

961/3

საქართველოს
ბიბლიოთეკა

საქართველოს სსრ 524/
მეცნიერებათა აკადემიის 3

მ თ ა მ ბ ე

გომი XXVI, № 1

ბიბლიოთეკის პერიოდიკის განყოფილება

1961 12

ი ა ნ ვ ა რ ი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა
თბილისი.



შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

- 1. ო. წერეთელი. ზომის შემწახვე შებრუნებად გარდაქმნათა შესახებ 3
- 2. ანა ვალფიში. დირიხლეს ზოგიერთი მიწკრივის კოეფიციენტი ჯამების შესახებ 9

ძიშია

- 3. კრ. ანდრეიძე და ა. კიკვიძე. ციკლოპექსანის რიგის ნახშირწყალბადები მირზანის ნავთობში 17

ბიოქიმიკა

- 4. ვ. ცინცაძე. თბილისისა და საქართველოს ზოგიერთი რაიონის სასმელი წყლების მიკროლეგენდური შედგენილობის საკითხისათვის 23

ქიმიური ტექნოლოგია

- 5. კ. ქუთათელიძე და მ. ბერივეა. ბარიუმ-სულფატური ცემენტი 27

გეოლოგია

- 6. შ. ადამია. ხრამის კრისტალური მანიის ზედაპლევოზური ვულკანიზმის ზოგიერთი საკითხი 33

პალეონტოლოგია

- 7. ც. სვანიძე. ტყიბულისა და გელათის ნახშირბადი წყების ფლორათა ურთიერთდამოკიდებულების საკითხისათვის 39

მეტალოგია

- 8. ა. ნოზაძე და ა. ვაშაკიძე. ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრებში გლინვა 43

- 9. მ. ბრთვიანი. უწყვეტ-დამამახადებელ დგანზე ლითონის დეფორმაციის გამოკვლევა 47

ბოტანიკა

- 10. გ. ნახუცრიშვილი. ლაგოდების სახელმწიფო ნაქრძალის სუბალპური მდელოს ასოციაციის—*Agrostidetum trifoliosum*—სებონური დინამიკა 53

ენტომოლოგია

- 11. ე. დიდმანიძე. ულტრაიისფერ სხივებზე მწერთა მიზიდვის საკითხის შესწავლისათვის 59

ზოოლოგია

- 12. ლ. გომეღაური. მტაცებელი ტყიების ახალი სახეობები ოჯახიდან *Bdelidae* 67

პარაზიტოლოგია

- 13. ბ. გურაშვილი. თევზითმკვებავი ფრინველების ჰელმინთოფაუნის შესწავლისათვის საქართველოში 73

ფიზიოლოგია

- 14. მ. ნუცუბიძე. ჰიპოკამპის ხვეულის როლი კატის ემოციურ რეაქციებში 79

ანატომია

- 15. ხ. ცაგარელი. ნერვული სისტემის უმაღლესი და უმდაბლესი ნაწილების სტრუქტურული ცვლილებები სრული ექსპერიმენტული შიმშილის დროს 87

მეცხარეობის მედიცინა

- 16. ა. სიხარულიძე. ტოფრანლის ფარმაკოლოგიის ზოგიერთი საკითხი 95
- 17. ნ. ლარონოვა. ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის შედარებითი შესწავლა 99

კლინიკური მედიცინა

- 18. ნ. ფირადაშვილი. ძირითადი ცელა ლიმფოგარანულიმატობის დროს 103
- 19. ვ. ცინცაძე. წვალ-ადაპტემეტრული სინჯი გლავკოზის დროს 109

ენათმეცნიერება

- 20. ქ. ლომთათიძე. გაქვავებულ გრამატიკულ კლასიწიწათა საკითხისათვის აფხაზური ენის სახელის ფუძეებში 115

ისტორია

- 21. გ. თოგოშვილი. საქართველო-ოსეთის ეკონომიური ურთიერთობის ისტორიიდან (XVIII საუკუნე) 123

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
გოგობე

გომი XXVI

ძირითადი. ქართული გამოცემა

1961

8757





მათემატიკა

მ. წაბთაძე

ზომის შემნახავი შემრუნებად გარდაქმნათა შემსახე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. კოლოშვილმა 1.4.1960)

რადგან მხედველობაში გვაქვს ჩვეულებრივი ლებეგის ზომიანი $(0,1)$ მონაკვეთის გეომეტრიულად იზომორფული ზომიანი სივრცეების (ასეთ სივრცეთა განსაზღვრა იხ. [1,2]) ზომის შემნახავი გარდაქმნები, ამიტომ განვიხილავთ $(0, 1)$ მონაკვეთის თავის თავზე ზომად და ზომის შემნახავ გარდაქმნებს. φ ასახვას ეწოდება ზომის შემნახავი გარდაქმნა, თუ ნებისმიერი ზომადი სიმრავლის წინასახე ზომადია და აქვს იგივე ზომა, რაც ამ სიმრავლეს. ზომის შემნახავ φ გარდაქმნას ეწოდება შემრუნებადი, თუ φ არის $(0,1)$ მონაკვეთის თავისთავზე ურთიერთცალსახა ასახვა და φ^{-1} აგრეთვე ზომის შემნახავი გარდაქმნაა [3].

ჩვეულებისამებრ, ორ ასახვას ეწოდება ეკვივალენტური, თუ ისინი მხოლოდ ნული ზომის სიმრავლეზე განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ვთქვათ, \bar{G} არის ზომის შემნახავ გარდაქმნათა ეკვივალენტობის კლასების სიმრავლე, ხოლო G — ზომის შემნახავ შემრუნებად გარდაქმნათა ეკვივალენტობის კლასების სიმრავლე. სიმარტივის მიზნით შემდგომ \bar{G} და G სიმრავლეების ელემენტებს ვუწოდებთ ზომის შემნახავ გარდაქმნებს და ზომის შემნახავ შემრუნებად გარდაქმნებს.

G სიმრავლე იქცევა ტოპოლოგიურ სივრცედ, თუ $\varphi_0 \in G$ ელემენტის მიდამოდ იმ ზომის შემნახავ შემრუნებად გარდაქმნათა სიმრავლეს მივიჩნევთ, რომლებიც

$$m[\varphi_0^{-1}(e_i) \Delta \varphi^{-1}(e_i)] < \varepsilon, \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, k,$$

უტოლობებს აკმაყოფილებენ. აქ Δ სიმეტრიული სხვაობის ნიშანია, ε დადებითი რიცხვია და $e_i, i = 1, 2, \dots, k$ — ზომადი სიმრავლეები. მიღებულ სივრცეს აქვს თვლადი ბაზისი და გააჩნია მეტრიკა, რომლის მიმართ სრულია ([4], იხ. აგრეთვე [3]).

თუ G სიმრავლეში $\varphi_0 \in G$ ელემენტის მიდამოს განვსაზღვრავთ როგორც იმ $\varphi \in \bar{G}$ ელემენტების $N(\varphi_0; I_1, \dots, I_k; \varepsilon)$ სიმრავლეს, რომლებიც (1) უტოლობებს აკმაყოფილებენ, მაშინ ისევე, როგორც პ. ჰალმოშმა G სიმრავლისათვის, შეიძლება ვუჩვენოთ, რომ იგი იქცევა თვლად ბაზისიან ტოპოლო-

გიურ სივრცედ და გააჩნია მეტრიკა, რომლის მიმართ სრულია. შევნიშნოთ, რომ ასეთ მეტრიკად გამოდგება

$$\rho(\varphi_1, \varphi_2) = \int_0^1 |\varphi_1(x) - \varphi_2(x)| dx. \quad (2)$$

ამრიგად, \bar{G} სივრცეში კრებადობა იგივეა, რაც ზომით კრებადობა (1). (2) მეტრიკა არის მარჯვნიდან ინვარიანტული, ე. ი. $\rho(\varphi_1 \varphi; \varphi_2 \varphi) = \rho(\varphi_1, \varphi_2)$, როგორც უნდა იყოს φ_1, φ_2 და $\varphi \in \bar{G}$.

ფიზიკური შინაარსის შესაბამისად, ერგოდიულობის თეორია მეტწილად ზომის შეშნახავი შებრუნებადი გარდაქმნებისათვის ვითარდებოდა. ამ წერილში გვინდა აღვნიშნოთ, რომ ასეთი გარდაქმნები ყველა ზომის შეშნახავ გარდაქმნათა შორის გარკვეული აზრით დიდ უმრავლესობას შეადგენს. სახელდობრ, ჩვენ დავამტკიცებთ, რომ G არის ყველგან მკვრივი G_2 ტიპის სიმრავლე G სივრცეში.

ამ დებულების დამტკიცება ჩვენთვის უფრო მოხერხებულია ალგებრულ თვალსაზრისზე დადგომით (იხ. [5,4,3]). ვთქვათ, (S, μ) არის სეპარაბელური უატომო ნორმირებული ზომიანი ალგებრა. S ალგებრის თავისთავში (და არა აუცილებლად თავისთავზე) ურთიერთცალსახა T ასახვას, რომელიც ბულის ყველა ოპერაციას და აგრეთვე μ ზომას ინახავს, S ალგებრის იზომორფიზმი ეწოდება. ამასთან T იწოდება ავტომორფიზმად, თუ იგი S ალგებრის ურთიერთცალსახა ასახვა თავისთავზე.

ცნობილია [1,5], რომ ზომიანი ალგებრა (S, μ) ერთეულოვანი მონაკვეთის ზომიანი (B, m) ალგებრის იზომორფულია. აქ m არის ლებეგის ზომი, ხოლო B — ლებეგის აზრით ზომადი სიმრავლეების ეკვივალენტობის კლასების ერთობლიობა. ამასთან E_1 და E_2 სიმრავლეები ეკვივალენტურად იწოდება,

(¹ ამასთან დაკავშირებით აღვნიშნავთ შემდეგ თეორემას, რომელიც, ჩვენი აზრით, თავისთავადაცაა საინტერესო. ლიტერატურაში ჩვენ ის ვერ ვნახეთ.

ვთქვათ, $f(x), f_n(x), n=1, 2, \dots$ არის სავსებით სასრულო ზომიანი (X, S, μ) სივრცეზე განსაზღვრული ზომადი და სასრულო ფუნქციები. იმისათვის, რომ $\{f_n(x)\}$ მიმდევრობა $f(x)$ ფუნქციისაკენ იყოს ზომით კრებადი, აუცილებელია და საკმარისი, რომ ყოველი $I=(\alpha, \beta)$ ინტერვალისათვის შესრულებული იყოს ტოლობა

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \mu \{ (f_n^{-1}(I) \Delta f^{-1}(I)) - (f^{-1}(\alpha) \cup f^{-1}(\beta)) \} = 0.$$

აგრეთვე შევნიშნავთ, რომ $\{f_n(x)\}$ მიმდევრობის კრებადობისათვის X სიმრავლის ყოველ წერტილზე $f(x)$ ფუნქციისაკენ აუცილებელია და საკმარისი, რომ ყოველი $I=(\alpha, \beta)$ ინტერვალისათვის სიმრავლე

$$\limsup_n \mu \{ (f_n^{-1}(I) \Delta f^{-1}(I)) - (f^{-1}(\alpha) \cup f^{-1}(\beta)) \}$$

იყოს ცარიელი.

თუ მათი სიმეტრიული სხვაობა $E_1 \Delta E_2$ ნული ზომისაა. ცხადია, რომ $[0, 1]$ მონაკვეთის ყოველი ზომის შემნახავი გარდაქმნა (ზომის შემნახავი შებრუნებადი გარდაქმნა) φ ბუნებრივად წარმოქმნის (B, m) ზომიანი ალგებრის რომელიღაც T იზომორფიზმს (ავტომორფიზმს). სახელდობრ, $Te = \varphi^{-1}(e)$, $e \in B$. სწორია შებრუნებული დასკვნაც: თუ T იზომორფიზმია (ავტომორფიზმია) (B, m) ალგებრისა, მაშინ არსებობს ისეთი ზომის შემნახავი გარდაქმნა (ზომის შემნახავი შებრუნებადი გარდაქმნა) φ , რომ $Te = \varphi^{-1}(e)$, $e \in B$ [6], [2]¹.

ამრიგად, G და \bar{G} სიმრავლეები შეიძლება ნებისმიერი სეპარაბელური უატომო ნორმირებული ზომიანი (S, μ) ალგებრის ყველა ავტომორფიზმისა და სათანადოდ ყველა იზომორფიზმის სიმრავლეებთან იქნეს გაიგივებული. ამასთან ეს სიმრავლეები ბუნებრივად იძენენ G და \bar{G} სივრცეების ტოპოლოგიას (მიღებულ სივრცეებს ქვემოთ იმავე G და \bar{G} სიმბოლოებით აღვნიშნავთ). სახელდობრ, $T_0 \in \bar{G}$ იზომორფიზმის $N(T_0; \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_k; \varepsilon)$ მიდამო იქნება იმ T იზომორფიზმების სიმრავლე, რომელნიც

$$\mu [Te_i \Delta T_0 e_i] < \varepsilon, \\ i = 1, 2, \dots, k,$$

უტოლობებს აკმაყოფილებენ. აქ Δ არის ბულის შეკრება (ეთანადება სიმრავლეთა სიმეტრიულ სხვაობას), ε დადებითი რიცხვია, ხოლო $e_i \in S$, $i = 1, 2, \dots, k$.

თეორემა. (S, μ) ზომიანი ალგებრის ავტომორფიზმების სიმრავლე არის ყველგან მკვრივი G ტიპის სიმრავლე (S, μ) ზომიანი ალგებრის იზომორფიზმების სივრცეში.

დამტკიცება სულ უბრალოა. G სიმრავლის სიმკვრივე \bar{G} სივრცეში გამომდინარეობს ცნობილი ფაქტიდან, რომ, თუ e_1 და $e_2 \in B$ და $\mu e_1 = \mu e_2$, მაშინ არსებობს T ავტომორფიზმი, რომელიც e_1 -ს e_2 -ში გადაიყვანს (იხ. [3]). ვთქვათ, $\{I_k\}$ არის (S, μ) -ში ყველგან მკვრივი სიმრავლე და

$$\Pi = \bigcap_{k, n} A \left(I_k, \frac{1}{n} \right),$$

სადაც $A \left(I_k, \frac{1}{n} \right)$, $k = 1, 2, \dots$, $n = 1, 2, \dots$, იმ T იზომორფიზმების სიმრავლეა, რომლებიც აკმაყოფილებენ შემდეგ პირობას: არსებობს ისეთი ელემენტი $e \in S$, რომ

$$\mu [Te \Delta I_k] < \frac{1}{n}.$$

¹ ანაში შეგიძლია დაერწმუნდე თუნდაც ასე: ვთქვათ, $E_i^{(n)} = T I_i^{(n)}$, სადაც $I_i^{(n)} = \left(\frac{i}{2^n}, \frac{i+1}{2^n} \right)$, $i = 0, 1, \dots, 2^n - 1$, $n = 1, 2, \dots$, და $\varphi_n(x) [0, 1]$ მონაკვეთის ისეთი ზომის შემნახავი გარდაქმნაა, რომ $m [\varphi_n(E_i^{(n)}) \Delta I_i^{(n)}] = 0$ (იხ. [3]). ცხადია, რომ $\{\varphi_n\}$ მიმდევრობა კრებადია თითქმის ყველგან $[0, 1]$ მონაკვეთზე. ადვილად ვუჩვენებთ (თუ გამოვიყენებთ, მაგალითად, (2) მეტრიკას), რომ $\varphi(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \varphi_n(x)$ არის საძიებელი გარდაქმნა.

ადელი სანახაია, რომ $A\left(I_k; \frac{I}{n}\right)$ სიმრავლე ღიაა G -ში და, მაშასადამე, Π არის G -ის ტიპისა. ცხადია აგრეთვე, რომ $G = \Pi$. დავამტკიცოთ შემზღობული ჩართვა. ვთქვათ, $T \in \Pi$. ნებისმიერი ნატურალური n რიცხვისათვის და ნებისმიერი $e \in S$ ელემენტისათვის ვიპოვოთ ისეთი I_k და D_n ელემენტები, რომ

$$\mu[e \Delta I_k] < \frac{I}{2 \cdot 2^n}$$

და

$$\mu[TD_n \Delta I_k] < \frac{I}{2 \cdot 2^n};$$

აქედან

$$\mu[TD_n \Delta e] < \frac{I}{2^n}. \quad (3)$$

ვთქვათ, $D = \prod_{n=1}^{\infty} \bigcup_{k=n}^{\infty} D_k$. გვაქვს

$$\mu[e \Delta TD] \leq \mu[e \Delta \bigcup_{k=n}^{\infty} TD_k] + \mu[\bigcup_{k=n}^{\infty} TD_k \Delta TD]. \quad (4)$$

რადგან $\bigcup_{k=n}^{\infty} TD_k \supset TD$, ამიტომ მეორე შესაკრები (4)-ის მარჯვენა მხარეში მისწრათის ნულისაქენ, როცა $n \rightarrow \infty$. პირველი შესაკრებიც მისწრათის ნულისაქენ, რადგან, (3) ძალით,

$$\mu[e \Delta \bigcup_{k=n}^{\infty} TD_k] \leq \sum_{k=n}^{\infty} \mu[e \Delta TD_k] < \sum_{k=n}^{\infty} \frac{I}{2^k} = \frac{I}{2^{n-1}}.$$

ამრიგად, ნებისმიერი $e \in S$ ელემენტისათვის ვიპოვოთ ისეთი $D \in S$, რომ $e = TD$. მაშასადამე, T არის ავტომორფიზმი და $\Pi = G$.

აღნიშნულ დამტკიცებულ თეორემის ზოგიერთი შედეგი.

(S, μ) ზომიანი ალგებრის T იზომორფიზმს ეწოდება ძლიერად აღმრევი, თუ ნებისმიერი e_1 და $e_2 \in S$ ელემენტებისათვის

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \mu(T^n e_1, \Pi e_2) = \mu e_1 \mu e_2,$$

და სუსტად აღმრევი, თუ

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} |\mu(T^k e_1, \Pi e_2) - \mu e_1 \mu e_2| = 0$$

(იხ., მაგ., [3]⁽¹⁾).

(¹ ჩვეულებრივ, ეს ცნებები ავტომორფიზმებისათვის შემოაქვთ.

ვ. როხლინისა და პ. ჰალმოზის თეორემებიდან კატეგორიების შესახებ (იხ., მაგ., [3]) და დამტკიცებული თეორემებიდან უშუალოდ გამომდინარეობს, რომ G სივრცეში ძლიერად აღმრევი იზომორფიზმების სიმრავლე პირველი კატეგორიისა², ხოლო ზუსტად აღმრევი ავტომორფიზმებისა—ყველგან მკვრივი G ტიპისა.

აღნიშნოთ აგრეთვე, რომ ერგოდიული ავტომორფიზმების (T იზომორფიზმს ეწოდება ერგოდიული, თუ $Te = e$ ტოლობიდან გამომდინარეობს, რომ $\mu = 0$ ან $\mu = 1$) სიმრავლე G -ში ყველგან მკვრივი G ტიპის სიმრავლეა³. ეს გამომდინარეობს დამტკიცებული თეორემებიდან და პ. ჰალმოზის სათანადო შედეგიდან [4].

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ა. რაზმაძის სახელობის
თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტი

(ოქტაბრის მოქმედა 7.4.1960)

დავით აღმაშენებლის სახელობის
ლიტერატურის

1. P. R. Halmos and I. v. Neumann. Operator methods in classical mechanics II, Ann. of Math., (2), 43, 1942, 332—350.
2. В. А. Рохлин. Об основных понятиях теории меры. Матем. сб., 25 (67): 1. 1949, 107—150.
3. П. Р. Халмош. Лекции по эргодической теории. ИЛ. Москва, 1959.
4. P. R. Halmos. Approximation theories for measure preserving transformations. Trans. Amer. Math. Soc., (1) 55, 1944, 1—18.
5. П. Р. Халмош, Теория меры, ИЛ. Москва, 1953.
6. I. v. Neumann. Einige Sätze über messbare Abbildungen. Ann. of Math. 43, 1932.

² თუმცა, თუ გავითვალისწინებთ, რომ G ყველგან მკვრივია \bar{G} -ში, ამის დამტკიცება შეიძლება ზუსტად ისევე, როგორც ვ. როხლინის სათანადო თეორემისა (იხ. მაგ., [3]).

³ თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ G ყველგან მკვრივია \bar{G} -ში, ზუსტად ისევე, როგორც პ. ჰალმოზის სათანადო თეორემა [4], შეიძლება დამტკიცდეს, რომ \bar{G} -ში ყველა ერგოდიული იზომორფიზმის სიმრავლე აგრეთვე ყველგან მკვრივი და G ტიპისა.



ანა ვალაზიშვილი

დირიხლეს ზოგიერთი მწკრივის კოეფიციენტთა
ჯამების შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. მუსხელიშვილმა 29.6.1960)

§ 1. ძირითადი თეორემის ფორმულირება

ვთქვათ, მოცემულია უსასრულო მიმდევრობა კომპლექსური რიცხვებისა c_1, c_2, \dots და უსასრულობაში მონოტონურად ზრდადი მიმდევრობა დადებითი რიცხვებისა $0 < l_1 < l_2 < \dots$

ვთქვათ, შესაძლებელია ამ მიმდევრობებს შეუესაბამოთ¹ ისეთი რიცხვები $\beta > 0$; $r \neq 0$, $\omega > 0$; მთელი $\mu \equiv 1$; ნამდვილი $\alpha_1, \dots, \alpha_\mu$; დადებითი $\beta_1, \dots, \beta_\mu$; მთელი $\nu \equiv 1$; დადებითი $\gamma_1, \dots, \gamma_\nu$; $\delta_1, \dots, \delta_\nu$; რომ შესრულებულ იქნეს შემდეგი პირობები:

I. დირიხლეს მწკრივი

$$\sum_{n=1}^{\infty} c_n l_n^s = Z(s),$$

სადაც $s = \sigma + it$ კომპლექსური ცვლადია, აბსოლუტურად კრებადია ნახევარსიბრტყეში $\sigma > \beta$. ფუნქცია $Z(s)$ რეგულარულია მთელ სიბრტყეზე, გარდა შესაძლო პოლუსებისა $0 < s \equiv \beta$ მონაკვეთზე.

II. ვთქვათ,

$$G(s) = \frac{\Gamma(\gamma_1 - \delta_1 s) \cdots \Gamma(\gamma_\nu - \delta_\nu s)}{\Gamma(\alpha_1 + \beta_1 s) \cdots \Gamma(\alpha_\mu + \beta_\mu s)}.$$

მაშინ ფუნქცია $G(s)/s$ რეგულარულია $s = 0$ წერტილში.

III. ადგილი აქვს ტოლობას $\beta_1 + \dots + \beta_\mu = \delta_1 + \dots + \delta_\nu$. გარდა ამისა, თუ

$$\beta_1 + \dots + \beta_\mu = \frac{H}{2}, \quad \alpha = \alpha_1 + \dots + \alpha_\mu, \quad \gamma = \gamma_1 + \dots + \gamma_\nu,$$

$$\eta = \gamma - \alpha + \frac{\mu - \nu}{2},$$

მაშინ

$$\frac{1}{2} < \eta < \frac{3}{2}, \quad \frac{5}{2} - \eta < H \equiv \frac{2\eta}{\beta}.$$

IV. ადგილი აქვს ფუნქციონალურ განტოლებას

$$Z(s) = r \omega^s G(s) Z\left(\frac{2\eta}{H} - s\right).$$

V. ყოველი ფიქსირებული ზოლისათვის $\sigma_1 \equiv \sigma \equiv \sigma_2$ არსებობს ისეთი მუდმივი $\gamma = \gamma(\sigma_1, \sigma_2)$, რომ

$$Z(s) = O(e^{\gamma|s|}) \quad (\sigma_1 \equiv \sigma \equiv \sigma_2).$$

VI. ვთქვათ, $R(x)$ არის $x^s Z(s)/s$ ფუნქციის ნაშთთა ჯამი $0 \equiv s \equiv \beta$ მონაკვეთზე;

$$P(x) = \sum_{l_n \leq x} c_n - R(x);$$

მაშინ

$$P(x) = o\left(\frac{x^{\gamma+1/2}}{x^H}\right).$$

(თავის შრომაში [4] ლანდაუ ამტკიცებს O სახის შეფასებას დირიხლეს ზოგიერთი მწკრივის კოეფიციენტთა ჯამებისათვის. ამასთანავე ის მოითხოვს ანალოგიურ, მაგრამ რამდენადმე უფრო ზოგად პირობებს).

ვთქვათ, გარდა ამისა $\omega > 0$,

$$L(\omega) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\frac{\gamma-5/2}{H}-i\infty}^{\frac{\gamma-5/2}{H}+i\infty} \frac{G(s)}{s(s+1)(s+2)} \omega^{s+2} ds,$$

$$F(\omega) = L'(\omega), \quad \lambda = \text{Min} \left(\frac{\gamma_1}{\beta_1}, \dots, \frac{\gamma_r}{\beta_r} \right),$$

$$c_n = r c_n l_n \frac{\omega^{2\eta}}{H}, \quad \lambda_n = \omega / l_n \quad (n = 1, 2, \dots).$$

x აღნიშნავს დადებით რიცხვებს. X არის $0 < x_1 \equiv x \equiv x_2$ სახის ინტერვალი. რიცხვს x ეწოდება l -მთელი, თუ არსებობს ისეთი n , რომ $x = l_n$; x^* — ეს არის ისეთი l -მთელი, რომლის n ინდექსისთვის $c_n \neq 0$. X_0 არის $x_1 \equiv x \equiv x_2$ სახის ინტერვალი, რომელსაც არ ეკუთვნის არცერთი x^* . აღვნიშნოთ

$$\sum_{l_n \leq x} c_n = \frac{1}{2} \left\{ \sum_{l_n \leq x+0} c_n + \sum_{l_n \leq x-0} c_n \right\}.$$

გადავდივართ ძირითადი თეორემის ფორმულირებაზე: თეორემა. ადგილი აქვს იგივეობას

$$(1) \quad \sum_{l_n \leq x} c_n - R(x) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n F(\lambda_n x),$$

ამასთან მარჯვნივ მდგომი მწკრივი აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

- 1) კრებადია ყოველი $x > 0$ -სათვის;
- 2) ყოველ X_0 ინტერვალში კრებადია თანაბრად;
- 3) ყოველ X ინტერვალში შემოსახლვრულად კრებადია.

§ 2. ძირითადი თეორემის დამტკიცების გზა

ჩვენს თეორემას ვამტკიცებთ ხარდი—ლანდაუს მეთოდით ([2], § 4). თეორემის დამტკიცება ვრცლად მოცემულ იქნება თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტის შრომებში; აქ კი მოვიყვანთ მტკიცების მხოლოდ ზოგად მსვლელობას.

ლანდაუს [4] შრომის (47) იგივეობის საშუალებით ძნელი არ არის იმის დადგენა, რომ თეორემა იქნება დამტკიცებული, თუ ჩვენ ვაჩვენებთ, რომ (1) ტოლობის მარჯვენა მხარეში მდგომი მწკრივი აკმაყოფილებს შემდეგ ოთხ პირობას:

- 1) კრებადია ყოველი $x > 0$ -სათვის;
 - 2) ყოველ X_0 ინტერვალში თანაბრად კრებადია;
 - 3) $x = x^{\frac{1}{2}}$ -სათვის იკრიბება საშუალო მნიშვნელობის აკენ;
 - 4) ყოველ X ინტერვალში შემოსახლვრულად კრებადია.
- ლემა 1.** როცა $w \rightarrow \infty$

$$(2) \quad F(\lambda_n x) = \epsilon_0 (\lambda_n x)^{\frac{\gamma-1/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n x)^{\frac{1}{H}} - \frac{\pi}{2} k - \frac{\pi}{4} \right\} + \chi(n, x),$$

სადაც $\chi(n, x)$ ფიქსირებული n -სათვის x -ის უწყვეტი ფუნქციაა და

$$\chi(n, x) = O\left((\lambda_n x)^{\frac{\gamma-3/2}{H}} \right).$$

(2) ფორმულაში $\epsilon_0 > 0$, $Q > 0$, k -თეორემის პარამეტრებზე დამოკიდებული მუდმივებია.

თუ (1) ტოლობის მარჯვენა მხარეში ჩავსვამთ (2)-დან $F(\lambda_n x)$ -ის მნიშვნელობას, და მივიღებთ მხედველობაში $\chi(n, x)$ ფუნქციის თვისებებს, დავრწმუნდებით, რომ საკმარისია შევამოწმოთ 1) — 4) პირობების შესრულება მხოლოდ მწკრივისათვის

$$(3) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \epsilon_n \lambda_n^{\frac{\gamma-1/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n x)^{\frac{1}{H}} - \frac{\pi}{2} k - \frac{\pi}{4} \right\}.$$

შემოგვყავს ფუნქცია

$$(4) \quad N(x) = \int_0^x P(y) dy.$$

ლემა 2. როცა $x \equiv 1$ და $d_1 < 0$ -სათანადო მუდმივია,

$$(5) \quad N(x) = d_1 x^{\frac{\gamma-3/2}{H}+1} \sum_{n=1}^{\infty} \epsilon_n \lambda_n^{\frac{\gamma-3/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n x)^{\frac{1}{H}} - \frac{\pi}{2} k + \frac{\pi}{4} \right\} + \chi(x),$$

სადაც მწკრივი კრებადია აბსოლუტურად და $\chi(x)$ — უწყვეტი ფუნქციაა x -ისა, რომელიც აკმაყოფილებს შემთავსებას

$$\chi(v) = O\left(x \frac{v^{-5/2}}{H^{+1}}\right).$$

კერძოდ

$$(6) \quad N(x) = O\left(x \frac{v^{-3/2}}{H^{+1}}\right).$$

შემდგომში ჩვენ დაგვირდება ფუნქცია

$$g_0(x) = x^{-\frac{\gamma+1/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\omega x)^{\frac{1}{H}} - \frac{\pi}{2}k - \frac{\pi}{4} \right\}.$$

ლემა 3. ინტეგრალი

$$\int_1^x N(y) g_0'(xy) dy$$

1) კრებადია ყოველი $x > 0$ -სათვის;
2) ყოველ X_0 ინტერვალში თანაბრად კრებადია უწყვეტი ფუნქციისაქვენ;

3) $x = x^*$ -სათვის იკრებება საშუალო მნიშვნელობისაქვენ. $Y > 1$ -სათვის ინტეგრალი

$$\int_1^Y N(y) g_0''(xy) dy$$

ყოველ X ინტერვალში თანაბრად შემოსახდვრულია x -ის და Y -ის მიმართ.

მართლაც, $y \equiv 1$ -თვის (5)-ის ძალით გვაქვს

$$(7) \quad N(y) g_0''(xy) = \theta x^{-\frac{\gamma-3/2}{H}} y^{-1} \sum_{n=1}^{\infty} c_n \lambda_n^{\frac{\gamma-3/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n y)^{\frac{1}{H}} + \tau \right\} \times \\ \times \sin \left\{ 2(Q\omega xy)^{\frac{1}{H}} + \tau \right\} + \chi_1(x, y),$$

სადაც $\tau = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2}k$, θ — გარკვეული მუდმივია, რომელიც დამოკიდებულია თეორემის პარამეტრებზე, ხოლო

$$\chi_1(x, y) = O\left(y^{-1 - \frac{1}{H}}\right),$$

თანაბრად X ინტერვალში. აქედან (7) საფუძველზე საქმარისია ვაჩვენოთ, რომ ლემის 1) — 3) პირობები სრულდება ინტეგრალისათვის

$$(8) \quad I_1 = \int_1^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} c_n \lambda_n^{\frac{\gamma-3/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n y)^{\frac{1}{H}} + \tau \right\} \sin \left\{ 2(Q\omega xy)^{\frac{1}{H}} + \tau \right\} \frac{dy}{y}$$

და რომ ინტეგრალი



$$I_2 = \int_1^Y \sum_{n=1}^{\infty} c_n \lambda_n^{\frac{\nu-3/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n y)^{\frac{1}{H}} + \zeta \right\} \sin \left\{ 2(Q\omega xy)^{\frac{1}{H}} + \zeta \right\} \frac{dy}{y}$$

თანაბრად შემოსახლერულია.

I_1 ინტეგრალის კრებალობა (პირობა 1) და I_2 ინტეგრალის თანაბრად შემოსახლერულობა გამომდინარეობს შემდეგი ტოლობიდან:

$$(9) \int_1^Y \sum_{n=1}^{\infty} c_n \lambda_n^{\frac{\nu-3/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\lambda_n y)^{\frac{1}{H}} + \zeta \right\} \sin \left\{ 2(Q\omega xy)^{\frac{1}{H}} + \zeta \right\} \frac{dy}{y} = \\ = \sum_{n=1}^{\infty} c_n \lambda_n^{\frac{\nu-3/2}{H}} J_n(x, Y),$$

სადაც

$$J_n(x, Y) = \frac{1}{2} \int_1^Y \sin \left\{ 2(Qy)^{\frac{1}{H}} \left(\lambda_n^{\frac{1}{H}} + (\omega x)^{\frac{1}{H}} + 2\zeta \right) \right\} \frac{dy}{y} + \\ + \frac{1}{2} \int_1^Y \sin \left\{ 2(Qy)^{\frac{1}{H}} \left((\omega x)^{\frac{1}{H}} - \lambda_n^{\frac{1}{H}} \right) \right\} \frac{dy}{y},$$

ხოლო (9) ტოლობის მარჯვენა მხარეში მწკრივი აბსოლუტურად და თანაბრად კრებალია $x > 0$ და $Y > 1$ -სათვის. (8) ინტეგრალისათვის დანარჩენი ორი თვისება ადვილად მტკიცდება.

ლემა 4. ვთქვათ $f(y)$ ფუნქციის წარმოებულ უწყვეტობა $y \equiv 1$ -თვის. მაშინ $Y \equiv 1$ -სათვის ადგილი აქვს იგივეობას

$$(10) \sum_{1 \leq l_n \leq Y} c_n f(l_n) = P(Y) f(Y) - \int_1^Y P(y) f'(y) dy + \int_1^Y R'(y) f(y) dy + \\ + \left\{ R(1) - \sum_{l_n < 1} c_n \right\} f(1).$$

გამოვიყენოთ (10) იგივეობა ფუნქციისათვის

$$(11) f(y) = g_0(xy) = xy^{-\frac{\nu+1/2}{H}} \cos \left\{ 2(Q\omega xy)^{\frac{1}{H}} - \frac{\pi}{2} k - \frac{\pi}{4} \right\}.$$

მაშინ c_n და λ_n რიცხვების განმარტების თანახმად მივიღებთ, რომ

$$(12) \frac{1}{r} x^{-\frac{\nu+1/2}{H}} \omega^{\frac{1/2-\nu}{H}} \sum_{\omega \leq \lambda_n \leq Y\omega} c_n \lambda_n^{\frac{\nu-1/2}{H}} \cos \left\{ 2(Qx\lambda_n)^{\frac{1}{H}} - \frac{\pi}{2} k - \frac{\pi}{4} \right\} \\ = P(Y) f(Y) - \int_1^Y P(y) f'(y) dy + \int_1^Y R'(y) f(y) dy + \left\{ R(1) - \sum_{l_n < 1} c_n \right\} f(1).$$

ჩვენი VI პირობის და (11)-ის ძალით ყოველ X ინტერვალში $P(Y) f'(Y) = o(1)$ თანაბრად. (4)-ის საფუძველზე

$$(13) \int_1^Y P(y) f'(y) dy = N(Y) f'(Y) - N(1) f'(1) - \int_1^Y N(y) f''(y) dy.$$

(13) ტოლობის მარცხენა მხარეში მდგომი ინტეგრალი (11), (6) და 3 ლემის თანახმად, თანაბრად შემოსაზღვრულია x და Y -ის მიმართ და მისი ზღვარი, როცა $Y \rightarrow \infty$ აკმაყოფილებს 3 ლემის 1) — 3) პირობებს. იგივე სრულდება (12) ფორმულის მარჯვენა მხარეში მდგომი მეორე ინტეგრალისათვისაც.

ბოლოს უკანასკნელი წევრი არ არის დამოკიდებული y -ზე და უწყვეტია x -ის მიმართ.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარეობს, რომ (12) ტოლობის მარჯვენა მხარე, როცა $Y \rightarrow \infty$, მისიწრაფვის ზღვარისაკენ ყოველი x -სათვის, ამასთან ეს მისწრაფება თანაბარია ყოველ X_0 ინტერვალში; ხოლო $x = x^*$ -სათვის მისიწრაფვის საშუალო მნიშვნელობისაკენ. გარდა ამისა ის თანაბრად შემოსაზღვრულია ყოველ X ინტერვალში. (12) ტოლობის მარცხენა მხარეში ჯამი მისიწრაფვის (3) მწკრივისაკენ, როცა $Y \rightarrow \infty$. აქედან გამომდინარეობს, რომ (3) მწკრივი აკმაყოფილებს ჩვენს 1) — 4) პირობებს.

§ 3. თეორემის გამოყენება

ჩვენი თეორემის გამოყენების მაგალითად მოვიყვანოთ ვორონოისა და ხარდის ცნობილი იგივეობები და აგრეთვე ანალოგიური იგივეობები კვადრატული ველების ძეტაფუნქციის კოეფიციენტთა ჯამისათვის. მათში სიმბოლოები $J_1(x)$, $Y_1(x)$ და $K_1(x)$ აღნიშნავენ ბესელის ფუნქციებს [8] წიგნის აღნიშვნებში.

ხარდის იგივეობა

ვთქვათ, $r(n)$ აღნიშნავს n -ის ორი რიცხვის კვადრატის ჯამის სახით წარმოდგენათა რაოდენობას; $r(x) = 0$, თუ დადებითი რიცხვი x არ არის მთელი.

მაშინ ადგილი აქვს ხარდის ცნობილ იგივეობას ([1])

$$(14) \sum_{1 \leq n \leq x} r(n) - \frac{1}{2} r(x) = \pi x - 1 + \sqrt{x} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{r(n)}{\sqrt{n}} J_1\{2\pi\sqrt{nx}\},$$

ამასთან მწკრივი კრებადია ყველა $x > 0$ -სათვის; შემოსაზღვრულად კრებადია ყოველ დახურულ შუალედში; თანაბრად კრებადია ყოველ დახურულ შუალედში, რომელიც არ შეიცავს მარცხენა მხარის ნახტომებს.

ის მიიღება ჩვენი თეორემიდან, თუ ავიღებთ

$$c_n = r(n), \quad l_n = n, \quad \beta = 1, \quad \mu = \nu = 1, \quad \alpha_1 = 0, \quad \beta_1 = \gamma_1 = \delta_1 = 1, \quad \eta = 1, \\ H = 2, \quad \lambda = 1, \quad r = \frac{1}{\pi}, \quad \omega = \pi^2, \quad \epsilon_n = \frac{1}{\pi} \frac{r(n)}{n}, \quad \lambda_n = \pi^2 n, \quad R(x) = \pi x - 1.$$

აქ ([3], § 2 ლემა)

$$(15) F(w) = \sqrt{w} J_1\{2\sqrt{w}\}.$$

ვორონოის იგივეობა

ვთქვათ, $d(n)$ აღნიშნავს n -ის გამყოფთა რიცხვს; $d(x) = 0$, თუ დადებითი რიცხვი x არ არის მთელი, ხოლო C არის ვილერის მუდმივი.

მაშინ ადგილი აქვს ვორონოის ცნობილ იგივეობას ([5])

$$(16) \quad \sum_{1 \leq n \leq x} d(n) - \frac{1}{2} d(x) = x \log x + (2C - 1)x + \frac{1}{4} - \sqrt{x} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{d(n)}{\sqrt{n}} \left\{ Y_1(4\pi \sqrt{nx}) + \frac{2}{\pi} K_1(4\pi \sqrt{nx}) \right\},$$

ამასთან მწკრივი კრებადია ყველა $x > 0$ -ისათვის; შემოსაზღვრულად კრებადია ყოველ დახურულ ინტერვალში; თანაბრად კრებადია ყოველ დახურულ ინტერვალში, რომელიც არ შეიცავს მთელ რიცხვს.

იგივეობა (16) მიიღება ჩვენი თეორემიდან, თუ ავიღებთ

$$c_n = d(n), \quad l_n = n, \quad \beta = 1, \quad \mu = \nu = 2, \quad \alpha_1 = \alpha_2 = 0, \quad \beta_1 = \beta_2 = \gamma_1 = \gamma_2 = \delta_1 = \delta_2 = \frac{1}{2}, \\ \eta = 1, \quad H = 2, \quad \lambda = 1, \quad r = \frac{1}{\pi}, \quad \omega = \pi^2, \quad c_n = \frac{1}{\pi} \frac{d(n)}{n}, \quad \lambda_n = \pi^2 n,$$

$$R(x) = x \log x + (2C - 1)x + \frac{1}{4}.$$

აქ ([6], ფორმ. (3.11), (3.12) და (3.27) ანუ [7], ფორმ. (1.4), (1.5) და (10.33))

$$(17) \quad F(w) = -\sqrt{w} \left\{ Y_1(4\sqrt{w}) + \frac{2}{\pi} K_1(4\sqrt{w}) \right\}.$$

კვადრატული ველების ძეტაფუნქციის კოეფიციენტთა
ჯამი

ვთქვათ,

$$\zeta_K(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(n)}{n^s} \quad (\sigma > 1)$$

კვადრატული K ველის ძეტაფუნქციაა. ამ მწკრივის კოეფიციენტთა ჯამისათვის ადგილი აქვს ორ იგივეობას ([6], ფორმ. (3.26) და (3.24) ანუ [7], ფორმ. (10.3) და (10.1)), იმისდა მიხედვით K ველი ნამდვილია, თუ წარმოსახვითი. მათში ρ არის $\zeta_K(s)$ ფუნქციის ნაშთი $s = 1$ წერტილში, ხოლო Δ -ველის დისკრიმინანტი.

I. როცა K ნამდვილი ველია, გვაქვს

$$(18) \quad \sum_{n \leq x} f(n) - \frac{1}{2} f(x) = \rho x - \sqrt{x} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(n)}{\sqrt{n}} \left\{ Y_1 \left(4\pi \sqrt{\frac{nx}{|\Delta|}} \right) + \frac{2}{\pi} K_1 \left(4\pi \sqrt{\frac{nx}{|\Delta|}} \right) \right\}.$$

II. როცა K წარმოსახვითი ველია, გვაქვს

$$(19) \quad \sum_{n \leq x} f(n) - \frac{1}{2} f(x) = \rho x + \zeta_K(0) + \sqrt{x} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(n)}{\sqrt{n}} J_1 \left(4\pi \sqrt{\frac{nx}{|\Delta|}} \right).$$

ეს იგივეობები მიიღებთან ჩვენი თეორემიდან, თუ ავიღებთ

$$c_n = f(n), \quad l_n = n, \quad \beta = 1, \quad \eta = 1, \quad H = 2, \quad \lambda = 1.$$

ამის გარდა ნამდვილი ველისათვის

$$z_1 = z_2 = 0, \quad \beta_1 = \beta_2 = \gamma_1 = \gamma_2 = \delta_1 = \delta_2 = \frac{1}{2}, \quad r = \frac{1}{\pi} V|\Delta|,$$

$$\omega = \frac{\pi^2}{|\Delta|}, \quad c_n = \frac{V|\Delta|}{\pi} \frac{f(n)}{n}, \quad \lambda_n = \frac{\pi^2}{|\Delta|} n, \quad R(x) = \rho x,$$

ხოლო $F(w)$ ფუნქცია გამოისახება (17) ფორმულით.

წარმოსახებითი ველისათვის

$$z_1 = 0, \quad \beta_1 = \gamma_1 = \delta_1 = 1, \quad r = \frac{V|\Delta|}{2\pi}, \quad \omega = \frac{4\pi^2}{|\Delta|}, \quad c_n = \frac{V|\Delta|}{2\pi} \frac{f(n)}{n},$$

$$\lambda_n = \frac{4\pi^2}{|\Delta|} n, \quad R(x) = \rho x + \zeta_K(0),$$

ხოლო $F(w)$ ფუნქცია გამოისახება (15) ფორმულით.

(19) და (18) ტოლობების მარჯვენა მხარეს მდგომ მწკრივებს აქვთ იგივე თვისებები, რაც (14) მწკრივს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რახმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 29.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. G. H. Hardy. On the expression of a number as the sum of two squares. *Quarterly Journal* 46, 1915, 263—283.
2. G. H. Hardy—E. Landau. The lattice points of a circle. *Proceedings of the Royal Society, A*, 105, 1924, 244—258.
3. E. Landau. Zur analytischen Zahlentheorie der definiten quadratischen Formen. (Über die Gitterpunkte in einem mehrdimensionalen Ellipsoid). *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften* 31, 1915, 458—476.
4. E. Landau. Über die Anzahl der Gitterpunkte in gewissen Bereichen. (Zweite Abhandlung). *Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch—physikalische Klasse*, 1915, 209—243.
5. G. Voronoi. Sur une fonction transcendante et ses applications à la sommation de quelques séries. *Annales de l'Ecole Normale*, 21, 1904, 207—267, 459—533.
6. A. Walfisz. Über die summatorischen Funktionen einiger Dirichletscher Reihen. Inaugural—Dissertation. Göttingen, 1922.
7. A. Walfisz. Über das Piltzsche Teilerproblem in algebraischen Zahlkörpern. *Mathematische Zeitschrift* 22, 1925, 153—188.
8. Г. Н. Ватсон. Теория бесселевых функций, ч. I. (G. N. Watson. A treatise on the theory of Bessel functions). ИЛ, 1949.



ქიმი

პრ. ბაქშიძე და ბ. კიძვიძე

ციკლოპექსანის რიგში ნახშირწყალბადები მიწზაანის ნავთობში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ციცივილიმა 9.3.1960)

წინათ გამოქვეყნებულ შრომაში ერთი ჩვენთაგანის მიერ [1] ნაჩვენებია, რომ მიწზაანის ბენზინის 95—122° ფრაქცია მეთილციკლოპექსანს, ეთილციკლოპექსანს და დიმეთილციკლოპექსანების სამივე იზომერს შეიცავს. საინტერესო იყო ამავე ნავთობის 150—200° ფრაქციაში შემავალი ციკლოპექსანის ჰომოლოგების ცალკეული წარმომადგენლების ინდივიდუალური აგებულების დადგენა, რომლის გადაწყვეტასაც მიეძღვნა ეს შრომა. აღნიშნულ ფრაქციაში შემავალი კონდენსირებული ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების ბუნების დადგენას მიეძღვნა ჩვენი წინა შრომა [2], რომელშიც ნაჩვენებია, რომ მიწზაანის ნავთობის 150—200° ფრაქცია კონდენსირებული ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადებიდან შეიცავს დეკალინს, 4-მეთილდეკალინს, 1,6- და 1,7-დიმეთილდეკალინს.

საქართველოს სხვა საზაღოების ნავთობებიდან ამ მიმართულებით შესწავლილია სუფსის და ნორიოს ნავთობები.

სუფსის ნავთობის 95—122° ფრაქციაში ქრ. არეშიძისა და ბ. კვიციანი-შვილის მიერ [3] დადასტურებულია ეთილციკლოპექსანის 1,2-, 1,3- და 1,4-დიმეთილციკლოპექსანის არსებობა.

ნორიოს ნავთობის 122—150° ფრაქციაში ქრ. არეშიძისა და ე. ბენაშვილის მიერ [4] აღმოჩენილია 1-მეთილ-ეთილ-, 1-მეთილ-3-ეთილ-, 1-მეთილ-4-ეთილციკლოპექსანის და 1, 2, 4- და 1, 3, 5-ტრიმეთილციკლოპექსანის არსებობა.

საქართველოს ნავთობებში შემავალი ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების გამოკვლევა, ისე როგორც ამ შრომაში, ჩატარებულია ნ. ზელინსკის შერჩევითი დეჰიდროგენული კატალიზის მეთოდის გამოყენებით [5].

ამ მეთოდით შესწავლილია საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა ნავთობებში შემავალი ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების ქიმიური ბუნება.

ბ. კაზანსკისა და გ. ლანდსბერგის მიერ მოწოდებული კომბინირებული მეთოდით [6] დეტალურად შესწავლილია ზოგიერთ ნავთობში შემავალ ნახშირწყალბადების ინდივიდუალური ბუნება [7—10].

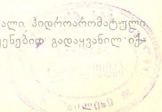
ა. ტოჩიევის, გ. ეგოროვის, გ. ალიევისა და ვ. ბაზილევჩიჩის მიერ [11] მახაჩკალის ნავთობის 60—97° ფრაქციაში აღმოჩენილია ციკლოპექსანი და მეთილციკლოპექსანი.

ნ. შუიკინმა, ს. ნოვიკოვმა და ტ. ნაროშკინამ [12] შეისწავლეს მაიკოპის ბენზინის 136—156° ფრაქციაში შემავალი ჰექსაჰიდროარომატული ნახშირწყალბადები.

მიწზაანის ნავთობის 150—200° ფრაქციაში შემავალი ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადები დეჰიდროგენული კატალიზის გამოყენებით გადაყვანილი ნენ არომატულ ნახშირწყალბადებად.

2. „მოამბე“, ტ. XXVI, № 1, 1961

8257



კატალიზის შედეგად წარმოშობილი არომატული ნახშირწყალბადები გამოყოფილია ქრომატოგრაფიული აღსორბციით KCM მარკის სილიკაგელზე.

გამოყოფილი არომატული ნახშირწყალბადები გამოიხადა ფაეორსკის კულიდან და შეგროვდა 135—155°, 155—175°, 175—195° და 195—220° ფრაქციები. ვინაიდან აღნიშნულ ფრაქციებში მოსალოდნელი იყო კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადების არსებობა, ამისათვის თითოეული მათგანი დამუშავდა პიკრინმკევათი, რის შედეგებით 175—195° და 195—220° ფრაქციებიდან გამოყოფილ იქნა პიკრატების სახით კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადები [2]. 135—155° და 155—175° ფრაქციებში კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადები არ აღმოჩნდა, ამიტომ გავაერთიანეთ ყველა და შევავროვეთ შედარებით უფრო ვიწრო ფრაქციები 140—150°, 150—162° და 162—172°. რომლებშიც ოპტიკური მეთოდით დადასტურებულია იზოპროპილბენზოლის, ნ-პროპილბენზოლის, 1-მეთილ-2-ეთილ და 1-მეთილ-3-ეთილბენზოლის არსებობა, ხოლო აღნიშნულის საფუძველზე საკვლევ ფრაქციაში (150—200°) დადასტურებულია შესაბამი ჰექსაჰიდროარომატული ნახშირწყალბადებას—იზოპროპილციკლოპექსანის, ნ-პროპილციკლოპექსანის, 1-მეთილ-2-ეთილ- და 1-მეთილ-3-ეთილციკლოპექსანის არსებობა.

ექსპერიმენტული ნაწილი

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა მირზაანის ნავთობის საშუალო სინჯის 150—200° ფრაქცია, რომელიც წილადური გამოხდით ნავთობიდან იქნა გამოყოფილი.

მირზაანის ნავთობის 150—200° ფრაქციაში შემავალი აღნიშნული ფრაქცია არანახშირწყალბადოვანი კომპონენტების გამოყოფის მიზნით, დამუშავდა 75% გოგირდმკევათი; შემდეგ გაირეცხა გამოხდილი წყლით, სოდის 10% ხსნარით. ისევ გამოხდილი წყლით ნეიტრალურ რეაქციაში, გამრა ქლორკალციუმით და გამოიხადა მეტალური ნატრიუმის თანდასწრებით.

