

524
1962/3

1962
ქართული
ბიბლიოთეკა

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
მ ო ე ბ ე

ტომი XXIX, № 2

ძირითადი ქართული გამოცემა

1962

ა გ ვ ი ს გ ო

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა
თბილისი



მ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

- ო. წერეთელი. განუსაზღვრელი A-ინტეგრალისა და ფურიე(A) მწკრივების შესახებ 129
- ჯ. ხერაგია. არაწრფივ განტოლებათა ვარიაციული თეორიის შესახებ 135

ძივისა

- ე. დავითაშვილი და ს. ყურაშვილი. მანგანუმის მადნებში გერმანიუმის განსაზღვრის საკითხისათვის 143
- ა. ნოღაიდელი და ნ. სხირტლაძე. ანტრაქნის ზოგიერთი წარმოებულის სინთეზი ლითიუმორგანული ნერთების მეშვეობით 151

ბიოქიმია

- დ. ნანობაშვილი. მრევე ფოსფატაზის რაოდენობის განსაზღვრის საკითხისათვის წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს 159

გეოლოგია

- გრ. გუჯაბიძე. ასხის მთის კომპლექსის ზედაცარცული ნალექები 165

მწერბეტიკა

- მ. ქადეიშვილი, ვ. ქაშაკაშვილი, გ. ლევადა. ცვლადი დენის ქსელის შევლელებული მოდელი არაკალიბრული წინამდებარეობებით და მისი გამოყენების პერსპექტივები 173

ბოტანიკა

- ა. ქიმერიძე. დაკიდებული ტორფიანების შესწავლისათვის კავკასიონზე 177

მეცნიერება

- შ. ჩხაბერიძე. ღია გრუნტში ნათესი პამიდორის თავისებურებათა შესწავლის საკითხისათვის 185

მეტეოროლოგია

- ბ. გეგენაძე. გოგირდ-კირნახარშის მიმართ ვერცხლისფერი ტკიპას სეზონური გამძლეობის საკითხისათვის 191

ზოოლოგია

- დ. კობახიძე. საქართველოს სსრ ტერიტორიაზე ცრუმორიელის—*Atemnus politus* (Sim.)—პოვნის შესახებ 197
- ი. ხაიცივა. ნახევრად ხეშეშერთიანების (*Hemiptera—Heteroptera*) სახეობრივი შედგენილობის შესწავლისათვის მთათუშეთში 199
- ა. პატარიძე. ფარავნის ტბის ფლიგობეტოფაუნის შესწავლისათვის 203

ფიზიოლოგია

- ა. აბესაძე. კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე სასხლის გადასხმის გავლენის მექანიზმის ზოგიერთი საკითხი 209

ანატომია

- შ. სამუშია. სათესლე ჯირკვლის ჰისტომორფოლოგიური ცვლილებები ფუნქულატომიის შემდეგ 215
- ს. ხუნდაძე. კურდღლის ნორმალური კანის სტრუქტურული და ჰისტოქიმიური შესწავლისათვის 221

მასპერიმენტული მილიცინა

- მ. ვ. ცინცაძე. სიცოცხლის აღვილობრივი ზემოქმედება ანთებითი ჰიპერემიის პირობებში 229
- დ. კანდელაკი. პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა სტრუქტურული ცვლილებები თვალბუდის რბილი ქსოვილების ინდუცირებული სარკომის დროს 235

კლინიკური მილიცინა

- დ. კაკაშვილი და ტ. ტყეშელაშვილი. ხანშიშესულთა მიოკარდის შემჯმშევილი ფუნქციის შესწავლის საკითხისათვის 239
- ა. გიორგაძე. ხერხემალშიდა პირველადი სიმსივნეების სიმპტომატოლოგიისა და ქირურგიული მკურნალობის საკითხისათვის 245

ენათმეცნიერება

- ქ. ლომთათიძე (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). წინაენისმიერ სპირანტა უძველესი სისტემისათვის ქართველურ ენებში 253

მათემატიკა

ო. წიკითელი

განუსაზღვრელი A -ინტეგრალისა და ფურიე(A) მწკრივების უმსახიბ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ვეჯუმ 5.8.1961)

ზომად $f(x)$ ფუნქციას ეწოდება A -ინტეგრებადი $[a, b]$ მონაკვეთზე, თუ

$$\mu \{x: x \in [a, b], |f(x)| > n\} = o\left(\frac{1}{n}\right)$$

და

$$\int_a^b [f(x)]_n dx, \quad n = 1, 2, \dots, \quad (1)$$

მიმდევრობას, სადაც

$$[f(x)]_n = \begin{cases} f(x), & \text{როცა } |f(x)| \leq n, \\ 0 & \text{როცა } |f(x)| > n \end{cases}$$

აქვს სასრული ზღვარი. ამ ზღვარს ეწოდება $f(x)$ ფუნქციის განსაზღვრული A -ინტეგრალი $[a, b]$ -ზე და აღინიშნება ასე [7]:

$$(A) \int_a^b f(x) dx.$$

9062

ამ აღნიშვნით ჩვენ ვისარგებლებთ მაშინაც, როცა (1) მიმდევრობის ზღვარი გარკვეული ნიშნის უსასრულობის ტოლია.

A -ინტეგრალის ცნება სასარგებლო გამოდგა ტრიგონომეტრიული მწკრივების თეორიისა და კოშის ინტეგრალის თეორიის ზოგიერთი საკითხისათვის [4, 5, 6, 7]. მაგრამ შემჩნეულ იქნა, რომ A -ინტეგრალს აქვს მთელი რიგი პათოლოგიური თვისებებისა [1, 2, 3, 7].

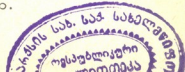
ამ სტატიაში ჩვენ აგრეთვე მივუთითებთ A -ინტეგრალის ზოგიერთ პათოლოგიურ თვისებაზე. ამ თვისებების მიღების წყაროს წარმოადგენს ქვემოთ ჩამოყალიბებული თეორემა 1.

მივიღოთ შემდეგი განსაზღვრება:

ვითყვით, რომ $f(x) \in UA(a, b)$, თუ $f(x)$ არის A -ინტეგრებადი $[a, b]$ -ზე და

$$\int_a^x [f(t)]_n dt, \quad n = 1, 2, \dots, \quad x \in [a, b],$$

მიმდევრობა თანაბრად არის კრებადი $[a, b]$ -ზე, როცა $n \rightarrow \infty$.



ცხადია, რომ, თუ $f(x) \in UA(a, b)$, მაშინ განუსაზღვრელი A -ინტეგრალი

$$(A) \int_a^x f(t) dt, \quad x \in [a, b],$$

არსებობს და უწყვეტი ფუნქციაა.

გარდა ამისა, ჩვენ ვიტყვი, რომ ნამდვილ რიცხვთა მიმდევრობა q_k , $k = 1, 2, \dots$, აკმაყოფილებს (A) პირობას, თუ

$$0 < q_{k+1} < q_k, \quad k = 1, 2, \dots, \quad \lim_{k \rightarrow \infty} kq_k = 0$$

და

$$\sum_{k=1}^{\infty} q_k = \infty.$$

თეორემა 1. ვთქვათ, $S_k(x)$, $k = 1, 2, \dots$, არის $[a, b]$ მონაკვეთზე უწყვეტ ფუნქციათა ისეთი მიმდევრობა, რომ $S_k(a) = 0$, $k = 1, 2, \dots$, ხოლო q_k , $k = 1, 2, \dots$ — ნამდვილ რიცხვთა მიმდევრობა, რომელიც (A) პირობას აკმაყოფილებს. მაშინ არსებობს ისეთი ზომადი $f(x)$ ფუნქცია $[a, b]$ -ზე და ნატურალურ რიცხვთა ისეთი მიმდევრობები

$$p_k, \quad k = 1, 2, \dots, \quad \text{და} \quad r_k, \quad k = 1, 2, \dots,$$

რომ

$$p_k < p_{k+1}, \quad k = 1, 2, \dots, \quad r_k \cong r_{k+1}, \quad k = 1, 2, \dots, \quad \text{და} \quad \lim_{k \rightarrow \infty} r_k = \infty;$$

$$\mu \{x : x \in [a, b], f(x) \neq 0\} > 0,$$

$$\mu \{x : x \in [a, b], |f(x)| > n\} \cong q_n,$$

$$n = 1, 2, \dots;$$

ფუნქციათა მიმდევრობა

$$\chi_n(x) = S_n(x) - \int_a^x [f(t)]_{p_n} dt, \quad x \in [a, b],$$

$$n = 1, 2, \dots,$$

თანაბრად არის კრებადი $[a, b]$ -ზე ნულისაკენ, როცა $n \rightarrow \infty$ და ფუნქციათა მიმდევრობა

$$\psi_n(x) = S_{r_n}(x) - \int_a^x [f(t)]_n dt, \quad x \in [a, b], \quad (2)$$

$$n = 1, 2, \dots,$$

ნულისკენ კრებადია, როცა $n \rightarrow \infty$ ყოველი იმ x -სათვის, $x \in [a, b]$, რომლისათვისაც

$$\varphi_k(x) = S_k(x) - S_{k-1}(x),$$

$$k = 2, 3, \dots,$$

მიმდევრობა ნულისკენაა კრებადი. ამასთან, თუ რომელიმე E სიმრავლეზე, $E \subset [a, b]$ მიმდევრობა (3) თანაბრადაა კრებადი ნულისაკენ, მაშინ ამ სიმრავლეზე (2) მიმდევრობაც თანაბრადაა კრებადი ნულისაკენ.

[7] შრომაში მოყვანილია $[a, b]$ მონაკვეთზე A-ინტეგრებადი ისეთი $f(x)$ ფუნქციის მაგალითი, რომელიც A-ინტეგრებადი არ არის $[c, d] \subset [a, b]$ მონაკვეთზე, სადაც c არის $E_1 \subset [a, b]$, $\mu E_1 > 0$, სიმრავლის ნებისმიერი წერტილი, ხოლო d კი $-E_2 \subset [a, b]$, $\mu E_2 > 0$, სიმრავლის ნებისმიერი წერტილი.

თეორემა 1-დან ადვილად მიიღება, რომ არსებობს ისეთი $[a, b]$ მონაკვეთზე A-ინტეგრებადი $f(x)$ ფუნქცია, რომელიც A-ინტეგრებადი არ არის $[a, b]$ -საგან განსხვავებულ არც ერთ $[c, d] \subset [a, b]$ მონაკვეთზე.

გარდა ამისა, თეორემა 1-დან ადვილად მიიღება შემდეგი

თეორემა 2. ვთქვათ, $F(x)$, $x \in [a, b]$, ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქციაა, $F(a) = 0$ და q_k , $k = 1, 2, \dots$ — ნამდვილ რიცხვთა მიმდევრობა, რომელიც (A) პირობას აკმაყოფილებს. მაშინ არსებობს ისეთი $f(x) \in UA(a, b)$, რომ

$$\mu \{x : x \in [a, b], f(x) \neq 0\} > 0, \quad (4)$$

$$\mu \{x : x \in [a, b], |f(x)| > n\} \cong q_n, \quad (5)$$

$$n = 1, 2, \dots,$$

და

$$(A) \int_a^x f(t) dt = F(x),$$

როცა $x \in [a, b]$.

ეს თეორემა, $f(x)$ ფუნქციის (4) და (5) დამატებითი პირობებით შეზღუდვის გარეშე, ანონსირებულია ი. ვინოგრადოვას მიერ [1].

თეორემა 1-დან აგრეთვე ადვილად მიიღება, რომ ყოველი ზომადი $F(x)$ ფუნქციისათვის, $x \in [a, b]$, რომელსაც შეიძლება უსასრულო მნიშვნელობებიც ჰქონდეს დადებითი ზომის სიმრავლეზე, $[a, b]$ მონაკვეთზე არსებობს ისეთი A-ინტეგრებადი $f(x)$ ფუნქცია, რომ

$$F(x) = (A) \int_a^x f(t) dt \quad (6)$$

თითქმის ყველგან $[a, b]$ -ზე. ამასთან, თუ $F(x)$ არის არა უმაღლეს პირველი კლასის ფუნქცია ბერის კლასიფიკა-

ციით, მაშინ (6) ტოლობას ადგილი აქვს ყველგან $[a, b]$ -ზე⁽¹⁾.
 უფრო ნეტიც, სამართლიანია შემდეგი

თეორემა 3. ვთქვათ,

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kx + b_k \sin kx), \quad (7)$$

არის ნებისმიერი ტრიგონომეტრიული მწკრივი (კერძოდ ამ მწკრივის ყველა კოეფიციენტი შეიძლება ნულის ტოლი იყოს), ხოლო $f(x)$, $x \in [0, 2\pi]$, ნებისმიერი ზომადი ფუნქციაა, რომელსაც შეიძლება უსასრულო მნიშვნელობებიც ჰქონდეს დადებითი ზომის სიმრავლეზე. მაშინ როგორც უნდა იყოს ნამდვილ რიცხვთა მამდევრობა q_k , $k = 1, 2, \dots$, რომელიც (A) ზირობას აკმაყოფილებს, $[0, 2\pi]$ მონაკვეთზე არსებობს ისეთი A-ინტეგრებადი ფუნქცია $f(x)$, რომ

$$\mu \{x : x \in [0, 2\pi], f(x) \neq 0\} > 0,$$

$$\mu \{x : x \in [0, 2\pi], |f(x)| > n\} \leq q_n,$$

$$n = 1, 2, \dots,$$

$$(A) \int_a^x f(t) dt = F(x), \quad (8)$$

თითქმის ყველგან $[0, 2\pi]$ -ზე და (7) მწკრივი არის $f(x)$ ფუნქციის ფურიე(A) მწკრივი, ც. ი.

$$(A) \int_0^{2\pi} f(x) \cos kx dx = \tau a_k, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

$$(A) \int_0^{2\pi} f(x) \sin kx dx = \tau b_k, \quad k = 1, 2, \dots$$

ამასთან, თუ $F(x)$ არის არა უმაღლეს პირველი კლასის ფუნქცია ბერის კლასიფიკაციით და $F(0) = 0$ და $F(2\pi) = \pi a_0$, მაშინ $f(x)$ A-ინტეგრებადია ნებისმიერ $[0, x]$ მონაკვეთზე, $0 \leq x \leq 2\pi$ და (8) ტოლობას ადგილი აქვს ყველა x -სათვის, $x \in [0, 2\pi]$.

კერძოდ, თუ $F(x)$ უწყვეტია, მაშინ შეიძლება იმისი მტკიცებაც, რომ $f(x) \in UA(0, a)$, როგორც უნდა იყოს a , $0 < a < 2\pi$.

(¹) ეს შედეგი 1961 წლის ივლისში ი. ვინოგრადოვმა მოახსენა ლენინგრადში მათემატიკოსთა მე-4 საკავშირო ყრილობას.

ამ თეორემის დამტკიცება ეყრდნობა თეორემა 1-ს და შემდეგ ლემას.

ლემა. ვთქვათ, $\psi(x)$ არის ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქცია $[0, 2\pi]$ -ზე, $[a, b] \subset [0, 2\pi]$ და $a_0, a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_N, b_N$ — ნებისმიერი რიცხვებია. მაშინ არსებობს ისეთი უწყვეტი $\bar{\psi}(x)$ ფუნქცია, რომ $\bar{\psi}(x) = \psi(x)$, როცა $x \in [0, 2\pi] - [a, b]$; $[a, b]$ მონაკვეთზე $\bar{\psi}(x)$ არის უწყვეტი ტეხილი, რომლის ნაკვეთების რიცხვი სასრულია და

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \bar{\psi}(x) \cos kx \, dx = a_k, \quad k = 0, 1, 2, \dots, N,$$

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \bar{\psi}(x) \sin kx \, dx = b_k, \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

თუ $f(x)$ A -ინტეგრებადია $[0, 2\pi]$ -ზე, მაშინ მისი ფურიე(A) მწკრივის შესახებ ლაბარაკს, საზოგადოდ, აზრი არ აქვს, რადგან შეიძლება მოხდეს, რომ, მაგალითად, ფუნქცია $f(x) \sin x$ არ იყოს A -ინტეგრებადი $[0, 2\pi]$ -ზე [3]. მაგრამ, თუ $f(x) \in UA(0, 2\pi)$, მაშინ მისი ფურიეს მწკრივი ყოველთვის არსებობს. ეს გამომდინარეობს შემდეგი თეორემიდან, რომელიც ადვილად შეიძლება იქნეს დამტკიცებული.

თეორემა 4. ვთქვათ, $f(x) \in UA(a, b)$. მაშინ როგორც უნდა იყოს $[a, b]$ მონაკვეთზე უწყვეტი და შემოსაზღვრული ცვლილების $\varphi(x)$ ფუნქცია, ყოველთვის $f(x)\varphi(x) \in UA(a, b)$ და სამართლიანია ნაწილობითი ინტეგრების ფორმულა

$$(A) \int_a^b f(x)\varphi(x) \, dx = F(b)\varphi(b) - \int_a^b F(x) \, d\varphi(x),$$

სადაც

$$F(x) = (A) \int_a^x f(t) \, dt, \quad x \in [a, b].$$

ამ თეორემიდან ადვილად შეიძლება გამოვიყვანოთ, რომ, თუ $f(x) \in UA(0, 2\pi)$, მაშინ მისი ფურიე(A) მწკრივის კოეფიციენტებისათვის a_n, b_n ადგილი აქვს ასეთ შეფასებას:

$$a_n = o(n), \quad b_n = o(n). \quad (9)$$

გარდა ამისა, მე-2 და მე-4 თეორემებიდან, თუ გავითვალისწინებთ, რომ არსებობს უწყვეტი $F(x)$ ფუნქციები, რომელთა ფურიეს კოეფიციენტები ნებისმიერად ნელა მიისწრაფიან ნულისაკენ, ადვილად მიიღება, რომ (9) შეფასების გაუმჯობესება უკვე აღარ შეიძლება.

თეორემა 3-დან გამომდინარეობს $[0, 2\pi]$ მონაკვეთზე ისეთი A -ინტეგრებადი $f(x)$ ფუნქციის არსებობა, რომელიც ნულისაგან განსხვავდება დადებითი ზომის სიმრავლეზე და რომლის ფურცელზე (A) მწკრივის ყველა კოეფიციენტი უდრის ნულს. ასეთი ფუნქციები $UA(0, 2\pi)$ კლასშიც არსებობს. სახელდობრ, მე-2 და მე-4 თეორემებიდან გამომდინარეობს, რომ არსებობს $f(x) \in UA(0, 2\pi)$, რომელიც აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

$$\mu \{x : x \in [0, 2\pi], f(x) \neq 0\} > 0,$$

$$f(x) \varphi(x) \in UA(0, 2\pi),$$

$$(A) \int_0^x f(t) \varphi(t) dt \equiv 0 \quad \text{როცა } x \in [0, 2\pi],$$

სადაც $\varphi(x)$ არის ნებისმიერი ფუნქცია უწყვეტი და შემოსაზღვრული ცვლილებისა $[0, 2\pi]$ -ზე.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკის

ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 5.8.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. А. Виноградова. О неопределённом A -интеграле. Доклады Акад. наук СССР, 135, № 1, 1960, 9—11.
2. И. А. Виноградова. О неопределённом A -интеграле. Известия АН СССР, сер. матем., 25, № 1, 1961, 113—142.
3. Ю. С. Очан. Обобщённый интеграл. Матем. сборн., 28 (70):2, 1951, 293—336.
E. C. Titchmarsh. On Conjugate functions, Pros. Lond. Math. Soc., 9, 1929, 49—80.
5. П. Л. Улянов. Применение A -интеграла к одному классу тригонометрических рядов. Матем. сборн., 35 (70):3, 1954, 469—490.
6. П. Л. Улянов. Об A -интеграле Коши. Успехи матем. наук, т. XI, вып. 5, 1956, 223—229.
7. П. Л. Улянов. A -интеграл и сопряжённые функции. Учён. записки МГУ, вып. 181, Математика, т. VIII, 1956, 139—157.



მათემატიკა

ჯ. ზირაზია

ბარწრფივ განტოლებათა ვარიაციული თეორიის შესახებ

(წარმოდგინა აკადემიოსმა ვ. კუბრაძემ 15.7.1961)

განვიხილოთ შემდეგი სახის განტოლება:

$$Au + F(u) = f, \tag{1}$$

სადაც A არის წრფივი ოპერატორი, განსაზღვრული M სივრცეზე, რომელიც მკვრივია ბანახის E სივრცეში, F არაწრფივი ოპერატორია განსაზღვრული მთელს E სივრცეში, Au , $F(u)$ და $f \in E^*$, ხოლო E^* არის E -ს შეუღლებული სივრცე. (1) განტოლების ამოხსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკითხი, გარკვეულ პირობებში, დადის შემდეგი ფუნქციონალის

$$\psi(u) = (Au, u) + 2\varphi(u) - 2(u, f)$$

მინიმუმის პოვნის ამოცანაზე, სადაც

$$\text{grad } \varphi(u) = F(u).$$

ეს ამოცანა ჰილბერტის სივრცეში წრფივ შემთხვევაში განხილულია კ. ფრიდრიხისა და ს. მიხლინის შრომებში [2], ხოლო არაწრფივ შემთხვევაში — ა. ლანგენბახისა [3] და რ. კაჩუროვსკის [4] შრომებში.

ამ სტატიაში აღნიშნულ ამოცანას განვიხილავთ ბანახის სივრცეში. აგრეთვე მოგვყავს რიცხის მეთოდით მაინიმიზირებელი მიმდევრობის აგების სქემა და გალიორკინის მეთოდით მიახლოებითი ამოხსნის აგების სქემა.

1. დავიწყოთ ოპერატორის წრფივი დიფერენციალის განმარტებით [1].

ვთქვათ, $B(x)$ არის ბანახის E_x სივრცეში მკვრივ M სივრცეზე განსაზღვრული წრფივი ან არაწრფივი ოპერატორი, რომლის მნიშვნელობები ეკუთვნის E_y სივრცეს. $B(x)$ ოპერატორის დიფერენციალი ვატოს აზრით (როცა ის არსებობს) $x \in M$ წერტილში, ნებისმიერი $h \in M$ -ისთვის, ვუწოდოთ შემდეგი სახის გამოსახულებას:

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{B(x + th) - B(x)}{t} = VB(x, h),$$

სადაც t რიცხვითი პარამეტრია და ზღვარი გვესმის ნორმის აზრით.

თუ $VB(x, h)$ არის წრფივი h -ის მიმართ, მაშინ $VB(x, h)$ -ს ეწოდება $B(x)$ ოპერატორის წრფივი დიფერენციალი ვატოს აზრით და სწერენ

$$VB(x, h) = DB(x, h) = B'(x)h.$$

$f(x)$ ფუნქციონალის წარმოებულს გატოს აზრით ეწოდება აგრეთვე $f(x)$ ფუნქციონალის გრადიენტი.

$M = E$ სიმრავლიდან (M -ის ქვეშ ყოველთვის ვიგულისხმებთ E -სივრცეში მკვრივ წრფივ მრავალსახეობას) E^* -ში მოქმედ $B(x)$ ოპერატორს ეწოდება პოტენციალური $N \subset M$ სიმრავლეზე, თუ ყველა $x \in N$ წერტილებისათვის არსებობს ისეთი $f(x)$ ფუნქციონალი, რომ

$$\text{grad } f(x) = B(x).$$

ხოლო ფუნქციონალი, რომელსაც გრადიენტად აქვს $B(x)$ ოპერატორი და x_0 წერტილში ლებულობს f_0 მნიშვნელობას, წარმოიდგინება შემდეგი სახით [1]:

$$f(x) = f_0 + \int_0^1 (B(x_0 + t(x - x_0)), x - x_0) dt. \quad (2)$$

ვთქვათ, $f(x)$ არის M სიმრავლეზე მოცემული ნამდვილი ფუნქციონალი. $x_0 \in M$ წერტილს ეწოდება $f(x)$ -ის ექსტრემალური წერტილი, თუ მის რაიმე $U(x_0)$ მიდამოს ყველა x წერტილისათვის ადგილი აქვს $f(x) \equiv f(x_0)$ უტოლობას ან $f(x) \equiv f(x_0)$ უტოლობას. x_0 -ს ეწოდება კრიტიკული წერტილი, თუ

$$\text{grad } f(x_0) = 0.$$

მოიყვანოთ დამხმარე დებულებები, რომლებითაც ვისარგებლებთ შემდეგში [1].

ლემა 1. ყოველი ექსტრემალური წერტილი არის აგრეთვე კრიტიკულიც.

ლემა 2. თუ A არის $M \subset E$ სიმრავლის E^* -ში გადამყვანი წრფივი სიმეტრიული ოპერატორი, მაშინ ყოველი $u \in M$ წერტილში

$$\text{grad } \Phi(u) = 2(Au - f),$$

სადაც $f \in E^*$, ხოლო

$$\Phi(u) = (Au, u) + 2(u, f).$$

2. 1, 2 ლემების ძალით (1) განტოლების ამოხსნა დადის

$$\psi(u) = (Au, u) + 2\varphi(u) - 2(f, u)$$

ფუნქციონალის მინიმუმის პოვნის ამოცანაზე, სადაც

$$\text{grad } \varphi(u) = F(u).$$

დასმული ვარიაციული ამოცანის ამოხსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკითხი შესწავლილია შემდეგ პირობებში:

1°) E სივრცე მკვრივია E^* -ში;

2°) არსებობს ისეთი მუდმივი $\gamma > 0$, რომ

$$(Au, u) \equiv \frac{1}{\gamma^2} \|u\|_E, \quad u \in M;$$

3°) ოპერატორი A არის სიმეტრიული:

$$(Au, v) = (u, Av), \quad u, v \in M;$$

4°) ყველა u და h -სათვის E სივრციდან არსებობს $F(u)$ ოპერატორის დიფერენციალი ვატოს აზრით და ადგილი აქვს უტოლობას

$$(DF(u, h), h) > 0, \quad h \neq 0. \quad (3)$$

ვიგულისხმობთ, რომ $F(0) = 0$ და $\varphi(0) = 0$.

მაგალითად, სივრცე $E = L^p(R)$, სადაც R არის სასრული ზომის სიმრავლე s -განზომილებიანი ევკლიდის სივრცეში, $p \equiv 2$, $p^{-1} + q^{-1} = 1$, აკმაყოფილებს 1°) პირობას.

ანალოგიურად კ. ფრიდრიხისა, M -სიმრავლეზე განვმარტოთ სკალარული ნამრაველი შემდეგი ტოლობით¹⁾: $[u, v] = (Au, v)$. ამით ჩვენ M სიმრავლეს გადავაქცევთ ჰილბერტის სივრცედ, რომელსაც აღვნიშნავთ H_E -თი. ნორმა H_E -ში აღვნიშნოთ $\|u\|$ -თი. ასე რომ $\|u\|^2 = [u, u]$. თუ H_E აღმოჩნდება არასრული, მაშინ გავასრულოთ ის ჩვეულებრივი ხერხით. მაშინ კ. ფრიდრიხის თეორემა (იხ. [2], გვ. 275) ადვილად გადაიტანება ჩვენს შემთხვევაში:

თეორემა 1. H_E სივრცის ელემენტები ექვთენიან E სივრცეს.

(5) უტოლობა გადავწეროთ შემდეგნაირად:

$$\|u\| \equiv \sqrt{[u, u]}, \quad u \in M. \quad (4)$$

თუ (4) უტოლობაში გადავალთ ზღვარზე, ვნახავთ, რომ მას ადგილი აქვს მთელს H_E სივრცეში.

ახლა განვიხილოთ $\psi(u)$ ფუნქციონალის მინიმიზირების ამოცანა. წინასწარ შევნიშნოთ, რომ $(Au, u) = \|u\|^2$ ტოლობა (Au, u) ფუნქციონალს აუარსოებს მთელს H_E სივრცეზე.

ადვილი საჩვენებელია, რომ $\psi(u)$ არის უწყვეტი H_E სივრცეში და აქვს შემდეგი სახე:

$$\psi(u) = \|u\|^2 + 2 \int_0^1 (F(tu), u) dt - 2(f, u).$$

ვაჩვენოთ $\psi(u)$ -ს ქვემოდან შემოსაზღვრულობა H_E -ში. (2) ფორმულის ძალით შეგვიძლია დავწეროთ (იხ. [1])

$$(F(tu), u) = (F(0), u) + \int_0^1 (DF(stu, tu), u) ds. \quad (5)$$

(3), (4), $|(f, u)| \equiv \|f\|_{E^*} \|u\|$ უტოლობებისა და (5) ტოლობის გამოყენებით მივიღებთ (შეად. [3] და [4])

(¹ აქ და შემდეგში (y, x) გამოსახულების ქვეშ ვიგულისხმებთ წრფივი $y \in E^*$ ფუნქციონალის მნიშვნელობას $x \in E$ ვექტორზე.

$$\begin{aligned} \psi(u) &= \|u\|^2 + 2 \int_0^1 \frac{dt}{t} \int_0^1 (F'(stu) tu, tu) ds - 2(f, u) \cong \\ &\cong \frac{1}{\gamma^2} \|u\|_E^2 - 2 \|f\|_{E^*} \|u\|_E \cong -\gamma^2 \|f\|_{E^*}^2. \end{aligned}$$

ვინაიდან $\psi(u)$ ქვემოდან შემოსაზღვრულია H_E სივრცეში, ამიტომ არსებობს მისი ზუსტი ქვედა საზღვარი. აღვნიშნოთ ის d ასოთი: $d = \inf \psi(u)$ $u \in H_E$. $\{u_n\}$ იყოს მამინიმიზირებელი მიმდევრობა: $\lim_{n \rightarrow \infty} \psi(u_n) = d$.

