რიტმულ და მშვიდ ტემპთან, ბალნეოპროცედურებთან და სხვასთან ერთად უთუოდ მნიშვნელოა აქვს სანატორიუმში გამოყენებულ კვების რეჟიმსა და ბიოლო-

გიურად და კალორიულად სრულღირებულოვან საკვებს, რომლის მიცემა რეცხივარებული კუჭის მქონე პირებისათვის დანაწევრებულად წარმოებს. უკანასკნელი უთუოდ ზეგავლენის მომხდენი უნდა იყოს რეზეცირებულეებში აღნიშნულ კუჭისა და ნაწლავებს შორის შექმნილ ახალ ანატომიურ-ფიზიოლოგიურ პირობებზე. რა თქმა უნდა, ცილით და ვიტამინებით მდიდარი საკვები ხელს უნდა უწყობდეს სისხლბადი ორგანოების სრულღირებულოვან პროდუქციას და, მამასადამე, პერიუერიული სისხლის ფორმიანი ელემენტების რაოდენობრივ აღდგენას. ეს ნამდვილად ჩანს ერიტროციტებისა და რეტიკულოციტების რაოდენობის მატებაში.

ყველა ზემოთ მოყვანილთან ერთად, თვით კლიმატურ პირობებს გარკვეულ ზეგავლენის მოხდენა შეუძლია. კურორტი ბორჯომი, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 800—850 მეტრის სიმაღლეზე, უთუოდ მთის ჰავის გარკვეულ ზეგავლენის ქვეშ უნდა აქცევდეს აქ სამკურნალოდ ჩამოსულ ავადმყოფებს. მართალია, ჰაერის ძლიერ გაიშვიათებას, რომელიც ქანგბადის პარციალური წნევის დაქვეითებასაც უნდა მოასწავებდეს, აქ არ უნდა ველოდეთ, მაგრამ უკანასკნელის ზეგავლენა გამორიცხული არ არის. ექსპერიმენტში გაიშვიათებული ჰაერის პირობები იძლევა გარკვეულ ერიტროციტოზს, ჰიპერქრომემიას, რეტიკულოციტოზს და თრომბოციტების მოჭარბებას [7,8,9]. მაღალ მთებში ხანგრძლივი აკლიმატიზაციის პირობებში ერიტროციტებისა და ჰემოგლობინის მომატება სისხლის წარმოშობის გაძლიერების ხარჯზე ხდება [3]. საშუალო სიმაღლის მთებზე ყოფნისას ჯანმრთელების ერიტროციტების მომატება შეიძლება ერთ-ერთნახევარ მილიონს აღწევდეს [2]. ერიტროციტებისა და ჰემოგლობინის მატებაზე მოქმედობს აგრეთვე ინსოლაცია [6], რომლითაც საკმაოდ მდიდარია ბორჯომი.

თუ ზემოთქმულით შეიძლება იყოს ახსნილი ანემიის გამოსწორების ტენდენციის ჩვენ მიერ მიღებული მონაცემები, მაინც უნდა დაისვას საკითხი იმასთან დაკავშირებით, რომ რეზეცირებულების ანემია მთლიანად მაინც არ გამოსწორდება. ბუნებრივია, შეიძლება ეს მივაწეროთ სანატორიუმში ამ ავადმყოფთა მკურნალობის შედარებით მოკლე ვადას (28 დღე); მაგრამ არც ის უნდა იყოს დავიწყებული, რომ მკურნალობის ოპტიმალურ პირობებშიაც კი, სადაც ზემომოყვანილ კურორტულ პირობებთან ერთად გამოყენებული იქნება ცილით, ვიტამინებითა და რკინით მდიდარი საკვები, ალბათ სრული რემისია ანემიისა არ მოხდება. ამის მიზეზი თვით რეზეცირებული კუჭის ზეგავლენის გამოვარდნაში უნდა ვეძებოთ, რასაც იგი ჩვეულებრივად ჰემოპოეზზე ახდენს.

ერიტროპოეზზე სტიმულაციური მოქმედება ბორჯომის კურორტული ფაქტორებისა იქიდანაც ჩანს, რომ ჩვენ მივიღეთ ერიტროციტის მოცულობისა და ზედაპირის შემცირება, რომლებიც რეზეცირებულეებში მომატებულის ოდენობით გვევლინება წყლულიანებთან და ჯანმრთელებთან შედარებით [1].

რაც შეეხება თრომბოციტების რაოდენობის მომატებას მკურნალობის შედეგად, იგი ალბათ იმიტომ ხდება, რომ მძლეობებზე ყოფნა პანკრეასის ფუნქციას აძლიერებს [4], უკანასკნელი კი ერიტრო-და თრომბოპოეზის მასტიმულირებლად მოქმედებს [10].

ჩვენ მიერ აღნიშნული სათუო დამაჯერებლობით მატება ლეიკოციტების რაოდენობისა და სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილების პროცენტული შემადგენლობისა მხოლოდ თეთრი სისხლის მდგომარეობის გამოსწორების ტენდენციად უნდა იყოს მიჩნეული, რომელიც გამოიხატება მკურნალობის შედეგად. მაგრამ ეს ტენდენცია მატებისა უთუოდ კანონზომიერია, რამდენადაც რეზერტირებული კუჭის მქონე პირებში თეთრი სისხლის ეს მაჩვენებლები უდავოდ დაქვეითებულია ჯანმრთელებთან და, მით უფრო, წყლულიანებთან შედარებით [1].

რით შეიძლება აიხსნას თეთრი სისხლის ამ მაჩვენებლების გამოსწორების ტენდენცია? ჟანგბადის პარციალური წნევის დაქვეითების პირობებში ხომ ლეიკოპენია ვითარდება [7,9]? მეორე მხრივ, მალალმითან კურორტებზე ჯანმრთელებისა და ავადმყოფების ყოფნა ლეიკოციტების რაოდენობისა და ფორმულის ცვლილებას თითქოს არ უნდა იძლეოდეს [5]. ჩვენ გვიძნელდება ამ საკითხზე აასუხის გაცემა და ამიტომ თეთრი სისხლის აღნიშნული ცვლილებები მხოლოდ ფაქტად უნდა მივიჩნიოთ.

ჩვენ მიერ დადგენილი ფაქტი სისხლის წებოვნების მატებისა უნისონში უნდა იყოს ერთროციტების რაოდენობის მატების ფაქტთან, რადგან სხვა ფაქტორებთან ერთად სისხლის ფორმიანი ელემენტების რაოდენობით მატებას ყოველთვის მოსდევს სისხლის წებოვნების მატებაც.

#### დასკვნები

1. კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადების გამო კუჭის რეზექციის მქონე პირთა პერიფერიულ სისხლში აღნიშნული ჰიპოკრომიული ანემია, ლეიკოპენია და თრომბოციტოპენია გვიჩვენებს გამოსწორების ტენდენციას სანატორიუმ „ლიკანი“ მკურნალობასთან დაკავშირებით.

2. პერიფერიული სისხლის აღნიშნულ გამოსწორებაში ბორჯომის კურორტული ფაქტორების კომპლექსიდან გარკვეული როლი უნდა მიეკუთვნოს მთის ჰაერის პირობებს.

სანატორიუმში „ლიკანი“  
 ბორჯომი

(რედაქციას მოუვიდა 21.7.1960)

#### დავოწმებული ლიტერატურა

1. ე. ინასარიძე, პერიფერიული სისხლის ცვლილების საკითხისათვის კუჭის პარციალური რეზექციის შემდეგ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის შობამეცნიერებათა, ტ. XXVI, № 5, 1961.
2. შ. ლოთქიფანიძე, და ა. მჭედლი შვილი. წაღვერის ჰაერის და მისი რკინის წყლის გავლენის საკითხისათვის სისხლის შემადგენლობაზე. კრებული „კურორტი ბორჯომი“, ტ. I, 1936, გვ. 153-170.
3. X. E. Гурвич и P. C. Файнберг. Повышение выносливости организма к высотным полетам. В кн. „Физиология и гигиена высотного полета“. Биомедгиз, М.—Л., 1938, стр. 109—118.

4. И. П. Разенков. О роли в пищеварении самих органов пищеварения. Кв. мед., № 6, 1941, стр. 9—15.
5. О. С. Сакварелидзе и Л. Г. Глonti. Динамика изменений периферической крови и ретикулоцитов под действием курортных факторов Дарiali. Сб. трудов НИИ Курорта. и физиотерап. ГССР, т. 22, 1955, стр. 137—141.
6. К. Н. Семенова. Эритропоз при некоторых физиологических состояниях. Кв. Мед. № 6, 1939, стр. 50—60.
7. В. Б. Фарбер. Влияние пониженного парциального давления кислорода на морфологическую картину крови. Труды ВМА им. Кирова, т. 16, 1938.
8. В. Б. Фарбер. О времени наступления реактивных сдвигов в гемопоэзе при гипоксемии. Кв. мед.; № 3, 1946, стр. 57—63.
9. В. Б. Фарбер. Влияние повышенного атмосферного давления на гематопоз. Клини. мед. № 1, 1948, стр. 46—51.
10. Г. М. Шершевский. Об одном новом факторе тромбоцитопоза. Кв. мед. № 11, 1940, стр. 61—70.

შ. კვიციანიძე

### ქანგოვანა სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატების ეფექტურობის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვლ. ასათიანმა 12.4.1960)

ძოწი (ალისფერი) სათითურა, რომელიც შემოღებულია ვ. უაიზერინ-ვის მიერ 1785 წელს სისხლის მიმოქცევის ქრონიკული უკმარისობით დაავადებულთა სამკურნალოდ, საბჭოთა კავშირში არ იზრდება და მისი კულტივირებაც ჯერჯერობით მიზანს ვერ აღწევს. ამის გამო სხვა სახეობების სათითურას გამოყენებას, რომლებიც საბჭოთა კავშირში გვხვდება, უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო პრაქტიკულ-სამკურნალო, არამედ ეკონომიური თვალსაზრისითაც.

ამჟამად ცნობილი 34 სახეობის სათითურასაგან საქართველოში ბლომად მოიხაება ველურად მოზარდი ქანგოვანა სათითურა. ის გვხვდება როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში. მარტო დუშეთის რაიონში ქანგოვანა სათითურას ფოთლების შეგროვება შეიძლება ყოველწლიურად 25 ტონის რაოდენობით, რაც უდრის 5 ტონა მშრალ მასალას [1]. ამავე დროს ქანგოვანა სათითურას ბოტანიკური, ქიმიური, ფარმაკოლოგიური და კლინიკური შესწავლა უკანასკნელ ათიოდე წლებამდე შედარებით ჩამორჩენილი იყო იმის გამო, რომ მკვლევართა აზრი სხვადასხვა იყო ამ მცენარის ბიოლოგიური აქტივობის შესახებ.

ზოგიერთი მკვლევრის აზრით, ქანგოვანა სათითურა თავისი დაბალი ბიოლოგიური აქტივობის გამო ვერ გამოდგება როგორც შემცველი ძოწი (ალისფერი) სათითურასი (ი. მუშინსკი, დ. შჩერბაჩევი და დ. სერებრენნიკოვი [2] და სხვ.)

არსებობდა სხვა აზრიც, რომლის თანახმად ქანგოვანა სათითურას ფოთლების ბიოლოგიური აქტივობა უფრო ძლიერია, ვიდრე ძოწი (ალისფერი) სათითურასი და მისი გამოყენება მედიცინაში შესაძლოა როგორც აქტიური საგულე საშუალებისა.

მ. ბერგოლცის გამოკვლევით [3, 4], ორწლიანი მცენარის ძირებთან შეგროვილი ფოთლების აქტივობა უდრის 80—100 ბმე (ბაყაყის მოქმედების ერთეულს), რაც 33—50%ით უფრო მეტია, ვიდრე ფარმაკოპეას მოთხოვნილება.

გ. კრეირი აღნიშნავს [5], რომ ქანგოვანა სათითურას ფოთლებს აქვს ისეთი დიდი ბიოლოგიური აქტივობა, რომლის მსვაესი მას იშვიათად შეხვედრია ძოწი (ალისფერი) სათითურას გამოკვლევისას.

ქანგოვანა სათითურას ფოთლების ფარმაკოლოგიური გამოკვლევა მრავალი მკვლევრის მიერ არის წარმოებული და ყველა მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ: 1) ქანგოვანა სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატები უფრო აქტიურია, ვიდრე ძოწი (ალისფერი) სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატები;

2) ჟანგოვანა სათითურას მოქმედების ტიპი გულის ლუშაობის შეცვლის მიმართ იდენტურია ძოწი (ალისფერი) სათითურას მოქმედებისა. ამავე დროს ყველა მკვლევარი გვიჩვენებს ჟანგოვანა სათითურას ფარმაკოდინამიკური თვისებების გამოსავლინებლად ჩატარდეს კლინიკური დაკვირვებები ამ მცენარისაგან დამზადებულ პრეპარატებზე, რომ გამოაშკარავდეს მათი გამოყენების საკითხი პრაქტიკულ მედიცინაში [3, 4, 5] და სხვ.

ჟანგოვანა სათითურასაგან მომზადებულ პრეპარატებზე კლინიკური დაკვირვება ძლიერ მცირეა, უცხოელი ავტორებიდან მხოლოდ ვ. ვერნიანოს აქვს გატარებული კლინიკური დაკვირვება მართლ ერთ პრეპარატ-ინფუზზე და ისიც მცირე მასალაზე.

საბჭოთა კავშირში კლინიკური დაკვირვება პირველად აწარმოვა მ. კვიციანიძემ ერთ პრეპარატზე, რომელიც დამზადებულია ქიმ.-ფარმაკ. სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა—დიგალენ-ნეოზე კანქვეშ შესაშხაუნებლად. ამავე პრეპარატზე აწარმოვეს კლინიკური დაკვირვება აგრეთვე ი. ლორთქიფანიძემ და შ. შოთაძემ [6], გ. კოსმანმა [7], ხოლო ა. ალადაშვილმა და ი. პარმაშვილმა შეგნით მისაღებ დიგალენ-ნეოზე [1]. ეს მკვლევარები დადებით შეფასებას აძლევენ ამ პრეპარატებს გულ-სისხლძარღვთა უკმარისობით დაავადებულთა მკურნალობაში.