გამოსაკვლევ ფრაქციას (150—200°) განესაზღვრა ანილინის მაქსიმალური წერტილი, შუქტების მაჩვენებელი და ხვედრითი წონა, რომელთა მნიშვნელობა წინა შრომაშია [2] მოცემული, რის გამო აქ აღარ მოგვეყვას.

გამოსაკვლევ ფრაქციაში შემავალი არომატული ნახშირწყალბადების გამოყოფა ჩატარდა ქრომატოგრაფიული აღსორბციით KCM მარკის სილიკაგელზე, რომლის მარცვლების ზომა იყო 100—200 მეში, ხოლო აქტივობა ბენზოლის მიმართ — 13.5.

დეარომატიზაციის სისრულე მოწმდებოდა ა. ნასტიუკოვის მიხედვით [13]. დეარომატიზებულ ფრაქციას სათანადოდ გაირეცხვის, გაშრობის და მეტალური ნატრიუმის თანდასწრებით გამოხდის შემდეგ განესაზღვრა იგივე ფიზიკური მაჩვენებლები, რაც არომატული ნახშირწყალბადების მოცილებამდე, რომელთა მნიშვნელობა იმავე შრომაშია [2] მოცემული.

ციკლოპექსანური ნახშირწყალბადების ბუნების დასადგენად დეარომატიზებული ბენზინის დეჰიდრირება ჩატარდა კატალიზატორზე—გააქტივებულ ნახშირზე დაფენილი პლატინა (Pt 10%), რომელიც რკინას 2%-ის რაოდენობით შეიცავდა ციკლოპენტანური ნახშირწყალბადების ჰიდროგენოლის რეაქციის თავიდან აცილების მიზნით, როგორც ეს ნაჩვენებია ბ. კაზანსკისა და გ. ლანდსბერგის მიერ [6].

კატალიზატორი მომზადდა ნ. ზელინსკის და მ. ტუროვ-პოლიაკის [14], ბ. კაზანსკისა და გ. ლანდსბერგის [6] მეთოდების გამოყენებით.

მისი დეჰიდრირების უნარი მოწმდებოდა გ. პავლოვის მიხედვით [15]. კატალიზატორის ციკლოპექსანის 95% გადაჰყავდა ბენზოლად.

დეარომატიზებული ფრაქცია კატალიზატორზე ტარდებოდა 300—305°-ზე 0.5 მოცულობითი სიჩქარით. ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების დეჰიდრირების დამთავრებას კონტროლი ეწეოდა კატალიზატის შუქტების მაჩვენებლის გაზომვით. დროგამოშვებით მოწმდებოდა აგრეთვე კატალიზატორის აქტივობა, რომელიც თითქმის უცვლელი რჩებოდა.

კატალიზატი სათანადოდ გარეცხვისა და გაშრობის შემდეგ გამოიხდა მეტალური ნატრიუმის თანდასწრებით და განესაზღვრა ანილინის მაქსიმალური წერტილი. შუქტების მაჩვენებელი და ხვედრითი წონა [2].

ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების დეჰიდრირებით წარმოქმნილ კატალიზატს შორდებოდა იმავე წესით, როგორც ბენზინს. შუა საით აოსებული არომატული ნახშირწყალბადები, დეარომატიზებულ კატალიზატს სათანადოდ გარეცხვის, გაშრობისა და მეტალური ნატრიუმის თანდასწრებით გამოხდის შემდეგ განესაზღვრა იგივე ფიზიკური მაჩვენებლები. რაც არომატული ნახშირწყალბადების მოცილებამდე [2].

ანილინის წერტილების დეპრესიის მიხედვით და სათანადო კოეფიციენტების [16] გამოყენებით გამოითვალა საკვლევი ფრაქციის ჯგუფური შედგენილობა [2].

კატალიზატიდან გამოყოფილი არომატული ნახშირწყალბადები სათანადოდ გარეცხვისა და გაშრობის შემდეგ გამოიხდა ფავორსკის კულიდან მეტალური ნატრიუმის თანდასწრებით.

შეგროვილ არომატულ ნახშირწყალბადთა ფრაქციებს—135—155°,—155—175°, 175—195° და 195—220° განესაზღვრა არომატული ნახშირწყალბადები შუქტების მაჩვენებელი და ხვედრითი წონა [2].

მიწხანის ნავთობის საშუალო სიჩქის საკვლევი ფრაქციის (150—200°) ფიზიკური თვისებები კატალიზატზე და კატალიზის შემდეგ, როგორც არომატული ნახშირწყალბადების მოცილებამდე, ისე მოცილების შემდეგ, აგრეთვე ჯგუფური შედგენილობა და კატალიზის შედეგად წარმოქმნილ არომატულ ნახშირწყალბადთა ფრაქციების (135—155°, 155—175°, 175—195°, 195—220°) ფიზიკური თვისებები მოცემულია წინა შრომაში [2], რის გამოც ამ შრომაში ეს მონაცემები არ მოგვყავს.

ვიხიიდან კატალიზატიდან ჩვენ მიერ გამოყოფილ არომატულ ნახშირწყალბადთა ფრაქციებში მოსალოდნელი იყო კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადების არსებობა. ამიტომ მათი გამოყოფის მიზნით თითოეული ფრაქცია დამუშავებულ იქნა პიკრინმჟავათი. საკვლევი ფრაქციაზე ვმოქმედებდით პიკრინმჟავას ნაჯერი სპირტიანი ხსნარით, რის შემდეგ სარეაქციო ნარევეს ვადულებდით წყლის აბაზანაზე. ერთი საათის განმავლობაში: გამოყენებით და ვაფილტვრით ვაწარმოებდით წარმოქმნილი ნალექის დაცილებას რეაქციაში შეუსვლელ ნახშირწყალბადებისაგან. საკვლევი ფრაქცია აღნიშნული წესით მუშავდებოდა პიკრინმჟავაზე უარყოფით რეაქციამდე. რითაც ვრწმუნდებოდით საკვლევი ფრაქციიდან კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადების გამოყოფის სისრულეში. ვთილის სპირტიდან ნალექის რამდენიმეჯერ გადაკრისტოვების ვლენებლობით ვიკრატს სუფთა სახით, რომლის ლობის ტემპერატურის განსაზღვრით ვადგენდით საკვლევი ფრაქციაში შემავალი კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადის ბუნებას.

კატალიზატიდან კონდენსირებული არომატული ნახშირწყალბადების მოცილების შემდეგ დაჩენილი მონოციკლური არომატული ნახშირწყალბადები სათანადოდ გარეცხვისა და გაშრობის შემდეგ დაფრაქციონირდა ფავორსკის

კულიდან მეტალური ნატრიუმის თანდასწრებით, რითაც შეგროვდა ფრაქციები 140—150°, 150—162° და 162—172°. აღნიშნულ ფრაქციებს განესაზღვრა შუქტების მაჩვენებელი და ხვედრითი წონა, რომელთა მნიშვნელობა და გამოწვევალი მოცემულია 1 ცხრილში.

ცხრილი 1
მირზანის ნავთობის (ფრ. 150—200°) დემიფირებით წარმოქმნილ მონოციკლურ არომატულ ნახშირწყალბადთა ფრაქციების თვისებები და რაოდენობა

ფრაქციის №	დულ. ტ. °C (736 მმ)	n _D ²⁰	d ₄ ²⁰	რაოდენობა გრ-ით	% ნავთობის შიწართ
1	140—150	1,4670	0,8255	8,0	
2	150—162	1,4744	0,8364	9,0	
3	162—172	1,4880	0,8484	7,0	

მირზანის ნავთობის ჰექსაჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების დეჰიდრირებით წარმოქმნილ არომატულ ნახშირწყალბადთა ფრაქციების (140—150°, 150—162°, 162—172°) სპექტროსკოპიული გამოკვლევის შედეგები

მირზანის ნავთობის ჰექსაჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების ხარჯზე წარმოქმნილ არომატულ ნახშირწყალბადთა 140—150°, 150—162°, 162—172° ფრაქციები გამოკვლეულ იქნა ოპტიკური მეთოდით ი. ეგოროვის მიერ (*). თითოეული ფრაქციისათვის მიღებულ იქნა კომბინაციური სპექტრები სპექტროგრაფზე HCl — 51, სსრ კავშირში მიღებული მეთოდის მიხედვით. სპექტრების გაშიფრვა და ნახშირწყალბადების შედგენილობის განსაზღვრა ჩატარდა სპექტრების ატლასის გამოყენებით [17]. უპირველეს ყოვლისა უნდა აღვნიშნოთ, რომ შესწავლილი ფრაქციები შედგენილობის მიხედვით ძლიერ უახლოვდებიან ერთმანეთს და განსხვავდებიან მხოლოდ ერთისა და იმავე ნახშირწყალბადების რაოდენობრივი შემცველობით. კვლევით დადასტურებულია, რომ არომატული ნახშირწყალბადების 140—150° ფრაქციის შემადგენლობაში შედის: იზობროპილბენზოლი (სიხშირეები სმ-1: 461, 622, 742, 1212), ნ-პროპილბენზოლი (სიხშირეები სმ-1: 490, 622, 1003, 1081, 1203), 1-მეთილ-2-ეთილბენზოლი (სიხშირეები სმ-1: 497, 587, 718, 731, 1060).

არომატული ნახშირწყალბადების 150—162° ფრაქციის შედგენილობაში აღმოჩნდა იგივე ნახშირწყალბადები, რაც ფრაქციაში დუღილის ტემპერატურით 140—150° და დამატებით 1-მეთილ-3-ეთილბენზოლი (სიხშირეები 2-სმ-1: 530, 721, 1242, 1263); არომატული ნახშირწყალბადების 162 — მონოციკლური არომატულ ნახშირწყალბადებს: იზობროპილბენზოლს, ნ-პროპილი და 1-მეთილ-3-ეთილბენზოლი.

ამგვარად, გამოკვლევით დადასტურდა, რომ კატალიზატი შეიცავს შემდეგ მონოციკლურ არომატულ ნახშირწყალბადებს: ეზობროპილბენზოლს, ნ-პროპილბენზოლს, 1-მეთილ-2-ეთილ- და 1-მეთილ-3-ეთილბენზოლს.

აღნიშნულ ფრაქციებში იზობროპილბენზოლის რაოდენობა დაახლოებით 70—85% შეადგენს, ნ-პროპილბენზოლისა — 10—15%-ს, 1-მეთილ-2-ეთილბენზოლის — 5%, ხოლო 1-მეთილ-3-ეთილბენზოლის რაოდენობა — 10—15%-ს.

(* მუშაობის ამ ნაწილის შესრულებისათვის მადლობას ვუძღვნით ი. ეგოროვს.

მირზაანის ბენზინის დეჰიდრირებით წარმოქმნილი არომატული ნახშირწყალბადების სტრუქტურის დადგენა უპასუხებს საკვლევ ფრაქციაში (150—200°) იზოპროპილციკლოპექსანის, ნ-პროპილციკლოპექსანის, 1-მეთილ-2-ეთილ და 1-მეთილ-3-ეთილციკლოპექსანის არსებობას.

დასკვნა

1. შესწავლილია მირზაანის ნავთობის 150—200° ფრაქციაში შემავალი პექსაჰიდროარომატული ნახშირწყალბადები შერჩევითი დეჰიდროგენული კატალიზის—, ქრომატოგრაფიული აღსორბების—, პიკრატული და ოპტიკური მეთოდების გამოყენებით.

2. საკვლევ ფრაქციაში დადასტურებულია იზოპროპილციკლოპექსანის, ნ-პროპილციკლოპექსანის, 1-მეთილ-2-ეთილციკლოპექსანისა და 1-მეთილციკლოპექსანის არსებობა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
პ. მელიქიშვილის სახელობის
ქიმიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 9.3.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. X. И. Арешидзе. Исследование гидроароматических углеводородов мирзаанского бензина фракции 95—122° путём дегидрогенизационного катализа. ДАН СССР, 50,—193, 1945.
2. X. И. Арешидзе и А. В. Киквидзе. Углеводороды ряда декалина в мирзаанской нефти. ДАН СССР, т. 121, 1025, 1958.
3. ქ. არეშიძე და ბ. კვიციანი. სუფსის ბენზინის ჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების (ფრ. 95—122°) გამოკვლევა დეჰიდროგენული კატალიზის საშუალებით. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 9, 143, 1948.
4. ქ. არეშიძე და ე. ბენაშვილი. ნორიის ბენზინის პექსაჰიდროარომატული ნახშირწყალბადების გამოკვლევა დეჰიდროგენული კატალიზის საშუალებით. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის შრომები, 291, ტ. XX, № 3, 1958.
5. Н. Д. Зелинский. О дегидрогенизации катализом. ЖРХО, 43, 1220, 1911.
6. Г. С. Ландсберг и Б. А. Казанский. Определение индивидуального состава бензинов прямой гонки комбинированным методом. Изв. АН СССР, ОХН, № 2, 100, 1951.
7. Б. А. Казанский, Г. С. Ландсберг, А. Ф. Платэ и др. Определение индивидуального углеводородного состава бензинов комбинированным методом. Сообщение 2. Два бензина из нефтей казанбулакского месторождения. Изв. АН СССР, ОХН, № 2, 266, 1954.
8. Б. А. Казанский, Г. С. Ландсберг, А. Ф. Платэ и др. Определение индивидуального углеводородного состава бензинов комбинированным методом. Сообщение 3. Сураханские бензины. Изв. АН СССР, ОХН, № 2, 278, 1954.
9. Б. А. Казанский, А. Ф. Платэ и др. Определение индивидуального углеводородного состава бензинов комбинированным методом. Сообщение 5. Бензин из эмбенской нефти. Изв. АН СССР, ОХН, № 5, 865, 1954.
10. Б. А. Казанский, А. ф. Платэ и др. Определение индивидуального углеводородного состава бензинов комбинированным методом. Сообщение 6. Карачухский бензин. Изв. АН СССР, ОХН, № 6, 1053, 1954.

11. А. В. Топчиев, Г. М. Егорова и др. Химический состав махачкалинской нефти. ДАН СССР, 118, 110, 1956.
12. Н. И. Шуйкин, С. С. Новиков, Т. И. Нарышкина. О природе шестичленных углеводородов высших фракций майкопского бензина. Изв. АН СССР, ОХН, № 2, 115, 1951.
13. А. М. Настюков. Действие формалина на нефть и ее погоны. ЖРХО, 36, 881, 1904.
14. Н. Д. Зелинский и М. Б. Турова-Поляк. Благородные металлы, как гидро- и дегидрогенизационные катализаторы. Акад. Н. Д. Зелинский. Собр. трудов. Ш. М., Изд. АН СССР, 1955, стр. 271.
15. Г. С. Павлов. К вопросу о зависимости плотностей и показателей преломления бинарных смесей от состава. ЖРФХО, 58, 1309, 1926.
16. Химический состав нефтей и нефтяных продуктов. Труды Грозни. ОНТИ, М.—Л., 1935, стр. 129.
17. Г. С. Ландсберг, П. А. Бажулин и М. М. Сущинский. Основные параметры спектров комбинационного рассеяния углеводородов. М., 1956.



3. გინვამი

თბილისისა და საქართველოს ზოგადი რაიონის სახელმწიფო
წყლების მიკროელემენტური შემადგენლობის
საკითხისათვის

(წარმოდგინა აკადემიოსმა ა. წულუკიძემ 21.6.1960)

თირკმლის კენჭოვანი დაავადების ეთიოლოგიისა და პათოგენეზის პრობლემა თანამედროვე მედიცინისათვის ფრიად მნიშვნელოვან და ჯერ კიდევ გადაუჭრელ საკითხს წარმოადგენს. გასული საუკუნის მეორე ნახევრიდან დღემდე მრავალი თეორია შეიქმნა თირკმლის კენჭოვანი დაავადების ეთიოლოგიისა და პათოგენეზის შესახებ (საშარდე გზებში ინფექციის არსებობა, არარაციონალური კვება, ენდოკრინულ-ვეგეტატიური მოშლილობა, ძირითადი და მიწერალური ცვლის დარღვევა და სხვა). ზოგიერთი ავტორი [1, 2] თირკმლის კენჭოვანი დაავადების წარმოქმნაში გარკვეულ როლს ანიჭებს მოსახლეობის მიერ ხისტი (ე. ი. კალციუმისა და მაგნიუმის მარილებით მდიდარი) წყლის ხმარებას. ავტორების მეორე ჯგუფი [3, 4] აღნიშნავს, რომ სასმელი წყალი კენჭოვანი დაავადების წარმოქმნაზე არსებით გავლენას არ ახდენს.

ამ უკანასკნელ წლებში როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე უცხოეთში დიდი ყურადღება ექცევა მიკროელემენტების, ე. ი. ისეთი ჭიმური ელემენტების შესწავლას, რომლებიც ძალზე მცირე რაოდენობით გვხვდება ბუნებაში.

ა. ვოინარის [6], ვ. კოვალსკისა [7] და ი. პეივეს [8] შრომებით ცნობილია მიკროელემენტების როლი მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანთა ორგანიზმისათვის. მიკროელემენტები მეცნიერებაში დამკვიდრდნენ ბიოელემენტების სახელწოდებით. მიკროელემენტები მონაწილეობას ლებულობენ ორგანიზმის ქანგვა-აღდგენით პროცესებში, შედიან ვიტამინებისა და ჰორმონების შედგენილობაში, ხელს უწყობენ ორგანიზმის ზრდა-განვითარებას და სხვა. მიკროელემენტების ძირითად წყაროს ცხოველური ორგანიზმისათვის საკვები და წყალი წარმოადგენს. რიგი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ იმ ადგილებში, სადაც წყალი ფლორით ღარიბია (1 ლიტრზე 0.5 მგ-ზე ნაკლები) ადამიანები ავადდებიან კბილების კარიესით. მეორე მხრივ, მიკროელემენტების დიდი რაოდენობა საკვებასა და წყალში ადამიანის ორგანიზმზე ტოქსიკურ გავლენას ახდენს.

სასმელი წყლის მიკროელემენტების როლი თირკმლის კენჭოვანი დაავადების ეთიოლოგიასა და პათოგენეზში სტალინოს ოლქში (დონბასი) შეისწავლა მ. კოვალიოვმა [8], რომელმაც გააყეთა 12 წყალსაცავის სასმელი წყლის თვისობრივი სპექტროქიმიური ანალიზი. ამავე დროს მან გააყეთა თირკმლის კენჭების სპექტროქიმიური ანალიზიც. მონაცემების საფუძველზე ავტორი დაასკვნის, რომ სასმელი წყლის მიკროელემენტები შეიძლება ასრულებდნენ ერთგვარ „ინდიკატორის“ როლს თირკმლის კენჭების წარმოქმნაში.

მიკროელემენტების როლზე თირკმლის კენჭოვანი დაავადების წარმოქმნაში მიუთითებს ე. ი. ბრ. ა. ე. [9]. მან ჩატარა ალმა-ატის სასმელი წყლები და შარდის ბუშტის კენჭების რაოდენობითი სპექტროქიმიური ანალიზი. მისი აზრით, სასმელ წყალში ისეთი მიკროელემენტების არარსებობა (ოლი, კობალტი და სხვა), რომლებიც აქტიურ მონაწილეობას ლებულობენ ნივთიერებათა ცვლაში, ჰიპო-და ავიტამინოზთან ერთად, ხელს უწყობენ კენჭოვანი დაავადების წარმოქმნას.

ფოლკმანმა [10] ჩაატარა თირკმლის 14 კენჭის ანალიზი; მათში მან აღმოაჩინა ელემენტი ფლორი. გამოკვლევის საფუძველზე იგი თირკმლის კენჭოვანი დაავადების ეტიოლოგიასა და პათოგენეზში განსაკუთრებულ როლს ელემენტ ფლორს ანიჭებს.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ თბილისისა და საქართველოს ზოგიერთი რაიონის სასმელი წყლის მიკროელემენტური შედგენილობის შესწავლა, მით უფრო რომ რესპუბლიკის წყლების მიკროელემენტური შედგენილობა დღემდე შესწავლილი არ არის. გამოკვლეული გვაქვს თბილისის სასმელი წყლის ყველა წყალსაცავის წყალი (ბულაჩაურის, ხატახტრის, საგურამოს, ავჭალის, ორთაჯალის და სამგორის წყალსაცავის ზონებიდან).

ამათ გარდა ჩვენ შევისწავლეთ წყლის ნიმუშები საქართველოს იმ რაიონებში (წყალტუბო, თელავი, თეთრი წყარო, საგარეჯოს რაიონის სოფ. პატარძელი და სხვა (საიდანაც კენჭოვანი დაავადებით შეპყრობილი ავადმყოფები მკურნალობას ჩვენს კლინიკაში ატარებდნენ, თბილისის წყალსაცავებიდან წყლის ნიმუშები სამ-სამი ლიტრის რაოდენობით იყო აღებული, ხოლო რაიონების წყაროებიდან — ორი ლიტრის რაოდენობით.

მეთოდიკა

მშრალი ნაშთის მისაღებად აღებული ნიმუშები თითო ლიტრის რაოდენობით ორთქლდებოდა წყლის აბაზანაზე წინასწარ მუდმივ წონამდე მისულ ფაიფურის ჯამზე. მიღებულ მშრალ ნაშთს ვაშრობდით საშრობ კარადაში 110°-ზე მუდმივი წონის მიღებამდე.

წყლის მშრალი ნაშთები ორგანული ნერთების მოცილების მიზნით გადაგვქონდა მუდმივ წონამდე მისული პლატინის ჯამებში. დანაცრება ხდებოდა მუფუნაში 400°-ს ტემპერატურაზე ნიმუშის მუდმივი წონის მიღებამდე.

ნაცრის სპექტროქიმიური რაოდენობითი ანალიზი ჩვენ მიერ ჩატარებულია ქ. სტალინოს სამედიცინო ინსტიტუტის ბიოქიმიის კათედრაზე სამი ეტალონის მეთოდით, HCl—22 ტიპის სპექტროგრაფით. სპექტროგრაფების გაშიფვრა წარმოებდა HC—18 ტიპის სპექტროპროექტორით, მიკროფოტომეტრირება კი MΦ—2 ტიპის მიკროფოტომეტრით.

თბილისის წყალსაცავებიდან აღებული თითოეული ლიტრი წყლიდან მიღებული სინჯის გადაღება წარმოებდა ცალ-ცალკე, ასევე რაიონებიდან აღებული წყლის ნიმუშებისაც. თითოეული ლიტრიდან მიღებული სინჯის გადაღება ხდებოდა ორჯერადაც. ელექტროდებზე გამოყენებული გვქონდა მოსკოვის ერთ-ერთი ქარხნიდან მიღებული სპექტრალურად სუფთა ნახშირები. მათი სისუფთავე შემოწმებულ იქნა ჩვენ მიერ სამიებელ ელემენტებზე. გადაღება წარმოებდა მეორე ტიპის 11 მგრძობელობის 9×12 სმ სიდიდის ფორფიტებზე რომლებზედაც ნიმუშებთან ერთად ხდებოდა სტანდარტების გადაღებაც.

საკუთარი მასალის განხილვა

ჩვენი გამოკვლევებიდან ჩანს, რომ თბილისისა და საქართველოს ზემოდ ჩამოთვლილი რაიონების სასმელ წყლებში მშრალი ნაშთის რაოდენობა დღემდე დადგენილ პიჯიგურ მოთხოვნილებებს არ სცილდება. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ორთაჯალის წყალს, რომელიც ოთხ-ხუთჯერ მეტი რაოდენობით შეიცავს მშრალ ნაშთს, ვიდრე სხვა დანარჩენი ზემოთ დასახელებული წყლები (იხ. ცხრილი 1).

თბილისის წყალსადენის ცენტრალური ქიმიურ-ბაქტერიოლოგიური ლაბორატორიის მონაცემებით ქალაქის სასმელი წყლების საერთო სიხისტის საშუალო წლიური მონაცემები მერყეობს 3.11 მგ/ქვე-დან 4.075 მგ/ქვე-დე. რაც შეეხება ორთაჯალის წყალს, მისი სიხისტე 15.35 მგ/ქვე-დან 18.98 მგ/ქვე-ია.



თბილისისა და საქართველოს ზოგადი რაიონის სასმელი წყლების კიბეტი, შედგენილობა

თუ ამ მონაცემებს შევადარებთ სასმელი წყლების მიღებულ ჰიგიენურ მონაცემებს, დაინახავთ, რომ თბილისის სასმელი წყლები, გარდა ორთაქალის წყალსადენის წყლისა, თავისი სიხისტის მიხედვით, საშუალო სიხისტის წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება.

ცხრილი 1

მშრალი ნაშთის რაოდენობა 1 ლიტრ წყალში, გამოსახული მგ-ით

სასმელი წყლის ნიმუშის აღების ადგილი (წყალსაცავები)	ცარიელი ქუთუკის მუდმივი წონა	მასალის კუთხის მუდმივი წონა	მშრალი ნაშთის რაოდენობა მგ/ლ-ით
ბულაჩაურის ნატახტარის	109,1048	109,3948	290,0
საგურამოს	109,1048	109,1336	288,0
აქქალის	82,9980	83,2036	205,6
ორთაქალის	109,1044	109,5696	465,2
სამგაოის	79,0896	80,5354	1445,8
თელავის	71,6116	71,897	285,4
პატარძელის (საგარ. რ.)	63,264	63,4966	232,4
წყალტუბოს	81,6264	81,9058	279,4
თეთრი წყაროს	71,5072	71,7056	198,4
თელავში მცხოვრების საყუთარი წყაროს წყალი	86,1062	86,625	518,8
	63,272	63,6226	350,6

ჩვენ სასმელი წყლების ყველა ნიმუშში ვნახეთ: მანგანუმი, ალუმინი, სპილენძი, ბარიუმი, სილიციუმი და ტიტანი. ამ ელემენტების გარდა დამატებით ხუთ ნიმუშში ვნახეთ ქრომი, ექვსი — ვერცხლი, ორში — ნიკელი (იხ. ცხრილი 2).

აღნიშნული მიკროელემენტები შემდეგ ფარგლებში მერყეობდა: სილიციუმი 0,3642 მგ/ლ-დან 2,9814 მგ/ლ-მდე; მანგანუმი 0,0031 მგ/ლ-დან 0,4219 მგ/ლ-მდე, ალუმინი 0,0339 მგ/ლ-დან 2,9914 მგ/ლ-მდე, ნიკელი 0,0167 მგ/ლ-დან 0,0244 მგ/ლ-მდე, ტიტანი 0,0213 მგ/ლ-დან 1,2659 მგ/ლ-მდე, სპილენძი 0,0011 მგ/ლ-დან 0,0152 მგ/ლ-მდე, ქრომი 0,0028 მგ/ლ-დან 0,0408 მგ/ლ-მდე, ვერცხლი 0,00002 მგ/ლ-დან 0,0408 მგ/ლ-მდე, ბარიუმი 0,022 მგ/ლ-დან 0,1461 მგ/ლ-მდე.

სპექტროკიმიური თვისობრივი მეთოდით ყველა ნიმუშში მეტ-ნაკლები რაოდენობით აღმოჩნდა რკინა.

ი. გრუშკომ [11] ირკუტსკის სასმელ წყლებში შესწავლა შემდეგი მიკროელემენტები: ქრომი, ნიკელი, ტყვია, ბარიუმი, სტრონციუმი, სპილენძი და მანგანუმი. მათი მერყეობა განისაზღვრებოდა შემდეგ ფარგლებში: ქრომი 0,0008 მგ/ლ-დან 0,0026 მგ/ლ-მდე, ნიკელი 0,0013 მგ/ლ-დან 0,041 მგ/ლ-მდე, ტყვია 0,0003 მგ/ლ-დან 0,0014 მგ/ლ-მდე, ბარიუმი 0,009 მგ/ლ-დან 0,23 მგ/ლ-მდე, სტრონციუმი 0,0055 მგ/ლ-დან 0,3 მგ/ლ-მდე, სპილენძი 0,0006 მგ/ლ-დან 0,005 მგ/ლ-მდე. მანგანუმი 0,001 მგ/ლ-დან 1,2 მგ/ლ-მდე.

ავტორის სასმელ წყლებში მანგანუმის ასეთი კონცენტრაციით არსებობა დაუშვებლად მიიჩნია.

თუ ჩვენი სასმელი წყლების მიკროელემენტურ შემადგენლობას შევადარებთ ი. გრუშკოს მიერ მიღებულ მონაცემებს, დაინახავთ, რომ ჩვენს სასმელ წყლებში მანგანუმის, ქრომის, ნიკელის და ბარიუმის მერყეობა თითქმის ერთი და იგივეა. რაც შეეხება სტრონციუმსა და ტყვიას, გრუშკოს მონაცემებისაგან განსხვავებით, ჩვენ სასმელ წყლებში ისინი არ აღმოჩნდა.

ცხრილი 2

 მიკროელემენტების რაოდენობა 1 ლიტრ წყალში,
 გამოსახული მგ-ით

სასმელი წყლის ნიმუშების დასახელება (წყალსაცავები)	Si	Mn	Al	Ni	Ti	Cu	Cr	Ag	Ba
ბულაჩაურის	0,8271	0,0084	0,0577	0,0167	0,0251	0,0044		0,00003	0,0397
ნატახტარის	1,7830	0,0033	0,0914		0,0314	0,0036		0,00004	0,0424
საგურამოს	2,2589	0,0540	1,0233		1,2659	0,0148	0,0408	0,0394	0,1117
ავჭალის	0,3642	0,4219	2,155	0,0244	0,0925	0,0141	0,0028	0,0084	0,1461
ორთაქალის	0,8442	0,01305	0,0339		0,0213	0,0074	0,0057	0,0005	0,022
სამგორის	2,9814	0,0276	2,4739		0,0516	0,0152			0,1106
თელავის	1,7794	0,0077	0,0358		0,0455	0,0011	0,0059	0,00002	0,0338
პატარძელის	1,9788	0,0099	0,1351		0,0109	0,0008	0,0057		0,0407
წყალტუბოს	1,5047	0,0337	0,4245		0,0221	0,0043			0,0629
თეთრი წყაროს	2,7318	0,00315	0,041		0,0564	0,0011			0,0659
თელავში მცხოვრების საკუთარი წყალი	1,2117	0,0055	0,1052		0,0258	0,0076			0,0612

ჩვენ მომავალში განხრახული გვაქვს შევისწავლოთ სასმელი წყლის, თირკმლისა და შარდსაწვეთების კენჭების მიკროელემენტური შედგენილობის ურთიერთკავშირი. საბოლოოდ მიღებულმა შედეგებმა შეიძლება გავაცხსნას გზა თირკმლის კენჭოვანი დაავადების ეტიოლოგიისა და პათოგენეზის ზოგიერთი საკითხის ამოხსნაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 უროლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

ეჭიმთა დახელოვნების თბილისის
 სახელმწიფო ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 21.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. С. П. Феодоров. Хирургия почек и мочеточников. М.—Л., 1925.
2. Р. М. Фройшгени. Избранные труды, М., 1953.
3. Н. Мамонов. О причинах эндемической каменной болезни. 1867.
4. Н. С. Перешивкин. Каменная болезнь в Туркестане. Врачебная газета, № 24, 1924.
5. Я. В. Пейве. Биохимия, т. 20, вып. 3, 1955.
6. А. О. Воинар. Биологическая роль микроэлементов в организме.. М., 1953.
7. В. В. Ковальский. Научная информация конференции по биологическим провинциям СССР, 1958.
8. М. М. Ковалёв. К вопросу об этиологии и патогенезе мочекаменной болезни в Донбассе. Автореферат. Сталино, 1952.
9. К. И. Ибраев. Программа и тезисы I респ. конф., посвященной проблеме эндемической мочекаменной болезни. Самарканд, 1960.
10. Volkman. Zeitsch. fur. Urol. 51, 6, 1958.
11. И. М. Грушко. Микроэлементы в питьевой воде. Гигиена и санитария, № 5, 1947.



ქიმიური ტექნოლოგია

კ. ქუთათელაძე და მ. ბარიცვა

ბარიუმ-სულფატური ცემენტი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ფ. თავაძემ 26.4.1960)

ბარიუმშემცველი ცემენტი გამოიყენება მძიმე ხსნარებში, რომლებსაც იყენებენ ნავთობისა და აირის ჰაბურღილების ტამპონირებისათვის, მათე გამოსხივებათაგან დამცველი ბეტონების დასამზადებლად და სხვა.

ბარიუმშემცველი ცემენტის პერსპექტიულობის მიუხედავად, ამ სახის მჭი და მასალის წარმოება ჯერ კიდევ არ არის მოგეარებული ბარიუმის ნაერთების საკმაო რაოდენობით შემცველი წყალმდევეი ცემენტის დამზადების ტექნოლოგიის უქონლობის გამო.

ბარიუმშემცველი ცემენტები შეისწავლეს პ. მატკეევმა, ვ. ყურაველიძემ, თ. მჭედლოვამ და ვ. პეტროსიანმა [1, 2, 3] და სხვ. მათ მიერ მიღებული ცემენტები არ ხასიათდება წყალმდევეობით, ვინაიდან ისინი ჰარბად შეიცავენ ბარიუმის ალუმინატებს.

კ. ზილბერმანმა [4] ბარიუმშემცველი ცემენტი მიიღო პორტლანდცემენტის მასაში CaO —1 ბარიუმის ჟანგიტ ნაწილობრივი შეცვლისა და წყალმდევეობის გაზრდის მიზნით 20% თაბაშირის დამატების გზით, როგორც ავტორი აღნიშნავს, აღნიშნულ ცემენტს წყალმდევეობასთან ერთად მაღალი მექანიკური გამძლეობა ახასიათებს.

თაბაშირის დამატებისას წყალმდევეობის ზრდას უზრუნველყოფს Ba(OH)_2 და CaSO_4 შორის მიმოცვლითი რეაქციის გამო წარმოქმნილი BaSO_4 .

წყალხსნადი Ba(OH)_2 -ის შესაბამისად წინადადებას ვიძლეოდით გამოყენებული ყოფილიყო კ. ქუთათელაძისა და ზ. ნაცვალავას მიერ გაჯის გამოწვით მიღებული CaSO_4 -ის დიდი რაოდენობის შემცველი ცემენტი.

გარდა ამისა, ჩვენ მიერ მიღებულია მაღალსულფატშემცველი ცემენტები შემდეგ ნარევეთა გამოწვით: ალუნიტი+კირქვა; ალუნიტი+დოლომიტი.

მოცემულ ნაშრომში წყალმდევეი ბარიუმის ცემენტის მისაღებად შევისწავლეთ შემდეგი ნარევეები: ალუნიტი+ბარიტი; ალუნიტი+ვიტერიტი; გაჯი+ბარიტი და გაჯი+ვიტერიტი.

ალუნიტისა და ბარიუმშემცველი მინერალების შემცხვარი მასების წინასწარი გამოცდის შედეგებმა დაგვანახვა, რომ დასახული ამოცანის ამ გზით გადაწყვეტა არაპერსპექტიულია. ამიტომ შემდგომ შევისწავლეთ გაჯისა და ბარიუმშემცველი მინერალების ნარევი. გაჯი-ბარიუმის ნარევის ტექნოლოგიური კვლევა წარმოებდა მცირე ნიმუშებზე ცემენტის გამოცდის მეოოდით.

დეტალური ტექნოლოგიური კვლევის საგანს წარმოადგენდა შემდეგი ნარევეები: გაჯი+ვიტერიტი და გაჯი+ბარიტი. აღნიშნულ ნარევეებს სულფატის აღდგენის მიზნით ვუმატებდით ნახშირს 5%-ის რაოდენობით სულფატის წონიდან.

გატისა და ვიტერიტის ნარევები აღებულ იქნა შემდეგი ფარდობით: 1:0,75 (ნარევი № 1) და 1:0,37 (ნარევი № 2). ამასთან ნარევი № 1 გაიანგარიშეთ SiO_2 -ის მთლიანად შებმის მიხედვით ორბარუმიანი სილიკატის წარმოქმნით, ხოლო ნარევი № 2 ნაწილობრივ შებმაზე ბარიუმის ორთოსილიკატის წარმოქმნით.

საკვლევი ნარევები, მათ შვიდა თვისებებზე ტემპერატურის გავლენის დადგენის მიზნით, გამოვწყით ერთ-და ორსაათიანი დაყოვნებით შემდეგ ტემპერატურებზე: 900, 1000, 1100, 1200, 1275 და 1325°C.

ცდებმა გვიჩვენა, რომ გაჯისა და ვიტერიტის ნარევი შვიდა თვისებებს იჩენს 1100°C-ის ზევით. უკეთეს შედეგებს იძლევა გაჯისა და ვიტერიტის ნარევი № 2—1:0,37 (წონითი ნაწილებით). 1200°C-ზე ზევით ტემპერატურის აწვევა არ ზრდის მექანიკურ გამძლეობას.

გაჯისა და ვიტერიტის ნარევის პარალელურად შევისწავლეთ გაჯისა და ბარიტის ნარევები: 1:0,88 (ნარევი № 3) და 1:0,44 (ნარევი 4), რომლებშიც ბარიუმის შემცველობა ისეთივე იყო, როგორც ვიტერიტის შემთხვევაში. გამოყენებულ მასალების ქიმიური შედგენილობა მოცემულია 1 ცხრილში.

ნედლეული მასალების ქიმიური შედგენილობა ცხრილი 1

დასახელება	შემცველობა, %/%											
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	BaO	CaO	MgO	SO_3	ხ. დ.	C	BaSO_4	მიკრობული წყალი 20°C-ზე	მიკრობული წყლის მიხედვით $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ რაოდენობის გამოანგარიშება
ბარიტი	14,28	5,20	1,95	48,10	1,03	0,69	26,86	1,35	—	73,2	—	—
გაჯი	11,79	2,95	1,60	—	27,16	0,51	36,07	4,10	—	—	15,24	72,07
ანტრაციტი	2,96	1,53	1,61	—	0,59	—	—	—	93,14	—	—	—

სურ. 1-ზე მრუდების სახით მოცემულია აღნიშნული ნარევებიდან დამზადებული ნიმუშების გამძლეობაზე გამოცდის შედეგები წყალში დაყოვნების შემდეგ.

როგორც მოცემული ნახაზიდან ჩანს, გაჯი-ბარიტის ნარევები ჰიდრაულურ მჭიდა თვისებებს იჩენენ 1000°C-დან. მაგრამ ამ ტემპერატურაზე გამომწვარი გაჯი-ბარიტის ნარევის გამძლეობა არ არის დიდი და 28 დღის შემდეგ (წყალში დაყოვნებით) შეადგენს 90 კგ/სმ² № 4 ნარევისათვის და 110 კგ/დროში სმ² № 3 ნარევისათვის.

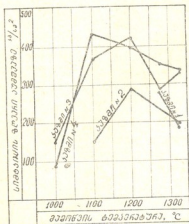
გამოწვის ტემპერატურის ზრდისას საკვლევი ნარევების გამძლეობა განუწყვეტლივ იზრდება და მაქსიმალურ სიდიდეს აღწევს № 4 ნარევისათვის 1100°C-ზე და № 3 და № 2 ნარევებისათვის—1200°C-ზე გამოწვით. ცხადია, რომ აღნიშნული ტემპერატურები სრულიად საკმაოა SiO_2 -ის და R_2O_3 ქანგეულების შესაბამელად ბარიუმისა და კალციუმის შესაბამისი ნაერთების წარმოსაქმნელად. ტემპერატურის შემდგომი აწვევა იწვევს გამძლეობის შემცირებას, რაც დაკავშირებული უნდა იყოს ბარიუმისა და კალციუმის თავისუფალი ქანგეულების წარმოქმნასთან.

ამრიგად, ჩატარებული კვლევა-ძიებით დადგენილია, რომ გამოწვის ერთნაირ პირობებში გაჯი-ბარიტის ნარევების მექანიკური გამძლეობის მაჩვენებლები უფრო დიდია, ვიდრე გაჯი-ვიტერიტისა. მივიღეთ რა მხედველობაში ეს გარემოება და გავითვალისწინეთ ის, რომ ბუნებაში ვიტერიტთან შედარებით ბარიტი უფრო გავრცელებულია, მეორე სერია ცდებისა ჩავატარეთ ბარიტის როგორც ბარიუმშემცველი შინერალის გამოყენებით.

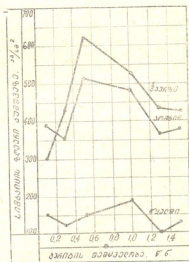
ცემენტის კაჟმის ოპტიმალური შედგენილობის დასადგენად შეივსწავლეთ გაჯი-ბარიტის ნარევები შემდეგი ფარდობებით: 1:0,10; 1:0,21; 1:0,2; 1:1; 1:1,25, და 1:1,5;

ცდების პირველი სერიის მონაცემებზე დაყრდნობით ამ ნარევეთა გამოწვას ვაწარმოებდით 1200°-ზე.

მიღებული ცემენტების გამოცდის შედეგები მოცემულია მე-2 ცხრილში და სურ. 2-ზე.



ნახ. 1



ნახ. 2

მიღებული შედეგებიდან შეიძლება გამოვიყვანოთ შემდეგი დასკვნები:

1. ყველა აღებული ნარევი იჩენს ძლიერ განვითარებულ ჰიდრაკულურ თვისებებს. როგორც ნახ. 2-ის მრუდებიდან ჩანს, მაღალი მექანიკური გამძლეობის მიხედვით ოპტიმალური ნარევეთა 1:0,5. ამ ნარევეთათვის გამძლეობა კუმულატივ 28 დღის შემდეგ (წყალში დაყოვნებით) შეადგენს 622 კმ/სმ².

2. მიღებული ცემენტების ნორმალური ცომის სისქე ნაკლებია, ვიდრე პორტლანდცემენტისა, ამასთან ცემენტში ბარიუმის ქანგის შემცველობის ზრდა იწვევს ნორმალური ცომის სისქისათვის საჭირო წყლის რაოდენობის კანონზომიერად შემცირებას.

3. ყველა ცემენტმა გაუძლო გამოცდას მოცულობის თანაზომიერ ცვლილებაზე როგორც ცივ, ასევე ცხელ გარემოში.

4. ცემენტში ბარიუმის ქანგის შემცველობის ზრდა იწვევს შეკვრის მომენტების ზრდას.

5. კაჟში ბარიტის შემცველობის ზრდასას იზრდება გამომწვარი ნარევების ხვედრითი წონა.

გამომწვარი გაჯი-ბარიტის ნარევა

გამმწვარი ხელარი კერძები	№ რიგ.	ნარევა წონით		შედეგით				
		გაჯი	ბარიტი	წყალში შენახვა				
				1 დღე	14 დღე	28 დღე	3 თვე	6 თვე
გამმწვარი ხელარი კერძები	1	1	0,10	100	275,0	301,0	—	—
	2	1	0,25	100	275,0	425,0	—	600,0
	3	1	0,5	172,0	350,0	622,0	625,0	637,5
	4	1	1	237,5	387,5	555,0	585,0	621,0
	5	1	1,25	160,0	337,5	531,2	450,0	462,5
	6	1	1,5	150,0	350,0	425,0	375,1	355,7
გამმწვარი ხელარი ღონეები	1	1	0,10	23,9	35,0	82,6	—	—
	2	1	0,25	27,5	87,0	104,4	—	—
	3	1	0,5	71,4	104,7	139,2	153,0	159,0
	4	1	1	58,1	91,4	107,3	109,0	111,1
	5	1	1,25	37,0	50,1	91,4	94,0	98,2
	6	1	1,5	51,3	79,0	82,4	82,1	70,9

6. ადრე ჩატარებულ სამუშაოთა წინააღმდეგ, ნიმუშების მექანიკური გამძლეობა წყალში და კომბინირებულ დაყოვნებისას უფრო მეტია, ვიდრე ჰაერში. მექანიკური გამძლეობა წყალში და კომბინირებულ შენახვისას დროთა განმავლობაში საგრძნობლად იზრდება და 6 თვის შემდეგ აღწევს საგრძნობ სიდიდეს — 637 კმ/სმ².

ლაბორატორიული კვლევისას მიღებული დადებითი შედეგები დაადასტურა ნახევრად ქარხნული წესით დამზადებული ბარიუმ-სულფატური ცემენტის გამოცდამ.

დადგენილია, რომ ბარი-სულფატური ცემენტის ნიმუშების მექანიკური გამძლეობა 28 დღის შემდეგ (წყალში შენახვისას) შეადგენს ნარევისათვის 1:0,5 (გაჯი—ბარიტი) 313,1 კმ/სმ², ხოლო ნარევისათვის 1:1—257,6 კმ/სმ².

უნდა აღენიშნოთ, რომ ბარი-სულფატური ცემენტის გამოწვით მბრუნავ ღუმელებში, სადაც მინერალების წარმოქმნის პროცესები უფრო სრულყოფილად მიმდინარეობს, ვიდრე ქურაში (Горн), ცემენტის მარკა უთუოდ გაიზრდება.

კვლევის ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით დადგენილია ბარი-სულფატური ცემენტის და ჰიდრატაციის პროდუქტების ფაზური შედგენილობა, აგრეთვე მაღალი მშთანთქმელობითი უნარი რენტგენისა და γ-სხივების მიმართ. ამ უკანასკნელის გამო ბარი-სულფატური ცემენტი მეტად პერსპექტიულ მჭიდა მასალას წარმოადგენს დამცველი ბეტონების დასამზადებლად.

მე-3 ცხრილში მოყვანილი მედეგობის კოეფიციენტის სიდიდეები მოწმობს, რომ ბარი-სულფატური ცემენტს, პორტლანტცემენტებთან შედარებით უფრო მეტი მედეგობა ახასიათებს კასპიის ზღვისა და ნავთობის ქაბურღილების ფენების წყლების (ხისტი და ტუტე) მიმართ.

ბარი-სულფატური ცემენტის მაღალი მედეგობა კოროზიის მიმართ იმით აიხსნება, რომ ამ ცემენტის გამაგრების პროცესში არ გამოიყოფა კირი და მისი ჰიდრატაციის პროდუქტები უფრო მედეგია, ვიდრე პორტლანტცემენტისა.

ცხრილი 2

მექანიკური გამძლეობა (კმ/სმ²)

ჰაერზე შენახვა				კომბინირებული შენახვა		
14 დღე	28 დღე	3 თვე	6 თვე	28 დღე	3 თვე	6 თვე
250,0	150,0	156,0	—	387,5	345,0	363,4
125,0	125,0	187,5	—	355,0	383,0	421,6
200,0	150,0	225,0	250,0	512,5	606,0	612,5
175,0	187,5	225,0	187,5	478,6	522,9	525,5
100,0	110,0	125,0	123,0	368,7	375,0	425,0
125,0	126,7	—	—	377,5	371,0	352,0
27,1	34,8	33,7	—	—	—	—
22,3	32,4	47,5	—	100,8	103,7	108,6
61,2	48,7	82,4	53,1	136,6	164,3	166,8
60,6	64,4	—	69,4	88,5	—	104,4
33,6	36,3	45,1	43,8	78,5	85,0	97,0
18,0	17,7	—	—	73,5	69,7	61,4

ცხრილი 3

საკვლევი ცემენტების მედეგობის კოეფიციენტი

№ რიგ.	ცემენტის დასახელება	კასპიის ზღვის წყალი			გრუნტის წყალი			გრუნტის წყალი, ნისტი		
		K	K ₂	K ₆	ძლიერ ტუტე			K	K ₂	K ₆
					K	K ₂	K ₆			
1	ბარი-სულფატური ცემენტი 1:0,5 შედგენილობის, ელ. ლუდელში გამომწვარი	1,20	1,42	1,38	1,38	1,29	1,38	1,49	1,24	1,48
2	ბარი-სულფატური ცემენტი 1:0,5 შედგენილობის ქურაში გამომწვარი	1,22	1,17	1,31	1,09	1,15	1,38	1,07	1,04	1,36
3	ბარი-სულფატური ცემენტი 1:1,5 შედგენილობის ქურაში გამომწვარი	—	1,3	1,18	—	1,31	1,21	—	—	—
4	პორტლანდცემენტი	1,95	0,9	0,93	0,95	0,91	0,93	1,03	1,02	0,85
5	სატამონაჯო ცემენტი	1,04	0,04	1,05	1,01	1,03	1,91	—	1,08	0,90

ჩატარებული კვლევა-ძიება მოწმობს ჩვენ მიერ მიღებული ცემენტის ვარჯისობას იმ ნაგებობათათვის, რომლებიც ბუნებრივი მიხერალიზებული წყლების მოქმედებას განიცდიან.

რაც შეეხება ბარი-სულფატური ცემენტის წარმოებას, როგორც ეს ზემონათქვამიდან ჩანს, ის არაა რთული. ამიტომ, ფიქრობთ, ეს ცემენტი დროთა განმავლობაში ჯეროვან ადგილს დაიკავებს სხვა ცემენტთა შორის. განსაკუთრებით კი სამშვიდობო მიზნებისათვის ატომური ენერჯის გამოყენების საქმეში.

ლენინის სახელობის
საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 26.4 1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Р. Матвеев. Огнеупоры, № 10, 1937.
2. В. Ф. Журавлев. Промышленность строит. материалов, № 8, 1940.
3. О. П. Мчедлов-Петросян. Труды Института металла и горного дела АН ГССР, 1947.
4. К. Н. Зильберман. Труды Гипроцемент, вып. XIV, Промстройиздат. 1951.
5. К. С. Кутателадзе. Состав, свойства и применение гажы. Изд. АН ГССР, 1955.
6. З. А. Нацвалова. Автор. свидетельство 84382, бюл. изобр. 1950, № 17.



გეოლოგია

ზ. ალაშვილი

ხრამის ქრისტალური მასივის ზედაპალეოზოური ვულკანიზმის
ზოგიერთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პ. გამყრელიძემ 16.2.1960)

ზედაპალეოზოური ასაკის ეფუზიური ვულკანოგენური წარმონაქმნები ხრამის ქრისტალური მასივის სამხრულ, აღმოსავლურ და ჩრდილოურ პერიფერიებზეა გაშიშვლებული. ეს არის ე. წ. „ქვედა ტუფიტების“ წყება, გამოყოფილი აქ 3. გამყრელიძისა და ვ. ედილაშვილის მიერ ჯერ კიდევ 1938 წ. [1]. ბოლო წლებში ამ წარმონაქმნების დეტალური გეოლოგიური და პეტროგრაფიული კვლევა ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიური ინსტიტუტის ექსპედიციის მრავალრიცხოვანი კოლექტივის მიერ. ამჟამად დადგენილია, რომ წყება უმთავრესად კვარცპორფირული და კვარცალბიტოფირული შედგენილობის პიროკლასტოლითებით და, იშვიათად, შესაბამისი ლავებით არის წარმოდგენილი. შედარებით მცირე რაოდენობითაა ნორმული დანალექი ქანები—ქარსიანი არგილიტები განანშირებული მცენარეების უხვი ნაშთებით. წყების ზედა ნაწილთან დაკავშირებულია საკმაოდ მეტამორფული ორგანოგენური კირქვის ლინზები. წყების სისქე 600—700 მ აღწევს. ადრევე წყება კონტინენტურ წარმონაქმნად მიაჩნდათ. შემდგომმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ დროდადრო, კონტინენტურს ზღვიური რეჟიმი ცვლიდა. ამის საბუთი არის წყებაში ორგანოგენური კირქვების ლინზების არსებობა და მათში, აგრეთვე პიროკლასტოლითების ზოგ დასტაში, მარჯნების, ტაბულატებისა და ბრაქიოპოდების ფაუნა.