თეორემა 2. მამინიმიზირებელი $\{u_n\}$ მიმდევრობა იკრებება როგორც H_E სივრცის, ისე E სივრცის მეტრიკით H_E სივრცის რომელიმე ელემენტისაკენ.

დამტკიცება. ვთქვათ, $u, v \in M$. განვიხილოთ შემდეგი ფუნქციონალი

$$\omega(u, v) = \frac{1}{2} \psi(u) + \frac{1}{2} \psi(v) - \psi\left(\frac{u+v}{2}\right).$$

მტკიცდება, რომ H_E სივრცეში

$$\omega(u, v) \cong \frac{1}{4} \|u-v\|^2.$$

ამ უტოლობის გამოყენებით მიიღება, რომ $\{u_n\}$ მიმდევრობა არის ფუნდამენტალური. მაშინ არსებობს $u_0 \in H_E$ ელემენტი რომლისაკენაც იკრებება მიმდევრობა $\{u_n\}$ ე. ი. $\|u_n - u_0\| \rightarrow 0, n \rightarrow \infty$. ხოლო (4) უტოლობიდან ვეძებნება: $\|u_n - u_0\|_E \rightarrow 0, n \rightarrow \infty$.

$\psi(u)$ -ს H_E -ში უწყვეტობიდან გამომდინარეობს, რომ

$$\psi(u_0) = \lim_{n \rightarrow \infty} \psi(u_n) = d.$$

ფუნქციონალის ერთადერთობა. ვთქვათ, $u, v \in H_E$ და $\psi(u) = d, \psi(v) = d$. მაშინ

$$\frac{1}{4} \|u - v\|_E^2 \cong \frac{1}{2} \psi(u) + \frac{1}{2} \psi(v) - \psi\left(\frac{u+v}{2}\right) \cong 0,$$

საიდანაც $u=v$.

ვარიაციული ამოცანის ამოხსნის დროს ჩვენ მივიღეთ, რომ ყოველ $f \in E^*$ ელემენტს ეთანადება ერთადერთი $u_0 \in H_E$ ელემენტი, რომელიც $\psi(u)$ ფუნქციონალს ანიჭებს მინიმუმს. ეს თანადობა განსაზღვრავს გარკვეულ G ოპერატორს: $u_0 = Gf$. ოპერატორი G მოქმედებს E^* სივრციდან H_E სივრცეში. მტკიცდება [4], რომ G ოპერატორს აქვს შებრუნებული— G^{-1} .

შევნიშნოთ, რომ u_0 ელემენტი შესაძლოა არ ეკუთვნოდეს M სიმრავლეს. მაშინ (1) განტოლებას შეიძლება არ ჰქონდეს ამოხსნა, თუ $Au + F(u)$ ოპერატორის განსაზღვრის არეა M სიმრავლე. ამასთან დაკავშირებით ისმის საკითხი $Au + F(u)$ ოპერატორის ვაფართოების შესახებ.

თეორემა 3. ოპერატორი G^{-1} არის $Au + F(u)$ ოპერატორის გაფართოება.

შეიძლება ვუჩვენოთ, რომ G^{-1} ოპერატორისათვის ადგილი აქვს შემდეგ უტოლობას:

$$(G^{-1} u_0, u_0) \cong k^2 \|u_0\|_k^2, \quad k = \text{const} > 0.$$

3. რიცის მეთოდი წარმოადგენს მამინიმიზირებელი მიმდევრობის აგების ერთ-ერთ მეთოდს, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს. ვთქვათ, H_E სივრცე არის სეპარაბოლური. განვიხილოთ კოორდინატული ელემენტების მიმდევრობა $\{\varphi_i\}$ [2] და შევადგინოთ შემდეგი წრფივი კომბინაცია:

$$u_n = \sum_{j=1}^n a_j \varphi_j.$$

რიცის მეთოდი a_i კოეფიციენტებისათვის გვაძლევს შემდეგ განტოლებათა სისტემას:

$$\left(\Phi \left(\sum_{i=1}^n a_i \varphi_i \right), \varphi_j \right) = 0, \quad (j = 1, \dots, n) \quad (6)$$

სადაც

$$\Phi(u) = Au + F(u) - f.$$

ლ. გაგენ-ტორნმა და ს. მიხლინმა [5] უჩვენეს, რომ (6) სისტემა ყოველთვის თავაებადია, თუ

1)

$$(D\Phi(u, h), h) \cong \gamma \|h\|^2, \quad \gamma = \text{const} > 0.$$

2)

$$A_n = \left(\Phi \left(\sum_{i=1}^n a_i \varphi_i \right), \varphi_j \right)$$

და

$$B_n = \left(D\Phi \left(\sum_{i=1}^n a_i \varphi_i, \varphi_k \right), \varphi_j \right),$$

არიან უწყვეტი ფუნქციები a_1, \dots, a_n -ის მიმართ და აქვთ პოლინომური რიგის ზრდადობა

$$A_n \cong P_m(a_1, \dots, a_n); \quad B_n \cong P_{m-1}(a_1, \dots, a_n)$$

სადაც P_m და P_{m-1} აღნიშნავენ სათანადო m და $m-1$ რიგის მრავალწევრებს; m არის ნატურალური რიცხვი;

3)

$$\left(D\Phi \left(\sum_{i=1}^n a_i \varphi_i, h \right), h \right) \cong N \left(\sum_{i=1}^n a_i^2 \right)^{\frac{m-1}{2}} \|h\|^2, \quad N = \text{const}.$$

ვუჩვენოთ, რომ $\{u_n\}$ არის მაიმინიზირებელი მიმდევრობა, ე. ი.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \psi(u_n) = d.$$

მართლაც, არსებობს ისეთი $v \in M$, რომ

$$d \equiv \psi(v) < d + \frac{\varepsilon}{2},$$

ანებისმიერი დადებითი რიცხვია. ვინაიდან $\{\varphi_n\}$ არის სრული H_E -ში, ანი-
ტომ არსებობს ისეთი რიცხვი n და მუდმივები β_1, \dots, β_n , რომ $\|v - v_n\| < \delta$,
სადაც

$$v_n = \sum_{j=1}^n \beta_j \varphi_j.$$

ვუჩვენოთ, რომ

$$|\psi(v_n) - \psi(v)| < \frac{\varepsilon}{2}.$$

მართლაც, განვიხილოთ შემდეგი სხვაობა:

$$\psi(v_n) - \psi(v) = [v_n]^2 + 2\varphi(v_n) - 2(v_n, f) - \|v_n\|^2 - 2\varphi(v) + 2(v, f).$$

გამოვიყენოთ შემდეგი უტოლობები:

$$\|v_n\| - \|v\| \leq \|v_n - v\|, \quad |(f, v)| \leq \|f\|_{E^*} \|v\|_E$$

და (4), მაშინ მარტივი გარდაქმნებით მივიღებთ

$$\psi(v_n) - \psi(v) \leq (\|v_n\| + \|v\|) + 2\gamma \|f\|_{E^*} \|v_n - v\| + 2|\varphi(v_n) - \varphi(v)|.$$

ვთქვათ $\delta = \frac{\varepsilon}{k}$. შევარჩიოთ δ ისე, რომ, როცა

$$\|v - v_n\| < \frac{\varepsilon}{k},$$

მაშინ (3) უტოლობის გამოყენებით $\|v - v_n\|_E < \delta$, ადგილი ჰქონდეს უტო-
ლობას

$$|\varphi(v) - \varphi(v_n)| < \frac{\varepsilon}{8}.$$

უკანასკნელი ძალაშია, ვინაიდან $\varphi(u)$ უწყვეტია E -ში.
ამ უტოლობის გამოყენებით მივიღებთ

$$\psi(v_n) - \psi(v) < (\|v_n\| + \|v\|) + 2\gamma \|f\|_{E^*} \frac{\varepsilon}{k} + \frac{\varepsilon}{4}.$$

შევარჩიოთ k ისე, რომ

$$\frac{1}{k} (\|v_n\| + \|v\| + 2\gamma \|f\|_{E^*}) < \frac{1}{4}.$$

მაშინ მივიღებთ

$$\psi(v_n) - \psi(v) < \frac{\varepsilon}{2}.$$

აქედან კი

$$d \equiv \psi(v_n) \equiv \psi(v) + \frac{\varepsilon}{2} < d + \varepsilon.$$

u_n იყოს რიცხის მეთოდით აგებული ელემენტი. მაშინ გვექნება

$$d \equiv \psi(u_n) \equiv \psi(v_n) \leq d + \varepsilon.$$

თუ მივასწრათებთ ε -ს ნულისაკენ, მივიღებთ $\lim_{n \rightarrow \infty} \psi(u_n) = d$.

ამგვარად, ნაჩვენებია, რომ $\{u_n\}$ არის მამინიმიზირებელი მიმდევრობა.

მე-2 თეორემის ძალით $\{u_n\}$ მიმდევრობა იკრებება HE სივრცეში u_0 ელემენტისაკენ, რომელიც ანიჭებს $\psi(u)$ -ს მინიმუმს.

4. ჰილბერტის H სივრცეში მოცემული განტოლებებისათვის გალიორკინის მეთოდი მდგომარეობს შემდეგში. ვთქვათ, f არის H სივრცის ელემენტი, ხოლო B რაიმე ოპერატორია H -ში.

$$Bu = f \tag{7}$$

განტოლების მიახლოებით ამოსახსნელად ირჩევენ გარკვეულ კოორდინატულ $\{\varphi_i\}$ მიმდევრობას. (7) განტოლების მიახლოებით ამოხსნას გალიორკინის აზრით, უწოდებენ შემდეგ გამოსახულებას:

$$u_n = \sum_{i=1}^n a_i \varphi_i,$$

რომელიც აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

$$(B(u_n), \varphi_j) = 0, \quad (j = 1, \dots, n).$$

აქედან, a_k კოეფიციენტების განსაზღვრისათვის მიიღება შემდეგი სისტემა:

$$\left(B \left(\sum_{k=1}^n a_k \varphi_k \right), \varphi_j \right) = (f, \varphi_j), \quad (j = 1, \dots, n).$$

ვთქვათ ახლა, B ბანახის E სივრცეში განსაზღვრული რაიმე ოპერატორია და $Bu \in E^*$; მაშინ, ბუნებრივია (7) განტოლების მიახლოებით ამოხსნა გალიორკინის აზრით ვუწოდოთ ისეთ u_n ამოხსნებს, რომლებიც აკმაყოფილებენ შემდეგ პირობებს:

$$(B(u_n), \varphi_j) = 0, \quad (j = 1, \dots, n).$$

ე. ი. $y = B(u_n) \in E^*$ წრფივი ფუნქციონალის მნიშვნელობები ნულად იქცევა φ_j ($j = 1, \dots, n$) წერტილებში.

$\{\varphi_j\}$ კოორდინატული მიმდევრობის სახით ავიღოთ მიმდევრობა, რომელიც აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

1°) $\varphi_j \in M$, ($j = 1, \dots, n$); 2°) $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ არის წრფივად დამოუკიდებელი ნებისმიერი n -სათვის; 3°) $\{\varphi_i\}$ არის სრული HE -ს ნორმის აზრით.

თუ გამოვიყენებთ გალიორკინის მეთოდს (1) განტოლებისათვის, a_k კოეფიციენტებისათვის მივიღებთ შემდეგ სისტემას:

$$\left(B \left(\sum_{k=1}^n a_k \varphi_k \right), \varphi_j \right) = 0, \quad (j = 1, \dots, n)$$

სადაც

$$B(u) = Au + F(u) - f.$$

ამგვარად, გალიორკინის მეთოდს მივყავართ იმავე სისტემამდე a_k კოეფიციენტებისათვის, რასაც რიცის მეთოდს, რომლის კრებადობა ზემოთ იყო დამტკიცებული.

თბილისის სახელმწიფო
 უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 15.7.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. М. М. Вайнберг. Вариационные методы исследования нелинейных операторов. МнГИТЛ, 1956.
2. С. Г. Михлин. Вариационные методы математической физики. Гостехиздат, 1957.
3. А. Лангенбах. О некоторых нелинейных операторах теорий упругости в гильбертовом пространстве. ВЛУ, 1961.
4. Р. И. Качуровский. Уч. зап. Моск. обл. пед. институт имени Н. К. Крупской, 1962.
5. Л. Н. Гаген-Торн и С. Г. Михлин. О разрешимости нелинейных систем Ритца. ДАН СССР, № 2. 1961.

ე. ჯავითაშვილი და ს. ჭრაზავილი

მანგანუმის მადნებში გერმანიუმის განსაზღვრის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ციციშვილმა 11.4.1960)

მანგანუმის მადნებში გერმანიუმის განსაზღვრის საკითხი საკმაოდ ახალია და ამ მიმართულებით ჩატარებულ მუშაობას გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება.

ჯერ კიდევ 25—30 წლის წინათ გერმანიუმი ძალიან იშვიათ ელემენტად ითვლებოდა და მონაცემები ამ ელემენტის ქიმიის შესახებ მეტად უმნიშვნელო იყო. ამან განაპირობა, ის რომ ძისი განსაზღვრის ახალიზური მეთოდებიც ძალიან სუსტად იყო დამუშავებული, რის გამოც გერმანიუმის შემცველი რიგი ნედლეული შეუსწავლელი რჩებოდა.

გეოლოგიური ძიების პროცესში განსაკუთრებული როლი ენიჭება ამა თუ იმ ელემენტის დასადგენად ისეთი მეთოდების შერჩევას, რომლებიც საშუალებას იძლევა ზუსტად იქნეს დადგენილი გამოსაკვლევ ობიექტში საძიებო ელემენტის შემცველობა. ამ მიზნისათვის ყოველთვის არ ხერხდება რაიმე უნივერსალური, კლასიკური მეთოდებით მიდგომა და ხშირად აუცილებელი ხდება მდანიში შემავალი ძირითადი შემცველი კომპონენტების გათვალისწინებით რაიმე ახალი მეთოდის გამომუშავება, ახლა არსებული მეთოდების საფუძველზე ისეთი ხერხის გამოჩახვა, რომელიც ყველაზე უფრო მიუღდება დასახული მიზნის განხორციელებას.

გერმანიუმის რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის არსებული მეთოდებიდან ყურადღებას იპყრობს წონითი (დიდი რაოდენობისათვის) და კოლორიმეტრიული მეთოდები (მცირე რაოდენობისათვის). დიდი რაოდენობის გერმანიუმის განსაზღვრისათვის მოწოდებული წონითი მეთოდების კრიტიკულად განხილვის შემდეგ შევისწავლეთ ორი — სულფიდური [1] და O-ოქსიბინოლინური [2] მეთოდი. სწორედ ეს მეთოდებია რეკომენდებული ყველაზე მეტად სხვადასხვა ავტორების მიერაც. გერმანიუმის განსაზღვრის სულფიდური მეთოდი მიეკუთვნება კლასიკურ მეთოდთა რიცხვს და დიდი ხანია უკვე ცნობილია. სწორედ ამ მეთოდით აღმოაჩინა გერმანიუმი გერმანელმა მეცნიერმა ვინკლერმა [1] მინერალ არგიროდიტში ($4Ag_2S \cdot GeS_2$). მეთოდის არსი მდგომარეობს გოგირდწყალბადით გერმანიუმის გამოყოფაში ძლიერ მყავა გარემოდან და გასურების შემდეგ იწონება გერმანიუმის ორჯანგის სახით. ოპტიმალური მყავიანობა ამ მეთოდით გერმანიუმის გამოსაყოფად დადგენილია 3 N მარილმყავას მიმართ და 5—6 N გოგირდმყავას მიმართ.

პირველ რიგში გერმანიუმის გამოყოფა წარმოებდა სუფთა ხსნარებიდან, რისთვისაც მზადდებოდა 0,05 მოლარობის H_2GeO_3 -ის ხსნარი. გერმანიუმის დისულფიდის გამოყოფა ჩატარდა სხვადასხვა მყავიანობის პირობებში, როგორც მარილმყავა, ისე გოგირდმყავა არეში. ხსნარის მყავიანობა იცვლებოდა 0,5—9N-მდე.

ჩატარებული ცდებით დადგენილია, რომ GeS_2 -ს გამოყოფა უკვე მაშინ იწყება, როცა ხსნარში მყავიანობა HCl -ის მიმართ 0,5 N-ს უდრის და გოგირდმეყვას ზომით 1 N-ს, მაგრამ გამოყოფილი გერმანიუმის რაოდენობა მერყეობდა და 40—50%-ს არ აღემატებოდა; რაოდენობრივი გამოყოფა არ იყო მიღწეული გოგირდწყალბადის გატარების ხანგრძლივობის გაზრდის შემთხვევაში (0,5 საათიდან 2 საათამდე). ჩატარებული ცდების საფუძველზე საუკეთესო პირობად გერმანიუმის გოგირდწყალბადით გამოყოფისათვის მიჩნეულია მყავიანობა HCl -ის მიმართ 2—3 N-მდე და გოგირდმეყვას მიმართ კი 3—6 N-მდე.

გერმანიუმის დისულფიდის მისაღებად ნაცადი იყო გოგირდწყალბადის შეცვლა ნატრიუმის სულფიდით. ეს უკანასკნელი ბევრად უფრო მოხერხებულია, რადგან გერმანიუმი რაოდენობრივად იყოფა უკვე 1 N მყავიანობის დროს ორივე მყავას მიმართ, ეს კი საგრძნობლად აადვილებდა ნალექის გაფილტვრას (რაც უფრო მაღალია ხსნარის მყავიანობა, მით უფრო გაძნელებულია გაფილტვრა და ხშირად მაღალი მყავიანობის დროს ფილტრის ზახვევასაც კი აქვს ადგილი). დადგენილია, რომ როცა ნატრიუმის სულფიდის ფარობა გერმანიუმთან დიდ სიდიდეს აღწევს, ე. ი. როცა ძალიან ჭარბადაა დამატებული რეაქტივი, ადგილი აქვს გერმანიუმის სულფიდის ნაწილობრივ ხსნად სულფონაერთად გადასვლას. გერმანიუმის დისულფიდის ხსნადობა Na_2S -ში დაახლოებით მაშინ იწყება, როცა დამლექავის სიჭარბე 10-ჯერ მეტია და 30-ჯერ სიჭარბის დროს ნალექი მთლიანად იხსნება და გერმანიუმის დისულფიდი გადადის ხსნად სულფონაერთად.

მინიმალური რაოდენობა გერმანიუმისა, რომლის გამოყოფაც შესაძლებელი შეიქმნა სულფიდის სახით, არის 1—2 მგ. ამაზე ნაკლები რაოდენობის დროს არადამკაყოფილებელი შედეგები მიიღება.

გერმანიუმის წონითი განსაზღვრის მეორე მეთოდი, რომელიც შემოწმდა, არის ალიმარინისა და ალექსეევას მიერ მოწოდებული O -ოქსიხინოლინის მეთოდი [2]. მიღებული ნალექი წარმოადგენს ერთ ატომ გერმანიუმზე 4 მოლეკულა ოქსიხინოლინის შეერთების პროდუქტს. ამ ნაერთს აქვს დიდი მოლეკულური წონა (2449) და შეიცავს 2,96% გერმანიუმს. რეაქციის მაღალი მგრძობიარობის გამო შესაძლებელი შეიქმნა ხსნარში 0,05 მგ გერმანიუმის აღმოჩენა 1—2%-ის სიზუსტით.

ზემოთ აღწერილი გერმანიუმის განსაზღვრის ორივე წონითი მეთოდი საიმედოა, მაგრამ მათ შორის უპირატესობა ენიჭება O -ოქსიხინოლინის მეთოდს, რადგან ლიზინული მეთოდი, გარდა იმისა, რომ ტექნიკურად უფრო ადვილი შესასრულებელია, რეაქციის მაღალი მგრძობიარობის გამო გერმანიუმის უფრო მცირე რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას იძლევა.

გერმანიუმის მცირე რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდებიდან აღსანიშნავია კოლორიმეტრიული მეთოდები, რომლებთაგან ყველაზე უფრო გავრცელებულია ფენილფლუორინის მეთოდი.

ფენილფლუორონი, ანუ 9 ფენილი-2, 3, 7 ტრიოქსი-6 ფლუორონი, გერმანიუმის განსაზღვრისათვის პირველად მოწოდებული იყო ჯი. ლის მიერ [3] 1947 წელს. მაღალი მგრძობიარობისა და სპეციფიკურობის გამო ეს რეაქტივი ამჟამად თითქმის ერთადერთია, რომელიც იხმარება გერმანიუმის მცირე რაოდენობის განსაზღვრისათვის. ფენილფლუორონი მყავს ხსნარში ოთხჯერზე მეტად გერმანიუმთან წარმოქმნის წითელი ფერის კომპლექსურ ნაერთს, რომელიც გამოეყოფა ნალექის სახით.

გერმანიუმის მცირე რაოდენობის დროს ნალექი სუსპენზიის სახით წარმოიქმნება, რომელიც შესაძლებელია სტაბილიზებულ იქნეს რომელიმე დამცველი კოლოიდით, მაგ., გუმიარაბიკით ან ქელატინით. ხსნარის შეფერვა იცვლება ყვითლიდან (სუფთა რეაქტივის ფერი) მოვარდისფრო-წითლამდე, ამ

მეთოდით გერმანიუმის განსაზღვრისათვის სხვადასხვა ავტორების მიერ მოცემული პირობები ერთმანეთისაგან განსხვავდება. მაგ., ნაზარეკო [4], რომელსაც სხვადასხვა ობიექტებში გერმანიუმის მცირე რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდის შემუშავებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის, ფენილფლუორონს უმატებს მარილმჟავა გარემოში და სტაბილიზატორად ხმარობს ელატინს; კლიუი [5] კი საუკეთესო პირობად მიიჩნევს გოგირდმჟავა გარემოს და დამცველ კოლოიდად ხმარობს გუმოიარბიც.

შემოწმებულ იქნა ორივე ვარიანტი და უკეთესი შედეგებია მიღებული მარილმჟავასა და ელატინის გამოყენების შემთხვევაში. ვარდა იმისა, რომ მარილმჟავა გარემოში გამოყოფილი გერმანიუმის ფენილფლუორონატი სტაბილიზებული ელატინით უფრო მდგრადი ამოიხნა (განსაზღვრულ ხსნარებში შეფერვა 2—3 დღეს არ იცვლება), ვიდრე გამოყოფილი გოგირდმჟავა გარემოში, მარილმჟავას გამოყენებას ის უპირატესობაც აქვს, რომ საანალიზო ნიმუშის დამუშავების შემდეგ უმეტეს შემთხვევაში მარილმჟავა ხსნარებთან გვაქვს საქმე და მისი გოგირდმჟავა ხსნარად გადაყვანა იწვევდა გერმანიუმის ნაწილობრივ დაკარგვას, გერმანიუმის ტეტრაქლორიდის ადვილად აქროლების გამო.

საბოლოოდ გამოყენებულ იქნა მარილმჟავა და შემდეგი ცდები იმ მიმართულებით იყო ჩატარებული, რომ გამოვევრკვია ხსნარის ოპტიმალური მჟავიანობა, რათა დადგენილი ყოფილიყო ხსნარის შეფერვის განვითარებისათვის საჭირო დრო. ჩატარებული ცდებით ამოიხნა, რომ ყველაზე უკეთესი შედეგები მიიღება 1-1,5 N მჟავიანობის ხსნარებში. უფრო დაბალი მჟავიანობის ხსნარებში თუმცა შეფერვის განვითარება მაქსიმუმს უფრო მოკლე დროში აღწევს (დაახლოებით 10—15 წუთის განმავლობაში), მაგრამ შეფერილი ხსნარების მდგრადობა იმდენად მცირეა, რომ გერმანიუმის ფენილფლუორონატის ნალექის სახით გამოყოფის გამო ვერ ესწრება კოლორიმეტრიება. ნალექის გამოყოფის თავიდან ასაცილებლად ნაცადი იქნა ელატინის მეტი რაოდენობით შეტანა, მაგრამ სასურველი შედეგი ვერ მივიღეთ.

ცნობილია, რომ მჟავე ხსნარებში ფენილფლუორონი რეაგირებს მსგავსად გერმანიუმისა რიგ IV—V და VI ჯგუფის ელემენტებთან (როგორცაა ტიტანი, კალა, ანთიმონი, მოლიბდენი, ვანადიუმი, ქრომი, გალიუმი და დარიშხანი), ჩვენთვის აუცილებელი იყო შეგვესწავლა დიდი რაოდენობის მანგანუმის გავლენაც, რადგან ლიტერატურაში ამის შესახებ არავითარი მონაცემები არ არსებობს. ამ მიზნით ჩატარდა ცდები სინთეზურ ხსნართა ნარეველებზე, სადაც შეტანილი იყო გერმანიუმის გარკვეული რაოდენობა და ყველა ზემოაღნიშნული ელემენტი ჯერ ცალ-ცალკე და შემდეგ ერთად.

ყველა შემთხვევაში მანგანუმი ადებულ იქნა იმ ანგარიშით, რომ მისი შეცველობა დაახლოებით იმდენი ყოფილიყო, რამდენიც მაქსიმალურია ბუნებრივი მანგანუმის მადნებისათვის. ყველა ამ ელემენტთან გერმანიუმის და ცდებმა წარმოებული იყო ორი მეთოდით: 6 N მარილმჟავა ხსნართან გერმანიუმის დესტილაციით ტეტრაქლორიდის სახით და 9 N მარილმჟავა გარემოდან გერმანიუმის ექსტრაქციით ოთხქლორიანი ნახშირბადით.

ჩატარებული ცდების მიხედვით, გერმანიუმის დასაცილებლად ხელისშემწელი ელემენტებისაგან უმჯობესია ექსტრაქციის მეთოდის გამოყენება, რადგან $GeCl_4$ -ის დესტილაციის დროს გერმანიუმთან ერთად ნაწილობრივ გადმოიდენება კალა, ანთიმონი, მოლიბდენი და დარიშხანი (თუმცა ეს უკანასკნელი ხელს არ უშლის ანალიზს, რადგანაც 1—1,5 N მჟავა არეში ის ფენილფლუორონთან არ რეაგირებს), რაც იწვევს არახუსტი შედეგის მიღებას. გარდა ამის, მანგანუმის დიდი რაოდენობის დროს ძნელდება მისი გახსნა მცირე რაოდენობის მჟავაში, რის გამოც სადესტილაციო ხსნარის მოცულობა ძლიერ იზრდება.

2906



9 N მარილმჟავა ხსნარიდან გერმანიუმის ექსტრაქცია ოთხქლორიანი ნახშირბადით განსაკუთრებით მიზანშეწონილია მაშინ, როცა საკვლევი ობიექტი გერმანიუმს შეიცავს მცირე რაოდენობით და საჭირო ხდება დიდი წონაჯის აღება. ამ შემთხვევაში წონაჯის გაზრდა არ იწვევს ანალიზის მსვლელობის გართულებას. გარდა ამისა, 9 N მარილმჟავა არეში გერმანიუმის გარდა თითქმის არაფერი არ გადადის ოთხქლორიანი ნახშირბადის ფენაში. დიდი რაოდენობის მანგანუმმა არც გერმანიუმის დესტილაციის და არც ოთხქლორიანი ნახშირბადით გერმანიუმის ამოწმობით მიღებულ შედეგებზე არავითარი გავლენა არ მოახდინა.

საბოლოოდ ორივე წესით მიღებულ ხსნარებში გერმანიუმი ისაზღვრებოდა ფენილფლუორონის მეთოდით ФЭК—M მარკის ფოტოკოლორიმეტრით, მწვანე უქფილტრის გამოყენებით. განსაზღვრის მგრძობიარობა უდრიდა დაახლოებით 0,05 γ-ს 1 მლ ხსნარში.

გერმანიუმის რაოდენობა ისაზღვრებოდა წინასწარ აგებულ დამაყალიბებელ მრუდზე. მის განსაზღვრას ვაწარმოებდით აგრეთვე ვიზუალურად საკვლევი ნივთიერების სტანდარტულ სერიებთან შედარებით. ორივე შემთხვევაში საუკეთესო ინტერვალი ფერების შესადარებლად მერყეობს 0,5—25 გამადღეფურთო კონცენტრირებული ხსნარების ფერების შედარება აღარ იძლეოდა მკვეთრ განსხვავებას. გარდა ამისა, გერმანიუმის ფენილფლუორონატი ხსნარიდან მალე იწყებს გამოლექვას და შეუძლებელია კოლორიმეტრირება.