წარმოდგენილ შრომაში კლინიკური დაკვირვება მოყვანილია ჟანგოვანა სათითურას ოთხ პრეპარატზე:

1. ჟანგოვანა სათითურას მშრალი ფოთლების წყლიან გამოხაზვებზე.

2. ჟანგოვანა სათითურას ფოთლების ფხვნილებზე.

3. ორ ახალ პრეპარატზე, რომლებიც დამზადდა თბილისის ქიმ.-ფარმ. სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა—„სათითურან“-ზე.

4. ჟანგოვანა სათითურას ფოთლების წვენზე (პრეპარატი „სუკდიგფერი“-დაკვირვების წესი ასეთი იყო: ავადმყოფის საერთო კლინიკური გამოკვლევის შემდეგ ვაკვირდებოდით 2—3 დღის განმავლობაში, თუ როგორ შეიცვლებოდა მისი მდგომარეობა გარეშე სათითურას პრეპარატების მიღებისა (მართლ წოლის რეჟიმით, დიეტური კვებით და დამამშვიდებელი საშუალებების მიცემით).

როდესაც დავრწმუნდებოდით, რომ ავადმყოფის მდგომარეობა არ იცვლებოდა 2—3 დღის განმავლობაში, სათითურას პრეპარატების მიუღებლად, ვაძლევდით ჟანგოვანა სათითურას რომელიმე ზემოხსენებულ პრეპარატს გარკვეული დოზით და განსაზღვრული დღეების განმავლობაში.

თუ ავადმყოფის მდგომარეობა კლინიკაში შემოსვლისას მოითხოვდა დაუყოვნებლივ მკურნალობას ძლიერი საგულე საშუალებებით, იმ შემთხვევაში ჟანგოვანა სათითურას პრეპარატებს ვაძლევდით ავადმყოფს კლინიკაში შემოსვლის პირველი დღიდანვე.

გარდა საერთო კლინიკური დაკვირვებისა, ავადმყოფს ვუკვლევდით აგრეთვე ზოგიერთ ჰემოდინამიკურ მაჩვენებელს ყოველდღე (აულსი, გულის ცემის სიხშირე, სუნთქვა და დიურეზი), ზოგიერთს კი რამდენიმეჯერ გამოკვლევის პერიოდში (არტერიულ და ვენურ წნევას, სისხლის ნაკადის სისწრა-



ფეს და სხვ.) ვაწარმოებდით რენტგენით გამოკვლევას და ელექტროკარდიო-გრამების გადაღებას.

ფოთლების წყლიან გამონაცემს ავადმყოფები იღებდნენ ყოველთვის ახლად დამზადებულს 0,6—180,0 წყალზე, ყოველდღიურად იღებდნენ თითო სუფრის კოვზს დღეში ექვსჯერ ან 2—2 სუფრის კოვზს დღეში სამჯერ.

ფოთლების ფხვნილები ეძლეოდათ 0,1 დღეში სამჯერ.

ორი პრეპარატი—„სათითურანი“ და „სუკდიფერი“ (ფოთლების წვენი)—ახალი პრეპარატებია.

„სათითურანი“ გამოშვებულია ტაბლეტების სახით, თვითელი ტაბლეტი უდრის მშრალი ფოთლების 0,05 გრამს, პრეპარატი გაწმენდილია საბალასტო ნივთიერებებისგან. ავადმყოფი იღებდა 2—2 ტაბლეტს დღეში სამჯერ.

ფოთლების წვენი „სუკდიფერი“ მომზადებულია ნედლი ფოთლებისაგან, პრეპარატი მუქი მოწიწვანო ფერის სითხეა. ეძლეოდათ 20—25 წვეთი დღეში სამჯერ.

წამალი ეძლეოდათ ავადმყოფებს ყოველთვის ინდივიდუალური მიდგომით 5—6—8—10 ან მეტი დღის განმავლობაში, როგორც მოითხოვდა ავადმყოფის მდგომარეობა. დოზებს ხშირად ვამცირებდით, როდესაც ზივილებდით პირველ ეფექტს თერაპიული დოზებით და შემდეგ დღეებში ეძლეოდათ დამხმარე დოზებით.

მკურნალობის შედეგები აღინიშნებოდა შემდგენიარად: 1) მკაფიო გაუმჯობესება, როდესაც გულის კომპენსაცია მთლიანად აღდგებოდა და ავადმყოფს უბრუნდებოდა შრომისუნარიანობა; 2) ნაწილობრივი გაუმჯობესება, როდესაც გულის კომპენსაცია აღდგებოდა, მაგრამ შრომისუნარიანობა მთლიანად არ აღდგებოდა; 3) მცირე გაუმჯობესება—თუ გამოსწორდებოდა ზოგიერთი ჰემოდინამიკური მაჩვენებელი, მაგრამ არც გულის მუშაობის კომპენსაცია, არც შრომისუნარიანობა არ აღდგებოდა; 4) უცვლელი მდგომარეობა.

სულ დაკვირვება ჩატარებულია ქრონიკული სისხლის მიმოქცევის უმარისობით დაავადებულ 205 ადამიანზე, მათ შორის მკურნალობდნენ: წყლიანი გამონაცემით—52 ავადმყოფი, ფხვნილებით—50, „სათითურანი“—56, ფოთლების წვენი—47 ავადმყოფი.

მასალის განხილვა გვიჩვენებს, რომ 205 ავადმყოფის მკურნალობის შემდეგ შეღავათი მიიღო 160 (78,5%) ავადმყოფმა. მათ შორის მკაფიო გაუმჯობესება დაეტყო 72 (35%) ავადმყოფს, ნაწილობრივი 58 (28%), მცირე 30-მა (15%), და უცვლელი დარჩა მდგომარეობა 45 (21%) ავადმყოფისა.

სისხლის მიმოქცევის უმარისობის ხარისხის და ნოზოლოგიური ერთეულების მიხედვით შედეგები მოყვანილია 1 ცხრილში.

მასალის დიაგნოზების მიხედვით განხილვა გვიჩვენებს, რომ ქანგოვანა სათითურას პრეპარატებით მკურნალობა უფრო კარგ ეფექტს იძლევა გულის კუნთის დაავადებისა და მიტრალური დაავადების დროს. განსაკუთრებით კარგ შედეგს ვლენულობთ მოციმციმე არტიზეების დროს.

ცხრილი 1

ქანგოვანა სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატებით გულის ქრონიკული უმკაროსობით დაავადებულთა მკურნალობის შედეგები (ნოზოლოგიური ერთეულების მიხედვით)

№. №	დ ი ა გ ნ ო ხ ი	გულის უკმაჩისობის ხარისხი	რამოკლევათა რაოდენობა	დადებითი შედეგის რაოდენობა	მათ შორის გაუმჯობესება იყო			უცვლელი
					მკაფიო	ნაწილობრივი	მცირე	
1	კარდისკლეროზული მიოკარდიტული	II-ბ	98	95	58	29	8	3
		III	23	4	—	1	3	19
		III	8	8	1	3	4	—
		III	7	1	—	1	—	6
2	ორკარიანი სარკველის ნაკლოვანება	II-ბ	13	12	3	6	3	1
3	მიტრალური დაავადება	III-ბ	5	—	—	—	—	5
3		II-ბ	30	30	10	17	3	11
4	ორკარიანი სარკველის და აორტის სარკველების ნაკლოვანება	II-ბ	18	7	—	1	6	—
4		II-ბ	2	2	—	—	2	—
5	პერიკარდიტი, დეიქმლის ფსევდოციროზი (პიკის) ს უ ლ	II-ბ	1	1	—	—	1	—
		II-ბ	152	148	72	55	21	4
		III	53	12	—	3	9	41
			205	160-78,5%	72-35%	58-28%	30-15%	45-21%

უფრო ნათელი წარმოდგენა რომ ვიქონიოთ ქანგოვანა სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატების გავლენაზე გულით დაავადებულ ადამიანებზე მკურნალობის პერიოდში, მოგვყავს ის მაჩვენებლები, რომლებიც განოსწორდამ პრეპარატებით მკურნალობის დროს.

გულის მუშაობის რიტმი და პულსი შენეელდა

წყლიანი გამოწევაში მკურნალობისას 75%-ში,

ფხვნილებით " " " 82%-ში,

„სათითურანით“ " " " 70%-ში,

ფოთლების წვენიტ " " " 70%-ში,

გულისცემის შენელება უდრიდა 4-54 ერთ წუთში.

არტერიული სისხლის წნევა უმეტეს შემთხვევებში ცვლილებას არ განიცდიდა მკურნალობის პერიოდში, მაგრამ მაინც აღინიშნებოდა, რომ გულის მუშაობის გაუმჯობესებასთან ერთად ხდებოდა სისხლის წნევის რეგულაციაც—წყლიანი გამოწევაში მკურნალობის დროს 38%, ფხვნილებით მკურნალობის დროს—48%, „სათითურანით“ მკურნალობისას—31%, ფოთლების წვენიტ მკურნალობისას—30%.



ვენური წნევის დაკლება ადგილი ჰქონდა და ნორმას მიუახლოვდა ან ნორმამდე მიაღწია:

წყლიანი გამონაცემით მკურნალობის შემდეგ	— 69,2%-ში
ფხენილებით	— 83% "
„სათითურანით“	— 94% "
ფოთლების წვენი	— 78% "

ვენური წნევის დაკლება უდრიდა 6—15ნ 88-ს წყლის სვეტისას. სისხლის ნაკადის სისწრაფემ მოიმატა:

წყლიანი გამონაცემით მკურნალობის შემდეგ	— 90,6%-ში
ფხენილებით	— 82% "
„სათითურანით“	— 88% "
ფოთლების წვენი	— 77% "

სისხლის ნაკადის სისწრაფის მომატება უდრიდა 4—44 (წამს). სუნთქვის სიხშირე შემცირდა:

წყლიანი გამონაცემით მკურნალობის შემდეგ	— 63%-ში
ფხენილებით	— 75% "
„სათითურანით“	— 78% "
ფოთლების წვენი	— 90% "

სუნთქვის შენელება უდრიდა 2—25 წუთში.

გულის მუშაობის გაუმჯობესებასთან ერთად გადიდდა დიურეზიც:

წყლიანი გამონაცემებით მკურნალობის პერიოდში	— 69% -ით
ფხენილებით	— 62% "
„სათითურანით“	— 92% "
ფოთლების წვენი	— 92% .

დიურეზის მომატების გამო კლებულობდა ავადმყოფის სხეულის წონაც და მუცლის გარშემოწერილობაც.

მიღებული შედეგები საბუთს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ქანგოვანა სათითურას პრეპარატები აქტიური საგულე საშუალებებია, მოქმედებენ ანალოგიურად ალისფერი სათითურასი გულის უკმარისობით დაავადებულ ადამიანებზე. ამიტომ ქანგოვანა სათითურას შეუძლია შეცვალოს ალისფერი სათითურა.

აქედან ცხადია, რომ ქანგოვანა სათითურას პრეპარატების მოქმედების მექანიზმი გულის უკმარისობით დაავადებულ ადამიანებზე ისეთივე უნდა იყოს, როგორცაა ალისფერი სათითურას მოქმედების მექანიზმი, — ეს პრეპარატები იწვევენ გულის სარეზერვო ძალების მობილიზაციას.

„გულის სარეზერვო ძალების მობილიზაცია გარკვეული ხარისხით და გარკვეულ პირობებში შეუძლია უზრუნველყოს გამამდიერებელი ნერვის აღზნებამ, როგორც ეს მკაფიოდ გამომდინარეობს ი. პავლოვის ძველი ცდებიდან და განსაკუთრებით ა. სმირონოვის უახლესი ფიზიოლოგიური გამოკვლევებიდან“ (ვ. ზელენინი [4]).

„სათითურას აქვს უარყოფითი ქრონოტროპული და უარყოფითი დრო-მოტროპული მოქმედების უნარი, რომელსაც მართებულად მიაწერენ ცთომი-

ლი ნერვის გაღიზიანებას. რაც შეეხება სათითურას დადებით ინოტროპულ და დადებით ბატმეტროპულ გავლენას, ეს თვისებები, ჩვენი აზრით, ემყარება ი. პავლოვის დინამიკური ნერვის აღგზნებას [8].

### დასკვნები

1. ჟანგოვანა სათითურას ფოთლებისაგან მომზადებული პრეპარატები მოქმედებენ გულის უკმარისობით დაავადებულ ავადმყოფებზე ძოწი (ალისფერი) სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატებზე ნაკლებად.

2. აღნიშნული პრეპარატები თერაპიული დოზებით არ იძლევიან გვერდით მოვლენებს, მაგრამ როგორც საერთოდ დიგიტალისის პრეპარატებით მკურნალობისას საჭიროა ინდივიდუალური დიდი დოზა ავადმყოფისადმი, რომ თავის დროზე შეეამციროთ დოზები, ან სრულიად შეწყვიტოთ ამ პრეპარატების ხმარება.

3. ჟანგოვანა სათითურასაგან მომზადებულ პრეპარატებს, როგორც აქტიურ საგულე საშუალებებს და მოქმედს ტიპიურად ძოწი (ალისფერი) სათითურასაგან მომზადებული პრეპარატებისა, ყოველთვის შეუძლია შეცვალოს უკანასკნელები.