წყების დამაჯერებელი დათარიღება მხოლოდ ბოლო დროს მოხერხდა, მას შემდეგ, რაც პ. გამყრელიძემ და მ. რუბინშტეინმა ტუფებში იპოვნეს გარკვეულად ზედაპალეოზოური ასაკის ფლორა (მ. უზნაძე). 1958 წელს შესაძლებელი გახდა ამ საკითხის დაზუსტება. ნ. სხიტლაძემ და სხვებმა წყების დაახლოებით შუა ნაწილში ტუფებში იპოვნეს მარჯნები და ტაბულატები, ხოლო ზედა ნაწილში წარმოდგენილ კირქვებში—მარჯნები და ბრაქიოპოდები. ეს ფაუნა წყების შუა—ზედა კარბონულ ასაკზე მიეკუთვნება (მარჯნები განსაზღვრა ნ. ბენდუქიძემ, ხოლო ბრაქიოპოდები—ქ. ნუცუბიძემ).

ხრამის ქრისტალური მასივის რაიონში, ზედაპალეოზოური წარმონაქმნები, ზემოთ აღწერილი ვულკანოგენურ—დანალექი წყების გარდა, წარმოდგენილია აგრეთვე ქანების თავისებური ჯგუფით. ეს არის კვარცპორფირების, ალბიტოფირების, გრანიტპორფირებისა და ალასკიტური გრანიტების კომპლექსი. ეს ქანები პირველად ბ. ბელიკოვმა აღნიშნა [2]. შემდგომ მათი გამოსავლები დეტალურად შეისწავლეს ვ. ედილაშვილმა, თ. ყაზახაშვილმა და გ. ლოლაძემ [3]. გ. ზარაძემ და ნ. თათრიშვილმა [4], ნ. კანდელაკმა და სხვებმა, ბოლო დრომდე ამ ქანებს პალეოზოურის შემდგომად მიიჩნევდნენ და „ნეოინტრუზივებს“ უწოდებდნენ. ჩვენ მიერ ჩატარებული

კვლევით გამოირკვა, რომ ისინი სენომანზე გარკვეულად და, მოსალოდნელია, ლიასზეც ძველი არიან [5].

ამჟამად ნ. ს ხ ი რ ტ ლ ა ძ ე [6] ამ კომპლექსის კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირირების დიდ ნაწილს ეფუზიურ, სტრატოფიცირებულ წარმონაქმნად მიიჩნევს და გამოყოფს როგორც ზედაპალეოზოური ვულკანოგენური წყეზის ქვედა პორიზონტს. მის მიხედვით, ხრამის კრისტალური მასივის რაიონში ზედაპალეოზოურ ვულკანოგენურ-დანალექ წყებში ქვევიდან ზევით გამოიყოფა სამი პორიზონტი:

1. ქვედა — კვარცპორფირების პორიზონტი, წარმოდგენილი კვარცპორფირებით, გრანოფირებით და ალბიტოფირებით;

2. შუა — მეორადი კვარციტების პორიზონტი;

3. ზედა — შრეებრივი ქანების პორიზონტი: ტუფები და ტუფბრექჩიები ნახშირიანი კაყების შუაშრეებით და კირქვის ლინზებით (საკუთრივ „ქვედა ტუფიტების“ წყება).

ამრიგად, ნ. ს ხ ი რ ტ ლ ა ძ ი ს და სხვების მიერ კვარცპორფირ-გრანიტპორფირები, აღრინდელი მკვლევარების „ნეოინტრუზივები“, ეფუზივებად იქნა მიჩნეული.

ვფიქრობ, რომ იმ გეოლოგიური ფაქტობრივი მასალის მიხედვით, რომელიც ხრამის მასივის ზემოთ აღწერილი ნალექების შესახებ არსებობს, ნ. ს ხ ი რ ტ ლ ა ძ ი ს ეს დასკვნა მეტ დასაბუთებას მოითხოვს.

კვარცპორფირები და გრანიტპორფირები მასიურ ქანებს წარმოადგენენ; მრავალგან ისინი ასეული მეტრების, ზოგან კილომეტრების სიდიდის გამიშვლებებს ქმნიან. მათში შრეებრიობის ან ფენობრიობის არავითარი ნიშანი არა ჩანს. არც პაროკლასტური ქანების შრეები ან ფენები არის იქ.

ბევრგან კვარცპორფირ-გრანიტპორფირების გამოსავლებში წვრილ-, საშუალო-ან მსხვილმარცვლოვანი გრანიტების სხვადასხვა სიდიდისა და ფორმის ქანები გამოიყოფა. გადასვლა კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირებისა გრანიტებში. უმეტეს შემთხვევაში სრულიად თანდათანია. შედგენილობითაც ეს ქანები ურთიერთის საესებით ანალოგიური არიან. იშვიათ შემთხვევებში ამ ქანებს შორის მკვეთრი კონტაქტიც შეიმჩნევა (კლდისის წყალი, ს. მამულა—ს. კაკლიანის გზა). მნელია თქმა, აქ გაცვეთის სურათია თუ არა, ყოველ შემთხვევაში არ ხერხდება იმის გარკვევა, თუ რომელია რომლის გამკვეთი: კვარცპორფირ-გრანიტპორფირები გრანიტებისა თუ პირუკუ.

კვარცპორფირ-გრანიტპორფირებისა და ალასკიტური გრანიტების კომპლექსის ურთიერთობა ხრამის კრისტალური მასივის უძველეს წარმონაქმნებთან (გნეისები, ქარსიანი გრანიტოიდები) გაცილებით უფრო ნათელია. ამ კომპლექსის შემადგენელი ქანების კონტაქტი მასივის ძველ ჩონჩხთან მრავალგან გვაქვს. ზოგან კონტაქტები დაფარულია. ზოგან მეტ-ნაკლებად გამიშვლებული და სურათი ნათელი, ყველგან, სადაც კი ხერხდება საკითხის დამაჯერებლად გადაწყვეტა, ირკვევა, რომ კონტაქტი ინტრუზიულია და აღნიშნული კომპლექსის ქანები კვეთს გნეისებს და ქარსიან გრანიტოიდებს.

არსად არ არის ისეთი ფაქტი, რომ კვარცპორფირები და გრანიტპორფირები სტრატოფიცირებულად იყოს განლაგებული ძველ მასივზე.

ამჟამად საკამათოა კვარცპორფირების, გრანიტპორფირებისა და ალასკიტური გრანიტების ურთიერთობის საკითხი ზედაპალეოზოურ ვულკანოგენურ-დანალექ წყებთან (აღრინდელი მკვლევარების „ქვედა ტუფიტები“). ამ წარმონაქმნების ურთიერთობა კონტაქტები სხვადასხვაგვარი ხასიათისაა. არის ისეთი უბნები, სადაც კვარცპორფირებს, გრანიტპორფირებს ან, იშვიათად, ალასკიტურ გრანიტებს ზევით, თითქოს, თანხმობით მოსდევს შრეებრივი ტუფოგე-

ნები. მათ შუა აღინიშნება თითქმის მთლიანად გაკვარცხული ქანები (ნ. სხირ-ტლადის „მეორადი კვარციტების ჰორიზონტი“). ასეთი სურათია ძაგ. კლდე-ისისწყლის ხეობაში და სხვ. უნდა დავძინოთ, რომ აქ ამ ქანების ურთიერთ შეხების უბნებიც უკუდად არის გაშიშვლებული ან აშშუშენილია შემდგომი ტექტონიკური მოძრაობების გამო და ურთიერთობის ერთმნიშვნელოვნად გადაჭრა არ ხერხდება.

ზოგან ზედაპალეოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი წყება მიმართებაზე აწყდება კვარცპორფირ-გრანიტპორფირებს (კლდეისისწყალი, ფიჭვიბის ხევი). იმის გარკვევა, მიწვდომა აქ ტექტონიკური გადაადგილებით არის გამოწვეული თუ ინტრუზიული გაკვეთის შედეგია, არ ხერხდება, ვინაიდან შეხების ზოლი გაუშიშვლებელია.

ამ წარმონაქმნების ურთიერთობის შედარებით ნათელი სურათი გვაქვს მდ. ასლანკის ხეობაში და მთა გელინდაგის მიდამოებში. ორივეგან ზედაპალეო-ზოურ შრეებრივ ვულკანოგენურ წყებაში შექრილია კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირების სხეულები.

შემჩნეულია ისეთი ფაქტიც, რომ ხრამის მასივის გრანიტოიდებში, მათ შორის კვარცპორფირებსა და გრანიტპორფირებშიც, ხშირია დიაბაზების და დიაბაზ-პორფირიტების დაიკები. ზედაპალეოზოურ ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაში კი ამგვარი სხეულები იშვიათად გვხვდება.

ზემოთ აღნიშნული ფაქტებიდან არც ერთი არ ლაპარაკობს იმის სასარგებლოდ, რომ კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირების კომპლექსი ეფუზიურ წყებად მივიჩნიოთ. მაშ რას ეყრდნობიან ის მკვლევრები, რომლებიც მათ სტრატოფიციტებულ წარმონაქმნებად მიიჩნევენ?

ძირითადი არგუმენტები, რომელთა მიხედვით ადრინდელ მკვლევართა „ნეოინტრუზიების“ დიდი ნაწილი ეფუზივებად არის მიჩნეული. შემდეგია: 1. მრავალ შემთხვევაში (თუმცა არა ყოველთვის) ეს კომპლექსი ჰისომეტრიულად ზედაპალეოზოური ასაკის პიროკლასტოლითების ქვევით არის განლაგებული; 2. კვარცპორფირ-გრანიტპორფირები უმეტესად ხრამის მასივის პერიფერიაშია წარმოდგენილი და ამასთანავე ისინი ხშირად ჰიფსომეტრიულად მაღალ ადგილებს იკვირენ ხრამის მასივის გნეისებთან და ქარსიან გრანიტოიდებთან შედარებით. და, ბოლოს, 3. საქართველოში შეიმჩნევა ზოგადი კავშირი კვარცპორფირ-გრანიტპორფირებისა და ალასკიტური გრანიტებისა ზედაპალეოზოური ასაკის ე. წ. „ქვედა ტუფიტების“ წყებასთან. მაგ. წარმონაქმნების ორივე ჯგუფი გვხვდება ხრამისა და ძირულის მასივებზე. ლოქის მასივზე არც ერთი არ არის ცნობილი.

აღსანიშნავია, რომ ფაქტობრივი მხარე მკვლევართა შორის დავას არ იწვევს. სხვადასხვაგვარია მხოლოდ მათი ინტერპრეტაცია და ამ ფაქტებიდან გამომტანილი დასკვნები. გამოდგება თუ არა რომელიმე ზემოთ ჩამოთვლილი არგუმენტი იმის დასამტკიცებლად, რომ კვარცპორფირები და გრანიტპორფირები სტრატოფიციტებულ ეფუზიურ წყებას წარმოადგენენ? დავიწყეთ იმით, რომ ისინი ყოველთვის თითქმის მასივის პერიფერიებშია წარმოდგენილი. ჯერ-ერთი ეს სხეულები ზოგან მასივის ცენტრულ ნაწილებშიც გვხვდება (ს. გომარეთის ჩრდილოეთით, მდ. თარსონის ხეობა). მაგრამ თუნდაც რომ ისინი მხოლოდ მასივის პერიფერიებში იყვნენ განვითარებული, ეს ვერ გამოდგება მათი ეფუზიურობის დასამტკიცებლად საბუთად. ინტრუზივის პერიფერიებიც ხომ წერილ-კრისტალური სახეობებით უნდა იყოს წარმოდგენილი.

კვარცპორფირ-გრანიტპორფირების ხშირად მაღალი ჰიფსომეტრიული მდებარეობა გნეისებთან და ქარსიან გრანიტოიდებთან შედარებით პირველთა ეროზიისადმი მეტი მდგრადობითაც კარგად აიხსნება. რაც შეეხება იმას, რომ

მრავალ შემთხვევაში კვარცპორფირ-გრანიტპორფირები ზედა პალეოზოოურის ვულკანოგენურ-დანალექი წყების ქვევით არის, ეს მათი ინტრუზივობის შემთხვევაშიც ასე უნდა იყოს—ინტრუზივიც ზომ ქვევიდან შეიჭრება ნალექ საფარში.

აღნიშნეთ, რომ კვარცპორფირ-გრანიტპორფირებისა და ზედაპალეოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი წყების შეხება ზოგან თითქოს თანხმობითია. საყურადღებოა, რომ მოჩვენებითი თანხმობა ვულკანოგენურ-დანალექი წყებისა და ალასკიტურ გრანიტებს შუაც ჩანს მდ. კლდეისისწყლის მარცხენა ნაპირზე. მაგრამ ყველა ამ შემთხვევაში ეს სხეულები შრეებრიობის თანხვედნილადაც რომ იყვნენ განლაგებული, ეს მათი ეფუზურობის დამამტკიცებლად მაინც ვერ გამოადგება, რადგან სილური სხეულებისთვისაც შრეებრიობის თანხვედნილი განლაგება არის დამახასიათებელი. თუ გავიხსენებთ, რომ ასეთი შეხების უბნებში ვულკანოგენურ-დანალექი ქანები ინტენსიურადაა სახეშეცვლილი („მეორადი კვარციტების პორიზონტი“). ბუნებრივია ვიფიქროთ, რომ ეს შეხება ცხელი კონტაქტის ხასიათს ატარებს. რაც შეეხება „ქვედა“ კონტაქტს. იგი ყველგან, სადაც კი გაშიშვლება საკითხის გარკვევის საშუალებას იძლევა, გარკვეულად ინტრუზიულია. არსად და არავის მიერ არ არის შემჩნეული ისეთი ფაქტი, რომ კვარცპორფირ-გრანიტპორფირები ეფუზიურად იყოს განლაგებული ძველ ქანებზე. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ის ფაქტიც, რომ კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირების კილომეტრების რიგის გაშიშვლებებში შრეებრივი ქანების ან თუნდაც ფენობრიობის არავითარი ნიშანი არა ჩანს. ამას გარდა, ძნელი წარმოსადგენია გრანიტული შედგენილობის ვულკანიზმს კილომეტრების რიგის ეფუზივები მოეცა პიროვალსტური მასალის გარეშე.

ის ფაქტი, რომ კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირების სხეულები ზოგან ზედაპალეოზოური ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაშია შეჭრილი, მიუთითებს იმაზე, რომ მათგან ზოგი მაინც (თუ ყველა არა) ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაზე ახალგაზრდაა.

საყურადღებოა აღნიშნული ქანების აბსოლუტური ასაკის განსაზღვრის ზოგი წინასწარი შედეგი, რომელთა შესახებ მ. რუბინშტეინის მიერ ინსტიტუტის სემინარზე იქნა მოხსენებული. მიღებული ციფრების თანხმად ირკვევა, რომ ზედაპალეოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი წყების შემადგენელი ტუფები შედარებით ძველია, ვიდრე კვარცპორფირები, გრანიტპორფირები და ალასკიტური გრანიტები. უკანასკნელები, ისევე აბსოლუტური ასაკის მონაცემების თანხმად, ერთნაირი რიგის ციფრებით ხასიათდებიან.

მხედველობაში ვიღებთ რა არსებულ ფაქტობრივ მასალას ზრამის მასივის ზედაპალეოზოური ვულკანიზმის შესახებ, ყველაზე მისაღებად მიგვაჩნია დასკვნა, რომ კვარცპორფირები, გრანიტპორფირები და ალასკიტური გრანიტები დაახლოებით ურთიერთისინქრონული ინტრუზიული წარმოაქმნებია და ერთმანეთის სტრუქტურულ სახესხვაობებს წარმოადგენენ. ეს კომპლექსი ოდნავ უფრო ახალგაზრდაა, ვიდრე ზედაპალეოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი წყება („ქვედა ტუფობები“) და, ალბათ, ამ ეფუზიური ვულკანიზმის ინტრუზიულ გამოვლინებას წარმოადგენს. მოსალოდნელია, რომ ამ ინტრუზიულ კომპლექსში შედარებით ძველი კვარცპორფირებისა და გრანიტპორფირების ის სხეულებიც იყვნენ, რომლებიც ზედაპალეოზოური ეფუზიური წყების ფესვებს წარმოადგენენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
გეოლოგიური ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 16.2.1960)



დამოწმებული ლიტერატურა

1. П. Д. Гамкрелидзе. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы. Инст. геол. и минерал. АН ГССР. Моногр. № 2, Тбилиси, 1949.
2. Б. П. Беликов. Розенбергский (Александровский) кристаллический массив. Матер. по геол. и петр. ССР Грузии, вып. 3, Труды Совета по изучению произв. сил ГССР, сер. Закавказ., вып. 20, 1936.
3. Т. Г. Казахашвили. Геолого-петрограф. очерк Храмского кристаллического массива. Мат. по петрограф. ГССР. Труды Груз. Госгеоуправления, вып. V, 1941.
4. Г. М. Заридзе и Н. Ф. Татришвили. О возрасте и генезисе древних гранитоидных пород Храмского массива (ГССР). Известия АН СССР, сер. геол., № 3, 1953.
5. Ш. А. Адамия. О возрасте „молодых“ гранитов Храмского кристаллического массива. Сообщ. АН ГССР, т. XXI, № 4, 1958.
6. Н. И. Схиртадзе. Новые данные о верхнем палеозое Храмского массива. ДАН СССР, т. 130, № 1, 1960.



პალეონტოლოგია

ც. სვანიძე

ტყიბულისა და გელათის ნახშირიანი წყების ფლორათა უკთიერთდამოკიდებულების საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ალ. ჯანელიძემ 29.8.1960)

ცნობილია, რომ ტყიბულსა და გელათში გავრცელებული ე. წ. ნახშირიანი წყება, რომელიც სტრატოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით დათარიღებულია ბათურად [1, 2, 4, 5], საკმაოდ მდიდარ ნამარხ ფლორას შეიცავს. მკვლევართა შორის გაბატონებული იყო შეხედულება, რომ ეს ფლორა ქვედა იურუსისათვის დამახასიათებელი მცენარეებისაგან შედგება. მაგრამ მცენარეული მასალის სისტემატური დაგროვებისა და განსაზღვრის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ ოკრიბის ნახშირიანი წყების ფლორა შუა იურული დროისათვის დამახასიათებელ კომპლექსს წარმოადგენს [6].

მეორე მხრით, ჯერ კიდევ ველზე მუშაობის დროს მივიღე შთაბეჭდილება, რომ ტყიბულისა და გელათის ნახშირიანი წყების მცენარეების გვაროვნულ შემადგენლობაში და მათი განამარხების პირობებში საგრძნობი განსხვავებაა. შეკრებილი მასალის შემდგომი შესწავლის პროცესში აღნიშნული გარემოება კარგად დადასტურდა და ამ წერილში გამოთქმული ზოგი მოსაზრება მისი ახსნის ცდას წარმოადგენს.

ნახშირიანი წყება ლითოლოგიური ნიშნების მიხედვით ტყიბულსა და გელათში პირობითად ორ ნაწილად იყოფა, ე. წ. ქვედა და ზედა ქვიშაქვების პორიფონტებად, რომელთა შუა ნახშირის საექსპლოატაციო ფენები გვხვდება [1, 7].

ტყიბულის რაიონის ნახშირიან წყებაში ნახშირის ფენების რიცხვი 16-ზე მეტს აღწევს. ამათგან 7-მდე საექსპლოატაციო ფენაა. ფენები სხვადასხვა სისქისაა და ერთმანეთისაგან თიხებით, ბთუმებიანი თიხებით, ქვიშიანი თიხებითა და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვებით იყოფიან.

მცენარეული ნაშთები ტყიბულის რაიონის ნახშირიან წყებაში წარმოდგენილია ქვანახშირის ფენებისა და ლინზების, ფისის ლინზების, განახშირებული ღეროების, ფოთლის ანაბეჭდების, ნაყოფებისა და დეტრიტუსის სახით. ნაშთები მთელ წყებაშია გავრცელებული. კარგად დაცული აღნაბეჭდები ნახშირის ფენებში და მათ გამოყოფ შუაშრებებში გვხვდება. აქ ნამარხი მცენარეების უმეტესობა ძირითადად დაშრეების ზედაპირების პარალელურად არიან განლაგებულნი და ხშირად თიხოვან ქანებთან და წვრილმარცვლოვან ქვიშაქვებ-

თან დაკავშირებულნი. გამოწაკლის მხოლოდ ნახშირიანი წყების ზედა ნაწილი წარმოადგენს, სადაც მსხვილმარცვლოვან მასალაში დაღეკილი, განახშირებული ღეროებისა და დეტრიტუსის სახით წარმოდგენილი მცენარეები სხვადასხვა მიმართულებით არიან ორიენტირებულნი.

ტყიბულის რაიონის ნახშირიან წყებაში მცენარეთა შემდეგი ჯგუფები გვხვდება:

Equisetales: *Equisetites* — 1 სახე;

Filicales: *Klukia* — 1 სახე, *Caniopteris* — 2 სახე, *Dictyophyllum* — 1 სახე, *Thaumatopteris* — 1 სახე, *Sphenopteris* — 2 სახე, *Cladophlebis* — 5 სახე, *Raphaelia* — 1 სახე;

Cycadophyliales: *Thinnfeldia* — 2 სახე;

Cycadales და Bennettitales: *Pterophyllum* — 2 სახე, *Nilssonia* — 2 სახე, *Zamites* — 1 სახე, *Ptilophyllum* — 2 სახე; *Otozamites* — 3 სახე, *Ptiloctenia* — 1 სახე, *Pseudocycas* — 1 სახე, *Cloughtonia* — 1 სახე;

Ginkgoales: *Ginkgo* — 1 სახე, *Czekanowskia* — 1 სახე;

Coniferales: *Podotamites* — 1 სახე.

ეს ფლორა ხასიათდება როგორც სახეობრივი მრავალფეროვნებით, ისე თითოეული სახის ინდივიდების სიმრავლით. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett., რომელიც თითქმის ყველა შრეში გვხვდება. ასევე მრავლად არის წარმოდგენილი გვარი *Sphenopteris*, რაც შეეხება გვარ *Ptilophyllum*-ის წარმომადგენლებს — *Pt. acatifolium* Morr. და *Pt. catchense* Morr., ისინი იმდენად დიდი რაოდენობით გვხვდებიან, რომ ნახშირის მთელ ფენებს, ე. წ. „ფოთლის ნახშირებს“ წარმოუშობენ.

გელათში ნახშირის ფენების რიცხვი გაცილებით ნაკლებია. ძირითადად ერთი საქაპლატაციო ფენაა და რამდენიმე მცირედ გამწე ლინზა. ნახშირის ფენები და ლინზები ერთმანეთისაგან უმთავრესად წვრილ-საშუალო- და მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვებით იყოფიან. მათში ხშირად თიხებისა და ქვიშინი თიხების შუაშრეები გამოიყოფა.

გელათის ნახშირიან წყებაშიც მცენარეული ნაშთები ნახშირის ფენებისა და ლინზების, განახშირებული ღეროების, ფოთლის აღნაბეჭდებისა და ხშირად დეტრიტუსის სახითაა წარმოდგენილი. ეს ნაშთები მთელ წყებაშია გავრცელებული და დაკავშირებულია როგორც მსხვილ-საშუალო- და წვრილ-მარცვლოვან ქვიშაქვებთან, ისე თიხის შუაშრეებთან. შედარებით კარგად დატული აღნაბეჭდები თიხის შუაშრეებში და წვრილმარცვლოვან ქვიშაქვებში გვხვდება, სადაც ისინი დაშრეების ზედაპირებს მიჰყვებიან. მსხვილმარცვლოვან ქვიშაქვებში კი მცენარეთა ნაშთები წარმოდგენილია თითო-ორჯერ, იშვიათი ნიმუშის სახით, რომლებიც ქანს სხვადასხვა მიმართულებით კვეთენ.

გელათის ნახშირიანი წყებიდან შემდეგი ჯგუფებია დადგენილი:

Equisetales: *Neocalamites* — 1 სახე, *Equisetites* — 2 სახე;

Filicales: *Sphenopteris* — 1 სახე, *Cladophlebis* — 2 სახე;

Caytoniales: *Sagenopteris* — 1 სახე;

Cycadales და Bennettitales: *Pterophyllum* — 2 სახე, *Nilssonia* — 3 სახე, *Zamites* — 2 სახე, *Ptilophyllum* — 1 სახე, *Otozamites* — 2 სახე;



Ginkgoales: *Ginkgo*—2 სახე, *Sphenobaiera*—1 სახე, *Czekanowskia*—1 სახე;

Coniferales: *Elatides*—1 სახე, *Pagiophyllum*—2 სახე, *Brochophyllum*—1 სახე, *Podozamites*—1 სახე.

აღნიშნული ჯგუფები ხასიათდებიან სახეობრივი მრავალფეროვნებით, მაგრამ მათი უმრავლესობა თითო-ორივე, შედარებით ცუდად დაცული გეოგრაფიული წარმოდგენილი. გამონაკლისის სახით შეიძლება აღინიშნოს ზოგი გვიმრანარი (*Cladophlebis*) და შეიტანარი (*Neocalamites*, *Equisetites*), რომლებიც თხოვან ქანებთან არიან დაკავშირებულნი და დიდი რაოდენობით გვხვდებიან. უნდა აღინიშნოს, რომ შეიტანარების ღეროები ხშირად ვერტიკალურად არიან განლაგებულნი, რაც მათ ადვილზე განამარხებაზე მიგვიტოვებს.

თუ ტყიბულისა და გელათის ნახშირიანი წყების მცენარეულობის შედგენილობას დაუყვირდებით, დავინახავთ, რომ მისი ძირითადი შემადგენლობა ერთგვაროვანია და სამხრული ფლორებისათვის, ე. წ. ინდურ-ევროპული ფლორისტული ოლქისათვის [8] დამახასიათებელ მცენარეებს შეიცავს. ესენია: *Filicales*, *Equisetales*, *Cycadales* და *Bennettitales*.

სულ სხვა სურათს დავინახავთ, თუ *Ginkgoales* და *Coniferales* ჯგუფებს განვიხილავთ. ამ რიგის მცენარეების გარკვეული სიჭარბე გელათის ნამარხ ფლორაში ჩანს. მაშინ, როდესაც ტყიბულში *Ginkgo*, *Czekanowskia* და *Podozamites* თითო წარმომადგენელია, გელათის ფლორაში გვხვდება: *Ginkgo*—2 სახე, *Czekanowskia*—1 სახე, *Sphenobaiera*—1 სახე და 5 წიწვიანი. ეს უკანასკნელები კი, როგორც ცნობილია, ე. წ. ციმბირის ფლორისტული ოლქისათვის დამახასიათებელ მცენარეებს ეკუთვნიან [8, 9], რაც, საფიქრებელია, იმას ნიშნავს, რომ ისინი უფრო დაბალი ტემპერატურის პირობებში ცხოვრობდნენ, ვიდრე *Equisetales*, *Filicales*, *Cycadales*, *Bennettitales* და *Caytoniales*.

ნახშირიანი წყების მცენარეული ნაშთების უმეტესობა, როგორც ჩანს, წყნარი აუზის პირობებში ნამარხდებოდა, რასაც მათი ქანში დაშრეების ზედაპირების მიმართულებით განლაგება მოწმობს, ხოლო მათი დიდი რაოდენობა გეოფიქრებისებს, რომ ისინი სანაპირო ზოლში იზრდებოდნენ. ნაკლებად სიტბომოყვარულ *Ginkgoales* და *Coniferales* კი ისეთ ადგილებში უნდა ეარსებნათ, სადაც უფრო დაბალი ტემპერატურული რეჟიმი ბატონობდა და ასეთი ადგილები კი საქართველოს პირობებში ჰიფსომეტრიულად უფრო მაღლა თუ შეიძლება ყოფილიყო, ვიდრე სანაპირო ზოლი. მეორე მხრივ, როგორც ჩანს, ნაკლებად სიტბომოყვარული მცენარეებით დასახლებული ამაღლებული რელიეფი დაცილებული ყოფილა განამარხების აუზს, რასაც აქ მახვედრილი შემთხვევითი *Ginkgoales* და *Coniferales* ნაშთების იშვიათობა მოწმობს. ამრიგად, განსხვავებული ტემპერატურული რეჟიმის მქონე მცენარეების ერთად პოვნა მათი სივრცობრივი თანაარსებობის შედეგი კი არ არის, არამედ განამარხების პირობებითაა გამოწვეული. ტყიბულისა და გელათის ნახშირიანი წყების ფლორათა შემადგენლობა მიგვიტოვებს მცენარეთა ცხოვ-

რების განსხვავებულ ეკოლოგიურ პირობებზე, და ეს, უნდა ვიფიქროთ მათი ვერტიკალური ზონალობით აიხსნება.

Ginkgoales და *Coniferales* მეტი რაოდენობა გელათის ნახშირიანი წყების ფლორაში გვადიქრებინებს, რომ ის ამალეებული ადგილი, სადაც ეს მცენარეები იზრდებოდნენ, გელათთან უფრო ახლო უნდა ყოფილიყო განლაგებული, ვიდრე ტყიბულთან.

იბადება საკითხი—სად უნდა ყოფილიყო ეს მაღალი რელიეფი და არსებობს, თუ არა რაიმე გეოლოგიური საყრდენი მის დასაშვებად?

როგორც ცნობილია, ბათური ორფაზისის შედეგად ზღვიური ბაიოსური რეგრესიული ბათურით შეიცვალა და საქართველოს ბელტის დიდი ნაწილი გაშიშვლდა. ოკრიბის ბათური ნალექების წყაროდ რიგი ავტორები [2, 5, 7] მის სამხრეთით გაშიშვლებულ საქართველოს ბელტს თვლიან, ხოლო როგორც ზემოთ დავინახეთ, ოკრიბის ბათურ ნალექებში ტიპური სანაპირო მცენარეების გვერდით, *Ginkgoales* და *Coniferales* წარმომადგენლებიც გვხვდებიან, რაც გვაფიქრებინებს, რომ საქართველოს ბელტის ამ ნაწილიდან არა მარტო ზღვის უკან დახევას ჰქონდა ადგილი, არამედ მაღალი რელიეფის წარმოშობასაც.

რას შეეძლო გამოეწვია ბელტის ამ ნაწილის აწევა?

აღ. ჯანელიძის მიერ საქართველოს გეოლოგიური საზოგადოების ერთ-ერთ სხდომაზე (1960) გამოთქმული შეხედულების მიხედვით, ბათურმა ორიფაზისმა კავკასიონის გარდიგარდმო აზეგება გამოიწვია, რომლის ღერძი დაახლოებით იალბუსსა და ასხის მთაზე გაივლიდა. ეს აზეგება საქართველოს ბელტის ნაწილსაც უნდა შეხებოდა (დაახლოებით ასხის მთის მიდამოებში). თუ ამ შეხედულებას დავუშვებთ, საქართველოს ბელტზე წარმოშობილი ამალეებული რელიეფი გელათთან უფრო ახლო აღმოჩნდება განლაგებული, ვიდრე ტყიბულთან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

გეოლოგიური ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 29.8.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. И. Джанелидзе. Отчет Мохоульской партии. Фонды Груз. Геол. Упр., 1930.
2. А. И. Джанелидзе. Геологические наблюдения в Окрибе и в смежных частях Рачи и Лечхуми, 1940.
3. А. И. Джанелидзе. Направление геологических исследований в Грузии. Труды геол. ин-та АН ГССР, Геол. сер., т. X (XV), 1957.
4. Б. Ф. Мефферт. Юрские отложения Имеретии. Изв. Геолкома, т. XI, № 114, 1930.
5. И. Р. Кахадзе. Грузия в юрское время. Монография. Изд. АН ГССР, 1947.
6. Ц. И. Сванидзе. О возрасте ископаемой флоры листоватых сланцев и угленосной свиты Окрибы. Сообщ. АН ГССР, т. XXV, № 5, 1960.
7. Г. С. Дзоценидзе, Н. И. Схиртладзе, И. Д. Чечелашвили. Литология батских отложений Окрибы. Изд. АН ГССР, 1956.
8. В. А. Вахрамеев. Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время. Тр. I сессии Всес. Пал. Общ., 1957.
9. В. Д. Прии ада. О мезозойской флоре Сибири. Мат. по геол. и пол. ископ. Вост. Сибири, вып. VIХ, 1944.

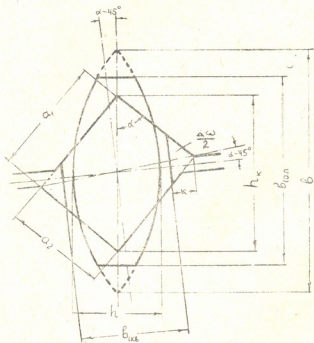
მეტალურგია

ბ. ნოზაძე და ბ. ვაშაკიძე

ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრებში
გლინვა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ფ. თავაძემ 6.9.1960)

წერილსორტული ფოლადის წარმოების დროს ნაშადები განივი კვეთით 75—50 მმ-მდე იგლინება გამოშვებულ კალიბრებში, რომელთაგან ოვალი-კვადრატი სისტემის კალიბრები საშუალებას იძლევა შევამციროთ გასაგლინავი ზოლის განივი კვეთის ფართი სასურველ ზომებამდე ისე, რომ ვატარებთა რიცხვი მინიმუმამდე დავიდეს.



ნახ. 1. ოვალური ზოლის ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრში გლინვის სქემა

აღსანიშნავია, რომ ოვალი-კვადრატის სისტემა ყოველთვის არ იძლევა გეომეტრიულად სწორ კვადრატს. ლაბორატორულ და საწარმოო პირობებში

ჩატარებულმა გამოკვლევამ [1] გვიჩვენა, რომ ოვალური ზოლის კვადრატულ კალიბრში გატარებისას მიიღება არა კვადრატული პროფილი, არამედ სწორკუთხოვანი. ამის მიზეზს წარმოადგენს კვადრატული კალიბრის ზედა და ქვედი ლარების გადაადგილება გლინების ღერძების გასწვრივ (ნახ. 1).

მოსამზადებელ კვადრატულ კალიბრებში ლარების ურთიერთ მიმართ გადაადგილება უმნიშვნელო გავლენას ახდენს საბოლოო პროფილის ზომების სიზუსტეზე. ამასთან, კვადრატული კალიბრის დამახინჯება ხელს უწყობს გავლენული სწორკუთხოვანი ზოლის სასურველ შებრუნებას მომხვევ აპარატებში.

შემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გლინების დაკალიბრებისას სისტემით ოვალი-კვადრატი, ლითონის პლასტიკური ფორმაცვლილების ანგარიში უნდა ვაწარმოოთ არა სიმეტრიულ კალიბრებაზე, არამედ ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრებში ოვალური ზოლის გლინის პირობებისათვის.

ნახ. 1-დან ჩანს, რომ კვადრატულ კალიბრებიანი გლინების ურთიერთ მიმართ გადაადგილება (მათი ღერძების მიმართ) წარმოქმნის სწორკუთხოვან კალიბრს, რომლის დიაგონალები ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ ღერძებთან ქმნიან ($\alpha=45^\circ$) კუთხეს. ოვალური ზოლის დაცენტრება, გლინებში შეტაცების შემდეგ მოხდება აღნიშნული კუთხით. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ მოჭიმვა, ოვალური ზოლის შუაში, ხდება წარმოქმნილი სწორკუთხედის ვერტიკალურ დიაგონალზე (h_k).

დამახინჯებული კვადრატული კალიბრის თეორიული ფართი ეთანადება მიღებული სწორკუთხედის თეორიულ ფართს

$$\omega_k = a_1 a_2. \quad (1)$$

კალიბრის დიაგონალი ტოლია

$$h_k = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}. \quad (2)$$

წარმოქმნილ სწორკუთხედის დიაგონალსა და გვერდებს შორის არსებობს შემდეგი დამოკიდებულებები:

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= h_k \sin \alpha, \\ a_2 &= h_k \cos \alpha. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

მაშინ კალიბრის თეორიული ფართი ტოლი იქნება

$$\omega_k = \frac{h_k^2}{2} \sin 2\alpha. \quad (4)$$

(4) ტოლობა გვიჩვენებს, რომ კვადრატული კალიბრის დამახინჯების ხარისხი დამოკიდებულია $\sin 2\alpha$ სიდიდეზე.

ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრში ოვალური ზოლის გატარების შემდეგ მიღებული პროფილის განივი კვეთის ფართი ტოლი იქნება

$$\omega_{1k} = \omega_k - \Delta\omega, \quad (5)$$

სადაც $\Delta\omega$ გასაგლინავი ზოლის შეუესებელი ნაწილის ფართია.

ნახ. 1-დან ჩანს, რომ

$$\frac{\Delta\omega}{2} = k (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha) \frac{k}{2} = \frac{k^2}{\sin 2\alpha};$$

აქედან

$$\Delta\omega = \frac{2k^2}{\sin 2\alpha}, \quad (6)$$

სადაც

$$k = \frac{h_{k_0} \cos(\alpha - 45^\circ) - b_{1k_0}}{2}. \quad (7)$$

გამოვიყვანოთ ლითონის პლასტიკური ფორმაციების დირიქტორული პარამეტრების ურთიერთკავშირის განტოლებანი ოვალური ზოლის ასიმეტრიულ კვადრატულ კალიბრში გლინვის შემთხვევისათვის.

კალიბრის შევსების ხარისხის კუთვნილობა მნიშვნელობა ტოლია

$$\bar{\omega}_{n \cdot k_0} = \frac{\omega_{1k_0}}{\omega_{k_0}} = \frac{1}{\lambda_{k_0}} \frac{\omega_{0 \cdot n}}{\omega_{k_0}}, \quad (8)$$

სადაც λ_{k_0} ზოლის გამოჭიმვის კოეფიციენტი კვადრატულ კალიბრში; $\omega_{0 \cdot n}$ — ოვალური ზოლის განივი კვეთის ფართი.

(4) განტოლებიდან ω_{k_0} მნიშვნელობის ჩასმით (8) განტოლებაში და განტოლების მარჯვენა მხარის გამრავლებით და გაყოფით $b_{10 \cdot n}^2$ მივიღებთ

$$\lambda_{k_0} = \frac{1}{\sin 2\alpha} \frac{1}{\bar{\omega}_{n \cdot k_0}} \left(\frac{b_{10 \cdot n}}{h_{k_0}} \right)^2 \frac{\omega_{0 \cdot n}}{b_{10 \cdot n}^2}, \quad (9)$$

სადაც $\frac{b_{10 \cdot n}}{h_{k_0}}$ ოვალური ზოლის ფარდობითი მოჭიმვაა დიაგონალზე ასიმეტრიულ კალიბრში;

$\frac{\omega_{0 \cdot n}}{b_{10 \cdot n}^2}$ — ოვალური ზოლის ფორმის მაჩვენებელი.

ოვალური ზოლის განივი კვეთის ფართი ტოლია [2]:

$$\omega_{0 \cdot n} = m_{0 \cdot n} r^2 - b(2r - h), \quad (10)$$

სადაც

$$\left. \begin{aligned} m_{0 \cdot n} &= \sin 2\alpha + 2\alpha \\ \alpha &= \arcsin \frac{b}{2r} \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

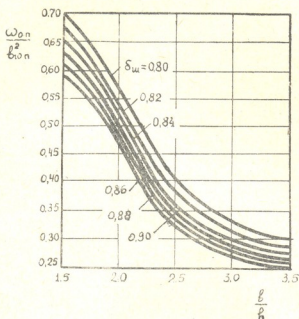
(10) განტოლების ორივე მხარის გაყოფით $b_{10 \cdot n}^2$ და $b_{10 \cdot n} = \bar{\omega}_{III} b$ გათვალისწინებით, მივიღებთ

$$\frac{\omega_{0 \cdot n}}{b_{10 \cdot n}^2} = \frac{1}{\bar{\omega}_{III}} \left[\frac{m_{0 \cdot n}}{\bar{\omega}_{III}} \left(\frac{r}{b} \right)^2 - \frac{h}{b} \left(2 \frac{r}{h} - 1 \right) \right], \quad (12)$$

სადაც $\bar{\omega}_{III}$ ოვალური კალიბრის შევსების ხარისხია სივანეზე.

საქარხნო პირობებში ჩატარებულმა ცდებმა [1] გვიჩვენა, რომ ოვალური კალიბრის შევსების ხარისხი იცვლება ზღვრებში $\bar{\omega}_{III} = 0,8 - 0,9$.

(12) განტოლებიდან გამომდინარეობს, რომ ოვალური ზოლის ფორმის მაჩვენებელი $\left(\frac{w_{0.1}}{b_{10.1}^2}\right)$ ოვალური კალიბრის შეესების ხარისხისა (δ_m) და ღერძთა თანაფარდობის $\left(\frac{b}{h}\right)$ ფუნქციაა. ამ ფუნქციის მნიშვნელობა წარმოდგენილია ნახ. 2-ზე დიაგრამების სახით.



ნახ. 2. ოვალური ზოლის ფორმის მაჩვენებლის და მოყიდებულება შეესების ხარისხზე და ღერძთა თანაფარდობაზე

მოცემული დიაგრამებით მიზანშეწონილია სარგებლობა ოვალური კალიბრის კონსტრუქციის შერჩევის დროს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 მეტალურგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციის მოუვიდა 6.9.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. Д. Нозадзе и А. С. Вашакидзе. Исследование деформации металла в квадратных и ромбических калибрах. Отчет по научно-исследовательской работе. Институт металлургии АН ГССР, 1959.
2. А. Д. Нозадзе и А. С. Вашакидзе. Исследование системы калибров овал-квадрат. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР, т. XXV, № 2, 1960.



მეტალურგია

მ. ბროზინი

უწყვეტ-დამამზადებელ დგანზე ლითონის დეფორმაციის
 გამომკვლევა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ფ. თაყაიშვილმა 6.6.1960)

უწყვეტ-დამამზადებელი დგანების ანგარიში დღემდე აწყდება საგრძნობ სიძნელეებს. გლინეის პროცესს უწყვეტ-დამამზადებელ დგანებზე ახასიათებს რიგი თავისებურება, რომლითაც ის განსხვავდება სხვა დგანებისაგან. მათგან მთავარია შემდეგი:

1. დეფორმაციის სიგრძის შეფარდება ზოლის საშუალო სისქესთან მცირეა $\frac{l}{h_{sp}} < 1,0$. ამასთან აუცილებელია გავითვალისწინოთ ჭკარვ ზონების გავლენა დეფორმაციის ძალებზე, რაზედაც პირველად მიუთითეს ა. ცელიკოვი და ვ. სმიტნოვი [2].

2. მეორე ჯგუფში დგანის დეფორმაცია ხორციელდება რომბულ და კვადრატულ ყალიბებში. ამ შემთხვევაში ანგარიში ფორმულებით, რომლებიც გამოყვანილია გლუვ კასრებზე გლინეისათვის, არ შეიძლება სწორად ჩავთვალოთ.

3. რადგანაც გლინვა მიმდინარეობს ერთდროულად რამდენიმე უჯრაში, ამიტომ ხშირად წარმოიქმნება დაჭიმულობა. აუცილებელია შეექმნათ დაჭიმულობის ანგარიშის მეთოდიკა. გავითვალისწინოთ მათი გავლენა დეფორმაციის ძალებზე.

4. ერთ-ერთ მთავარ ამოცანას წარმოადგენს გლინეის სიჩქარეების გაზრდა. ამჟამად „იუჟურალმაზის“ ქარხანა აპროექტებს უწყვეტ-დამამზადებელ დგანს, სადაც გლინეის სიჩქარე 7 მ/სეკ-მდე ავა, ე. ი. 40%/ით მეტი იქნება სხვა არსებულ დგანებთან შედარებით. აუცილებელია სწორად გავითვალისწინოთ დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა ენერგოძალოვან პარამეტრებზე.

გარე ზონების გათვალისწინება ხდება ძერის ხაზების ბადის აგების გზით. გამოყენებულ იქნა ძერის ხაზების ველი, რომელსაც იძლევა რ. ხილი სქელი ფურცლების ადიდვისათვის.

ძერის ხაზების აგების მეთოდი დაწვრილებით გადმოცემულია ლიტერატურაში [3, 4].

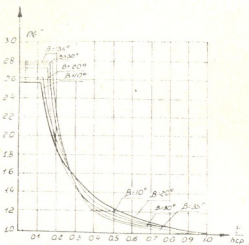
გამონაგარიშებით მივიღეთ საშუალო ხვედრითი წნევა

$$P_{\text{ავ}} = n_a \cdot n_r; \quad (1)$$

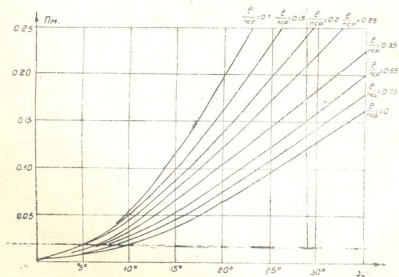
გლინეის მომენტი

$$M = n_{\text{აგ}} \cdot b R^2; \quad (2)$$

სადაც $\sigma_{\#}$ დენადობის ზღვარია; b —ზოლის სიგანე; R —გლინვის რადიუსი; n_1, n_2 —კოეფიციენტები, რომლებიც განისაზღვრება ნახ. 1-დან და ნახ. 2-დან $\frac{l}{h_{\text{საშ}}}$, β , $l = \sqrt{R\Delta h}$ დამოკიდებულებით, სადაც l შეტაცების რკალის სიგრძეა; β —შეტაცების კუთხე; $h_{\text{საშ}}$ —ზოლის საშ. სისქე; h_0, h —საწყისი და საბოლოო ზოლის სისქე; Δh —მოკიშვა



ნახ. 1. n_1 ცვალებადობის გრაფიკი



ნახ. 2. n_2 -ის ცვალებადობის გრაფიკი



აღნიშნული ფორმულები (1) და (2) გამოიყენება ბლუმინგებზე ანგარიშის დროს.

რომულ და კვადრატულ ყალიბებში გლინვისას ძალების ანგარიშისათვის აუცილებელია გადაეწყვიტოს სივრცობრივი ამოცანა.

გამოანგარიშების შემდეგ მივიღებთ ფორმულას (ძალა და საშ. ხვედრითი წნევა):

$$P_{\text{საშ}} = n \cdot \sigma_s; \quad n = 0,88 + 0,5 \frac{l}{h_0}; \quad l = \sqrt{R(h_0 - h_1)}. \quad (5)$$

R გლინვის რადიუსია ყალიბის წვერში;

h_0, h_1 — რომბის საწყისი და საბოლოო ვერტიკალური დიაგონალები;

l — დეფორმაციის ზონის სიგრძე.

განვიხილოთ დაჭიმულობის გამოანგარიშების მეთოდითა და მათი გავლენა გლინვის ძალებზე.

დაჭიმულობის გამოანგარიშებისათვის მიიღება ფორმულა

$$a_{n, n+1} + \varphi_{1n} \left(\frac{\gamma_n}{2\delta_n} + \frac{\lambda \gamma_{n+1}}{2\delta_{n+1}} \right) - \frac{\gamma_n \varphi_{0n}}{2\delta_n} + \frac{\gamma_{n+1} \varphi_{1n+1}}{2\delta_{n+1}} = 0,$$

სადაც

$$\gamma_n = \frac{\sigma_s}{\sigma_{\text{გლინვი}}}; \quad a_{n, n+1} = l_n \frac{V_{1n}}{V_{1n+1}} + \frac{\delta_n - l}{2\delta_n} l_n \lambda_n + \frac{\delta_{n+1} + l}{2\delta_{n+1}} l_n \lambda_{n+1}$$

$$\lambda = \frac{h_0}{h_1} \quad \text{გამოკიშვა}; \quad \delta = \frac{l}{\Delta h}; \quad \varphi_0 = \frac{\sigma_0}{1,15 \sigma_s}; \quad \varphi_1 = \frac{\sigma_1}{1,15 \sigma_s}$$

σ_0, σ_1 დაძაბულობაა წინა და უკანა დაჭიმულობისა.

V_{1n} — გლინვის ბრუნვის სიჩქარე.

ინდექსი n მიუთითებს, რომ სიდიდეები მიეკუთვნება მე- n უჯრას.

მსგავსი განტოლებები შედგება ყოველი წყველი უჯრისათვის. ამოხსნის შემდეგ განისაზღვრება ყველა φ_0, φ_1 , დაჭიმულობის უქონლობის პირობა

$$a_{n, n+1} = 0,$$

ან

$$\frac{V_{1(n+1)}}{V_{1n}} = \lambda_n \frac{\delta_{n-1}}{2\delta_n} + \frac{\delta_{n+1} + l}{2\delta_{n+1}} \quad (10)$$

დენადობის ზღვარის სიდიდეზე გავლენას ახდენს სიჩქარე და დეფორმაციის ხარისხი [1, 6]. ფაქტობრივ ცხელი დეფორმაციის დროს ხდება ორი პროცესი — ცივანჭედობა და რეკრისტალიზაცია. დეფორმაციისადმი წინააღმდეგობა ალბულო მომენტში დამოკიდებულია დეფორმაციის განვითარების კანონისაგან დროში, ე. ი. $\varepsilon(t)$. ეს დამოკიდებულება განსაკუთრებით აღსანიშნავია მაღალლევირებულ ფოლადებისათვის, რომლებსაც ახასიათებს განმტკიცება მაღალი ტემპერატურების დროს. ასეთი ფოლადების გლინვა აუცილებელია უწყვეტ დგანებზე.

ახლად დაპროექტებულ დგანზე გათვალისწინებულია არა მარტო ნახშირბადიანი ფოლადების გლინვა, არამედ ლეგირებულებისაც, მათ შორის უჟინგავი ფოლადებისაც. დამამზადებელ დგანზე პირველად გაიგლინება ისეთი ფოლადები, როგორცაა 11X15, 1X18H9T, 1X13 და სხვა. ეს საშუალებას იძლევა საგრძნობლად გაიზარდოს ლეგირებული ფოლადების წარმოება. დეფორმაციის განვითარების კანონი დროში გლინვის დროს თავისებურია და განსხვავდება გამოქიმვისა და კუმშვისაგან ჩვეულებრივ გამომცდელ მანქანებზე.

გლინვის დროს დეფორმაციის დასაწყისში დეფორმაციის სიჩქარე მაქსიმალურია, ხოლო შემდეგ მცირდება.

დეფორმაციის განვითარება დროში გლინვის დროს განისაზღვრება კანონით

$$t = \frac{(\lambda - 1)(\lambda + 2)}{3 \lambda u_{0,0}} \left[1 - \frac{\sqrt{\lambda l^{\lambda-2} - 1} (\lambda l^{\lambda-2} + 2)}{\sqrt{\lambda - 1} (\lambda + 2)} \right], \quad (11)$$

სადაც λ გამოქიმვა; $u_{0,0}$ — დეფორმაციის საშუალო სიჩქარე გლინვის დროს; ε — ფარდობითი დეფორმაცია; t — დრო.

ქარხანაში „იუჟურალმაშ“ დამზადდა სპეციალური ხელსაწყო დეფორმაციის წინაღობის განსაზღვრისათვის გლინვის შემთხვევაში.

ეს ხელსაწყო, წოდებული პლასტმომად, წარმოშობს იმავე კანონს დეფორმაციის განვითარებისას დროში, რასაც ადგილი აქვს გლინვის დროს.