იმის შემდეგ, რაც სუფთა ხსნარებში და სინთეზურ ხსნართა ნარევებში ათვისებულ იქნა გერმანიუმის განსაზღვრა, შემდეგ გერმანიუმი განსაზღვრულ იქნა კუთათურის მანგანუმის მადნებში.

როგორც ცნობილია, აღნიშნულ მადნებში გერმანიუმის რაოდენობრივი განსაზღვრა არავის უწარმოებია და ამ მიმართულებით ჩატარებულ მუშაობას გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება.

სანამ უშუალოდ გერმანიუმის განსაზღვრას შევეუდგებოდით, მანამ დამუშავებულ იქნა სინჯის ხსნარში გადაყვანის მეთოდი. საერთოდ მყარი საკვლევი ნივთიერების დაშლა და მისი გადაყვანა ხსნად მდგომარეობაში ძირითადად ორი გზით წარმოებს: საკვლევი ობიექტის შეღობობით და სხვადასხვა გამხსნელებში დამუშავებით. მანგანუმის მადნის შეღობობა სოდანთან უშუალოდ პლატინის ტიგელში დიდი რაოდენობით მანგანუმის შემცველობის გამო არ შეიძლება. ამიტომ ამ მიზნით გამოყენებული იყო რკინის ტიგელი. აღმოჩნდა, რომ რკინის ტიგელი თვითონ შეიცავს მცირე რაოდენობით გერმანიუმს და მისი გადაშლასა შენადნობში მეტად ვანუსაზღვრელია. ამის გამო დამოსის ეს მეთოდი გამოუსადეგარი აღმოჩნდა. ამის შემდეგ ვცადეთ მადნის დაშლა ჭრ ცალკე მჟავეებში და შემდეგ მჟავათა ნარევებში. თუმცა მანგანუმის მადანი, განსაკუთრებით კი მანგანუმით მდიდარი პიროლუზიტური მადანი, ძალიან ადვილად იხსნება ვაცხელებით 1:1 განზავებულ მარილმჟავაში, მაგრამ გერმანიუმის განსაზღვრისათვის მისი გამოყენება შეუძლებელია, რადგან ამ შემთხვევაში აღდგომა აქვს გერმანიუმის რაოდენობრივ აქროლებას.

უარყოფითი შედეგი იქნა მიღებული აგრეთვე მაშინ, როცა სინჯის ვახსნა წარმოებდა მარილმჟავასა და აზოტმჟავას ნარევეში და მარილმჟავასა და ფტორწყალბადმჟავას ნარევეში. ორივე შემთხვევაში გერმანიუმის დანაკარგი საკმარის სიდიდეს აღწევდა (20—30%). ცდები ტარდებოდა ბუნებრივ მანგანუმის მადნებზე, რომლებსაც გარკვეული რაოდენობით ემატებოდა გერმანიუმის სტანდარტული ხსნარი იმ ანგარიშით, რომ საბოლოოდ მისი განსაზღვრა წონითი მეთოდით ყოფილიყო შესაძლებელი. ამის შემდეგ ნაცდი იქნა მადნის ვახსნა (1:4) გოგირდმჟავაში კონცენტრირებულ წყალბადის ზეჟანგის დამატებით (MnO_2 -ის აღსადგენად, წინააღმდეგ შემთხვევაში წონაჯი გაუხსნელი

რჩება), რის შედეგად საკვლევი ნიმუში კარგად იხსნებოდა. ხსნარს ვაორთქლებდით დაბალტემპერატურაზე ელექტროქურაზე თეთრი ბოლის გამოყოფის შეწყვეტამდე. გაიკვირების შემდეგ მშრალ ნაშთს ვხსნიდით 6 N მარილმჟავაში და გადაგვექონდა სადესტილაციო ქურჭელში.

მიღებულ დესტილატში გერმანიუმს ვლექავდით 0-ოქსიხინოლინით. დადგენილი იქნა, რომ პირობულშითი მდიდარ მადნებში ნაპოვნი გერმანიუმის რაოდენობა თითქმის ზუსტად ემთხვეოდა აღებულ რაოდენობას, ხოლო სილიკატით მდიდარ მადნებში მიღებული შედეგები ყოველთვის 5—10%-ით იყო შემცირებული. ამის შემდეგ ნაცადი იყო გახსნის შემდეგი წესი: წონაკის გოგორდმჟავასა და წყალბადის ზეჟანგის ნარევი გახსნის შემდეგ ხსნარ-ნალექი გადაგვექონდა პლატინის ჯამზე და პლატინის წყირის მორევით ვამატებდით 10—15 მილილიტრ ფტორწყალბადმჟავას. ვდგამდით დაბალტემპერატურაზე ელექტროქურაზე და ვაორთქლებდით სრულ სიმშრალემდე. სილიციუმმოშორებულ მშრალ ნაშთს ვხსნიდით მარილმჟავაში და ვაწარმოებდით გერმანიუმის დაცილებას გადადენის მეთოდით. ამ შემთხვევაში მიღებული შედეგები საესნებით დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდა. სილიციუმით მდიდარი მანგანუმის მადნის დამუშავების შემთხვევაში დანაკარგი უთუოდ გამოწვეული იყო გაუხსნელი ნაწილის მიერ (სადაც ძირითადად SiO_2 -ია) გერმანიუმის აღსორბციით. ჩატარებული კვლევის შედეგად დამუშავებულია მანგანუმის მადნებში გერმანიუმის მცირე რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდი, რომლის აღწერილობა მოყვანილია ქვემოთ.

მყარი ნივთიერების დაშლა და მისი გადაყვანა ხსნად მდგომარეობაში

წმინდად დანაყილ მანგანუმის მადნის 3—5 გრამამდე წონაკს ათავსებენ ცეცხლკამლე ჭიქაში, უმატებენ 20 — 30 მილილიტრამდე (1 : 4) გოგორდმჟავას, აფარებენ საათის მინას და წვეთ-წვეთობით უმატებენ კონცენტრირებულ წყალბადის ზეჟანგს მანამდე, ვიდრე ოთხვალენტაინი მანგანუმი ორვალენტაინად არ გადავა, ე. ი. ხსნარი არ გაუფერულდება. შემდეგ ხსნარი გაუხსნელი ნაწილიანად გადააქვთ პლატინის ჯამზე და პლატინის წყირის მორევით უმატებენ 10—15 მილილიტრამდე ფტორწყალბადმჟავას. დგამენ დაბალტემპერატურაზე ელექტროქურაზე და აორთქლებენ სრულ სიმშრალემდე. სილიციუმმოშორებულ მშრალ ნაშთს აცივებენ. თანამგზავრი ხელისშემწეული ელემენტების უმეტესი რაოდენობისაგან გერმანიუმის დაშორებას აწარმოებენ ოთხქლორიაინი გერმანიუმის დესტილაციით, ან ოთხქლორიაინი ნახშირბადით გერმანიუმის ამოწობის მეთოდით.

გერმანიუმის გამოყოფა დესტილაციის მეთოდით

სილიციუმმოშორებულ მშრალ ნაშთს უმატებენ 50 მლ 6 N მარილმჟავას და წყირის საშუალებით მოხსნიან ჯამის კედლებზე მიკრულ ნალექს. ამის შემდეგ ნალექის მთლიანად გახსნას არ ელოდებიან და ხსნარ-ნალექი აღდასაქვთ სადესტილაციო კოლბაში, ჯამს გამოავლენენ 6 N მარილმჟავას იმ ანგარიშით, რომ ხსნარის საერთო მოცულობა სადესტილაციო კოლბაში არ აღემატებოდეს 90—100 მლ-ს, უმატებენ 0.5 გრ KMnO_4 -ს, კოლბას სწრაფად ახურავენ საცობს. რომელშიც გატარებულია მინის მილი, მას უერთებენ რეზინის მილით მიცივარს და იწყებენ კოლბის გათბობას, რის შემდეგ ნალექი სულ მთლად იხსნება და ხსნარი ხდება გამჭვირვალე. მას შემდეგ, როცა ხსნარი ადუღდება, ტემპერატურას არეგულირებენ, ისე რომ ერთ წუთში ხდებოდეს დაახლოებით 2 მლ ხსნარის გადადენა. დესტილატს აგროვებენ 50 მლ საზომ ცილინდრში, რო-

მელშიც წინასწარ ჩასხმულია 1 მლ წყალი და მასში ჩაშვებულია მაცოვრის მილი. მიმღები ჭურჭლის გარშემო ათავსებენ ყინულის ნაჭრებს ან მას აცივებენ ცივი წყლით. მას შემდეგ, როცა დაიწყება საზომ ცილინდრში დესტილატის დაგროვება, საზომ ცილინდრს დასწევენ დაბლა ისე, რომ მაცივრის მილი მცირე სიმაღლეზე ყოველთვის იყოს მოთავსებული დესტილატში. 45 მლ დესტილატის დაგროვების შემდეგ გადადენას წყვეტენ. ხსნარი გადააქვთ 50 მლ-ან საზომ კოლბაში და მასში არსებული ელემენტარული ქლორის აღსადგენად უმატებენ მცირე რაოდენობა ნატრიუმის სულფიტის კრისტალებს. ქლორის მოცილებას ამოწმებენ წყლით დასველებული იოდსახამებლიანი ქაღალდით (ქაღალდი არ უნდა შეინფეროს ლურჯ ფერად). ამის შემდეგ კოლბას შეავსებენ წყლით და ადგენენ ხსნარის მყავიანობას ხსნარის გარკვეული რაოდენობის გატიტვრით 6 N NaOH-ის ხსნარით. თუ ხსნარის მყავიანობა 4 N-ზე ნაკლები გამოვიდა, მაშინ ცდა უნდა განმეორდეს.

გერმანიუმის ამოწმობა ოთხქლორიანი ნახშირბადით

სილიციუმმოშორებულ შპრალ ნაშთს ხსნიან 40 მილილიტრ 9 N მარილმყავაში, ხსნარს ათავსებენ 200 მილილიტრიან გამყოფ ძაბრში, უმატებენ 20 მილილიტრ ოთხქლორიან ნახშირბადს და აწარმოებენ გერმანიუმის ექსტრაქციას 2 წუთის განმავლობაში ნჯღრევით და აუკუნებენ. ფენათა გაყოფის შემდეგ ექსტრაქტი გადააქვთ მეორე გამყოფ ძაბრში და წყლიან ფენას ხელშეორედ უმატებენ 20 მილილიტრ ოთხქლორიან ნახშირბადს. ისევ ანჯღრევენ 2 წუთის განმავლობაში და ფენათა გაყოფის შემდეგ ექსტრაქტი გადააქვთ იმავე გამყოფ ძაბრში, რომელშიც მოთავსებულია პირველი ექსტრაქტი. შეერთებულ ექსტრაქტს სამჯერ რეცხავენ 10—10 მილილიტრ 9 N მარილმყავიანი ხსნარით. ფენათა გაყოფის შემდეგ გარეცხილი ექსტრაქტი გადააქვთ მესამე ძაბრში, მას უმატებენ 6 მლ წყალს და ერთი წუთის განმავლობაში ნჯღრევით აწარმოებენ გერმანიუმის რეექსტრაქციას. ამ პროცესს იმეორებენ 3-ჯერ და სამივე შემთხვევაში ფენათა გაყოფის შემდეგ მიღებულ წყლიან ფენას (რეექსტრაქტს) ათავსებენ 25-მილილიტრიან საზომ კოლბაში;

გერმანიუმის რაოდენობრივი განსაზღვრა
ფენილფლუორონის კოლორიმეტრიული მეთოდით

დესტილაციით ან ექსტრაქციით მიღებულ საკვლევ ხსნარებში გერმანიუმის განსაზღვრას შემდეგნაირად აწარმოებენ:

1. 50 მლ-ან კოლბაში მოთავსებულ 6 N მარილმყავა დესტილატიდან იღებენ 10 მლ ხსნარს, ათავსებენ 50-მილილიტრიან საზომ კოლბაში, უმატებენ 35 მლ წყალს, 2 მლ 1%-იან ახლადმოზადებულ ექვალმეფას (1 N მარილმყავა გარემოს შესაქმნელად), 1 მილილიტრ 1%-იან ახლად მოზადებულ ექვალტინის ხსნარს და ურევენ, შემდეგ უმატებენ 3 მლ 0,05%-იან ფენილფლუორონის ხსნარს და ისევ ურევენ.
2. 25-მილილიტრიან საზომ კოლბაში მოთავსებულ შეერთებულ რეექსტრაქტს, რომელიც მიღებულია ოთხქლორიანი ნახშირბადით გერმანიუმის ამოწმობის მეთოდით, უმატებენ 2 მილილიტრ 12 N მარილმყავას (1 N მარილმყავა გარემოს შესაქმნელად), 1 მილილიტრ 1%-იან ახლად მოზადებულ ექვალტინის ხსნარს და ურევენ, შემდეგ უმატებენ 1,5 მილილიტრ 0,05%-იან ფენილფლუორონის ხსნარს, ავსებენ წყლით და ურევენ.

როგორც პირველ, ისე მეორე შემთხვევაში მიღებულ საკვლევ საკოლორიმეტრო ხსნარებს ფერის ინტენსივობის განვითარებისათვის აყოვნებენ 30

წუთის განმავლობაში და შემდეგ გერმანიუმის რაოდენობას საზღვრავენ ან სტანდარტულ სერიებთან შედარებით, ან ფოტოკოლორიმეტრით. უკანასკნელ შემთხვევაში სარგებლობენ წინასწარ აგებული დამაყალიბებელი მრუდით.

დასკვნები

1. ჩატარებულია გერმანიუმის განსაზღვრის წონითი და კოლორიმეტრიული მეთოდების შედარებითი შეფასება. დადგენილია, რომ გერმანიუმის განსაზღვრის წონითი მეთოდებიდან გოგირდწყალბადით, ნატრიუმის სულფიდით და O -ოქსიხინოლინით უპირატესობა ენიჭება ოქსიხინოლინის მეთოდს, რადგან ამ შემთხვევაში შესაძლებელია გერმანიუმის უფრო მკირე რაოდენობის განსაზღვრა საკმარისი სიზუსტით.

2. შესწავლილია გერმანიუმის მკირე რაოდენობის განსაზღვრის ფენილფლუორონის კოლორიმეტრიული მეთოდი და შემუშავებულია ოპტიმალური პირობები მანგანუმის მადნებში გამოსაყენებლად. შემოწმებულია მანგანუმის მადნის ხსნარში გადაყვანის სხვადასხვა ვარიანტი და მოცემულია მადნის დამუშავების რაციონალური გზა-ხერხი. განსაზღვრილია ელემენტის — გერმანიუმის გათვალისწინებით. დამუშავებულია მანგანუმის მადნებში გერმანიუმის მკირე რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბ. მელიქიშვილის სახელობის

ქიმიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 11.4.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Cl. Winkler. Ber. 19, 210, 1886; J. Prakt. Chem. 2, 34, 117, 1886; 36, 177 1887.
2. И. Алимарин и О. Алексеева. Количественное определение германия с помощью о-оксихинолина. Ж. Прикл. химии, 12, № 12, 1939.
3. J. Giles, S. Histe, A. Claves. Analyst. Chem. acta 9, 302, 1947.
4. В. А. Назаренко, Н. В. Лебедева и Р. В. Равицкая. Метод определения германия в рудах, углях и промышленных отходах. Зав. лаб., № 1, стр. 9 — 13, 1958.
5. Н. J. Cluley. Analyst. 76, 523, 1951.

აიბია

ა. ნოლაიძელი და ნ. სხიტლაძე

ანტრაცენის ზოგიერთი წარმოებულის სინთეზი
ლითიუმობანული ნაერთების მეშვეობით

(წარმოადგინა აკადემიოსმა გ. ციციშვილმა 12.2.1961)

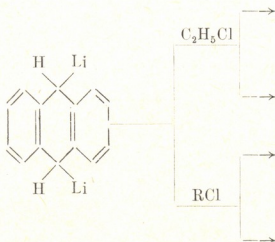
ლითიუმობანული ნაერთების სინთეზისა და მათზე დაყრდნობით კონდენსირებულ ნახშირწყალბადთა ჰომოლოგებისა და ანალოგების მიღების საქმეში თვალსაჩინო წვლილი მიუძღვით ბ. მიხაილოვსა და მის თანამშრომლებს [1].

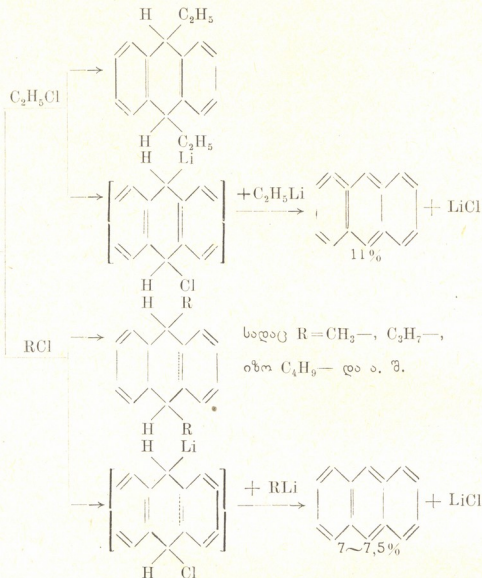
განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის შრომები, რომლებიც მიეძღვნა ანტრაცენისა და ბენზანტრაცენის ჰომოლოგების სინთეზის საკითხებს [2]. მსგავსი ნაერთების სინთეზის ეს გზა ყველაზე უმოკლესია და ამიტომ იგი ყურადღებას იმსახურებს.

კვლევა-ძიებით დადგენილია, რომ ლითიუმში ანტრაცენის ბენზოლხსნარში ინერტული ატმოსფეროს არეში უერთდება ანტრაცენს 9, 10 მდგომარეობაში მეზო-ჰიდრონაერთის წარმოქმნით, ხოლო ეს უკანასკნელი, ჰალოგენალაკილებთან ურთიერთქმედებისას, უპირატესად 9,10-დიჰიდრო 9,10-დიალაკილნაწარმებს წარმოქმნის.

გამორკვეულია, რომ ჰალოგენალაკილების ჰომოლოგები ყველა ერთნაირად და ერთნაირი ინტენსივობით არ მოქმედებს ლითიუმანტრაცენზე და აგრეთვე, თითქმის ყველა შემთხვევაში, მეტ-ნაკლები რაოდენობით რეაქციის ერთ-ერთი პროდუქტი რეგენერირებული ანტრაცენია [3]

მაგალითად:





9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დიალკილანტრაცენის ჰომოლოგების თეორიული გამოსავალი მერყეობს 35—45%-ის ფარგლებში, გარდა დიმეთილისა (გამოსავალი 86,3%).

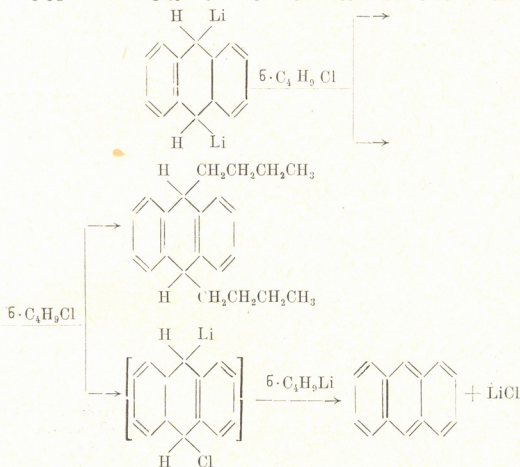
დადგენილია, რომ რეაქციის სიჩქარე მცირდება ჰალოგენალკილების ჰომოლოგიური რიგის ზრდასთან ერთად [4]. აგრეთვე, როგორც ირკვევა, ქლორალკილების შემთხვევაში რეაქცია სასურველი მიმართულებით და უფრო კარგი გაწოსავლით მიდის [3].

მიუხედავად იმისა, რომ ლითიუმორგანულ ნაერთებზე და მათ ქცევაზე სხვადასხვა რეაგენტების მიმართ საკმაო შრომები მოიპოვება, ანტრაცენის ლითიუმორგანული ნაერთები ამ მხრივ ნაკლებადაა შესწავლილი და ამიტომ გადაწყვეიტით მიგველო და ახლო შეგვესწავლა ანტრაცენის ლითიუმნაწარმების დამოკიდებულება სხვადასხვა ჰალოგენალკილწარმოებულებისადმი. სახელდობრ, შესწავლილ იქნა ქლორიანი ბუტილისა და ა-ქლორმეთილნაფტალინის მოქმედება 9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დილითიუმანტრაცენზე.

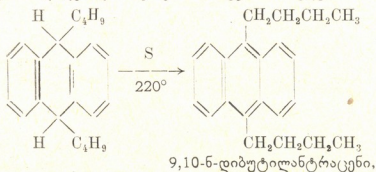
რეაქციები ჩატარდა ბ. მიხაილოვის მიერ შემუშავებული მეთოდით და აღმოჩნდა, რომ ყველა შემთხვევაში რეაქცია ძირითადად წარიმართება 9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დიალკილანტრაქენის წარმოქმნით.

მაგალითად, 9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დიბუტილანტრაქენის გამოსავალი 35—41%-ის ფარგლებში მერყეობს; მასთან ამ შემთხვევაში უკანვე იქნა მიღებული 7—9%-მდე ანტრაქენი.

რეაქციის მიმართულება ეთანხმება ზემომოყვანილი რეაქციის მექანიზმს:

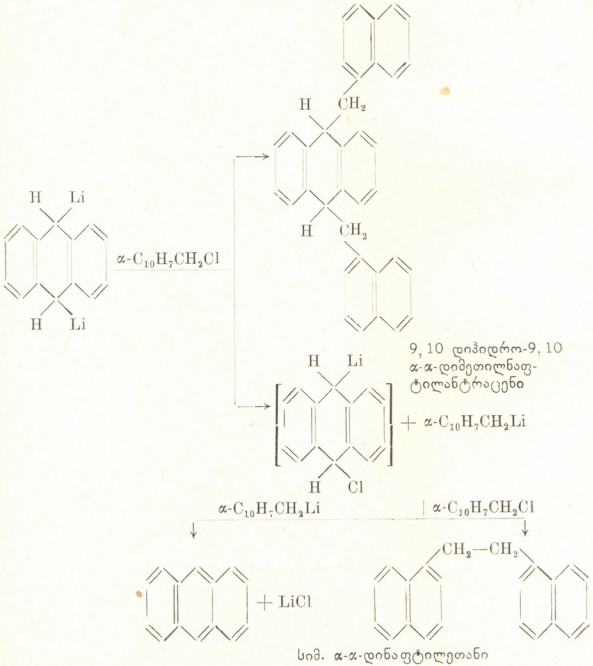


ქლორიანი ბუტილის შემთხვევაში მიღებული დიჰიდრონაწარმი წოყვი-თალო-მომწვანო ფერის ზეთისებრი სითხეა, რომელიც იისფრად ლუმინისცირებს და რომლის აგებულება დამტკიცდა როგორც ანალიზით, ისე მისი გადაყვანით ცნობილ დიჰიდროშენაერთში სქემის მიხედვით:

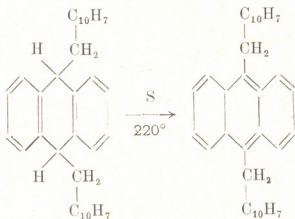


რომლის დნობის ტემპერატურა (100—101°) ემთხვევა (105—106°) ლიტერატურულ მონაცემებს [5].

რაც შეეხება α -ქლორმეთილნაფტალინის დილითიუნანტრაცენზე მოქმედების საკითხს, უნდა აღინიშნოს შემდეგი: რეაქცია ამ შემთხვევაშიც ძირითადად სასურველი მიმართულებით მიდის; ძირითად პროდუქტთან ერთად გამოიყოფა 9%-მდე ანტრაცენი, ხოლო ბ. მიხაილოვის მიერ მიღებული შედეგებისაგან განსხვავებით, ჰალოგენარლის რადიკალების ხარჯზე 23—24%-ის თეორიული გამოსავლით სიმ. α - α -დინაფტილეთანი წარმოიქმნება, დნობის ტემპერატურით 157—161° (ლიტ. 160—161° [5]), რის გამოც რეაქციის შეჯამება შეიძლება შემდეგნაირად გამოისახოს:



9, 10-დიჰიდრო-9, 10- α - α -დიმეთილნაფტილანტრაქენის თეორიული გამოსავალი 26–27%-ს არ აღემატება. იგი მოყვითალო-მომწვანო ფერის ზეთისებრი ძნელად მოძრავი სითხეა. ახასიათებს ინტენსიური იისფერი ლუმინისცენცია. მისი აგებულება დადგენილ იქნა ანალიზით და აგრეთვე მისი გარდაქმნით დეჰიდროშენაერთში, სქემის მიხედვით:



მიღებული 9, 10 α - α -დიმეთილნაფტილანტრაქენის დნობის ტემპერატურა 175—180°-ია. იხსნება პეტროლენის ეთერში, ბენზოლში. ლუმინისცირებს იისფრად.

ამრიგად, შესწავლილი მავალითებიდან თეორიული თვალსაზრისით ყურადღებას იმსახურებს α -ქლორმეთილნაფტალინის დიჰიდრო-დილითიუმანტრაქენზე მოქმედების შედეგი, რამაც საშუალება მოგვცა ბ. მიხაილოვის მიერ მოწოდებული სქემა შეგვეცო მესამე მიმართულებით (ჰალოგენარილისა და რეაქციის დროს წარმოქმნილი ლითიუმარილის ურთიერთქმედების შედეგი), რაც წინათ შეუმჩნეველი რჩებოდა მკვლევრებს, თუმცა თეორიულად ასეთი მიმართულება სავსებით შესაძლებელი იყო. ინტერესმოკლებული არ არის დანარჩენი შედეგებიც, რაც ავსებს წარმოდგენას ლითიუმორგანულ ნაერთებზე და მათ ქცევაზე ჰალოგენალკილებისადმი დამოკიდებულების თვალსაზრისით.

მასპირიმენტული ნაწილი

9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დიმეთილანტრაქენის
სინთეზი

სქელკედლიან მინის ჭურჭელში მოვითავსეთ 30 გ ანტრაქენი, უთიოფენო მშრალი ბენზოლისა და აბსოლუტური ეთერის ტოლი რაოდენობა, რის შემდეგ ჭურჭლიდან მშრალი აზოტის ნაკადით გამოდევნილ იქნა ჰაერი და ასეთ პირობებში სარეაქციო ნარევის დაემატა 6 გ წვრილად დაჭრილი ლითიუმი: ჭურჭელს დაეხურა კორპის საცობი და ვანჯღრევდით ელექტროსაქანელაზე 100 საათის განმავლობაში. რეაქციის დამთავრების შემდეგ ჭურჭელს მოერგო უკუმაცივარი საწვეთი ძაბრით და ლითიუმორგანულ ნაერთს წვეთობით, ყინულიანი წყლით გაციებისა და ზოგჯერ ფრთხილი შენჯღრევის პირობებში ემატებოდა ეთერში განხ. (1:1) ქლორიანი ბუტილი. რეაქცია

ენერგიულად მიმდინარეობდა. მიღებული სარეაქციო მასა დაეყოფნით გაცი-
 ვებამდე, რის შემდეგ განვახადეთ ბენზოლით და ქარბი ლითიუმში მოვაშორეთ
 მექანიკურად. სარეაქციო ნარევი დაეშალეთ წყლით და ბენზოლ-ეთერსნარი
 გამოვყავით წყალსნარიდან, რომელიც გავაშრეთ კალციუმის ქლორიდზე.
 ეთერისა და ბენზოლის მოცილების შემდეგ დარჩენილი სითხე გადავიტანეთ
 კრისტალიზატორზე, სადაც გამოილეკა ანტრაცენი (7 გ), რომელსაც გაფილ-
 ტვრით მოვაცილეთ ზეთისებრი მოყვითალო სითხე. სუფთა ნივთიერების მი-
 საღებად ჩატარდა მიღებული ზეთის (გახსნილი პეტროლეინის ეთერში) ქრო-
 მატოგრაფია ალუმინის ქანგზე, რითაც მივიღეთ მოყვითალო-მომწვანო ფე-
 რის ძნელად მოძრავი ზეთი, რომელიც ინტენსიურ იისფრად ლუმინისცირებს.
 მივიღეთ 20 გ ნივთიერება.

d_4^{20} 0,9793; n_D^{20} 1,5721; MR_d 94,7; გამოთვლილია 94,3.

ნაპოვნია %: C 89,9; H 10,5; $C_{22}H_{28}$; გამოთვლილია %: C 90,5;
 H 9,86.