თბილისის სახელმწიფო  
სამედიცინო ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 12.4.1965)

### დავოყვებულნი ლიტერატურა

1. ი. კ. შთათვლაძე. ჟანგოვანა სათითურას გამოყენების საკითხისათვის, თბილისის სამეცნიერო-კვლევითი ქიმიურ-ფარმაცევტიკული ინსტიტუტის შრომათა კრებული, V, 1944.
2. Д. М. Щербakov и А. И. Серебrennikov. К исследованию лекарственных растений России, в. I, Москва, 1917.
3. М. Е. Бергольд. Изучение различных видов наперстянок произрастающих в СССР. Фармация и фармакогнозия, № 1, 1937.
4. М. Е. Бергольд. Сравнительные исследования галеновых препаратов шерситой и ржавой наперстянки. Фармация, № 11, 1939.
5. Г. К. Крейер. Материалы к фармакологической оценке наперстянок флоры СССР, 1930.
6. ი. ლორთქიფანიძე და შ. შოთაძე. სისხლის მიმოქცევის აშლილობათა კლინიკისათვის ბავშვთა პნევმონიების დროს და მათი მკურნალობა ნეო-დიგალენით და ადრენალინით. თბილისის ფარმაცო-ქიმიური სამეცნ.-კვლევითი ინსტიტუტის შრომათა კრებული, ტ. 2, 1939.
7. Г. П. Косман. Дигален-нео, как сердечное средство. Клиническая медицина № 12, 1937.
8. В. Ф. Зеленин. Усиливающий нерв И. П. Павлова. Врачебное дело, № 6, 1936.

## კლინიკური მდიცინა

## ა. ღუბაღიშვილი

ხორხის დიფთერიის ოპერაციული მკურნალობის  
საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 29.6.1960)

სეროთერაპიისა და სხვა სიმპტომური მკურნალობის გარდა, ხორხის დიფთერია ზოგჯერ სპეციალურ ოპერაციულ ჩარევას მოითხოვს, რომელიც სწრაფად აღადგენს სუნთქვას. ასეთ ღონისძიებად ითვლება ტრაქეოტომია და ინტუბაცია.

ხორხის დიფთერიის ოპერაციული მკურნალობა შემოდებული იყო ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. კრუპის ოპერაციული მკურნალობა—ტრაქეოტომია ფართოდ გავრცელდა მე-19 საუკუნეში.

ვინაიდან ტრაქეოტომია სისხლიან, და ცალკეულ შემთხვევებში დამახინჯებულ ოპერაციას წარმოადგენდა, ამიტომ ექიმები ეძებდნენ ისეთ საშუალებას, რომელიც კრუპის ოპერაციას გახდიდა იოლს, უსისხლოს და ადვილად მისაწვდომს. ასეთი საშუალება გამოიჩინა დეზომ (ციტირებულია პოლიექტოვით) კუჭის ზონდით შემთხვევით ხორხში მოხვედრის შემდეგ, რამაც მისცა მას დასაბამი ეხმარა კატეტერი ხორხის ზოგიერთი მწვავე სტენოზის დროს.

აღნიშნულის საფუძველზე ფრანგ ექიმ ბუშს საშუალება მიეცა შეემუშავებინა სათანადო იარაღები მწვავე სტენოზის მოსახსნელად. ამ მიზნით მან დაამზადა ვერცხლის მილები თავისი შემტანით—გარეგნულად ურეტრალური კატეტერის მსგავსი. ავტორმა 1858 წლის 15 სექტემბერს პარიზის სამედიცინო აკადემიაში წარადგინა მის მიერ კონსტრუირებული ინსტრუმენტები, რომელთაც თვითონ „ტუბაქს“ უწოდებდა. ინტუბაციის უპირატესობას ტრაქეოტომიასთან შედარებით იგი იმით ასაბუთებდა, რომ ეს იყო იოლი, უსისხლო ოპერაცია, მილები ადვილად თავსდებოდა ხორხში, არ უშლიდა ხორხსარქველს, იყო სწრაფი და ადვილად გასაქეთებელი.

იმ პერიოდში ტრუსო აკადემიის უფლებამოსილი წევრი იყო და დავალებული ჰქონდა შეფასება მიეცა ბუშის მიერ წამოყენებული ინტუბაციის მეთოდისათვის. ტრუსომ ოპერაციის ახალი მეთოდი არა ერთხელ გახადა აკადემიის სამსჯელო საგნად, მკაცრად აკრიტიკებდა ხორხის დიფთერიის ოპერაციის ახალ მეთოდს და იცავდა ტრაქეოტომიას. 1859 წლის 3 მაისს პარიზის სამედიცინო აკადემიის სხდომაზე ტრუსომ უარყოფითი შეფასება მისცა ინტუბაციას, რასაც შემდეგი თეზისებით ასაბუთებდა:

1) ინტუბაცია იმ სახით, როგორც არის წარმოდგენილი, არასაკმარისად არის შესწავლილი და ამიტომ არ შეიძლება აკადემიამ იგი მიიღოს.

2) ტრაქეოტომია დღევანდელ პირობებში უნდა დარჩეს როგორც ერთადერთი სამკურნალო საშუალება, თუ სხვა მეთოდებით შეუძლებელია აკადემიის გადარჩენა. ამრიგად, ინტუბაცია, მობილი როგორც ბრწყინვალე და უსისხლო ოპერაცია, ტრუსოს მიერ აკვანშივე დაიმარხა.

1885 წელს ამერიკელმა ო დ ვ ა ი ე რ მ ა [1] ბუშის წარუმატებლობისაგან დამოუკიდებელი წამოაყენა ინტუბაციის მეთოდი ხორხის დიფთერიის ოპერაციულ მკურნალობაში. ავტორმა შეგროვილი მასალა (აპარატურა და თავისა გამოცდილება) 1885 წელს წარადგინა ექიმთა მე-9 ყრილობაზე ვაშინგტონში და იმავე წელს მე-10 სამედოცინო ყრილობაზე ბერლინში. ამ მეთოდის დანერგვაზე ვერლინში გამოვიდნენ კ. რ ა უ ხ ფ უ ს ი [2] და სხვები. ამ დროიდან ინტუბაციამ ფეხი მოიკიდა კრუპის ოპერაციულ მკურნალობაში ტრაქეოტომიასთან ერთად.

1892 წელს მე-12 ინტერნაციონალური კონგრესის მონაწილენი მოსკოვში კრუპის მკურნალობაში ინტუბაციის მომხრენი იყვნენ. ხორხის დიფთერიის ინტუბაციით მკურნალობის ფართო პროპაგანდა დაიწყო ჯერ ამერიკასა და ევროპაში, შემდეგ კი რუსეთში.

1897 წელს გამოქვეყნდა რაუხფუსის შრომა კრუპის ინტუბაციით მკურნალობის საკითხებზე. იმავე საკითხებზე შემდეგ გამოქვეყნდა ა. კ ო ვ ა ლ ს კ ი ს [3] ვ. ვ ო ნ ი ო ვ ი ს [4], ა. კ ა ც ი ნ ი ს [5] და სხვების შრომები. რომლებშიც აჯამებდნენ ინტუბაციითა და ტრაქეოტომიით ნამკურნალევ შემთხვევებს და კრუპის ინტუბაციით მკურნალობაზე მოუწოდებდნენ.

რადგან ინტუბაციის მიღები ხორხში ნაწოლებს წარმოქმნიდნენ, ამიტომ არაიშვიათად მიპართავდნენ მეორად ტრაქეოტომიას. აღნიშნული ოპერაცია თავის მხრივ იძლეოდა გართულებებს და მაღალ ლეტალობას (75%). იმ მიზნით, რომ შეემცირებინათ გართულებები და ლეტალობის პროცენტული მაჩვენებლები, ცდილობდნენ ინტუბაციის იარაღების გაუმჯობესებას (ხორხის რბილ ქსოვილებზე ნაკლები ზეწოლის მიზნით).

1897 წელს რაუხფუსმა მოამზადა ებონიტის მილები იმ მოსაზრებით, რომ ასეთი მილები ნაკლებ ზეწოლას მოახდენდა ხორხის რბილ ქსოვილებზე და ნაწოლების წარმოქმნას შეამცირებდა. იმავე წელს გ ი ო რ გ ე ვ ს კ ი [6] ბაე-ფის ხორხის შესწავლისას იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ საჭირო იყო მილების წინა და უკანა კედელი დამოკლებულიყო და გვერდითი კედლები დაგრძელებულიყო. ასეთი მილებით ოპერაციის გაკეთებამ ხელი შეუწყო ნაწოლების შედარებით შემცირებას, რის შემდეგ რაუხფუსის მილები ხმარებიდან გაიყვანა. შემდეგი სახეცვლილი მილები მოწოდებული იყო კოლენის და სევესტრას (1900) მიერ. მათ მილები დაამოკლეს წონის შემცირების მიზნით. ავტორების აზრით, ასეთი მილები ხორხში ნაწოლებს ნაკლებად იძლევიან. ამავე დროს არაიდ მანძილზე. ვერც ერთმა სახეცვლილმა მილმა დო სობოვა გავრცელება.

1902 წელს ფ რ უ ა ნ მ ა [7] შექმნა ახალი ორიგინალური მოდიფიკაცია საინტუბაციო იარაღებისა, რომელიც დღემდე ფართოდაა გავრცელებული. იგი შედგება: 1) პირის გასაღებისაგან, 2) ინტროდუქტორისაგან (ინტუბატორი), 3) ექსტრაქტორისაგან (ექსტუბატორი), 4) ნ სხვადასხვა ზომის მილისაგან. მილები დამზადებულია ლითონისაგან. მილის ზედა ნაწილი შევიწროებულია, ქვედა კი სოლისებური, რის გამოც იგი ადვილად თავსდება ხორხში. ფრუანის მილებს სხვა სისტემის მილებთან შედარებით ის უპირატესობა აქვს, რომ აღნიშნული მილები ოპერაციის დროს პაერის მცირე რაოდენობას ატარებს (ღია მეთოდი) და ამავე დროს ხორხში ნაწოლების განვითარებას ნაკლებად იძლევა.



ობის ქვეშ ჰყავდეს ავადმყოფი მანამდე, ვიდრე სრულიად არ განთავისუფლდება იგი საინტუბაციო მილისაგან.

1937-1958 წლებში კლინიკაში გატარდა დიფთერიით დაავადებული 16.993 ავადმყოფი. აქედან ხორხის დიფთერია 2793 ავადმყოფს აღენიშნებოდა, რაც დიფთერიის საერთო რაოდენობის 16,43% უდრის. ხორხის დიფთერია განვითარების სამი პერიოდით ხასიათდება: 1. დასაწყისი, ანუ კატარული პერიოდი, 2. სტენოზური და 3. ასფიქსიური. ამ უკანასკნელი პერიოდისათვის დამახასიათებელია სუნთქვის გაძნელება, განსაკუთრებით ჩასუნთქვის ფაზაში, კულ-მკერდის რბილი ნაწილების და ეპიგასტრიუმის მიდამოს შეზენქა შესუნთქვის დროს, პარადოქსული პულსი, ფერმკრთალობა, ციანოზი, ოფლიანობა, მოუსვენარი მდგომარეობა და სხვა. აღნიშნული კლინიკური სიმპტომები ორგანიზმის უანგბალოდ ნაკლოვანებაზე მიგვიითებენ და ოპერაციულ ჩარევას საჭიროებს (ინტუბაციას ან ტრაქეოტომიას).

ხორხის დიფთერიის მესამე, ანუ ასფიქსიის პერიოდში ოპერაცია გაუკეთდა 509 ავადმყოფს, აქედან ინტუბაცია გაკეთებული იყო 503 ავადმყოფზე, 6 ავადმყოფს კი პირველადი ტრაქეოტომია. ამათგან 3 ავადმყოფი მოყვანილი იყო უკვე გაკეთებული ტრაქეოტომიით სხვა სამკურნალო დაწესებულებიდან.

ინტუბაციას ვაკეთებთ „ფრუნიის“ საინტუბაციო იარაღებით, რომლებიც შედგება პირის გასაღებისაგან. სხვადასხვა ასაკისათვის მომზადებული ლითონის მილებსაგან, ინტუბატორისაგან, რომლის საშუალებითაც მილი ხორხში შევიყვანს და ექსტუბატორისაგან.

მილის თავზე არსებულ პატარა ხერელში გაყრილია აბრეშუმის ძაფი და გადასკვნილია ორ ადგილზე ისე, რომ მილის ხორხში დგომის დროს არ დაზიანდეს ხორხის ქსოვილები. აღნიშნული ძაფის საშუალებით მილი მაგრდება მ.რცხენა ლოყაზე კოლოდიუმით.

ინტუბაციისათვის ავადმყოფი ზეწარში გახვეული თავსდება საოპერაციო მაგიდაზე. ავადმყოფის თავს ფიქსაციას ექიმის თანამემწე უკეთებს, სხეულზე კი მომვლელ ქალს უჭირავს. ინტუბატორი ავადმყოფის მარჯვენა მხარეს დგება და პირს უღებს—პირის გასაღებს ათავსებს ზედა და ქვედა საღებ კბილებს შორის (თუ ბავშვს კბილები არა აქვს, ინტუბაცია კეთდება პირის გასაღების გარეშე). ინტუბატორი მარცხენა ხელის სალოჯი თითით პირის ღრუში შედის და ენის ძირზე ციცივისებური ბრტილების წინ მოქმედის ხორხსარქველს და ენის ფუძისაგან გადმოსწევს ისე, რომ თითის ბოლო ხორხის შესავალს ხურავდეს. მარჯვენა ხელით შეაქვს მილი ინტუბატორით თითის მიმართულებით. ენის ფუძესთან მილს ათავსებს ხორხსარქველსა და თითს შორის. ინტუბატორს მი.ხრის ხორხის მიმართულებით. იმავე თითით მილის თავს თანდათან აცურებს ხორხში და ათავისუფლებს ინტუბატორს. მილის ხორხში ჩასვლისთანავე ბავშვი ღრმად ამოისუნთქავს და იწყებს ხველას. ამოაქვს შეგუბებული წებოვანი მასა და ნაღების ნაფლეთება. ოპერაციის შემდეგ ავადმყოფი მშვიდდება და ასფიქსიის მოვლენები თანდათან გაივლის. ოპერაცია კეთდება ნახად, სწრაფად და ხორხისა და რბილი ქსოვილების დაუზიანებლად. თუ ოპერაციის შემდეგ სუნთქვა არ უმჯობესდება, უნდა ვიფიქროთ მილის სანათურის დაზიანებაზე ნაღებებით ან მილის საყლაპავში მოხვედრაზე. ამ შემთხვევაში მილი სწრაფად უნდა იქნეს ამოღებული და ხელმეორედ ჩადგომილი. თუ კიდევ ვერ სუნთქავს ავადმყოფი, საჭიროა ხელოვნური სუნთქვა, ყანგბადის და სხვა საშუალებების გამოყენება. საინტუბაციო მილით ბავშვები ორ-სამ დღეს რჩებიან. ამ ხნის განმავლობაში უკეთდებათ და ეძლევათ სხვა სიმპტომური საშუალებანი, ეს დრო სრულიად საკმარისია იმისათვის, რომ განთავისუფლდნენ ავადმყოფები მილისაგან, მაგრამ არის შემთხვევები, როდესაც მილით ყოფნა ათი- 15-20-34 დღეს და ზოგჯერ მეტსაც გრძელდება.