პლასტმომის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 3. ხელსაწყოს მუშაობა განისაზღვრება შემდეგით.

ბრუნვა ელექტროძრავისაგან რედუქტორის საშუალებით გადაეცემა ღერძს (1), რომელზედაც სოგმანის საშუალებით უძრავად დამაგრებულია მუშტა (2). მუშტა ბრუნვის დროს აიძულებს გორგოლაქს (3) იმოძრაოს ქვევით, რომელიც დასმულია ღერძზე ტრავერზა (4). ტრავერზა წაიყოლებს წევებს (5) და სატაცის საშუალებით (6) კიმავეს ნიმუშს (7).

ნიმუში წინდაწინ ხურდება განსაზღვრულ ტემპერატურამდე ღუმელში (8). ტემპერატურა განისაზღვრება თერმომწყვილით (9). ზამბარები (10) იძლევა მუშტას მუდმივ კონტაქტს გორგოლაქთან. ყველა ღრიჭო რეგულირდება ქინჩებით (11). გაქიმვის ძალა იზომება მესდოზით (12), რომლიდანაც იმპულსი გადაეცემა ოსცილოგრაფს МНО2. მესდოზა მუშაობს ორ მეათელოვან აღმრიცხველზე. დამზადდა სპეციალური მოწყობილობა, რომლითაც ხორციელდება ტარირება მესდოზისა უშუალოდ ხელსაწყოზე. კუმშვის დროს ნიმუშს — (13) და მესდოზას (14) აყენებენ ქვედა სატაცის უკან. მთელი ხელსაწყო აწყობილია ჩარჩოზე (15). მუშტას პროფილი ირჩევა ისეთი, რომ დეფორმაციის განვითარება დროში განისაზღვრება (11) ფორმულით.

ყოველ გამოქიმვას λ შეესაბამება გარკვეული მუშტა. მეორე მუდმივი განისაზღვრება მუშტას ბრუნვის სიჩქარის შერჩევით. პრაქტიკული მიზნებისათვის აუცილებელია ვიქონიოთ მუშტების გარკვეული რაოდენობა, რომლებიც შეესაბამება $\lambda = 1, 1; 1, 2; 1, 3; 1, 4; 1, 5$. პლასტმომი მიღებული

აქვს ქარხანას „იუჟურალმაშ“ როგორც ძირითადი ხელსაწყო დენადობის ზღვრის განსასაზღვრავად გლინვის დროს.

თეორიის პირობების შესამოწმებლად ჩატარდა დგან 850-ის გამოკვლევა. ამ გამოკვლევის დროს გამოცადეს სხვადასხვა კონსტრუქციის მესდოზები. ყველაზე რაციონალურად მიიჩნიეს მესდოზა დრეკადი ელემენტით არა ცილინდრის ან რგოლის სახით, არამედ რამდენიმე ცილინდრის სახით. აღმრიცხველი ეკვრება ყოველ ცილინდრს და ყველა ერთდებო მიმდევრობით. თუ, მაგალითად, წნევა ცალკეულ ცილინდრებზე არათანაბრად ნაწილდება, ეს არ იძლევა შეტდომებს, რადგანაც იზომება დეფორმაციების ჯამი.

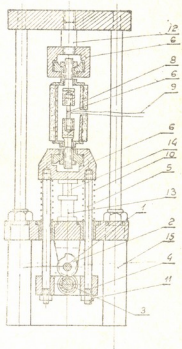
ასეთი მესდოზის კონსტრუქცია დიდ სიზუსტეს იძლევა. იგი შეიძლება დაეყნოთ ახალ დამამზადებელ დგანზე ძალების მუდმივი კონტროლისათვის გლინვის დროს.

„იუჟურალმაშ“ და „ვნიიმეტმაშმა“ ერთად ჩაატარეს უწყვეტ-დამამზადებელი დგანის 850/700/500 გამოკვლევა ჩინეთში ანშის მეტალურგიულ კომბინატში. გამოკვლევას ხელმძღვანელობდა პროფ. მ. როკოტინი. გამოკვლევისას გაზომეს გლინვის ძალები დგანის ყველა თორმეტ უჯრაში.

ასევე გაიზომა ელექტროპარამეტრები — დენი, ძაბვა და ძრავის ბრუნვის სიჩქარე. ერთდროულად იზომებოდა ნამზადის ზომები და მათი ტემპერატურა. მიიღეს მონაცემები გლინვის დროს ნამზადების კვეთით 155×155 მმ; 100×100 მმ; 90×90; 60×60 მმ და მრგვალი ნამზადების დიამეტრით 100 მმ.

ლითონის ტემპერატურის დიაპაზონი დგანის წინ იყო 990±1100°. გამოკვლევა ტარდებოდა სხვადასხვა დაჭიმულობის რეჟიმისათვის. დამწოლი ხრახნის ქვევით იყო დაყენებული მესდოზა მავთულის აღმრიცხველით. ორ მესდოზაზე ამის გარდა იყო კიდევ შეკრული ხიდი ფოლგის აღმრიცხველებით. გაძლიერებისათვის გამოიყენეს გამაძლიერებელი ИСТ-3მ. ყველა წნევა აღინიშნებოდა ოსცილოგრაფზე МНО-2. მესდოზების ტარირება ხდებოდა წნეხზე. დგანზე ადგილი აქვს დაჭიმულობას, რომელიც საგრძნობლად ცელის ძალებს და ასევე გლინვის მომენტებს. ცხრილში მოცემულია ცდისა და თეორიული ძალების სიდიდეების მნიშვნელობები.

დაჭიმულობა ცელის წნევის სიდიდეს 20÷30%, ხოლო გლინვის მომენტი დაჭიმულობის ხარჯზე იცვლება 50÷60%. გამოკვლევამ საშუალება მოგვცა მიგველო სწორი მონაცემები ძალებისა და მომენტების გლინვის დროს.



ნახ. 3. პლასტმომის სქემა.

ცხრილი 1

უჯრების №№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ლითონის წნევა გლინებზე	380	266	206	147	120	100	160		140	85	55	45
ტონობით (ექსპერიმენტი)	490	520	450	280	280	220	240		180	122	105	85
ლითონის წნევა გლინებზე ტონობით (თეორიული)	440	410	386	230	263	189	190	140	166	99	115	74

ამჟამად მუშავდება ახალი სისტემა ყალიბების დგანის პირველი ჯგუფისათვის. დღეისათვის ყალიბის ჩაჭრის სიღრმე დიდია, ამის გამო საგლინავი ლითონის დიამეტრი მცირეა, რაც განსაზღვრავს მოჭიმვას შეტაცების კუთხით.

გათვალისწინებულია შემცირება შეჭრის სიღრმისა 150 მმ-დან 50 მმ-მდე, რაც მოგვეცემს მოჭიმვის გაზრდის საშუალებას, განსაკუთრებით 850 მმ უჯრებში.

ახალი დამამზადებელი დგანი იქნება შედგენილი 14 უჯრედისაგან და გაგლინავს ნამზადს განივი კვეთით 80×80 მმ. თუ ყალიბების ძველი სქემით გლინვა გათვალისწინებული იყო ბლუმიდან 370×370 მმ, ახალი სქემით შესაძლებელი იქნება გაიზარდოს ბლუმის ზომა 450×450 მმ-მდე, ამასთანავე შემცირდება გატარებათა რიცხვი ბლუმინგზე ორი გატარებით და წარმადობა გაიზარდება 1 300 000 ტონა ლითონით წელიწადში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

მეტალურგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 6.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. И. Целиков. Прокатные станы. Металлургиздат, 1946.
2. А. И. Целиков, В. В. Смирнов. Влияние внешних зон на сопротивление деформации при прокатке. Сталь, № 7, 1952.
3. В. В. Соколовский. Теория пластичности. Москва, 1950.
4. Р. Хилл. Математическая теория пластичности. Москва, 1956.
5. Е. С. Рокотян, А. Е. Гуревич. Методы исследования прокатных станов, Москва, 1957.
6. М. Я. Бровман, Р. М. Шнигельман. Влияние скорости деформации на давление металла на валки при горячей прокатке. Сталь, № 3, 1958.



ბ. ნახუცრიშვილი

ლაზოდეზის სახელმწიფო ნაპრაღის სუბალპური მდელოს ასოციაციის—*AGROSTIDETUM TRIFOLIOSUM*—
საზონური დინამიკა

(წარმოადგინა აკადემიოსმა ნ. კეზოველმა 24.3.1960)

თანამედროვე გეობოტანიკური მეცნიერება განვითარების იმ დონეზეა, რომ იგი აღარ კმაყოფილდება მცენარეულობის კვლევის მარშრუტული მეთოდით, არამედ მოითხოვს ფიტოცენოზების უფრო ღრმა, დეტალურ და ხანგრძლივ შესწავლას; ამის მიღწევა კი შესაძლებელია მხოლოდ სტაციონარული კვლევით.

მცენარეულობის სეზონური დინამიკა სტაციონარული კვლევის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს, რომლის შესწავლის საფუძველზე შესაძლებლობა გვეძლევა, გარდა მეცნიერულ-თეორიული დასკვნებისა, შევიმუშაოთ რიგი პრაქტიკული საკითხები (სათიბ-საძოვრების რაციონალური გამოყენება, საძოვარბრუნვები, ფიტო-და აგრომელიორაციული ღონისძიებები და სხვ.).

განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სეზონური დინამიკის შესწავლას მთავარი კავკასიონის სამხრეთ კალთაზე, სადაც მცენარეული საფარის დეგრადაცია ხელს უწყობს კორდის სწრაფ დაშლას და ეროზიული პროცესების განვითარებას, რის გამოც მეტად ხშირდება მეწყრები და ღვარცოფები. სახალხო მეურნეობისათვის მეტად მავნე მოვლენები განსაკუთრებით თავს იჩენს მდინარეების: დურუჯის, ჩელტის, ლოპოტას, სტარისა და მათი შენაკადების სათავეებში.

ამასთან დაკავშირებით კავკასიონის სამხრეთ კალთების ბუნების დაცვას განსაკუთრებითი მნიშვნელობა ენიჭება და ამ საკითხის დადებითად მოგვარებისათვის საჭირო ღონისძიებათა გამომუშავებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ლაგოდესის ნაკრძალში 1957-1959 წლებში ამ მიმართულებით ჩატარებული მუშაობა.

მ ე თ ო დ ი კ ა

ჩვენ მიერ შესაწავლის ობიექტად გამოყოფილ იქნა 7 ნაკვეთი (ასოციაცია), მაგრამ ამ შემთხვევაში განხილულ იქნება მხოლოდ ასოციაცია *Agrostidetum planifoliae trifoliosum canescentis*, რომელზედაც წარმოებდა სხვა ნაკვეთებთან შედარებით ყველაზე უფრო დეტალური დაკვირვება. აღნიშნულ ნაკვეთზე შეისწავლებოდა მცენარის ფენოლოგიური განვითარება და ზრდა—სამ დღეში ერთხელ, სიმრავლე და პროექციული დაფარულობა.

ბარალელურად წარმოებდა დაკვირვება შემდეგ ეკოლოგიურ ფაქტორებზე: ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა ნიადაგიდან 5-10-40 სმ-ზე და 7 მეტრზე დღეში სამჯერ—7, 13 და 19 საათზე; დაკვირვება წარმოებდა ასმანის ფსიქრომეტრით. ნიადაგის ტემპერატურის განსაზღვრა წარმოებდა საეინოვის თერმომეტრებით 5, 10, 15 და 20 სმ სიღრმეზე დღეში სამჯერ. ნიადაგის შე-

ფარდებით ტენიანობას შევისწავლიდით 10, 20 და 30 სმ სიღრმეზე ყოველ 10 დღეში ერთხელ; pH-ის განსაზღვრა წარმოებდა ელექტრომეტრული მეთოდით 10, 20 და 30 სმ სიღრმეზე—გახაფხულზე, ზაფხულში და შემოდგომით. დაკვირვება განათებულობაზე ტარდებოდა მხოლოდ 1957 წელს, ლიუქსმეტრით, ნიადაგიდან 5 სმ-ზე და 40 სმ-ზე. ცნობას ნალექების შესახებ ვიღებდით მეტ-სადგურის მონაცემებიდან.

მცენარეული მასის მოსავლიანობის შესასწავლად წარმოებდა აქრები ყოველ 10 დღეში ერთხელ 4 მ²-ზე.

სეზონური დინამიკა

ასოციაცია *Agrostidictum trifoliosum* წარმოდგენილია 2000 მ ზღვის დონიდან 12-15° დაქანებულ ჩრდილოეთ კალთაზე, ნიადაგი სუბალპური მდელოსი, კორდიანი, საშუალო სისქის, თიხნარი, საშუალოდ და სუსტად ხირხატიანი, განვითარებულია ფიქლებზე.

აღნიშნული ასოციაციის წამყვანი მცენარეებია: *Agrostis planifolia*, *Trifolium canescens*, *Betonica grandiflora* და სხვ.

სასიცოცხლო ფორმებიდან (რაუნკიერისა და ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით) 90% ჰემიკრიპტოფიტებს ეკუთვნის; აქედან მთავარლერძიანებს—55.5%, მეჩხერ-კორდიანებს—22.2%, ფესურიანებს—11.1%, როზეტისებრს—7.4%, მკვირვ-კორდიანებს—4%, გეოფიტების ჯგუფს ეკუთვნის მცენარეების 3.3%, ტეროფიტებს—3.3% და ხამფიფიტებს—3.3%.

სავეგეტაციო პერიოდში აღნიშნული ასოციაცია გაივლის განვითარების 9 პერიოდს. პერიოდის გამოყოფა ხდება ვაბატონებული ასპექტის მიხედვით.

პირველი—ადრეგახაფხულის პერიოდი (I. V—23. V). ყვავის შემდეგ მცენარეები: *Primula macrocalyx*, *Trollius caucasicus*: 75% მცენარეებისა ვეგეტაციის ფაზაშია, 15%—კოკრიანობაში, ხოლო 10%—ყვავილობაში; ჰაერის ტემპერატურა ამ პერიოდში დაბალია, საშუალოდ 8.5°.

მეორე—შუაგახაფხულის პერიოდი (25.V—121. VI). ასპექტს ყვავილობაში იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Myosotis alpestris*, *Ranunculus caucasicus*; მცენარეების 50% იმყოფება ვეგეტაციის ფაზაში, 25%—კოკრიანობაში, 10%—ყვავილობაში; 10%—დაყვავილებულია. მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა 30%-მდე აღწევს, ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურა მაღლა იწევს დაახლოებით 1.5°-ით; ჰაერის ტენიანობა დილით 5 სმ სიმაღლეზე უდრის 86%-ს, ხოლო 2 მეტრზე—67%-ს; შუადღისას 5 სმ-ზე ნიადაგიდან—86%-ს, 2 მეტრზე—82%-ს; საღამოს; საათებში ტენიანობა 5 სმ-ზე მაღლა იწევს—91%-ით, ხოლო 2 მეტრზე, პირიქით—74%-ია. ნიადაგის pH 10 სმ სიღრმეზე უდრის 5.4%-ს; 20 სმ-ზე—5.2-ს, 30 სმ-ზე—5.2-ს. ნიადაგის შეფარდებითი ტენიანობა 10 სმ სიღრმეზე 57.4%-ია, 20 სმ-ზე—58.6%, ხოლო 30 სმ-ზე—52%. ნალექების რაოდენობა უდრის 145 მმ; მცენარის სიმაღლეში ზრდა ინტენსიურად მიმდინარეობს. იარუსიანობა შემდეგ სახეს ატარებს:

I იარუსი 25—30 სმ—*Pyrethrum roseum*, *Zerna variegata*;

II იარუსი 15—20 სმ—*Trollius caucasicus*, *Myosotis alpestris*;

III იარუსი 5—15 სმ—*Trifolium canescens*, *Orchis mascula*.

ბალახნარის ნედლი მასა უდრის 352 გ-ს, ხოლო მშრალი—96 გ-ს. მშრალი მასის წონის პროცენტული შეფარდება სახეობების მიხედვით ასეთია: *Alchimilla valdehirsuta*—21,5%; *Astrantia maxima*—12,8%; *Pyrethrum roseum*—3,7% (აღებულია ყველაზე დიდი და ყველაზე მცირე მასის მონაცემი მცენარეები).

მესამე — გვიანგაზფხულის პერიოდი (12.VI—21.VI). ასპექტს ყვავილობაში იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Ranunculus caucasicus*, *Geranium ibericum*, *Myosotis alpestris*, *Anthoxanthum odoratum*; ყვებეტიციის ფაზაშია მცენარეების 45%, კოკრიანობაში—15%, ყვავილობაში—20%, დაყვავილებულია 10%, ნაყოფის მომწიფების დაწყების ფაზაშია—10%; წინა პერიოდთან შედარებით ჰაერის ტემპერატურამ აიწია: დილით 5 და 10 სმ სიმაღლეზე ნიადაგიდან—0,5°-ით; 2 მეტრზე—2,0°-ით, შუადღისას—1,3°-ით, ხოლო სალამოს საათებში—2,8°-ით, ჰაერის ტენიანობა წინა პერიოდთან შედარებით მაღალია, მაგალითად, მაქსიმუმი უდრის 90%-ს, ხოლო მინიმუმი—68%-ს. ნიადაგის ტემპერატურამაც საგრძნობლად აიწია: მცენარეულობის საერთო დაფარულობა 50—60%-ია; მოსდა იარუსების შენაცვლება—*Orchis mascula* შესამე იარუსიდან გადავიდა მეორეში, ხოლო *Trollis caucasicus*—მეორედან მესამეში. მცენარეულობის ნედლი მასის წონა უდრის 439 გ-ს, მშრალი—103 გ-ს.

მეოთხე — ადრეზაფხულის პერიოდი (12.VI—4.VII). ასპექტს ყვავილობაში იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Pyrethrum roseum*, *Trifolium canescens*, *Ranunculus caucasicus*.

ყვებეტიციის ფაზაშია მცენარეების 30%, კოკრიანობაში—20%, ყვავილობაში—20%. დაყვავილებულია 20%, ნაყოფის მომწიფების დაწყების ფაზაშია 10%. ჰაერის ტემპერატურა ამ პერიოდში ყველაზე უფრო მაღალია. მაგალითად, შუადღისას 5 სმ სიმაღლეზე—18,6°, 10 სმ-ზე—17,4°, 40 სმ-ზე—15,8°. ხოლო 2 მეტრზე—15,3°. ნიადაგის ტემპერატურა ამავე საათებში: 5 სმ სიღრმეზე—17°, 10 სმ-ზე—14,3°, 15 სმ-ზე—13,6°, ხოლო 20 სმ-ზე 13,4°; ნიადაგის ტენიანობა ამ პერიოდში ყველაზე უფრო დაბალია: 10 სმ სიღრმეზე—35%; 30 სმ-ზე—53%. ნალექების რაოდენობა სა.მოდ დაბალია—92,8 მმ. მცენარეულობის დაფარულობა მატულობს და აღწევს 70%; წინა პერიოდთან შედარებით ბალახნარის ნედლი მასა მეტია 266 გრამით და უდრის 705 გ-ს. მშრალი—186 გ-ს, ძირითად მასას (38,8%) იძლევა მარცვლოვანი მცენარეები. ამავე პერიოდში პირველი კვადრატის აქრებმა 25 ღლის შემდეგ მოგვცა აქვიტი; ნედლი მასა—394 გ., მშრალი—92 გ. იგივე პერიოდი განანგრძლივდა 4 დღით. ჩვენი აზრით, ეს მოვლენა გამოწვეულ უნდა იყოს იმით, რომ 1657 წელს ჰაერის ტემპერატურა 1,6°-ით, ნიადაგის ტემპერატურა კი 2,0°-ით უფრო დაბალი იყო.

ნედლი მასა 1957 წელს უდრიდა 538 გ-ს, ხოლო მშრალი—183 გ-ს. განათებულობა 5 სმ სიმაღლეზე ნიადაგიდან შუადღისას 4-ჯერ აღემატებოდა განათებულობას დილით; 19 საათზე განათებულობა ყველაზე უფრო დაბალია.

მეხუთე — შუაზაფხულის პერიოდი (5.VII—20.VII). ყვავის შემდეგი მცენარეები: *Trifolium canescens*, *Pyrethrum roseum*, *Leontodon hispidus*, *Ranunculus caucasicus*, *Campanula trachelteri*. ყვებეტიციის ფაზაშია მხოლოდ *Centaurea salicifolia*, კოკრიანობაში—30%, ყვავილობაში—25%, დაყვავილებულია—20%; ნაყოფის მომწიფების დაწყების ფაზაშია 15%; ნაყოფი მომწიფებული აქვს 10%-ს.

უნდა აღინიშნოს, რომ პერიოდის პირველ ნახევარში ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურამ დაიკლო 2,0°-ით, ხოლო პერიოდის მეორე ნახევარში კვლავ აიწია: მცენარეულობის ზრდის ინტენსიობა თანდათან მცირდება. ბალახნარის მასის წონა ამ პერიოდში მაქსიმუმს აღწევს: ნედლი მასა—824 გ, მშრალის—245,8 გ. ძირითად მასას იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Agrostis plani-*

folia—25,7%, *Trifolium canescens*—11,8%, *Alchimilla valdehirsuta*—14,7%
ამ პერიოდში 21 დღის შემდეგ აქვიტი მოგვეცა მეორე კვადრატების აკრებმა,
ნედლი მასა—150 გ, მშრალი—53 გ. იგივე პერიოდი 1957 წელს რამდენიმე
დღით უფრო შემოკლებული იყო. ტემპერატურა, როგორც ნიადაგისა, ისე
ჰაერისა, შედარებითი მაღალია. აკრილი ნედლი მასა უდრის 698 გ-ს, ხოლო
მშრალი—158 გ-ს.

მექვესე—იგივე შუახაფხულის პერიოდი (21.VII—5.VIII). ასპექტს
ყვავილობაში იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Betonica grandiflora*, *Tri-*
folium canescens, *Leontodon hispidus*, *Campanula trautvetteri*, *Briza*
media. კოკრობის ფაზაშია 20%, ყვავილობაში—25%, დაყვავილებულია 15%,
ნაყოფის მომწიფების დაწყების ფაზაშია 15%, ნაყოფის სრული მომწიფების
ფაზაში—15%: როგორც ჰაერის, ისე ნიადაგის ტემპერატურა წინა პერი-
ოდთან შედარებით დილის საათებში აწეულია, ხოლო შუადღისას და სალა-
მოს დაწეულია; ნიადაგის რეაქცია (pH) ამ პერიოდში ყველაზე უფრო ნეიტ-
რალურია.

მკედარი საფარი მინიმუმამდეა მისული—5 გ 1 მ²-ზე; მცენარეულობის
დაფარულობა მაქსიმუმს აღწევს — 100%; 47 დღის შემდეგ აქვიტი თიბვის
სიმწიფისათვის მოგვეცა პირველი კვადრატის აკრებმა. ნედლი მასა—332 დ.
მშრალი—32 გ. მოგვიანებით. 53 დღის შემდეგ. აქვიტი თიბვის სიმწიფისათვის
მოგვეცა მეორე კვადრატის აკრებმა. ნედლი მასა—469 დ. მშრალი 141 გ.
1957 წელს იგივე პერიოდი 3-4 დღით უფრო ხანმოკლე იყო; როგორც ნიადაგის,
ისე ჰაერის ტემპერატურა 1958 წელთან შედარებით მაღალია. ნედლი მასა იწო-
ნიდა 776 გ-ს, ხოლო მშრალი—182 გ-ს.

მეშვიდე—გვიანხაფხულის პერიოდი (5.VIII—20.VIII). ასპექტს ყვავი-
ლობაში იძლევა: *Ligusticum alatum*, *Betonica grandiflora*, *Campanula traut-*
vetteri, *Astrantia maxima*, *Centaurea salicifolia*.

კოკრიანობის ფაზაშია 5%. ყვავილობაში—25%, დაყვავილებულია 20%.
ნაყოფის მომწიფების დასაწყისშია 15%. თესვცენის პერიოდშია—10%.

ჰაერის ტემპერატურა წინა პერიოდთან შედარებით 5 სმ სიმაღლეზე ნი-
დაგიდან დილის საათებში დაწეულია 1,2°-ით, ხოლო 40 სმ-ზე და 2 მეტრზე
აწეულია 0,5°-ით. შუადღისას ტემპერატურა საგრძნობლად მატულობს 5 სმ და
2 მეტრზე—2,6°-ით; საღამოთი ტემპერატურა კვლავ აწეულია. ანალოგიურ
სურათს იძლევა ნიადაგის ტემპერატურაც. ნალექების რაოდენობა მცირეა—
36,9 მმ; ნიადაგის ტენიანობა ასეთია: 10 სმ სიღრმეზე—48,9%; 20 სმ-ზე —
58%, 30 სმ-ზე—48%. ნიადაგის pH 10 სმ სიღრმეზე—5,5; 20 სმ-ზე—5,8; 30
სმ-ზე—6,05. წინა პერიოდთან შედარებით ამ პერიოდში ნიადაგის ზედა ფენა
უფრო მკაფეა, ვიდრე ქვედა: მცენარეულობის დაფარულობა მცირდება—
80-90%-ით. იარუსიანობა შემდეგ სახეს ატარებს:

I იარუსი 85—50 სმ—*Zerna variegata*, *Briza media*, *Ligusticum*
alatum;

II იარუსი 40—20 სმ—*Agrostis planifolia*, *Leontodon hispidus*, *Beto-*
nica grandiflora;

III იარუსი 20—5 სმ—*Trifolium canescens*, *Centaurea salicifolia*.

ბალახნარის მასის წონა შემცირებულია; ნედლი მასა—681 გ, მშრალი—
200 გ., ძირითად მასას იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Agrostis planifolia*—
27,5%, *Trifolium canescens*—21%, *Betonica grandiflora*—5%; 33 დღის

შემდეგ აქეიტი მოგვცა მესამე კვადრატის აჭრებმა, ნედლი მასა—215 გ. მშრალი—75 გ. აქეიტი მოგვცა აგრეთვე მეოთხე კვადრატის აჭრებმა: ნედლი მასა—180 გ. მშრალი—51,2 გ; იგივე პერიოდი 1957 წელს რამდენიმე დღით უფრო გახანგრძლივებული იყო. ბალახნარის მასა ამ პერიოდში აღწევდა მაქსიმუმს—831 გ; მშრალი—187 გ; პირველი კვადრატის აჭრებმა მოგვცა აქეიტი თიბვის სიმწიფეში.

მერვე—აღრემემოდგომის პერიოდი (20.VIII—5.IX). ასპექტს ყვავილობაში იძლევა შემდეგი მცენარეები: *Astrantia maxima*, *Centaurea salicifolia*, *Agrostis planifolia* ყვავილობის ფაზაშია მცენარეების 15%; ნაყოფის მოშლითების დაწყების ფაზაში—25%, ნაყოფის სრული მოშლითების ფაზაში—15%; ნაყოფცვენა დაწყება 10%-ს. მცენარეების 15% უკვე დაჰქანა.

მიკროკლიმატი ამ პერიოდში თავისებურია. ჰაერის ტემპერატურა დღით 5 სმ სიმაღლეზე ნიადაგიდან დაწეულია—0,5⁰-ით; ხოლო 2 მეტრზე აწეულია 1,0⁰-ით. შუადღისას და საღამოთი ჰაერის ტემპერატურა საგრძნობლად მაღალია. ჰაერის ტემპერატურის დაწევა დილის საათებში გამოწვეული უნდა იყოს ღამის დაბალი ტემპერატურის მოქმედებით. ამ პერიოდში უკვე შესაძენვეა ტემპერატურის დღელამთური რყევადობის საგრძნობი გაზრდა.

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ამ პერიოდში ყველაზე უფრო მაღალია ნალექების რაოდენობა არ არის დიდი—13,1 მმ. მცენარეულობის დაფარულობა მცირდება 60—70%-ით. ბალახნარის ნედლი მასა უდრის 562 გ-ს. მშრალი—200 გ. ძირითად მასას იძლევა შემდეგი სახეობები: *Agrostis planifolia*—28,1%, *Trifolium canescens*—13,6%, *Alchimilla valdehirsuta*—9,5%.

პირველი კვადრატის აჭრებმა მოგვცა აქეიტი მეორედ. ნედლი მასა—297 გ. მშრალი—74 გ. 50 დღის შემდეგ აქეიტი მეორედ მოგვცა მეორე კვადრატის აჭრებმა. 1957 წელს იგივე პერიოდი რამდენიმე დღით უფრო გახანგრძლივებული იყო. მცენარეული ნედლი მასა (575 გ) 1958 წელს აჭრილი მასის თითქმის ანალოგიური იყო.

მეცხრე—შემოდგომის, ანუ დეპრესიის პერიოდი (15.IX—20.IX). მცენარის ვიგეტატიური ნაწილები იძლევა ვახუნებულ ასპექტს. ჰაერის ტემპერატურამ საგრძნობლად დაიკლო (4-5⁰). ნიადაგის pH 10 და 20 სმ სიმაღლეზე—5,0, ხოლო 30 სმ-ზე—5,2;

მცენარეულობის დაფარულობა აღწევს 50%-ს, ბალახნარის ნედლი მასა უდრის 400 გ-ს, ხოლო მშრალი—150 გ.

დასკვნები

1. როგორც მცენარეული მასის დინამიკამ დაგვანახვა, ბალახნარის მარაგი 1958 წელს ინტენსიურად მატულობს ივლისის შუა რიცხვებამდე (დღეში +8,7; +22; +13 გ). შემდგომ ბალახნარის მასა თანდათან მცირდება. რაც აიხსნება ტემპერატურის საერთო დაკლებით. 1957 წელს ბალახნარის მარაგი ინტენსიურად მატულობს აგვისტოს პირველ რიცხვებამდე, ხოლო შემდეგ მცირდება. მარაგის აჭრები 14 ივნისამდე იძლევა საძოვრის 2 აქეიტს, ანუ თიბვის ერთ აქეიტს. ბალახნარის აღრე აჭრის შემთხვევაში (4.VI) პირველი აქეიტი თითქმის აღემატება მარაგის ბალახნარს. მეორე აქეიტი ამოიზრდება აგრეთვე საგრძნობი რაოდენობით (297 გ. ანუ 2,97 ც/3). საძოვრის ბალახნარის მთლიანი მოსავალი (1043 გ. ანუ 10,43 ც/3) უფრო მეტია, ვიდრე სათიბისა (684 გ. ანუ 6,84 ც/3). მაქსიმალური მასა ორივე წელს ემთხვევა მაქსიმალურ ტემპერატურას წინა პერიოდში.

2. ყველაზე მასობრივი ყვავილობა აღინიშნება ზაფხულის შუა პერიოდში, რაც თავის მხრივ ემთხვევა მაქსიმალურ ტემპერატურას წინა პერიოდში.

სუბალპური მდელის მცენარეულობის შესწავლით მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება პრაქტიკულ ღონისძიებების დასახვა. კერძოდ უნდა აღინიშნოს შემდეგი:

ა) რაციონალური ძოვების სქემების შედგენისათვის გვაქვს ყველა საჭირო მონაცემი, მაგალითად: 1. ძოვების დაწყებისა და ძოვების ციკლის დამთავრების ვადები, რომელიც ეყრდნობა ბალახნარის სასაძოვრო სიმწიფიდან დაწყებული (ივნისის პირველი რიცხვებიდან), ვიდრე ძირითადი ბალახნარის კომპონენტების ყვავილობის დაწყებამდე (ივლისის პირველი რიცხვები); 2. ყოველდღიური საშუალო ბალახნარის მასის მატება, რაც უდრის 0,21—0,22 ც/ს-ს; 3. ბალახნარის მასის დინამიკა სავეგეტაციო პერიოდში, რაც საშუალებას მისცემს პრაქტიკოს მდელისა და დადგინოს გამოვების ციკლის რაოდენობა საძოვრის სეზონის განმავლობაში. მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელი ასე წარმოგვიდგება: მარაგი—30%, პირველი აქვიტი—33%, მეორე აქვიტი—25%, მესამე—12%; 4. მარაგის დინამიკის საფუძველზე შესაძლებელია საძოვართბრუნებისთვის შეგვიანებული გამოვების ვადების დადგენა ძირითად მცენარეთა თესვის მომწიფებასთან ერთად, 13 აგვისტოდან 25 აგვისტომდე; 5. მასის მოსავლიანობა მოგვეცემს საშუალებას სხვადასხვა ცხოველის ნორმალური დატვირთვა გადავიანგარიშოთ ჰექტარზე; 6. შესაძლებელია ნაკვეთების რაოდენობის გადაანგარიშება;

ბ) ლავოდების ნაკრძალში საქმე გვექონდა 12-13 წლის მანძილზე შესვენებულ ბალახნართან. სადაც აკრძალულია შინაურ ცხოველთა ძოვება. ცხადია, ამგვარი აღდგენილი ძველი საწყისი სუბალპური მდელის მცენარეულობა ნაკრძალის ტერიტორიის ვარეშე ჩვენ არ გვაქვს. ამიტომ პირველი რიგის ღონისძიებად უნდა ჩავთვალოთ სუბალპურ სარტყელში მცენარეულობის აღდგენა და შემდგომ უკვე მისი რაციონალური წესით გამოყენება. ეს ღონისძიება მიმართული იქნება საერთოდ მთის კალთებისა და განსაკუთრებით კი სუბალპური სარტყლის ნიადაგის გაკორდების საკითხის მოგვარებისაკენ, რაც ბუნების დაცვის ერთ-ერთი საშუალებაა. ამასთან მას არანაკლები მნიშვნელობა აქვს მეცხოველეობის მყარი საყვები ბაზის შესაქმნელად. სუბალპურ სარტყელში მცენარეულობის აღდგენისათვის შეიძლება დაისახოს ორი გზა: ერთი, უფრო სწრაფი—ხე-ბუჩქების დარგვა და ბალახნარეულების თესვა, ხოლო მეორე—საძოვარბრუნების შემოღება, რომლის დროსაც ფართობის ნახევარი (50%) გაიძოვება ცხოველებით ნორმალურად, გვიან გაიძოვება 25%. რათა მცენარეთა თესვის ჩაიბნეს, ჩაითესოს ან შეითესოს, ხოლო 25% შეისვენებს. ამგვარ ღონისძიებას დასჭირდება საძოვრის ოთხ ნაკვეთად დაყოფა. ოთხი წლის შემდეგ ყველა ნაკვეთი მორიგეობით შეისვენებს. გასათვალისწინებელია, საძოვრებზე ნორმალური დატვირთვაც. შესვენებული ნაკვეთი (25%), მართალია, ექსპლოატაციიდან იქნება გამოთიშული, მაგრამ ეს ღონისძიება ჩატარებული იქნება სხვა ნაკვეთებზე მოსავლიანობის საერთო მატების ხარჯზე, რითაც მეთურნობას საძოვრებზე მოსავალი არ დააკლებს. იმ შემთხვევაში, თუ ნაკლებ ფართობს შევასვენებთ, სრულ როტაციას მეტი დრო დასჭირდება; სრული როტაციის ჩატარების შემდეგ შესაძლებელი იქნება შესვენებული ნაკვეთის შემციობა ან რამდენიმე ხნით სრულიად მოხსნა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოტანიკის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვლიდა 24.3.1960)

D. დიშანიაძე

ულტრაიისფერ სხივებზე მწერთა მიზიდვის საკითხის შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 7.6.1960)

სელოვანურ განათებაზე მწერთა მიზიდვის ეფექტურობას მრავალი ენტომოლოგი აღნიშნავდა, მაგრამ განსაკუთრებული ყურადღება ამ მეთოდში უკანასკნელ წლებში მიიპყრო: კერძოდ, მას შემდეგ, რაც მწერთა შესაგროვებლად სინათლის წყაროდ კვარცის ნათურები იქნა გამოყენებული.

მრავალრიცხოვანი გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ კვარცის ნათურები გაცილებით მეტი რაოდენობით იზიდავენ მწერებს (როგორც სხეობრივი ადგილობრვით, ისე რიცხობრივად), ვიდრე ჩვეულებრივი ელექტრონათურა იზიდავს. საქმე ისაა, რომ მწერთა უმრავლესობა კარგად ხედავს აღნიშნულ თვალისათვის უხილავ ულტრაიისფერ სხივებს [1] ე. ი. სხივთა სწორედ ამ ნაწილს, რომელსაც გაცილებით დიდი რაოდენობით ასხივებს კვარცის ნათურა, ვიდრე ჩვეულებრივი ელექტრონათურა [1, 2, 3]. მწერების ამ უნარის გამოყენებით გადაიჭრა მწერთა ფიზიოლოგიის და ბიოლოგიის მრავალი მნიშვნელოვანი საკითხი (ფერების აღქმის უნარი, მხედველობის მაქსიმუმის განსაზღვრა, მწერთა ქცევები ბუნებაში და ა. შ.). შესწავლილ იქნა, აგრეთვე, საკითხები მწერთა ეკოლოგიიდან, ფუნქციონირების, მათი მწერებთან ბრძოლის შესახებ და სხვა.

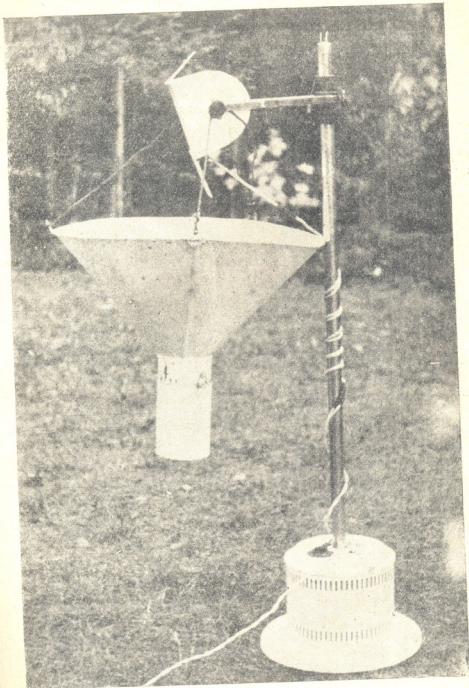
ჩვენს მიზანს შეადგენდა გამოგვეცადა კვარცის ნათურა როგორც მწერთა შეგროვების საშუალება და სოფლის მეურნეობის მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიება. ცდები ტარდებოდა ლაგოდეხის ნაკრძალში 1957 (მაისი, ივნისი), 1958 (ივლისი, აგვისტო) და 1959 (მთელი წლის განმავლობაში) წლებში. ცდისათვის ვიყენებდით 220W-იან PRK ტიპის მაღალძაბვიან კვარცის ნათურას, 200 W-იან ჩვეულებრივ ელექტრონათურას და სხვაობის სისტემის მწერსაქერს გაფილტრული ბენზინით (სურ. 1). აღნიშნულ ნათურებს ვათავსებდით კირით შეთეთრებულ კედლებთან ახლოს ისე, რომ სინათლის სხივები ერთმანეთს არ გადაკვეთდნენ. ცდები მიმდინარეობდა შებინდებიდან ღამის 3-4 საათამდე ნაკრძალის ტყის ქვედა ზონაში (490-500 მ ზ. დ.), სადაც ნაკრძალის ფართობიდან მწერული ტყე ესაზღვრება ბაღბოსტნეობითა და სხვა კულტურულ ნათესებით განსაზღვრულ ნაკვეთებს.

მოპოვებული მასალის კამერალურად დამუშავების შემდეგ დადგენილ იქნა, რომ კვარცის ნათურის მწერსაჭერით შეგროვილი მწერთა რაოდენობა ქარბობს ჩვეულებრივი ელექტრონათურით შეგროვილ მწერთა რაოდენობას. მაგ., პეპლების შემთხვევაში ულტრაიისფერ სხივებზე მომფრენ მწერთა რაოდენობა 3—4-ჯერ და მეტჯერაც ქარბობდა ჩვეულებრივ ელექტრონათურით შეგროვილ მწერთა რაოდენობას. ასეთებს მიეკუთვნებიან: სფინქსების (*Sphinxidae*) უმეტესობა და ხვატრების (*Noctuidae*), მზომელების (*Geometridae*) პარკვახვიერების (*Lasiocampidae*), დათუნელების (*Arctiidae*) და ჩრჩილების (*Tineidae*) ზოგიერთი წარმომადგენელი (*Agrotis fimbria* L., *A. pronuba* L., *A. e-nigrum* L., *A. baja* F., *A. plecta* L., *A. segetum* Schiff; *Mamestra nebulosa* Hufn., *M. brassicae* L., *M. persicariae* L., *Dianthocia cucubali* Fuesl., *Plusia gamma* L., *Boarmia selenaria* Hb., *B. gemmaria* Brhm., *Malacosoma neustria* L., *Selenia lunaria* Schiff., *Odonestis pruni* L., *Pectinophora malrella* Hb.) და სხვა.

ხოჭოებიდან დიდი რაოდენობით მოფრინავდნენ ფირფიტულვაშიანები (*Scarabaeidae*), ბჭულები (*Carabidae*), შავტანიანები (*Tenebrionidae*) და ირემა ხოჭოები (*Lucanidae*). ზათი ფრენა გაცილებით სუსტი იყო ჩვეულებრივ ელექტრონათურის სინათლეზე. მაგ., 1958 წლის 28 ივლისს კვარცის ნათურების თვითმჭერში აღმოჩნდა 298 ეგზ. მარტორქა—*Oryctes nasicornis* L. მაშინ, როდესაც იმავე დამეს ჩვეულებრივ ელექტრონათურის მწერსაჭერში შეგროვდა ამ ხოჭოს სულ 12 ეგზ. 1959 წლის 9.VIII უ ი ს ე ბის მწერსაჭერით მოპოვებულ იქნა ირემა ხოჭოს—*Lucanus ibericus* L.-ის 92 ეგზ. მაშინ, როდესაც იმავე დამეს ელექტრონათურის თვითმჭერში ამ ხოჭოს არცერთი ეგზემპლარი არ აღმოჩნდა.

კვარცის ნათურით მოპოვებულ მასალაში რიცხობრივად ხშირად ქარბობდა რუსიელანი (*Trichoptera*), ორფრთიანებიდან (*Diptera*)—მუმლები (*Helidae*) და კოლოები (*Culicidae*). მაგ., 1958 წლის 31 ივლისს, ხანგრძლივი წვიმების შემდეგ იმდენად ძლიერი იყო მუმლების ფრენა, რომ საჭერის ძირი, რომლის დიამეტრი 12 სმ-ს უდრის, 1 საათის განმავლობაში 5—6 სმ-მდე დაიფარა. 1959 წლის 16-დან 29 მაისის ჩათვლით ისე მასობრივად მოფრინავდა რუსიელანი, რომ მწერსაჭერში შეგროვილი მასალის 70% და ზოგჯერ 90%-სა რუსიელანი შეადგენდა.

ულტრაიისფერი სხივების ეფექტურობა მკვეთრად იჩენდა თავს ზოგიერთი სახეობის მასობრივი ფრენის პერიოდში. მაგ., 1958 წლის 18 აგვისტოს ერთი ღამის განმავლობაში შეგროვილმა *Oenistis quadra* L. გაავსო 1 ჩვეულებრივ საოჯახო წყლის ედრო და 1 კგ-იანი მინის ქილა მაშინ, როდესაც იმავე დამეს ჩვეულებრივ ელექტრონათურაზე შეგროვილი იგივე მწერის რაოდენობა არ აღემატებოდა 1660 ეგზემპლარს. 1959 წლის 6 მაისს ულტრაიისფერი სხივების საშუალებით მოწყობილ თვითმჭერში აღმოჩნდა 458 ცალი ამიერკავკასიური მაისის ღრემა—*Melolontha pectoralis* Germ. მაშინ, როდესაც ელექტრონათურის თვითმჭერში დაგროვილ იქნა სულ 11 ეგზ.



სურ. 1. მწვერთა მიზიდვის კვარცხანის ნათურის დანადგარი

1959 წლის 30 მაისს, ღამის განმავლობაში იმდენად ძლიერი იყო ლივორნული სფინქსის — *Deilephila livornica* Esp. — ფრენა, რომ 2 მ-ზე მიახლოვებისას ხელების მიწველებების გარეშე შეუძლებელი იყო მწერსაქვართან მისვლა: იმავე ღამეს ჩვეულებრივი ელექტრონათურის სინათლეზე მოფრინდა იმავე სახეობის მხოლოდ 2 ვგზ.

მსგავსი მკვეთრი განსხვავებები, ცხადია, ყველა სახეობაზე არ ვრცელდება, მაგრამ კვარცის ნათურით მოწყობილ თვითმჭერის უპირატესობა მინც აშკარაა.

კვარცის ნათურების გამოყენება საინტერესო აღმოჩნდა ფაუნისტური გამოკვლევების თვალსაზრისითაც. ასე, მაგ., ულტრაიისფერი სხივების თვითმჭერით მოპოვებულ იქნა: ნემსიყლაპიები (*Odonata*), ერთდღიურები (*Ephemeroptera*), ტარაკანები (*Blattodea*), ჩოქელები (*Mantodea*), სწორფრთიანები (*Orthoptera*), მაყრუალები (*Dermaptera*), თანაბარფრთიანები (*Homoptera*), ბაღლინჯოები (*Heteroptera*), ბადეფრთიანები (*Neuroptera*), ხოჭოები (*Coleoptera*), ორფრთიანები (*Diptera*), სიფრიფანაფრთიანები (*Hymenoptera*) და პებლები (*Lepidoptera*): მათ შორის როგორც სახებრივი შედგენილობით, ისე რიცხოვნობით კარბობენ პებლები, ორფრთიანები, ხოჭოები და სიფრიფანაფრთიანები, ძლიერ მცირე რაოდენობით აღინიშნება ტარაკანები და მაყრუალები, ხოლო შემთხვევით მოფრენილებს მიეკუთვნებიან ნემსიყლაპიები და ჩოქელები.

ისიც აღსანიშნავია, რომ კვარცის ნათურის მწერსაქვრით მოპოვებულ მასალაში აღმოჩნდა ისეთი სახეობები, რომელნიც სუსტად ან სულ არ ფრენდნენ ჩვეულებრივი ელექტრონათურის სინათლეზე, მაგ., სფინქსი მკვდართავა (*Acheronthia atropos* L.), მარტორქა (*Oryctes nasicornis* L.), ირემა ხოჭო (*Lucanus cervus* L.), ლენტურები (*Catocala*) და სხვა.

კვარცის ნათურების გამოყენება საშუალებას გვაძლევს, აგრეთვე, დავახუსტოთ ზოგიერთი მწერის იმაგინალური ფაზის დაწყება-დამთავრება, რაც იმაში გამოიხატება, რომ კვარცის ნათურების საქვრი უფრო ადრე გვამცნობს ულტრაიისფერ სხივებზე მომფრენ მწერთა ბუნებაში გამოჩენას იმაგოს სახით, ვიდრე ელექტრონათურის თვითმჭერი. მსგავს მოვლენას აქვს ადგილი იმაგინალური ფაზის დამთავრების შემთხვევაშიც, მხოლოდ შებრუნებით: როდესაც ამა თუ იმ სახის ფრენა ელექტრონათურის საქვრში წყდება, კვარცის ნათურებზე ერთეული ეგზემპლარების სახით და პერიოდულად კიდევ შეიძინება (ცხრილი 1).

კვარცის ნათურები ყურადღებას იპყრობს როგორც მცენე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალება, რადგან ულტრაიისფერ სხივებზე მასობრივად ფრენენ: ღამის დიდი ფარმაცანგთავა (*Saturnia pyri* Schiff.), მუხის კუთხური მზომელა (*Ennomos quercinaria* Hufn.), რგოლური ამბრუმბევეია (*Malacosoma neustria* L.), მუხის პარკმბევეია (*Lasiocampa quercus* L.), მონაზონა (*Ocneria monacha* L.), ოქროკუდა (*Euproctis chrysosorchoea* L.), კომბოსტოს ხეატარი (*Barathra brassicae* L.), გამმა ხეატარი (*Plusia gamma* L.), ქაჩორა ბუცეფალა (*Phalera bucephala* L.), ვაშლის ჩრჩილი (*Hypnomenota malinellus* Zell.) და სხვ.

ხოჭოებიდან კვარცის ნათურებზე დიდი რაოდენობით იყრიან თავს ამიერ-კავკასიური მარმარილოს ღრაჭა (*Polyphylla oliveri* Cast.), ამიერკავკასიური

ცხრილი 1

კვარცისა და ჩვეულებრივ ელექტრონათურაზე მოიჭრენ პებლების ზოგიერთ მანე სახეობა იმაგინალური ფაზების დაწყება-დამთავრება. (1959 წ.)

№ №	ს ა ხ ე ო ბ ა	PRK 4		ჩვ. ელნათურა	
		დაწ.	დამთ.	დაწ.	დამთ.
1	<i>Phalera bucephala</i> L.	27 V	12-VIII	10 VI	10-VIII
2	<i>Selenia bilunaria</i> L.	20-IV	11-VI	27-IV	3-VI
3	<i>Malacosoma neustria</i> L.	1-VI	23-VIII	12-VI	19-VIII
4	<i>Oenaria monacha</i> L.	16-VI	29-VIII	18-VI	27-VIII
5	<i>Plusia gamma</i> L.	2-V	11-IX	9-V	4-IX
6	<i>Agrotis c-nigrum</i> L.	9-V	18-IX	21-V	25-VIII
7	<i>Agrotis exclamationis</i> L.	14-VIII	23-IX	16-V	17-IX

მაისის ღრაჭა (*Melolontha pectoralis* Germ.), მარტორჭა (*Oryctes nasicornis* L.), ხეხილის დიდი ხარაბუხა (*Cerambyx dux* Falld.), ირემა ხოჭო (*Lucanus ibericus* L.), და სხვა.

ულტრაიისფერ სხივებზე თავს იყრიან კალიები (*Acerididae*) და კუტკალიები (*Tettigoniidae*); მათ შორის აღსანიშნავია მწვანე კუტკალია (*Tettigonia viridissima* L.), აზიური კალია (*Lacusta migratoria* L.), მაროკანული კალია (*Doclostaurus maroccanus* Phl.) და სხვა.