9, 10-დიბუთილანტრაცენის სინთეზი

ავიღეთ 12 გ 9, 10 დიჰიდრო-9, 10-დიბუთილანტრაცენი, რომელიც
 მოვათავსეთ მრავალჯერ კულაში და დავუმატეთ 1,3 გ გოგირდი. სარეაქციო
 ნარევი ცხელდებოდა ზეთის აბაზანაზე 210—220° ფარგლებში 2 საათის გან-
 მავლობაში. მიღებული ნარევი გავხსენით პეტროლეინის ეთერში და ჩავატა-
 რეთ ქრომატოგრაფია ალუმინის ქანგზე. მივიღეთ ყვითელი კრისტალები,
 რომელიც მეთილის სპირტიდან გადაკრისტალების შემდეგ ლეზულობს მომ-
 წვანო ფერს და ლღვება 100—101°-ზე (ლიტ. 105—106° [5]), რომელიც
 მოწვანედ ლუმინისცირებს.

9, 10-დიჰიდრო-9, 10 ა, ა-დიმეთილნაფტეტილ ანტრაცენის სინთეზი

სინთეზი ჩატარდა ზემოაღნიშნული რეაქციების ანალოგიურად. 30 გ
 ანტრაცენისა და 6 გ ლითიუმისაგან მიღებულ დილითიუმანტრაცენს დამატა
 ტოლი რაოდენობა მშრალ ეთერში განხვევებული 60 გ ა-ქლორმეთილნაფ-
 ტალინი. რეაქცია ენერგიულად წარიმართა, რისთვისაც სარეაქციო ნარევი
 ხშირად ცივდებოდა ყინულიანი წყლით. რეაქციაში შეუსვლელი ლითიუმის
 მოცილებისა და სარეაქციო ნარევის წყლით დაშლის შემდეგ მივიღეთ ორი
 ფენა: წყლიანი ფენა, რომელშიც შერეული იყო სქელი მასა და წყლით არ
 იშლებოდა, ხოლო მეორე ფენა—ბენზოლ-ეთერის სნარი, რომელიც გავა-
 შრეთ კალციუმის ქლორიდზე. ბენზოლისა და ეთერის მოცილების შემდეგ
 ნაშთის ნაწილი გამოკრისტალდა კრისტალიზატორზე, რომლის გაფილტვრის
 შემდეგ ფილტრატში მივიღეთ ღია მომწვანო ფერის ზეთისებური მასა
 20 გ რაოდენობით, ხოლო ყვითელი ფერის კრისტალების რაოდენობა 10 გ
 შეადგენდა.

კრისტალები ბენზოლიდან ორჯერ გადაკრისტალების შემდეგ მოყვი-
თალო დერისა და ლღევა 157--160°-ზე, რომელიც წარმოადგენს სიმ.
α-α-დინაფთილთანს (დნ. ტემპ. ლიტ.—160—161° [5]). იგი ლუმინისცი-
რებს იისფრად.

წყალში უხსნადი მასის გამოყოფისა და გადამუშავების შემდეგ მივი-
ღეთ რეგენერირებული ანტრაცენი 7 გ რაოდენობით, დნობის ტემპერატუ-
რა 214°.

ფილტრატის სახით მიღებული ზეთისებური მასა (გახსნილი პეტროლეი-
ნის ეთერში) ალუმინის ჟანგზე ქრომატოგრაფიის შედეგად წარმოად-
გენს მოწვანო დერის ძნელად მოძრავ ზეთს, რომელიც იისფრად ლუმინის-
ცირებს.

d_4^{20} 1,0803; n_D^{20} 1,6572; MR_1 156,6; გამოთვლილია 160. ნაპოვნია %:
C 93,67; H 6,81; $C_{26}H_{28}$; გამოთვლილია %: C 93,91; H 6,08.

9, 10 *α-α*-დიმეთილნაფთილანტრაცენის სინთეზი

2 გ მიღებული ზეთი (9,10-დიჰიდრო-9,10 *α-α*-დიმეთილნაფთილან-
ტრაცენი) და 0,220 გ გოგირდი მოვათავსეთ მრავალძირა კულაში და
ვაცხელეთ 2 საათის განმავლობაში 210—220° აირობებში. წარმოქმნილი მასა
გაცივების შემდეგ გავხსენით პეტროლეინის ეთერში და მოვახდინეთ ალუმი-
ნის ჟანგზე ქრომატოგრაფია. მივიღეთ თეთრი კრისტალები დნობის ტემპ.
176—181°, რომელიც ლუმინისცირებს იისფრად.

ნაპოვნია %: C 94,30; H 6,07; $C_{26}H_{26}$; გამოთვლილია %: C 93,80;
H 6,33.

დასკვნები

ჩვენ მიერ შესწავლილია ქლორიანი ბუტილისა და *α*-ქლორმეთილნაფ-
ტალინის მოქმედება 9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დილითიუნანტრაცენზე.

კვლევა-ძიებით აღმოჩნდა, რომ რეაქცია ძირითადად წარიმართება
9, 10 დიჰიდრო-9, 10 დიალკილანტრაცენის წარმოქმნის მიმართულებით, რო-
მელთა გამოსავალი მერყეობს 26—41%-ის ფარგლებში.

ყველა შემთხვევაში დადგენილია რეგენერირებული ანტრაცენის გამო-
ყოფა 7—9%-ის რაოდენობით.

α-ქლორმეთილნაფტალინის დიჰიდრო-დილითიუნანტრაცენზე მოქმედე-
ბის დროს თანამდე პროდუქტის სახით 24% თეორიული გამოსავლით მი-
იღება *α α* დინაფთილეთანი, რაც პირველადაა შემჩნეული ჩვენ მიერ.

ჩვენ მიერ პირველადაა სინთეზებული და აღწერილი შემდეგი შენაერ-
თები:

- 9, 10-დიჰიდრო-9, 10-დიბუტილანტრაცენი;
- 9, 10-დიჰიდრო-9,10 *α-α*-დიმეთილნაფთილანტრაცენი და
- 9, 10 *α α*-დიმეთილნაფთილანტრაცენი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

პ. მელიქიშვილის სახელობის

ქიმიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 12.2.1961)

დაგროვილი ლიტერატურა

1. К. А. Кочешков и Т. В. Талалаева. Синтетические методы в области металлургических соединений, лития, натрия, калия, рубидия и цезия. 1949.
2. Б. М. Михайлов. Изв. АН СССР, ОХН, 6, 619, 1946.
3. Б. М. Михайлов и А. М. Блохина. Известия Академии Наук СССР, ОХН, 2, 164, 1949.
4. E. Berliner. J. am. chem. soc. 66, 533, 1944.
5. G. Egloff. Physical constants of hydrocarbons, v. 4, 1947.

ბიოქიმიკა

დ. ნანობაშვილი

შპავმ ფოსფატაზის რაოდენობის განსაზღვრის საკითხისათვის
 წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 29.6.1961)

ნორმალური ადამიანის წინამდებარე ჯირკვალსა და სისხლში არის ფოსფატაზი, ხოლო წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს მისი ძველგვანი მეტასტაზებისას აღინიშნება ამ ფერმენტის მკვეთრი მომატება.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ ჩავეტარებინა ბიოქიმიური გამოკვლევები ავადმყოფებზე. ერთი მხრივ მათი კეთილთვისებიანი სიმპიომის — ადენომით — დაავადების შემთხვევებში, ხოლო, მეორე მხრივ, წინამდებარე ჯირკვლის კიბოთი დაავადების დროს. ჩვენ ჩავატარეთ სათანადო კლინიკური გამოკვლევები, როგორცაა: სისხლისა და შარდის საერთო ანალიზები, ცისტოკოპია, ცისტოგრაფია [1, 2], წინამდებარე ჯირკვლის ბიოფსია [3, 4] სისხლში რეზულტული აზოტისა და შარდოვანას რაოდენობის განსაზღვრა, მედულოგრამები და სხვა. მაგრამ ამ მეთოდებით ყოველთვის როდი შეიძლება დროული და ზუსტი დიაგნოზის დასმა. ამიტომ დამატებით (ნაადრევი დიაგნოსტიკის მიზნით) ვაწარმოეთ ბიოქიმიური გამოკვლევები სისხლში მჟავე ფოსფატაზის განსაზღვრისათვის.

ზოგიერთი მკვლევარი [5, 6, 7, 8, 9] სისხლში ფოსფონოესტერაზების მომატებას (5,0—10,0 pH-ის დროს თვლის სპეციფიკურ ფაქტორად წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს. მათი აზრით, მისი აქტივობა განსაკუთრებით მკვეთრადაა გამოხატული კიბოს შორსწასული დისემინირებული ფორმის დროს.

ორგანიზმში ანდროგენების შეყვანისას ადგილი აქვს სისხლში მჟავე ფოსფატაზის რაოდენობის მომატებას; ესტროგენები კი იწვევენ მისი რაოდენობის მკვეთრ დაკლებას. ასევე, აღნიშნული ფერმენტის მკვეთრ დაკლებას ადგილი აქვს წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს მყურნალობისას ჰორმონოთერაპიითა და ოპერაციული ჩარევისას — ორთოქტომიის სახით.

გამოკვლევას ვაწარმოებდით გ. ბოდანსკის [10] მეთოდით, რომლის მიხედვითაც აღნიშნული ფერმენტის რაოდენობა სისხლში მერყეობს, 0,1-დან 1,1 ერთეულამდე.

ჩვენ ჩავატარეთ 68 გამოკვლევა 59 ავადმყოფზე, რომელთა შორის წინამდებარე ჯირკვლის ადენომით დაავადებული იყო 19, შარდის ბუშტის კიბოთი — 6, წინამდებარე ჯირკვლის კიბოთი — 36.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოთი დაავადებულ ავადმყოფთა ასაკი ასეთ სურათს გვაძლევს: 55-დან 60 წლამდე — 7 ავადმყოფი, 60-დან 65 წლამდე — 10, 65-დან 70 წლამდე — 9, 70-დან 75 წლამდე — 5, 75-დან 80 წლამდე — 3, 90-დან 94 წლამდე — 2 ავადმყოფი.

წინამდებარე ჯირკვლის ადენომით დაავადებულნი წარმოადგენდნენ საკონტროლო ჯგუფს და მჟავე ფოსფატაზის რაოდენობის მერყეობა აღნიშნულ ავადმყოფთა შორის 0,7-დან 1,2-მდე აღწევდა, შარდის ბუშტის კიბოთი დაავა-

დებულ 6 ავადმყოფიდან 4 შემთხვევაში მკავე ფოსფატაზის რაოდენობა მერყეობდა 1,8-დან 1,9-მდე, ხოლო 2 შემთხვევაში აღნიშნული ფერმენტის რაოდენობა ნორმის ფარგლებში იყო.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოთ დაავადებულ ავადმყოფთა კონტიგენტი, რომელთაც განესაზღვრებოდათ მკავე ფოსფატაზა, ჩვენ 3 ჯგუფად დავყავით:

I ჯგუფში შეყვანილ ავადმყოფებს სწორი ნაწლავიდან თითოთ გამოკვლევისას ესინჯებოდათ მკერივი კონსტიტუციის, ხორკლიანი ზედაპირის სიმსივნურად გადაგვარებული წინამდებარე ჯირკვალი;

II ჯგუფში გავერთიანეთ ის ავადმყოფები, რომლებსაც წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დიაგნოზი დადასტურებული ჰქონდათ ტრანსრექტალური და შორისისმხრივი ბიოფსიის შედეგად;

III ჯგუფში გაერთიანებულ იქნა ის ავადმყოფები, რომლებსაც რენტგენოლოგიურად აღნიშნებოდათ ძვლოვანი მეტასტაზები.

მკავე ფოსფატაზის რაოდენობას ავადმყოფთა სისხლში ვსაზღვრავდით როგორც მკურნალობის დაწყების წინ, ისე მის შემდგომ (იხ. ცხრილი 1 და 2).

ცხრილი 1

მკავე ფოსფატაზის რაოდენობის მერყეობა სისხლში წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს მკურნალობის წინ

ავადმყოფთა ჯგუფი	ავადმყოფთა რაოდენობა	მკავე ფოსფატაზის რაოდენობის მერყეობა			
		2,3—2,7	2,8—3,6	3,9—4,2	5,3—6,9
I	11	3	5	3	—
II	22	1	7	12	2
III	3	—	—	1	2

დაავადების ყველა შემთხვევაში ჰორმონოთერაპიასთან ერთად (ტოფრანის მეთოდით) ჩავატარეთ ქირურგიული ჩარევა ორმხრივი ორხოვქტომიის სახით და ზოგიერთ შემთხვევაში ორმოქმენტიანი პროსტატექტომია. აღნიშნული მეთოდებით მკურნალობის შემდგომ მკვეთრად გაუმჯობესდა ავადმყოფთა მდგომარეობა. ამასთან ერთად ადგილი ჰქონდა მკავე ფოსფატაზის აქტივობის მკვეთრ დაქვეითებას (იხ. ცხრილი 2).

ცხრილი 2

მკავე ფოსფატაზის რაოდენობის მერყეობა სისხლში წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს მკურნალობის შემდგომ

ავადმყოფთა ჯგუფი	ავადმყოფთა რაოდენობა	მკავე ფოსფატაზის რაოდენობის მერყეობა			
		0,7—0,9	1,2—1,4	1,5—1,7	1,7—1,9
I	11	9	2	—	—
II	22	15	3	3	1
III	3	—	—	1	2

საილუსტრაციოდ მოგვყავს ამონაწერი ავადმყოფობის ისტორიიდან.

ავადმ. ვ-ი, 66 წლისა, მოთავსდა სტაციონარში შარდის შეზუთვის გამო მკვეთრად გამოხატული აზოტემიის მოვლენებით (რენილუალური აზოტის რაოდენობა სისხლში 170 მილიგრამპროცენტი, ხოლო შარდოვანას რაოდენობა — 185 მილიგრამპროცენტი). სწორი ნაწლავიდან გასინჯვით აღინიშნება მკერივი კონსისტენციის ხორკლიანი ზედაპირის წინამდებარე ჯირკვალი, რომელიც ვანიცლის დიფუზურ გადიდებას. სისხლში მკავე ფოსფატაზის აქტივობა 6,9 ერთეულამდე აღწევს. ავადმყოფს გაუყუტდა ორმხრივი ორხოვქტომია და დაეწყო სინესტროლით მკურნალობა ტოფრანის მეთოდით.

დით. ვინაიდან ავადმყოფის მდგომარეობა გართულდა უროსკსისით, მოშარდვის დინამიკის დარღვევის გამო, ავადმყოფს გაუკეთდა დამატებითი ოპერაცია — შარდ-ბუშტის ზემო კვეთა. მკურნალობიდან 3 კვირის შემდეგ ავადმყოფი გამოყვანილ იქნა აზოტედიის მდგომარეობიდან (რეზიდუალური აზოტი სისხლში — 49 მილიგრამპროცენტი, შარდოვანა — 65 მილიგრამპროცენტი). ავადმყოფის საერთო მდგომარეობა გამოკეთდა და მკურნალობის დაწყებიდან ერთ-ნახევარი თვის შემდეგ მეავე ფოსფატის მაჩვენებელი მკვეთრად დაეცა (6,9-დან 1,7-მდე).

ავადმყოფი პ-ი, 72 წლისა, სტაციონარში მოთავსდა ჩივილებით: საერთო სისუსტე და ძლიერი ტკივილები წელისა და შორისის არეში. ამასთან ავადმყოფი აღნიშნავდა მოშარდვის გაძნელებას. სწორი ნაწლავიდან გასინჯვით აღინიშნება გადიდებული რბილი კონსისტენციის წინამდებარე ჭირკვლი, რომლის მარჯვენა წილში აღინიშნება ქლიავისოდენა საექვო სიმსივნური კვანძი.

ხ რ ო მ ო ც ი ს ტ ო ს კ ო პ ი ა: ინდიკატორების გამოყოფა ორივე შარდ-საწვეთის ხერელიდან ხდება მე-8 წუთზე. შარდის ბუშტი ტრაბეკულარულია. ენდოუზოკალურად — გადიდებულია წინამდებარე ჭირკვლის შუა წილი, ბუშტის სპინქტერი შემუშებულია. ნარჩენი შარდი 150 მ/ლ შეადგენს.

ს ი ს ხ ლ ი ს ა ნ ა ლ ი ზ ი: ჰემოგლობინი — 65%, ერითროციტები — 3.360.000, ლეიკოციტები — 7.800, ედრ — 26 მმ/საათში.

ლ ე ი კ ო ც ი ტ ა ლ უ რ ი ფ ო რ მ უ ლ ა: ჩხირი — 7%, სეგმენტი — 66%, ლიმფოციტი 24%, მონოციტი — 3%.

შ ა რ დ ი ს ა ნ ა ლ ი ზ ი: რეაქცია — მეავე, ხვედრითი წონა — 1013, ცილა — 0,066%, ლეიკოციტები — 50—60 მხედველობის ველში. ერითროციტები — 20—25 მხედველობის არეში.

ავადმყოფს ტრანსრექტალურად გაუკეთდა წინამდებარე ჭირკვლის ბიოფსია და მასალის პისტომორფოლოგიური კვლევით აღმოჩნდა წინამდებარე ჭირკვლის კიბო. სისხლში მეავე ფოსფატის რაოდენობა — 5,3. ავადმყოფს გაუკეთდა ორმხრივი ორზოექტომია და დაეწყო ჰორმონოთერაპია. სტაციონარში მიღებიდან 2 კვირის შემდგომ გაუკეთდა ოპერაცია — შარდ-ბუშტის ზედა კვეთა, ხოლო ჰოსპიტალიზაციის 1 თვის შემდეგ — პროსტატოექტომია. ავადმყოფი სტაციონარიდან გაწერა 3 თვის შემდეგ ჭირკვლის მეორადი შეხორციელები. გაწერისას მეავე ფოსფატის აქტივობა სისხლში 2,1-მდე დაეცა.

ავადმყოფი ს-ი, 63 წლისა, მოთავსდა სტაციონარში ჩივილებით: გაძნელებული მოშარდვა, პერიოდულად — სისხლიანი შარდვა. სწორი ნაწლავიდან გასინჯვით აღინიშნება მკვრივი კონსისტენციის ხორკლიანი ზედაპირის წინამდებარე ჭირკვლი, რომელიც დიდფუხრადაა გადიდებული (რეზიდუალური აზოტის რაოდენობა სისხლში — 100 მილიგრამპროცენტი, შარდოვანას რაოდენობა — 110 მილიგრამპროცენტი. სისხლის შრატში მეავე ფოსფატის აქტივობა — 5, 8).

ხ რ ო მ ო ც ი ს ტ ო ს კ ო პ ი ა: შარდის ბუშტი ტრაბეკულარულია. ორივე შარდსაწვეთის ხერელი პირლიაა. საღებავი მარჯვენა შარდსაწვეთის ხერელიდან გამოიყოფა 8 წუთში, ხოლო მარცხნიდან — 7 წუთში.

ც ი ს ტ ო გ რ ა ფ ი ა: ცისტოგრამაზე აღინიშნება ავსების დეფექტი ბუშტის ყელის არეში.

ს ი ს ხ ლ ი ს ა ნ ა ლ ი ზ ი: ჰემოგლობინი — 66%, ერითროციტები — 2.290.000, ლეიკოციტები — 13.400, ედრ — 50 მმ/საათში.

ლ ე ი კ ო ც ი ტ ა ლ უ რ ი ფ ო რ მ უ ლ ა: ჩხირი — 3%, სეგმენტი — 6%, ლიმფოციტი — 20%, მონოციტი — 8%.

შ ა რ დ ი ს ა ნ ა ლ ი ზ ი: რეაქცია — მეავე, ხვედრითი წონა — 1014, ცილა — 0,33%, ლეიკოციტები — დაფარულია მთელი მხედველობის ველი,

ერიტრეციტები შეცვლილი — 15—20 მხედველობის ველში, შეუცვლელი — 30—40 მხედველობის ველში.

ავადმყოფს გაუკეთდა შორისისმხრივი წინამდებარე ჯირკვლის ბიოფსია და მასალის ჰისტომორფოლოგიური კვლევით აღმოჩნდა წინამდებარე ჯირკვლის კიბო.

ორმხრივი ორხოექტომიისა და ენერგიულად ჩატარებული პორმონალური მკურნალობის (სინესტროლით) ავადმყოფის მდგომარეობა გამოკეთდა და ბიოქიმიური მონაცემებიც სისხლში დაეცა ნორმამდე.

მეავე ფოსფატაზის რაოდენობამ სისხლში 2,1-მდე მიაღწია (რეზიდუალური აზოტის რაოდენობა — 45 მილიგრამპროცენტი, ხოლო შარდოვანის რაოდენობა — 52 მილიგრამპროცენტი).

ავადმე. ც-ვი, 67 წლისა, სტაციონარში მოთავსდა შარდის შეხუთვის გამო მკვეთრად გამოხატული პელონფერიტის მოვლენებით (რეზიდუალური აზოტის რაოდენობა სისხლში — 115 მილიგრამპროცენტი, ხოლო შარდოვანის რაოდენობა 128 მილიგრამპროცენტი).

მარჯვენა თირკმელი ცილდება ნეკნთა რკალს 2 თითის დადებით. იგი საღა ზედაპირისაა, პალპაციით ძლიერ მტკივნეული. სისხლში მეავე ფოსფატაზის რაოდენობა — 6,8. სწორი ნაწლავიდან გასინჯვით წინამდებარე ჯირკვალი ხორკლიანი ზედაპირისაა, ძლიერ მტკივნეული პალპაციით.

სისხლის ანალიზი: ჰემოგლობინი — 65%, ერიტროციტები — 2.220.000, ლეიკოციტები — 15.800, ედრ — 52 მმ/საათში.

ლეიკოციტალური ფორმულა: ჩხირი — 9%, სეგმენტი — 43%, ლიმფოციტი — 43%, მონოციტი — 5%.

შარდის ანალიზი: რეაქცია — ტუტე, ზვედრითი წონა — 1009, ცილა — 0,99%, ლეიკოციტები — 90—106 მხედველობის ველში, ერიტროციტები — შეცვლილი და შეუცვლელი 20—25 მხედველობის ველში.

ხრომოსტოსკოპია: ინდიკაორმინის გამოყოფა ორივე შარდსაწვეთის ხვრელიდან მე-10 წუთზე. შარდის ბუშტი ტრაბეკულარულია. ენდოვეზიკალურად გადიდებულია წინამდებარე ჯირკვლის შუა წილი. ნარჩენი შარდი — 460 მილილიტრი.

ავადმყოფს გაუკეთდა ტრანსრექტალურად წინამდებარე ჯირკვლის ბიოფსია და მასალის ჰისტომორფოლოგიური კვლევით აღმოჩნდა წინამდებარე ჯირკვლის კიბო.

ავადმყოფს სტაციონარში მიღებიდან მე-4 დღეს გაუკეთდა ოპერაცია შარდბუშტის ზედა კვეთა, ორმხრივი ორხოექტომია და დაეწყო სინესტროლით მკურნალობა ტოფანახის მეთოდით. ოპერაციიდან 4 კვირის შემდგომ ავადმყოფი გამოყვანილი იქნა აზოტემიის მდგომარეობიდან (რეზიდუალური აზოტის სისხლში — 52 მილიგრამპროცენტი, ხოლო შარდოვანა — 62 მილიგრამპროცენტი) ავადმყოფის საერთო მდგომარეობა გამოკეთდა და სტაციონარში მიღებიდან 2 თვის შემდგომ საერთო კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებასთან ერთად სისხლში მეავე ფოსფატაზის მაჩვენებელი დაეცა 1,9-მდე.

ავადმე. უ-ვი, 61 წლისა, მოთავსდა სტაციონარში ჩივილებით: ძლიერი ტკივილები შარდის ბუშტისა და შორისის არეში; ძლიერი სივამხდრე, ზშირი შარდვა და წვა მოშარდვის შემდეგ. სწორი ნაწლავიდან გასინჯვით აღინიშნება გადიდებული წინამდებარე ჯირკვალი, რომლის მარჯვენა წილში აღინიშნება ბერძნული კაკლისოდენა მკვრივი სიმსივნური წარმონაქმი.

ხრომოსტოსკოპია: ორივე შარდსაწვეთის ხვრელი პირლია. ინდიკაორმენი გამოიყოფა ორივე ხვრელიდან 7 წუთში.

ენდოვეზიკალურად — გადიდებულია წინამდებარე ჯირკვლის მარჯვენა წილი.

ავადმყოფს გაუკეთდა შორისისმხრივ ბიოფსია და მასალის ჰისტოლოგიური კვლევით აღმოჩნდა წინამდებარე ჯირკვლის კიბო.

სისხლში მევე ფოსფატების რაოდენობა — 5,4.

სისხლის ანალიზი: ჰემოგლობინი—59%, ერითროციტები—3.400.000, ლეიკოციტები — 17.600, ედრ — 34 მმ/საათში.

ლეიკოციტალური ფორმულა: ჩხირი — 1%, ეოზინოფილი — 1%, სეგმენტი — 59%, ლიმფოციტი — 35%, მონოციტი — 4%.

შარდის ანალიზი: რეაქცია — მევე, ხვედრითი წონა — 1015, ცილა — 0,66%. ლეიკოციტები — 30—40 მხედველობის ველში, ერითროციტები — 18—20 მხედველობის ველში. ავადმყოფს გაუკეთდა ორმომენტიანი პრობატაქტომია ორმხრივი ორხეექტომიასთან ერთად. პარალელურად უტარდებოდა ჰორმონოთერაპია სინესტროლით ტოფჩანის მეთოდით.

ავადმყოფი გაწეწრა სტაციონარიდან შემოსვლიდან სამანახევარი თვის შემდეგ ამბულატორული მკურნალობისათვის. გაწეწრისას სისხლში მევე ფოსფატების რაოდენობა დაეცა 2,1-მდე.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს ძვლოვანი მეტასტაზები სისხლში იწვევენ მევე ფოსფატების დონის მკვეთრ მომატებას. მსგავსი დაკვირვების მაგალითად მოგვაყვას ამონაწერის ისტორიიდან.

ავადმე. ი-ი, 59 წლისა, სტაციონარში მოთავსდა ჩივილებით: საერთო სისუსტე, ტკივილები წელის არეში და მოშარდვის გაძნელება. სწორი ნაწლავიდან გასინჯვით აღინიშნება მკვეთრად გადიდებული ხორკლიანი ზედაპირის, მკვეთრი კონსისტენციის წინამდებარე ჯირკვლი.

სისხლის ანალიზი: ჰემოგლობინი — 52%, ერითროციტები — 2.920.000, ლეიკოციტები — 10.200, ედრ — 30 მმ/საათში.

ლეიკოციტალური ფორმულა: ჩხირი — 8%, სეგმენტი — 55%, ლიმფოციტი — 31%, მონოციტი — 6%.

შარდის ანალიზი: რეაქცია — მევე, ხვედრითი წონა — 1015, ცილა — 0,33%, ლეიკოციტები — 30—40 მხედველობის ველში, ერითროციტები — 18—20 მხედველობის ველში.

შარდის ბაქტერიოლოგიური კვლევით აღმოჩნდა ნაწლავის ჩხირი.

ციტოსკოპია: შარდის ბუშტის ტევადობა—750 მლ. ენდოვეზიკალურად — წინამდებარე ჯირკვლი გადიდებულია დიფუზურად. მარჯვენა ხვრელიდან საღებავი გამოიყოფა — 10 წუთში, ხოლო მარცხენადან—12 წუთში.

რეზიდუალური აზოტის რაოდენობა სისხლში 105 მილიგრამპროცენტო, ხოლო შარდოვანასი — 114 მილიგრამპროცენტო. მევე ფოსფატების რაოდენობა სისხლში — 6,2. ხერხემლისა და მენჯის ძვლების რენტგენოგრაფიის დროს წელის მალეში აღინიშნებოდა კიბოს მეტასტაზები.

ორმხრივი ორხეექტომიისა და ენერგიულად ჩატარებული ჰორმონალური მკურნალობის შედეგად ავადმყოფის საერთო მდგომარეობა ოდნავ გამოკეთდა, მაგრამ ბოქიმიური ცვლილებები სისხლში საგრძნობ ცვლილებებს იძლეოდა.

მევე ფოსფატების რაოდენობამ სისხლში მიაღწია 6,7-მდე. რეზიდუალური აზოტის მრუდი იწვევდა მაღლა — 150 მილიგრამპროცენტამდე, ხოლო შარდოვანის რაოდენობამ — 162 მილიგრამპროცენტამდე მიაღწია. აღინიშნული შემთხვევა დამთავრდა ლეტალობით — კიბოვანი კახექსიისა და ზოგადი მარაზმის ფონზე.

ანატომიური დიაგნოზი: წინამდებარე ჯირკვლის კიბო მეტასტაზებით ხერხემალში. ორმხრივი პიელონეფრიტი. იხოროზული ცისტატი. პანერქიმატოზული ორგანოების დეგენერაცია. ზოგადი კახექსია.

მსგავს მოვლენას ადგილი ჰქონდა კიდევ 6 ავადმყოფში, რომელთა ლეტალობის მიზეზს წარმოადგენდა გართულებანი პიელონეფრიტის სახით და მალალი ბიოქიმიური ძვრები სისხლში.