ინტუბაცია ეფექტს არ იძლევა დამავალი კრუპის დროს და ხახის დიფთერიის გაერცხლებული ფორმის დროს. ასეთ შემთხვევაში კეთდება ტრაქეოტომია, თუმცა დამავალი კრუპის დროს ტრაქეოტომიაც უმნიშვნელო გაუმჯობესებას იძლევა.

ტრაქეოტომია გაუკეთდა 39 ავადმყოფს. პირველადი ტრაქეოტომია გაუკეთდა 6 ავადმყოფს, მეორადი—33 ავადმყოფს. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ უკანასკნელი ათი წლის განმავლობაში პირველადი ტრაქეოტომიისათვის არ მიგვიზღოთ. ეს, რადგან უკანასკნელი ძალიან ლეტალობას იძლევა (66, 66%).

ბორხის დიფთერიით ლეტალობა დცდა. განსაკუთრებით იმ ავადმყოფთა შორის, რომელთაც ოპერაციული მკურნალობა დასკირდათ. ინტუბირებულთა შორის ლეტალობა 34,9% უდრის, ტრაქეოტომირებულთა შორის კი 66, 97% აღწევს.

ლიტერატურისა და ჩვენი მასალის ანალიზის საფუძველზე მივიღეთ იმ დასკვნამდე, რომ ინტუბაცია ლეტალობის შედარებით უკეთეს მაჩვენებლებს (34, 97%) იძლევა, ვიდრე ტრაქეოტომია (58, 97%).

დღეს დიფთერიული კრუპის მკურნალობაში ძალზედ უღია ინტუბაცია, რომელსაც რიგი უაირატესობა აქვს ტრაქეოტომიასთან (უსისხლო ოპერაცია, გაკეთების სისწრაფე, ჩქარი ეფექტი, ბრონქოპნემონიით გართულების სიმცირე და სწვა).

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო  
 ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 8.7.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. L. O. Dwyer. Evolution of infabax. Archiv pediatr. V. 63 № 8 1946.
2. K. A. Раухфус. Дифтерия верхних дыхательных путей и круп. Врач. № 27—30, 1897.
3. А. Ковальский. К вопросу о дифтерии верхних дыхательных путей. Детская медиц., № 5, 1897.
4. В. Войнов. Интубация при дифтерич. стенозах гортани. Больничная газета Боткина, 1897.
5. А. С. Кацин. Об интубации гортани при крупе. 1898.
6. Б. А. Георгиевский. О пролежнях гортани при интубации. Практич. Врач, № 41—45, 1908.
7. S. Froin. Nouvelle instrumentation pour le tubage du laryne et la tracheotomie d'urgenu Bull. de loringol. ofolet rhinol Paris. V, 1902.
8. А. Пушкин. Интубация под контролем зрения, ЖУГНБ № 1—2, 1932.
9. И. Т. Дорошенко. Новый метод интубации. Педиатрия, № 7—8, 1938.
10. А. И. Колмийченко. Об интубации под контролем зрения. Вестник оториноларингологии, № 1—4, 1945.
11. В. Ратнер. Метод интубации под контролем зрения. Вестник отоларингологии, № 2, 1945—46.
12. А. Эгиз. К вопросу лечения крупа. Педиатр., т. 2, № 4, 1927.
13. С. А. Егорова. Дифтерийные стенозы. Казахск. мед. журн. № 1—5, 1935.
14. С. Д. Носов. Об интубации при дифтерийном крупе. Клинич. медиц., № 1, 1938.

15. Н. Р. Блюменау. Клиника интубации. 1910.
16. Л. И. Черемушкина. О подготовке кадров интубации. Педиатр № 2, 1937.
17. А. А. Колтипин. По поводу статей Попковой о кадрах интубации. Педиатр. № 6, 1938.
18. Е. Г. Попков. О подготовке кадров владеющих техникой интубации. Педиатр., № 3, 1938.
19. О. Д. Певзнер. О лечении дифтерийн. крупа интубацией. Педиатр., № 1, 1941.
20. А. А. Полиектов. Об интубации гортани в связи с лечением дифтерии кровавой сывороткой. Детск. медн., № 1—1896.
21. გ. კვიციანი. დიფთერია ინფექციური კლინიკის სამი წლის მასალის მიხედვით (1931—1933) და მისი მკურნალობის შედეგები. საბჭოთა მედიცინა. № 6—7, 1935.



მ. ინაძე

## კოლხეთის სამეფოს სემპტუნიათა საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ბერძენიშვილმა 6 7.1960)

კოლხეთის სამეფოს სოციალური და პოლიტიკური არსის საკითხი ერთ-ერთ ყველაზე ნაკლებად შესწავლილ და სადავო საკიხხად რჩება ჩვენს ისტორიოგრაფიაში. ამის ძირითადი მიზეზი, როგორც ეს არა ერთხელ აღნიშნულა, წერილობითი ცნობებისა და არქეოლოგიური მონაცემების სიმცირეა. წერალობით წყაროებში, კერძოდ ბერძენ ავტორთა ნაშრომებში, სულ რამდენიმე ცნობა მოიძებნება, რომელთა საფუძველზედაც, სათანადო არქეოლოგიური მასალისა და ნუმიზმატიკური მონაცემების გათვალისწინებით, შესაძლებელია მსჯელობა ძვ. წ. VI—II სს-ში კოლხეთში სახელმწიფო გაერთიანების არსებობის შესახებ. წერილობითი ცნობების სიმცირემ საფუძველი მისცა ზოგიერთ მკვლევარს საერთოდ უარყო კოლხეთში სახელმწიფოს არსებობა აღნიშნულ ხანაში ([1], გვ. 179; [2], გვ. 186; [3], გვ. 156). მაგრამ ნამდვილად ის მცირე წერილობითი ცნობებიც კი, რომლებიც ბერძენი ავტორების ნაშრომებშია დაცული კოლხეთის შესახებ, ჩვენი აზრით, იძლევა საფუძველს ვიმსჯელოთ არა მარტო კოლხეთის სამეფოს არსებობის, არამედ მისი ხასიათის შესახებაც. ჩვენ მხედველობაში გვაქვს სტრაბონის „გეოგრაფიაში“ დაცული ცნობა კოლხეთის სემპტუხიებად დაყოფის შესახებ. ცნობაში ეკითხულობთ: წ. II, თ. 2, § 18: „თუ როგორ იყო სახელგანთქმული ძველად ეს ქვეყანა (იგულისხმება კოლხეთი—მ. ი.), ცხადყოფენ ამას მითები, რომლებიც მოგვითხრობენ იაზონის ლაშქრობაზე, და ამაზე უწინ კი ფრიქსეს (ლაშქრობაზე). ამის შემდეგ მემკვიდრე მეფეებმა სემპტუხიებად დაჰყვეს ქვეყანა და ჰქონდათ ზომიერი ძალაუფლება“ ([4], გვ. 124).

ეს უკანასკნელი ფრაზა სიტყვა-სიტყვით, თარგმანში სტილის დაუცველად, ასე ითარგმნება: „ამის შემდეგ მომდევნო მცდეები ფლობდნენ რა სემპტუხიებად დაყოფილ ქვეყანას, (მას) ზომიერად მართავდნენ“ („Μετά δὲ ταῦτα διαδεξάμενοι βασιλεῖς εἰς σήμερον ἔτι δὲ ἰσχυροῦς ἔχοντες τὴν χώραν μίσθον ἔπραττον“)<sup>1</sup>.

მოყვანილ ცნობას ქვეყნის სემპტუხიებად დაყოფის შესახებ კოლხეთის სამეფოს შესწავლის თვალსაზრისით პირველად აკად. ს. ჯანაშიამ მიაქცია ყურადღება.

1932 წელს დაბეჭდილ ნაშრომში „ფეოდალური ურთიერთობის წარმოშობისათვის საქართველოში“ ს. ჯანაშია, ითვალისწინებდა რა იმ

(<sup>1</sup> ვ. ლატიშევის თარგმანით: Следовавшие затем цари, владея разделенною на провинции страной, не имели особенной силы“ ([5], გვ. 137).

გარემოებას, რომ აღებულ ხანაში კოლხეთში კლასობრივი საზოგადოება-საგულისხმებელი, აღნიშნავდა, რომ აქ შესაძლოა პირდაპირ აღმინისტრაციული დაყოფა იგულისხმებოდესო, მაგრამ სტრაბონის მეორე ცნობა ჰენი-ოხთა სკეპტუხების შესახებ და ამ ცნობაში ასახული ვითარება, ს. ჯანაშიას აზრით, იმის საფუძველსაც იძლევა, რომ კოლხეთის სკეპტუხიენში ცალკე ტომთა პოლიტიკური ორგანიზაცია ვივარაუდოთ. „მაშინ თითქოს ისე გამოდის,—წერდა ს. ჯანაშია,—რომ კოლხეთში ცალკე ტომთა ორგანიზაცია მთლად გამქრალი არ იყო, მაგრამ ეს ტომები უკვე ცენტრალურ ხელისუფლებას ექვემდებარებოდნენ“ ([6], გვ. 156, 157).

შემდგომ ხანებში გამოქვეყნებულ ნაშრომში „საქართველო აღრინდელი ფეოდალიზაციის გზაზე“ ს. ჯანაშია კოლხეთის სკეპტუხიებში უფრო ტომურ ორგანიზაციებს ხედავს, ვიდრე ჩვეულებრივ აღმინისტრაციულ ერთეულებს. იგი აღნიშნავს: „თითქოს უეჭველი უხდა იყოს, რომ ავტორი (ე. ი. სტრაბონი—მ. ი.) რაღაც შინაგან მიზეზს ხედავს კოლხეთის მეფეების დასუსტებასა და პათი ქვეყნის დაყოფას შორის. თუ ეს ასეა, მაშინ „სკეპტუხიებად დაყოფა“ ნიშნავს არა ჩვეულებრივს აღმინისტრაციულ დანაწილებას (ასეთი დანაწილება არ შეიძლებოდა გამხდარიყო მეფეთა დასუსტების მიზეზი), არამედ მოასწავებს ცენტრალური ხელისუფლების დაქუცმაცებასა და დაქსაქსვას, გარკვეული სახის დეცენტრალიზაციას. სტრაბონის ცნობა უნდა მიუთითებდეს კოლხეთის დანაწილებაზე ცალკეულ ტომურ ორგანიზაციებად“ ([7], გვ. 210)

აქად. ს. ჯანაშიას შრომებში თუმცა არ არის გადაჭრილი საკითხი-სკეპტუხიათა შესახებ, მაგრამ მის მიერ ამ საკითხის გარშემო გამოთქმული მოსაზრებანი წარმოადგენს საფუძველს სკეპტუხიათა არსის შემდგომი შესწავლისათვის.

სკეპტუხიების საკითხს შეეხო დოც. მ. ბერძანიშვილიც. მისი ვარაუდით, ტერმინი სკეპტუხი ძვ. წ. I საუკუნეში ნიშნავს მეფის ხელქვეით თანამდებობის პირს<sup>2</sup>.

1958 წელს გამოცემულ საქართველოს ისტორიის დამხმარე სახელმძღვანელოში საუბარია სკეპტუქოსებზე, რომელთა მეშვეობითაც კოლხთა მეფეები მართავდნენ ქვეყანას ([9], გვ. 65).

„მსოფლიო ისტორიის“ II ტომში ავტორი (ო. ვ. კუდრიავცევი) შემოიფარგლა მხოლოდ კოლხეთის სკეპტუხიათა, უფრო სწორედ სკეპტუხთა შესახებ სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოთქმულ მოსაზრებათა გადმოცემით; ავტორის სიტყვით, ერთნი ვარაუდობენ, რომ სკეპტუხები წარმოადგენენ კოლხეთის ცალკეულ ტომთა ბელადებს, ხოლო მეორენი თვლიან, რომ სკეპტუხები თავდაპირველად იყვნენ ადგილობრივი დინასტიები, კოლხეთის ცალკეული ოლქების მმართველები, ანდა კოლხეთის მეფეთა ნაცვლები, რომელთაც თანდათანობით მოიპოვეს თითქმის სრული დამოუკიდებლობა ([3], გვ. 414).

<sup>1</sup> 1948 წელს გამოცემულ საქართველოს ისტორიის სახელმძღვანელოში ს. ჯანაშიას მიერ სკეპტუხთა განმარტებულია როგორც საგანგეო ერთეული ([8], გვ. 63, 64).

<sup>2</sup> იხ. მისი საკანდიდატო სადისერტაციო ნაშრომი „ქ. ფაზისის ისტორიისათვის“, თბილისი, 1940.

ამრიგად, როგორც ვხედავთ, სკეპტუხიათა საკითხი ჩვენს ისტორიოგრაფიაში ვერ ჩაითვლება საბოლოოდ შესწავლილად და იგი შემდგომ კვლევა-ძიებას მოითხოვს.