კვარცის ნათურებში მოპოვებულ მანე და არამანე სახეობათა პროცენტული შეფარდება მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

ულტრაიისფერი სხივებით მწერსაჭერის საშუალებით სხვადასხვა დროს მოპოვებულ მანე ჯერცლფერთანა პროცენტული შეფარდება

მოპოვების დრო 1959 წ.	ო ჯ ა ხ ი	სულ მოპოვებულია (კალიებით)	მათ შორის			
			მანე სახეობა	%	არამანე სახეობა	%
29.V	<i>Noctuidae</i>	21	20	92,2	1	5,8
	<i>Geometridae</i>	5	4	80,0	1	20,0
	<i>Sphingidae</i>	3	2	66,6	1	33,4
5.VIII	<i>Noctuidae</i>	11	9	81,8	2	18,8
	<i>Geometridae</i>	15	13	86,6	2	13,3
	<i>Sphingidae</i>	3	2	66,6	1	33,4
	<i>Arctiidae</i>	4	0	0	4	100
	<i>Liparidae</i>	6	6	100	0	0
19.IX	<i>Lasiocampidae</i>	3	2	66,6	1	33,4
	<i>Liparidae</i>	4	4	100	0	0
	<i>Notodontidae</i>	7	5	71,4	2	28,6
	<i>Arctiidae</i>	3	3	100	0	0

ცხრილი 3

კვარცისა და ჩვეულებრივი ელექტრონათურების შერსაკერებით მოპოვებულ მწერთა
 მავნე სახეობათა სქესობრივი შეფარდება

მოპოვე- ბის დრო	ს ა ხ ე ლ ბ ა	IPK-4				ჩე. ელექტრონათურა 200					
		სულ	მათ შო- რის		%		სულ	მათ შო- რის		%	
			♀	♂	♀	♂		♀	♂	♀	♂
11.VIII.58	<i>Selenia lunaria</i> Schiff.	157	98	59	62,4	37,6	38	18	20	47,3	52,7
10.VI.57	<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.	164	82	82	50,0	50,0	91	5	86	5,5	94,5
27.VI.57	<i>Plusia gamma</i> L.	180	112	68	61,7	38,3	50	7	43	14,0	86,0
19.VIII.58	<i>Oenistis quadra</i> L.	10540	7460	3080	70,8	92,2	1660	350	1310	21,0	79,0
28.VII.59	<i>Anisoplia austriaca major</i> R.	402	340	92	77,2	22,6	165	54	111	32,2	67,8
28.VII.59	<i>Oryctes nasicornis</i> L.	100	87	13	87,0	13,0	6	0	6	0	100
2.VI.59	<i>Melolontha pectoralis</i> Germ	600	456	144	76,0	24,0	58	10	48	17,6	82,4

მართალია, მე-2 ცხრილში მოყვანილი ცნობები შეეხება მხოლოდ პეპლებს. მაგრამ იგივე შეიძლება ითქვას სხვა რაზმების მიმართაც.

ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა კვარცის ნათურასა და ჩვეულებრივ ელექტრონათურაზე მომტრენი დედლების პროცენტული შეფარდებაც. გამოირკვა რომ ულტრაიისფერი სხივების შემთხვევაში დედლების რაოდენობა პროცენტულად შედარებით მეტია მამლებზე (ცხრილი 3).

სხვადასხვა მავნე სახეობის 500-ზე მეტი ეგზემპლარის გაკვეთის შედეგად აღმოჩნდა, რომ კვარცის ნათურაზე ფრენენ სქესობრივად მომწიფების ყველა სტადიაში მყოფი დედლები და კვერცხდასადებად გამზადებულნიც. მსგაეს მოვლენას აქვს ადგილი ყირიმისა და სომხეთის პირობებშიც [3,4,5].

საინტერესოა კვერცხდადებული და კვერცხსავე დედლების რაოდენობრივი შეფარდებაც, მაგ., იმაგოს გამოჩენიდან დაახლოებით ორი კვირის განმავლობაში ჭარბობს კვერცხდადებული დედლები. ოპტიმალური გამრავლების დღეებში კვერცხდადებული და კვერცხსავე დედლების რაოდენობა თითქმის თანაბარი შეფარდებისაა, ისიც გარკვეულ საათებში უმეტესად შებინდებისას): მთლიანად ღამის განმავლობაში მოპოვებულ დედლებს შორის კი ჭარბობს კვერცხდადებული და კვერცხმომწიფებელნი, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ კვერცხსავე დედალი მალე წყვეტს ფრენას. მომდევნო დღეებში სწრაფად მატულობს კვერცხდადებული დედლების რიცხვი, ხოლო მინიმუმამდე მცირდება კვერცხსავე დედლების რაოდენობა.

კვარცის ნათურები, როგორც ბრძოლის მეთოდი, საყურადღებოა იმითაც, რომ იგი საშუალებას გვაძლევს გავინადგუროთ მწერთა ისეთი სახეობები, რომელთა მატლები მიუწევდომელია ქიმიური შხამებისათვის [2]. გარდა აღნიშნულისა, ცნობილია, რომ სინათლის წყარო უვნებელია მცენარისათვის, რაც შეეხება ულტრაიისფერ სხივებს, ეს უკანასკნელი იყოფა სამ (A, B, C.)



ჯგუფად, რომელთა შორის A ჯგუფი, ე. ი. მწერებისათვის ყველაზე უკეთესი—ხილული ნაწილი—ხელსაღ კი უწყობს მცენარეებში მთელი რიგი პროცესების დაჩქარების (ზრდა, ვეგეტაცია და სხვ.) და ნაყოფიერების გაზრდის [6]. ჩვენ შეგვიძლია ვისარგებლოთ ულტრაიისფერი სხივების მხოლოდ A ჯგუფით, რასაც მივიღებთ სპეციალური ფილტრების დახმარებით.

ამგვარად, ვფიქრობთ, რომ მავნე მწერებთან ბრძოლის სხვა მეთოდებთან ერთად კვარცის ნათურებიც შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

(რედაქციას მოუვიდა 7.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Г. А. Мазохин-Поршняков. Ночной лов насекомых на свет ртутной лампы и перспективы использования его в прикладной энтомологии. Зоолог. журнал, т. XXXV, в. 2, 1956.
2. П. П. Богущ. Применение световых самоловов, как метод изучения динамики численности насекомых. Энтомолог. обозр., т. XXXI, № 3—4, 1951.
3. Г. А. Мазохин-Поршняков. Массовое привлечение насекомых на ультрафиолетовое излучение, ДАН СССР, т. 102, № 4, 1955.
4. Х. М. Арутюнян. Лёт бабочек мальевой моли к различным источникам электрического света. Труды института Земледелия Армении, № 1, в. 1, 1958.
5. Г. А. Мазохин-Поршняков. Применение ультрафиолетовых лучей в борьбе с майским жуком. Зоолог. журнал, т. XXXV, в. 9, 1956.
6. А. Мейер и Э. Зейтц. Ультрафиолетовое излучение. Москва, 1952.



ზოოლოგია

ლ. გომელაური

მტაცებელი ტკიპების ახალი სახეობები ოჯახიდან *BDELLIDAE*

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 17.4.1960)

Bdellidae-თა ოჯახის მტაცებელი ტკიპები სათანადო ინტერესს მოკლებულნი არ არიან როგორც ზოგიერთი მენე მწერისა და ტკიპების მტრები — მტაცებლები. ამიტომ საჭიროა ამ ოჯახის შესწავლა, მით უმეტეს, რომ სადღეისოდ საბჭოთა კავშირისათვის ლიტერატურაში მის შესახებ არავითარი ცნობები არ არის.

მასალებში, რომლებიც შეგროვილ იქნა 1959 წლის ზაფხულში ქ. თბილისისა და ქ. სოხუმის მიდამოებში, აღმოჩნდა 2 ახალი სახეობა გვარებიდან *Spinibdella* და *Trachynotus*. ბდელიდებზე ლიტერატურაში ძალიან მცირე ცნობებია, ხოლო მოცემული სარკვევებიც საკმაოდ ბუნდოვანი და არასრულია. ამიტომ მოპოვებული სახეობების გარკვევისას იქმნება ზოგიერთი სიმძნელე. მაგრამ ის სახეობები, რომლებსაც ქვევით აღვწერთ, იმდენად აშკარად გამოირჩევა უკვე ცნობილი სახეობებისაგან, რომ შესაძლებლად და საჭიროდ ვთვლით მათი აღწერის გამოქვეყნებას.

Spinibdella iberica Gomelauri, sp. n.

მამალი. სხეული გამჭვირვალეა, საკმაოდ განიერი, მუქი ლაქების გარეშე (პრეპარატში). მხრების კუთხეები, ისევე როგორც ღარი პროპოდოსთამასა და პისტეროსომას შორის, არ გააჩნია. სხეულის სიგრძე (უროსტრუმოდ) 700 მიკრ., სიგანე — 387 მიკრ.

როსტრუმი გამართულია, კოლბისებრი (სიგრძე 150 მიკრ.) 4 წყვილი ვენტრალური ჯაგრით, რომელთაგან 2 წყვილი პირისწინა ჯაგარი უშუალოდ ფოჩის უკანაა; 2 წყვილი ნიკაპის ჯაგარი განლაგებულია დაახლოებით როსტრუმის შუა მესამედის პროქსიმალურ და დისტალურ საზღვრებზე. ნიკაპის ჯაგრების სიგრძე შეადგენს როსტრუმის სიგრძის მეოთხედს. როსტრუმის სიგანე ფუძესთან 3,5-ჯერ მეტია, ვიდრე მწვერვალთან (ფოჩის ქვეშ). დორსალურად როსტრუმის ფუძესთან წყვილი ძალიან პატარა ყბებისწინა ჯაგარია. მანდიბულები ძლიერ წაწვეტებულია, თითქმის რედუცირებული მარწუხებით (მანდიბულის სიგრძე 170 მიკრ.); მანდიბულის გაფართოებული პროქსიმალური ნაწილის სიგანე 39 მიკრ.-ია, 2 მანდიბულარული ჯაგარი განლაგებულია საითათოდ მანდიბულის შუა მესამედის პროქსიმალურ და დისტალურ

ლურ საზღვრებზე; ისინი მანდიბულებზე 4-ჯერ მოკლეა. პალპები მანდიბულებზე ბევრად გრძელი არ არის. მეორე და მესამე ნაწვეარი ერთმანეთისაგან აშკარად არ არის გამოცალკევებული; მესამე და მეოთხე ნახევარი თითქმის ერთნაირი სიგრძისაა, მაგრამ მესამე ნაწვეარის სიგანე 1,3-ჯერ მეტია მეოთხის სიგანეზე; მეორე ნაწვეარი 3-ჯერ და მეტად გრძელია მეხუთეზე. მეხუთე ნაწვეარი ფუტქსთან მცირედ შევიწროებულია, მწვერვალზე 2 გრძელი ჯაგრიით; ისინი გამოდიან დიდი ჩაღრმავებებიდან, რომლებიც ნაწვეარს აძლევენ წაკვეთილ ფორმას. ვარეთა ჯაგრის სიგრძე 168 მიკრ.-ია, შიგნითა ჯაგრისა—120 მიკრ. პალპების პირველი ნაწვეარი 5-ჯერ მოკლეა მეხუთეზე, უჯაგრებოა; მეორე და მეხუთე ნაწვეარზე 7-7, მესამეზე—1, მეოთხეზე—4-ჯაგარია. ლატეროკოქსალური ქაეცი არ შეიმჩნევა.

პროპოდოსომა 4 წვეილი ჯაგრითაა: p2 და t₂ (აღნიშვნები მიღებულია გრანჯანის მიხედვით) განლაგებულია თვალების პროქსიმალური წვეილის გასწვრივ დაახლოებით სწორ ხაზზე; t₂ 1,4-ჯერ გრძელია t₁ 1-ზე, რომლებიც მწვერვალით აღწევენ როსტრუმის ფუტქს; p1 და p2 დაახლოებით ერთნაირი სიგრძისაა. პროპოდოსომის თანდათან შევიწროებული დისტალური ნაწილი (t₂ 1-ის წინ) თითქმის ისეთივე სიგრძისაა, როგორც როსტრუმი. პროპოდოსომის წინა მესამედზე მოთავსებული კენტი თვალი წარმოადგენს ნახევარმთვარისებრი ფორმის პიგმენტის მარცვლების გროვას; შეიცნობა საკმაოდ არა-დამაჯერებლად. დანარჩენი 2 წვეილი თვალი განწყობილია პროპოდოსომის ლატერალურ კიდეებზე; მათი განწყობა უფრო მედიალურია და მანძილი წინა და უკანა წვეილს შორის უფრო მეტია, ვიდრე *Bidella*-ს სახეობებში. მანძილი თვალების პროქსიმალური წვეილიდან t₂ 2-ის ფუტქმდე ტოლია t₂ 2-დან p1-მდე მანძილისა. t₂ 2-ს გარედან ეკვრის თითო სუსტად გამოხატული კანის ნაოჭი, რომლებიც, შესაძლებელია, თორს [1] მიაჩნია ქიტინოვან შემადღებებად.

ჰისტეროსომა დორსალურად 8 წვეილი ჯაგრითაა; ვენტრალურად ჰისტეროსომაზე ანალურ არეში 3 წვეილი ჯაგარია, რომელთაგან 1 წვეილი ძალიან წააგავს დორსალურ ჰისტეროსომალურ ჯაგრებს, დანარჩენი 2 წვეილი კი უფრო მოკლეა, ნაკლებად მოღუნულია შედარებით ბლაგვი მწვერვალებით. ეს თავისებურებანი უფროდაუფრო აშკარა გამოხატულებას პოულობენ გენიტალურ, აგენიტალურ და ჰისტეროსომის დანარჩენ ვენტრალურ ჯაგრებში. გენიტალური სარქველი 21 ჯაგრითაა; აგენიტალური ჯაგრები მარჯვენა მხარეზე 12-ია, მარცხენაზე—11. მუცლის დანარჩენი ჯაგარი 16-ია; მათგან 4 კენტი ჯაგარი განლაგებულია გენიტალური ნაპრალის წინ და დაახლოებით სწორ ხაზზე. ამ ჯაგრებიდან ლატერალურად 6 წვეილი ჯაგარია. გენიტალური ტრაქეები და „Apparati spinulosi“ კარგადაა გამოხატული. მენჯები ძალიან მკრთალია, განსაკუთრებით მედიალურ არეში; წინა ორ და უკანა ორ წვეილს შორის საკმაოდ დიდი მანძილია. I მენჯებზე 8-8 ჯაგარია, რომელთაგან 1 მკვეთრად განსხვავდება სხვებისაგან მოქნილობით და სიწვრილით და უფრო გრძელიცაა დაახლოებით 1,5-ჯერ. II და IV მენჯები 6-6, ხოლო III მენჯები 7-7 ჯაგრითაა. I და II ფეხები დაახლოებით

2-ჯერ უფრო მოკლე სხეულზე (უროსტრუმოდ); III ფეხები პირველ ორზე გრძელია; IV ფეხები ყველაზე უფრო გრძელია და სხეულის სიგრძის (უროსტრუმოდ) 3/4-ს შეადგენს. თათებზე ბრწყალები უბეწვებია. ფეხების ტრიტობოტრიები 4 წყვილია: I წვივებზე, III თათებზე, IV წვივებზე და IV თათებზე. აღწერა მოცემულია ერთი ეგზემპლარის მიხედვით, რომელიც ნაპოვნია თბილისის მიდამოებში კუს ტბის მახლობლად, ნიადაგის მღიერში.

ლიტერატურაში ცნობილია *Spinibdella*-ს 2 სახეობა: *S. reducta* (Thor) და *S. quinqueoculata* (Thor). ჩვენი ახალი სახეობებისაგან ისინი კარგად განსხვავდებიან შემდეგი ნიშნებით: სხეული ძალიან ვიწროა (მაგ. *S. quinqueoculata*-ს) სხეულის სიგრძე 3-ჯერ მეტია სიგანეზე; შეფერვა ძალიან მუქია; ღარი პროპოდოსომასა და ჰისტეროსომას შორის კარგადაა გამოხატული. პალპები მანდიბულებზე მოკლეა; როსტრუმი განსაკუთრებულად ვიწროა, რედუცირებული ვენტრალური ჯაგრებით; მანდიბულარული ჯაგრები იმდენად პატარებია, რომ ძნელად შეიმჩნევიან და გადაადგილებული არიან ძლიერ დისტალურად (პროქსიმალური ჯაგარი მანდიბულის შუა ნაწილის წინაა, დისტალური — იქვე მარწუხის უკან). პალპების მწვერვლის ჯაგრები პალპებზე გრძელია; ჯაგრების რაოდენობა პალპების II და V ნაწევარზე და თვალების განლაგება სხვაგვარია: ყბისწინა ჯაგრები არ იხსენიება.

ჩვენი აღწერილიან გამომდინარე, საჭიროა მიღებულ იქნეს მხედველობაში ის, რომ ზოგიერთი გვარის ნიშნები (განსაკუთრებულად პატარა, თითქმის რუდიმენტული მანდიბულარული ჯაგრები, როსტრუმი რედუცირებული ვენტრალური ჯაგრებით), რომლებიც მოყვანილი აქვს თორს [1] გვარისათვის *Spinibdella*, მიეკუთვნოს სახეობის ნიშნების თანრიგს, ხოლო გვარის ერთ-ერთ ექვიმუტანელ ნიშნად უნდა ჩაითვალოს მანდიბულარული ჯაგრების უფრო დისტალური გაწყობა, რაზეც სწორად მიუთითებს გრანჯანი [2].

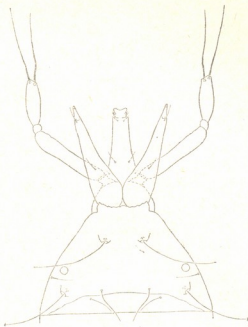
Trachymolgus recki Gomelauri, sp. n.

დედალი. სხეული მსხლისებრია, მუქი იასამნის ან მუქი ყვითელი ფერის (პრეპარატებში); კიდურები შედარებით ღია ფერისაა. სხეულის სიგრძე როსტრუმთან ერთად 860—924 მიკრ.-ია, სიგანე—420—525 მიკრ. კანი ზურგზე წვრილი ჩაღრმავებებითაა და მოგვავონებს შავრენს, მაგრამ არ არის გამკვირვებული ჯავშანივით, როგორც ეს აქვს *Trachymolgus nigerrimus*-ს. ზურგის მხრიდან პროპოდოსომა დისტალურად თავდება კანის თავისებური შვერილებით, რომლებიც გვირგვინს მოგვავონებს. დორსალურად პროპოდოსომასა და ჰისტეროსომას შორის გამოხატულია ვიწრო, წინ გამოხენილი ნათელი გამმიჯვნელი ღარი. ამ ღარის უკან ჰისტეროსომის ვიწრო, შედარებით ნათელი მონაკვეთია, რომელიც ატარებს ჰისტეროსომალური ჯაგრების პირველ წყვილს. ამ მონაკვეთის უკანა საზღვარი სწორია და ლატერალურად უერთდება გამმიჯვნელი ღარის კიდეებს. მხრების კუთხეები არ გააჩნია.

როსტრუმი კოლბისებრია, სიგრძით 219—258 მიკრ.; მისი სიგანე ფუძესთან 3,5—4-ჯერ მეტია, ვიდრე მწვერვალთან. ვენტრალურად როსტრუმზე 4 წყვილი ჯაგარია, რომელთაგან 2 წყვილი პირისწინა გლუვი ჯაგარი მო-

თავსებულია უშუალოდ ფოჩის უკან; 2 წყვილი ნიკაპის ჯაგრიდან 1 წყვილი შებუსვლილია და განლაგებულია დაახლოებით როსტრუმის შუაში; მეორე წყვილი გლუვია და მოთავსებულია უშუალოდ ნიკაპის მწვერვალთან. დორსალურად როსტრუმზე, კოლბისებრი გაფართოების დისტალურ ნაწილში, გვერდებზე წყვილი ყბებისწინა ჯაგარია.

მანდიბულები ზონიერად გრძელია (236—241 მიკრ.); მათი სიგრძე 4-ჯერ მეტია სივანეზე. მარწუხი განვითარებულია კარგად, უძრავ თითზე ერთი კბილით; მოძრავი თითი უკბილგებოა. მანდიბულარული ჯაგრები 2 წყვილია: უკანა წყვილი განლაგებულია დორსალურად მანდიბულის პროქსიმალურ ნახევარზე, წინა კი—ვენტრალურად უშუალოდ მარწუხის უკან. ორივე ჯაგარი გლუვია.



ნახ. 1.

Trachymolgus recti, sp. n., დედალი; პროტროსოსის საერთო სახე ზურგის შპრიდან

ვენტრალურად როსტრუმზე მისი შუა მესამედის დასაწყისში სიმეტრიულად განწყობილია კანის 2 ირიბი ნაოჭი, რომლებიც მედიალურად ერთმანეთს არ უერთდებიან. ისინი ერთგვარად მიჯნავენ პალპების ფუძეს. პალპების სიგრძე 301—305 მიკრ.-ია; მათი პირველი ნაწევარი ირიბად წაკვეთილი კოლბის ყელის ფორმისაა (იხ. ნახატი), რომელიც თავისი სიგრძით თითქმის მეოთხე ნაწევრის ტოლია; მეორე ნაწევარი 1,5-ჯერ გრძელია მეხუთეზე (146—150 მიკრ.) დისტალურ მეოთხედში ოდნავ ფართოვდება და თითქ-

მის შეუქმნევლად შერწყმულია მესამე ნახევართან, რომელიც ოდნავ ვიწროვდება მწვერვალისაკენ; მეოთხე ნაწევარი ცილინდრულია, მესამეზე მოკლეა დაახლოებით 1,5-ჯერ; მეხუთე ნაწევარი (სიგრძე 90—94 მიკრ.) წაგრძელებულ-ოვალურია, მწვერვალზე 2 ღრმა ფორით, რომლიდანაც გამოდის 2 მძლავრი ჯაგარი; გარეთა ჯაგარის სიგრძე 176—180 მიკრ.-ია, შიგნითა ჯაგარისა—165—168 მიკრ. ლატეროკოქსალური ქაცივი არ შეიმჩნევა.

პროპოდოსომა ტრაპეციის ფორმისაა, დორსალურად 2 თვალით, რომლებიც ლატერალურად თითო-თითოდაა განლაგებული პროპოდოსომის შუა ნაწილში, პროპოდოსომალური ჯაგარი 4 წველია; tb_1 -ის და tb_2 -ის მემბრანისებრი ფორმები ჩაფლულია ბორცვაკებში, რომლებიც წარმოქმნილია ნახევარწრიული კანის ნაოჭებით. tb_1 -ის ფორები მიმართულია უკან, tb_2 -ის უკან და გვერდზე. ჯაგრები tb_1 განლაგებულია პროპოდოსომის დისტალური მესამედის დასაწყისში და ერთმანეთისაგან იმავე მანძილითაა დაშორებული, როგორც მათგან პროპოდოსომის დისტალური კიდე; ჯაგრები tb_2 თვალების უკანაა. tb_1 და tb_2 ბევრად უფრო წვრილები და მოქნილებია, ვიდრე პალპების მწვერვლების ჯაგრები. ამის გარდა, ისინი გამოირჩევიან აშკარა შებუსვილობით, tb_1 -ის სიგრძე 164—172 მიკრ.-ია, tb_2 -ის—185—193 მიკრ. პროპოდოსომის კიდეებზე თვალებსა და tb_2 -ს შორის, შუაში განლაგებულია ჯაგრები p_1 , რომელთა სიგრძე დაახლოებით tb_1 -ის $1/3$ -ის ტოლია; ჯაგრები p_2 განლაგებულია უფრო მდინალურად tb_2 -ის მიმართ თითქმის ერთ დონეზე.

პისტეროსომა დორსალურად 8 წველი ჯაგართაა. ანალურ სარქველებზე 3—3 ჯაგარია; ამ სარქველებიდან ლატერალურად განლაგებულია 5 ჯაგარი (2—ერთი მხრიდან, 3—მეორე მხრიდან). გენიტალური სარქველები, ისევე როგორც ანალური, ნახევარწრიულია. ორივე სარქველზე 13 ჯაგარია (6—ერთი მხრიდან, 7—მეორე მხრიდან). თვითეულ მხარეზე 7—8 აგენიტალური ჯაგარია, ხოლო IV მენჯებს შორის გენიტალური ნაპრალის გასწვრივ ერთი კენტი ჯაგარია. პისტეროსომალური ჯაგრების ზომები მცირდება შემდეგი თანმიმდევრობით: ზურგის, ანალური, აგენიტალური, გენიტალური. მკაფიოდაა გამოსახულ 3 წველი გენიტალური მისაწოვარი და 1 წველი გენიტალური ტრაქეა, რომლებიც იღებენ საწყისს გენიტალური მისაწოვრების პირველი წველიდან და ბოლოვდებიან II ეპიმერების შუაში. ერთმანეთთან ძლიერ დაახლოებული მენჯები განივად გამოიხეობა კარგად გამოხატული ეპიმერებით, სიგრძივი კი—ვიწრო და ნათელი ხოლით; ეპიმერტები ძალიან სუსტადაა გამოსახული. I მენჯებზე არა უმცირეს 3-ისა, II და IV მენჯებზე არა უმცირეს 4-სა და III მენჯებზე არა უმცირეს 5 ჯაგარისაა. მენჯის ჯაგრები ერთგვაროვანია. ყველა პისტეროსომალური ჯაგარი შებუსვილია. ფეხების ტრიქობოტრიები 3 წველია: I წველებზე, III თათებზე და IV წველებზე. თათების ბრქვალები უბეწვება. ფეხები სხეულის სიგრძის არა უმეტეს $3/4$ შეადგენს.

სახეობა აღწერილია 2 ფგემპლარის მიხედვით: ქ. სოხუმის (სოფ. კაშტაკი, ტყე სოფლის უკან; შეგროვილია მუხის დაბერტყვით) და ქ. თბილისის (მცირე კავკასიონის ერთ-ერთი ვანტოტების ჩრდილოეთი ფერდობი; ჯაგრტცილიანი ტყე, ხავსი ხის ტანის ძირში) მიდამოებში.

ლატერალურში ცნობილია მხოლოდ ერთი სახეობა გვარ. *Trachymol-*
-gus-იდან—*T. nigerrimus*, რომელიც ჩვენი ახალი სახეობისაგან შემდეგი ნიშ-

ნებით განსხვავდება: სხეული შავი ფერისაა, კანი უხეში და ჯავშნისმაგვარი; მარწმუნის მოძრაობა თითო 1 კბილით, უძრავი—2-3 კბილით; მანდიბულებზე ჯაგრები სუსტადაა განვითარებული; თვალები 2 წყვილია; ჯაგრების შებუსვა და ყბისწინა ჯაგრების არსებობა არ იხსენიება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუყვია 17.4.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. S. Thor. Bdellidae, Nicoletiellidae. Cryptognathidae. Das Tierreich, v. 56, 1931 S. 1—65.
2. F. Grandjean. Observations sur les Bdelles (Acariens). Ann. Soc. Entomol France, v. 107, 1938.

საბავთროლოგია

ბ. შურაშვილი

 თევზითმკვებავი ფრინველების ჰელმინთოფაუნის
 შესწავლისათვის საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდიაძემ 8.7.1960)

ამ შრომაში მოცემულია თევზითმკვებავი ფრინველების ჰელმინთების შესწავლის შედეგები საქართველოში. მასალად გამოყენებულ იქნა ჰელმინთების კოლექციები, რომლებიც ჩვენ მიერ შეგროვილ იქნა ბათუმისა და სანგორის მიდამოებში 1959 წელს. სრული ჰელმინთოლოგიური გაკვეთის მეთოდით ჩვენ მიერ გამოკვლეულია 105 ეგზემპლარი ფრინველი, რომლებიც ეკუთვნის 4 ოჯახს და 9 სახეობას. გამოკვლეულია ფრინველების შემდეგი სახეობები:

I. *Laridae*—თოლიები

1. *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი თოლია.
2. *L. minutus* Pall.—ბატარა თოლია.
3. *L. ridibundus* L.—ჩვეულებრივი თოლია.
4. *Sterna hirundo hirundo* L.—ვერობული მდინარისეული თევზიყლაპია;

II. *Colymbidae*—მურტალები

5. *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა.
6. *C. griseigena griseigena* Bodd.—დასავლური რუხლოყა მურტალა;

III. *Anatidae*—იხვები

7. *Mergus merganser merganser* L.—ჩვეულებრივი ბატასინი.
8. *M. serrator* L.—საშუალო ბატასინი;

VI. *Accipitridae*—ქორები

9. *Pandion haliaetus* L.—შაკი

გამოკვლეულ 105 ეგზემპლარ თევზითმკვებავ ფრინველებში საქართველოში რეგისტრირებულ იქნა 15 სახეობის ჰელმინთი. ამათგან 7 სახეობა ეკუთვნის ტრემატოდებს, 3 სახეობა—ცესტოდებს, 4 სახეობა—ნემატოდებს და 1 სახეობა—თვეკლიან ჭივებს. ჰელმინთების შესწავლილი სახეობები ეკუთვნიან 9 ოჯახს და 15 გვარს.

კლასი *Trematoda* Rudolphi, 1808.

ქვერივი *Fasciolata* Skrjabin et Schulz, 1937.

ოჯახი *Encyrtidae* Skrjabin, 1924.

გვარი *Eucotyle* Cohn, 1904სახეობა 1. *Eucotyle popovi* Skrjabin et Evranova, 1942.მასპინძელი: *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა.

ლოკალიზაცია: თირკმლის საშარდე არხებში.

ინვაზიის სიხშირე: 5 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 2—7 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.

ოჯახი *Echinostomatidae* Dietz, 1908.გვარი *Echinostoma* Rud., 1809-სახეობა 2. *Echinostoma revolutum* (Froelich, 1802)მასპინძელი: *Mergus merganser merganser* L.—ჩვეულებრივი დიდი ბატასინი; *Mergus serrator* L.—საშუალო ბატასინი.

ლოკალიზაცია: ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 8 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 5—8 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმისა და სამგორის მიდამოები.

გვარი *Hypoderacum* Dietz, 1909სახეობა 3. *Hypoderacum conoideum* (Blcock, 1782)მასპინძელი: *Mergus merganser merganser* L.—ჩვეულებრივი დიდი ბატასინი.

ლოკალიზაცია: ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 4 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 1—10 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმისა და სამგორის მიდამოები.

გვარი *Pelasiger* Dietz, 1909სახეობა 4. *Pelasiger (Pelasiger) megacanthum* (Kotlan, 1922)მასპინძელი: *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა.

ლოკალიზაცია: წვრილი ნაწლავი, ბრმა დანამატები.

ინვაზიის სიხშირე: 3 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 1—5 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.

გვარი *Echinochasmus* Dietz, 1909სახეობა 5. *Echinochasmus (Echinochasmus) dietzevi* Issaitschikov, 1927მასპინძელი: *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა; *C. griseigena griseigena* Bodd.—დასავლური რუხლოყა მურტალა.

ლოკალიზაცია: წვრილი ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 4 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 1—4 ეგზ.

მომავლების ადგილი: ბათუმისა და სამგორის მიდამოები.

გვარი *Mesorchis* Dietz, 1909

სახეობა 6. *Mesorchis pseudoechinatus* (Olson, 1876)

მასპინძელი: *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი თოლია; *L. minutus* Pall.—პატარა თოლია.

ლოკალიზაცია: წვრილი ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 15 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 5—17 ეგზ.

მომავლების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.

ქვერივი *Strigeata* La Rue, 1926

ოჯახი *Diplostomatidae* Perrier, 1886

გვარი *Diplostomum* Nordmann, 1832

სახეობა 7. *Diplostomum spataceum* (Rud., 1819)

მასპინძელი: *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი თოლია; *L. minutus* Pall.—პატარა თოლია; *L. ridibundus* L.—ჩვეულებრივი თოლია.

ლოკალიზაცია: წვრილი ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 20 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 10—25 ეგზ.

მომავლების ადგილი: ბათუმისა და სოხუმის მიდამოები.

კლასი *Cestoidea* Rudolphi, 1808

რივი *Cyclophyllidea* Braun, 1900

ოჯახი *Hymenolepididae* Fuhrmann, 1907

გვარი *Aploparaksis* Clerc, 1903

სახეობა 8. *Aploparaksis cirrosa* (Krabbe, 1869)

მასპინძელი: *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი თოლია; *L. minutus* Pall.—პატარა თოლია.

ლოკალიზაცია: ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 6 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 3—9 ეგზ.

მომავლების ადგილი: ბათუმისა და სამგორის მიდამოები.

ოჯახი *Tetrabothiidae* Fuhrmann, 1908

გვარი *Tetrabothrium* Rud., 1819

სახეობა 9. *Tetrabothrium cylindraceum* (Rud., 1819)

მასპინძელი: *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი თოლია; *Sterna hirundo* L.—ვერობული მდინარისეული თევზიყლაპია.

ლოკალიზაცია: წვრილი ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 3 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 1—5 ეგზ.
 მოპოვების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.

რიგი *Pseudophyllidea* van Beneden, 1850

ოჯახი *Diphyllobothriidae* Lühe, 1899

გვარი *Ligula* Bloch. 1782

სახეობა 10. *Ligula intestinalis* (L., 1758)

მასპინძელი: *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი

თოლია: *L. minutus* Pall.—პატარა თოლია; *Meryus merganser merganser*

L.—ჩვეულებრივი დიდი ბატასინი; *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა.

ლოკალიზაცია: ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 20 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 2—10 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.

კლასი *Nematoda* Rudolphi, 1808

რიგი *Ascaridida* Skrjabin et Schulz, 1938

ოჯახი *Anisakidae* Skrjabin et Karolin, 1945

გვარი *Porrocaecum* Ralleit et Henry, 1912.

სახეობა 11. *Porrocaecum angusticola* (Molin, 1860)

მასპინძელი: *Pandion haliaetus* L.—შაკი

ლოკალიზაცია: წერილი ნაწლავი, კუჭი.

ინვაზიის სიხშირე: 3. შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 2—5 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: სამგორის მიდამოები.

რიგი *Spirurida* Chitwood, 1933

ოჯახი *Acuariidae* Seurat, 1913

გვარი *Syncaeria* Gilbert, 1927

სახეობა 12. *Syncaeria (Decorataria) decorata* (Cram, 1927)

მასპინძელი: *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა.

ლოკალიზაცია: ჯირკვლოვანი კუჭი.

ინვაზიის სიხშირე: 4 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 1—6 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.

გვარი *Cosmocephalus* Molin, 1858

სახეობა 13. *Cosmocephalus obvelatus magna* Wassilkowa, 1926

მასპინძელი: *Larus canus canus* L.—სამხრეთული ვერცხლისფერი

თოლია. ლოკალიზაცია: საყლაპავი მილი.

ინვაზიის სიხშირე: 5 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 4—11 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმის მიდამოები.



გვარი *Streptocara* Railliet, Henry et Sisoff, 1912.

სახეობა 14. *Streptocara crassicauda* (Creplin, 1829)

მასპინძელი: *Mergus merganser merganser* L.—ჩვეულებრივი დიდი

ბატასინი; *Larus ridibundus* Pall.—ბატარა თოლია.

ლოკალიზაცია: კუნთოვანი კუჭის კუტიკულის ქვეშ.

ინვაზიის სიხშირე: 10 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 5—17 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: ბათუმისა და სამგორის მიდამოები.

კლასი *Acantocephala* Rud., 1808

რიგი *Palaeacanthocephala* Meyer, 1931

ოჯახი *Polymorphidae* Meyer, 1931

გვარი *Filicollis* Lühe, 1911

სახეობა 15. *Filicollis auatis* (Sehrank, 1788)

მასპინძელი: *Sterna hirundo hirundo* L.—ვერობული მდინარისეული

თევზიყლაბაი; *Colymbus cristatus* L.—დიდი მურტალა.

ლოკალიზაცია: წვრილი ნაწლავი.

ინვაზიის სიხშირე: 3 შემთხვევა.

ინვაზიის ინტენსივობა: 2—5 ეგზ.

მოპოვების ადგილი: სამგორის მიდამოები.

ჩატარებული მუშაობის შედეგად გამოვლინდა, რომ თევზმურნეობას მნიშვნელოვან ზიანს აყენებენ თევზითმკვებავი ფრინველები (განსაკუთრებით თბილისის წყალსაცავში, სამგორის რაიონი), ვინაიდან თევზების უშუალო განადგურების გარდა ფრინველები თევზებში ავრცელებენ ბათოგენურ ჰელმინთოზურ ინვაზიას (მაგ., ლიგულოზი და სხვ.), რომელიც ხშირად თევზების მასობრივი დაღუპვის მიზეზად ითვლება.

ლიგულოზი—ფართოდ გავრცელებული და საშიში დაავადებაა თევზებისა და თევზითმკვებავი ფრინველებისათვის, განსაკუთრებით თევზებისათვის. ფრინველებიდან ლიგულოზის ყველაზე მეტ გავრცელებელს თბილისის წყალსაცავში წარმოადგენენ სამხრეთული ვერცხლისფერი თოლია, ჩვეულებრივი დიდი ბატასინი და დიდი მურტალა.

თევზების იმ ჰელმინთოზური დაავადებების შესაძლებელი ეპიზოოციკლოგიური აფეთქების თავიდან აცილების მიზნით, რომლებიც იხტოფავი ფრინველების მიერ ვრცელდებიან, აუცილებელია ამ ფრინველების დაზოგვა და მათი ბუდეების განადგურება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ზოოლოგიის ინსტიტუტი

სტალინის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფიზიოლოგია

მ. ნუცუაძე

**ჰიპოკამპის ხვეულის როლი კატის ემოციურ
რეაქციებში**

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 3.5.1960)

ჰიპოკამპის ხვეულისადმი კლინიკისტების, ფიზიოლოგებისა და პისტოლოგების დიდი ინტერესი გამოწვეულია იმით, რომ ავტორები ამჟამად ფსიქომოტორული ეპილეფსიის წარმოშობაში მთავარ როლს ჰიპოკამპის ხვეულს მიაწერენ.

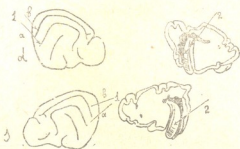
ავტორების ერთი ნაწილი თვლის, რომ ჰიპოკამპის ხვეული ორგანიზმის ყნოსვით ფუნქციასთანაა დაკავშირებული. ლიშაკისა და გრაშტიანის [1], მაკლინის, ფლენიგენის, ფლინის, კიმისა და სტივენის [2] დაკვირვებით, ჰიპოკამპის ელექტრული გაღიზიანება მოძრაობით-საორიენტაციო, პირობითი კვებისა და პირობითი თავდაცვის რეფლექსების შეკავებას იწვევს.

ბევრი ავტორი ადამიანის უმაღლესი ფსიქიკური ფუნქციების განხორციელებასა (დამახსოვრების უნარი) და ცხოველთა პირობითი რეფლექსების გამომუშავებაში ჰიპოკამპის ხვეულს ანიჭებს მთავარ როლს.

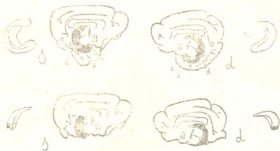
ნაშრომები, რომლებიც ჰიპოკამპის ხვეულის ემოციური რეაქციების განხორციელებაში მონაწილეობის საკითხს შეეხება, შედარებით ცოტაა. გლასმენი და რენსუფი [3] აღნიშნავენ, რომ ჰიპოკამპის ხვეულის გაღიზიანებისას ადგილი აქვს სუნთქვის შეკავებას. ენდისა და ჩინის [4], აგრეთვე მაკლინის [5] დაკვირვებებით, ჰიპოკამპის ხვეულის გაღიზიანება იწვევს „შიშის“ ემოციურ რეაქციას და ცხოველის სქესობრივ აგზნებას, ცელის სუნთქვას, გუგის რეაქციას, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტისა და საშარდე სისტემის მოქმედებას. როგორც დამოწმებული ლიტერატურიდან ჩანს, ავტორები ძირითადად შეისწავლიდნენ ჰიპოკამპის ხვეულის გაღიზიანების გავლენას სხვადასხვა ხასიათის ეგზეტატიურ რეაქციებზე. წინამდებარე ნაშრომის მიზანი კი კატის ემოციურ რეაქციებში ჰიპოკამპის ხვეულის მნიშვნელობის დადგენაა.

მეთოდოკა

ჰიპოკამპის ხვეულს ჰემისფეროებში თავისებური მდებარეობა აქვს. მისი ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი, ამონის რქა, ღრმად, ტვინის თეთრ ნივთიერებაში მდებარეობს [6], სხვა ნაწილები კი ჰემისფეროების ქვემომედიალურ ზედაპირზეა. ჩვენს ცდებში ამონის რქის ოპერაციული მოცილება ხდებოდა უკანა ექტოსილვიუსის ღარის მიდამოდან (სურ. 1). კეთდებოდა პატარა განაკვეთი, ტვინის ქსოვილები ფრთხილად გადაიწეოდა და ამონის რქა, რომელიც ადვილად განიჩრჩოდა სხვა ქსოვილისაგან ნახევარმთვარისებრი ფორმითა (სურ. 2) და მთეთრო-მოლურჯო ფერით, პატარა კოვზებით ტვინიდან ფრთხილად ამოიკვეთებოდა (ოპერაციის ღია მეთოდი), ანდა ხდებოდა ჰიპოკამპის ხვეულის დაზიანება ოპერაციის დახურული მეთოდით, უკანასკნელ შემთხვევაში სტერეოტაქსიკური აპარატის გამოყენებით ნემსი ჩაისმებოდა ჰიპოკამპის ხვეულის მიდამოში და მაღალი სისხმირის დენით ხდებოდა ამ წარმონაქმნის მოწვა (ელექტროკოაგულაცია).



სურ. 1. ამონის რქის მდებარეობა ჰემისფეროების თეთრ ნივთიერებაში: *d*—მარჯვენა ჰემისფერო; *a*—მარცხენა ჰემისფერო (სხვა სურათებზე აღნიშვნები იგივეა); 1. ხვეულები, რომლებიც ამონის რქას ხვეიდან უარავენ: *a-g.* *ectosylvius posticus*, *b-g.* *suprasylvius posticus*; 2. ამონის რქა



სურ. 2. ჰიპოკამპის ხვეულის დაზიანება. ხვეით—ნორმალური ტვინი (ჰემისფეროები და ტვინიდან ამოკვეთილი ამონის რქები) წვეტილი ნაბით ჰიპოკამპის ხვეულის საზღვრებია აღნიშნული, რომელშიაც შედის შემდეგი მიდამოები (ოპონ კახლის ტერმინოლოგიით): *a*—ცენტრალური, მთავარი საყნოსავი მიდამო, *b*—*Subiculum*, *c*—*Praesubiculum*, *d*—გარეთა საყნოსავი მიდამო, *e*—ხვეითა საყნოსავი მიდამო, *f*—ამონის რქა (სურათზე ამონის რქის ღარი). ზვევით—ჰიპოკამპის ხვეულის დაზიანება (ი-ვე კატაზე ასეთივე დაზიანება იყო).

ცხოველის მოკვლის შემდეგ შეისწავლებოდა ჰიპოკამპის ხვეულის მოკვლების სისრულე, დამუხლული სხეულებისა და ტვინის ბაზალური ბირთვების ხელუხლებლობა. დაზიანების ადგილზე და მის მახლობლად მდებარე მიდამოებში ღებოდა ჰისტოლოგიური სურათის დეტალური დღდგენა.

დაკვირვებათა შედეგები

ნაშრომში მოყვანილია ექვს კატაზე ჩატარებულ დაკვირვებათა შედეგები. ნორმალურ კატებზე შეისწავლებოდა დადებითი და უარყოფითი ემოციური რეაქციები. ტარდებოდა ოპერაცია. შემდეგ, 2-დან 11 თვის განმავლობაში შეისწავლებოდა ის ცვლილებები, რომლებიც თავს იჩენდა კატის ემოციურ რეაქციებში.



ჩვენს ცდებში ტვინის ანატომიურმა შესწავლამ დაგვანახვა, რომ პიპოკამპის ხვეული ყველა კატას დაახლოებით ერთნაირად ჰქონდა მოცილებული (სურ. 2-ა). ყველა ტვინზე დარჩენილი იყო ამონის რქის ზემო მესამედი. ნაწინურის მიდამოში აღინიშნებოდა გლიის ქსოვილის ჭარბი ზრდა და დარჩენილი პირამიდული უჭრედების შესივება. ნაწინურთან ახლოს მდებარე ნაწილებში ტვინის ნორმალური ჰისტოლოგიური აღნაგობა არ იყო დარღვეული.

პიპოკამპმოცილებული კატები ნორმალურთაგან განსხვავდებიან „სიამოვნების“ ემოციური რეაქციის გაძლიერებით დადებით გამოიზიანებლებზე (მაგალითად, იმ ობიექტებზე, რომლებიც კვებასთან და მოფერებასთან—ხელის გადასმასთან არის დაკავშირებული). ნაოპერაციევი კატა „მწვანეთვალა“ მოხვდებოდა თუ არ ცდის ოთახში, მაშინვე იწყებდა კრუტუნს, თავით ეხახუნებოდა საკვებ ყუთს, კედლებს ყუთის მახლობლად, გორავდა ზურგზე და ა. შ. ოპერაციის წინ იგი ამგვარი „სიამოვნების“ რეაქციას საკვების მიღების შემდეგაც კი არ ამჟღავნებდა. კატა „დინჯა“ თავებით იჭერდა ექსპერიმენტატორის ხელს, როცა ხელს თავზე უსვამდნენ, კრუტუნებდა, თავითა და ზურგით ეხახუნებოდა საგნებს, წინა თათებით აწარმოებდა თავისებურ მოძრაობას, ბრჭყალებს აჩენდა და სუსტად იკბინებოდა. განსაკუთრებული სიძლიერით მქლავდებოდა ამგვარი „სიამოვნების“ ემოციური რეაქცია კატა „დინჯას“ ჭაგრისით დავარცხნისას, ასეთი ზემოქმედებისას ნორმალური კატები კი ჩვეულებრივად გარბიან ხოლმე, კატა „უურკვიტა“ ოპერაციის წინ „შიშის“ ემოციურ რეაქციას ამჟღავნებდა ცდის ოთახში მოხვედრისას, იგი ექსპერიმენტატორს ემალებოდა ხოლმე. ოპერაციის შემდეგ ცდის ოთახის საგნების მიმართ, აგრეთვე ჭაგრისით დავარცხნისას ამჟღავნებდა ისეთივე სიძლიერის „სიამოვნების“ რეაქციას, როგორც ნაოპერაციევი კატები—„მწვანეთვალა“ და „დინჯა“. ასეთივე სურათი აღინიშნებოდა კატა „უკუდოზე“. ოპერაციამდე იგი ექსპერიმენტატორს ვაურობდა თავზე ხელის გადასმის დროსაც კი, ოპერაციის შემდეგ ასეთი ზემოქმედების საპასუხოდ აქტიურად ეხახუნებოდა ექსპერიმენტატორის ხელს თავითა და ზურგით. კატა „თავვა“, რომელიც ხელში აყვანისას იფხაჭუნებოდა და გარბოდა, ოპერაციის შემდეგ ხელში აყვანისას ჩერდებოდა, კრუტუნებდა და თავით ეხახუნებოდა ექსპერიმენტატორის ხელს.

პიპოკამპის ხვეულის მოცილების შემდეგ კატები გაუმაძღარნი ხდებიან. ჰამენ ბევრს, საკვებ ყუთს არ სცილდებიან. თუ ძალით შევეცდებით მათ მოცილებას, ყუთს ებლაუჭებიან. ობიექტები, რომლებიც მათ ხელს უშლის საკვების მიღებაში, იწყებს „გააფთრების“ ემოციურ რეაქციას. მაგალითად, თუ ერთდროულად დავაყენებთ ცდას ნორმალურ და ნაოპერაციევი კატებზე, რომლებსაც გამოუმუშავებელი აქვთ ერთნაირი პირობითი რეაქციები, ე. ი. გარკვეულ სიგნალზე ერთი რომელიმე საკვები ყუთისაკენ მიემართებიან, ასეთ პირობებში ნაოპერაციევი კატა ნორმალურის მიმართ „გააფთრების“ რეაქციას ამჟღავნებს, თავს ესხმის მას, კბენს, სცემს, სულ ერთია, ნორმალური კატა ასეთივე რეაქციით უპასუხებს მას, თუ თავისათვის წყნარად ზის ან მიემართება საკვები ყუთისაკენ. როდესაც ნორმალური კატა „ლამაზა“ თავისი ფაფუკი კუდიტ შემთხვევით შეეხებოდა ხოლმე ნაოპერაციევი კატებს „მწვანეთვალასა“ და „უკუდოს“, ეს უკანასკნელები ამჟღავნებდნენ ძლიერი „გააფთრების“ ემოციურ რეაქციას. მოგვყავს ცდის ჩანაწერი (ოქმი №47 1959 წლის 22 აპრილი).

„მწვანეთვალა“ (ოპერაციიდან 40 დღის შემდეგ)	„ლამაზა“ (ნორმალური კატა)
ერთად სხედან გალიაში	
აიზიდა ზურგი, ბეწვი აებურძგნა, იწყობენ კნაველი და ფრუტუნე	კარებს უფხაპუნებს, კნავის, ყურადღებას არ აქცევს „მწვანეთვალას“
ტონი 200 ჰგ 60 დბ (პირობითი სიგნალი № 2 საკვები ყუთისაყენ სელაზე)	
გარბის № 2 საკვები ყუთისაყენ და თან ჩხავის. საკვებ ყუთთან ფრუტუნებს და არ უშვებს კატა „ლამაზას“, აიზიდა ზურგი	სწრაფად მიიბრინა № 2 საკვებ ყუთთან, მაგრამ არ აიღო ხორცი. საკვები ყუთიდან 2 მ დაშორებით ზის და შეგყურებს „მწვანეთვალას“
ჯაგრისით დავარცხნა	
კრუტუნებს, თავითა და ზურგით ეხახუნება ჯაგრისს. როცა „ლამაზა“ შენიშნა, ჩხაველი დაიწყობ	გაიქცა
ზუზუნა (პირობითი სიგნალი № 2 საკვებ ყუთისაყენ სელაზე)	
მიიბრინა № 2 საკვებ ყუთთან, ჭამს. ახლოს არ უშვებს „ლამაზას“, სცემს	მიიბრინა № 2 საკვებ ყუთთან, აიღო ხორცი მის შემდეგ, როცა „მწვანეთვალა“ მოსცილდა საკვებ ყუთს
<p>კულზე ჩქმეტისას ნაოპერაციევი კატებში მკვეთრადაა გამოხატული „გაათორების“ ემოციური რეაქცია, რითაც ისინი ნორმალური კატებისაგან საგრანობლად განსხვავდებიან (ოქმი № 50, 1959 წლის 29 აპრილი).</p>	
<p>კატები „ლამაზა“ და „მწვანეთვალა“ თავისუფლად დადიან ოთახში. ყოველი 30 წამის ან 1 წუთის შემდეგ ვჩქმეტო კულზე.</p>	
<p>მოყვანილი ჩანაწერებიდან ჩანს, რომ ნაოპერაციევი კატები ნორმალური-საგან განსხვავდებიან ძლიერი „გაათორების“ ემოციური რეაქციის გამომქვლევებით პირველსავე გალიზიანებაზე. პირველი გალიზიანების დროს ნორმალური კატები ამკვარ რეაქციას არ ამქვლავებენ, ისინი კრუტუნებენ. ნორმალურ კატაზე კულის ჩქმეტისას დაახლოებით 7-8 გალიზიანების შემდეგ გამომქვლავდება უარყოფითი რეაქცია; კატა გაურბის გარემოს, სადაც გალიზიანება ხდება („შიშის“ ემოციური რეაქცია). თუ ჩქმეტის შემდეგ ხელს გადავუსვამთ, ნაოპერაციევი კატები ამქვლავებენ „სიამოვნების“ ემოციურ რეაქციას; ნორმალურ კატებში კი ასეთი რეაქცია არ აღინიშნება, უარყოფითი გალიზიანების კვალი კარგა ხანს რჩება. ამ მოვლენის უკეთესი დაკვირვებისათვის ნიღაბს ვიყენებდით, კატას თავზე ჩამოვაცვამდით ხოლმე ნიღაბს. კატები ცდილობდნენ განთავისუფლებულიყვნენ; თუ ხელს ვუშლიდით ამაში, კატები ამქვლავებდნენ „გაათორების“ ემოციურ რეაქციას—თათით სცემ-ნენ ჯაგრისს; რომლითაც ხელს ვუშლიდით მოეხსნათ ნიღაბი, კენდნენ ჯაგრისს, ზურგზე და თავზე კორთალობდნენ, გადარბოდნენ ადგილიდან ადგილზე, საკმარისი იყო ერთხელ მაინც გადაგვესვა თავზე ჯაგრისი, რომ ნაოპერაციევი კატები მაშინვე დაიწყებდნენ კრუტუნს და ზურგსა და თავს უხახუნ-</p>	

პიპოკამპის ზვეულის როლი კატის ემოციურ რეაქციებში

კატა „მწვანეთვალა“ (ოპერაციიდან 47-ე დღეს)	კუდსე ჩქმეტა	კატა „ლამაზა“
ფრუტუნებს, თათს ურტყამს, გუგები გაუ- ფართოვდა	1	კრუტუნებს, აქეთ-იქით იყურება, დადის
იგივე	2	იგივე
იგივე	3	იგივე
უკანა თათებზე დადგა, ზურგით მიეყრდ- ნო ოთახის კუთხეს, თათებით სცემს სახაზავს, რომლითაც კუდს ვშაბყვავთ, ფრუტუნებს, იკბინება, ბრკყალებს აჩენს, ჩხავის	4	იგივე
იგივე	5	კნავის
იგივე	6	კნავის, კუდს ამოძრავებს (უარყო- ფითი ემოციური რეაქცია)
იგივე	7	გაიქცა და დაიმალა ოთახის ბნელ კუთხეში
იგივე	8	უკან დავაბრუნეთ, კუდზე ვჭმეტო, კნავის
იგივე	9	ფრუტუნებს, თათს ურტყამს, გა- იქცა და ოთახის ბნელ კუთხეში დაი- მალა

ოქმი № 52 1959 წლის 29 აპრილი

„დინჯა“ (6 თვე და 28 დღე ოპერაციის შემდეგ)	კუდსე ჩქმეტა	„უკუდო“ (3 თვე და 7 დღე ოპერაციის შემდეგ)
--	--------------	---

ზორცს ჭამენ, ჭამის დროს კუდზე ჩქმეტა

ჩხავის, კბილებით ჩააფრინდა ზორცს	1	ჩხავის, კუდს ატრიალებს
ჩხავის, ბრკყალებს აჩენს, თათს ურტყამს, ფრუტუნებს	2	ჭყავის, ჩხავის, თათს ურტყამს
იგივე	3	იგივე
იგივე	4	იგივე
იგივე	5	იგივე

კუდზე ჩქმეტის შემდეგ თავზე ხელი გადაეუსვით

თავით ვაზუნება ჩვენს ხელს

წყნარად კნავის

ნებდნენ მას, აღარ ცდილობდნენ ნილაბისაგან განთავისუფლებას. ნორმალური კატები კი ხელის გადასმასაც გაუბრძოდნენ. ამგვარად, ნაოპერაციევ კატებში განმეორებით ბევრჯერ შეიძლებოდა დადებითი — „სიამოვნების“ ემოციური რეაქციისა და უარყოფითი — „გააფთრების“ ემოციური რეაქციების გამოწვევა სათანადო გამლიზიანებელთა გამოყენებისას.