დანარჩენ 29 ავადმყოფს, ჰორმონოთერაპიული და ოპერაციული მკურნალობის ჩატარების შემდეგ აღნიშნებოდა საერთო მდგომარეობის მკვეთრი გაუმჯობესება, რასაც თან ახლდა სისხლში მკვეთრი ფოსფატაზის რაოდენობის მკვეთრი დაქვეითება.

აქ მოყვანილი გამოკვლევათა შედეგები იმაზე მიუთითებენ, რომ მკვეთრი ფოსფატაზის რაოდენობის მომატება სისხლში წარმოადგენს ერთ-ერთ მაჩვენებელს წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს, განსაკუთრებით კი მისი ძვლოვანი მეტასტაზების დროს. ამასთანავე ერთად აღსანიშნავია, რომ ფერმენტის აქტივობის განსაზღვრა შეიძლება გამოვიყენოთ ჰორმონოთერაპიული მკურნალობის კრიტერიუმად.

დასკვნები

1. წინამდებარე ჯირკვლის კეთილთვისებიანი სიმსივნის დროს, სისხლში აღნიშნება მკვეთრი ფოსფატაზის უმნიშვნელო მომატება, ხოლო წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს, განსაკუთრებით მისი ძვლოვანი მეტასტაზების დროს, ადგილი აქვს აღნიშნული ფერმენტის მკვეთრი მომატებას.

2. სისხლში მკვეთრი ფოსფატაზის რაოდენობის განსაზღვრას განსაკუთრებით ძვლოვანი მეტასტაზების დროს, სხვა ბიოქიმიურ და კლინიკურ მონაცემებთან ერთად (რეზიდუალური აზოტი, შარდოვანა, მედულოგრამები) აქვს როგორც დიაგნოსტიკური, ისე პროგნოზული მნიშვნელობა. ვარდა ამისა, იგი წარმოადგენს ავადმყოფობის დინამიკური მიმდინარეობის დაკვირვების კრიტერიუმს.

3. წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დროს ჩატარებული ჰორმონოთერაპია, ოპერაციულ ჩარევასთან ერთად, იწვევს მკვეთრი ფოსფატაზის აქტივობის დაქვეითებას, რაც ავადმყოფთა საერთო მდგომარეობის მკვეთრი გაუმჯობესების მაჩვენებელია.

საქართველოს სსრ ცენტრალური
კლინიკური საავადმყოფო

(რედაქციას მიუვლიდა 14.10.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. E. B. М а р е н б а х. Рентгеновское исследование при раке предстательной железы. Вопросы практической урологии, 1949.
2. W. D o n t e n w i l l, H. W u l f. Über die Beziehungen zwischen prostatic Hypertrphie und Prostatocarcinom Arch Geschwulstforsch; 1, 12, 1958.
3. И. С. Ц и п к и н. Микроскопическое исследование простатического сока при раке предстательной железы. Вопросы практической урологии, 1949.
4. Б. С. Я к у б с о н. Трансректальная биопсия предстательной железы как метод ранней диагностики рака простаты. Урология, № 6, 1961.
5. М. П. Ф о м и н а. О методе определения активности фосфатаз сыворотки крови. Вопросы мед. химии, т. 1, вып. 2, 1955.
6. Л. М. Р о б к о в а и В. В. Т а т а р с к и й. Кислая фосфатаза В сыворотке крови больных мужчин с опухолями мочевых и половых органов. Вопросы онкологии, т. 7, 1961.
7. I. G l e n n, D. S p a n e l. Serum acid phosphatase and the effect of prostatic massage J. Urol. 2, 82, 1959.
8. K. H. K i l b u r n. Masive hepatomegaly and an elevated serum acid phosphatase associated with a zeto-vesical carcinoma. Cancer, 2, 11, 1958.
9. Д. Ж. Г р и н ш т е й н. Биохимия рака. Москва, 1951, 357—387.
10. B o d a n s k y. Journ. biol. chem 93, 101, 1933.



გეოლოგია

ბრ. ბუჯაბიძე

ასხის მთის კომპლექსის ზედაპარცული ნალექები

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ცაგარელმა 29.6.1961)

ასხის მთის კომპლექსში იგულისხმება ტერიტორია, რომელიც შემდეგ-ნაირად შემოიფარგლება: ჩრდილოეთით მდინარე ჩხოროწყუ და ფიცრის კარვის ღელე (ჯონოულას შენაკადი), დასავლეთით მდ. ტეხური ჩხოროწყუს შესართავიდან სოფ. დობერაზინამდე, ხოლო შემდეგ სამხრეთ-დასავლეთით კირქვიანი მთების კალთა სოფ. ხიდამდე. სამხრეთით და აღმოსავლეთით მდ. ცხენისწყალი და მისი მარჯვენა შენაკადი ჯონოულა სოფ. ქულაქამდე [1]. ამ ფარგლებს შორის მოქცეული ტერიტორიის თითქმის ნახევარი ზედაპარცული ნალექებითაა აგებული, რომლის სრული ჭრილი შედარებით კარგადაა გაშიშვლებული მდ. ჩაჩხურას (ტეხურის მარცხენა შენაკადი) ხეობაში, სადაც ალბის მერგელოვანი თიხების ზევით გაშიშვლების ხარვეზის შემდეგ ჩანს ქანების შემდეგი აღმავალი თანამიმდევრობა:

Cr ₁ em.	
1. ქვიშაქვები აუცილებების ფაუნით	8 მ;
2. მკვრივი, გამოფიტვის ზედაპირზე დაფიქლებული, გუმბრინის ტიპის მათურებელი თიხები, ქვიშაქვის ორი შუაშრით	3 მ;
3. საშუალო და სქელშრებრივი ქვიშიან-გლაუკონიტის კირქვები, რომლებიც მიმართებაზე კირქვებში გადადიან. კირქვები ამონიტებსა და ინოცერამებს შეიცავს, საიდანაც ე. ვახანიას მიერ აღებულ მასალაში ა. ცაგარლის მიერ [3] განსაზღვრულია სენონანური <i>Puzosia planulata</i> Sow. და <i>Puzosia dyumensis</i> Sim ⁽¹⁾	4 მ;
4. მუქი ნაცრისფერი თხელშრებრივი (5—20 სმ) მერგელების, აუცილებიანი ალევროლითებისა და მაგარი კირქვების მორიგეობა	20 მ;
5. საშუალო და სქელშრებრივი უხეშმარცვლოვანი გლაუკონიტის ქვიშაქვები	7 მ;
6. გაშიშვლების ხარვეზი	20—30 მ;
Cr ₂ t.	
7. თხელშრებრივი (10—25 სმ) პელიტომორფული ღია ნაცრისფერი ლაქებიანი კირქვები	5 მ;
8. მომწვანო-ნაცრისფერი ტუფობრქაიები და ტუფები („მოაერის წყება“)	30 მ;

(¹ წერილში დასახელებული მიკროფუნა განსაზღვრულია თ. ქუთათელაძის ბრაქიპოდები მ. ფოთუაძის, დანარჩენი ჯგუფები კი ა. ცაგარლის მიერ.)



9. თხელშრეებრივი და შრეებრივი ნაცრისფერი პელიტომორფული კირქვები, გამოფიტვის ზედაპირზე დაფიქლებული, მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელების თხელი (3—5 სმ) შუაშრეებით	5,5 მ.
Cr ₂ cu.	
10. თხელშრეებრივი, ნაცრისფერი და მუქი ნაცრისფერი კირქვები წითელი კაჟის კონკრეციებითა და ლინზებით. დასტის ზედა ნაწილში წითელ კაჟთან ერთად ნაცრისფერი კაჟიც არის. დასტის ქვედა ნაწილში კირქვები კონიაკურ <i>Inoceranus cf. schönbachii</i> Böhm. შეიცავს	81 მ;
11. გაშიშვლების ხარვეზი	110 მ;
12. თხელშრეებრივი, მსხვრევადი, ხშირად ლაქებიანი მოთეთრო-ნაცრისფერი კირქვები თიხიანი მერგელების თხელი (1—5 სმ) შუაშრეებით, რომლებიც გამოფიტვის ზედაპირზე თხელ ფურცლებად იშლება. კირქვები 2—7 სმ სისქის კაჟის ლინზებს შეიცავს	16 მ;
13. საშუალო და თხელშრეებრივი კრისტალური ნაცრისფერი კირქვები 0,3 მეტრის დიამეტრის სფერული ფორმის კაჟის ჩანართებით	22 მ;
14. საშუალო და თხელშრეებრივი, მოთეთრო-ნაცრისფერი მერგელოვანი კირქვები მუქი ნაცრისფერი კაჟის ჩანართებით. მერგელოვან კირქვებთან მორიგეობს წვრილკრისტალური ნაცრისფერი კირქვებისა და მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხიანი მერგელების შრეები. კირქვები ცუდად დაცულ ბელემნიტებისა და ბრაქიოპოდების ფაუნას შეიცავს	35 მ;
15. გაშიშვლების ხარვეზი	107 მ;
16. თხელშრეებრივი (3—20 სმ) პელიტომორფული კირქვები	50 მ;
17. საშუალო და თხელშრეებრივი, პელიტომორფული (ზოგჯერ წვრილმარცვლოვანი) კირქვები, ღია ნაცრისფერი კაჟის ჩანართებით	69 მ;
18. გაშიშვლების ხარვეზი	57 მ;
19. საშუალო და თხელშრეებრივი ნაცრისფერი ან ზოგიერთ უბანში მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელოვანი კირქვები მერგელოვანი თიხების თხელი (1—2 სმ) შუაშრეებით	20 მ;
20. შრეებრივი, ნაცრისფერი, ზოგჯერ მოვარდისფრო კირქვები	18 მ;
21. გაშიშვლების ხარვეზი	42 მ;
22. საშუალო და თხელშრეებრივი, ღია მოვარდისფრო და ნაცრისფერი კირქვები (ქვედა ნაწილში მერგელოვანი) მუქი ნაცრისფერი კაჟის კონკრეციებითა და კარბონატული მასის უცნაური ფორმის ჩანართებით	24,5 მ;
23. გაშიშვლების ხარვეზი	18,5 მ;
24. თხელშრეებრივი, სუსტად მერგელოვანი ღია ნაცრისფერი კირქვები, ნაცრისფერი კაჟის ჩანართებით	3 მ;
25. გაშიშვლების ხარვეზი	43 მ;

26. სქელშრეებრივი წვრილმარცვლოვანი ნაცრისფერი კირქვები, მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელოვანი კირქვების უბნებით 30 მ.
Cr₂d.
27. საშუალო და სქელშრეებრივი მსხვილმარცვლოვანი კირქვები მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელოვანი კირქვის უბნებითა და ნაცრისფერი და მუქი ნაცრისფერი კაჟის კონკრეციებით 29 მ;
28. გაშიშვლების ხარვეზი 8 მ;
29. სქელშრეებრივი (2—3 მ) წვრილკრისტალური ნაცრისფერი კირქვები ზოგან ნაცრისფერი კაჟის კონკრეციებითა და დიდი ზომის გრიფებით 15 მ;
30. შრეებრივი, წვრილკრისტალური მოთეთრო-ნაცრისფერი კირქვები ნაცრისფერი კაჟის ჩანართებით 12 მ;
31. შრეებრივი და სქელშრეებრივი, ზოგან მარცვლოვანი ნაცრისფერი და მომწვანო ნაცრისფერი კირქვები. გრიფებისა და ბრაქიოპოდების მდიდარი ფაუნით, საიდანაც მხოლოდ *Cryphaea pitcheri* Mort.-ის განსახლება მოხერხდა 20 მ;
32. საშუალო და თხელშრეებრივი წვრილმარცვლოვანი, ნაცრისფერი და მოვარდისფრო-ნაცრისფერი კირქვები მუქი ნაცრისფერი და შავი კაჟის კონკრეციებით 7 მ;
33. წვრილმარცვლოვანი, მოვარდისფრო-ნაცრისფერი კირქვები მუქი ნაცრისფერი მერგელოვანი კირქვების უბნებით 19 მ;
34. საშუალო და სქელშრეებრივი (0,25—0,6 მ), მკვრივი, ნაცრისფერი (ზოგჯერ მომწვანო) კირქვები, მუქი ნაცრისფერი კაჟის ჩანართებით. კირქვების ცალკეული უბნები მერგელოვანია, მომწვანო ნაცრისფერისაა და შავი კაჟის კონკრეციებს შეიცავს 40 მ;
- ზევით თანხმობით პალეოცენის თხელშრეებრივი კირქვებია განლაგებული.

ეს ჭრილი ს. ბუკიასა და ე. ვახანიას მიერაც არის შესწავლილი. პირველი ჭრილის ზედა ნაწილის კაჟის შემცველ სქელშრეებრივი კირქვებიდან, რომლებიც აღწერილი ჭრილის 27—31 დასტებს უნდა შეესაბამებოდეს *Cryphaea pitcheri* Mort., *Pycnodonto vesicularis* Lam., *Ostrea* sp. ind. და *Rhynchonella rionensis* Anth.-ს ასახელებს, ხოლო უფრო ზევით მდებარე თხელშრეებრივი ნაცრისფერ კირქვებში *Echinocorys lamberti* Smiger. და *Ech. cotteaui* Lamb. არსებობაზე მიუთითებს, მეორე კი ამავე ჭრილის სქელშრეებრივი კირქვებიდან *Ostrea dzerzersis* Sim., ხოლო სულ ზედაშრეებში *Rhynchonella lebardensis* Popch. და *Pycnodonia visicularis* Lam.-ს აღნიშნავს, რომლებიც შემცველ ქანებს დანიურად ათარიღებენ. ამრიგად, აღნიშნული ჭრილის ზედა ნაწილის დანიური ასაკი ექვს არ იწვევს. ახლა, თუ მივაქცევთ ყურადღებას იმას, რომ განხილულ ჭრილში ხარვეზის არავითარი ნიშანი არ ჩანს, დანიურს თანხმობით მოსდევს პალეოცენი, შესამე დასტა ფაუნისტურად სენომანურს წარმოადგენს, ხოლო მე-10—კონიაკურს, მაშინ ცხადი გახდება, რომ ჩაჩხურის ხეობაში ზედაცარცული ნალექების სრული

ჭრილი გეაქეს (სენოზანურიდან დანიურის ჩათვლით) და მისი სისქე თითქმის 1000 მეტრს აღწევს, საიდანაც 30 მეტრი მთავრის წყებაზე მოდის.

ჩაჩხურის ხეობიდან ზედაცარცული ნალექები უწყვეტი ზოლის სახით ვრცელდება აღმოსავლეთისაკენ და მდ. აბაზისა და საწისქვილეს ლელის წყალგამყოფზე (მთა შანდიას სამხრეთით) ფაუნით დათარიღებულ ალბურ მერგელებს თანამიმდევრობით მოსდევს:

Cr₂em.

1. სქელშრეებრივი გლავუკონიტიანი ქვიშაქვები, რომლებშიც დატულია შემდეგი სენოზანური ფორმები: *Puzosia diumensis* Sim., *Inoceramus tenuis* Mant., *In. bohemicus* Leonh. და *In. cf. crippsi* Mant... 50 მ;

Cr₂t.

2. ქვიშაქვებს თანხმობით აგრძელებს თხელშრეებრივი (10—20 სმ) კირქვებისა და მერგელოვანი კირქვების მორიგეობა 60 მ;

3. თხელშრეებრივი მერგელოვანი კირქვებისა და გამაფიტვის ზედაპირზე დაფიქლებული მერგელოვანი თიხების მორიგეობა 8მ;

4. თხელშრეებრივი მოთეთრო-ნაცრისფერი კირქვები 12—15 მ;

5. გათიხებული მონაცრისფრო-წაბლისფერი ტუფები —2,5 მ;

6. თხელშრეებრივი მომწვანო-ნაცრისფერი კირქვებისა და გათიხებული ტუფების მორიგეობა 4 მ;

7. თხელშრეებრივი წითელი კაჟის შემცველი კირქვები დაახლოებით 100 მ.

აღნიშნული ჭრილის პირველი დასტა უდავოდ სენოზანურს ეკუთვნის [3], დანარჩენი ნაწილი კი ლითოლოგიურად ძლიერ ჰგავს ჩაჩხურას ჭრილის ტურონულ ნალექებს და თანაც სტრატეგრაფიულადაც იმავე დონეზე მდებარეობს ამიტომ ვფიქრობთ, რომ იგი ტურონულს უნდა მიეკუთვნოს. ამავე დროს მეხუთე და მეექვსე დასტის ტუფების შესწავლით ირკვევა, რომ ლითოლოგიურად ისინი მთავრის წყების ანალოგიურია. მისი სისქე 6,5 მეტრს უდრის.

ზედაცარცული ნალექების უფრო ახალგაზრდა ჰორიზონტები გამოიშვლება ალწერილი ჭრილის სამხრეთით მდ. აბაზის ხეობაში, სადაც იგი წარმოდგენილია საშუალო და თხელშრეებრივი ნაცრისფერი კაჟის შემცველი კირქვებითა და მერგელოვანი კირქვებით. ამ ქანებში ჩვენ ვიპოვეთ კამპანური *Inoceramus decipiens* Zitt. და კამპანურ-მაასტრიხტული *Inoceramus simonovitchi* Tsag., ე. ვახანიაშვილი კი იპოვნა კამპანური *Inoceramus nebrascensis* Ow. აღნიშნულ კარბონატულ ქანებს მთა ტაბაკელაზე თავზე ადევს შრეებრივი კირქვები, რომლებშიც ე. ვახანიას ნაპოვნი აქვს კამპანურ-დანიური *Echinoocorys gibbus* var. *costulata* Lamb. ჩვენ კი—დანიური *Ostrea dzevrensis* Sim. აღმოსავლეთისაკენ (მდ. აბაზის მარცხენა მხარეზე) ამ კირქვების უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს ადგილ ტურჩუ და საჩიქვანოში გამოიშვლებული ნაცრისფერი და ღია ნაცრისფერი შრეებრივი და სქელშრეებრივი მარცვლოვანი კირქვები და მერგელოვანი კირქვები, რომლებიც დანიურ *Gryphaea* cf. *pitcheri* Mort., *Gr. kodori* Schweitz., *Rhynchonella rionensis* Auth. და *Pycnodonta vesicularis* Lam.-ს შეიცავს.

ზედაცარტული ნალექების თითქმის სრული კრილი გაშიშვლებულია მდ. ცხენისწყლის ხეობაში, სადაც ეს ნალექები მონაწილეობს გორდ-ეჟუშკის ანტიკლინისა და ხიდ-გელავერის სინკლინის აგებულებაში. აქ ზედაცარტული ნალექების ყველაზე ძველი წევრი გაშიშვლებულია მდ. ღერმელიას ხეობაში (ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადი) არსებული ანტიკლინის თაღში და წარმოდგენილია თხელშრებრივი და შრებრივი გლაუკონიტური ქვიშაქვების და მუქი ნაცრისფერი ალევროლითების მორიგეობით, რომლებიც შეიცავენ სენომანი-სათვის დამახასიათებელ *Inoceranus tenuis* Mant., *Acanthoceras mantelli* Sow., *A. sp. ind.*, *Puzosia djumensis* Sim. და *Puzosia cf. planulata* Sow. აქ ამ ნალექების გაშიშვლებული ნაწილის სისქე დაახლოებით 30 მეტრს უდრის. მასზე თანხმობით განლაგებულია მთავრის წყების ტუფობრეჩიები, ტუფოკონგლომერატები და ტუფები, რომლებიც ურთიერთშორის მორიგეობენ. წყებაში ხშირია მეორეული ნაოჭები, რაც განსაკუთრებით აძნელებს წყების ქვედა და შუა ნაწილის დეტალური კრილის შედგენას, ზედა ნაწილში კი შემდეგი აღმავალი კრილი ჩანს:

Cr₂cn+st.

1. წვრილმარცვლოვანი ღია მოვარდისფრო და ნაცრისფერი კირქვები კონიაკურ *Inoceramus schlönbachi* Böhm.-ით 3,5 მ;
2. ძლიერ გამოფიტული, მუქი მომწვანო-ნაცრისფერი ტუფოქვიშაქვები, განახშირებული მცენარეთა ნაწილების ჩანაერთებით 3,5 მ;
3. მუქი ვარდისფერი კირქვები, ზედა ნაწილში წვრილმარცვლოვანი 17 მ;
4. შავი ფერის ბაზალტი მოყვითალო-ნაცრისფერი კირქვების ნატეხების ჩანართებით 9 მ;
5. სქელშრებრივი (1—2 მ) კარბონატული მიკროგრაველიტი, ზოგან ბრეჩიული 50 მ;
6. მოვარდისფრო-ნაცრისფერი მსხვილმარცვლოვანი კირქვები 15 მ;
7. აგურისფერი წითელი ტუფობრეჩია, რომელიც დასტის ზედა ნაწილში ქვიშაქვებში გადადის 4 მ.

Cr₂cp-d.

8. საშუალო და სქელშრებრივი კირქვები, რომლის ქვედა და შუა ნაწილში მერგელებისა და ქვიშიანი კირქვების შუაშრებები გვხვდება. კირქვები კრილის სულ ზედა ნაწილში (მდ. ღერმელიას სამანქანო გზით გადაკვეთის ადგილას) *Pycnodonta vesicularis* Lam. იქნა ნაპოვნი, ხოლო ცოტა დასავლეთით—სოფ. ხიდში (მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა ნაპირას) დანიური *Herzoglossa danica* Schl., რის გამოც მათი შემცველი ქანების დანიური ასაკი ეჭვს არ იწვევს. ამ კირქვების სისქე ანტიკლინის სამხრეთ ფრთაში 240—250 მეტრს უდრის. უფრო ზევით თანხმობით განლაგებულია პალეოცენური კირქვები.

ამგვარად, მთავრის წყება ამ კრილში მეშვიდე დასტით მთავრდება. აღსანიშნავია, რომ ამ წყების ზედა ნაწილის შემადგენელი ქანები უშუალოდ გრძელდება აღმოსავლეთისაკენ და კარგად შიშვლდება ცხენისწყლის მარჯ-

ვენა შენაკადის მდ. მუხმელას ხეობაში, სადაც მის ზედა ნაწილში არსებულ კირქვებში რ. ლექცინაძეს ნაპოვნი აქვს კონიაკური *Inoceramus cf. koeneni* G. Müll., ხოლო წყების თავზე თანხმობით განლაგებული კირქვების ფუძეში, რომელიც ზემოაღწერილი ჭრილის მერვე დასტის უშუალო გაგრძელებას წარმოადგენს, — კამპანური *Inoceramus cf. decipiens* Zitt.

ამგვარად, ირკვევა, რომ გორდ-ჟუშკის ანტიკლინის ფარგლებში მთავრის წყება სენომანურზეა განლაგებული და ზემოდან კამპანური კირქვებით იფარება, რაც უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მისი ასაკი ტურონულით, კონიაკურით და სანტონურით განისაზღვრება, ხოლო სიმძლავრე 500—550 მეტრს უდრის.

ჩრდილოეთის მიმართულებით მთავრის წყების სისქე სწრაფად მცირდება და ვულკანოგენური ფაციესი კარბონატულში გადადის. ამის გამო სოფ. კინჩხას რაიონში საწისქვილეს დელის ხეობაში ფაუნით დათარიღებულ ალბურ მერგელებს თანამიმდევრობით მოსდევს:

Cr₂cm.

1. საშუალო და თხელშრებრივი (შრეთა სისქე 10—60 სმ) გლაუკონიტური ქვიშაქვები, ქვედა ნაწილში ქვიშიანი მერგელების შუა შრეებით, რომლებიც შეიცავენ *Aucellina gryphaeoides* Sow. და *A. parva* Stol. 14 მ;

2. სქელშრებრივი და მასიური (შრეთა სისქე 1—3 მ) გლაუკონიტური ქვიშაქვები ამონიტების ფაუნით 12 მ;

Cr₂t.

3. ზევით თანხმობით მოდის თხელშრებრივი ქვიშიანი კირქვები, ქვედა ტურონული *Inoceramus hercynicus* Petr. და *In. cf. labiatus* Schloth.-ით 7 მ;

Cr₂t₂—Sn.

4. საშუალო და სქელშრებრივი თეთრი ფერის კირქვები, რომლებიც აღმავალ ჭრილში უწყვეტადაა გაშიშვლებული და რამდენიმე ასეული მეტრის კარნიზებს ქმნის.

სოფ. კინჩხის ჩრდილოეთით ზედა ცარცის კირქვებში ისევ გამოჩნდება ვულკანოგენური ქანები, რომელთა როლი დასავლეთის მიმართულებით თანდათან კლებულობს და მთა შანდლის სამხრეთით, როგორც ამის შესახებ უკვე იყო აღნიშნული, 6,5 მეტრს უდრის, შემდეგ კი მალე ისოლება.

ზედაცარცული ნალექები კარგადაა გაშიშვლებული აგრეთვე ასხის მთის ჩრდილოეთ პერიფერიაზე, სადაც ისინი მონაწილეობას ღებულობენ ჩხოროწყუს სინკლინის სამხრეთი ფრთის აგებულებაში. აქ (მდინარე ჩხოროწყუსა და მდ. ჯონოულას წყალგამყოფ ქედზე) ზედაბარემულ კირქვებს გაშიშვლებაში 15 მ ხარვეზის შემდეგ თავზე აცევს ცარცული ნალექების შემდეგი აღმავალი ჭრილი:

Cr₁al.

1. შრებრივი მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელების (დასტების სისქე 0,5—1 მ) და თხელშრებრივი, შედარებით მაგარი კირქვიანი მერგელების

(სიმძლავრე 0,1—0,2 მ) მორიგეობა. მერგელები ცუდად დაცულ აუციელო-
ნებსა და ინოცერამებს შეიცავს.

$Cr_2cm.$

2. აღწერილ მორიგეობას აღმავალ ჭრილში თანხმობით აგრძელებს
თხელშრებრივი ქვიშიანი კირქვები მერგელოვანი კირქვების შუაშრებით.
ეს ქანები აქა-იქაა გაშიშვლებული და სისქით დაახლოებით 25 მეტრს აღწევს.

Cr_2t_1

3. ზევით თანხმობითვე მოდის თხელშრებრივი (5—25 სმ) მო-
თეთრო-ნაცრისფერი პელიტური კირქვები, რომლებიც დასტის ზედა
ნაწილში მოვარდისფრო ფერისაა და წითელი კაჟის კონკრეციებს შე-
იცავს 25 მ;

ეს კირქვები დასავლეთისაკენ მიემართება და მდ. ჩხოროწყუს ხეობაში
ქვედატურონულ *Inoceramus labiatus* Schloth.-ს შეიცავს.

$Cr_2t_2-III.$

4. შრებრივი (30—40 სმ), მოთეთრო-ნაცრისფერი კირქვები
წითელი და ნაცრისფერი კაჟის ლინზებითა და ვარდისფერი კირქვე-
ბის ცალკეული შრებით 30 მ;

5. თხელშრებრივი (5—20 სმ) მოთეთრო-ნაცრისფერი პელი-
ტური კირქვები 10 მ;

6. ხარვეზი გაშიშვლებაში 39 მ;

7. თხელშრებრივი, მონაცრისფრო-თეთრი კირქვები ნაცრის-
ფერი კაჟის ჩანართებით 48 მ;

8. თხელშრებრივი (10—25 სმ) კირქვები 18 მ;

9. თხელ- და საშუალოშრებრივი ნაცრისფერი მაგარი კირქვები 35 მ;

$Cr_2d.$

10. თხელშრებრივი (10—15 სმ) წვრილკრისტალური მოყვი-
თალო-ნაცრისფერი კირქვები 12 მ;

11. შრებრივი (20—40 სმ) წვრილკრისტალური კირქვები ცუ-
დად დაცული ოსტრეებით 38 მ;

12. თხელი და სქელშრებრივი კრისტალური კირქვების მორი-
გეობა *Cryphaea pitcheri* Mort.-ითა და *Terebratula cf. carnea* Sow.-ით 12 მ;

13. შრებრივი, წვრილკრისტალური, გამოფიტვისას მოყვითალო
კირქვები 14 მ;

14. მასიური, ზოგჯერ სქელშრებრივი კირქვები *Pyenodonta*
vesicularis Lam.-ით 28 მ;

ზევით მოდის პალეოცენის ლითოთამნიუმებიანი კირქვები. მოტანილი
ჭრილის პირველი დასტა სტრატოგრაფიული მდებარეობისა და მეზობელი
რაიონების (ჩხოროწყუსა და ცხენისწყლის ხეობა) ალბურ ნალექებთან მსგავ-
სების გამო ალბურად თარიღდება. მეორე დასტა სენომანური უნდა იყოს, ეი-
ნაიდან ლითოლოგიურად ანალოგიური ქანები ცხენისწყლის ხეობაში სენო-
მანურს ეკუთვნის, თანაც აღწერილ ჭრილში იგი ქვეშ უძევს ფაუნით
დათარიღებულ ქვედატურონულს, 10—14 დასტები კი შემცველი ფაუნის მი-

ხედვით დანიურს წარმოადგენს. აღწერილ ჭრილში სტრატეგრაფიული ხარეხის არავითარი ნიშანი არ ჩანს, და ამრიგად, ასხის მთის ჩრდილოეთით ზედა ცარცული ნალექების სრული ჭრილი გვაქვს, რომლის სისქე დაახლოებით 330 მეტრს უდრის, თანაც აქ სენომანურში გლავკონტიანი ქვიშაქვები ან სრულებით არ არის, ან თხელი შრეების სახითაა წარმოდგენილი და ზედაპირზე არ შიშვლდება.