ჩვენი მიზანია სტრაბონის ცნობისა და სხვა მონაცემების საფუძველზე გამოვთქვათ ზოგიერთი მოსაზრება კოლხეთის სკეპტუხიების შესახებ; კერძოდ, გავარკვიოთ კოლხეთის სკეპტუხიათა როგორც ტერიტორიულ-ადმინისტრაციულ ერთეულთა თავისებურება და ამასთან დაკავშირებით შევეხოთ თვით კოლხეთის სამეფოს ხასიათის საკითხსაც.

სტრაბონის ცნობისა და მასში აღწერილი ვითარების სწორად გაგებისათვის საჭიროა გავარკვიოთ, რა რეალურ-ისტორიული შინაარსი შეიძლება იყოს ბერძენ ავტორს ტერმინ სკეპტუხიაში<sup>(1)</sup>.

სტრაბონის ცნობაზე დაკვირვება ცხადყოფს, რომ კოლხეთის „დაყოფა სკეპტუხიებად“, უპირველეს ყოვლისა, უნდა ვულისხმოდეს ქვეყნის გარკვეულ ადმინისტრაციულ დანაწილებას. კერძოდ, ის ფაქტი, რომ სამეფო ხელისუფლება ფლობს სკეპტუხიებად დაყოფილ ქვეყანას, აშკარად მიუთითებს კოლხეთის დანაწილებაზე გარკვეულ ტერიტორიულ-საგამგეო ერთეულებად, რაც, ცხადია, უნდა ყოფილიყო შედეგი ადმინისტრაციული ღონისძიებისა სამეფო ხელისუფლების მხრივ და მიზნად ისახავდა ქვეყნის მართვა-გამგეობის მოწესრიგებას.

ასევე აქვთ გაგებული ტერმინი სკეპტუხია სტრაბონის „გეოგრაფიის“ მთარგმნელებსაც. მაგალითად სტრაბონის „გეოგრაფიის“ ცალკეული ნაწილების რუსულად მთარგმნელი და გამომცემელი ვ. ლატიშევი სკეპტუხიას თარგმნის პროვინციად ([5], გვ. 137). თ. ყაუხჩიშვილი მასში საგამგეო-ადმინისტრაციულ ერთეულს ვულისხმობს ([4], გვ. 124). სტრაბონის „გეოგრაფიის“ ინგლისურად მთარგმნელი და გამომცემელი ჯონსი სკეპტუხიას განმარტავს როგორც ადმინისტრაციულ ოლქს ([10], გვ. 213)<sup>(2)</sup>.

ამრიგად, სტრაბონის ცნობაში მოხსენიებულ სკეპტუხიებში პირველ რიგში უნდა იგულისხმებოდეს ტერიტორიულ-ადმინისტრაციული ერთეულები, მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს ზოგიერთი ვარაუდობა, რომელიც გვაფიქრებინებს, რომ სკეპტუხიების რეალურ-ისტორიული შინაარსი ამით არ ამოიწურება და ისინი არ შეიძლება გაგებულ იქნენ როგორც მხოლოდ ადმინისტრაციული ერთეულები.

ასეთი ვარაუდის საფუძველს გვაძლევენ პლინიუსისა და ფლავიუს არიანეს ცნობები, საიდანაც ირკვევა, რომ, მიუხედავად ქვეყნის ადმინისტრაციული

(1) ადგილობრივ რა ტერმინი შეესატყვისებოდა მას, უკრძკრობით ძნელია თქმა.

(2) სკეპტუხიის როგორც ტერიტორიულ-ადმინისტრაციული ერთეულის გაგებასთან დაკავშირებით საფუძვლიანია ის, რომ სტრაბონი სწორედ კოლხეთის მიმართ ხმარობს ტერმინს „სკეპტუხიას“, მაშინ როდესაც თავის ნაშრომის სხვა ადგილებში (მაგალითად, გეოგრაფიული საზოგადოების საფუძვლზე მდგომ ჰენიონებზე საუბრისას) იყენებს ტერმინს „სკეპტუხია“. ჩვენი აზრით, სტრაბონის მიერ ტერიტორიულ-საგამგეო ერთეულის აღმანიშნელი ტერმინის „სკეპტუხიის“ ხმარება კოლხეთის მიმართ არ შეიძლება შემთხვევითი იყოს და უნდა მიუთითებდეს კოლხეთში ჰენიონთა და სხვა მათგანზე ტომთა საზოგადოებრივი წყობისაგან განსხვავებული ვითარების არსებობას, რომლისთვისაც დამახასიათებელი იყო სწორედ ქვეყნის გარკვეულ ტერიტორიულ-საგამგეო ერთეულებად დაყოფა.

დანაწილებისა, კოლხეთის სამეფოში კვლავ ძალაში რჩებოდა „სატომო“ და-ყოფა. აღნიშნული ცნობები მოწმობს, რომ კოლხეთის ტერიტორიაზე არსებული ტომები კოლხეთის სამეფოს ფარგლებში შესვლას შემდეგ ერთმანეთში არ გათქვეფილან და კვლავც მეტ-ნაკლებად ინარჩუნებდნენ **ტომურ** მთლიანობას, ხოლო სამეფოს გაუქმების შემდეგ (ძვ. წ. I ს.) კვლავ იჩინენ თავს როგორც დამოუკიდებელი ტერიტორიულ-ეთნიკური ჯგუფები. ასეთი იყო, მაგალითად, მაკრონთა (იმავე მახელონთა) ტომი, რომელიც, პლინიუსისა და არიანეს ცნობების მიხედვით, მდინარე ჭოროხის შესართავთან მოსახლეობდა ჯერ კიდევ აღდრინდელ ხანაში ([11]), ხოლო კოლხთა სამეფოს გაუქმების შემდეგ კვლავ ჩნდება როგორც დამოუკიდებელი ტერიტორიულ-ეთნიკური ჯგუფი ([5], გვ. 222). იგივე ითქმის კოლხეთის სამეფოში შემავალ ზოგიერთ სხვა „ტომზედაც“, მაგალითად, ჰენიოხებზე, რომელნიც კოლხეთის სამხრეთ რაიონებში ცხოვრობდნენ მაკრონ-მახელონთა მეზობლად ([5], გვ. 222).

ზემოთქმულიდან ჩანს, რომ კოლხეთის სამეფოს არსებობის მანძილზე აქ ძლიერნი იყვნენ ცალკეული ტერიტორიულ-ეთნიკური ჯგუფები („ტომები“), რომელთა ერთმანეთში გათქვეფა და ორგანული შერწყმა კოლხეთში ჩატარებული ადმინისტრაციული დაყოფის მიუხედავად, ვერ მოხერხდა, კოლხთა სამეფომ მხოლოდ მათი დროებითი გაერთიანება შესძლო<sup>1</sup>.

აღნიშნული გარემოება გვაფიქრებინებს, რომ ადმინისტრაციული დაყოფა კოლხეთში ტერიტორიულ პრინციპზე კი არ მოხდა, ისე როგორც ამას ადგილი ჰქონდა, მაგალითად, ძველ საბერძნეთში, ატიკაში (რაც საგრძნობლად დააჩქარებდა აქ მოსახლე „ტომთა“ გათქვეფას), არამედ მას საფუძვლად ტომური დაყოფა დაედო, ასე რომ კოლხეთში ადმინისტრაციულ ერთეულად გამოყოფილ იქნა ცალკეული ტერიტორიულ-ეთნიკური ჯგუფი, რომელიც ძველად, კოლხეთის სამეფოში შესვლამდე, სატომო ორგანიზაციას შეადგენდა<sup>2</sup>.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდის, რომ კოლხეთის სამეფოს სკვებულები წარმოადგენდნენ ადმინისტრაციულ ერთეულებს, რომელნიც აერთიანებდნენ გარკვეულ „ტომს“ (ტერიტორიულ-ეთნიკურ ჯგუფს).<sup>3</sup>

<sup>1</sup> კოლხეთის სამეფოში შემავალ „ტომთა“ ასეთი ძლიერება იმით უნდა აიხსნას, რომ აქ (განსაკუთრებით მის ზოგიერთ რაიონში) ჯერ კიდევ მძლავრად იყო შემორჩენილი პირველყოფილ-თემური წყობილების ელემენტები ([9], გვ. 46).

<sup>2</sup> გარდა ამისა, როგორც აკად. მ. ჯანაშია ვარაუდობდა, სკვებულებითა არსებობა განაპირობა თვით კოლხეთის თავისებურებამ, კერძოდ კი იმან, რომ იგი ძველთაგანვე მრავალი წერილი ტომით იყო დასახლებული, რომელნიც საქმოდ განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისაგან ([7], გვ. 210).

<sup>3</sup> აქვე უნდა შევინიშნოთ, რომ სიტყვას „ტომი“ ჩვენ ეხმარობთ პირობითად და არა პირდაპირი მნიშვნელობით. სახელმწიფო გაერთიანების არსებობისა და ადმინისტრაციული დაყოფის პირობებში ის ტერიტორიულ-ეთნიკური ჯგუფები, რომლებიც კოლხეთის სამეფოში შევიდნენ უკვე სულ სხვა სოციალურ აზრსა და მნიშვნელობას იღებენ, ვიდრე მათ კოლხეთის სამეფოს შექმნამდე ჰქონდათ ([12], გვ. 34). ამ ტომების შიგნით ნიდის კლასობრივი (მონათმფლობელური) საზოგადოების განვითარების პროცესი, რაც საფუძველს უზადებს ახ. წ. I—II სს-ში ახალი სამთავროების შექმნას კოლხეთის ტერიტორიაზე.

<sup>4</sup> საყურადღებოა ის გარემოება, რომ ადრეკლასობრივ ხანაში „ტომების“ (უფრო სწორად ტერიტორიულ-ეთნიკური ჯგუფების) არსებობის ფაქტი აღმოსავლეთ საქართველოში ეთნოგრაფიული მონაცემების საფუძველზე დადგენილი აქვს ე. ბარდაველიძეს ([12], გვ. 34).

სკეპტუხიის ზემოთ მოყვანილ გაგებას მხარს უჭერს აგრეთვე ბერძნულ-რომაულ წყაროებში არა ერთხელ მოხსენიებულ ტერმინ „სკეპტუხის“ შინაარსის გარკვევა.

სკეპტუხი პირველად ჰომეროსის „ილიადაში“ გვხვდება. ჰომეროსთან იგი იხმარება წინამძღოლთა, ბასილევსთა და აგრეთვე საერთოდ არისტოკრატიული ზედაფენის წარმომადგენელთა მიმართ (მაგალითად, აგამემნონი სკიპტროსანია, სკეპტუხია) ([13], II, 2, 86; II, 14, 93).

ძვ. წ. V—IV საუკუნეების ავტორი ქსენოფონტი, რომელიც ამ ტერმინს თავის ნაშრომებში რამდენიმეჯერ იხსენიებს, სკეპტუხებს უწოდებს სპარსეთის სამეფო კარის თანამდებობის პირებს. ასეთად გვევლინება, მაგალითად, კიროსის ყველაზე ერთგული სკეპტუხი არტაბატი, რომელსაც კიროსმა მოლატე ორონტის მოკვლა დაავალა ([14 გვ. 27]).

სკეპტუხები მოხსენიებული ჰყავს ახ. წ. I—II სს-ის ავტორს ტაციტუსსაც. მისი ცნობით, პართიის მეფე არტაბანსა და იბერიის მეფე ფარსმანს შორის სომხეთისათვის წარმოებული ომის დროს ორივე მეფე შეეცადა დაეჭირავებინა ჩრდილოეთ კავკასიაში მცხოვრები სარმატები, „რომელთა სკეპტუხებიც იღებდნენ საჩუქრებს ორივე მხარისაგან და თავისი ტომის ჩვეულების თანახმად ეხმარებოდნენ როგორც ერთს, ასევე მეორეს“ (ე. ი. პართელებსაც და იბერიელებსაც — მ. ი.) ([15], გვ. 234).

მოყვანილ ცნობაში მოხსენიებული ტერმინი „სკეპტუხი“, თუ გავითვალისწინებთ აღნიშნულ ხანაში (ახ. წ. I—II სს.) სარმატების სოციალურ-ეკონომიური განვითარების დონეს (გარდამავალი გვაროვნულიდან კლასობრივისაკენ), გაგებული უნდა იქნეს არა როგორც მეფის მოხელე, ან გვარის უფროსი, არამედ როგორც ტომის მეთაური, მთავარი, რომელიც დამოუკიდებელი იყო თავის მოქმედებაში და გამოდიოდა ამა თუ იმ ტომის სუვერენული გამგებლის როლში.

განსაკუთრებით საყურადღებოა ჩვენთვის ტერმინ სკეპტუხის სტრაბონისეული გაგება. ტერმინი სკეპტუხი სტრაბონს მოხსენიებული აქვს თავისი „გეოგრაფიის“ წ. XI, თ. II, § 12-ში. აქ იგი ქოგვითხრობს პონტოს ჩრდილო-აღმოსავლეთ სანაპიროზე მობინადრე ტომების — აქეელთა, ზიგთა და ჰენიონთა ცხოვრების წესის შესახებ და აქვე დასძენს: „განაგებენ მათ ეგრეთ წოდებული სკეპტუხები, ხოლო თვით ესენი ტირანთა ან მეფეთა გამგებლობაში იმყოფებიან“ ([4], გვ. 119).