ნორმალური კატები ძალის დანახვისა და თავდასხმის დროს „შიშის“ ემოციურ რეაქციას ამჟღავნებენ, — ფრუტუნებენ, გარბიან და იძალბებიან. პიპოკამპოცილებული კატები ძალის თავდასხმისას ამჟღავნებენ „გააფთრების“ რეაქციას, თავს ესხმიან ძალს, სცემენ, კაწრავენ, კბენენ, ჩხავიან.

ოქმი № 48 1959 წლის 24 აპრილი

კატა „ლამაზა“ (ნორმალური)	„მწვანეთელა“ (ოპერაცი- იდან 42-ე დღეს)	„დინჯა“ (ოპერაციიდან 6 თვისა და 19 დღის შემდეგ)	„უკულო“ (ოპერაცი- იდან 3 თვისა და 2 დღის შემდეგ)
ბეწვებურძგნუ- ლი სწრაფად გარბის და იმალება	არ გარბის. უკანა თა- თებზე დგას, წინა თათე- ბით სცემს ძალს (ძალლი წკმუტუნებს), ჩხავის, გუგე- ბი გაგანიერებული აქვს, ფრუტუნებს	არ გარბის. უკანა თათებზე დგება და გა- მეტებით სცემს ძალს წინა თათებით (ძალლი წკმუტუნებს), ჩხავის	არ გარბის. ია- ტაქვ განირთხა ტა- ნით, თავი აწეული აქვს, ჩხავის, ძალს თათებს ურტყამს

პიპოკამპმოცილებული კატები ელექტრულ გალიზიანებაზე ამჟღავნებენ სუს-
ტი „შიშის“ ემოციურ რეაქციას, რითაც ისინი განსხვავდებიან ნორმალური
კატებისაგან. მოგვეყავს ცდის ამონაწერი. კატა „დინჯა“ ოქმი №14 1958 წლის
13 ნოემბერი. პირობითი კვების რეაქციები გაავტომატებულია. ტონზე მიდის
№2 საკვებ ყუთთან, შუქზე—№1 საკვებ ყუთთან. ზუსუნაზე №1 საკვებ
ყუთთან. საკონტროლო ცდის დაყენების მომენტში ტონზე ჩატარებული იყო
54 შეუღლება, შუქზე—17, ზუსუნაზე—16.

10.58' ზუსუნა 1/16 წყნარად ხის
დინჯად გამოვიდა გალიიდან 5 წამის
შემდეგ, მივიდა № 1 საკვებ ყუთთან, შეტპა
ხორცი. უკან ჩვენ წავიყვანეთ, შევსვით გა-
ლიაში.

11.02' ზუსუნა და ელექტრული გა-
ლიზიანება (120 350 ჰც)
განმეორებით გავუღეთ საკვები ყუთი
ნაყო პირი საკვებ ყუთში და უკან ისეკაპა.
დაჯდა საკვები ყუთის ახლოს. სამი წუთის
განმავლობაში აო ინძრევა. უკან წავიყვანეთ,
შევსვით გალიაში

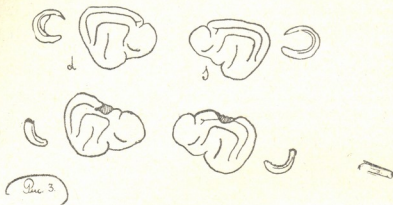
ნორმალური კატები ელექტრულ გალიზიანებაზე საკვები ყუთიდან უკა-
ვილით ხტებიან, ფრუტუნებენ, გარბიან და იმალებიან ოთახის ბნელ კუთხეში.
თუ შევეცდებით ოთახის ბნელი კუთხიდან მათ გამოყვანას, გააკვირვენ წი-
ნააღმდეგობას, ფრუტუნებენ, კანკალებენ.

„შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქცია, რომელიც კატაში მკლავნდება
რომელიმე სიგნალის ელექტრულ გალიზიანებასთან შეუღლებისას პიპო-
კამპის ხვეულის მოცილების შემდეგ ქრება (ასეთი სურათი აღინიშნებოდა კა-
ტებში „ყურცეპიტა“, „უკულო“, „თაგვა“ და „მწვანეთელა“).

მიღებული შედეგების განხილვა

როგორც ლიტერატურული მონაცემებით ირკვევა, ავტორებს ემოციურ
რეაქციებზე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (ქრონიკული ექსპერიმენტები)
არ უწარმოებიათ დაკვირვება პიპოკამპის ხვეულის მოცილების შემდეგ. მაკ-
ლანდი [5] მიუთითებს, რომ პიპოკამპის ხვეულის გალიზიანება აძლიერებს
ცნოველს. „შიშის“ ემოციურ რეაქციას, ჩვენი ცდების შედეგები ემთხვევა ამ
ავტორის დაკვირვებებს: პიპოკამპის ხვეულის დაზიანების შემდეგ „შიშის“
ემოციური რეაქცია სუსტდება. იმ გამღიზიანებლებზე, რომლებზედაც ნორმა-

ლური კატები „შიშის“ ემოციურ რეაქციას ამჟღავნებენ, ნაოპერაციევი ცხოველები ან სუსტი „შიშის“ ემოციურ რეაქციას იძლევიან (ელექტრული გალიზიანება), ანდა ამჟღავნებენ „გაათრების“ რეაქციას (მაგალითად, კულზე ჩქმეტისა და ძაღლის თავდასხმის დროს). ნაოპერაციევი კატებზე უარყოფითი გამაღიზიანებლების ზემოქმედებისას უფრო ხშირად „გაათრების“ რეაქცია



სურ. 3. კატა „ჰკვიანის“ ტვინი (სქემა): ზევით—ნორმალური ტვინი და ამოკვეთილი ამონის რქები, ქვევით—ამონის რქები, რომლებზედაც ზემო მესამედება მოცილებული

ამჟღავნდება, ვიდრე „შიშის“ ემოციური რეაქცია, თვალსაჩინოდაა გაძლიერებული „სიამოვნების“ რეაქცია და დამახასიათებელია „სიამოვნებისა“ და „გაათრების“ ემოციური რეაქციების სწრაფი გამოვლინება („გაათრება“ სწრაფად იცვლება „სიამოვნების“ რეაქციით და პირუკუ). უნდა ვივარაუდოთ, რომ ნორმალურ პირობებში ჰიპოკამპის ზეეული (ამონის რქის ზემო მესამედის გამოკლებით, რომელიც ჩვენს ცდებში მოუცილებელი რჩებოდა) შემაკავებლად მოქმედებს დადებით ემოციურ რეაქციებზე, ხელს უწყობს „შიშის“ ემოციური რეაქციის გამოვლინებას, აკავებს „გაათრების“ რეაქციას და მონაწილეობას ღებულობს „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის დროებითი კავშირების წარმოქმნაში. ჰიპოკამპის ზეეულის ამავზნებელი და შემაკავებელი გაეღენა სხვადასხვა ემოციურ რეაქციებზე იმ ნერვულ გზათა მონაწილეობით უნდა ხორციელდებოდეს, რომლებიც ჰიპოკამპის ზეეულს ჰიპოთალამური მილამოს შესაბამის ემოციურ ცენტრებთან აკავშირებს (რამონ კახალი, 6 კრიივი, 7). კრიივის აზრით, ჰიპოკამპის ზეეული ჰიპოთალამური მილამოს ემოციური ცენტრებისათვის უმპლუსი მაინტეგრირებელი ცენტრი უნდა იყოს (როგორც ცნობილია, ძველი ქერქის სხვა ნაწილებიც, მაგალითად, სარტყლისებრი ზეეულიც *G. cinguli* ახდენს გავლენას ჰიპოთალამური მილამოს „შიშისა“ და „გაათრების“ ემოციურ ცენტრებზე).

კონტროლისათვის კატა „ჰკვიანს“ (სურ. 3) ოპერაციულად მოვაცილეთ ჰიპოკამპის ზეეულის მხოლოდ ის ნაწილი, რომელიც სხვა კატებზე ხელუხლებელი რჩებოდა ხოლმე—ამონის რქის ზემო მესამედი. ამ კატის ემოციურ რეაქციებში არ შეგვიწინავს ისეთი ცვლილებები, რომლებიც აღინაშნებოდა სხვა ნაოპერაციევი ცხოველებზე.

დასკვნები

ჰიპოკამპის ზვეულის დაზიანების შემდეგ:

ა) დადებით გამოღიზიანებლებზე „სიამოვნების“ ემოციური რეაქცია ბევრად უფრო დიდი ინტენსივობით გამოვლინდება, ვიდრე ნორმალურ კატეგორიაში;

ბ) უარყოფით გამოღიზიანებლებზე (ელექტრული დენი და ა. შ.) „შიშის“ ემოციური რეაქცია სუსტადაა გამოხატული;

გ) „გააფთრების“ რეაქცია მკლავდება ისეთ გამოღიზიანებლებზე, რომლებზედაც ნორმალურ კატეგორიაში აღინიშნება „შიშის“ ემოციური რეაქცია (მაგალითად, ძაღლის თავდასხმისა და კუდზე ჩქმეტის დროს), ე. ი. „გააფთრების“ რეაქცია ჰარბობს „შიშის“ ემოციურ რეაქციას;

დ) დამახასიათებელია „სიამოვნების“ ემოციური რეაქციის სწრაფი გადასვლა „გააფთრების“ რეაქციაში და პირუტყუ.

ე) ჰიპოკამპის ზვეულის დაზიანების შემდეგ „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქცია ქრება.

ნორმალურ პირობებში ჰიპოკამპის ზვეული შემაკავებელ გავლენას უნდა ახდენდეს ჰიპოთალამური მიდამოს „სიამოვნებისა“ და „გააფთრების“ ემოციურ ცენტრებზე და ამავგზნებლად უნდა მოქმედებდეს ამავე მიდამოს „შიშის“ ემოციურ ცენტრებზე, უნდა მონაწილეობდეს „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის დროებითი კავშირების წარმოქმნაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 10.5.1960)

დამონუმებული ლიტერატურა

1. K. Lissak and E. Grastyán. The significance of activating systems and the hippocampus in the conditioned reflex. Premier congress internation. des scientis neurologiques, Bruxelles 7, 1957.
2. P. Maclean, S. Flanigan, J. Flynn, Ch. Kim, J. Stevens. Hippocampal function: Tentative correlations of conditionig EEG, drug and radioautographic studies. Yale Journal Biologia and Medicine, 28, 1955—56.
3. M. Glusman, J. Ransohoff, J. Pool, N. Sloan. Electrical excitability of human uncus. Journal Neurophysiologica, 16, 1953.
4. O. Andy, R. Chinn. Cingulate gyrus seizures. Correlation of electroencephalographic and behavioural activity in the cat. Neurology 7, 1957.
5. MacLean. Chemical and Electrical stimulation of Hippocampus in Unrestrained Animals. A. M. A. Archiv of Neurology and Psychiatry, 78, 1957.
6. S. Ramon Cajal. Histologia du system nerveux de l'homme and Vertebres. Madrid, 1955.
7. W. Krieg. Functional neuroanatomy. Philadelphia, 1945.
8. М. А. Нудубидзе. Роль старой коры в эмоциональных реакциях кошки. Труды Института физиологии Академии Наук Грузинской ССР, XII, 1960.

ანატომია

ზ. ცაბარაძე

 ნივთიერების სისტემის უმაღლესი და უმდაბლესი ნაწილების
 სტრუქტურული ცვლილებები სრული მესპერიმენტული
 შიმშილის დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვლ. ჟენტმა 18.6.1960)

ნაშრომებში ცხოველებში ნერვული სისტემის სტრუქტურული ცვლილებები ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში შეისწავლეს ი. პაშუტინმა [1], ვ. მანკოვსკიმ [2], ს. უსპენსკიმ [3] და პ. როზენბახმა [4]. მათი შრომებიდან ირკვევა, რომ ექსპერიმენტული შიმშილის დროს ადგილი აქვს ნერვული სისტემის გარკვეულ სტრუქტურულ ცვლილებებს. მაგრამ აღნიშნული გამოკვლევების ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ მორფოლოგიური გამოკვლევების იმდროინდელი არასრულყოფილი, შედარებით მარტივი მეთოდების გამო ავტორები ნერვულ სისტემაში ნახულობდნენ მხოლოდ ტლანქ მორფოლოგიურ ცვლილებებს, ხოლო ნერვული სისტემის უნატიფესი ცვლილებანი მათი დაკვირვების გარეშე რჩებოდა.

შიმშილობის დროს ნერვული სისტემის უფრო ღრმა და საფუძვლიანი ექსპერიმენტულ-მორფოლოგიური ხასიათის გამოკვლევებიდან შეიძლება დავასახელოთ თ. ჩაიკას [5] შრომა. მან ნაშრომებში ცხოველებში სხვა ორგანოებთან და სისტემებთან ერთად შეისწავლა ნერვული სისტემის სტრუქტურის მდგომარეობა. ავტორის მონაცემებით, ამ დაავადების დროს ნერვულ უჯრედებისათვის დამახასიათებელია ციტოპლაზმის პომოგენური შესივება და „მინისებრი შესუბება“, რომლებიც პირველად აღწერა პ. სნესარევიმა. უჯრედის აღნიშნული ცვლილებანი, მისი აზრით, უნდა ჩაითვალოს აღიმენტური დისტროფიის სპეციფიკურ დამახასიათებელ ნიშნად.

ი. გოტლიბს [6] შესწავლილი აქვს ზღვის გოჭებში ექსპერიმენტული შიმშილის დროს მიკრომორფოლოგიური ცვლილებები კოხლეური და ვესტიბულური ბირთვების უჯრედებში (მოგრძო ტვინი) და ამ ანალიზატორების ქერქულ ნაწილებში. მისი მონაცემებით, განსაკუთრებული თვალსაზრისით დისტროფიული ცვლილებები აღინიშნება ვესტიბულური და კოხლეური აპარატის ქერქულ ნაწილებში. ავტორის აზრით, აღნიშნული შერჩევითი დაზიანებები უნდა აიხსნას იმით, რომ ნერვული სისტემის ფილოგენეზურად ადრეულ პერიოდში განვითარებული ნაწილები უფრო მეტ გამძლეობას იჩენენ მავნე გამლიზიანებლის (შიმშილი) მიმართ, ვიდრე მოგვიანებით პერიოდში განვითარებული ნაწილები.

უკანასკნელი წლების განმავლობაში სხვადასხვაგვარ პათოლოგიურ მდგომარეობათა შესწავლისას განსაკუთრებული ყურადღება აქვს დათმობილი გამოკვლევებს, რომლებიც ჩატარებულია თანამედროვე ჰისტოქიმიური მეთოდებით.

ამ გამოკვლევების მიზანია ორგანიზმის მიკროსტრუქტურული ელემენტების ქიმიური შემადგენლობისა და ნივთიერებათა ცვლის შესწავლა.

ცნობილია, რომ უჯრედში მიმდინარე სხვადასხვა სასიცოცხლო პროცესებისათვის, უჯრედის ნორმული ცხოველყოფელობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნუკლეოპროტეიდებსა და გლიოკგენს.

ცნობილია აგრეთვე, რომ ნუკლეოპროტეიდებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ უჯრედის ბიოლოგიაში, კერძოდ ისინი მონაწილეობას იღებენ უჯრედის ზრდასა და განვითარებაში, ცილის სინთეზში და მემკვიდრეობითი თვისებების გადაცემაში; გლიოკგენი კი აქტიურ მონაწილეობას იღებს ორგანიზმის ენერგეტიკულ პროცესებში.

არჩევნ უჯრედების ნუკლეოპროტეიდების ორ სახეობას—რიბონუკლეოპროტეიდს, რომელიც შედის უჯრედის ციტოპლაზმისა და ბირთვაცის შემადგენლობაში, და დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდს, რომელსაც შეიცავს ბირთვის ქრომატინი და ქრომოსომები.

დადგენილია, რომ ნუკლეოპროტეიდები წარმოადგენენ ნერვული სისტემის აუცილებელ შემადგენელ ნაწილს, რაც შეეხება გლიოკგენს, იგი თავის ტვინის განგლიურ უჯრედებში არაა აღმოჩენილი. გლიოკგენი აღმოჩენილია მხოლოდ მალთაშუა კვანძების, სიმპათიკური კვანძებისა და ზურგის ტვინის წინა რქების ნერვულ უჯრედთა ციტოპლაზმაში. აგრეთვე ნერვული სისტემის სხვადასხვა ნაწილების, მათ შორის თავის ტვინის სისხლძარღვთა ენდოთელურ უჯრედებში და სტრომის ელემენტებში.

გლიოკგენის აღმოჩენა თავის ტვინის და რბილი გარსების სისხლძარღვთა ენდოთელურ უჯრედებში იმაზე მიუთითებს, რომ თავის ტვინში ხდება გლიოკგენის მუდმივად მოდინება, გ. ბ ა ტ რ ა კ მ ა, ა. კ რ ა ვ ჩ ე ნ კ ო მ და გ. გ უ რ ა ლ ნ ი კ მ ა თავიანთი გამოკვლევებით გვიჩვენებს, რომ თავის ტვინი შაქარს ხარჯავს დიდი რაოდენობით. ე. კ ო მ ი ს ა რ ე ნ კ ო ს ა და რ. მ ა რ ჩ უ კ ი ს მონაცემებით თავის ტვინი გაცილებით მეტ შაქარს იღებს სისხლიდან, ვიდრე სხვა ორგანოები. ე. ლ ო ნ დ ო ნ ი მიუთითებს იმ ფაქტზე, რომ სისხლი, რომელიც მიედინება ტვინისაკენ, შეიცავს შაქრის გაცილებით მეტ რაოდენობას, ვიდრე ის სისხლი, რომელიც მოედინება ტვინისაგან. მ. გ ა ე ვ ს კ ა ი ა მ შეისწავლა ტვინში შაქრის რაოდენობა ორგანიზმის სასიცოცხლო ფუნქციების ჩაქრობისა და აღდგენის პერიოდში და დაადგინა, რომ ცხოველის გამოცოცხლების დროს თავის ტვინში მატულობს გლიკოლიზური პროცესების ინტენსივობა, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს ორგანიზმის დანარჩენი სასიცოცხლო ფუნქციების აღდგენას.

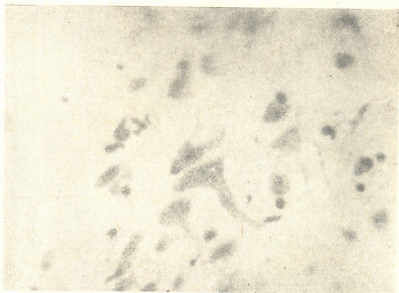
ა. პ ა ლ ა დ ი ნ მ ა და ბ. ხ ა ი კ ი ნ ა მ დაადგინეს თავის ტვინში არა მარტო შაქრის, არამედ აგრეთვე მალალი აქტივობის ფერმენტის—ფოსფორილაზის—არსებობა, რომელიც ჩვეულებრივად ქსოვილებში გვხვდება მხოლოდ გლიოკგენოლიზის დროს.

შ ა ბ ა დ ა შ ს მოპყავს მ ა რ უ ჩ ი ს მონაცემები, რომლებიც გვიჩვენებენ, რომ სისხლში შაქრის რაოდენობის შემცირებისას ადგილი აქვს ტვინის ელექტრული აქტივობის დაქვეითებას. იმ ფაქტს, რომ თავის ტვინის განგლიურ უჯრედებში გლიოკგენი არ არის აღმოჩენილი, თ. დ ე კ ა ნ ო ს ი ძ ე [9] იმ გარე-

მოებით ხსნის, რომ თავის ტვინის განვლიურ უჯრედებს თავის ზედმიწევნით რთულ ფუნქციის გამო განუწყვეტლივ უხდებათ გლიოგენის გარდაქმნა. ამიტომ ამ უკანასკნელის შეკავშირებულ მდგომარეობაში აღმოჩენა არ ხერხდება.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ დაგვედგინა ნერველი სისტემის უმაღლესი და უმდაბლესი ნაწილების სტრუქტურულ და ჰისტოქიმიურ ცვლილებათა თავისებურება ექსპერიმენტული სრული შიმშილის დროს.

ექსპერიმენტი ჩვენ მიერ დაყენებული ცოცხალი ზღვის გოჭებზე, სულ ცდები ჩატარდა 24 ცხოველზე; აქედან საკონტროლოდ გამოვიყენეთ 4 ზღვის გოჭი, ცხოველთა სრული შიმშილობა (უსაკმელოდ და უწყლოდ) გრძელდებოდა 10 დღე-ღამემდე (10 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველთა წონაში დაკლება საშუალოდ შეადგენდა დასაწყისში არსებული წონის 31,5%-ს)



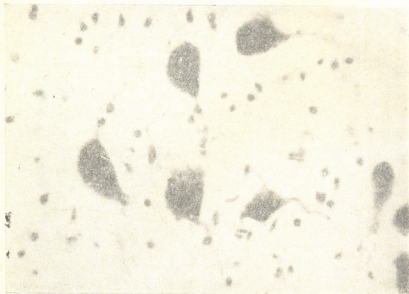
მიკროფოტო 1. 8 დღე-ღამის ნაშიმშილები ზღვის გოჭი. წონაში დაკლება 30%-ს უდრის. განვლიური უჯრედის ჰიპერტრომატოზი, თავის ტვინის ქერქის მარჯვენა დიდი ჰემისფეროს თხემის წილის წინა ცენტრალური ხვეული. (შელ. ნისლის მეთოდით, 900X)

საცდელი ცხოველები დაყვავით ორ ჯგუფად. პირველი ჯგუფის როგორც საცდელ, ისე საკონტროლო ცხოველებს ვკლავდით (2—2 ცხოველი) ეთერის ნარკოზის საშუალებით, თანამიმდევრობით, შიმშილის მე-2, მე-4, მე-6, მე-8, მე-10 დღეს.

მასალას ვიღებდით: ცთომილი ნერვების გულმკერდის ნაწილებიდან, ცთომილი ნერვების კვანძოვანი განვლებიდან, კისრის, გულმკერდისა და წელის სიმბათიკური კვანძებიდან, კისრის, გულმკერდისა და წელის მალთაშუა კვანძებიდან; ზურგის ტვინის, კისრის, გულმკერდისა და წელის სეგმენტებიდან,

მოგრობო ტვინიდან (რომბისებური ფოსოს შუა ნაწილი), თავის ტვინის ჰემისფერობის ქერქის თხემის წილებიდან. ხსენებული ნაწილებიდან მიღებული ანათლები იღებებოდა ჰემატოქსილინითა და ეოზინით, პიკროფუქსინით, ნისლის მეთოდით, კლასიკური ბილშოვსკით, გროს—ბილშოვსკი—ლავრენტიევით და შპილმაიერის მეთოდებით.

პირველი ჯგუფის ცხოველებზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ შიმშილის მე-2 და მე-4 დღეზე ნერვული სისტემის როგორც უმაღლეს, ისე უმაღლეს ნაწილებში პათომორფოლოგიური ცვლილებები არ აღინიშნება.



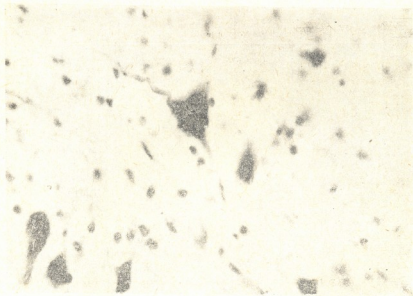
მიკროფოტო 2. 10 დღე-ღამის ნაშიმშილეები ზღვის გოჭი. წონაში დაკლება 31,8%-ს უდრის. ნერვულ უჯრედთა ჰიპერქრომატოზი ცილომილი ნერვის უკანა ბირთვეში (მოგრობო ტვინი). (შელ. ნისლის მეთოდით, 900X)

შიმშილობის მე-6 დღეზე აღინიშნება ლერძცილინდრთა ჰიპერიმპრეგნაცია და დაკლავგნა, ძლიერ იშვიათად—ვარიქსული შემსხვილებანიც. ნერვულ უჯრედთა სხეულში აქა-იქ გვხვდება ციტოპლაზმის დიფუზური შესივება და ცალკეულ ნისლის მარცვალთა შესივება. აღნიშნული დაზიანებები შედარებით მეტია ცილომილი ნერვებში, ცილომილი ნერვების კვანძოვან განგლიებში და მოგრობო ტვინში არსებულ ვაგუსის უკანა ბირთვეებში.

8 დღე-ღამის ნაშიმშილეებ ცხოველთა ნერვული სისტემის უმაღლესი და უმაღლესი ნაწილების გამოკვლევისას აღმოჩნდა: ნერვული სისტემის ყველა ნაწილში ლერძცილინდრთა ჰიპერიმპრეგნაცია, დაკლავგნა, ვარიქსული შექსხვილებანი, ვაკუოლიზაცია და მათ სივრძეზე ნეიროპლაზმის ნაგუბარები. ნერვულ უჯრედთა სხეულში უფრო ხშირად გვხვდება უჯრედთა ციტოპლაზმის დიფუზური შესივება, ცალკეულ ნისლის მარცვალთა შესივება, უფრო იშვი-

ათად ვაკუოლიზაცია, ნეიროფიბრილების პერიფერიისაკენ გადაწევა, ნეთთან შეწყობება და დაშლა, პიკნომორფობა, ჰიპერქრომატოზი და „ბროლისებრი“ უჯრედები (მოგრძო ტვინსა და თავის ტვინში). ადგილი აქვს გლიურ უჯრედთა რიცხვის შემცირებას. წვრილი ყალიბის სისხლის მიღები დაკლავნილია, მათი სანათური ზოგან დაეწროვებულა და უსწორმასწორო.

აღნიშნული დაზიანებანი რაოდენობრივი თვალსაზრისით უფრო მეტადაა გამოხატული ცთომილ ნერვებში, მათ კვანძოვან განგლიებში და მოგრძო ტვინში მდებარე ვაგუსის კანა ბირთვებში, ვიდრე ნერველი სისტემის სხვა ნაწილებში.

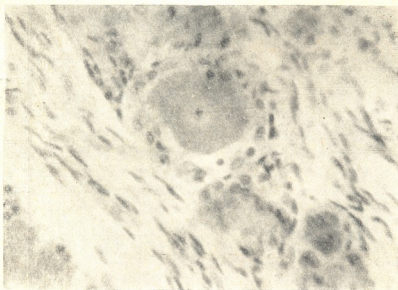


მიკროფოტო 3. 10 დღე-ღამის ნაშიმშილები ზღვის გოჭი. წონაში დაკლება 31,50/ს უფროსი. ნერველ უჯრედთა ჰიპერქრომატოზი ცთომილი ნერვის წინა ბირთვში (მოგრძო ტვინი) (შელ. ნისლის მეთოდით, 900X)

10 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველთა ნერველი სისტემის მიკრომორფოლოგიური გამოკვლევისას აღმოჩნდა ნერველი სისტემის როგორც უმაღლეს, ისე უმდაბლეს ნაწილებში ლერძცილინდრთა ჰიპერიმპრეგნაცია, დაკლავნა, ვარიქსული შემსხვილებანი, ვაკუოლიზაცია და მათ სიგრძეზე ნეიროპლაზმის ნაგუბარები. ნერველ უჯრედთა სხეულში თითქმის ერთნაირი სიხშირით გვხვდება უჯრედთა ციტოპლაზმის დიფუზური შესივება, ცალკეულ ნისლის მარცვალთა შესივება, ვაკუოლიზაცია, ნეიროფიბრილების პერიფერიისაკენ გადაწევა, ცალკეული ნეიროფიბრილების გამსხვილება, ერთმანეთთან შეწყობება, დაშლა და გახსნა. პიკნომორფობა და ჰიპერქრომატოზი: გვხვდება აგრეთვე „ბროლისებრი“ უჯრედები (მოგრძო ტვინისა და თავის ტვინში) და უჯრედთა „აჩრდი-

ლები“. ადგილი აქვს გლიურ უჯრედების რიცხვის შემცირებას. წვრილი ყალიბის სისხლის მილები დაკლავნილია. მათი სანათური ზოგან დაეწროვებულა და უსწორმასწორო. აღნიშნული დაზიანებები 10 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველებში გაცილებით უფრო მეტადაა გამოხატული როგორც რაოდენობრივი, ისე თვისობრივი თვალსაზრისით. ვიდრე 8 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველებში.

მეორე ჯგუფის როგორც საცდელ, ისე საკონტროლო ცხოველებს თანმიმდევრობით (2—2 ცხოველი) შიმშილის მე-2, მე-4, მე-6, მე-8 და მე-10 დღეს გვლავდით შაბადაშის მიერ მოწოდებული ცოცხლად ფიქსირების მეთოდით. მასალას ვიღებდით: ცთომილი ნერვების გულმკერდის ნაწილებიდან, ცთომილი ნერვების კვანძოვანი განგლიებიდან, კისრის, გულმკერდისა და წელის სიმპათიკური კვანძებიდან, კისრის გულმკერდისა და წელის მალთაშუა კვან-



მიკროფოტო 4. 8 დღე-ღამის ნაშიმშილები ზღვის გოჭი. წონაში დაკლება 29,8%/ს შეადგენს. ნერვულ უჯრედის ქრომატოლიზი მარჯვენა მალთაშუა კვანძი—D, (შელ. ნისლის მეთოდით, გად. 900X)

ძებიდან; ზურგის ტვინის კისრის, გულმკერდისა და წელის სეგმენტებიდან, როგორც ტვინიდან (რომბისებური ფოსოს შუა ნაწილი), თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქის თხემის წილებიდან. მასალის ფიქსაციის გაგრძელება ხდებოდა შაბადაშის მიერ მოწოდებულ მეორე ნეიტრალურ საფიქსაციო სითხეში. ნაჭრები ყალიბდებოდა პარაფინში. მზადდებოდა ანათლები არაუქეს 4 მიკრონისა. რომლებიც იკვრებოდა ნეიტრალურ და ცხიმგაცილ სსაგნე მინაზე. დეპარაფინიზაციის შემდეგ ანათლები იღებებოდა პისტოქი-მიური მეთოდებით: რიბონუკლეოპროტეინები, პოლისახარიდები და გლიკო-გენი იღებებოდა შაბადაშის მეთოდებით, ხოლო დეზოქსირიბონუკლეოპრო-ტეიდები—ფელგენის მეთოდით.

მეორე ჯგუფის საცდელ ცხოველებზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ შიმშილის მე-2 დღეს გლიკოგენის რაოდენობა (საკონტროლო ცხოველებთან შედარებით) ნერვული სისტემის სხვადასხვა ნაწილებში ოდნავ შემცირებულია. რიბონუკლეოპროტეიდებისა და დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების მხრივ ცვლილებები 2 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველებში ვერ ვნახეთ. შიმშილას მე-4 დღეზე გლიკოგენი ნერვულ უჯრედთა ციტოპლაზმაში (მალთაშუა და სიმპათიკური კვანძები) არ აღინიშნება. სისხლძარღვთა ენდოთელურ უჯრედებში კი მისი რაოდენობა ოდნავ შემცირებულია.

4 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველებში, ნუკლეოპროტეიდების შაბადაშის მეთოდით შეღებვისას აღმოჩნდა, რომ როგორც თავისა და მოგრო ტვინის, ისე ზურგის ტვინის, აგრეთვე სიმპათიკურ და მალთაშუა კვანძების განგლიურ უჯრედთა რიბონუკლეოპროტეიდები გამოვლინებას იწყებენ pH-ის რამდენადმე დაბალ მაჩვენებელზე (0.5 მაჩვენებლით დაბლა საკონტროლო შემთხვევებთან შედარებით), ვიდრე საკონტროლო შემთხვევებში. პირველად (ე. ი. შედარებით დაბალ pH-ზე) გამოვლინდება მითოქონდრიების ნუკლეოპროტეიდები, შემდეგ ბირთვების ნუკლეოპროტეიდები და ბოლოს ციტოპლაზმის ნუკლეოპროტეიდები. pH-ის შედარებით მაღალ მაჩვენებლებზე (pH—5.2 და უფრო ზევით) დიფუზურად გამოვლინდება როგორც მითოქონდრიებისა და ბირთვების, ისე ციტოპლაზმის სხვა სტრუქტურულ წარმოქმნათა ნუკლეოპროტეიდები. რის გამოც მათი ერთიმეორისაგან გარჩევა შეუძლებელია. 4 დღე-ღამის ნაშიმშილებ ცხოველებში დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდები რაოდენობრივი თვალსაზრისით ცვლილებებს არ განიცდიან.

შიმშილის მე-6, მე-8, და მე-10 დღეს გლიკოგენი ნერვულ უჯრედთა ციტოპლაზმაში, ისევე როგორც 4 დღის ნაშიმშილებ ცხოველებში სრულიად არ აღინიშნება: სისხლძარღვთა ენდოთელურ უჯრედებში კი აღმოსაჩენი გლიკოგენის რაოდენობის შემცირება თანდათანობით პროგრესული ხდება და მინიმუმს აღწევს. შიმშილის მე-10 დღეს, რიბონუკლეოპროტეიდები შიმშილის მე-9 დღეს, გამოვლინებას იწყებენ ნორმასთან შედარებით კიდევ უფრო დაბალ pH-ზე (ვიდრე ექსპერიმენტის მეოთხე დღეს) და ასეთივე თვისებას ინარჩუნებენ შიმშილობის მე-10 დღემდე. დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების რაოდენობრივ ცვლილებებს შიმშილობის არც ერთ ვადაში ადგილი არა აქვს.

ამგვარად, ჩვენ მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა საშუალება მოგვცა დაგვედგინა:

1. ექსპერიმენტული აღმენტური დისტროფიის დროს სტრუქტურულ ცვლილებათა სიმძიმე და გავრცელების ხარისხი გაცილებით მეტია ცთომილი ნერვის ლეროში, მის კვანძოვან განგლიაში და ცთომილი ნერვების ბირთვებში, ვიდრე ნერვული სისტემის სხვა ნაწილებში. შემდეგი ადგილი სტრუქტურულ ცვლილებათა სიმძიმისა და გავრცელების მიხედვით უჭირავს ზურგის ტვინის გვერდითი რქების სიმპათიკურ ბირთვებს და სიმპათიკურ კვანძებს. შემდგომ ადგილს სტრუქტურულ ცვლილებათა გავრცელებისა და სიმძიმის მიხედვით იჭერს მალთაშუა კვანძები და ზურგის ტვინის უკანა რქები; შემდეგ კი თავის ტვინის ქერქი.

2. ექსპერიმენტული ალიმენტური დისტროფიის დროს ნერვული სისტემის უმაღლესი და უმდაბლესი ნაწილების ჰისტოქიმიური გამოკვლევების შედეგად აღმოჩნდა, რომ შიმშილის მეორე დღიდან ნერვული სისტემის ყველა ნაწილში, როგორც ნერვულ უჯრედებში (მათაშუა და სიმპათიკური კვანძების ნერვულ უჯრედებში, ისე სისხლძარღვთა ენდოთელურ უჯრედებში და უჯრედშუა ნივთიერებაში) ცლებულობს გლიოგენის რაოდენობა. რომელიც თითქმის სრულიად ქრება შიმშილის მე-10 დღეს. რიბონუკლეოპროტეიდები გამოვლინებას იწყებენ შიმშილის მე-4 დღეს ნორმასთან შედარებით რამდენადმე უფრო დაბალ წყალბადიონთა კონცენტრაციაზე. კიდევ უფრო დაბალ წყალბადიონთა კონცენტრაციაზე გამოვლინდება რიბონუკლეოპროტეიდება შიმშილობის მე-6 დღეს და ასეთივე თვისებას ინარჩუნებენ შიმშილის მე-10 დღემდე. დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების რაოდენობა ექსპერიმენტულ შიმშილის დროს ნერვული სისტემის უმაღლეს და უმდაბლეს ნაწილებში არ იცვლება.

3. ექსპერიმენტული სრული შიმშილის დროს ნერვული სისტემის უმაღლესი და უმდაბლესი ნაწილების ჰისტოქიმიური ძვრები კვლიდება გაცილებით უფრო ადრე. ვიდრე ნისლისა და სხვა მორფოლოგიური მეთოდებით გამოჩვენებადი ცვლილებები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. ნათიშვილის სახელობის

ექსპერიმენტული მორფოლოგიის

ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 18.6.1960)

ლიტერატურა

1. И. А. Пашутии. Материалы к изучению метаморфоза у животных при недостаточном питании и последующем откармливании. СПб, 1895.
2. В. В. Маньковский. К вопросу о голодании. СПб, 1882.
3. С. Н. Успенский. Патологоанатомические изменения некоторых периферических нервных узлов при голодании. СПб, 1896.
4. П. Я. Розенбах. О влиянии голодания на нервные центры. СПб, 1833.
5. Т. В. Чайка. Динамика морфологических изменений при алиментарном истощении. Труды Эвакогоспиталей системы ФЭП-00, № 3, Ленинград, 1943.
6. Я. Л. Готлиб. Морфологические изменения в клетках центральных отделов кохлеарного и вестибулярного анализаторов при экспериментальной острой и хронической алиментарной дистрофии. Архив патологии, № 2, 1959.
7. А. Л. Шабаташ. Гистохимия гликогена нормальной нервной системы. 1949.
8. ვლ. ქ ლ ე ნ ტ ი და ა. ჩ უ ბ ნ ი ძ ე. ტუბერკულოზის ზოგიერთი პათომორფოლოგიური თავისებურება ალიმენტური დისტროფიის დროს. ტუბერკულოზის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის შრომები, ტ. I. თბილისი, 1954.
9. Т. И. Деканосидзе. Структурные и некоторые функциональные изменения нервной системы в онтогенезе. Автореферат, 1955.
10. უ. გ ა ბ უ ნ ი ა. სარძევე ჯირკვლის სიმსივნეების ზოგიერთი ჰისტოქიმიური თავისებურების შესწავლისათვის. „საბჭოთა მედიცინა“, № 1, 1960.

მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრება

ბ. სინბარულიძე

ტოფრანილის ფარმაკოლოგიის ზოგიერთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ზურაბაშვილმა 5.7.1960)

ამ უკანასკნელ ხანს მიღებულ ანტიდებრესიულ ნივთიერებათა ფარმაკოლოგია საკმარისად არაა შესწავლილი. ამ ნივთიერებათა ჯგუფს ეკუთვნის იზონიკოტინის მკაეას წარმოებულნი, მაგალითად, იზონიაზიდი და იპრონიაზიდი (მარსილიდი), აგრეთვე იმინოდიბენზოლის წარმოებული—იმიპრამინი (ტოფრანილი). ეს უკანასკნელი წარმატებით გამოიყენება ენდოგენური დებრესიების სამკურნალოდ.

ტოფრანილს ($N-(\gamma\text{-Dimethylamino-propyl})\text{-iminodibenzylinum hydrochloricum}$) ანტიდებრესიულ ნივთიერებათა ჯგუფში ცენტრალური ადგილი უკავია. ეს იმით აიხსნება, რომ, თუ იზონიაზიდის სამკურნალო ეფექტურობა შედარებითაა, ხოლო იპრონიაზიდი ხშირად მძიმე გართულებებს იწვევს (განსაკუთრებით ღვიძლის მხრივ). ტოფრანილით მკურნალობა შედარებით უხიფათოა და საკმაოდ ეფექტური [1].

დაზუსტებული არაა ტოფრანილის მოქმედების მექანიზმი. განსაკუთრებით საინტერესოა, თუ როგორ მოქმედებს იგი ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე (ცნს). ამ საკითხის შესწავლას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს როგორც ფსიქოფარმაკოლოგიისათვის, ისე კლინიკური ფსიქიატრიისათვისაც.

ამ შრომაში ჩვენ შევეცადეთ შეგვესწავლა ტოფრანილის სხვადასხვა დოზის მოქმედება ცხოველის (ძაღლების) ცნს-ზე.

ცნს-ს ფუნქციური მდგომარეობის შეფასება წარმოებდა ნერწყვისა და კუჭის წველის პირობითი და უპირობო რეფლექსური სეკრეციის მიხედვით. შევისწავლილთ, აგრეთვე, ტოფრანილის მოქმედებას ცხოველში გამომუშავებულ ქერქულ სტერეოტიპზე.

მეთოდები

ცდები ჩატარებულია პავლოვის წესით იზოლირებულ პატარა კუჭის მქონე და ყბაყურა სანერწყვე ჭირკვლის სადინარის ქრონიკულ ფისტულიან ძაღლებზე.

ნერწყვის უპირობო რეფლექსურ სეკრეციას ვიწვევდით პირის ღრუში 0,25%-იანი მარილმკაეას ხსნარის მოსხურებით (10 მლ თითოეულ მოსხურებაზე) 6-ჯერ საცდელი დღის განმავლობაში. პირობით გამაღიზიანებელს წარმოადგენდა ელექტროზარის ხმა. პირობითი გამაღიზიანებელი 20 სექუნდით უსწრებდა უპირობოს და წყდებოდა პირის ღრუში მარილმკაეას შესხმასთან ერთად.

ქერქული სტერეოტიპი გამომუშავებულ იქნა ორ დადებით (M120 და სინათლე 100 W) და ერთ უარყოფით (M60) გამაღიზიანებელზე.

კუჭის სეკრეციულ მოქმედებას შევისწავლილთ 200 გ პურის ქამისას. ვსაზღვრავდით სეკრეციის ფარულ პერიოდს, გამოყოფილ წველის რაოდენობას საათობრივად (4 საათის განმავლობაში), წველის საათობრივ ულუფებში თავი-

სუფალ მარილმყავასა და საერთო მყავობას ტიტრაციული მეთოდით და წვეწის საერთო რაოდენობაში ფერმენტულ აქტივობას მეტრიკის წესით.

ტოფრანილის ძალს ვუშნაუხნებდით კუნთებში მცირე (0,8 მგ/კგ), საშუალო (1,7 მგ/კგ) და დიდი (2,5 მგ/კგ) დოზით.

მიღებული შედეგები და მათი განხილვა

ცდებმა გვიჩვენა, რომ ტოფრანილის მცირე დოზა (0,8 მგ/კგ) იწვევს ნერწყვის როგორც პირობით, ისე უპირობო რეფლექსური სეკრეციის გაძლიერებას. ტოფრანილის შეყვანით გამოწვეული ცვლილებანი ნერწყვის სეკრეციაში არაა დიდი და უფრო მეტად ნერწყვის პირობით-რეფლექსურ სეკრეციას შეეხება (იხ. ცხრილი 1).

ცხრილი 1

ნერწყვის პირობითი და უპირობო რეფლექსური სეკრეცია

საკონტროლო ცდა		0,8 მგ/კგ ტოფრანილის შეყვანისას		1,7 მგ/კგ ტოფრანილის შეყვანისას		2,5 მგ/კგ ტოფრანილის შეყვანისას	
პირობითი გამალ.	უპირობო გამალ.	პირობითი გამალ.	უპირობო გამალ.	პირობითი გამალ.	უპირობო გამალ.	პირობითი გამალ.	უპირობო გამალ.
0,4	1,3	0,7	1,3	0,9	1,5	0,8	1,5
0,5	1,3	0,8	1,4	0,7	1,3	0,9	1,5
0,5	1,2	0,8	1,4	0,7	1,4	0,9	1,6
0,6	1,1	0,7	1,3	0,8	1,4	0,8	1,3
0,4	1,2	0,6	1,4	0,8	1,3	0,8	1,4
0,5	1,3	0,7	1,3	0,8	1,4	0,8	1,5
2,9	7,4	4,3	8,1	4,7	8,3	5,0	8,8

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, ტოფრანილის საშუალო (1,7 მგ/კგ) და დიდი (2,5 მგ/კგ) დოზის მოქმედება ნერწყვის პირობით და უპირობო რეფლექსურ სეკრეციაზე დიდად არ განსხვავდება ტოფრანილის მცირე დოზის (0,8 მგ/კგ) მოქმედებისაგან. ამ მხრივ ტოფრანილის ფარმაკოდინამიკა საწინააღმდეგოა ნეირომულეგული ნივთიერების, ეერძოდ ამინაზინის ფარმაკოდინამიკისა, ვინაიდან ცნობილია, რომ ამინაზინის მცირე დოზები ირიტაციულ მოქმედებას იწვევს, ხოლო საშუალო და დიდი დოზები შემაკავებლად მოქმედებენ ცნს-ზე [2,3].

შემდგომი სერიის ცდებში ჩვენ შევისწავლეთ ტოფრანილის მცირე, საშუალო და დიდი დოზის მოქმედება ცხოველში გამომუშავებულ ქერქულ სტერეოტიპზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ტოფრანილის მცირე დოზის (0,8 მგ/კგ) სისტემატური შეყვანა თავისთავად აჩქარებს ქერქული სტერეოტიპის გამომუშავებას, ე. ი. ხელს უწყობს შინაგანი შეკავების (აქტიური, ქერქული შეკავების) გამომუშავებას. ტოფრანილის მცირე დოზა არ არღვევს უკვე გამომუშავებულ ქერქულ სტერეოტიპს, ადგილი აქვს მხოლოდ დადებით პირობით გამაღიანებლებზე საპასუხო ეფექტების უმნიშვნელო გაძლიერებას.

ტოფრანილის საშუალო (1,7 მგ/კგ) და დიდი (2,5 მგ/კგ) დოზის შეყვანა იწვევს ცხოველში გამომუშავებული ქერქული სტერეოტიპის დარღვევას, რაც იმაში გამოიხატება, რომ დადებით პირობით გამაღიანებლებზე ძლიერდება

საბასუხო ეფექტები. ხოლო უარყოფით გამალიზიანებლებზე მიიღება დადებითი რეაქცია. სხვათაგან რომ უთქვამთ. თავის ტვინის ქერქში ვითარდება ფაზური მდგომარეობა. ამ მხრივ ტოფრანილის ფარმაცოლოგია კვლავ განსხვავდება ამინაზინის მოქმედებისაგან. ვინაიდან ამინაზინი არ იწვევს ქერქული სტერეოტიპის დარღვევას და ფაზური მდგომარეობის განვითარებას [4].

ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა, აგრეთვე, ტოფრანილის მცირე, საშუალო და დიდი დოზების მოქმედება კუჭის წველის სეკრეციაზე. პავლოვის წესით ზოლირებულ პატარა კუჭის მჭონე ძაღლებზე ჩატარებული ცდებით დადგინდა იქნა, რომ ტოფრანილის მცირე (0,8 მგ/კგ), საშუალო (1,7 მგ/კგ) და დიდი (2,5 მგ/კგ) დოზა თითქმის ერთგვარად მოქმედებს 200 გ პურის კამით აღძრულ კუჭის წველის სეკრეციაზე. ეს ცვლილება გამოიხატება გამოყოფილი კუჭის წველის საერთო რაოდენობის უმნიშვნელო მომატებაში, რაც ძირითადად ხორციელდება სეკრეციის რთულ-რეფლექსური ფაზის გაძლიერების ხარჯზე. შესაბამისად მატულობს გამოყოფილ კუჭის წველში თავისუფალი მარილმჟავა და საერთო მჟარბა. წველის ფერმენტული აქტივობა თითქმის არ იცვლება (იხ. ცხრილი 2).

ცხრილი 2

კუჭის სეკრეციული მოქმედება 200 გ პურის კამისას

სეკრეციის ფარ. პერიოდი წუთობით	საკონტროლო ცდა					0,8 მგ/კგ ტოფრანილის შეყვანისას					
	დრო საათობით	წველის რაოდენ. მლ-ით	თავის მარილმჟავა ტიტრაც. ერთ-ში	საერთო მჟარბა ტიტრაც. ერთ-ში	მომწიფებული ძა-ლა მმ-ით	სეკრეციის ფარ. პერიოდი წუთობით	დრო საათობით	წველის რაოდენ. მლ-ით	თავის მარილმჟავა ტიტრაც. ერთ-ში	საერთო მჟარბა ტიტრაც. ერთ-ში	მომწიფებული ძა-ლა მმ-ით
7	I	5,0	40	90	6,0	5	I	7,4	60	130	5,0
	II	3,6	30	65							
	III	3,1	25	60							
	IV	2,0	20	40							
სულ		13,7					16,9				

ჩვენ მიერ მიღებულ ექსპერიმენტულ მასალიდან ჩანს, რომ ტოფრანილის შეყვანისას ყველაზე მკვეთრი ცვლილებები ვითარდება თავის ტვინის ქერქულ ფუნქციაში. ყერძოდ, ნერწყვის პირობით-რეფლექსური სეკრეცია უფრო მეტად ძლიერდება. ვიდრე უპირობო რეფლექსური სეკრეცია; თავის ტვინის ქერქში ვითარდება ფაზური მდგომარეობა (ტოფრანილის საშუალო და დიდი დოზების შეყვანისას). ხოლო ტოფრანილის მცირე დოზა ხელს უწყობს შინაგანი შეკავების გამომუშავებას.