ზემომოყვანალი ფაქტობრივი მასალის საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

ასხის მთის კომპლექსის ფარგლებში ზედაცარცული ნალექების სრული ჭრილია წარმოდგენილი. იგი სენომანურით იწყება და დანიურით მთავრდება; სენომანური თანხმობითაა განლაგებული ალბურ ნალექებზე და შესწავლილი რაიონის უმეტეს ნაწილში (გორდი, კინჩხა, შანდია) გლავკონტიანი ქვიშაქვებითაა წარმოდგენილი, მაშინ როდესაც მდინარე ჩაჩხურას ხეობაში ამ ქვიშაქვებში კირქვისა და ზერგელების შუა შრეებიც მორიგეობს, ხოლო ჩხოროწყუს სინკლინში ქვიშაქვებს თითქმის მთლიანად კირქვები და მერგელები ცვლის;

შესწავლილი რაიონის სამხრეთი ზოლის ზედაცარცული ნალექებში დიდი ადგილი უკავია ვულკანოგენურ ფაციესს (მთავრის წყება), რომელიც გორდუშუშკის ანტიკლინის სამხრეთ ფრთაში ასაკობრივად ტურონულ-კონიაკურ-სანტონურ სართულებს მოიცავს და სისქით 500—550 მეტრს აღწევს, მაშინ როდესაც ამ ზოლში ზედაცარცული ნალექების საერთო სიმძლავრე 800 მეტრს არ აღემატება. ასხის კომპლექსის შუა ზოლში (მდ. ჩაჩხურა, მთა მუჩერა) ზედაცარცული ნალექები ძირითადად წარმოდგენილია კარბონატული ფაციესით, რომელშიც ვულკანოგენური წარმონაქმნები მხოლოდ ქვედატურონულ ნალექებში მონაწილეობს ცალკეული ლინზების სახით და მისი სისქე 30 მეტრს არ აღემატება, მაშინ როდესაც აღნიშნული კომპლექსის ჩრდილოეთ ზოლში (ჩხოროწყუს სინკლინი) ზედა ცარცი მთლიანად კარბონატული ნალექებითაა წარმოდგენილი და მისი სიმძლავრე 330 მ შეადგენს, რითაც ირკვევა, რომ ასხის მთის კომპლექსის ჩრდილო პერიფერიაზე ზედაცარცული ნალექების სისქე ორჯერ ნაკლებია სამხრეთი პერიფერიის შესატყვისი ნალექების სიმძლავრესთან შედარებით. ამგვარად, აღნიშნულით დასტურდება ა. ჯანელიძის [2] მიერ აღრევე გამოთქმული მოსაზრების სისწორე იმის შესახებ, რომ ზედაცარცულში რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის სედიმენტაციის ზონის გაგრძელება დასავლეთისაკენ ასხის კომპლექსზე გადიოდა.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოსთან

არსებული გეოლოგიური სამმართველო

(რედაქციას მოუვიდა 29.6.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ა. ჯანელიძე. ასხის მთის გეოლოგიური კომპლექსი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. II, № 1—2, 1941.
2. ა. ჯანელიძე. რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გაგრძელება დასავლეთისაკენ. სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის მოამბე, ტ. I, 10, 1940.
3. А. Л. Цагарели. Верхний мел. Грузии. Геол. ин-т АН ГССР. Монография № 5. Тбилиси, 1954.



ენობათმცოდნეობა

3. ჰაღლიშვილი, ვ. ჰაზაბაშვილი, ბ. ლეშაძე

ცვლადი დენის ძსალის უმუშაო მდგომარეობაში მოქმედი არასპალიტრული წინააღმდეგობებით და მისი ბამოქმენების პირსპექტივები

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. აბელიშვილმა 26.6.1961)

მძლავრი ენერგოსისტემებისა და მათი გაერთიანებების რეჟიმების ანალიზი შეუძლებელია გამოთვლითი ტექნიკის თანამედროვე საშუალებათა ან ფიზიკური მოდელების გამოყენებით. ასეთ საშუალებათა რიცხვს ეკუთვნის ცვლადი დენის ქსელის სტატიკური მოდელი (ცვლადი დენის საანგარიშო მაგია). იგი მიეკუთვნება ანალოგის ტიპის მათემატიკურ მანქანათა კლასს, რომლებიც გამოიყენებიან კომპლექსურ კოეფიციენტებიან ალგებრულ განტოლებათა სისტემების ამოსახსნელად.

ასეთი დანადგარების სპეციფიკური დანიშნულების გამო მათი დამზადება ხდება იმ ორგანიზაციების ძალებით, რომლებიც დაინტერესებული არიან ქსელის მოდელის ექსპლოატაციით და ამიტომ ჩვეულებრივი სქემების მიხედვით: საანგარიშო მაგიდის აგება მოითხოვს შედარებით დიდ შრომითსა და მატერიალურ ხარჯებს.

შედარებით დიდი კაპიტალური დაბანდებანი გამოწვეულია საანგარიშო მაგიდაში არასტანდარტული და არასერიული ელემენტების ფართო გამოყენებით (მაგალითად, ინდუქტიური კოჭა), რომელთა დამზადება კუსტარული მეთოდით ხდება და მოითხოვს შედარებით დიდ სიხუსტესა და დეფიციტური მასალების გამოყენებას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტში შესრულებულ იქნა სამუშაო ცვლადი დენის კომპაქტური და იაფი საანგარიშო მაგიდის შესაქმნელად. ამ მიზნის მისაღწევად დანადგარის შექმნის დროს გამოყენებულ იქნა შეუძლებელი იმპედანსისა და არაკალიბრული წინააღმდეგობების პრინციპები, რომლებიც დღემდე საძაბულო მოდელების შექმნის პრაქტიკაში არ ყოფილა გამოყენებული.

შეუძლებელი იმპედანსის პრინციპის მიხედვით, გამოსაკვლევი სისტემის ჩანაცვლების სქემის კომპლექსური წინააღმდეგობები მოდელზე წარმოსდგებიან გარკვეულ მასშტაბში შეცვლილი და მასთან შეუძლებელი წინააღმდეგობებით. ამრიგად, სისტემის ინდუქტივობა მოდელზე წარმოსდგება ტევადობის სახით და პირუთუ.

ამ ღონისძიების შედეგად, მოდელის ყველა პასიური ელემენტი (70 პროცენტი) შეადგენენ კონდენსატორებს, რომლებიც ინდუქტიურ კოჭებთან შედარებით უფრო იაფი, მარტივი, კომპაქტურია და უფრო ზუსტად ამოდენებს შესაბამის ელემენტებს. ამ პირობებში მოდელის ინდუქტივობა გამოიყენება განივ წრეებში ხაზის ტევადური გამტარიანობების დასამოდელად. ინდუქტიური ელემენტების ასეთი გადატანა მიმდევრობით წრედებიდან პარალელურში ეკვეთრად ამცირებს მათ რაოდენობას და საშუალებას იძლევა ნაკლები სიხუსტისა და ვარგისიანობის ინდუქტიური კოჭები დამზადდეს.

მოდელში არაკალიბრული წინააღმდეგობების არსებობა გულისხმობს სერიული წარმოების წინააღმდეგობებისა და რადიოტექნიკური კონდენსატო-

რების ფართო გამოყენებას, რომელთა ფაქტური სიდიდეები შეიძლება მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდეს მათი ნომინალური სიდიდეებისაგან. სანამ ასეთ ელემენტებს მოდელის წრედში ჩართავდნენ, მათ წინააღმდეგობებს გამზომი ხელსაწყოების საშუალებით და უფრო დაბალი თანრიგის წინააღმდეგობების გამოყენებით მიიყვანენ საჭირო სიდიდეებამდე. ამრიგად, არაკალიბრული ელემენტები საშუალებას იძლევიან მოდელის სქემა შედგენილ იქნეს საჭირო სიზუსტით და, ამავე დროს, მნიშვნელოვნად გააიაფოს დანადგარი.

ენერგოსისტემის სტატისტიკური მოდელის ეკონომიური ეფექტურობის ამაღლებაში გარკვეული მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე დანადგარის სამუშაო სიხშირის გაზრდას 500 ჰერცამდე და ელექტრონული მილაკების ფართო გამოყენებას.

სტატისტიკური მოდელი შედგება განსაზღვრული რაოდენობის ცვლადი წინააღმდეგობებისაგან, რომლებიც გაერთიანებულნი არიან ტევადობის C ინდუქტიობის L და აქტიური წინააღმდეგობების R პასიური ბლოკების სახით. ამ ელემენტებისა და შემაერთებული გამტარების საშუალებით შეიძლება შედგენილ იქნეს, ე. წ. საკომუტაციო ველზე დასამოძღვრებელი ენერგოსისტემის ელექტრული სქემა. ელექტრული სქემის გარკვეულ წერტილებში უერთებენ ელექტრომამოძრავებელი ძალების წყაროებს (გენერატორულ ელემენტებს), რომლებიც წრედში ფიქსირებული სიხშირის სინუსოიდალურ ძაბვებს აწვდიან. შესაძლებელია სინუსოიდალური ძაბვების სიდიდისა და ფაზის რეგულირება. გენერატორული ელემენტები თავის მხრივ სამუშაო ძაბვის მთავარ წყაროდან აღიგზნებიან, რომელთანაც დაკავშირებული არიან ე. წ. გადასასვლელი მოწყობილობით. ამ უკანასკნელის საშუალებით ხდება აგრეთვე გენერატორული ელემენტების მართვა.

სტატისტიკური მოდელის გამოზომი სისტემა, ჩვეულებრივი ელექტრონულ-მილაკურ გამოზომი ხელსაწყოების გარდა, შეიცავს ორ ორიგინალურ მოწყობილობას, როგორცაა ელექტრონული ფაზომეტრი და საკალიბრაციო მოწყობილობა. ქვემოთ განმარტებული იქნება ზოგადად მხოლოდ სტატისტიკური მოდელის ძირითადი კვანძების დანიშნულება. მათი მოქმედების პრინციპების ახსნა და ელექტრული სქემების დაწვრილებითი აღწერა გამოქვეყნებული იქნება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტის შრომების XVI ტომში.

სამუშაო ძაბვის მთავარი წყარო წარმოადგენს ელექტრონულ-მილაკურ გენერატორს კვარცის სტაბილიზაციით, რომელიც უზრუნველყოფს მოდელის სამუშაო სიხშირის (500 ჰერცი) მუდმივობას. სიხშირის სტაბილიზაცია მიღწეულია **PB3** — 2 ტიპის მიკვარცულ რეზონატორით.

გადასასვლელი მოწყობილობის დანიშნულებაა სამუშაო ძაბვის მთავარი გენერატორი განტვირთოს გენერატორული ელემენტების შემავალ წრედებისაგან. მოწყობილობა შედგება ექვსი პარალელური არხისაგან, რომელთა საშუალებით ექვსი გენერატორული ელემენტი სამუშაო ძაბვის მთავარ გენერატორს უკავშირდებიან. გადასასვლელი მოწყობილობის ყოველი არხის ბოლოზე მიიღება სამუშაო სიხშირის ძაბვა, რომლის სიდიდისა და ფაზის მდოვრული რეგულირების საშუალება არსებობს.

გადასასვლელი მოწყობილობის არხების ბოლოებზე მიღებული ძაბვა გენერატორული ელემენტების შესასვლელზე მიეწოდება. გენერატორული ელემენტი წარმოადგენს სიმძლავრის ორტაქტიან გამაძლიერებლებს. გამოსავალი წინააღმდეგობისა და არახაზოვანი დამახინჯებების შესამცირებლად მოწყობილობაში საკმაოდ ღრმა უკუკავშირია გამოყენებული.



ტევადობის პასიური ბლოკი განხორციელებულია კონდენსატორების ოთხ-დეკადიანი მაღაზიების სახით და გამოიყენება ენერგოსისტემის ინდუქტიური ელემენტების დასამოდელვლად.

ინდუქტიობის პასიური ბლოკის დანიშნულებაა სისტემის ტევადური ელემენტების დამოდელვა, ბლოკის ძირითად ელემენტს ინდუქტიური კოჰა წარმოადგენს, რომლის ინდუქტივობა 3 ჰენრის ტოლია. ისეთ შემთხვევაში, როცა საჭიროა წინააღმდეგობის ინდუქტივობა 3 ჰენრს აღემატებოდეს, ინდუქტიობის პარალელურად სათანადო ტევადობის კონდენსატორს ჩართავენ.

აქტიური წინააღმდეგობების ბლოკი გამოიყენება განსახილველ ენერგოსისტემის ომიური წინააღმდეგობების დასამოდელვლად. იგი განხორციელებულია მიმდევრობით შეერთებულ სამი წინააღმდეგობისა და ერთი პოტენციომეტრის სახით.

საკომუტაციო ველი წარმოადგენს განსახილველ სახით შეერთებული სექციების ერთობლიობას, რომლის თითოეული სექცია სატელეფონო ტიპის ორპოზიციური ბუდისაგან შედგება. საკომუტაციო ველისა და მოდელის სხვა ელემენტებს შორის კავშირი განხორციელებულია სატელეფონო შტეფსელების საშუალებით.

ფაზომეტრი წარმოადგენს ელექტრონულ ხელსაწყოს და გათვალისწინებულია ორ ძაბვას შორის ან ძაბვასა და დენს შორის არსებულ ფაზათა ძვრის გასაზომად. ფაზომეტრი შედგება ჩამომყალიბებელ-მარეგისტრირებელ მოწყობილობისა, სინშირის გასამრავლებელ ბლოკისა, წრიული განფენისა და მისი მართვის ბლოკისაგან. სინუსოიდალური რხევები, რომელთა შორისაც უნდა გაიზომოს ფაზათა ძვრა, ჩამომყალიბებელ — მარეგისტრირებელ მოწყობილობის სათანადო არხების შესასვლელებზე მიეწოდება. მოწყობილობა შედგება ორი არხისაგან და წარმოადგენს შემზღვეველ-გამადიფერენციალებელ სისტემას საერთო გამოსავლით, რომელიც მიერთებულია ოსცილოგრაფის სამოდულაციო ელექტროდთან. მეორე მხრივ, ერთ-ერთი გამოსაკვლევი ძაბვა მიეწოდება სინშირის გასამრავლებელ ბლოკზე და ოთხჯერადი გამრავლების შემდეგ წრიული განფენის ბლოკზე მოხვდება, სადაც ძაბვა სათანადოთ გაძლიერდება და ფაზის გამხლეჩის საშუალებით ოსცილოგრაფის გადამხრელ წყვილ ფირფიტებზე მიეწოდება. ყოველივე ამის შედეგად ოსცილოგრაფის ეკრანზე გამოჩნდება წრეხაზი, ხოლო მის ფონზე ორი ნათელი წერტილი, რომელთა შორის არსებული რკალის სიგრძე ფაზათა ძვრის პროპორციული იქნება და გაიზომება 0,6 გრადუსს არ აღემატება.

საკალიბრაციო მოწყობილობა გათვალისწინებულია არაკალიბრული R₁ L და C პასიური ელემენტების დასაკალიბრებლად. დაკალიბრება სწარმოებს დასამოდელვლად ენერგოსისტემის ჩანაცვლების სქემაში მათი უშუალოდ მიერთების წინ. საკალიბრაციო მოწყობილობაში წინააღმდეგობების გასაზომად (დასაკალიბრებლად) ხმარობენ შედარების მეთოდს, რომლის განსახორციელებლად გამოყენებულია რელუური სქემა ელექტრონული ოსცილოგრაფით. ადარებენ ძაბვის ვარდნას გასაზომ და ეტალონურ წინააღმდეგობებზე. შესადარებელი წინააღმდეგობების ტოლობის შემთხვევაში ოსცილოგრაფის ეკრანზე წარმოქმნილი ორი გამოსახულება ერთმანეთს დაემთხვევა. საკალიბრაციო მოწყობილობა ზომავს აქტიურ, რეაქტიულ და კომპლექსურ წინააღმდეგობებს 10 ომიდან 100 კილომამდე ფარგლებში.

ზემოთ აღწერილი დანადგარი (სტატიკური მოდელი) შექმნილია და მუშაობს საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტში. ჩატარებულია სამუშაოებმა იმავეანხა, რომ ცვლადი დენის საანგარიშო მაგია, რომელიც შეუღლებული იმპედანსის პრინციპით მუშაობს და გააჩნია არაკალიბ-

რული წინააღმდეგობები, 2,5—3-ჯერ უფრო იაფი ჯდება. ვიდრე ჩვეულებრივი ტიპის დანადგარები. კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია ეკონომია იმ მოცულობებში, რომელსაც აღნიშნული დანადგარები იკავებენ.

დანადგარის შემდგომი შემცირება და გაიაფება შეიძლება მიღწეული იქნეს პასიურ ელემენტებში ათმაგის მაგივრად ორმაგი კოდის გამოყენებით, აგრეთვე მოდელის ზოგიერთი კვანძის სქემებში ელექტრონული ძილაკების მაგივრად ნახევარგამტარების დახერხვით და ა. შ.

ცვლადი დენის ქსელის სრულფასოვანი სტატიკური მოდელის განხორციელების შესაძლებლობა, რომელსაც ჩვეულებრივთან შედარებით მნიშვნელოვნად შემცირებული გაბარიტული ზომები და ღირებულება გააჩნია, ხელს უწყობს მის ფართოდ გავრცელებასთან ერთად საანგარიშო მაგიდის გამოყენებით ახალი ფორმების განვითარებას. ასეთ ახალ ფორმებს ეკუთვნის კომბინირებული მანქანების შექმნა, რომელშიც გაერთიანებული იქნება ციფრობრივი გამოთვლელი მანქანა და ცვლადი დენის საანგარიშო მაგიდა, ანდა ეს უკანასკნელი და უწყვეტი მოქმედების სტრუქტურული მათემატიკური მოდელი.

ასეთ კომპლექსურ აგრეგატებში მთლიანად იქნება რეალიზებული ყოველი შემადგენელი ელემენტის უპირატესობანი და მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი მათი ნაკლოვანებანი.

ცნობილია, მაგალითად, რომ ციფრობრივ გამოთვლით მანქანაზე სიმძლავრეების ნაკადის განაწილების ანგარიში მოითხოვს რთულ პროგრამირებას და სჭირდება შედარებით დიდი სამუშაო დრო. ამ ამოცანის გადაწყვეტა ცვლადი დენის ქსელის მოდელზე ძალიან სწრაფად და მარტივად ხორციელდება, მაგრამ ეს უკანასკნელი სუსტად არის შეგუებული არაელექტრული ბუნების ამოცანების გადაწყვეტას. ასეთ პირობებში, საანგარიშო მაგიდასა და ციფრობრივი გამოთვლელი მანქანის ერთობლიობის შემთხვევაში, საანგარიშო მაგიდაზე მოხდება სიმძლავრის ხაკადის განაწილების ამოცანის გადაწყვეტა და ელექტრული რეჟიმების შემოწმება, როდესაც თვითონ რეჟიმები რომელიმე კრიტერიუმის, მაგალითად, ეკონომიური კრიტერიუმის მიხედვით ციფრობრივი გამოთვლელი მანქანის მიერ იქნება განსაზღვრული.

ამ მიმართულებებით დიდ ინტერესს იწვევს აგრეთვე ციფრობრივი გამოთვლელი მანქანის ლოლიკური შესაძლებლობების გამოყენება. ლოლიკური პროგრამის მიხედვით ციფრობრივ გამოთვლელ მანქანაზე შეიძლება დაისახოს ამა თუ იმ არანორმალური სიტუაციების ოპტიმალური გადაწყვეტა, ხოლო თვით ამ გადაწყვეტის რეალიზაციის შესაძლებლობა, ქსელის გამტარუნარიანობის, პარალელური მუშაობის მდგრადობის, ძაბვის რეგულირებისა და ა. შ. მიხედვლობაში მიღებით, საანგარიშო მაგიდაზე შემოწმდება.

სტრუქტურულ მათემატიკურ მოდელზე ადვილად ამოიხსნებიან ამოცანები, სადაც დამოუკიდებელ ცვლადს დრო წარმოადგენს და რთულია იმ ამოცანების ამოხსნა, სადაც დამოუკიდებელ ცვლადებს გეომეტრიული კორდინატები შეადგენენ. ამის საწინააღმდეგოდ ცვლადი დენის ქსელის მოდელზე ძალიან თვალსაჩინოდ და მარტივად წარმოსახება გამოსაკვლევი სისტემის გეომეტრია. ასეთი ორი გამოთვლელი მანქანის ერთობლიობა ენერგეტიკული სისტემის რთული დინამიური რეჟიმების, თუ ისინი აღნიშნულ ორ დამოუკიდებელ ცვლადით განისაზღვრებიან, ანგარიშის მთლიანი ავტომატიზაციის შესაძლებლობას იძლევა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. დიდებულიძის სახელობის
ენერგეტიკის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 26.6.1961)



ბოტანიკა

ა. მიმარძიძე

დაკიდებული ტორფიანების შესწავლისათვის კავკასიონზე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 18.2.1961).

უკანასკნელ ხანებში ჩატარებული ფართო ფიტოცენოლოგიური გამოკვლევების მიუხედავად, როგორც ამაზე მიუთითებს ნ. კეცხოველი [1], ჯერ კიდევ არ არის დადგენილი კავკასიონის მაღალმთიანეთში გავრცელებული ზოგიერთი ფორმაციის ტიპოლოგიური შედგენილობაც კი, რომ არაფერი ვთქვათ მათ გეობოტანიკური შესწავლის უკმარობაზე საერთოდ. ამ მხრივ განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს მეტად საინტერესო და ორიგინალური დაკიდებული ტორფიანები, რომლებიც ოლიგოტროფულ ბუნებას ამჟღავნებენ და განვითარებული არიან სხვადასხვა სახის დედა ჭიშის გამოფიტვის ქერქზე.

არსებული მონაცემების მიხედვით, კავკასიონზე დაკიდებული ტორფიანები არ არის ფართოდ გავრცელებული. მდ. თერგის აუზში მცენარეულობის ეს ტიპი განვითარებულია დევდორაკის ხეობის სათავეში, ხოლო მდ. ასას აუზში — ცეილამის ჩრდილო კალთაზე (კლდოვანი ქედი). გავრცელებულია აგრეთვე მდ. კამბილეკას სათავეებში — კლდოვანი ქედის ჩრდილო ფერდობებზე და მდ. კოდორის აუზში ყლოჩის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე მცირე ზომის ნაკეთების სახით. მცენარეულობის აღნიშნული ტიპი ი. თუმაჯანოვს [2] მითითებული აქვს. მდ. თებერდის სათავეებისათვის.

გარდა ამისა, ნ. ბუშისა [3] და დ. ზეროვის [4] მიერ დეკანში ტორფის ხავის შეგროვების საფუძველზე შეიძლება ვიმსჯელოთ ჩვენ მიერ აღწერილი ტორფიანების გავრცელების შესაძლებლობაზე კლდოვანი ქედის ჩრდილო კალთებზე ბალყარეთის ჩერკის აუზში — მდ. ყარასუს სათავეებთან და კოდორის აუზში მთა დვანდრას ჩრ. ფერდობზე. როგორც ჩანს, მცენარეულობის ეს ტიპი კავკასიაში უფრო ფართოდ უნდა იყოს გავრცელებული, ვიდრე დღეისათვისაა ცნობილი.

ამგვარად, დაკიდებული ტორფიანები დაკავშირებული არიან გეომორფოლოგიურად ორ განსხვავებულ სისტემასთან. ერთი მხრივ განვითარებულია მთავარ მთავრეხილზე და მეორე მხრივ კლდოვან ქედზე. მთავარ ქედზე დღეისათვის ცნობილი ადგილსამყოფელოები გეომორფოლოგიურად ანალოგებს წარმოადგენენ — ყველა ხეობა ტროფული ტიპისაა და განედური მდებარეობით ხასიათდება. დასავლეთ კავკასიონზე დაკიდებული ტორფიანები განვითარებული არიან გრანიტის, ხოლო აღმოსავლეთ კავკასიონზე თინაფიქალების გამოფიტვის ქერქზე. კლდოვანი ქედი კი, როგორც ცნობილია, კირქვიანებით არის შემდგარი. კირქვიანებზე სფაგნუმიანების განვითარება არ წარმოადგენს დიდ მოულოდნელობას, რადგან, როგორც ამაზე მიუთითებს ა. შენიკოვი [5], სფაგნუმები წარმოადგენენ არა კალციფობებს, არამედ აციდოფიტებს. კირქვიანებზე სფაგნუმიანების წარმოქმნას წინ უსწრებს სხვადასხვა ტიპის დეკანებისა და დეკან-არყნარების განვითარება, რომლებიც ქმნიან უხეშპუმუსიან მყავე მკვდარ საფარს.

დაკიდებული ტორფიანები დაკავშირებულია სუბალპურ ტანბრეცილი არყნარებისა და სხვადასხვა ტიპის დეკანების კომპლექსთან. ამ კომპლექსში

მათ დაქვემდებარებული მნიშვნელობა აქვთ, მაგრამ მაინც საკმაო ფართობი უკავიათ ღვედორაკის ხეობაში (~53) და ცეილაშის ჩრდილო კალთაზე (~103). მართალია, ტორფიანებისათვის საერთოდ აღნიშნული ფართობი მეტად უმნიშვნელოა, მაგრამ ვაკასიონის მკაცრი რელიეფის პირობებში საკმაოდ დიდ მარცხებლად უნდა ჩაითვალოს.

მთავარ მთაგრებიზე დაკიდებული ტორფიანები, ძირითადად, განვითარებული არიან ზღვის დონიდან 2300 მ-დან 2600-მ-მდე, ხოლო კლდოვან ქედზე 2100 მ-დან 2400 მ-დე. დაკავშირებულია ჩრდილოეთის ფერდობებთან; ფერდობთა დაქანება უმთავრესად 30°—35°, იშვიათად 10°—15°.

დაკიდებული ტორფიანები წარმოდგენილია შემდეგი ასოციაციათა ჯგუფებით: 1) სფაგნუმიან-დეკიანები (*Rhododendroneta sphagnosa*), 2) დეკიან-სფაგნუმიანები (*Sphagneta rhododendronosa*), 3) ნახევრადბუჩქნარიან-სფაგნუმიანები (*Sphagneta suffruticosa*). ხეცის საფარი *Sphagnum Girgensohnii* Russ.-ის გაბატონებითაა შექმნილი; დაბალი სიმრავლით მონაწილეობს აგრეთვე *Sphagnum acutifolium* Ehrh.

სფაგნუმიან-დეკიანები უფრო ფართოდ გავრცელებულია ღვედორაკის ხეობაში, დეკიან-სფაგნუმიანები კი ცეილაშის ჩრდილო კალთებზე, ხოლო ნახევრადბუჩქნარიან-სფაგნუმიანები ფრაგმენტების სახითაა წარმოდგენილი მათ კომპლექსში. მათთვის დამახასიათებელია ახალგაზრდა თითქმის დაუშლელი გატორფებული საბურველი. გატორფებული ფენის სიძლიერე სფაგნუმის ცოცხალ საფარიანად 30—90 სმ-ია. მისი გამოფიტვის პროცესი არსებულ ფიტოკლიმატურ პირობებში დაბალი ინტენსივობით მიმდინარეობს. შედარებით ნაკლები სიძლიერის გატორფებული ფენა დამახასიათებელია სფაგნუმიან-დეკიანებისათვის, ძლიერი — დეკიან-სფაგნუმიანებისათვის და ნახევრად-ბუჩქნარიან-სფაგნუმიანებისათვის.

დაკიდებული ტორფიანების თითქმის ყველა ასოციაციაში გატორფებულ ფენასა და ნიადაგს შორის, ნიადაგის ზედაპირზე წარმოქმნილია ერთგვარი „იატაკი“, რომელიც შექმნილია დეკის ღეროებით. ამასთან, ეს „იატაკი“ დეკის ცოცხალი ღეროებითაა შექმნილი მხოლოდ სფაგნუმიან-დეკიანებში, ხოლო ნახევრადბუჩქნარიან-სფაგნუმიანებში და დეკიან-სფაგნუმიანებში „იატაკი“ დეკის მკვდარი ღეროებითაა შექმნილი. გატორფებულ ფენაში, განსაკუთრებით ნახევრადბუჩქნარიან-სფაგნუმიანებში და დეკიან-სფაგნუმიანებში საკმაო სიმრავლით წარმოდგენილია დეკის განმარხებული, მაგრამ ჯერ კიდევ დაუშლელი ღეროები.