იმისათვის, რომ გასაგები გახდეს ზემოხსენებულ აქეელთა, ზიგთა და ჰენიონთა სკეპტუხების მნიშვნელობა, საჭიროა გაიჩვენოს, რა სოციალურ-ეკონომიურ საფუძველზე აღმოცენდა ეს ინსტიტუტი. ამაზე თვით სტრაბონი იძლევა პასუხს. კერძოდ, სტრაბონის აღწერილობა ჰენიონთა და სხვათა ცხოვრების წესისა გვაძლევს საფუძველს ვიფიქროთ, რომ ჰენიონებში გვაროვნული საზოგადოების რღვევის პროცესი უკვე შორს იყო წასული; განსაკუთრებით ნიშანდობლივია ამ მხრივ ის, რომ ჰენიონები მეკობრეობას მისდევდნენ, რაც ხელს უწყობდა ჰენიონთა ტომებში მიმდინარე რღვევის პროცესის გაღრმავებას. თუ გავითვალისწინებთ ყოველივე ზემოთქმულს, მაშინ ჰენიონთა, აქეელთა და

ზიგთა სკეპტუხებში უნდა დავინახოთ ამ ტომთა მეთაურები, მთავრები, რომელთაც გვარში მიმდინარე რღვევისა და სოციალურ-ეკონომიური დიფერენციაციის გამო უკვე მემკვიდრეობით ჰქონდათ მიღებული ფუნქციები და ნიშნები მმართველობისა (დამახასიათებელია ამ მხრივ სკიპტრის პყრობა) და იჩენდნენ ტენდენციას სრულუფლებიან, სუვერენულ მბრძანებლებად გადაქცევისა<sup>(1)</sup>.

ამრიგად, ბერძენ-რომაელ ავტორთა ცნობების განხილვიდან ჩანს, რომ სკეპტუხის ინსტიტუტი გვაროვნული საზოგადოების რღვევის პროდუქტია. იგი ამ საზოგადოების რღვევის გამო იქმნება, როდესაც ხდება ტომის მეთაურთა მიერ მმართველობის ნიშნების სამემკვიდრეოდ გადაცემა. მაგრამ ზოგიერთ ამ ავტორთა ცნობებიდან ჩანს, რომ სკეპტუხი კლასობრივი საზოგადოებისა და სახელმწიფოს პირობებშიაც შეიძლება არსებობდეს, ასეთ ვითარებაში იგი სამეფო კარის მოხელესაც შეიძლება ნიშნავდეს და ხელისუფალსაც, რაც სრულიადაც არ გამოირიცხავს იმას, რომ იგი ამა თუ იმ ტომის მეთაურიც ყოფილიყო ([2], გვ. 186).

ტერმინ სკეპტუხის ასეთი გაგება საფუძველს გვაძლევს კოლხთა სკეპტუხებშიაც ძველ ტომთა მეთაურებისაგან განვითარებული სამეფო მოხელეები გივარაუდოთ. უფრო სწორედ, კოლხთა სკეპტუხები სატომო არისტოკრატიის დაწინაურებულ წარმომადგენლებად შეიძლება მივიჩნიოთ, რომელთაც სამეფო ხელისუფლების მიერ ჩაბარებული აქვთ ადმინისტრაციული ფუნქციები<sup>(2)</sup>.

სკეპტუხთა, კერძოდ კი კოლხთა სკეპტუხების შესახებ ზემოთ გამოთქმული მოსაზრებანი, ჩვენი აზრით, კარგად ეთანხმება კოლხეთის სამეფოს სკეპტუხითა გაგებას და სავსებით ადასტურებს იმას, რომ სკეპტუხები ჯერ კიდევ კლასობრივი საზოგადოების წინა ხანაში არსებული სატომო ორგანიზაციითა საფუძველზე წარმოქმნილ ადმინისტრაციულ ერთეულებს წარმოადგენდნენ.

კოლხეთის სამეფოს სკეპტუხითა შესახებ ზემოთ მოყვანილი მოსაზრებანი საშუალებას იძლევა გადავხედოთ სტრაბონის ცნობაში აღწერილ ვითარებას და მისი დათარიღების საკითხს.

სამეცნიერო ლიტერატურაში მიღებულია აზრი, რომ სტრაბონის მიერ მოცემული დახასიათება კოლხეთის სამეფოში არსებული ვითარებისა (ე. ი. რომ კოლხეთის მეფეები, ფლობდნენ რა სკეპტუხებად დაყოფილ ქვეყანას, ზომიერი ძალაუფლებით სარგებლობდნენ) მხოლოდ ძვ. წ. II ს-ის დამლევს

(1) რაც შეეხება იმ „ნეფეებს“, რომელთა გამგებლობაშიც იყვნენ სტრაბონის ცნობაში მოხსენიებული ჰენიოზთა, აქეელთა და ზიგთა სკეპტუხები, ისინი ტომთა გავრთიანებების მთავრებად უნდა მივიჩნიოთ.

(2) კოლხთა სკეპტუხები რომ მხოლოდ მეფის მიერ დანიშნული ადმინისტრაციული მოხელეები არ იყვნენ, ამაზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ სამეფო ხელისუფლების გაუქმების შემდეგ კოლხეთში ისინი აქტიურად ებმებიან ქვეყნის პოლიტიკურ ცხოვრებაში და ნიშნულად იქნებიან როგორც თამაშობენ რომაელთა წინააღმდეგ განართულ ბრძოლაში. ერთ-ერთი მათგანი, ოლთაკე, რომაელთა მიერ მთელი კოლხეთის წარმომადგენლადაც კი იქნა გამოყვანილი პომპეუსის ტრიუმფალურ სელაში ([15], გვ. 537).

მიეწერება და რომ ამ დროისათვის კოლხეთის სამეფო დასუსტებულია (17). გვ. :75; [8], გვ. 63, 64; [3], გვ. 414).

სტრაბონის ცნობაში აღწერილი მდგომარეობის მხოლოდ ძვ. წ. II ს-ით დათარიღებისათვის თითქოს ერთგვარ საფუძველს იძლევა სტრაბონის ჩვენი მიერ განხილული ცნობის მომდევნო ტექსტი. სადაც კოლხეთის სკვპტუხიებად დაყოფის შესახებ საუბრის შემდეგ სწერია: „ხოლო როდესაც მითრიდატე ევპატორის ძალაუფლება საგრძნობლად გაძლიერდა, მის ხელში გადავიდა ქვეყანა“ ([4], გვ. 124).

მოყვანილი ტექსტის მიხედვით მართლაც შეიძლება ვიფიქროთ, რომ სტრაბონის ცნობაში აღწერილი მდგომარეობა, ე. ი., რომ სკვპტუხიებად დაყოფილ ქვეყანას ზომიერი ძალაუფლების მქონე მეფენი ფლობდნენ, უშუალოდ წინ უსწრებდა მითრიდატე ევპატორის მიერ კოლხეთის დაპყრობას, რაც ძვ. წ. I I—I სს-ის მიჯნაზე მოხდა, მაგრამ სტრაბონის ცნობიდან არ ჩანს, მის მიერ აღწერილი მდგომარეობა მაინცდამაინც მხოლოდ ძვ. წ. II საუკუნის დასასრულისათვის შექმნილია კოლხეთში, თუ იგი საერთოდ დამახასიათებელი იყო კოლხეთის სამეფოსათვის.

თუ გავითვალისწინებთ ყოველივე ზემოთქმულს კოლხეთის სკვპტუხიების შესახებ, ე. ი. იმას, რომ სკვპტუხიათა არსებობა ადრევეა სავარაუდებელი კოლხეთის სამეფოში და აგრეთვე, რომ თვით სტრაბონი ქვეყნის სკვპტუხიებად დაყოფასა და სამეფო ხელისუფლების ზომიერ ხასიათს შორის შინაგან კავშირს ხედავს, მაშინ უნდა ვიფიქროთ, რომ სტრაბონის მითითება კოლხეთის მეფეთა ზომიერ ძალაუფლებაზე უნდა გულისხმობდეს არა მხოლოდ ძვ. წ. II საუკუნის მეფეთა ხელისუფლების „ზომიერებას“, მის დასუსტებას, არამედ საერთოდ კოლხეთის მეფეთა ხელისუფლების ხასიათს.

ამრიგად, სტრაბონის ცნობის ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სკვპტუხიათა არსებობის პირობებში სამეფო ხელისუფლება კოლხეთში არ გამოირჩეოდა განსაკუთრებული სიმტკიცითა და სიძლიერით. იმდენად, რამდენადაც სკვპტუხიება ისეთ ადმინისტრაციულ ერთეულებს წარმოადგენდნენ, რომელნიც აერთიანებდნენ კოლხეთის სამეფოში შემავალ ცალკეულ „ტომებს“, ტერიტორიულ-ეთნიკურ ჯგუფებს და ყოველთვის იჩენდნენ ტენდენციას ადმინისტრაციული ერთეულიდან ცალკე სამთავროდ გადაქცევისა, ისინი ვერ გამოდგებოდნენ სამეფო ხელისუფლების მტკიცე დასაყრდენად.

ქვეყნის ასეთ ერთეულებად დაყოფა, როგორც ჩანს, მნიშვნელოვანი ფაქტორი იყო, რომელიც განსაზღვრავდა კოლხეთის სამეფოს ხასიათსა და მისი სამეფო ხელისუფლების სისუსტეს<sup>(1)</sup>.

ზემოთქმული უფლებას გვაძლევს დავძინოთ, რომ კოლხეთის სამეფო არ წარმოადგენდა ცენტრალიზებულ, მყარ სახელმწიფო გაერთიანებას, იგი თავისი ხასიათით უახლოვდებოდა მახლობელი აღმოსავლეთის ზოგიერთ მონათ-

(<sup>1</sup> კოლხეთის სამეფოს სუსტ ცენტრალიზაციას აღნიშნავს ნ. ხოშტარია კოლხური მონეტების მოჭრის საკითხის კვლევასთან დაკავშირებით ([16], გვ. 245), ამავე პოლიტიკურ გაერთიანების სისუსტე აღნიშნული აქვს გ. მელიქიშვილს ([17], გვ. 116).

მფლობელურ სახელმწიფოს (მაგ. პართიას), რომლებიც ერთმანეთთან სუსტად დაკავშირებულ მრავალ წვრილ „ტომს“ აერთიანებდნენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის

ისტორიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 6. 7. 1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. Болтунова. Замечания по поводу проспекта „Всемирной истории“, тт. I—II. ВДИ, № 4, 1952.
2. Всемирная история, изд. Акад. Наук СССР, т. II. Обзор проспекта. А. К. Бергер, А. И. Болтунова, С. И. Ковалев, Н. Я. Мерперт. ВДИ, № 3, 1957.
3. Всемирная История, II, М., 1956.
4. თ. ყ ა უ ხ ი შ ვ ი ლ ი. სტრაბონის გეოგრაფია, თბილისი, 1957.
5. SC, I, 1, СПб, 1890.
6. ს. ჯ ა ნ ა შ ი ა. ფეოდალური ურთიერთობის წარმოშობისათვის საქართველოში. შრომები, II, თბილისი, 1952.
7. ს. ჯ ა ნ ა შ ი ა. საქართველო ადრინდელი ფეოდალიზაციის გზაზე. შრომები, I, თბილისი, 1949.
8. ნ. ბ ე რ ძ ე ნ ი შ ვ ი ლ ი, ივ. ჯ ა ვ ა ხ ი შ ვ ი ლ ი, ს. ჯ ა ნ ა შ ი ა. საქართველოს ისტორია, ნაწ. I, თბილისი, 1948.
9. საქართველოს ისტორია, დამხმარე სახელმძღვანელო, I, თბილისი, 1958.
10. The Geography of Strabo, with an English translation by Horace Leonard Jones: in eight volumes, V, London, MCMLIV.
11. მ. ი ნ ა ძ ე. შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროს ტომთა ისტორიისათვის (მახელონები), ისტორიის ინსტიტუტის შრომები, IV, ნაკვ. I, თბილისი, 1959.
12. В. В. Бардавелидзе. Древнейшие религиозные верования и обрядовое графическое искусство грузинских племен. Тбилиси, 1957.
13. Homeri Ilias, ч. 1, изд. V. Москва, 1888.
14. Ксенофонт. Анабазис, пер. М. И. Максимовой, Л., 1951.
15. SC, I, 2, СПб, 1890.
16. საქართველოს არქეოლოგია, თბილისი, 1959.
17. Г. А. Меликишвили. К Истории древней Грузии. Тбилиси, 1959.



## ოცდამეექვსე ტომის შინაარსი

### მათემატიკა

ა. წერეთელი. ზომის შემნახვე შებრუნებად გარდაქმნათა შესახებ . . . . .	3
ანა ვალდიში. დირიხლეს ზოგიერთი მწკრივის კოეფიციენტთა ჯამების შესახებ . . . . .	9
თ. ებანოძე. უძრავსინგულარულ აზაწრფივ ინტეგრალურ განტოლებათა უსასრულო სისტემის შესახებ . . . . .	129
ბ. ზერავია. ერთი აზაწრფივი პარაბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა ს. ჩაპლიგინის მეთოდით . . . . .	257
კ. კვანტალიანი. ვოლტერას ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებები უმაღლესი რიგის წარმოებულებთან მცირე პარამეტრების შემთხვევაში . . . . .	265
შ. ქემბაძე. ნილპოტენტური ჯგუფის განმარტებისათვის . . . . .	385
თ. გელმანი. გაზომვათა შედეგების სიზუსტის შეფასებაზე საზომი სკალის დისკრეტულობის გავლენის შესახებ . . . . .	513
მ. ტიმანი. ფურის მწკრივთა აბსოლუტური კრებადობისა და შეჯამებადობის შესახებ . . . . .	641

### მეძანიკა

ს. კუჭუჯანოვი. ცილინდრული გარსის მდგრადობა, როცა მასზე მოქმედებს მთელ ზედაპირზე თანაბრად განაწილებული მგრუხავი მომენტები . . . . .	389
მ. მიქელაძე. თანაბრად მტკიცე ფენოვანი კონატრუქციების შესახებ . . . . .	397

### ღრმაპლანის თეორია

ლ. ბერბერიანი. მყარი და თხევარი ნახევარსივრცის სახეობაზე ზედაპირული ტალღების გავრცელების საკითხისათვის . . . . .	137
--	-----

### ჰიდრომექანიკა

რ. კილაძე. ერთი მიმართულების ტალღების ტრანსფორმაცია . . . . .	521
ლი ავალიშვილი. ოხენის აოასტაციონარული სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა წრიული ცილინდრისათვის . . . . .	647