ტოფრანილის შეყვანით გამოწვეული ცვლილება კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში ძირითადად სეკრეციის რთულ-რეფლექსურ ფაზას ეხება.

ყოველივე ეს უფლებას გვაძლევს დაუშვათ, რომ ტოფრანილი პირველ რიგში მოქმედებს თავის ტვინის ქერქზე. აღიერებს აქტიურ ქერქულ შეკავებას და თავისებურ, მომწესრიგებელ გავლენას იჩენს საერთოდ ქერქული პროცესების მიმართ.

დასკვნები

1. ტოფრანილის მცირე, საშუალო და დიდი დოზები ერთგვარად მოქმედებს ნერწყვის პირობით და უპირობო რეფლექსურ სეკრეციაზე, კერძოდ იწვევს ნერწყვის სეკრეციის გაძლიერებას. ეს განსაკუთრებით ეხება ნერწყვის პირობით-რეფლექსურ სეკრეციას.

2. ტოფრანილის მცირე დოზები ხელს უწყობს შინაგანი შეკავების გამომუშავებას, ხოლო საშუალო და დიდი დოზები იწვევს თავის ტვინის ქერქში ფაზური მდგომარეობის განვითარებას.

3. ტოფრანილის მცირე, საშუალო და დიდი დოზები იწვევს კუჭის სეკრეციული მოქმედების უმნიშვნელო გაძლიერებას. რაც ძირითადად, სეკრეციის რთულ-რეფლექსური ფაზის გაძლიერების ხარჯზე ხორციელდება.

მ. ასათიანის სახელობის
 სამეცნიერო-კვლევითი
 ფსიქიატრიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 5.1.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. П. Н. Ягодка. О классификации психотропных веществ и некоторых новых препаратов. Ж. невропат. и психиатрии им. С. С. Корсакова, т. 60, в. 8 1960, 1069.
2. А. Д. Зурабашвили. О современном уровне теории шизофрении. Тбилиси, 1958.
3. ა. ბაკურაძე, გ. მიჩხიაშვილი და ა. სიხარულიძე. თავის ტვინის ღეროს რეტიკულური ფორმაციის როლის შესახებ სანერწყვე ჯირკვლისა და კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXII, № 3, 1958, 336.
4. ა. სიხარულიძე. ნეიროპლეგიურ ნივთიერებათა და სტეროიდულ ჰორმონთა ფარმაკოდინამიკის ზოგიერთი თავისებურების შესახებ. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXIV, № 3, 1960, 351.



ენციკლოპედიური მდივიცნა

6. ლარიონოვა

ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის შეფარებითი შეფასება

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 25.6.1960)

მაშინ, როდესაც ერითროციტების ოსმოსური რეზისტენტობა სისტემატურად იზარობდა მკვლევართა ყურადღებას, ლეიკოციტების რეზისტენტობას არავითარი ყურადღება არ ექცეოდა.

ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის საკითხის შესწავლა რუსეთში პირველად ე. გრანსტრენმა (1904) და ფ. ბეზაისმა (1907) დაიწყეს, ხოლო უცხოეთში მორელმა. ნ. მორიაკმა თანამშრომლებთან ერთად 1916 წელს განაახლა დაკვირვებები ლეიკოციტების რეზისტენტობაზე.

ერითროციტების მსხვერვალობის ხარისხს მკვლევრები არკვევენ სისხლის ნაცხების მიხედვით, მათში ნამსხვრევების, სხეულაქებისა და შიზოციტების აღმოჩენის გზით. ლეიკოციტების ფაშლისა და მსხვერვეის ხარისხს ასევე ადგენენ სისხლის ნაცხებში ბოტკინისა და გუმარეტის მიერ აღწერილი ჩრდილების მიხედვით. ეს ჩრდილები ძლიერ იშვიათად გვხვდება ნორმალურ პირობებში და დიდი რაოდენობით ჩნდება სისხლის სისტემის მძიმე დაავადებების, სახელდობრ ლეიკოზების დროს.

ერითროციტებისა და ლეიკოციტების მსხვერველობაზე მსჯელობა ეს პირდაპირი მეთოდები არ იძლევა რაოდენობრივი გასასზღვრის საშუალებას, ე. ი. შეუძლებელია მათი საშუალებით რეზისტენტობის დაქვეითების ხარისხის დადგენა, რადგან შიზოციტებისა და ჩრდილების რაოდენობა დიდად არის დამოკიდებული ნაცხის მომზადების წესისაგან, იმისაგან, თუ რა ძალით აწევა მუშის კიდე სისხლის ელემენტებს და რამდენად გაშლიფულია ეს კიდე. ამიტომ სისხლის სხეულაქების რეზისტენტობას ადგენენ არაპირდაპირი მეთოდებით: აწარმოებენ სინჯებს სხვადასხვა ქიმიური და ფიზიკური ხასიათის ფაქტორების მიმართ. მაგალითად, ერითროციტების მსხვერველობის შესასწავლად მოწოდებულია თერმული, მექანიკური, მეაუური და ოსმოსური რეზისტენტობის სინჯები, ხოლო ლეიკოციტებისათვის აღწერილია ჯერჯერობით ორი ტესტი: ოსმოსური და მექანიკური რეზისტენტობის სინჯები.

ამოიჩნდა, რომ ფიზიოლოგიურ პირობებში ლეიკოციტების რეზისტენტობა საკმაოდ ვიწრო ფარგლებში მერყეობს და არ არის დამოკიდებული არც სქესის, არც ასაკის, არც ლეიკოციტების რაოდენობისაგან, არ არის იგი დამოკიდებული აგრეთვე ერითროციტების რეზისტენტობისაგანაც.

რიკი წლების განმავლობაში ამ პრობლემის შესწავლა შეწყდა მხოლოდ დიდი შუალედის შემდეგ მისი შესწავლა თითქმის ერთდროულად დაიწყო იტალიელი ექიმების ჯგუფმა ე. სტორტისა და ა. პედერზინის, ხ. რიჩარდისა და დ. რიჩარდის მეთაურობით. სწავლობდა რა ლეიკოციტების სხვადასხვა ფორმების რეზისტენტობას, ე. გრანსტრემი ამტკიცებდა, რომ ლეიკოციტების მდგრადობა არ არის დამოკიდებული სისხლში მათი ცალკეული

ფორმების სიჭარბისაგან, ე. სტორტი და თანამშრომლები, აგრეთვე ნ. რიჩარდი და დ. რისარდი ერთსულოვნად ამტკიცებენ, რომ მონონუკლეარები — აგრანულოციტები უფრო მდგრადია, ვიდრე გრანულოციტები.

ფიზიოლოგიური ლეიკოციტების პირობებში ლეიკოციტების რეზისტენტობის შესწავლამ დაანახვა ე. სტორტისა და მის თანამშრომლებს, რომ ორსულებში რეზისტენტობა მომატებულია, განსაკუთრებით მე-9 თვეზე. მშობიარობის შემდეგ ლეიკოციტების რიცხვის შემცირებასთან ერთად ქვეითდება მათი ოსმოსური რეზისტენტობაც და ნორმას უბრუნდებოდა.

ჩვეულებრივად ძველები დაკვირვებას ჩანმრთელ ადამიანებზე იწყებდნენ, სინჯის მეტი მგრძობიარობის და სიზუსტის მიღწევის მიზნით ყველა ავტორი აწოდებდა თავის მოდიფიკაციას.

სხვადასხვა ავტორების მიერ მოწოდებული მეთოდების შესწავლამ დაგვანახვა, რომ ყველაზე მეტად მისაღებია სტორტისა და პედერზინის მეთოდი. ამ მეთოდის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ იგი სრ მოითხოვს არც რაიმე განსაკუთრებული აპარატურის არსებობას გამოკვლევის ჩასატარებლად და არც სისხლის დიდ რაოდენობას.

ჩვენი გამოკვლევები დაიწყო ჩანმრთელ ადამიანებში — დონორებში ლეიკოციტების რეზისტენტობის განსაზღვრით, რამაც საშუალება მოგვცა დაგვედგინა ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის ნორმა. ეს მოხაცემები დაახლოებით თანხდება ე. სტორტისა და ა. პედერზინის მონაცემებს.

გამოკვლევის მეთოდიკა შემდეგნაირია: სისხლს ვიღებთ ლეიკოციტების მელანჯერში 1 ნიშნამდე, შენდეგ 11 ნიშნამდე ვავსებთ NaCl 0.20% ხსნარით. ლეიკოციტების რაოდენობის პირველი დათვლა წარმოებს სისხლის ალებისთანავე, ხოლო შემდგომი — 30, 60, 120, 180 წუთის შემდეგ დათვლა წარმოებს გორიავის სათვლელი კამერის 100 კვადრატში. ცალ-ცალკე ვითვლით გრანულოციტებს — ძირითადად ნეიტროფილებს და აგრანულოციტებს — ლიმფოციტებსა და მონოციტებს.

პიპეტონურ ხსნარში ლეიკოციტური შენაწონის პირველი წვეთიდან ყოველი დათვლის დროს კეთდებოდა ნაცხი, რომელიც იღებებოდა და შეისწავლებოდა.

3 საათის განმავლობაში წარმოებული დათვლის შედეგები პროცენტობით გამოვხატეთ შემდეგნაირად: პირველი დათვლით მიღებული გრანულოციტებისა და აგრანულოციტების რიცხვი აღიარებული იყო 100%-ად, ყოველი შემდგომი დათვლისას მიღებული გრანულოციტებისა და აგრანულოციტების რაოდენობა გადაითვლებოდა პროცენტობით პირველი შედეგების მიმართ.

40 დონორის სისხლის გამოკვლევით მიღებულია შემდეგი მონაცემები:

	30 წუთის შემდეგ	60 წუთის შემდეგ	120 წუთის შემდეგ	180 წუთის შემდეგ
გრანულოციტები	70	50	37	12
აგრანულოციტები	75	70	45	30

როგორც მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, უფრო მეტად მდგრადია აგრანულოციტები, რადგან გამოკვლევის პროცესში 3 საათის განმავლობაში დაუშლელი აგრანულოციტების (ლიმფოციტებისა და მონოციტების) რაოდენობა მუდამ სჭარბობს ამავე პირობებში გრანულოციტების, ძირითადად, ნეიტროფილების რიცხვს.

ექსპერიმენტის პირობებში ლეიკოციტების რეზისტენტობას ვსწავლობდით ჯანმრთელ თავგებსა და კურდღლებზე.

40 მოზრდილი თეთრი თავგის (წონით 20—22 გ) გამოკვლევით მიღებული შემდეგი მონაცემები:

	30 წუთის შემდეგ	60 წუთის შემ- დეგ	120 წუთის შემ- დეგ	180 წუთის შემ- დეგ
გრანულოციტები	60	40	24	10
აგრანულოციტები	80	72	50	27

მიღებული მონაცემების საფუძველზე ვრწმუნდებით, რომ ისევე, როგორც ჯანმრთელი ადამიანების სისხლში, თავგებშიც აგრანულოციტები უფრო მდგრადია, ვიდრე გრანულოციტები.

ამგვარივე მონაცემებია მიღებული 30 ჯანმრთელ კურდღელზეც:

	30 წუთის შემდეგ	60 წუთის შემ- დეგ	120 წუთის შემ- დეგ	180 წუთის შემ- დეგ
გრანულოციტები	63	36	20	9
აგრანულოციტები	71	50	32	18

ცხოველების ამ ჯგუფშიც აგრანულოციტები უფრო მდგრადია, ვიდრე გრანულოციტები.

კურდღლებისა და თეთრი თავგების ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის შედარებისას ვხედავთ, რომ თეთრი თავგების ლეიკოციტები უფრო რეზისტენტულია, ვიდრე კურდღლის ლეიკოციტები.

ჩვენ ვერ შევძელით მიღებული მონაცემების შედარება სხვა მკვლევარების მიერ მიღებულ მონაცემებთან, ვინაიდან ჩვენთვის მისაწვდომ ლიტერატურაში ვერ ვნახეთ მონაცემები ცხოველების პერიფერიული სისხლის ლეიკოციტების რეზისტენტობის შესახებ და მით უმეტეს მათი ნორმები.

ამ ცხოველების ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობის ნორმები რომ ჯანმრთელ ადამიანებზე მიღებულ ნორმებს შევადაროთ, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ ადამიანების ლეიკოციტები უფრო მდგრადია ჰიპოტონიური ხსნარის მიმართ, ვიდრე კურდღლის ლეიკოციტები.

თავგის სისხლის ადამიანებისა და კურდღლების სისხლთან შედარებისას ჩანს, რომ თავგების გრანულოციტები ნაკლებად რეზისტენტულია, ხოლო აგრანულოციტები უფრო მეტად რეზისტენტულია, ვიდრე ადამიანებსა და კურდღლებში. ეს მონაცემები მიგვიითითებს ცხოველების სისხლის სახეობრივ თავისებურებებზე, რომელთა აღნუსხვა შესაძლებელია ამ მეთოდით.

ჩვენი შემდგომი მიზანია შევისწავლოთ სხვა ლაბორატორიული ცხოველების ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობა და დაავადებით ნორმები, რათა მოგვეცეს შესაძლებლობა ექსპერიმენტის პირობებში შევისწავლოთ ლეიკოციტების ოსმოსური რეზისტენტობა სხვადასხვა პათოლოგიურ მდგომარეობაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ექსპერიმენტული და კლინიკური
 ქირურგიისა და ჰემატოლოგიის
 ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 25.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Ф. Безайс. Влияние лучей рентгена на стойкость красных и белых кровяных шариков. Известия императорской Военно-медицинской Академии, 1907.
2. Гандольфо-Карамелло. Морбидели. Осмотическая устойчивость лейкоцитов у недоношенных детей. Реф. ж. „Биология“, № 14, 1958.
3. Шрейбер, Кучера и др. Эндокринные влияния на осмотическую резистентность лейкоцитов. Реф. ж. „Биология“, № 13, 1958, 350.
4. Ch. Achard, L. Ramond. Recherche de la resistance leucocytaire C. r. d. s. Soc. Biol., 66, 1909, 110—112.
5. L. Kucera, V. Schreiber a. I. Kuserova. A simple modification of the Method for Determining the osmotic Resistance of Leucocytes. Acta Med. Scand., 158, № 5, 1957, p. 381—385.
6. P. Mauriac, R. Cabonat a. M. Mourean. Recherches experimentelles sur la fragilité leucocytaire. C. r. soc. Biol. t. 82, 71, 1919, 813—816.
7. J. Schröder. Der Einfluss Blutschemister Veränderungen auf die Fermentaktivität der Leukozyten. Acta hemat. v. 19, 3, 1958, 156—161.
8. J. Schröder. Resistenzbestimmung an Leucocyten. Blut. B. 2, 1956.
9. J. Schröder. Über gesetzmässige Veränderungen des weissen Bluteellen in hypotonier Flüssigkeit. Zeitschr. für Zellforschung, Bd 46, 1957.
10. E. Storti. The Leucocytic Resistance Test the Leukemias. Etiology, Pathophysiology and Treatment New-York, 1957, 317—332.
11. E. Storti. Un des aspects de l'action leucopenisantie du la chimiotherapie antileucemique étudié au mogen de la résistance leucocytaire. Rev. hemat., 10, 1958, p. 492—506.
12. E. Storti, L. Bellesia and E. Lusvarhii. Relationship between Leukocatheresis and the Behavior of the osmotic Resistance of white Blood cells in the Principal Circulatory Areas. Acta med. Scand., v. 162, № 5, 1958.
13. E. Storti a. A. Pederzini. Augmentation de la resistance des globules blancfur l'administration de Stilène Schw. med. Wschre. v. 85, № 38/39, 1955.
14. E. Storti a. A. Pederzini. Die Resistenz der Leukocyten bei verschiedeneartigen Leukopenia. Schw. Med. Wschr., v. 86, № 51/52, 1955.

კლინიკური მადიკინა

6. შირადაშვილი

ძირითადი ცვლა ლიმფოგრანულომატოზის დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 23.11.1959)

თანამედროვე მედიცინის ერთ-ერთ უაღრესად აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს სისხლის ისეთ სისტემურ დაავადებათა ყოველმხრივი შესწავლა, როგორცაა ლეიკოზები, ლიმფოგრანულომატოზი, მიელომატოზი, ლიმფოსარკომატოზი და სხვა.

ძირითადი ცვლის მაჩვენებლების ცვლილებები სისხლის სისტემის დაავადებათა, განსაკუთრებით კი ლიმფოგრანულომატოზის დროს, შედარებით ნაკლებადაა შესწავლილი.

ლიტერატურული მონაცემებით [1, 2, 3, 4], ლიმფოგრანულომატოზს ყოველთვის თან ახლავს ძირითადი ცვლის მატება იმისდა მიხედვით, თუ დაავადების რა სტადიაში იმყოფება ავადმყოფი. ძირითადი ცვლის მაჩვენებლების ცვლილებები არ არის დაკავშირებული ტემპერატურის მერყეობასთან და სისხლის სურათის ცვლილებებთან. როგორც ლეიკოციტოზის, ისე ლეიკოპენიის დროს, როგორც სიცხიანობის, ისე აპირექსიის პერიოდში ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები საგრძნობლად აღემატება ნორმას.

დ. შურიგინი და ა. მურჩაკოვი [5] არ ეთანხმებიან ამ მოსაზრებებს. ლიმფოგრანულომატოზის მქონე 34 ავადმყოფისგან მათ 12 ავადმყოფში ძირითადი ცვლის დაქვეითება შენიშნეს ($-11-25\%$), ხოლო ძირითადი ცვლის საგრძნობი მატება აღენიშნებოდა 6 ავადმყოფს ($+11$ -დან $+23\%$ -მდე).

მივიღეთ რა მხედველობაში ძირითადი ცვლის მონაცემების სიმცირე და სხვადასხვაგვარობა ლიმფოგრანულომატოზის დროს, მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ეს მონაცემები დინამიკაში რენტგენოთერაპიის ჩატარებისას, მით უმეტეს, რომ ასეთ ასპექტში ჩვენთვის მისაწვდომ ლიტერატურაში ეს საკითხი გაშუქებული არ არის.

დასაკვირვებლად გვყავდა ლიმფოგრანულომატოზის მქონე 25 ავადმყოფი, რომლებიც შემოვიდნენ საქართველოს სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს რენტგენოლოგიისა და სამედიცინო რადიოლოგიის ინსტიტუტის კლინიკურ განყოფილებაში სათანადო მკურნალობის ჩასატარებლად. ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები შეისწავლებოდა მკურნალობამდე, 1000 r, 2000 r მიღების შემდეგ და მკურნალობის დასასრულს. ძირითადი ცვლა შეისწავლებოდა აიროვანი ანალიზის მეთოდით დუგლას-ხოლდენის მიხედვით. უნდა აღინიშნოს, რომ გან-

მეორებით გამოკვლევებისას ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები ერთი და იმავე ავადმყოფისა მერყეობდა 2—3%-ის ფარგლებში.

ავადმყოფებს ვიკვლევდით უშვოდ, საკვების უკანასკნელი მიღებიდან 12 საათის შემდეგ, შენიშობის ტემპერატურაზე $+20-24^{\circ}\text{C}$. ენერგეტიკულ გადათვლას ვაწარმოებდით სასუნთქი კოეფიციენტისა და ჰარისის და ბენედიქტის ცხრილების საშუალებით.

ძირითადი ცვლა ითვლება დარღვეულად სტანდარტული სიდიდისაგან 10%-ზე მეტი გადახრისას. 25 ავადმყოფიდან 8 იყო ქალი, 17—მამაკაცი. ასაკის მიხედვით: 21-დან 30 წლისა—2 ავადმყოფი, 31-დან 40 წლისა—9 ავადმყოფი, 41-დან 50 წლისა—6; 51-დან 60 წლის—4 და 60 წლის ზევით—4 ავადმყოფი. დაავადების ხანდაზმულობის მიხედვით: 1 წლამდე—15 ავადმყოფი, 1-დან 2 წლამდე—8 ავადმყოფი, 2 წელზე მეტი—2 ავადმყოფი.

პროტეისის ლოკალიზაციის მიხედვით: ლიმფოგრანულომატოზის სახარდულის ფორმით—2 ავადმყოფი, კისრის ფორმით—9 ავადმყოფი, ილღის ფორმით—6 ავადმყოფი, ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმით—8 ავადმყოფი.

განყოფილებაში მოხვედრისას ავადმყოფები უჩიოდნენ ლიმფური ჯირკვლების გადიდებას, სუბტერაილურ ტემპერატურას, ოფლიანობას, კანის ქავილს, საერთო სისუსტეს.

კლინიკურ-დიაგნოსტიკური გამოკვლევისას 11 ავადმყოფის ციტოგრამაში აღმოჩნდა ბერეხოვსკი—შტერნბერგის უჯრედები, დანარჩენ შემთხვევებში დიაგნოზი დადასტურდა ციტოგრამის პოლიმორფული სურათით, რეტიკულური უჯრედებისა და პლანმოციტების დიდი რაოდენობით.

ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები მკურნალობამდე საგრძნობლად იყო მომატებული და მერყეობდა $+16,3$ -დან $+28,6\%$ -მდე. უნდა აღინიშნოს, რომ ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის მქონე ავადმყოფებში ძირითადი ცვლა გაცილებით უფრო მეტად იყო მომატებული ($+26,3$ — $+26,6\%$), ვიდრე იზოლირებული ფორმის მქონე ავადმყოფებში ($+15,2$ — $+18,4\%$).

სიმპტომატურ მკურნალობასთან ერთად ავადმყოფს უტარდებოდა რენტგენოთერაპია. 1000 r-ის მიღების შემდეგ ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის მქონე ავადმყოფებს აღენიშნებოდათ ძირითადი ცვლის მაჩვენებლების უმნიშვნელო დაქვეითება საშუალოდ 7—8%-ით, ხოლო დანარჩენ ავადმყოფებში ძირითადი ცვლა მხოლოდ 3—5%-ით დაქვეითდა.

ძირითადი ცვლის მაჩვენებლების უმნიშვნელო დაქვეითება 1000 r-ის მიღების შემდეგ ემთხვევა ავადმყოფების საერთო მდგომარეობის ზონიერ გაუმჯობესებას ამ პერიოდში.

სხვა სურათი აღინიშნებოდა ავადმყოფებში 2000 r-ის მიღების შემდეგ ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის მქონე 8 ავადმყოფის ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები მერყეობდა ისევ იმ ციფრებზე, როგორც 1000 r-ის მიღების შემდეგ და არ ჩანდა არავითარი ტენდენცია დაქვეითებისა.

ამ 8 ავადმყოფისგან 3-ს ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები ოდნავ გაეზარდა კიდევ.

ლიმფოგრანულომატოზის ისეთ შემთხვევებში, როდესაც პროცესში ჩართული იყო იზოლირებული პერიფერიული (საზარდულის, კისრის, ილიის) ლიმფური კვანძები, ძირითადი ცვლის დაქვეითება 2000 r-ის მიღების შემდეგაც გრძელდებოდა საშუალოდ $6-7\%$ -ით. შესაბამისად დაავადების კლინიკურ სურათშიც აღინიშნებოდა საგრძნობი გაუმჯობესება.

რენტგენოთერაპია ავადმყოფებს უტარდებოდა დაავადების სიმძიმისა და მიხედვით. საერთო ჯამში ისინი ლებულობდნენ 4000 r-დან 6000r-მდე.

მკურნალობის დასასრულს ძირითადი ცვლის მაჩვენებლების მხრივ აღინიშნებოდა შემდეგი ცვლილებები: ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის 8 შემთხვევაში ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები კვლავ მაღალ ციფრებზე მერყეობდა ($+20,7\%$ -დან $+27,8\%$ -მდე). მაგალითად: ავადმყოფ შ-ს ძირითადი ცვლის მაჩვენებელი მკურნალობამდე შეადგენდა $+29,6\%$ -ს. ავადმყოფმა მიიღო 5850r. მკურნალობის დასასრულს ძირითადი ცვლა უმნიშვნელოდ შემცირდა და $26,7\%$ -ს უდრის. ლიმფოგრანულომატოზის ისეთ შემთხვევებში, როდესაც დაზიანებული იყო პერიფერიული ლიმფური კვანძები, ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები უფრო მკვეთრ დაქვეითებას განიცდიდა. მაგალითად, ავადმყოფ გ-ს ძირითადი ცვლა მკურნალობამდე შეადგენდა $+16,2\%$ -ს, 5300r-ის მიღების შემდეგ იგი დაქვეითდა $+7,4\%$ -მდე.

მოგვყავს რამდენიმე ავადმყოფის ისტორია.

ავადმყოფი გ. დ., 52 წლისა, ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმით, შემოვიდა განყოფილებაში ჩივილებით თავის ტკივილზე, ხეელაზე, თავბრუსხვევაზე, საერთო სისუსტესა და ქოშინზე. ობიექტურად ავადმყოფს ლაიწზედა შიდამოში აღინიშნებოდა გადიდებული ლიმფური კვანძები, მკვრივი კონსისტენციის, თავისუფალი. გულის ტონები სუფთა, მოყრუებული. ფილტვებში მკვრივი სუნთქვა ერთეული მშრალი ხიხინით. გულმკერდის რენტგენოსკოპიამ 1958 წლის 15 მაისს გვიჩვენა, რომ მარჯვნივ გულსისხლძარღვთა ჩრდილის გასწვრივ აღინიშნება დამატებითი ჩრდილი გარეგანი პოლიციკლური კონტურით. IV და V ნეკებს შუა წინიდან აღინიშნება მრგვალი ფორმის ჩრდილი არამკვეთრი კონტურებით. გულის მარცხენა სახლდარი ვაგანიერებულია. ლიმფური ჯირკვლის პუნქტატის ციტოლოგიური შესწავლისას ნახულია ბერეზოვსკი-შტერნბერგის უჯრედები. ძირითადი ცვლა დუგლას-ხოლდენის მიხედვით მკურნალობის დაწყებამდე მომატებულია და უდრის $+26,3\%$. 1958 წლის 19 მაისიდან ავადმყოფს უტარდება რენტგენოთერაპია. 1000r-ის მიღების შემდეგ ავადმყოფი აღნიშნავს საერთო მდგომარეობის უმნიშვნელო გაუმჯობესებას. ამ პერიოდში ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები ოდნავ შემცირდა და უდრიდა $+21,4\%$. 2000r-ის მიღების შემდეგ ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები იმავე დონეზე რჩებოდა ($+20,3\%$). სულ ავადმყოფმა მიიღო 4000r. მისი საერთო მდგომარეობა საგრძნობლად გაუმჯობესდა. ქოშინი შეუმცირდა, გაქრა სისუსტე, თავბრუს ხვევა. ამ პერიოდში გაუმჯობესება რენტგენოლოგიურადაც აღინიშნებოდა: მარჯვნივ ფი-

ლტვებში IV და V ნეკნის მიდამოში აღინიშნება ფილტვის სურათის არათანაბარი გაძლიერება უსწორო ფორმის კერებით, მარჯვენა ჰილუსი გაგანიერებულია. ასწვრივი აორტის მიდამოში არის ინტენსიური ჩრდილი სწორი კონტურებით. 1958 წლის 5 მაისის რენტგენოგრაფიასთან შედარებით აღინიშნება გადიდებული ლიმფური კვანძების მკვეთრი შემცირება. ამ პერიოდში ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები დაქვეითდა + 18,7%-მდე.

ოჯახური პირობების გამო ავადმყოფი გაეწერა კლინიკიდან, მაგრამ 10 დღის შემდეგ კვლავ დაბრუნდა კლინიკაში ძლიერი ქოშინით, კისრის მიდამოში ლიმფური ჯირკვლების გადიდებით, საერთო სისუსტით და თავბრუსხვევით. რენტგენოლოგიურად მარჯვენა ფილტვში მედიალურად აღინიშნება ჰილუსის გადიდება გადიდებული ლიმფური კვანძის ხარჯზე. ძირითადი ცვლის მაჩვენებლებმა კვლავ მოიმატა + 26,8%-მდე.

შემდგომ 4200 r-ის გამოყენებამაც არ გამოიწვია ავადმყოფის საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესება. ძირითადი ცვლაც ჩვეულებრივ მაღალ ციფრებზე შერყეობდა + 26,4%. ასეთ მდგომარეობაში, გაუმჯობესების გარეშე, ავადმყოფი გაეწერა კლინიკიდან.

ამრიგად, ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის დროს, როდესაც რენტგენოთერაპია არ იძლევა ეფექტს, ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები მხოლოდ უმნიშვნელოდ მცირდებოდა მკურნალობის დასაწყისში, მაგრამ შემდეგ კვლავ მატულობდა და მომატებული რჩებოდა.

სხვა მონაცემებია ჩვენ მიერ მიღებული ლიმფოგრანულომატოზის ლოკალიზებული ფორმის დროს. ასე, ავადმყოფ 3. კ.ს კლინიკაში შემოსვლისას აღინიშნებოდა კისრის მიდამოს ლიმფური ჯირკვლების გადიდება მარჯვნივ; ჯირკვლები მკვერივი კონსისტენციისა, თავისუფალი. ციტოლოგიურად ნახულია ბერეზოვსკი—შტერნბერგის უჯრედები. რენტგენოლოგიურად ფილტვებისა და გულის მხრივ პათოლოგიური ცვლილებები არ აღინიშნება. მკურნალობამდე ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები + 18,3%. ავადმყოფს ჩაუტარდა რენტგენოთერაპია. 1000r-ის მიღების შემდეგ გადიდებული ლიმფური ჯირკვალი ოდნავ შემცირდა, უფრო რბილი გახდა. ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები შემცირდა + 13,2%-მდე. 2000r-ის მიღების შემდეგ ლიმფური ჯირკვალი საგრძნობლად შემცირდა, ავადმყოფის საერთო მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელი გახდა. ძირითადი ცვლა + 11,1%. სულ ავადმყოფმა მიიღო 5600r. ამ დოზის მიღების შემდეგ მკურნალობამდე გადიდებული ჯირკვალი პალპაციით აღარ ისინჯებოდა, საერთო მდგომარეობა საესებით გამოსწორდა. ძირითადი ცვლის მაჩვენებლები დაქვეითდა + 8,7%-მდე.

დასკვნა

1. ძირითადი ცვლა ლიმფოგრანულომატოზის დროს საგრძნობლად მომატებულია. ეს მატება განსაკუთრებით არის გამოხატული ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის მქონე ავადმყოფებში.

2. რენტგენოთერაპია, რომელიც საგრძნობლად აუმჯობესებს ავადმყოფების საერთო მდგომარეობას, იწვევს ძირითადი ცვლის დაქვეითებასაც, ზოგჯერ მის სრულ ნორმალზაციასაც.

3. ლიმფოგრანულომატოზის გენერალიზებული ფორმის მქონე ავადმყოფებში რენტგენოთერაპია არ იწვევდა მათი საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესებას. შესაბამისად ძირითადი ცვლის მაჩვენებლებიც მომატებული რჩებოდა.

4. ძირითადი ცვლის მაჩვენებლების ცვლილებები ლიმფოგრანულომატოზის მქონე ავადმყოფებში საკმაოდ ზუსტად ასახავენ როგორც ავადმყოფის საერთო მდგომარეობას, ისე ჩატარებული მკურნალობის ეფექტურობას.

საქართველოს სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს რენტგენოლოგიისა და სამედიცინო რადიოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვია 23.11.1959)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Л. И. Яворковский. Основной обмен при лейкозах. В кн. „Здравоохранение в Советской Латвии“, т. X, 1953.
2. S. A. Holboll. Untersuchungen über den Grundumsatz bei Patienten mit Leukämie und Lymphogranulomatose. Acta med. Scand. 72, 1929.
3. E. Grafe. Die Steigerung des Stoffwechsels bei chronische Leukämie. Arch. f. klin. Med., 1911.
4. L. A. Magnus. Der Einfluss von Krankheiten auf dem Energieaushalt im Ruhezustand. Leits. f. Klin. ned., IX, 1906.
5. Д. Я. Шурыгин и А. Ф. Мурчакова. Основной обмен и проба с радиоактивным водом у больных лейкозом и лимфогранулематозом. Клинич. медиц. XXXVI, № 7, 1958.

კლინიკური მკვლელობა

3. ცინცაძე

წყალ-ადაპტომეტრული სინჯი გლუჯომის დროს

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ა. წულუკიძემ 15.5.1960)

დადგენილია [1,2], რომ გლუჯომით დაავადებულთა შორის სინათლის მგრძობელობა დარღვეულია, რაც გამოიხატება ამ უკანასკნელის საწყის და საბოლოო სიდიდეთა დაქვეითებაში ავადმყოფთა სინჯელში ყოფნის დროს.

სინათლის მგრძობელობის დონის დაქვეითების მიზეზად ავტორთა ერთი ნაწილი [3,4] თვალშიდა წნევის მომატებას თვლის.

მკვლევართა მეორე ჯგუფი [5,6,7] არ უარყავს რა თვალშიდა წნევის მომატების მნიშვნელობას სინათლის მგრძობელობის დაქვეითებაში გლუჯომის დროს, ამასთან ერთად გარკვეულ მნიშვნელობას ანიჭებს ბადისებრი გარსისა და მხედველობის ნერვის დეგენერაციულ ცვლილებებს.

რიგმა ავტორებმა [8,9] გლუჯომის დიაგნოსტიკური მეთოდის სახით მოგვაწოდა სინჯელისადმი ადაპტომეტრიის გამოყენების მეთოდი, მაგრამ მათ მიერ მიღებული შედეგების დაწვრილებით განხილვისას ჩვენ დავრწმუნდით, რომ ადაპტომეტრიის გამოყენება ჩვეულებრივი წესით არ არის საკმარისი გლუჯომის დიაგნოსტიკისათვის, განსაკუთრებით დაავადების ადრულ სტადიაში.

უკანასკნელი გარემოება იმით უნდა აიხსნას, რომ ავტორები, რომელნიც იკვლევდნენ სინათლის მგრძობელობის მდგომარეობას ჯანმრთელ სუბიექტებში და გლუჯომით დაავადებულთა შორის, იყენებდნენ სხვადასხვა სისტემის ადაპტომეტრებს და კვლევის სხვადასხვა მეთოდით სარგებლობდნენ. აღნიშნულის გამო შეუძლებელი ხდება, ერთი მხრით, მიღებული შედეგების რაოდენობრივი თვალსაზრისით შედარება, ხოლო მეორე მხრით მსჯელობა სინათლის მგრძობელობის ნორმალურ სიდიდეთა შესახებ ჯანმრთელ პირებში და მით უმეტეს მისი დარღვევის ხარისხის შესახებ გლუჯომის დროს.

ამიტომ ჩვენ წინაშე წამოიჭრა ამოცანა, ისე შეგვეცვალა ადაპტომეტრიის მეთოდიკა, რომ შესაძლებლობა გვექონოდა კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები გლუჯომატოზური პროცესისათვის სპეციფიკურად ჩაგვეთვალა.

ჩვენ გამოვდიოდით პ. ტიხომიროვის [10] მიერ დადგენილ ფაქტიდან იმის შესახებ, რომ 500 მილილიტრი წყლით დატვირთვის დროს გლუჯომით დაავადებულ ავადმყოფებს საგრძნობლად უდიდდებათ მარიოტის ბრმა ლაქა.

პ. ტიხომიროვის მიერ [10] წამოყენებული წყლით—კამბიმეტრული სინჯის დიაგნოსტიკური ღირებულება გლაუკომის დროს შემდეგში დადასტურებულ იქნა ა. სამოილოვისა [11] და სხვათა მიერ.

გამოვიდით რა იმ დადასტურებული ფაქტიდან, რომ გლაუკომის შემთხვევებში წყლით დატვირთვა ბრმა ლაქას ზრდის, ჩვენ მიზნად დავისახეთ გამოგვეკვლია მათთვის ლოკალური სიბნელის ადაპტაციის მდგომარეობა ბადისებრი გარსის პერიმპილარულ ზონაში მოცემული დატვირთვის დროს.

ჩვენ ვვარაუდობდით, რომ ამ მიდამოში გამოკვლეული სინათლის მგრძობელობა შემცირებული უნდა ყოფილიყო, როგორც გლაუკომით დაავადების კლინიკურად აშკარა, ისე საექვო შემთხვევებშიც 400 მილილიტრი წყლის მიღებიდან 45 წუთის შემდეგ, ხოლო ჯანსაღი პირებისათვის აღნიშნულ ცვლილებას არ უნდა ჰქონოდა ადგილი.

გამოკვლევის მეთოდი

გამოსაკვლევი პირები იმყოფებოდნენ უმარლო დიეტაზე გამოკვლევა-მდე ორი დღის განმავლობაში.

სინათლის მგრძობელობა განისაზღვრებოდა დილის საათებში ნაგელის ადაპტომეტრით, რომელსაც ჰქონდა მოძრავი პერიმეტრიული რკალი წითელი საფიქსაციო წერტილით. ამ უკანასკნელს ვაყენებდით საჭიროებისამებრ სათანადო მდებარეობაში. ადაპტომეტრის ეკრანის დისკოს დიამეტრი უდრიდა 3 სმ, მინძილი რქოვანას მწვერვალთან ეკრანამდე უტოლდებოდა 32 სმ; ვიკვლევდით ერთ თვალზე, ხოლო მეორე—ფარებოდა შუქგაუმტარი ნახევით.

ადაპტომეტრია წარმოებდა შემდეგი თანამიმდევრობით: წინასწარი დენადაპტაციის შემდეგ თეთრი შუქისადმი (სიკაშკაშე 2 მილისტილბი) 10 წუთის განმავლობაში ვამყარებდით სინათლის მგრძობელობის მრუდეს ავადმყოფთა სიბნელეში ყოფნის 45 წუთის განმავლობაში. სინათლის მგრძობელობას ვსაზღვრავდით ყოველ 5 წუთში მყარი დონის მიღწევამდე ბადისებრი გარსის პერიმპილარულ ზონაში, რომელიც დაშორებული იყო ყვითელი ლაქის ცენტრალურ ორმოდან 15-ით და საკონტროლო ზონაში, რომელიც ვერტიკალურ მერიდიანზე მდებარეობს და დაშორებულია ყვითელი ლაქის ცენტრალურ ორმოდან 15° ზევით.

გამოსაკვლევი პირებს დასალგვად ვაძლევდით 400 მილილიტრ წინასწარ ადრეულულ გაცივებულ წყალს (წყლით დატვირთვა), რის შემდეგ განვაგრძობდით სინათლის მგრძობელობის გამოკვლევას 45 წუთის განმავლობაში ბადისებრი გარსის იმავე უბნებში. ამრიგად, მთელი გამოკვლევა 100 წუთს გრძელდებოდა.

წყალ-ადაპტომეტრულ სინჯს ჩვენ ვთვლიდით დადებითად იმ შემთხვევაში, როცა წყლით დატვირთვის შემდეგ სინათლის მგრძობელობა დაქვეითდებოდა არანაკლებ იმ სიდიდის ერთი მესამედით, რომელიც გვქონდა სიბნელის ადაპტაციის 45-ე წუთზე.

ბამოკვლევის შედეგები და მათი განხილვა

ჯანსაღ პირთა გამოკვლევა (საკონტროლო, I ჯგუფი)

აღწერილი მეთოდით გამოკვლეულ იქნა 10 ჯანმრთელი პირი (20 თვალი), 20—30 წლის ასაკში; მათ შორის 6 კაცი და 4 ქალი.

გამოკვლევის შედეგებმა გვაჩვენა, რომ წყლით დატვირთვამ არ მოახდინა გავლენა ჯანსაღ პირთა სინათლის მგრძობელობის მდგომარეობაზე. სინათლის მგრძობელობის საბოლოო დონე სიბნელის ადაპტაციის 90-ე წუთზე (წყლით დატვირთვის შემდეგ 45-ე წუთზე), როგორც ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში, ასევე საკონტროლო ზონაში ათივე გამოკვლეულს ოცივე თვალზე დარჩა შეუცვლელი და უტოლდებოდა მის დონეს 45-ე წუთზე სიბნელის ადაპტაციის დაწყებიდან. მაშასადამე, წყლით დატვირთვამ არ მოახდინა გავლენა ჯანსაღ პირთა სინათლის მგრძობელობის მდგომარეობაზე.

II ჯგუფი—კლინიკურად „ჯანმრთელი“ თვალები ცალმხრივი გლახუკომის დროს

გამოკვლეულ იქნა 22 ავადმყოფი (22 თვალი); მათ შორის 11 მამაკაცი და 11 ქალი 36—78 წლის ასაკში (იხ. ცხრილი 1).

1 ცხრილიდან ჩანს, რომ წყლით დატვირთვის შემდეგ სინათლის მგრძობელობის საბოლოო დონე ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში 22 გამოკვლევიდან 12-ში დაქვეითდა, 8 შემთხვევაში არ შეიცვალა და მხოლოდ 2 შემთხვევაში მოიმატა სინათლის მგრძობელობის იმ დონესთან შედარებით, რაც იყო სიბნელის ადაპტაციის 45-ე წუთზე (ეს სიდიდე მიღებულია საწყის დონედ). როგორც მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, ავადმყოფთა ამ ჯგუფში წყლით დატვირთვის შემდეგ უფრო ხშირად აღვილი აქვს სინათლის მგრძობელობის დონის დაქვეითებას.

სინათლის მგრძობელობის ხარისხის განხილვა შემდეგ სურათს იძლევა: სინათლის მგრძობელობამ წყლით დატვირთვის შემდეგ მოიკლო 37,5%-ით 1 ავადმყოფში, 40—50%-ით—9 და 60—70%-ით 2 ავადმყოფში. როგორც მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, წყლით დატვირთვის შემდეგ ყველაზე ხშირად აღვილი ჰქონდა სინათლის მგრძობელობის დაქვეითებას 40—50%-ის ფარგლებში.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ იმ შემთხვევებში, სადაც წყლით დატვირთვის შემდეგ აღვილი ჰქონდა სინათლის მგრძობელობის საბოლოო დონის დაქვეითებას ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში, იგი ბადურას საკონტროლო ზონაში ამავე პირობებში არ შეიცვალა. ამრიგად, წყლით დატვირთვის გავლენით ცალმხრივი გლახუკომით დაავადებულთა სინათლის მგრძობელობა ქვეითდება მხოლოდ ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში. შემდგომი დაკვირვებებით კლინიკურად „ჯანსაღ“ თვალეებში, შემთხვევათა ნაწილში (15 შემთხვევაში 22-დან) გლახუკომა გამოვლინდა.

ზემოხსენებული სინჯი შეიძლება ჩაითვალოს გლახუკომის ნაადრევი დიაგნოსტიკის ერთ-ერთ მეთოდად.

წყლით დატვირთვის გაეულენა ცალმხრივი გლავჯომით დაავადებულთა „ჯანმრთელ“ თვა-
 ლების სინათლის მგრძნობელობაზე

ცხრილი 1

№ № რიგ.	გვარი	თვალი	სინათლის მგრძნობელობა შედარებით ერთეულებში			
			პერიპაპილარულად		ყვეთელი ლაქის ცენტრალურ ორმოდან 15 ⁰ ზემოთ	
			სიბნელის ადაპტაციის 45-ე წუთზე	წყლით დატვირთვით, შემდეგ 45-ე წუთზე	სიბნელის ადაპტაციის 45-ე წუთზე	წყლით დატვირთვის შემდეგ 45-ე წუთზე
1	ბ-ე	მარცხ.	7142	4166	7142	7142
2	დ-ე	მარჯვ.	2500	1275	2500	2500
3	ბ-ი	მარჯვ.	5000	2777	5000	5000
4	ქ-ი	მარცხ.	10000	6250	10000	10000
5	კ-ე	მარცხ.	5000	2941	5000	5000
6	გ-ი	მარცხ.	416	100	416	416
7	ა-ე	მარჯვ.	500	300	500	500
8	კ-ე	მარცხ.	5555	2083	5555	5555
9	ა-ი	მარცხ.	7142	3571	7142	7142
10	ტ-ი	მარცხ.	5000	2500	5000	5000
11	ა-ე	მარცხ.	8333	4550	8333	8333
12	ბ-ი	მარჯვ.	4550	2500	4550	4550
13	კ-ია	მარცხ.	6250	6250	6250	6250
14	ს-ე	მარჯვ.	7142	10000	7142	10000
15	დ-ე	მარჯვ.	5000	8333	5000	8333
16	ხ-ნ	მარცხ.	2500	2500	2500	2500
17	ე-ი	მარცხ.	3845	3845	3845	3845
18	მა	მარჯვ.	7142	7142	7142	7142
19	ს-ე	მარცხ.	5555	5555	5555	5555
20	ს-ნ	მარჯვ.	3571	3571	3571	3571
21	მ-ი	მარცხ.	2500	2500	2500	2500
22	კ-ე	მარცხ.	5555	5555	5555	5555

III ჯგუფი გლავჯომაზე საექვო შემთხვევები

გამოკვლეული იყო გლავჯომაზე საექვო 13 პირი, მათ შორის 7 მამაკაცი და 6 ქალი, 35–60 წლის ასაკში (იხ. ცხრილი 2).

როგორც მე-2 ცხრილიდან ირკვევა, 13 გამოკვლეულ პირთა შორის, სადაც გეჭონდა ეჭვი გლავჯომაზე, 8 შემთხვევაში სიბნელის ადაპტაციის 90-ე წუთზე (წყლით დატვირთვიდან 45 წუთის შემდეგ) სინათლის მგრძნობელობა ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში მკვეთრად ეცემა 40–60%-ით მის საწყის დონესთან შედარებით. სამ შემთხვევაში სინათლის მგრძნობელობა არ შეიცვალა, ხოლო 2-ში მოიმატა 40–50%-ით.

წყლით დატვირთვის შემდეგ სინათლის მგრძნობელობა ქვეითდება მხოლოდ ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში, ვინაიდან სინათლის მგრძნობელობა წყლით დატვირთვის შემდეგ გამოკვლეული იმავე პირებში ბადურას საკონტროლო ზონაში არ იცვლება.

შემდგომმა კლინიკურმა დაკვირვებებმა, რაც ჩატარდა მე-2 ცხრილში მოყვანილ პირებზე, რომელთაც ჰქონდათ დადებითი წყლის ადაპტომეტრული სინჯი, შემთხვევათა ნაწილში (8 შემთხვევა 13-დან) გამოავლინა გლავჯომა.

წყლით დატვირთვის გაღწევა გლაუჯომაზე სავსე ავადმყოფთა სინათლის მგრძობელობაზე

№	გვარი	თვალი	სინათლის მგრძობელობა შედარებით ერთეულებში			
			პერიბაპილარულად		ყვითელი ლაქის ცენტრალურ ორმოდან 15° ზემოთ	
			სიბნელის ადაპტაციის 45-ე წუთზე	წყლით დატვირთვის შემდეგ 45-ე წუთზე	სიბნელის ადაპტაციის 45-ე წუთზე	წყლით დატვირთვის შემდეგ 45-ე წუთზე
1.	გ-ე	მარჯვ.	10000	5000	10000	10000
2.	გ-ა	მარცხ.	12500	6250	12500	12500
3.	ც-ა	მარჯვ.	16666	10000	16666	16666
4.	ი-ე	მარჯვ.	8333	5000	8333	8333
5.	ნ-ე	მარცხ.	6250	2170	6250	6250
6.	ნ-ე	მარცხ.	7142	2500	7142	7142
7.	კ-ე	მარჯვ.	5000	2941	5000	5000
8.	ტ-ე	მარცხ.	6250	3250	6250	6250
9.	პ-ე	მარცხ.	8333	8333	8333	8333
10.	კ-ა	მარცხ.	5555	5555	5555	5555
11.	ფ-ა	მარჯვ.	12500	12500	12500	12500
12.	ე-ა	მარჯვ.	5555	8333	5555	8333
13.	ა-ე	მარჯვ.	7142	10000	7142	10000

ამრიგად, წყლის ადაპტორული სინჯი შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს როგორც გლაუჯომის ნაადრევი დიაგნოსტიკის ერთ-ერთი მეთოდი. გლაუჯომით დაავადებულთა სინათლის მგრძობელობის დაქვეითების ფაქტის გამომგლავნებას ბადურას პერიბაპილარულ ზონაში წყლით დატვირთვის შემდეგ გარკვეული ინტერესი აქვს.

ეს ფაქტი მიუთითებს იმის სასარგებლოდ, რომ წყლით დატვირთვის შემდეგ ბადურას პერიბაპილარულ ზონაში ვითარდება შეშუპება, რომელიც იწვევს ამ ზონის რეცეპტორთა აგზნებადობის დაქვეითებას, უკანასკნელის გამო ქვეითდება სინათლის მგრძობელობაც. წყლით დატვირთვის შემდეგ რეცეპტორთა აგზნებადობა ბადურას საკონტროლო ზონაში არ იცვლება, რის გამო სინათლის მგრძობელობა რჩება საწყის დონეზე.

ამრიგად, მხედველობის ანალიზატორის ქერქული ბოლოს აგზნებადობა, რომელიც განასაზღვრავს სინათლის მგრძობელობის საბოლოო დონეს, წყლით დატვირთვის შემდეგ არ იცვლება, შესაძლებელია იმიტომ, რომ ამ ზონაში არ ვითარდება რეტინული შეშუპება. ეს გეგადლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ სინათლის მგრძობელობის დაქვეითება პერიბაპილარულ ზონაში წყლით დატვირთვის შემდეგ უნდა აიხსნას იმ გარემოებით, რომ სწორედ აქ ვითარდება რეტინული შეშუპება.

ჯანსაღ პირებში ბადისებრი გარსის პერიბაპილარულ ზონაში სინათლის მგრძობელობის დაქვეითების უქონლობა წყლით დატვირთვის შემდეგ მიუთითებს იმაზე, რომ ეს დატვირთვა არ იწვევს ამ ზონის რეცეპტორების აგზნებადობის დაქვეითებას, რაც ალბათ იმით უნდა აიხსნას, რომ აქ არ ვითარდება რეტინული შეშუპება.

წყლით დატვირთვის შემდეგ ბადურას პერიბაპილარულ ზონაში სინათლის მგრძობელობის მექანიზმის გამოსაკვლევად საჭიროა სპეციალური გა-მოკვლევების ჩატარება.

დასკვნები

1. ჯანსაღ პირებში წყლით დატვირთვა არ ახდენს გავლენას სინათლის მგრძნობელობის დონეზე ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში და ბადურას იმ მიდამოში, რომელიც ყვითელი ლაქის ცენტრალურ ორმოდან 15° ზემოთ ვერტიკალურ მერიდიანზე იმყოფება.

2. ცალმხრივი გლაუკომით დაავადებულ პირთა შორის ადგილი აქვს სინათლის მგრძნობელობის დონის დაქვეითებას ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში წყლით დატვირთვის შემდეგ; ამ დროს სინათლის მგრძნობელობა ბადურას მიდამოში, რომელიც იმყოფება ყვითელი ლაქის ცენტრალურ ორმოდან 15° ზემოთ ვერტიკალურ მერიდიანზე, არ იცვლება.