დაკიდებულ ტორფიანებში ტორფის ზედა ჰორიზონტი 40—70 სმ სიღრმეზე გავრეხულია ბუჩქებისა და ნახევრადბუჩქების ღეროებით და დამატებით ფესვებით, დამატებითი ფესვების განვითარების შეზღუდულობა განსაზღვრული სვეროთი, ვარდა სხვა გარემოებებისა (ჰაერაცია და სხვ.), გამოწვეულია სეზონური გაყინულობით. მისი ღრობა თითქმის მთელ ზაფხულს გრძელდება და მეტად თანდათანობით მიმდინარეობს, რაც სფაგნუმის საფრის ცუდი სითბოგამტარობით არის გაპირობადებული. ასე, რომ გაყინული ჰორიზონტი ამავე დროს წარმოადგენს წყლის რეზერვუარს და მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ტორფიანზე განვითარებული მცენარეულობის წყლით უზრუნველყოფაში.

დაკიდებული ტორფიანების მცენარეულობა მოწყვეტილია მინერალურ გრუნტს. მათი წყლით და მინერალური ნივთიერებით მომარაგება მთლიანად დამოკიდებულია ატმოსფეროზე. მათში ინთქმება ყოველგვარი ატმოსფერული წყლები, ხოლო საკვებ ელემენტთა მიწოდება ატმოსფეროდან ტორფიანზე დალექილი მინერალური ნივთიერებებით განისაზღვრება. წყლის და მასში გახსნილი მინერალური ნივთიერებების გრუნტიდან მიწოდება გამორიცხულია,

რადგან მოცემულ ტერიტორიაზე გრუნტული წყლის გამოსვლები არსად არ შეიმჩნევა.

ვატორფებულ ფენაში განმარხებული ღეროების სიგრძე საკმაოდ ხშირად 3 მ-ზე მეტია და მცირედ (10—15 სმ) არის ამოშვერილი სფაგნუმის საფარისა. შთაბეჭდილება იქმნება, თითქოს სფაგნუმთანზე განვითარებულია დეკის ახალგაზრდა ინდივიდები. სინამდვილეში რამდენიმე ასეთი „ინდივიდი“ დეკის ერთი ძირის ახალგაზრდა ყლორტებს წარმოადგენენ. ხშირად ასეთი „ინდივიდების“ ღეროები მთლიანად ჩაფლულია ახალგაზრდა ტორფში და დეკის ფოთოლთა როზეტები უშუალოდ არის გადაშლილი სფაგნუმის საფარზე.

დაკიდებული ტორფიანები ფლორისტიკულად ღარიბია, ხოლო სინუზიური შედგენილობისა და მორფოლოგიური შენების მიხედვით მარტივი. ჩვენს მიერ შედგენილ 17 სიაში რეგისტრირებულია 52 სახეობა; მათგან 32 ყვავილოვანი მცენარეა, ხოლო 20—სპოროვანი. ტაქსონომურ ერთეულთა ასეთი შეთანაბრება, როგორც ჩანს, ტორფიანებისათვის ნიშანდობლივია. სახეობათა საკმაო ნაწილი (20 სახეობა) დაბალი კონსტანტობით და უმნიშვნელო სიმრავლით ხასიათდება, ხოლო მაღალ კონსტანტურ სახეობათა რიცხვი 16-ით განისაზღვრება. მათ შორის თითქმის აბსოლუტური კონსტანტია: *Sphagnum Girgensohnii* Russ., *Rhododendron caucasicum* Pall., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Linnaea borealis* L., *Empetrum hermaproditum* (Lange) Hager., *Salix arbuscula* L. და სხვა.

დაკიდებულ ტორფიანებში მეტად მნიშვნელოვანია სფაგნუმების სინუზია. ამ სინუზიის მთავარი მცენარეა *Sphagnum Girgensohnii*. იგი მთლიანი საფრის სახით მეორე ან მესამე იარუსშია წარმოდგენილი და დაფარულობის 70—90%-ს იძლევა. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ნახევრადბუჩქებისა და მერქნიან მცენარეთა სინუზიებს. პირველს ქმნის: *Vaccinium myrtillus*, *Empetrum hermaproditum*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium vitis-idaea*, ხოლო მეორეს—*Rhododendron caucasicum*, *Salix arbuscula*, *Betula Litwinowii*, *B. Raddeana* და სხვანი. ამ უკანასკნელი სინუზიის მთავარი მცენარეა დეკა, რომელიც ასოციაციათა უმრავლეს ნაწილში ძირითად ცენოტიპს წარმოადგენს.

ამ ტიპის მცენარეულობაში წარმოდგენილია აგრეთვე მწვანე ხავსების, მღიერების და მრავალწლოვანი ბალახეულობის სინუზიები, მაგრამ მათი ხვედრითი მოწილეობა შედარებით უმნიშვნელოა.

მოცემულ შემთხვევაში დაკიდებული ტორფიანების განვითარება ვაპირობადებულია ფაქტორთა მთელი კომპლექსის თავისებურებით. ამ მხრივ განმსაზღვრელი მნიშვნელობა ენიჭება კლიმატურ, ფიტოცენოტურ და ედაფურ ფაქტორთა ჯგუფს.

მოცემული რაიონები ხასიათდებიან ზომიერად ცივი და ტენიანი კლიმატით [6, 7, 8]. დამახასიათებელია: ნალექების რაოდენობა არა ნაკლები 1000 მმ-სა, ტენიანობის ბალანსი ზომიერად — დადებითი ან მაღალი. საშუალო წლიური ტემპერატურა დაახლოებით +1°, ხოლო ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა 60—80%. დადებითტემპერატურაიანი თვეების რიცხვი საშუალოდ — 6, ხოლო ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა 10°—15°. თოვლის საფარი სხვადასხვა სიძლიერის — უფრო ძლიერი მთავარ მთავრებელზე. უფრო სუსტი კლდოვანი ქედის ჩრდილო კალთებზე; მდგრადი თოვლის საბურველის ხანგრძლივობა საშუალოდ 3—5 თვე, — შედარებით ხანგრძლივი მთავარ მთავრებელზე, ხანმოკლე — კლდოვანი ქედის ჩრ. კალთებზე. ნალექების მაქსიმალურ-

რი რაოდენობა გაზაფხულის დასასრულსა და ზაფხულში მოდის, მინიმუმი ზამთარში. ეს მით უფრო საყურადღებოა, რომ ტორფიანების დიდი წყალტევადობის გამო ზედაპირული წყალდენა მინიმუმამდეა შემცირებული და შესაბამისად ჩამონალექი წყალი მკქსიმალურადაა გამოყენებული აღწერილი ტიპის მცენარეულობის მიერ.

მაგრამ, როგორც ჩანს, *Sphagnum Girgensohnii* -ის ღია — თავისუფალ ზედაპირებზე განვითარებისათვის მოცემული რაიონების კლიმატი საკმაოდ ხელსაყრელი არ არის. ამიტომაც, რომ *Sphagnum Girgensohnii* თითქმის ყოველთვის სახლდება სხვადასხვა ტიპის დეკიანებში და დეკიან-არყნარებში. რომლებშიც, მოცემული რაიონების საერთო კლიმატის ფონზე, შექმნილია სხვაგვარის აღნიშნული სახეობის შესაბამისი ფიტოკლიმატი. დეკიანებისა და დეკიან-არყნარების როლი მხოლოდ განსაზღვრული ფიტოკლიმატის შექმნით არ ამოიწურება. მოცემულ ფიტოკლიმატურ პირობებში განვითარების პროცესში მათი ცხოველმოქმედებით ყალიბდება უხეშპუმუსიანი მყავე სუბსტრატ. ამ ტიპის მცენარეულობის განვითარებისათვის დედა ქანის ლითოლოგიური შედგენილობა არ უნდა წარმოადგენდეს დაბრკოლებას. ამაზე მიუთითებს სხვადასხვა ტიპის დეკიანებისა და დეკიან-არყნარების განვითარება, როგორც კირქვიანებზე (ციცილამის ჩრ. კალთა), ისე თიხაფიქალეებზე და გრანიტებზე⁽¹⁾. ყველა შემთხვევაში აღნიშნული ტიპის მცენარეულობისათვის დამახასიათებელია ტორფიან-ლორღიანი ნიადაგი უხეშპუმუსიანი მყავე მკვდარი საფარით, რომლებზედაც ხშირად კარგადაა განვითარებული მწვანე ხავსების სინუზია. უხეშპუმუსიანი მკვდარი საფარი ანდა ასეთივე სუბსტრატი მწვანე ხავსების სინუზიით წარმოადგენს მნიშვნელოვან თორფიოლოგიკურ წარმონაქმნს და ხასიათდება წყალშენახვიანობის დიდი უნარით.

დაკიდებული ტორფიანებში გატორფებული ფენის ქვეშ განვითარებულია არასრულპროდუქციონის ტორფიან-ლორღიანი ნიადაგი კარგად გამოხატული უხეშპუმუსიანი პორიზონტით, რომელიც თანდათანობით, ზოგჯერ უშუალოდ გადადის ცოტად თუ ბევრად გაღებულ, საკმაოდ ჩონჩიან ფენაში. ნიადაგის სიღრმე უმთავრესად 20—40 სმ-ია და მთელ პროფილში მყავე რეაქციით (pH=4—6) ხასიათდება დამოუკიდებლად იმისა, თუ რა სახის დედა ჯიშზეა განვითარებული.

დაკიდებული ტორფიანების ქვეშ განვითარებული ნიადაგები მორფოლოგიური ნიშნებით, ქიმიური მაჩვენებლებით და ამ მაჩვენებელთა პროფილში განაწილების თავისებურების მიხედვით ემსგავსება სხვადასხვა ტიპის დეკიანებისა და დეკიან-არყნარების ნიადაგებს. რაც სხვა გარემოებებთან ერთად იმაზე მიუთითებს, რომ დაკიდებული ტორფიანები დეკიანებიდან და დეკიან-არყნარებიდან იღებენ საწყისს.

მოპოვებული ფაქტორული მასალის საფუძველზე მათი სუქცესიური განვითარება შეიძლება წარმოვიდგინოთ ქვემოთ მოყვანილი სქემის სახით.

დაკიდებული ტორფიანების ფორმირება მკვდარსაფარიან დეკიანებში და მწვანე ხავსიან დეკიანებში, შედარებით რეზიათად კი დეკიან-არყნარებში *Sphagnum Girgensohnii* დასახელებით იწყება⁽²⁾. მის დასახლებას და განვითარებას განაპირობებს აღნიშნულ ფიტოცენოზებში შექმნილი ფიტოკლიმატური პირობები, ნიადაგის ჰიდროთერმული რეჟიმი და უხეშპუმუსიანი

⁽¹⁾ კირქვიანებზე დეკიანების ფორმირებას წინ უსწრებს ისეთი ფიტოცენოზების განვითარება, რომელთა ზემოქმედებით სუბსტრატი მყავე რეაქციას იძენს.

⁽²⁾ განსაზღვრულ კლიმატურ პირობებში ანალოგიური ტიპის დაკიდებული ტორფიანები შესაძლებელია განვითარდეს სხვა ტიპის ფიტოცენოზებიდანაც.

გნუმიან-დეკიანებიდან დეკიან-სფაგნუმიანები ვითარდებიან. სუქცესიურა ვანვითარების აღნიშნული მიმდინარეობა გაპირობადებულია წამყვანი ცნობების ბიოეკოლოგიური თავისებურებებით და მათი ცხოველმოქმედებით გამოწვეული საარსებო პირობების შეცვლით, რომელიც ეგზოგენური ფაქტორების არსებითი ცვალებადობის ვარეშე მიმდინარეობს.

მოცემულ ტროფიკოლოგიურ პირობებში მცენარული მასის დაგროვება მნიშვნელოვნად აღემატება მის დაშლას, ამიტომ ინტენსიურად მიმდინარეობს ტორფდაგროვების პროცესი. ტორფდაგროვებასთან ერთად წყლის რეჟიმი ცვლება ისეთი მიმართულებით, რომელიც იწვევს *Sphagnum Girgensohnii*-ს სიცოცხლეობის აბაღლებას განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში. წყლის რეჟიმის გაუმჯობესება გამოწვეულია სფაგნუმიანების წყალშეიწმენვის დიდი უნარით და სფაგნუმის საფარის ცუდი სითბოგამტარობით. ახალგაზრდა გატორფებულ სუბსტრატს ასევე კარგად ეგუება კენწერა, სელშავი და სხვა ნახევრად-ბუჩქები, რაც გაპირობადებულია მათი ბიოლოგიური თავისებურების — დამატებითი ფესვების ინტენსიური განვითარების უხარით და მიხერალური ნივთიერებების მიმართ ნაკლები მოთხოვნელობით.

ტორფდაგროვების პროცესში დეკის სიცოცხლეობა თანდათანობით სუსტდება, რაც მისი ზრდის ინტენსივობის მნიშვნელოვან შენელებაში და მცირე გენერაციულ პროდუქტიულობაში მდგომარეობს. დეკის სიცოცხლეობის მკვეთრი დაკნინება გამოწვეულია შემდეგი მიზეზებით: როგორც ცნობილია, შეკრულ დეკიანში დეკას ახასიათებს შედარებით სუსტი ზედაპირული ფესვთა სისტემა; რაც ძირითადად სუბსტრატის თერმული რეჟიმითა გამოწვეული, ხოლო უარყოფითი თერმული რეჟიმი დეკიანის შეკრული კრონის არსებობითა გაპირობადებული. სფაგნუმის საბურველის შექმნით, რომელიც ცუდი სითბოგამტარობით ხასიათდება, უფრო უარესდება დეკის ფესვთა სისტემის თერმული რეჟიმი და ჰერაციია.

შესაბამისად სუსტდება დეკის ფესვთა სისტემის აქტიური ცხოველმოქმედება. რაც თავისთავად წყლის და მასში გახსნილი საკვები ნივთიერებების შეთვისების პროცესის შენელებას იწვევს. ეს მით უფრო ხაზგასასმელია, რომ დეკა ახალგაზრდა ფაშარ გატორფებულ ფენაში არ ინვითარებს დამატებით ფესვებს. მართალია, შემდგომში მცირედ დაშლილ-დატკეპნილ სფაგნუმ-ტორფში დეკა ინვითარებს პლაგიოტროპულ დამატებით ფესვებს, მაგრამ ისინი ძირითადად განლაგებული არიან 30—50 სმ სიღრმეზე ზედაპირის პარალელურ სიბრტყეში და ვერ აღწევენ მიხერალურ გრუნტამდე. ამასთან, დაკიდებული ტორფიანების განვითარების მოციემულ საფესურზე დეკის ძირითადი დერო და გრუნტული ფესვთა სისტემა უმოქმედოა ანდა სრულად მკვდარია. ამის გამო დეკა კვლავ განიცდის მიხერალური ნივთიერებების დიდ უკმარობას, რადგან ტორფიანებზე მცირე რაოდენობით ილექება ატმოსფერული მიხერალური ნივთიერებები. მართალია, დეკის, ისევე როგორც დაკიდებული ტორფიანების ყველა დანარჩენი კომპონენტის მიკოტრაფილობა განსაზღვრულ როლს ასრულებს სასიცოცხლო პროცესების მიმდინარეობაში, მაგრამ დეკის და სხვა მერქნიანი მცენარეების ბიოეკოლოგიური თვისებები და დაკიდებული ტორფიანების საარსებო პირობები მაინც სრულ შეუსაბამობაში რჩებიან. ამის გამო დეკა ძლიერ კინდდება და ბოლოს და ბოლოს სრულ დეგრესიას განიცდის.

სუქცესიის აღნიშნული რიგი ენდოეკოგენეზურ სუქცესიების კატეგორიას მიეკუთვნება და შეუქცევადია თუ არ მოხდა მკვეთრი კლიმატური ძვრები იმ მიმართულებით, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს ტორფდაგროვების პროცესის შეწყვეტა.

სუქცესიის აღნიშნულ რიგში საბოლოო სტადია კენწერა-სფაგნუმიანია. ამ ასოციაციაში სფაგნუმის საფარზე კენწერა მტკიცედ — „შპალიერგიით“

არის გადაკრული და სფაგნუმის ინტენსიურ განვითარებას ანელებს. ამავე დროს თვით *Sphagnum Girgensohnii*-ს სიცოცხლეობა უფრო დაბალია, რაზეც ან ტიპის სფაგნუმთანში მრავალწლოვანი ბალახეული მცენარეების და მღორების სინთეზების არსებობაც მიუთითებს. აღნიშნული სინთეზების განვითარება თვისთავად აგრეთვე აპირობადებს ტორფდაგროვების პროცესის თანდათანობით შენელებას და შემდგომში სრულ შეწყვეტასაც (1. დაკიდებული ტორფიანების ზღვრული სპონტანური განვითარება გაპირობადებულია *Sphagnum Girgensohnii*-ს შეზღუდული ოლიგოტროფული ბუნებით და გარეგანი ფაქტორების სიმკაცრით. ამ მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს რელიეფის სიმკაცრეს და თოვლის ზედაპირის მოქმედებას. დაკიდებულ ტორფიანებში წარმოქმნილი სფაგნუმ-ტორფი ძლიერ დაქანებულ ფერდობებზე სიმძიმის ძალით მეტად თანდათანობით ცოცდება ხეობის ძირისაკენ. რასაც განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში აკავებს დეკა. ხოლო დეკის განმარების შემდგომ, რასაც, გარდა უკვე აღნიშნული გარემოებებისა, ხელს უწყობს აგრეთვე სფაგნუმ-ტორფის დაყოცება, იგი მართლაც გამოკიდებულია და ერთიანი სხეულის სახით ძვეს საკმაოდ დაქანებულ ფერდობებზე. მერქნიან მცენარეთა და ნახევრადბუჩქების დეგრესია იწვევს ტორფიანის თერმული რეჟიმის შეცვლას, რაც როგორც ბიოლოგიურ, ისე ფიზიკური გამოფიტვის პროცესების შედარებით ინტენსიურ მიმდინარეობას აპირობადებს.

დროთა განმავლობაში ცოტად თუ ბევრად გამოფიტული ტორფიანი განიცდის დენუდაციას, რასაც ხშირად, განსაკუთრებით გაზაფხულობით, შესაძლებელია კატასტროფული ხასიათი ჰქონდეს.

კატასტროფულად მოქმედ ფაქტორთა შემოქმედებით შესაძლებელია დენუდაცია განიცადოს აღწერილი ტორფიანების ყველა ასოციაციამ სქემაზე აღნიშნული საფეხურების გაუვლელადაც, რაც ლოკალურ გარემოებებზეა დამოკიდებული.

ამგვარად, როგორც ნათქვამიდან გამომდინარეობს, ზდება ზედაპირის განახლება — გაახალგაზრდავება.

გაახალგაზრდავებულ ზედაპირზე შესაძლებელია მოხდეს მოცემული ტერიტორიებისათვის უფრო მეტად კლიმაქსური ფიტოცენოზების — სხვადასხვა ტიპის დეკიანებისა და დეკიან-არყნარების სინგენეზის, რომლებმაც მოსალოდნელია კვლავ მისცენ საწყისი დაკიდებულ ტორფიანებს.

როგორც ჩანს, აღწერილი ტიპის მცენარეულობას განვითარების პროცესში ახასიათებს განსაზღვრული ციკლურობა. ციკლი იწყება ახალგაზრდა ზედაპირებზე, ხშირად საკმაოდ მომწიფებულ ზედაპირზე, მკვდარსაფრთან-დეკიანის, მწვავე ხავსიან-დეკიანებისა და დეკიან არყნარების ჩამოყალიბებით რომელიც იცვლება დაკიდებული ტორფიანებით და თავდება ზედაპირის გაახალგაზრდავებით.

მცენარეულობის ციკლური განვითარების აღწერილი პროცესი დაკიდებული ტორფიანების გავრცელების რაიონებში გრძელდება მანამდე, სანამ არ მოხდება არსებული კლიმატის, საერთოდ მთელი ლანდშაფტური კომპლექსის, არსებითი შეცვლა.

(1 აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავუშვათ, რომ რელიეფის შედარებით რბილ ფორმებზე აღწერილის ანალოგიურად წარმოქმნილ ტორფიანებზე შეიძლება მოხდეს ბალახეული მცენარეულობის ფორმირება.

კავკასიონის მოცემულ რაიონებში ფიტოკლიმატის პირობებში *Sphagnum Girgensohnii* პროგრესულ ედიფიკატორების კატეგორიას უნდა მივაკუთვნოთ, მიუხედავად იმისა, რომ დაკიდებული ტორფიანები განვითარების განსაზღვრულ სტადიაზე დენუდაციას განიცდიან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 18.2.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ნ. ნ. კეცხოველი. საქართველოს მეცნარეული საფარი. თბილისი, 1960.
2. И. И. Тумаджанов. Очерк болотной растительности долины Теберды. Труды Тбилисского бот. ин-та, АН ГССР, т. XII, 1948.
3. Н. А. Буш. К истории растительности Балкарии (в Центральном Кавказе). Труды бот. музея АН СССР, вып. 23, 1931.
4. Д. Зеров. Сфагнові мохи Кавказа. Журнал інституту ботаніки УАН, № 6 (4), 1935.
5. А. П. Шенников. Экология растений. М., 1950.
6. Г. С. Леонтьев. „Дождевые тени“ за скалистым хребтом Центрального Кавказа. Изв. гос. геогр. о-ва, т. 70, вып. 2, 1938.
7. მ. კორძაძე. საქართველოს კლიმატთა ტიპები და მათი გავრცელების ზონები. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის სომხბე, ტ. VII, № 8, 1946.
8. А. Г. Долуханов и М. Ф. Сахокиа. Опыт геоботанического районирования Закавказья (сообщение первое). Сообщения АН ГССР, т. II, № 4, 1941.

მეცნიერება

ზ. ჩხაიძე

ლინ ბრუნტში ნათესი პამიდორის თავისებურებათა შესწავლის
საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ი. ლომოურმა 17.7.1961)

პამიდორის უშულოდ ღია გრუნტში თესვისას გადაუჭრელი რჩება შემდეგი საკითხები: 1. ადრეულ ვადებში მასობრივი აღმოცენების მიღება, 2. დილის ყინვებისა და ცივი ქარებისაგან ახალგაზრდა აღმონაცენის დაცვა. ამასთან გადაუჭრელია მოვლა-პატრონობაზე დანახარჯების შემცირების საკითხი.

მთავარ სიძნელეს წარმოადგენს ადრეულ ვადებში მასობრივი აღმონაცენების მიღება. ცნობილია, რომ თესლის გაღვივებასა და აღმონაცენებზე გადამწყვეტად მოქმედობს სინოტივისა და სიბობს პირობები. ერთი რომელიმე მათგანის უქმარისობის ან სიჭარბის შემთხვევაში საგრძნობლად გვიანდება, ან სავსებით არ იწყება თესლის აღმოცენება. ჩვეულებრივად, თესვისას პამიდორის თესლი ითვისება ნიადაგის ზედაპირიდან 1-2 სმ სიღრმეზე. ამ სიღრმეზე დღეღამის განმავლობაში ტემპერატურის მკვეთრი ცვლებადობა და ნიადაგი ტენითაც არაა ერთნაირად უზრუნველყოფილი.

ა. ალპატიევის აზრით [1], ნიადაგის თხელი ფენა ხშირად ადრე შრება, ვიდრე თესლი მოასწრებდეს აღმოცენებასა და ფესვების გაშვებას ნიადაგის უფრო ღმრა და სველ ფენებში.

უ. ედელშტეინი მიგვითითებს [2] უშუალოდ ღია გრუნტში თესვისას მხედველობაში უნდა გვქონდეს ამინდის პირობები. გვალვიანი ამინდის შემთხვევაში ნისკარტნაკრავ თესლს შეუძლია მოგვეცეს აღმონაცენი მხოლოდ დროულად მორწყვის შემთხვევაში. მაშასადამე, ურწყავ პირობებში ღია გრუნტში უშუალოდ თესვისას მასობრივი აღმოცენება დამოკიდებულია ამინდის პირობების შესაბამის შემთხვევითობაზე. ამიტომ საჭიროა, რომ ეს შემთხვევითობა პირველი შესაძლებლობისთანავე გამოვიყენოთ მაქსიმალურად.

ჩვენს პირობებში არანაკლებ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული ახალგაზრდა აღმონაცენის შენარჩუნება. ადრე ვადებში თესვის შემთხვევაში აღმონაცენი ზიანდება დილის ყინვებითა და ცივი ქარებით. აღნიშნულის თავიდან აცილების მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარებული ცდებიდან გამოიკვეთა, რომ აპრილის პირველ დეკადაში ნათესიდან მიღებული აღმონაცენი ასეთით თითქმის არ ზიანდება. მაგრამ მათ ძლიერ ზიანს აყენებს მანრა და მავთულა ჭია, რომელთა წინააღმდეგ საჭიროა სათანადო ზომების მიღება. ასევე არანაკლებ სიძნელეს წარმოადგენს სარეველა მცენარეებთან ბრძოლა. ვინაიდან სარეველა მცენარეები გაცილებით უფრო ადრე იწყებენ აღმოცენებას, ვიდრე პამიდორი და შეუძლებელი ხდება კულტივაციის ჩატარება. ამ წინააღმდეგობების დაძლევის მიზნით პამიდორის თესლობა ერთად უნდა დაეთესოს ადრე აღმოცენების უნარის მქონე რომელიმე სხვა კულტურა, როგორც „მწკრივების მაჩვენებელი“.

პამიდორი აღმოცენებიდან 20—25 დღის განმავლობაში ნელა იზრდება. ახალგაზრდა აღმონაცენი რომ არ დაიჩაგროს ძლიერ მზარდი სარეველა მცენარეებისაგან, გვიხდება მწკრივების გასუფთავება.

პამიდორის უშუალოდ ღია გრუნტში თესვის საკითხზე დღეისათვის არც-ბული ლიტერატურა არ იძლევა ვადაძქრელ პასუხს. საკითხი იმის შესახებ, თუ ამ კულტურის მოყვანის რომელი მეთოდი ჩაითვლებოდა ძირითადად, ჯერ კიდევ შეუსწავლელია.

ჩვენი აზრით, თუ მომავალში მკვლევართა მუშაობა წარიმართება საადრეო, უხმოსავლიანი, სიცივისა და გვალვის გამძლე ჯიშების მიღებისათვის. უდავოა, რომ პამიდორის მოყვანის ძირითად მეთოდად ჩაითვლება უშუალოდ ღია გრუნტში თესვა. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია მივიღოთ იაფი, თვითღირებულების უხვი მოსავალი; დამხმარე მეთოდად კი ჩაითვლება საჩიბილე მეთოდი მხოლოდ ადრეული პროდუქციის მიღების მიზნით.

პამიდორის უშუალოდ ღია გრუნტში თესვის უპირატესობა მკაფიოდ მქლავდება მისი ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურების განხილვისას.

პამიდორის სამშობლო ტროპიკული ქვეყნებია, სადაც ხანგრძლივი და ცხელი ზაფხულია მოკლე დღეებით. მემკვიდრეობითი კონსტრუქტიულობის ძალით პამიდორის კულტურას ჯერ კიდევ შენარჩუნებული აქვს შთთხვნილება სითბოსა და გრძელი ასევეტაციო პერიოდის მიმართ. დადგენილია, რომ პამიდორის თესლი ვადივებს იწყებს +12°-დან, მცენარე ყვავილობს +15°-დან, ხოლო +8°-ზე ქვევით იგი წყვეტს ზრდა-განვითარებას. ღია გრუნტში პამიდორის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა +20—25°-ის ფარგლებშია [2].

ე. ე. დ. ლ. შ. ტ. ე. ი. ა. აღნიშნავს, რომ პამიდორის მაღალი მოსავლის მიღებისათვის საშუალო ტემპერატურა 15°-ზე ზევით არაფრის მთქმელია. „უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მზის სხივების ინტენსიურობასა და მის ხანგრძლივობას. ჰაერის სინოტივს, ნალექებს, ქარებსა და დღელამური ტემპერატურის ცვალებადობას“.

საშუალო მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, დასავლეთ საქართველოს პირობებში ნიადაგის ტემპერატურა 5 სმ სიღრმეზე 12°-ს აღწევს აპრილის მეორე დეკადაში. ამიტომ უშუალოდ ღია გრუნტში თესვა აპრილის პირველ დეკადაში უნდა ვაწარმოთ. ამ პერიოდში დათესილი პამიდორის თესლი თითქმის ერთი დეკადის განმავლობაში იმყოფება ნიადაგის დაბალი ტემპერატურისა და მაღალი ტენიანობის პირობებში, რომელიც ვადივებს იწყებს აპრილის მეორე დეკადაში. ვადივების წინა პერიოდში ნიადაგის დაბალი ტემპერატურისა და ვადივებისას მინიმალური ტემპერატურის ზეგავლენით თესლი თავისებურ წრთობას განიცდის. აღნიშნულის გამო ახალგაზრდა აღმონაცენი სიცავსხანა და დილის წაყინებებთან იჩენს გამძლეობას. ჩვენს პირობებში ხშირია შემთხვევა, როდესაც ახლად გადარგული ჩიბილი დაღუპულა დილის წაყინებისაგან — 1°-ზე, ხოლო გრუნტში თესვის შედეგად მიღებულ ახალგაზრდა აღმონაცენს — 3°-იც ადვილად გადაუტანია.