### ფიზიკა

კ. მესოედი და ჯ. წაქაძე. თანაბრად მბრუნავ კლასიკურ სითხეში დისიპაციური მოვლენების გამოკვლევა დისკოს რხევის მიღების მეთოდით . . . . .	145
--	-----

### ბიოფიზიკა

ი. აივაზოვი. კავკასიის მიწისძვრების კერის სიღრმეს, ინტენსივობასა და ბალიანობას შორის დამოკიდებულება . . . . .	149
გ. თვალთვაძე. დედამიწის ქერქის აგებულება არტანუხის რაიონში (თურქეთი) სენსორული მონაცემებით . . . . .	273
ი. ვახანაძე. ქანების ნიმუშების რადიომეტრიული ანალიზის საკითხისათვის . . . . .	405

### ქიმია

ქრ. არეშიძე და ა. კიკვიძე. ციკლოპექსანის რიგის ნაწიროწყალბადები მიჩხანის ნავთობში . . . . .	17
გ. ციციშვილი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკად. წევრ-კორესპონდენტი). მოლეკულათაშორის ურთიერთქმედებაზე პოლარობის გავლენის საკითხისათვის . . . . .	153
ი. გვერდშითელი, ა. კარამიანი და ნ. მენაბდე. დიფუზიის კოეფიციენტის განსაზღვრა ბინარული ნარეუბისათვის . . . . .	409

ნ. მხარეთლიშვილი. თორიუმის ჰიდროკანგის წარმოქმნის რეაქციის სახებ . . . . .	653
--	-----

**ბიომიმია**

ვ. ცინცაძე. თბილისისა და საქართველოს ზოგიერთი რაიონის სასმელი წყლების მიკროფლორის შედგენილობის საკითხისათვის . . . . .	23
ნ. დოლიძე. კუჭის რეზექციის შემდგომ პერიოდში ნაზშირწყლების ცვლის მოშლის საკითხის შესწავლისათვის . . . . .	277
ა. ანასაშვილი. მასალები ნეირამინის მკურნალობის დინამიკაზე განმარტულ და ფილტვების ტუმბრკულობით დაავადებულ ადამიანთა სისხლის შრატში . . . . .	285
შ. გონაშვილი. კახეთის ხსნარის ფერმენტული შედეგების განსაკუთრებული შემთხვევა . . . . .	531
გ. ჩიტორელიძე. მაიონიზებული რადიაციის გავლენა შიოგენ A-ზე . . . . .	539

**კამიური ტემპოლოგია**

კ. ქუთათელია და მ. ბერიძე. ბარიუმ-სულფატური ცემენტო . . . . .	27
ი. ბურუჭუბური. ვ. ჩაგუნაძე. აირის გოგირდნერთებისაგან გაწმენდა შანგანუმიის შლამის „მფულარე ფენაში“ . . . . .	659

**გეობრაფია**

ა. კოტარია. საქართველოს რთული რელიეფის პირობებში მთლიანი რადიაციის კლიმატოლოგიური განჯაოშების საკითხისათვის . . . . .	161
ვ. სოხაძე და მ. სოხაძე. დასავლეთ საქართველოს კირქვიანი ზოლის მცენარეულობის საფარზე კარსტული ღრმულების გაყლების შესახებ . . . . .	291
შ. ცხოვრებაშვილი. გეომორფოლოგიური „პარადოქსი“ მოლოზილას მთის მდამებში . . . . .	665

**გეოლოგია**

შ. ადამია. ხრამის კრისტალური მასივის ხედავალეოზოური ვულკანიზმის ზოგიერთი საკითხი . . . . .	33
შ. ადაპია და ი. ხმალაძე. ტექტონიკური სტრუქტურებისა და გამკვეთი მაგმური სხეულების ურთიერთობის შესახებ ხრამის მასივის რაიონში . . . . .	671

**პეტროგრაფია**

მ. აბესაძე და დ. შენგელია. ხრამის კრისტალური მასივის უძველესი დანალექი მეტამორფული ქანები . . . . .	527
რ. მაყაშვილი. მიკროგემატიტური სტრუქტურების და კვარცის მეტაკრისტალების გენეზისის შესახებ . . . . .	675

**პალეონტოლოგია**

ც. სვანიძე. ტყბულისა და გელათის ნაზშირანი წყების ფლორათა ურთიერთ-დამოკიდებულების საკითხისათვის . . . . .	39
--	----

**მინერალოგია**

ნ. გვარამაძე. სამზოეთ-ალმონავლეთ საქართველოს სპილენძ-სულფიდური მადნების პირიტისა და ქალკობირტი ტელურის სპექტრული განჯაზღვრა . . . . .	555
ა. ხუციაძე. თურბული ანალიზის დანადგარი რეგიმის დაპროგრამებით . . . . .	681

**სპელეოლოგია**

ლ. მარუაშვილი, ზ. ტინტილოზოვი და ვ. ჩანგაშვილი. არაბიკას კირქველ მასივზე 1960 წელს ჩატარებული სპელეოლოგიური კვლევის შედეგები . . . . .	547
--	-----

**ტექნიკა**

ი. ბაუმბერგი და ა. ჩხეტია. ცვლადი სიჩქარის იმპულსოგრაფი . . . . .	167
---	-----

ა. ბანეთი შვილი. პოლიგონომეტრიის ცდომილებათა დაგროვება და შეთხზვა წარებითი თპერაციები სკალარულ, ვექტორულ და ტენზორულ სიდიდე- ებში . . . . .	297
გ. შახრომანოვი. თაღვანი კაშხალების გაანგარიშებისათვის . . . . .	557
ნ. ახელედიანი, ა. სოხაძე. კონტურის წინასწარი დაძაბვის გავლენა კუთ- ხებით დაფრდნობილი რკინაბეტონის ორმაგი სიბრუდის დამრგვი გარსის მზიდუნარიანობაზე . . . . .	687

სამშენებლო სამუშაო

ე. ბაქრაძე. სვისმომდგრად ნაგებობათა საკუთარი რბეების პერიოდის განსაზ- ღვრა მათი გაზომვით . . . . .	415
ვ. ბალავაძე. არმოცემენტის თეორიისა და პრაქტიკის ზოგიერთი საკითხი . . . .	695

კიბარნეტიკა

რ. სხირტლაძე. დისკრეტული რაოდენობის შემთხვევით მდგომარეობათა მქო- ნე კონტაქტებით $p$ -სემის სინთუხის შესახებ . . . . .	181
---	-----

ტელემედიკა და ამტომბტიკა

ნ. კალატოზიშვილი, მ. კაჯაროვი. სიგნალიზაციის უკონტაქტო სისტე- მა ტელემედიკისთვის სადისპეტჩერო პუნქტისათვის . . . . .	187
---	-----

მნიშვნელოვანი

ა. შ. ნოხაძე. სამრეწველო სიხშირის ცვლადი დენის ელექტროწვეის სარელსო წრედის პარამეტრების განსაზღვრის საკითხისათვის . . . . .	175
გ. სვანიძე. თეორიული ჰიდროლოგიური რიგის მოდელირება მონტე-კარლოს მეთოდით . . . . .	565

მეტალურგია

ა. ნოხაძე და ა. ვაშაკიძე. ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრებში გლინვა . . . . .	43
ბ. ბრომანი. უწყვეტ-დამამზადებელ დგანზე ლითონის დეფორმაციის გამო- კვლევა . . . . .	47
პ. დობოჯგინიძე. დეფორმაციის საშუალო სიჩქარის განსაზღვრა გლინვის დროს . . . . .	421

მანქანათმშენებლობა

ო. მარგველაშვილი. გადასარბენზე ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის გა- ანგარიშების მეთოდი . . . . .	573
---	-----

სამთო სამუშაო

ი. მელიქიძე, ი. ხეცურიანი, ფ. ბეჟანოვი, თ. ცაგარელი. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა ბურღვის დროს მათი რღვევის თვალსაზრისით . . . . .	579
--	-----

ბოტანიკა

გ. ნახუცრიშვილი. ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალის სუბალპური მდე- ლოს ასოციაციის— <i>Agrostidatum trifoliosum</i> —სუბონური დინამიკა . . . . .	53
გ. ღვალაძე. გვარ <i>Allium</i> L.-ის ემბრიოლოგიის შესწავლისათვის . . . . .	193
ფ. მაკარეცკაია და ე. მიქელაძე. შაქრების შემცველობის ცვლილებები ვაზის ერთწლიან ნამყენებში . . . . .	427
მ. იაშვილი. სიმინდის განაყოფიერების პროცესებზე დამტვერვის სხვადასხვა ხერხის გავლენის შესწავლის საკითხისათვის . . . . .	585
ვლ. არსენიშვილი. ალაზნის ველის შორაქნიანების მცენარეული საფარის შესწავლისათვის . . . . .	703

## მცენარეთა ფიზიოლოგია

- ბ. გერასიმოვი. მცენარეთა ნაცარში ბორის განსაზღვრის მოცულობითი მეთოდი . . . . . 201
- სალექცია
- ს. თედორაძე. ლობიოსა და სოიაზე გამა-სხივების მოქმედების საკითხისათვის . . . . . 715
- ფიტოკაბოლოგია
- ქ. ახვლედიანი. მალსეკოტოქსინ A-ს ქრომატოგრაფია . . . . . 711
- მემცენარეობა
- ე. როინიშვილი. ბიოლოგიური ურთიერთდამოკიდებულება ქერის ხელოვნური ნარევის კომპონენტთა შორის და მისი პროდუქტიულობა . . . . . 719
- მეტყვეობა
- ე. ლობჯანიძე. მერქნიან მცენარეთა კამბიუმის ზოქმედების ბაზიპეტალური გავრცელების საკითხისათვის . . . . . 725
- ნიადაგმცოდნეობა
- მ. შევარდნაძე. მდ. ნატანების აუზის მთა-ტყის ნიადაგების შესახებ . . . . . 207
- ენტომოლოგია
- ე. დიდმანიძე. ულტრაიისფერ სხივებზე მწერთა მიზიდვის საკითხის შესწავლისათვის . . . . . 59
- დ. კობახიძე. მასალები *Vespa*-ს (*Vespidae, Hymenoptera*) ფაუნისტური ინვენტარიზაციისათვის საქართველოს სსრ ტერიტორიაზე . . . . . 591
- ზოოლოგია
- ლ. გომელაური. მტაცებელი ტიკიების ახალი სახეობები ოჯახიდან *Bdelidae* . . . . . 67
- თ. მუსხელიშვილი. მასალები მთათუშეთის ჭერპეტოფაუნის შესწავლისათვის . . . . . 305
- თ. ოცხელი. გარეშე პირთების გავლენა საზოგადოებრივი მემინდვრიას (*Microtus socialis*) საშვილოსნოს რქებში ჩანასახების განაწილებასა და რაოდენობაზე . . . . . 433
- მ. სტოლიაროვი. აპარაში კულტალების გეოგრაფიული გავრცელებისა და ეკოლოგიის თავისებურებანი . . . . . 441
- რ. ჟორდანიას. ზოგიერთი ფრინველის გავრცელების შესახებ საქართველოში . . . . . 731
- პარაზიტოლოგია
- ბ. ყურაშვილი. თევზითმკვებავი ფრინველების ჰელმინთოფაუნის შესწავლისათვის საქართველოში . . . . . 73
- ბ. ყურაშვილი. მემინდვრიებისა და ამიერკავკასიის ველის მელას როლის შესახებ ალვეოლური ექინოკოკოზის ეპიზოოტოლოგიისა და ეპიდემიოლოგიაში აღმოსავლეთ საქართველოში . . . . . 309
- ვ. კვაჭაძე. კუჭის სეკრეციის მდგომარეობის შესახებ ნეკატორიის დროს . . . . . 595
- ფიზიოლოგია
- მ. ნუცუბიძე. ჰიპოკამპის ხვეულის როლი კატის ემოციურ რეაქციებში . . . . . 79
- გ. ხარაზიშვილი. სწორი ნაწლავიდან შეწოვის პროცესში ვეგეტაციური ნერვული სისტემის როლის საკითხისათვის . . . . . 213
- ლ. ძიძიგური. წყალტუბოს აბაზანების კურსის მოქმედება ინფექციური არასპეციფიკური პოლიარტრიტით დაავადებულთა ძირითად ცვლაზე . . . . . 317

თ. ონიანი. სტრუქტურის გავლენა ბაყაყის ზურგის ტვინის რეფლექსურ მოქმედებაზე . . . . .	323
ა. ასათიანი. ძალის თავის ტვინის ღეროსა და ქერქის ლიმბური არის ზოგიერთი სტრუქტურის გაღიზიანების გავლენა კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე . . . . .	447
თ. იოსელიანი. გამღიზიანებელ იმპულსთა ძალის, სიხშირისა და ხანგრძლივობის გავლენა სინალურ რეფლექსთა შეკავებაზე . . . . .	455
ე. კელაპტრიშვილი. ადამიანის ენის ტონუსის ელექტროფიზიოლოგიური გაზომვისათვის . . . . .	461
ე. ინასარიძე. პერიფერიული სისხლისა და ძვლის ტვინის ცვლილების საკითხისათვის კუჭის პარაცელური რეპექციის შემდეგ ექსპერიმენტში . . . . .	599
ლ. ძიძიგური. ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთა ძირითად ცვლასა და გარეგან სუნთქვაზე წყალტუბოს აბაზანების მოქმედების მექანიზმის საკითხისათვის . . . . .	739

**ანატომია**

ზ. ცაგარელი. ნერვული სისტემის უმაღლესი და უმდაბლესი ნაწილების სტრუქტურული ცვლილებები სრული ექსპერიმენტული შიმშილის დროს . . . . .	87
ა. აღიანი. მენჯის შიგნითა არტერიებისა და მათი ტოტების გადაკვანძვის მიხანშეწონილობის საკითხისათვის წინამდებარე ჯირკვალზე ოპერაციების დროს . . . . .	331
ზ. მიახურაძე, დ. გაბუნია, ნ. ლეგვანი, მ. მაჭაძე, ნ. მაჩათაძე, ე. სარქიშვილი და დ. ციბაძე. ძალის თავის ტვინის ქერქის მიკროვასკულარიზაციის საკითხისათვის . . . . .	469