3. გლაუკომაზე საექვო პირებში ადგილი აქვს სინათლის მგრძნობელობის დონის დაქვეითებას ბადურას პერიპაპილარულ ზონაში წყლით დატვირთვის შემდეგ; ამ დროს სინათლის მგრძნობელობა არ იცვლება ბადურას იმ მიდამოში, რომელიც იმყოფება ყვითელი ლაქის ცენტრალური ორმოდან 15° ზემოთ ვერტიკალურ მერიდიანზე.

4. წყალ-ადაპტომეტრული სინჯის დადებითი შედეგი მიუთითებს გლაუკომის არსებობაზე, ამავ დროს ამ სინჯის უარყოფითი შედეგი არ უარყოფს გლაუკომის არსებობას.

5. ჩვენ მიერ მოწოდებულ სინჯს გლაუკომის დროს აქვს პრაქტიკული ღირებულება და მან შეიძლება გამოყენება პოვოს კლინიკურ პრაქტიკაში გლაუკომის ნაადრევი გამოვლინების თვალსაზრისით.

ექიმთა დაბელოვნების
 თბილისის სახელმწიფო ინსტიტუტი
 (რედაქციას მოუვიდა 15.5.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Л. А. Кацнельсон. Влияние витаминов „А“ и „В₂“ на некоторые функции органа зрения при глаукоме. 1951.
2. А. Г. Ченцов. Адаптация к темноте и глаукома. Русск. офтальм. журн., т. I, № 1, 1922, 235—259.
3. М. Л. Калькутина. К вопросу о влиянии пилокарпина на световую чувствительность глаукоматозного глаза. Вестник офтальмологии, т. XVIII, вып. 3, 1941.
4. А. И. Дашевский. Адаптационная пилокарпиновая проба для ранней диагностики прородимальной глаукомы. Вестник офтальмологии, т. XVIII, вып. 3, 1941.
5. Г. З. Ачкурин. Динамика зрительной адаптации при глаукоме. Ярослав. гос. мед. Ин-т, 9 науч. конф. Тез. докл. 90—92, Ярославль, 1953.
6. А. И. Бывкова. Исследование световой чувствительности у глаукомных больных аппаратом Кравкова-Вишневского. Офтальм. журн. № 2, 1953, 95—99.
7. А. В. Шибяев. Светоощущение и адаптация к темноте при глаукоме. Сборн. науч. тр., посвящ. 40-летней деят. проф. Долганова. Л., 1936, 121—128.
8. Я. И. Пржибыльская. Изменение адаптации, как ранний диагностический признак у глаукоматозных больных. Вестник офтальмологии, т. XXIII, в. 3, 1944.
9. A. Feigenbaum. Über vorübergehende und dauernde Störungen der Dunkeladaptation beim Glaucom. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde und für augenärztliche Fortbildung, b. 80, 1928, S. 596—607.
10. П. Е. Тихомиров. Влияние нагрузки водой на размеры слезного пятна в глаукоматозных и здоровых глазах. Вестник офтальмологии, т. XVIII, вып. 1, 1941.
11. А. Я. Самойлов. Ретинальный отек при заболеваниях глаза. М., 1950, 134.



ენათმეცნიერება

მ. ლომთათიძე

**გაქმავილებულ გრამატიკულ კლასნიშანთა საკითხისათვის
აფხაზური ენის სახელის ფუძემდებნი¹⁾**

(საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ძველად ყველა იბერიულ-კავკასიური ენისათვის დამახასიათებელი ადამიანისა და ნივთის გრამატიკული კატეგორია აფხაზურ-ადიღურ ენათაგან შემონახულია მხოლოდ აფხაზურ ენაში.

ეს კატეგორია, როგორც ცნობილია, აფხაზურში გვხვდება ძირითადად ზმნაში და აგრეთვე ნაცვალსახელსა და რიცხვითს სახელში.

იბერიულ-კავკასიურ ენათა უღვლილების განვითარების ისტორიაში გამოიყოფა სამი საფეხური: კლასოვანი, კლასოვან-პიროვანი და პიროვანი უღვლილება [1], გვ. 62).

დადგენილია, რომ პიროვან უღვლილებას რიგ იბერიულ-კავკასიურ ენაში (მაგალითად, ქართველურ ენებში, ადიღურ ენებში) წინ უსწრებდა კლასოვანი უღვლილება [1, 2].

აფხაზურ ენაში, მსგავსად ადიღურ და ქართველური ენებისა, ძირითადად გვაქვს პიროვანი უღვლილება, მაგრამ ამავე დროს შემორჩენილია კლასოვანი უღვლილებაც. ამ ნხრიე აფხაზური ზმნის უღვლილება წარმოადგენს გარდამავალ საფეხურს კლასოვანი უღვლილებიდან პიროვან უღვლილებაზე.

აფხაზური ენის თანამედროვე გრამატიკულ წყობას, რომელიც ასხვავებს ადამიანისა და ნივთის გრამატიკულ კლასებს უმთავრესად ზმნაში, წინ უსწრებდა ისეთი გრამატიკული წყობა, რომელშიაც გრამატიკული კლასების კატეგორია მოიცავდა მეტყველების ყველა ნაწილს არსებითი სახელითურთ.

გრამატიკულ კლასთა ექსპონენტები აფხაზურის არსებით სახელთა ფუძეებში გვხვდება მხოლოდ გაქვევებული სახით.

გრამატიკული კლასის ნიშნები გაქვევებული სახითაა შემონახული საერთოდ სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენათა არსებით სახელის ფუძეებშიაც²⁾.

[1] ეს სტატია გამზადებული იყო კრებულისათვის „იბერიულ-კავკასიურ ენათა შესწავლის საკითხები“, რომელიც უნდა გამოსულიყო 1954 წ. მოსკოვში. აღნიშნული კრებულის გამოცემის დაგვიანების გამო, სტატია ქვეყნდება აქ (შემოკლებული სახით).

[2] ზოგ იბერიულ-კავკასიურ ენაში (ხუნძურში, ადიღურში, ნახური ჯგუფის ენებში) (მხოლოდ ერთეულ შემთხვევებში) ისეთ სიტყვებში, როგორიცაა ძმე, და) გვხვდება ისინი მოქმედი აფიქსის სახით.

ცნობილია, მაგალითად, რომ სიტყვა „გული“ იბერიულ-კავკასიურ ენებში წარმოდგენილია როგორც გრამატიკული კლასნიშნის გარეშე, მაგალითად, ქართ. გულ-ი, ზან. გურ-ი, სენ. გუ-ი, აუხ. აგოგ, ადილ. გოგ, ისე ფუძეს შეხორცებული კლასნიშნებით, მაგ., ხუნძ. რა-კ, ჩაჩან. დუო-გ, ლეზგ. რა-კ, დარგ. ურ-კი, ლაკ. დ-კ და სხვ. (ა. უსლარი).

იბერიულ-კავკასიურ ენებში ადამიანთა კლასის ნიშნად გამოიყოფა უ-, ხოლო ნივთთა კლასისა — რამდენიმე აუქსი: დ-, რ-, ბ-, ჯ-, ნ-...

აფხაზურ ენაში ზმნის II და III პირში გამოიყოფა გრამატიკულ კლასთა ნიშნები: მეორე პირში — მამაკაცთა კატეგორიისათვის უ-, ქალთა კატეგორიისათვის — ბ-; მესამე პირში — ადამიანის კატეგორიისათვის დ-, ქალთა კატეგორიისათვის ლ-, მამაკაცთა და ნივთთა კატეგორიისათვის ჯ-, ნივთთა კატეგორიისათვის აგრეთვე ნ(ა), მრავლობითს რიცხვში რ- (უ-ს) გარდა ყველა აქ დასახელებული პრეფიქსი წარმოშობით ნივთთა კლასის ნიშანია).

აფხაზურ სახელთა ფუძეების ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ ზემოთ აღნიშნული კლასნიშნები სახელთა ფუძეებში შეხორცებული სახით გვხვდება. ნივთთა კლასის ბ(ა)-ნიშანი:

ა-ბა-ჟი „ძველი“. მასთან კავშირშია ქართ. ბა-ყვ-ი. აფხაზურ ა-ბაჟი → აბაჟ სიტყვაში ძირეულია ჟი → ჯ (ლაბიალიზებული ლარინგალური მკერძი სპირანტი), რომელსაც ქართულში ამ შემთხვევაში შეეფარდება ყჟ¹. ქართულ ენაში ეს ძირი გვაქვს ბა-კლასნიშნის გარეშეც ყვ-ლ-ივ სიტყვაში, ხოლო სხვა გრამატიკული კლასნიშნით — ნი-და-ყვ სიტყვაში.

ა-ბ-ჟი ა „სპილენძი“. კლასნიშნის გარეშე ეს სიტყვა გვაქვს ტაბანთურ დიალექტში — ჟია, რომელიც უკავშირდება ადილურ *ჟია-ფლ-ა → ლია-ფლ-ა „სპილენძი“ სიტყვის პირველ შემადგენელ ნაწილს (სიტყვისაიტყვი: „ჟია-წითელი“). როგორც ირკვევა, ეგვე ძირი უნდა გვეპოვდეს (კლასნიშნის გარეშე) ძველ ქართულ რგ-ალ სიტყვაშიც.

ა-ბა-ხი ← ა-ბა-ჯი „კლდე“. ბ(ა)-კლასნიშნის გარეშე ამ სიტყვის ძირი ხი || ჯი გვხვდება ა-ხია-ჯა ← ა-ჯია-ჯა სიტყვაში — „მთის კლდოვანი თერდი, მიუვალი ადგილი“ ([5], გვ. 140-ა).

ა-ბ-ჟია „ქლიავი“ (ამ სახით გვაქვს ეს სიტყვა ჩვენ ჩაწერილი; მარის მიხედვითაა — აფჟია). იგი თავისი ძირეული ელემენტით დაკავშირებულია აფხაზურსავე ა-ჰია-სა „ტყემალი“ — სიტყვასთან, რომელსაც გრამატიკული კლასნიშანი აღარ აქვს. საყურადღებოა, რომ მარს ეს სიტყვაც ბზიფურ დიალექტში დადასტურებული აქვს კლასნიშნით: ა-ფ-ჰიასკ ა ← აბჰასსა ([5], გვ. 148-ბ). -ხი პრეფიქსი გამოხატავს „წვრილს“: ა-ჰია-სა „წვრილი ქლიავი“ (შდრ. ა-რა-სა „თხილი“; „წვრილი კაკალი“ ([6]); შდრ. აგრეთვე ლეზგიური ბუათ — „ქლიავი“).

¹ აფხაზურ ჟი-ს ქართულში, ადილურ ენებში და სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენებში ხშირად შეეფარდება ყჟ. შდრ. აფხ. ჟიგ-ბა „ორი“ და ქართ. ტ-ყუ-ბი, ადილ. ტ-ყი „ორ-ჯერ“ ტუ-ტ-ყი „ორი“ ([3], გვ. 399...); აფხ. ჟიავ „ყვითელი“ და ქართ. ყვ-ით-ელ-ი და სხვ., თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ აფხაზური ჟი-ს ადგილას რიგ შემთხვევაში მონათესავე იბერიულ-კავკასიურ ენებში გვხვდება სხვა ფარინგალური და უკანანისძიერი ნშულები და სპირანტებიც კი ([4], გვ. 124).

სათანადო ფონეტიკურ გარემოში კლასნიშანი **ბ**- შეიძლება **ფ**-სა და სხვ. სახით მოგვევლინოს.

იგი უნდა გამოიყოფოდეს აფსგ—„სულ“—სიტყვაში.

შდრ. ქართ. ს-ულ-ი, მეგრ. შ-ურ-ი.

კლასნიშანი **ბ**←**ფ** გვხვდება რთულ ალა-ფს („ძუ“) სიტყვაში (ა-ლა-„ძალი“).

ადილურ ენებში იგი უფრო ძველი სახით გვხვდება: პა-ბზ (პა „ძალი“), იგივე ძირი ბ-(ო) და ნ-ე- კლასნიშნებით, და სრულიად უკლასნიშნებოდაც, გვაქვს ქართველურ ენებში, შდრ. ჭან. ბო-ზო ([7], გვ. 194) „ქალიშვილი“, ქართ. ნე-ზე-ი, სვ. ზურ-ალ „დედაკაცი“ ([7], გვ. 24).

აქ მოყვანილ და ზოგი სხვა მაგალითის მიხედვით დამაჯერებლად გვეჩვენება ივ. ჯავახიშვილის მიერ მოცემული ანალიზი ფ-შ-ბა („ოთხი“) და ბ-ე-ბა („შვიდი“) სიტყვებისა, რომლებშიაც **ფ** და **ბ** გამოყოფილია „სქესის“, —უფრო ზუსტად, კლასის—ნიშნად (პ, გვ. 271).

გრამატიკული კლასის ნიშანი მ(ა)-:

აზხაზურში ფართოდ გამოყენებული ჩანს გრამატიკული კლასნიშანი მ(ა)-.

ქართველურ ენებში, როგორც ცნობილია, მ- ადამიანთა კატეგორიის მაწარმოებელია; აზხაზურში კი მ(ა)- ნივთთა კლასს ახასიათებს. მ- კლასნიშანი აზხაზურში (და ადილურ ენებშიაც) მომდინარე ჩანს ბ-საგან, რომელიც ნივთთა გრამატიკული კლასის გამომხატველია.

ა-მ-ც ა←ა-მა-ცა „ცეცხლი“. ძირეული მასში არის -ცა, რომელიც გვაქვს სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენებშიაც კლასნიშნის გარეშე; შდრ. ხუნძ, წა, ლაქ. წუ, არჩ. ოწ, ლეზგ. რუთ. წაჰ, დარგ. წა და ა. შ.

ქართველურ ენებში აზხაზურ-ადილურ ენათა მსგავსად იგი კლასნიშნით არის წარმოდგენილი.

იგივე ელემენტი ქართულში გვაქვს სე- (→ცე-) ნივთთა კლასნიშნით: ცე-ც-(ბ)-ლ-ი←სე-ც-ნ-ლ-ი; ზანურში—და- ნივთთა გრამატიკული კლასნიშნით; და-ჩხ-ირ-ი ([7], გვ. 138).

„ცეცხლ“ სიტყვა მა- კლასნიშნით გვხვდება ადილურ ენებში—მა-სი^ა (მკვეთრი სახეობით ადილური -სი^ა ძირი უახლოვდება დაღესტნურ ენათა ვარიანტს, ხოლო აზხაზური ც(ა)—ქართულს) ამ ძირის ლაბილიზებული სახეობა ადილურ ენათა მსგავსად გვაქვს აზხაზურშიაც *ა-მა-ცია“-ს სახით სიტყვაში ა-მა-ცეგ-ს „ელჭეჭის“ (←ცეცხლის) დარტყმა“. როგორც ირკვევა, იგივე ძირი (ცა→) ცაა აზხაზურშივე კლასნიშნის გარეშე არსებული სათანადოდ ლაბილიზებულ ბგერათა ვახლეჩის კანონის მიხედვით დიალექტებში გადაღვეს ერთი მხრივ, „(ა)-ცე“-ს (ტაბანთური დიალექტი), მეორე მხრივ, —აფე“-ს (სხვა დანარჩენი დიალექტები)—„ელჭეჭი; ჭეჭა-ჭუხილის ღვთაება“ (←სიტყვა-სიტყვით „ცეცხლი“) ([8], გვ. 864—868).

ა-მ-შა „ღღე“ (←ა-მ-შა, შდრ. მასგ- მშა „ყოველღღე“) მასში მ- გრამატიკული კლასნიშანია; ძირეული ელემენტია შა. ეს ნათელი ხდება კომპო-

ზიტების მიხედვითაც. მათში „დღის“ მნიშვნელობით გამოდის შა; შა-ს სა-
 შუალებით იწარმოება კვირეულის დღეთა სახელები: აჭა-შა „სანშაბით“
 (სიტყვასიტყვით „მეორე დღე“); ა-ხა-შა „ოთხშაბათი“ (სიტყვასიტყვით „მე-
 სამე დღე“); ა-ფშა-შა „ხუთშაბათი“ (სიტყვასიტყვით „მეოთხე დღე“); ა-
 ხა-შა „პარასკევი“ (სიტყვასიტყვით „მეხუთე დღე“); ა-საბ-შა „შაბათი“
 (სიტყვასიტყვით „შაბათი დღე“); აშა-შა „კვირა“ (სიტყვასიტყვით „კვირა-
 დღე“).

ა-შ-შა „ზღა“ (მისი სრულხმოვნია სახეობა ა-შა-შა ან ჩვენ დადას-
 ტურებული გვაქვს აზხარულსა და ბზიფურს დიალექტებში) მასში მ(ა)- გრა-
 მათიკული კლასის ნიშანი ჩანს, შდრ. უბიხ. ააან „ზღა“.

ა-მ-ჭა „გზა“. მასში მ- გრამატიკული კლასის ნიშანია, ძარეული ელ-
 მენტი ა-ჭა.

გერ კიდევ ა. შიფერი უკავშირდება ამ ძირს თუმურ ნიყ-ს, უდურ
 აყ-ს „გზა“ (9, გვ. V). ზოგ იბერიულ-კავკასიურ ენაში ეს სიტყვა გვხვდება
 სხვადასხვა გრამატიკულ კლასნიშნით; შდრ. ლეზგ. რე-ვ, ხუნძ. ნუ-ხ, არჩ.
 დე-ყ ([10], გვ. 141) და ა. შ.

ადილურ ენებში ეს ძირი კლასნიშნის გარეშე გვაქვს—ლა-გი „გზა“,
 შდრ. აგრეთვე ლა-ლი „ბილიკი“ (სიტყვასიტყვით „ფეხ-გზა“).

აფხაზურ ენაშიც შეგვხვედრია იგი გრამატიკული კლასნიშნის გარეშე.

ა-მ-ჭა შედის ამჟანჭა („საგზალი“) კომპოზიტის შემადგენლობაში.
 ტაბანთურ დიალექტში ჩვენ შემთხვევა გვქონდა იგი ჩაგვეწერა მ- პრეფიქსის
 გარეშე: ლიენიჭა (←აჟანჭა) ([11], ტექსტები, გვ. 45).

ა-მ-ღ „ეკალი, ეკალ-ბარდი“ მ- მასში ნივთთა გრამატიკულ კლასის პრე-
 ფიქსია. მ- პრეფიქსის გარეშე იგივე ძირი გვაქვს ქართულ ღე-ია-ში.

ასეთივე პრეფიქსი მ- გამოიყოფა აფხაზურ სიტყვებში ა-მ-ში „დათვი“
 (12, გვ. 176), ა-მ-რა „მზე“ (შდრ. ადილ. დღ-ღ „მზე“, ქართ. დ-ღე) და ა. შ.

ამავე თვალსაზრისით კითხვას აჩენს მ- ელემენტის შემცველი რიგი აფ-
 ხაზური ფუძე, რომლებიც საერთოა ქართულთან, როგორცაა მაგალითად:

ამგალ „მჭადი“, რომლის ძირიც უკავშირდება ქანურ სიტყვას გ-ა-
 რი „საჭმელი, პური“.

ამხე „ყანა“. იგივე ძირი უნდა გვექონდეს, რაც ქართულ ახო-შია.
 შესაძლებელია მას უკავშირდებოდეს ქართულში ხორბლის უძველესი სახეობის
 მახა-ს სახელწოდებაც (ო. კახაძე).

ამჟია „თუთის ხე“ (ამჟია კაკალ „თუთა“), ძირეულია ლაბილიზებუ-
 ლი ეო(ა), მ-←ბ- ბ- პრეფიქსით იგი გვაქვს ქართულ „ბ-ე-ოლ- || ბ-ე-ოლ-ა-ში.
 მასთანვე კავშირში ჩანს ქართულში ე-ოლ-ო, შდრ. აგრეთვე აფხაზურში ა-ე-
 „ყურძენი“ და სხვ.

ზემოთ აღნიშნეთ, რომ ნივთთა გრამატიკული კლასის მ- ნიშანი რიგ,
 შემთხვევაში უნდა მომდინარეობდეს ბ- კლასნიშნიდან.

რომ ასეთი ფონეტიკური ცვლილება შეიძლებოდა მოსვლოდა ნივთთა კლასის ბ-ნიშანს, სარწმუნო ხდება აფხაზური დიალექტების მასალით. (ა)-მშა-ნგა-ს გვერდით აშხარულ დიალექტში (ასევე ტაბანთურშიც) ჩვენ ჩაიწერეთ მისი ამოსავალი ა-ბჟანგა სახეობა ([15], ტექსტები, გვ. 85).

გრამატიკული კლასის დ(ა)-ნიშანი წარმოდგენილია დ-ა-ჩა „სხვა“ სიტყვაში. ძირეული ელემენტი მასში ჩანს -ჩა; რ-კლასნიშნით ეს ფუძე (რ-ა-ჩა) ჩვენ მიერ დადასტურებულ იქნა ერთხელ აშხარულ დიალექტში ([15], გვ. 92). ეს სიტყვა გვხვდება კლასნიშნის გარეშეც ა-ჩა-ს სახით. ძირი-ჩა(ა) შედის ჩა-ანგ← („მოძველი წელი“) სიტყვაში; ა-ნ- აღნიშნავს „დროს“, ა-ჩა „სხვა, მეორე, მომდევნო“.

გარკვეულია, რომ აფხაზურში ენამ დ-კლასნიშანი შემოგვინახა ა-და-ჭ სიტყვაში, შდრ. ქართ. ჯ-ა-ჭი.

ა-დ-ა-ღ „ბაყაყი“. ძირეული ელემენტი ამ სიტყვაში წარმოდგენილია ღ-ს სახით, დ(ა)- გვევლინება კლასნიშნის როლში. აფხაზურშივე „გომბეშოს“ აღსანიშნავად იხმარება ა-და-ჟი. ნ. მარი მართებულად აღადგენს ამ შემთხვევაში „ა-დაღ-ჟ“-ს (5, გვ. 5); ეს მასში გამოხატავს „ძველს“. ეგვიპე ფუძე თავს იჩენს ადილურ ენებში: ადიღური ჰპ-ნ-ტა-რ-ჟან ← *ჰპ+ტა-ჟან. ყაბ. ჰპ-ნ-ღ-რ-ყაყაჟ ← *ჰპ+და-ყაყაჟ.

მასთან საერთო ძირი სხვა კლასნიშნით გვაქვს ქართულ ბა-ყაყ-ში. კლასნიშნის გარეშე გვხვდება რიგ იბერიულ-კავკასიურ ენაში, შდრ. ლეზგ. ყიბ, რუთ. ღებ და სხვ.

ძირეულ თანხმოვანთა გავლენის შედეგად კლასნიშანი დ- შეიძლება წარმოგვიდგეს ტ-ს, თ-ს და სხვ. სახით.

კითხვა იმის, აუბ. ა-ტ-ყი (ეს სახეობა ჩაწერილია ჩვენ მიერ¹⁾ ადილური თ-ქი(ან), ყაბარდ. ტ-გან „ყუა“ სიტყვაში არსებული ტ || თ- ხომ არ წარმოდგენს ასეთსავე პრეფიქსს, შდრ. ქართული ყუა.

ასევე შესაძლოა კლასნიშანი ტ←დ- გვექნდეს სიტყვაში ატშა „ორმო, უფსკრული“, შდრ. ადილური ენების მამა (←*ბაშა?) „ორმო“.

გრამატიკული კლასის ნიშანი რ- უნდა გვხვდებოდეს არც („მარცვალი“) სიტყვაში, რომელშიც ძირეულ ელემენტად ც გამოიყოფა და აღნიშნავს „ცალს, კბილს“, შდრ. აფხაზურივე ც-რა-კ „ცალი“, ახი-ც „თმის ღერი (ერთი ცალი)“, ქართ. ც-ალ-ი და სხვ.

გრამატიკული კლასნიშანი რ(ა)- გვხვდება სიტყვაში ა-რა-ზნუ || ბიფ. ა-რ-ძნუ „ვერცხლი“, შდრ. ყაბარდ. დ-ზნ („ვერცხლი“), სადაც გრამატიკულ კლასნიშნად გვევლინება დ-.

კლასნიშნად რიგი სიტყვის ფუძეში (იარაღთა სახელწოდება, მსახლგრელები და სხვ.) შეიძლება გამოყოფილ იქნეს ჯა-, აჯ-. იგი გვხვდება სიტყვაში ა-ი-კა „ბიბილო“ (აშხარულ დიალექტში ჩვენ შეგვინიშნავს მისი სრულხმოვ-

¹⁾ ნ. მარს აფხაზურში დადასტურებული აქვს ქართულიდან შეთვისებული ა-ყუა ([5], გვ. 92).

ნიანი სახეობა ა-ა-კა). ეს სიტყვა სადიქრებელია უკავშირდებოდეს მეგრ. „თი-კ“-ს და ადილ. „სიგ“→სი-ჯ“-ს, რაც იმავე „ბიბლიოს“ აღნიშნავს.

(ა)ა- პრეფიქსის თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს სიტყვა ან „დედა“ (ჟ-ი-ან „შენი (მამ.) დედა“, ლ-ი-ან „მისი (ქ.) დედა“); ნან! „დედა!“ (მიმართვისას). ეს ფუძე მეორდება სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენებში, შდრ. ადილ. ან „დედა“, მეგრ. ნანა „დედა!“ (მიმართვისას), ქართული ენის გურულ კილოში ნენა (მიმართვისას) და სხვ. შდრ. აგრეთვე ქართლი ნ ა ნ ა, ნ ა ნ ი ნ ა, ი ა ვ ნ ა ნ ა.

ან ფუძის გვერდით აკსაზურ ენაში ცხოველთა დედის (ე. ი. ნივთთა კლასის) აღსანიშნავად იხმარება ა-ი-ნ, შდრ. ანდაზა—ზგზზ-ხააუ აჰჟს ი-ა-ი-ნუგზ ი-ა-ი-ნემგზ მაიომატ „ენა ტკბილი ხბო თავის დედასაც მოსწოვს და სხეასაც (არა-თავის დედასაც)“.

ამ შემთხვევაში ი- ნივთთა გრამატიკული კლასის ნიშანია, შდრ. ხუნძ. მაც (-და), სადაც ა (II გრამატიკული კლასის ნიშანი) ისტორიულად ნივთთა კლასის ექსპონენტია.

ზემოთ აღნიშნული ნივთთა გრამატიკული კლასის ნიშანი ხშირად გვხვდება იარაღთა სახელებში: აა-ხა „ნაჯახი; რკინა“, აა-ქიალა „პატარა ნაჯახი“ (პარალელურად თვით აფხაზურ დიალექტებში, მაგ. აშხარულში, გვხვდება ა-ქიალა-ც შდრ. კვალა), აა-გიჟშე „წალდი“ და სხვ.

ნივთთა კლასის პრეფიქსი (ა)ა(ა)- სისტემატურად გვხვდება ზედსართავებსა და ზმნისართებში (შეღარებითი ხარისხისა და საურთიერთო კატეგორიის საწარმოებლად), მაგ. ა-აა-წია „მწვანე, ლურჯი“ (შდრ. ქართ. მ-წვ-ან-ე) აა-ქია „შავი“, ა-აა-შაა „პირდაპირი“ აა-ლ „უკეთესი“, აა-ჰა „მეტი“→აა-ჰაბე „უფროსი“, აა-წე, აა-წბე „ნაკლები, უმცროსი“, აა-ფშა „მსგავსი, ურთიერთ-სახე“, აა-გაა „ახლოს“, აა-ცია „უარესი“ (შდრ. აფხაზურშივე—ა-ციგა „ცუდი“ და თვით ქართული ცუდი) და სხვ.

საურთიერთო კატეგორიის აფიქსის ფუნქციით ა-ა (დიალ. ა...) ფართოდ გამოიყენება სახელებსა და ზმნებში.

როგორც ამ მაგალითებიდან ჩანს, ნივთთა კლასის ნიშანი ა (ა-ა-, ა[ა]-) იქცა სიტყვაწარმოებით აფიქსად სახელებსა და ზმნებში. შდრ. ანალოგიური ფაქტები სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენებში (მაგ. ქართველურ ენებში პრეფიქსები სა-, ნა-, ლა-).

გრამატიკული კლასნიშანი ლ(ა)- გვაქვს ა-ლა-ჰია („ყვავი“) სიტყვაში. მასში ძირეული ჩანს -ჰია, რომელიც უკავშირდება ყაბარდ. ყა-ლა-ს ქართ. ყვ-ავ-ს, ზან. კვ-არ-ია-ს.

ლგ-პრეფიქსი გრამატიკული კლასნიშანი უნდა გამოიყოფოდეს ალგზი-თა-ში („საცერი“), სადაც ხი- ახირა („ცრა“) ზნასთან საერთო ძირი ჩანს.

იგივე პრეფიქსი ლ(ა)- უნდა გამოიყოფოდეს ალ აჰა-ში და მის ქართ. შესატყვის ლ-ე-ღე-ში. ადილური ენის შაფსულურ დიალექტში ეს ფუძე გვხვდება კლასნიშნის გარეშე ახი || ახი(ა).

ალმბტ (←*ა-ლა-მტ) სიტყვაში, რაც აღნიშნავს „ჭუჭყს (სხეულზე)“ გამოიყოფა იგივე ლ პრეფიქსი. ტ უკავშირდება მონათესავე ენათა სათანადო ძირს, შდრ, ადილ. ჰა-ტჰ „ჭუჭყი“, მეგრ. ლ-ე-ტა, ქართ. ტ-ალ-ახ-ი (აფხაზურში ალმბტ შეუძლებელი არაა მეგრულიდან იყოს შესული).

ნივთთა გრამატიკული კლასის ნიშანი ნ(ა)-. იგი გამოიყოფა სიტყვაში— ანაყოლ („ყინული“), რომლის ძირიც უნდა უკავშირდებოდეს ქართ. ყინ-ულ-ს. უნდა ვიფიქროთ, რომ ეგვევ ნ(გ)-პრეფიქსი გამოიყოფა ანგცი („კანაფ“) სიტყვაში, რომელიც თავისი ძირით საერთო უნდა იყოს „აქინგ“-სთან („სე-ლი“). ქი II ც-ს ფონეტიკური მონაცვლეობა იშვიათი მოვლენა არ არის აფხაზურში.

რიგ შემთხვევაში აფხაზურში ყურადღებას იქცევს ფუძეთა პირველ ელემენტად არსებული „ს(ა)“-ც (მაგალითად, სიტყვებში სა-ყაა „ჯირკი, ჯორკო“ შდრ. იმავე მნიშვნელობით აყაარდო; ასაბა, „მტყერი“ შდრ. იმავე მნიშვნელობით აბებ და სხვ. კითხვა ისმის, ხომ არ გვაქვს ამ რიგის შემთხვევებში ისეთივე კლასნიშანი, როგორც ქართველური ენების ს(ა)-პრეფიქსია.

ამრიგად, აფხაზური ენის სახელთა ფუძეებში გამოიყოფა გაქვეყნებული პრეფიქსები—ნივთთა გრამატიკული კლასის ნიშნები: ზ-, მ- (←ბ, ნ-), დ-, ჰ-, ნ-, რ-, ლ- (ს-). ეს პრეფიქსები ემთხვევა სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენების ნივთის გრამატიკულ კლასის პრეფიქსებს (12).

აღამიანთა კლასის ტ-(ჟ-) პრეფიქსი, რომელიც აფხაზურ ზმნაში II პირში მამაკაცთა კლასის გამოსახატავად გამოიყენება, სახელთა ფუძეებში, მსგავსად სხვა იბერიულ-კავკასიური ენებისა, არც აფხაზურში გვხვდება.

ნივთთა გრამატიკული კლასის ექსპონენტთაგან ყველაზე გავრცელებული ჩანს მ- || ზ. ხშირად გვხვდება -ჰ- (ი)-.

ნივთთა გრამატიკული კლასის ნიშანთა ასეთი სიმრავლე (მ-, ზ-, დ-, რ-, ჰ-, ნ-, ლ-, (ს-)) იხსნება გარკვეულ შემთხვევებში ფონეტიკურ და დიალექტურ ვარიანტთა არსებობით. უნდა ვიფიქროთ, მაგალითად, რომ მ- აფხაზურ სახელებში ფონეტიკური ვარიანტია ზ-სი (ზოგჯერ კი, შესაძლოა, ნ-სიც). ასეთივე ურთიერთობა შეიძლება იყოს დ-, რ-, ნ-, ლ-, ჰ-... პრეფიქსთა შორისაც. უფრო ძველი უნდა იყოს დ-. ნივთთა გრამატიკული კლასის ს(ა)-ნიშანი ჯერ-ჯერობით დასტურდება მხოლოდ ქართველურ ენებში (შესაძლოა აქა-იქ აფხაზურ-ადილურ ენებშიც).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ენათმეცნიერების ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვია 15.10.1962)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. არნ. ჩიქობავა. გრამატიკული კლას-კატეგორია და ხმნის ფლვილების ზოგი საკითხი ძველ ქართულში. იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიერება, V, 1953.
2. გ. როგავა. გრამატიკულ კლასთა ექსპონენტების გადმონაშთებისათვის ადილფორ ენებში. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. XI, 1950.
3. ივ. ჯავახიშვილი. ქართული და კავკასიური ენების თავდაპირველი ბუნება და ნათესაობა. თბილისი, 1937.
4. G. Dumézil. Études comparatives sur les langues caucasiennes du Nord-Ouest. Paris, 1932.
5. Н. Я. Марр. Абхазско-русский словарь. Л., 1926.
6. П. К. Услар. Этнография Кавказа. I. Абхазский язык. Тифлис, 1887.
7. არნ. ჩიქობავა. ტანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი. თბილისი, 1938.
8. К. Ломтатидзе. Об одной фонетической закономерности в абхазско-абазинских диалектах. Сообщения АН Груз. ССР, III, 8, 1942.
9. A. Schiefner. Abchasische Studien. 1863.
10. А. Дирр. Арчинский язык. СМОМПК. XXXIX. 1908.
11. ქ. ლომთათიძე. აფხაზური ენის ტაპანთური დიალექტი. ტექსტებითურთ, თბილისი, 1944.
12. არნ. ჩიქობავა. სახელის ფუძის უძველესი აგებულება ქართველურ ენებში. თბილისი, 1942.
13. ქ. ლომთათიძე. აშნარული დიალექტი და მისი ადგილი აფხაზურ-აბაზურ დიალექტთა შორის (ტექსტებითურთ). თბილისი, 1954.

ისტორია

გ. თოგოშვილი

საქართველო-ოსეთის ეკონომიური ურთიერთობის ისტორიიდან
(XVIII საუკუნე)

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩიტაიამ 8.7.1960)

საქართველო-ოსეთს შორის მათი ისტორიის მთელ მანძილზე მჭიდრო ეკონომიური, პოლიტიკური და კულტურული კავშირი არსებობდა. ეკონომიური ურთიერთობა ამ ორ უშუალო მეზობელ ხალხს შორის საუკუნეების მანძილზე ინტენსიური გაცვლა-გამოცვლის ხასიათს ატარებდა. ამჟამად ვლინდება საქართველოს ოსეთთან ეკონომიური ურთიერთობის სრულიად ახალი ფორმა. ამ მხრივ გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენენ XVIII ს. რუსულ ოფიციალურ საბუთებში დაცული ცნობები ქართლის მეფეების მიერ ჩრდილო ოსეთში (ალაგირის საზოგადოება—მდ. არდონის ხეობა) არსებული ვერცხლისა და ტყეის შემცველი მადნებით სარგებლობის შესახებ. ასტრახანის გუბერნატორის, გენერალ-მაიორ ბეკეტოვის მიმართ 1767 წლის 5 დეკემბერს გამოცემულ უმაღლეს რესკრიპტში ნათქვამია: „Кизлярской комендант... доносил в нашу коллегияю иностранных дел от 4 декабря прошлого 1766 года, по объявлению помянутого архимандрита Григория¹, которой оные пробы сискал, а ему по сообщению от новокрещеного осетинского старшины называемого Давыда Мамиева, будто из тамошних мест уже и покойной грузинской царь Вахтанг, в России скончавшийся, когда владел Грузией, серебряной руды великое количество получал, но что потом никто об оной известен не был чрез долгое время и по самое минувшее лето; а тогда нынешнему грузинскому царю Ираклию удалось сыскать та-

(¹ არქიმანდრიტი გრიგოლი, გვარად რომანიშვილი, ოსეთის კომისიაში მოღვაწეობდა 1745 წლიდან ჯერ დიაკვის თანამდებობაზე, შემდეგ ილუმენად 1764 წელს „ოსეთის კომისიის“ ხელმძღვანელ არქიმანდრიტ პახომის სიკედილის შემდეგ იგი არქიმანდრიტად დაინიშნა. ყიზლარის კომენდანტი პოტაპოვი 1766 წლის აპრილს მის შესახებ საგარეო საქმეთა კოლეგიას აცნობებდა, რომ გრიგოლი „там (ოსეთში—გ. თ.) в народе лучший кредит имеет нежели бывшей архимандрит (პახომი—გ. თ.)... без посредства толмачей с ними говорит, да и старшины тамошние все к нему усерзные и во всяком послушании“ ([1], 185—186).

სხენებულ გრიგოლს რუსეთის მთავრობა იყენებდა საქართველოს სამეფოებთან კავშირ-ურთიერთობის განსამტკიცებლად. იგი დიპლომატიური დავალებებით იმყოფებოდა ერევალსა და სოლომონ I კარზე რუსეთ-თურქეთის მომავალ (1768—74 წ. წ.) ომში საქართველოს მონაწილეობის საკითხის გასარკვევად. გურიაში იგი თურქების აგენტებმა მოკლეს 1768 წლის თებერვალში ([2], 4—5).

кого человека, которое и место ея знает и искусство в металах имеет, почему несколько пуд и получил чрез тайное оным употреблением к тому человеком доставление; притом архимандрит Григорий от того ж слышал, что тамошная руда состоит не только в серебре, но и в золоте» [1], 194).

„Буде правда, —наთქვამია რესკრიბტში,—что нынешней грузинской царь Ираклий находящийся в Осетии руды достает, то не иначе, как для того самого он и делает сие тайно, чтоб и впред сей источник для него заперт не был» ([1], 196).

ჩვენ სხვა წყაროებით არ შეგვიძლია დავადასტუროთ არქიმანდრიტ გრიგოლის მოხსენების საფუძველზე უმაღლეს რესკრიბტში მოყვანილი ცნობის სინამდვილე, რომლის თანახმადაც ვახტანგ VI თავის დროზე სარგებლობდა ოსეთში არსებული ვერცხლის მადნებით და თანაც დიდი რაოდენობით. თავისთავად ამ ცნობაში შეუძლებელი არაფერია და თუ მსკდველობაში მივიღებთ იმას, თუ რა ძლიერი რეაქცია გამოიწვია რუსეთის მმართველ წრეებში, იგი სინამდვილედ უნდა ვცნოთ. მთავრობაში მიწოდებული ცნობით, ვახტანგის ეს საქმიანობა მის რუსეთს გადასახლების შემდეგ რამდენიმე ხნით დავიწყებული აღმოჩნდა. მხოლოდ 1766 წლის ზაფხულში ერეკლე II შეძლო მადნეულის საქმის მკოდნე და აღნიშნული მადნეის ადგილმდებარეობაში გარკვეული აირის გამოჩენა (ოსთა წრიდან), რომლის მეშვეობითაც რამდენიმე ფუტი ამ მადნის ნიმუშად საიდუმლოდ მიიღო კიდეც.

1767 წ. 19 თებერვლის სხვა ოფიციალურ მოხსენებაში ნათქვამია: „Игумен по доволнныя к нему народа (ოსების—გ. თ.) откровениям прежде узнал, что грузинской царь берет из состоящих в Осетии превеликих гор отменив от протчей разных видов злещущими искрами крепкое земле и камышки, употребляя за провоз того ту осетинцам, которые по простоте своей не только ему препятствия никакого не делает, но дивятся и не понимают на что ему то“ [3].

ამ მოხსენებაში კარგად ჩანს, რომ მიღებული ინფორმაციის თანახმად ერეკლე ოსეთის მთებში არსებულ ვერცხლის მადანს უსარგებლო მინერალურიდან გაწმენდილი სახით ღებულობდა. გადახილვას ოსები ეწეოდნენ, რისთვისაც გასამრგელოს იღებდნენ ერეკლესაგან. მოხსენების ავტორის აზრით, ოსებმა არ იციან, თუ რისთვის უნდა ერეკლეს ეს მადანი, რას წარმოადგენს იგი. ასეთი აზრი სინამდვილეს არ უნდა შეესაბამებოდეს. ერეკლემ მათ შორის ნახა მადნის მოპოვების მკოდნე და არათუ მადნის მოპოვებას, არამედ მის გაწმენდას (წინასწარ დამუშავებას) და მისი ამ სახით მიღებას ახერხებდა. ამის შემდეგ შეუძლებელია, რომ ოსებს არ სკოდნოდათ რას აკეთებდნენ. თავისთავადაც ეს არალოგიკურია. არქიმანდრიტ გრიგოლს ამ მადნების შესახებ ინფორმაცია სწორედ ოსებმა მიაწოდეს და, შესაბამისად, უნდა სკოდნოდათ, რის შესახებაც ეუბნებოდნენ. ვახუშტის უფრო ადრინდელი ცნობის თანახმად, „არიან აქა (ოსეთში—გ. თ.) ლაიონნი ვერცხლისა, ბრპენისა (ტყვისა—გ. თ.), რკინისა, გოგირდისა, გვარჯილისა და ქვის ბროლი-

სა. არამედ არა უწყიან პელოვანება გამოღებისა, რათამცა იხმარონ მრავლად“ [4]. ჩანს, ვახუშტის დროსაც კარგად სცოდნიათ ასეთი მადნების არსებობა, ოღონდ მათი ფართოდ გამოყენება არ შესძლებიათ და მხოლოდ ადგილობრივი მიზნით გამოუყენებიათ.

რუსეთის ოფიციალური წრეები ქართველების მიერ ოსეთის მადნებით საიდუმლოდ სარგებლობის ფაქტს ხსნიდნენ უკანასკნელთა სიფრთხილით, რათა ამ ამბის გახშიანებით აღნიშნული მადნების გამოყენების შესაძლებლობა არ გამოსცლოდათ ხელიდან.

როგორც ჩანს, რუსეთის მთავრობას სრულ სიმართლედ მიუღია ქართველების მიერ ოსეთის მადნების გამოყენების ფაქტი და იმპერატორის ბრძანებით პირდაპირ მიუთითა ასტრახანის გუბერნატორს ბეკეტოვს, რომ „не-де возможно тамошними (ოსეთის გ. თ.) металлами пользоваться, как по-скаске архимандрита Григория пользуется уже грузинский владетель Иракий, то-сть и легко и неприметно и прибылно,—в таком случае оставалось бы конечно на то и согласиться“ ([1], 201).

თუ მხედველობაში მივიღებთ რუსეთის მთავრობის აგენტურის ინტენსიურ საქმიანობას ჩრდილო კავკასიაში XVIII ს. მთელ პერიოდში, მაშინ, ხსენებულ ოფიციალურ საბუთებში მოყვანილი ცნობის სისწორეში ეჭვის შესატანად საფუძველი არ არსებობს, ვახტანგ VI-ემ 1711 წელს ნარ-მამისონში ილაშქრა და იქაური ოსები დაიმორჩილა [5]. ნარ-მამისონის მეშვეობით იგი უკვე უშუალოდ გაუმეზობლდა ალაგირის საზოგადოებას და ადვილად შეეძლო იქაური მადნებით სარგებლობა. რაც შეეხება ერეკლე II, იგი ცნობილია თავისი საქმიანობით სამთამადნო წარმოების განვითარებისათვის. მან 60-იან წლებში აღმოსავლეთ საქართველოში სამთამადნო წარმოების აღდგენის მიზნით ანატოლიელი „ბერძნები“ გადმოასახლა და ახტალის ვერცხლისა და ალავერდის სპილენძის საბადოების დამუშავებას შეუდგა. შესაძლებელია, ერეკლეს ამ ღონისძიებათა შორის ოსეთის ვერცხლისა და ტყვიის მადნების გამოყენების ცდებიც ყოფილიყო. ეს მით უფრო განსახორციელებელი იყო, რომ ერეკლე II-ეს ოსებთან მჭიდრო პოლიტიკური ურთიერთობა ჰქონდა და ადვილად შეეძლო ისეთი პირობის გამოჩახვა, რომელთაც ამ მადნების ავარი-გაიანობა კარგად ესმოდათ და ხელს შეუწყობდნენ ამ მადნებით სარგებლობის საქმეში. ასეთ პირთა შორის უნდა იგულისხმებოდეს ალაგირელი „სტარშინა“ (ასე უწოდებდნენ რუსები ოსეთის პრივილეგირებული სოციალური ფენის წარმომადგენლებს—გ. თ.), დავით მამიევი, რომელმაც, ბეკეტოვის ცნობით, ერეკლეს გაანდო ამ მადნების საიდუმლოება. ბეკეტოვი ურჩევს იმპერატორ ეკატერინე II, რომ არქიმანდრიტის სიკვდილის გამო (მოკლულ იქნა გურიაში 1768 წელს თურქების აგენტების მიერ) ოსეთის მადნების საიდუმლოს გამორკვევის მიზნით მათაც ხსენებული მამიევი გამოიყენონ ([1], 206).

რუსეთის მთავრობა დიდი ინტერესით მოჰყიდა ოსეთის ბუნებრივ სიმდიდრეთა გამოყენების შესაძლებლობის საკითხს და საჯანგებო ზომები მიიღო ამ მადნების საექსპლოატაციო თვისებების შესასწავლად. 1768 წ. მოეწყო პირველი ექსპედიცია სამთო საქმის ოსტატის სტეპან ვონიავინის ხელმ-

ძღვანელობით ოსეთის მთებში. ექსპედიცია საიდუმლო იყო და ჯიხვებზე ნაღირობად ასაღებდნენ.

1771 წ. მეორე ასეთივე ხასიათის ექსპედიცია მოეწყო ალექსანდრე კირონერის და როტმისტრ ბატირევის ხელმძღვანელობით, ხოლო 1774 წ. მესამე ექსპედიცია ბატირევისავე ხელმძღვანელობით [6]. ამ ექსპედიციებმა „ოსეთის კომისიის“ (ოსებსა და კავკასიის მთიელებში ქრისტიანობის გამავრცელებელი საზოგადოება, რომელიც ქართველ სამღვდელთა პირთა ინიციატივითა და წარდგინებით შექმნა რუსეთის მთავრობამ) აქტიური მხარდაჭერით და ხელშეწყობით შეისწავლეს ალაგირისა და ქურთათინის ხეობებში არსებული მადნები, შეადგინეს მათი ადგილმდებარეობის მაჩვენებელი რუკა და ამ მადნების დამუშავების დაწვრილებითი გეგმები. გარკვეული მიზეზების გამო (ჩრდ. კავკასიაში პოლიტიკური სტაბილობის უქონლობა, უგზოობა, მიმოსვლის მძიმე პირობები, მუშახელის საკითხის მოგვარების სიძნელე და ყოველივე ამის უშიშროების უზრუნველყოფის აუცილებლობა) რუსეთის მთავრობამ ვერ შეძლო ამ ეტაპზე შესდგომოდა მადნების დამუშავებას.

რაც შეეხება რუსეთის ამ მიმართულებით საქმიანობის საიდუმლო ხასიათს, ეს აიხსნება რუსეთის მთავრობის მისწრაფებით, არ გაემწევაებინა პოლიტიკური ურთიერთობა თურქეთთან, რომელთანაც 1739 წ. ბელგრადში დადებული ზავით ყაბარდო „ბარიერად“ იყო გამოცხადებული, ხოლო რამდენადაც ჩრდ. ოსეთი ყაბარდოს გაფლენის სფეროში მყოფად მიიჩნდათ, რუსეთის ყოველგვარი საქმიანობა ოსეთში თურქეთთან ზავის დარღვევად იქნებოდა მიჩნეული და თურქების მხრივ პროტესტებს გამოიწვევდა. ამ გართულების თავიდან ასაცილებლად რუსეთის მთავრობა ვარაუდობდა ამ მადნებით მასაც ისევე საიდუმლოდ და გაუზიანებლად ესარგებლა, როგორც ერეკლე II და უფრო ადრე ვახტანგ VI სარგებლობდნენ.

ჩვენ არ ვიცით, განაგრძო თუ არა ერეკლე II ამ მადნებით სარგებლობა. ჩვენს ხელთ არსებული საბუთებიდან არც ის ჩანს, თუ რა მოცულობით გამოიყენა მან ეს მადნები, ჰქონდა თუ არა მნიშვნელობა მას ქვეყნის საწარმოო ძალთა განვითარებისათვის და სხვა. ერთი რამ კი ირკვევა მოყვანილი საბუთებიდან: ქართველ პოლიტიკოსებს თავისი ქვეყნის ინტერესების სასარგებლოდ არა მარტო ოსთა პოლიტიკური მხარდაჭერის მოპოვებაზე უზრუნიათ. არამედ გარკვეული ღონისძიებებიც გაუტარებიათ ოსეთის ვერცხლითა და ტყვიით (მდიდარი მადნებიდან სარგებლობის მიღების მიზნით. აღნიშნული ნედლეულის ნახევრად დამუშავებული (უსარგებლო მინერალთაგან განთავისუფლებული) სახით საქართველოში მოტანა ქართველი და ოსი ხალხების ეკონომიური ურთიერთობის ერთ სრულიად ახალ, დღემდე უცნობ მომენტს წარმოადგენს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
აკაუ. ი. ჯავახიშვილის სახელობის
ისტორიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციაში მოუვიდა 8.7.1960)

დავით აღმაშენებლის ლიტერატურა

1. А. М. Бирзе. Попытки освоения природных богатств Осетии в XVIII столетии, Красный архив, № 4 (83), 1937.
2. А. Цагарели. Грамоты и другие исторические документы XVIII столетия, относящиеся к Грузии, т. 1 (с 1768 по 1774 год), СПб, 1891.
3. ЦГАДА, ф. 19, оп. 1, д. 102, л. 1.
4. ვახუშტი ბაგრატიონი. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა, თბილისი, 1941, გვ. 109.
5. საქართველოს ცხოვრება, ზ. კიკინაძის გამოც., ტფილისი, 1913, გვ. 118.
6. История Северо-Осетинской АССР, Москва, 1959, გვ. 134—135.

ხო რედაქტორი — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

აკადემიკოსი რ. ღვალაძე

ზელმოწერილია დასაბეჭდად 30.12.1960; შუკვ. № 1784; ანაწყოების ზომა 7×11;

ქაღალდის ზომა 70×108; სააღრიცხვო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 9,5;

ნაბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 11; უე 02702; ტირაჟი 800



დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრის“ შესახებ

1. „მოაზრეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.

2. „მოაზრეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.

3. „მოაზრე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 8 ბეჭდური თამბახის 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 გამოხატევენებად.

6. მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოაზრის“ 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 ორი-ორი ცალად თითოეულ ენაზე, საცემბით გამწვანებული დასაბეჭდად. ფორმულები შეაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მძღვანის შემდეგ ტექსტში არაერთი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.

8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ავტორის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.

9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილის ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაწევრები 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 შემოსვლის დღით.

11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა შეკრულ განსაზღვრულ 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.

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ძეგლნიკის ქ., 8

ტელეფონი: 3-03-52

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XXVI, № 1, 1961

Основное, грузинское издание