**მასპერიმენტული მდიცინა**

ა. სიხარულიძე. ტოფრანლის ფარმაცოლოგიის ზოგიერთი საკითხი . . . . .	95
ნ. ლარიონოვა. ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის შედარებითი შესასება . . . . .	99
გ. გიორგაძე. ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონის გავლენა სიმსივნის ინდექსებზე . . . . .	219
ა. ბეთაძე. თორმეტგოჯა ნაწლავის რევერსია, როგორც კუჭის რეპექციის შემდეგ დოზდენალური ცირკულაციის აღდგენის ერთ-ერთი საშუალება . . . . .	227
გ. ბოგერია. კოლატერალური სისხლის მიმოქცევის განვითარების საკითხისათვის ექსპერიმენტში . . . . .	339
ლ. ქვიშვილი. კასტრაციის გავლენა თირკმელზედა ჯირკვლის სტრუქტურაზე სარძევე ჯირკვლის კიბოს დროს . . . . .	347
გ. გიორგაძე. რბილი ქსოვილების ინდექსირებული სიმსივნეების ჰისტოგენეზის საკითხისათვის . . . . .	477
ნ. ფუტყარაძე. ექსპერიმენტული ათეროსკლეროზის დროს აორტის კედელში ზოგიერთ ჰისტოქიმიურ ოპიგენტურებათა შესწავლისათვის . . . . .	485
ნ. ტატიშვილი. ექსპერიმენტული ბრუცელოზის დროს ლიმფური კვანძების, ელენთისა და ლეიძლის ჰისტოქიმიური შესწავლის ზოგიერთი მონაცემი . . . . .	607
ე. ასლამაზოვა. ლეიკოზების მკურნალობის საკითხისათვის . . . . .	615
მ. ს. გიგინეიშვილი. ორსულთა სისხლის შრატსა და შარდში არსებული სექსუალური ჰორმონების გავლენა იზოლირებულ საშვილთანზე . . . . .	747
მ. მაჩაბელი. ერთიანი დაავადებულთა სისხლში ფიბრინოგენის შემცველობის შეფასება ერთიანებული ინდექსით . . . . .	755

**კლინიკური მდიცინა**

ნ. ფორადაშვილი. ძირითადი ცვლა ლიმფოგრანულომატოზის დროს . . . . .	103
ვ. ცინცაძე. წყალ-დაბატონებული სინჯი გლაუკომის დროს . . . . .	109

მ. გვანცელაძე და ნ. ჭოჭუა. გულის თანდაყოლილი მანკების შესახებ . . . . .	233
დ. კაკიაშვილი და ვ. სიმავონიანი. მასალები მოხუცთა გულის რენტგენოლოგიური გამოკვლევის შესახებ . . . . .	241
თ. ლიბრაძე. პლევრის მიკროვასკულარიზაციის საკითხისათვის . . . . .	355
ი. ჩარგვიშვილი. ჰიპოგლიკემიისა და ნერვული სისტემის მდგომარეობის ურთიერთდამოკიდებულება კომის გენეზში შიზოფრენიის ინსულინით მკურნალობისას . . . . .	363
თ. ბურჯანაძე. ფილტვის სეგმენტური რეზექციის მეთოდის საკითხისათვის . . . . .	493
მ. დვალისვილი. ჰიპერადიდული გასტრიტი დაავადებულთა მკურნალობის საკვების ჰარბი მიღებით . . . . .	497
მ. ბოკერია, ბ. ნანვიშვილი და გ. ნიქარაძე. ცენტრალური ნერვული სისტემის პათომორფოლოგიის ზოგიერთი საკითხი ფილტვების ანთების სხვადასხვა ფორმის დროს ჩეილ ბავშვთა შორის . . . . .	619
გ. სარაღიძე. სისხლის შრატის ცილების შედგენილობის დინამიკა თირეოტიკოსიკოზის დროს ქირურგიულ მკურნალობასთან დაკავშირებით . . . . .	623
ვ. ინასარიძე. ბორჯომის კურორტული ფაქტორების ზეგავლენის საკითხისათვის წყლულოვანი დაავადების გამო რეზუცირებული კუჭის მქონეთა სისხლზე . . . . .	763
შ. კვიციანიძე. ჟანგოვანი საითურასაგან მოხზადებული პრეპარატების ეფექტურობის საკითხისათვის . . . . .	771
ა. დურგლიშვილი. ზორხის დიფთერიის ოპერაციული მკურნალობის საკითხისათვის . . . . .	777

#### ფსიქოლოგია

შ. ნადირაშვილი. არსებითი და საერთო ნიშნების განზოგადების ფსიქოლოგიურ კანონზომიერებათა შესახებ . . . . .	369
ქ. ცინცაძე. შარპანტიეს ფენომენის განმარტებელი მნიშვნელობის შესახებ . . . . .	505

#### მნათმეცნიერება

ქ. ლომთათიძე. გაქვევებულ გრამატიკულ კლასნიშანთა საკითხისათვის აუზაზური ენის სახელის ფუძეებში . . . . .	115
ალ. მაჭომეტოვი. დარღული პრევერების შესახებ . . . . .	249

#### ისტორია

გ. თოგოშვილი. საქართველო-ოსეთის ეკონომიური ურთიერთობის ისტორიიდან (XVIII საუკუნე) . . . . .	123
კ. მელითაური. ვარძიის ნაგებობის დანიშნულების საკითხისათვის . . . . .	377
არჩილ ბარამიძე. თეიმურაზ ბაგრატიონი და პირველყოფილი თემური წყობილების საკითხები ქართველ ტომებში . . . . .	631
მ. ინაძე. კოლხეთის სამეფოს სკიპტუზიათა საკითხისათვის . . . . .	783
ოცდამეექვსე ტომის შინაარსი . . . . .	791
ავტორთა საძიებელი . . . . .	797

ა ბ ტ ო რ თ ა ს ა ძ ი ი ბ ე ლ ი

- აბესაძე მ. 527  
 აფამია შ. 33, 671  
 აველიშვილი ლია 647  
 აივაზოვი ი. 149  
 ანაასვილი ა. 285  
 არეშიძე კრ. 17  
 არსენიშვილი ვლ. 703  
 ასათიანი ა. 447  
 ასლამაზოვა ე. 615  
 აღაიანი ა. 331  
 ახლეფიანი მ. 617  
 ახლექვიანი ქ. 711  
 ბაღვაძე ვ. 695  
 ბანეთიშვილი ა. 297  
 ბაოამიძე არჩილი 631  
 ბაჟდერგი ი. 167  
 ბაქრაძე ე. 415  
 ბეთანელი ა. 227  
 ბეჯანოვი ფ. 579  
 ბერბერიანი ლ. 137  
 ბერიყვა მ. 27  
 ბოკერია გ. 339  
 ბოკერია მ. 619  
 ბორომანი მ. 47  
 ბურჯანაძე ო. 493  
 ბუჩუქური ი. 659  
 გაბუნია დ. 469  
 გელმანი ო. 513  
 გერასიმოვი ბ. 201  
 გვანცელაძე ე. 233  
 გვარამაძე ნ. 555  
 გვერდწითელი ი. 409  
 გიგინეიშვილი მ. ს. 747  
 გიორგაძე გ. 219, 477  
 გომელაური ლ. 67  
 გონაშვილი შ. 513  
 დვალისვილი ე. 497  
 დიდმანიძე ე. 59  
 დობორჯგინიძე პ. 421  
 დოლიძე ნ. 277  
 დურგლიშვილი ა. 777  
 ებანოიძე თ. 129  
 ვალფიში ანა 9  
 ვაშაკიძე ა. 43  
 ვაჩნაძე ი. 405  
 ზერაგია პ. 257  
 თევდორაძე ს. 715  
 თვალთვაძე გ. 273  
 თოგოშვილი გ. 123  
 იაშვილი მ. 585  
 ინასარიძე ე. 599, 763  
 ინაძე მ. 783  
 იოსელიანი თ. 455  
 კაკიაშვილი დ. 241  
 კალატოზიშვილი ნ. 187  
 კარამიანი ა. 409  
 კაჯაროვი მ. 187  
 კელაბტიშვილი ე. 461  
 კვანტალიანი კ. 265  
 კვაჭაძე ვ. 595  
 კვიციარიძე შ. 771  
 კიციძე ა. 17  
 კილაძე რ. 521  
 კობახიძე დ. 591  
 კოტარია ა. 161  
 კუჭუჯანოვი ს. 389  
 ლარიონოვა ნ. 87  
 ლეგვანი ნ. 469  
 ლობჯანიძე ე. 725  
 ლომთათიძე ქ. 115  
 მაისურაძე ზ. 469  
 მაკარეფსკაია ე. 427  
 მარგველაშვილი ო. 573  
 მარუაშვილი ლ. 547  
 მაქაძე მ. 469  
 მაყაშვილი რ. 675  
 მაჩაბელი მ. 755  
 მახათაძე ნ. 469  
 მაჭომეტოვი ალ. 249  
 მელითაური კ. 377  
 მელიქიძე ი. 579  
 მენაბდე ნ. 409  
 მესოედი კ. 145  
 მიქელაძე ე. 427  
 მიქელაძე მ. 397  
 მზარეთლიშვილი ნ. 653  
 მუსხელიშვილი თ. 305  
 ნადირაშვილი შ. 369  
 ნანეიშვილი ბ. 619

- ნახტურიშვილი გ. 53  
 ნიჟარაძე გ. 619  
 ნოზაძე ა. 43  
 ნოზაძე ა. შ. 175  
 ნუცუბიძე მ. 79  
  
 ონიანი თ. 323  
 ოცხელი თ. 433  
 ფორდანია რ. 731  
 როინიშვილი ე. 719  
  
 სარალიძე გ. 623  
 სარქიასოვი ე. 469  
 სვანიძე გ. 565  
 სვანიძე ც. 39  
 სიშაველიანი ვ. 241  
 სიხარულიძე ა. 95  
 სოზაძე ა. 687  
 სოზაძე ე. 291  
 სოზაძე მ. 291  
 სტალიაროვი მ. 441  
 სხირტლაძე რ. 181  
  
 ტატიშვილი ნ. 607  
 ტიშანი მ. 641  
 ტინტილოზოვი ხ. 547  
 ფირადაშვილი ნ. 103  
 ფუტყარაძე ნ. 485  
  
 ჭემბაძე შ. 385  
 ქუთათელაძე კ. 27  
  
 ღვალაძე გ. 193  
 ლიბრაძე თ. 355  
 ყურაშვილი ბ. 73, 309  
 შახრომანოვი გ. 557  
 შვეარდნაძე მ. 207  
 შენგელია დ. 527  
  
 ჩაგუნაძე ვ. 659  
 ჩანგაშვილი გ. 547  
 ჩარგეიშვილი ი. 363  
 ჩიტორელიძე გ. 539  
 ჩხეტია ა. 167  
  
 ცაგარელი ზ. 87  
 ცაგარელი თ. 579  
 ციბაძე დ. 469  
 ცინცაძე ვ. 109  
 ცინცაძე ვ. ს. 23  
 ცინცაძე ქ. 505  
 ციციშვილი გ. 153  
 ცხოვერბაშვილი შ. 665  
  
 ძიმიგურა ლ. 317, 739  
  
 წაქაძე ჯ. 145  
 წერეთელი ო. 3  
  
 კვიციანი ლ. 347  
 კოჭუა ნ. 233  
  
 ხარაზიშვილი გ. 213  
 ხეტურიანი ი. 579  
 ხმალაძე ი. 671  
 ხუციაძე ა. 681



სარედაქციო კოლეგია

ე. ანდრონიკაშვილი, ა. ბოკორიშვილი, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ლ. დავითაშვილი, რ. დვალი (მთავარი რედაქტორი), ნ. კეცხოველი, ვ. მახალდიანი, ნ. მუსხელიშვილი, რ. შადური (მთ. რედაქტორის მოადგილე), გ. ციციშვილი, გ. წერეთელი, ა. წულუკიძე, ა. ჯანელიძე

ხელმოწერილია დასაბუქდად 20.5.1961; შეკვ. № 603; ანაწყოების ზომა 7×11;  
ქალაქის ზომა 70×108; სააღრიცხვო-სავაჭომც. ფურცლების რაოდენობა 11;  
ნაბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 13,5; უფ 02793; ტირაჟი 700.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5  
Типография Издательство Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе, № 3/5



დღეისთვის „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). ცალკე ნაკვეთებში, დაახლოებით მ. ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ყოველი ნახევარი წლის ნაკვეთები (სულ 6 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს; არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას; სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცენტრის მიერ ორ-ორ ცალდ თითოეულ ენაზე, საყვანიტო გამწადებული 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 შექვლები და გვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ეფრანლის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ავტორის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილის ბოლოში ერთგვარ სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ჩაწევები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა სათანადო ენებზე უნდა აღწინასწარ დასახელება და ავტორის მითითება დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ორი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოდგენის შემთხვევაში რედაქციის უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 25-25 ამონაბეჭდი ქართულ და რუსულ ენებზე.

აკადემიის მისამართი: თბილისი, ძაქინისკის ძ., 8

ტელეფონი: 3-03-52

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XXVI, 1961

Основное, грузинское издание

დღეისა და ღამის "საპარტიზოლოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოსახის" შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკები-სა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გამოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 8 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ყოველი ნახევარი წლის ნაკვეთები (სულ 6 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს; არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას; სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ავტორის მიერ ორ-ორ ცალად თითოეულ ენაზე, საესვებით 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 ეურნალის 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 სათანადო ენებზე უნდა აღნიშნოს დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსულის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ორი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოდგენილობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 25-25 ამონაბეჭდი ქართულ და რუსულ ენებზე.

აკადემიის მისამართი: თბილისი, ძეგლისძის ქ., 8

ტელეფონი: 3-03-52

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XXVI, № 6, 1961

Основное, грузинское издание