ამგვარად, უშუალოდ ღია გრუნტში ნათესი პამიდორის კულტურა (ნარგავთან შედარებით) ხასიათდება სიცივის მიმართ მეტი გამძლეობითა და იგი მეტ დადებით სამეურნეო ნიშან-თვისებებს ავლენს.

როცა პამიდორის სითბომოყვარულობაზე ვლაპარაკობთ, ეს როდი ნიშნავს, რომ აუცილებელია სითბოს განსაკუთრებული ვადიდება. ცნობილია, რომ პამიდორი წარმატებით მოყავთ ჩვენი ქვეყნის ჩრდილოეთ რაიონებში, სადაც ჩვენ პირობებთან შედარებით გაცილებით ნაკლები საშუალო დღელამური ტემპერატურაა.

პამიდორის ძლიერ უყვარს სინათლე. ეს თვისება განსაკუთრებით მკაფიოდ მქლავდება იმ პერიოდში, როცა იგი ნორჩია. ჩიბილის გამოყვანისას ხანმოკლე დაბნელება კი იწვევს ჩიბილის დასუსტებას, რაც შემდგომში უარყოფითად მოქმედებს მოსავლიანობაზე.

ვ. ედელშტეინის აზრით, პამიდორის კულტურის წარმოებისას სინათლის სიმძირის შემთხვევაში აუცილებელი სამარაგო ნივთიერება ნელა გროვდება, რის გამოც ყვავილობა ან სასეხებით არ იწყება, ან იგვიანებს.

პამიდორის ჯიშების უმრავლესობა 14—16 საათიდან დღის პირობებში უფრო მეტად აჩქარებს მომწიფებას და მაღალ მოსავალს იძლევა, ვიდრე მუდმივ განათებისას. მაგრამ არის ისეთი ჯიშები, რომლებიც მაღალ მოსავალს იძლევიან მხოლოდ 24-საათიანი განათებისას. ასეთი ჯიშები ნეიტრალურ ჯგუფს მიეკუთვნებიან, ე. ი. პამიდორის სხვადასხვა ჯიშებზე სხვადასხვაგვარ გავლენას ახდენს სინათლის ხანგრძლივობა.

ბ. მოშკოვმა ცდებით დაადგინა, რომ ძლიერმა დამატებითმა განათებამ, როცა 1 კვ. მეტრზე დაიხარჯა 4,8 კილოვატი სიმძლავრე, აღმოცენებიდან მე-14 დღეზე გამოიწვია საყვავილე კუკურების გამოტანა.

სათბურში და კვალსათბურში ჩითილის გამოყვანისას ადგილი აქვს სინათლის დიდ ნაკლავანებას. ამიტომ უნდა მივმართოთ ხელოვნურ განათებას, ეს კი ზედმეტ ხარჯებთანაა დაკავშირებული. ამასთან ცნობილია, რომ თესვადრების დაჩითილებების, დაჩრდილების მიზნით კვალსათბურებს ნაწილობრივ აბნელებენ, რაც დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს შემდგომში მცენარის მოსავლიანობაზე. სინათლის ხანგრძლივობა და მზის სხივების ენერჯიის დაძაბულობა დიდ როლს ასრულებს ყვავილობის დაჩქარებასა და მსხმოიარობაში.

უშუალოდ ლია გრუნტში ნათესი პამიდორს მზის სხივების ინტენსივობის გავლენით საყვავილე მტევანი გამოაქვს 8—9 ფოთლის შემდეგ (ჯიში კრასნოდარეცი), კვალსათბურში გამოყვანილ ჩითილს კი საყვავილე მტევანი გამოაქვს 10—11 ფოთლის შემდეგ.

უშუალოდ ლია გრუნტში თესვის შემთხვევაში როგორც ახალგაზრდა აღმონაცენი, ისე გაზრდილი მცენარე უზრუნველყოფილია ბუნებრივი სინათლის მაქსიმალური რაოდენობით, რაც დადებითად მოქმედობს მის ნორმალურ ზრდა-განვითარებაზე.

პამიდორი ტენისმოყვარე კულტურებთან შედარებით, გვალვაგამძლე კულტურაა, მაგრამ იგი თავისებურია წყლის მიმართ მოთხოვნილებაზე. პამიდორი კარგად იზრდება და ვითარდება ნორმალურად ტენიან ნიადაგზე, როდესაც ტენტევალობის ოპტიმუმი 60—70%-ის ფარგლებშია (ნიადაგის საერთო ტენტევალობიდან).

ტიმირიზნევის სახელობის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიის მეზოსტენობის სადგურში ჩატარებული ცდებით დადგენილია, რომ საუკეთესო შედეგებზე მიიღება ნიადაგის 80—90% ტენიანობისას.

ნიადაგში ტენის სიმცირე იწვევს ყვავილებისა და ნასკვების ცვენას, რითაც მკვეთრად კლებულობს მოსავლიანობა.

ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ პამიდორი ადვილად ეგუება ჰაერის დაბალ შეფარდებით ტენიანობას; ოპტიმუმად კი 50—60% ითვლება. პამიდორზე რამდენადაც უარყოფითად მოქმედებს ოპტიმუმზე დაბალი ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობა, იმდენად უარყოფითად მოქმედებს მასზე მათი მაღალი ტენიანობა. უხვი მოსავლის მისაღებად საჭიროა წყლის დიდი რაოდენობა. ვ. ედელშტეინის განსაზღვრით, ერთი ჰექტარი პამიდორის პლანტაციიდან 50 ტონა მოსავლის მიღებისას (როდესაც მიწის ზედა მასის წონა დაახლოებით 15 ტონას უდრის) საჭიროა 5768 კუბ. მეტრი წყალი, რაც ერთ ჰექტარ ფართობს დაფარავს წყლის ფენით 576,8 მმ სიმაღლეზე.

დასავლეთ საქართველოს პირობებში წყლის ასეთი რაოდენობა, საშუალო მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, წლიური ნალექების დაახლოებით ერთ მესამედს შეადგენს. ამდენად, ნალექების მხრივ თითქოს ყველაფერი რიგზეა, მაგრამ სამწუხაროდ ნალექები ხშირად არათანაბრადაა განაწილებული წლის

სხედასხვა დროს. მაგალითად, ზაფხულისა და გაზაფხულის ზოგიერთი თვეება ხშირად მცირე ნალექებითა და ცხელი ქარებით ხასიათდებიან, რაც ამცირებს პამიდორის მოსავლიანობას უზრუნველყოფის პირობებში.

ა. ლევაშოვის განსაზღვრით, პამიდორის მცენარისათვის ტრანსპირაციის კოეფიციენტი 827-ს შეადგენს. მუდმივი კი აღნიშნული არაა, ვინაიდან ტრანსპირაციის კოეფიციენტის სიდიდე დამოკიდებულია თვით კულტურის მოყვანის მეთოდზე, მის ჯიშობრივ თავისებურებაზე და იმ გარემო პირობებზე, რომელშიაც მას უზღვება ზრდა და განვითარება.

პამიდორის მცენარის წყლით უზრუნველყოფის მაჩვენებელია უჭრედის წვენი წნევა, როდესაც პირველი მტევნის ახლომდებარე ფოთლის უჭრედის წვენი წნევა 8 ატმოსფეროს ფარგლებშია, ჩაითვლება წყლით უზრუნველყოფის ოპტიმუმად. 8—10 ატმოსფერომდე მცენარე განიცდის წყლის ნაკლებობას. 10—12 ატმოსფერომდე ნელდება ზრდის პროცესი, ხოლო 12 ატმოსფეროდან ზევით იწყება მცენარის ხანგრძლივი ქნობა.



სურ. 1. პამიდორის მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარება: I და II—7-8 ფოთლის ფაზაში; III და IV—მე-7—მე-8 კრფის პერიოდში; 1—კვალსათბურში გამოყვანილი, 2—უშუალოდ გრუნტში ნათესი, 3—ჩითილით ნარგავი, 4—უშუალოდ გრუნტში ნათესი

უშუალოდ ღია გრუნტში ნათესი პამიდორი ინვითარებს მთავარლერძიან ძლიერ ფესვთა სისტემას, რომელიც ნიადაგის სიღრმეში ჩადის 1,2—1,8 მეტრამდე, ხოლო სივანეში — 1,2 მეტრამდე მიდის. ასეთი ფესვთა სისტემა თავისი განშტოებით იკავებს 1,5 კუბ მეტრზე მეტ მოცულობას.

ძლიერი ფესვთა სისტემა მცენარეს უზრუნველყოფს როგორც საჭირო რაოდენობის წყლით, ასევე საკვები ნივთიერებებით, მიუხედავად გვალიანი კლიმატური პირობებისა. ამიტომაც, რომ გრუნტში ნათესი პამიდორი მეტი გვალვაგამძლეა და მსხმოიარობის მეტი ხანგრძლივი პერიოდით ხასიათდება, ვიდრე ნარგავი.

ნარგავი პამიდორი ჯერ დაჩითილებისას და შემდეგ ღია გრუნტში გადატანისას კარგავს ძირითადი ფესვთა სისტემის მნიშვნელოვან ნაწილს, რის გამოც მისი ფესვები ძლიერ იტოტვება და ძირითადად ვითარდება ნიადაგის სახნავ ფენაში. ნიადაგის სახნავი ფენა ზაფხულის ცხელ თვეებში დასავლეთ საქართველოს პირობებში ხშირად ძლიერ შრება და ხურდება. ძირითად ფესვთა სისტემის არეში ნიადაგის გადახურება მცენარეში იწვევს ბიოქიმიური პროცესების ნორმალური მსვლელობის დარღვევას. ეს უკახასკენელი სხვადასხვა დაავადების გავრცელების მიზეზია.

პამიდორი თავის სამშობლოში ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს. მისი ახალ რაიონებში გადატანა ყოველთვის ქმნიდა მოყვანის ხერხებში დახელოვნების აუცილებლობას. ეს კი ძირითადად ნიადაგური კვების პირობების გაუმჯობესებასთანაა დაკავშირებული, განსაკუთრებით ჩითილის პერიოდში. ამიტომ, კულტურის ხანგრძლივი დროის განმავლობაში წარმოებისას მნიშვნელოვნად გაიზარდა მოთხოვნილება ნიადაგური და მინერალური კვების მიმართ.

სათბურებსა და კვლსათბურებში ჩითილის გამოყვანისას, როგორც წესი, უნდა დამზადდეს ნიადაგის ხელოვნური ნარევი, რომელიც საკმაოდ დიდი რაოდენობით უნდა შეიცავდეს საკვებ ნივთიერებებსა და ამავე დროს მას კარგი ფიზიკური თვისებები ჰქონდეს. შემდგომში ჩითილის ღია გრუნტში გადატანა შესაძლებელია თითქმის ყოველგვარი ტიპის ნიადაგზე, მაგრამ რადგან იგი დიდ მოთხოვნილებას უყენებს როგორც საკვებ ნივთიერებებს, ისე ნიადაგის სტრუქტურას, საჭიროა ცალკეული ნიადაგის მიმართ სათანადო ღონისძიების გატარება.

ცნობილია, რომ ფესვთა სისტემა და მიწის ზედა ნაწილები ურთიერ მკიდრო კავშირში იმყოფებიან. მათი ძლიერი განვითარება ხშირად ერთიმეორისაგანაა დამოკიდებული.

პამიდორი ძირითად საკვებ ნივთიერებებს ნიადაგიდანღებულობს. რაც უფრო ძლიერი ფესვთა სისტემა ექნება მცენარეს, მით უფრო მეტად უზრუნველყოფს მიწისზედა ნაწილებს საკვები ნივთიერებებით.

ძლიერი მიწისზედა ნაწილების უზრუნველსაყოფად ფესვთა სისტემას ნიადაგიდან გამოაქვს წყალში გახსნილი მინერალური მარილების დიდი რაოდენობა (იხ. ცხრილი).

ცხრილი

ნიადაგიდან საკვები ნივთიერების გამოტანა (1 ჰექტარიდან კვით)

ესი მონაცემებია	მოსავლისას ცენტ. ჰექტ.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK
მებოსტნეობის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი (1935)	400	103	16	144	263
ი. ბეკერ-დილინგენი (1933)	400	110	25	150	285
ვ. ედელშტეინი (1944)	500	—	—	—	479

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 1-3აზე 40—50 ტონა მოსავლის მიღებისას პამიდორის მცენარეს ნიადაგიდან გამოაქვს 263—479 კგ საკვები ნივთიერებები. ცალკეული ელემენტების გამოტანის მხრივ მკვეთრ სხვაობას აქვს ადგილი. მათ შორის პირველ ადგილზეა კალიუმი, მეორეზე — აზოტი და მესამეზე — ფოსფორი.

როგორც ჩანს, პამიდორი სუსტად ითვისებს ფოსფორს. მიუხედავად ამისა, ფოსფორი მეტად საჭირო საკვები ნივთიერებაა პამიდორისათვის. იგი ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის განვითარებას, მკვეთრად აჩქარებს მომწიფებას და აღიდებს მოსავლიანობას.

ვ. ე დ ე ლ შ ტ ე ი ნ ი ს აზრით, პამიდორი განსაკუთრებით მოითხოვს გაძლიერებულ ფოსფორმკვებას (მაღალი მოსავლის მიღების შემთხვევაში).

პრაქტიკამ დაგვარწმუნა, რომ ბოსტნეული კულტურებიდან მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა მაღალი აგროტექნიკური ფონი.

ქუთაისის მებოსტნეობის სასელექციო-საცდელ სადგურში ბ. იმნაძემ და მ. შარაშენიძემ 1958—60 წწ. ჩაატარეს ცდები პამიდორის მოსავლიანობაზე ორგანულ-მინერალური სასუქების კონტაქტური ნარევის გავლენის შესასწავლად. გამოიჩვენა, რომ ორგანულ-მინერალური სასუქების კონტაქტური ნარევის გამოყენებით ჩვენს პირობებში პამიდორის მოსავლიანობა ერთ ჰექტარზე 24,8 ცენტნერიდან 139 ცენტნერამდე, ანუ 14%-დან 78,7%-მდე იზრდება.

მაქსიმალური მოსავალი — 315,5 ცენტნერი ჰექტარზე — მიღებულია იმ ვარიანტში, როცა მცენარის ქვეშ რგვის წინ ბულნაში შეტანილ იქნა 200 გრ. გადამწვარი ნაკელი, არეული მინერალური სასუქების სრულ დოზასთან (აზოტი — 0,7 გრ., ფოსფორი — 2,1 გრ. და კალიუმი — 0,7 გრ. მოქმედ ნივთიერებაზე გადაყენით). როგორც ძირითადი საკვები და ყვავილობის დაწყებისას მხოლოდ მინერალური სასუქები (აზოტი 1,4 გრ., ფოსფორი 1,05 გრ. და კალიუმი 1,4 გრ.) გამოყვების სახით.

საქართველოს სსრ მიწათმოქმედების
ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 17.7.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. В. Алпатьев. Помидоры. Москва, 1950.
2. В. И. Эдельштейн. Овощеводство. Москва, 1944.
3. А. В. Алпатьев. Скороспелые и холодостойкие томаты. Москва, 1945.
4. Г. А. Квачадзе. Овощеводство. Тбилиси, 1959.
5. Н. А. Левашов. Потребность к воде томатного растения. Саратов, 1929.



ნათმეცნიერებათა

ბ. ბაგინავა

გოგირდ-კირნახარის მიმართ ვერცხლისფერი ტიკიას სემონური გამძლეობის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანაყელმა 8.12.1964)

ციტრუსოვანთა ნარგავების ერთ-ერთი სერიოზული მავნებლის — ვერცხლისფერი ტიკიას წინააღმდეგ ოც წელზე მეტია წარმატებით გამოიყენება გოგირდის პრეპარატები, უპირატესად გოგირდ-კირნახარში. მაგრამ უკახასკელ წლებში მისი ეფექტურობა საგრძნობლად შემცირდა და, რაც მთავარია, ნაყოფების დაზიანებას უმთავრესად ადგილი აქვს ზაფხულის დაძლევის და შემოდგომის დასაწყისში, წინათ კი ეს ძირითადად ზაფხულის პირველ ნახევარში ხდებოდა. ამასთან ნაყოფების გვიანი დაზიანების ხასიათი დიდად განსხვავდება ადრეულისაგან. ეს განსხვავება იმდენად დიდია, რომ პირველ ხანებში გვიან დაზიანება დამწვრობათ მიაჩნდათ და ციტრუსების წამლობისათვის გამოყენებული ზოგიერთი პრეპარატის ფიტოტოქსიკურ მოქმედებას მიაწერდნენ.

გოგირდ-კირნახარში ძირითადად ზაფხულის პირველ ნახევარში გამოიყენებოდა, ვინაიდან მისი გვიან ხმარების საჭიროება არ არსებობდა; ალბათ, როგორც ეს ჩვენ მიერ ადრე იყო აღნიშნული [3], ვერცხლისფერი ტიკიას გვიანი პოპულაციები პირველ ხანებში უმნიშვნელო რაოდენობით იყო, შემდეგ კი თანდათანობით გამრავლდა (ბრძოლის ღონისძიებათა ჩაუტარებლობის გამო) და ამჟამად სამეურნეო თვალსაზრისით მნიშვნელოვან რაოდენობაზედ მიაღწია. მიუხედავად ამისა, გოგირდ-კირნახარის ნაკლები ეფექტურობა გვიანი პოპულაციების წინააღმდეგ აუხსნელი რჩება, თუმცა, თუ მხედველობაში მივიღებთ დაზიანების განსხვავებულ ხასიათს, შეიძლება ვივარაუდოთ გვიანი პოპულაციების თავისებურება და აქედან გამომდინარე ვერცხლისფერი ტიკიას ადრეული და გვიანი პოპულაციების სხვადასხვა გამძლეობა გოგირდ-კირნახარის მიმართ.

ერთსა და იმავე სახეობის სხვადასხვა პოპულაციების შხამების მიმართ ასეთი განსხვავებული გამძლეობა ლიტერატურაში გვხვდება; მაგალითად, კ ე რ მ ა და ო ლ ნ ე ი მ [5] კარტოფლის რწყილის (*E. pithria cucumeris*) მიმართ დღეს-პრეპარატების 3,7 ვ/სმ² ნორმით გამოცდისას მიიღეს გადაზამთრებული ხოჭოების 82%-ისა და ივნისის თაობის ხოჭოების მხოლოდ 38%-ის საკვდელიანობა. ამ ფაქტს ავტორებმა უწოდეს „სეზონური გამძლეობა“ და, ჩვენი აზრით, ეს ტერმინი სწორად ასახავს მოვლენის არსს.

ვერცხლისფერი ტიკიას ადრეული და გვიანი პოპულაციების მიმართ ასეთ ინტერპრეტირებას საეჭვოდ ხდოდა ის, რომ დაზიანების განსხვავებული ხასიათი შეიძლება გამოწვეული ყოფილიყო ნაყოფების მხოლოდ 38%-ის საკვდელიანობა. ამ შემთხვევაში გვიანი პოპულაციების თავისებურება თავისთავად იხსნებოდა და მის მიმართ გოგირდ-კირნახარის ნაკლები ეფექტურობა ექსპერიმენტულ დასაბუთებას მოითხოვდა. ეს იქცა ქვემოთ მოყვანილი კვლევის საგნად.

ცდები დაყენებულ იქნა საქართველოს მეცნიერთა დაცვის ინსტიტუტის ნატანების დასაყრდენი პუნქტის ლაბორატორიაში. ვერცხლისფერი ტუკიას იენისისა და სექტემბრის პოპულაციებზე, $20-23^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე. ორივე სერიაში გამოყენებულ იქნა ბათუმის ქარხნიდან მიღებული ^{26}Be (ხვედრითი წონა 1,2195) სიმაგრის გოგირდ-კირანსარშის ერთი და იგივე ნიმუში.

თითოეულ ვარიანტში იღებოდა ვერცხლისფერი ტუკაით ძლიერ დაზიანებული 10 ნაყოფი (მანდარინი), იყურსებოდა გარკვეულ კონცენტრაციამდე გახზავბულ საცდელ ნაზავში (ექსპოზიცია 5 წამი) და შემდეგ გადაიტანებოდა ღია პეტრის თასებში. 24 საათის გავლის შემდეგ ყველა ხაყოფზე ითვლებოდა მკვდარი და ცოცხალი ტუიებები. საკონტროლო ვარიანტებში ვიღებდით ნაყოფის იმავე რაოდენობას, მხოლოდ იყურსებოდა სუფთა წყალში. საბოლოოდ, გოგირდ-კირანსარშის ექსპერიმენტული კონცენტრაციებიდან მიღებული ფაქტობრივი სიკვდილიანობა ებოტის ცნობილი ფორმულით გადაიყვანებოდა სიკვდილიანობის შესწორებულ პროცენტში.

ცდები დაწყებულ იქნა პრაქტიკაში მიღებულ $1:40$ ^{32}Be განზავებიდან და შემდეგ კონცენტრაცია თანდათან მცირდებოდა (შეფარდება $d=1,5$), სანამ აღრიცხვისას არ აღმოჩნდებოდა ცოცხალი ტუიები. ყველა განზავებაში ($1:40,1:60,1:90; 1:135,1:202, 1:303,1:454, 1:681, 1:1021, 1:1530$ და $1:2295$ ^{32}Be) ადგილი ჰქონდა ტუიების მთლიან დაღუპვას, მხოლოდ $1:3442$ ^{32}Be განზავებისას მივიღეთ 91,3% სიკვდილიანობა. ამის შემდეგ საწყისად ავიღეთ $1:3000$ ^{32}Be განზავება და მას თანდათან ვამცირებდით ისე $d=1,5$ შეფარდებით. თითოეული ვარიანტი მეორედბოდა 4—6-ჯერ იმისდა მიხედვით, თუ როგორ გადახრას ჰქონდა ადგილი პირველად მიღებული ციფრიდან. ქვემო-მოყვანილ ცხრილში მოცემულია ამ განმეორებათა საშუალო სიდიდეები დამრგვალებული პროცენტებით. შემდეგ გადაყვანილია პრობიტებში და გადატანილია გრაფიკზე. ამასთან, ინტერპოლირებისა და გამოთვლების პაადვილების მიზნით, ^{32}Be მიხედვით აღებული განზავებები გადაყვანილია პროცენტებში და შემდეგ უარყოფითი ლოგარითმების თავიდან ასაცილებლად — მილიგრამებში ლიტრზე.

გრაფიკზე ე. წ. „გამარტივებული პრობიტული ანალიზის“ [2] მიხედვით ჩატარებული ინტერპოლირებითა და ვანგარიშებით, აგრეთვე მოსალოდნელი ეფექტური კონცენტრაციების (ძლიერ გამძლე ინდივიდების მხედველობაში ძილებით) გამოთვლით, ი ე ნ ი ს ის (ა დ რ ე უ ლ ი პ ო პ უ ლ ა ც ი ა) ც დ ე ბ ის სერიისათვის მიღებულია შემდეგი მონაცემები.

$$\text{CL } 50 = \text{ანტილოგარითმი } 1,7 = 50,12 \text{ მგ/ლ} = 0,005\%;$$

$$\text{CL } 16 = \text{ანტილოგარითმი } 1,36 = 22,91 \text{ მგ/ლ} = 0,0023\%;$$

$$\text{CL } 84 = \text{ანტილოგარითმი } 2,025 = 106,0 \text{ მგ/ლ} = 0,0106\%;$$

$$\text{CL } 84 : \text{CL } 50 = 0,0106 : 0,005 = 2,12;$$

$$\text{CL } 50 : \text{CL } 16 = 0,005 : 0,0023 = 2,18;$$

$$\lambda = (2,12 + 2,18) : 2 = 2,15;$$

$$(\lambda + d) : 2 = (2,15 + 1,5) : 2 = 1,825;$$

$$\lg 1,825^{0,146} = 0,146 \times 0,26126 = 0,038144;$$

$$\text{ანტილოგარითმი } 0,038144 = 1,092;$$

$$\text{CL } 50 \times 1,092 = 0,005 \times 1,092 = 0,00546\%;$$

$$\text{CL } 50 : 1,092 = 0,005 : 1,092 = 0,00457\%;$$

$$\Delta_{99,999999} = \Delta_{50} + 3,98 (\Delta_{92} - \Delta_{50}) = 1,7 + 3,98 (2,16 - 1,7) = 3,5488;$$

$$CL_{99,999999} = \text{ანტილოგ. } 3,5488 = 3539,0 \text{ მგ/ლ} = 0,3539\% = 1 : 282 \text{ } 32^\circ \text{ Be;}$$

$$B = \frac{1}{\Delta_{92} - \Delta_{50}} = \frac{1}{2,16 - 1,7} = 2,1739;$$

სექტემბრის (გვიანი პოპულაცია) ცდებში:

$$CL_{50} = \text{ანტილოგარიტმი } 1,98 = 95,5 \text{ მგ/ლ} = 0,00955\%;$$

$$CL_{16} = \text{ანტილოგ. } 1,54 = 32,37 \text{ მგ/ლ} = 0,00324\%;$$

$$CL_{84} = \text{ანტილოგ. } 2,41 = 257,3 \text{ მგ/ლ} = 0,0257\%;$$

$$CL_{84} : CL_{50} = 0,0257 : 0,00955 = 2,69;$$

$$CL_{50} : CL_{16} = 0,00955 : 0,00324 = 2,64;$$

$$\lambda = (2,69 + 2,64) : 2 = 2,66;$$

$$(\lambda + d) : 2 = (2,66 + 1,5) : 2 = 2,08;$$

$$\lg 2,08^{146} = 0,146 \times 0,31806 = 0,04643;$$

$$\text{ანტილოგარიტმი } 0,04643 = 1,112;$$

$$CL_{50} \times 1,112 = 0,00955 \times 1,112 = 0,0106\%;$$

$$CL_{50} : 1,112 = 0,00955 : 1,112 = 0,0086\%;$$

$$\Delta_{99,999999} = 1,98 + 3,98 (2,575 - 1,98) = 4,348;$$

$$CL_{99,999999} = \text{ანტილოგ. } 4,348 = 2229,0 \text{ მგ/ლ} = 2,229\% = 1 : 44 \text{ } 32^\circ \text{ Be;}$$

$$B = \frac{1}{2,575 - 1,98} = 1,6806;$$

ამგვარად, ჩატარებული გამოთვლებით, ისეთი კონცენტრაცია, რომელიც იწვევს ტკიპების 50% სიკვდილიანობას (CL 50), ადრეული პოპულაციისათვის უდრის 0,005%-ს (ცდომილების ზღვრები 0,00457—0,00546%), გვიანი პოპულაციისათვის კი — 0,00955%-ს (ცდომილების ზღვრები 0,0086—0,0106%). მათ შორის განსხვავება სარწმუნოა შემდგომი სტატისტიკური დამუშავების გარეშე, ვინაიდან ცდომილების ზღვრები არც კი უახლოვდება ერთმანეთს. სარწმუნოა აგრეთვე მრუდის დახრილობისა (შესაბამისად 2,1739 და 1,6806) და მოსალოდნელი ფეკუნდური კონცენტრაციების (შესაბამისად: 282 და 1 : 44 32° Be სიდიდეებს შორის განსხვავება.

ეს მონაცემები აჩვენებს, რომ ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეული და გვიანი პოპულაციებისათვის გამოთვლილი ყველა მაჩვენებელი დიდად განსხვავდება ერთმანეთისაგან, რაც სრულ საფუძველს იძლევა დავასკვნათ მათი სხვადასხვა გამძლეობა გოგირდ-კირხანარშის მიმართ. ამასთან, თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ შხამების მიმართ მავნებლების გამძლეობის გამომწვევება ხდება არა მხოლოდ გამოყენებული ერთი პრეპარატის, არამედ მისი მონათესავე მთელი ჯგუფის მიმართ (მაგალითად, დღტ-ს მიმართ გამძლე ბუზები გამძლენი არიან სხვა ქლორ-ორგანული ინსექტიციდების მიმართაც), აღნიშნული მოვლენა შეიძლება გავავრცელოთ სხვა გოგირდის პრეპარატებზეც და ვივარაუდოთ ვერცხლისფერი ტკიპას გვიანი პოპულაციების გამძლეობა არა მარტო გოგირდ-კირხანარშის, არამედ აგრეთვე დაფქვილი გოგირდის, კოლოიდური გოგირდის და სხვათა მიმართ.

ეს ფაქტი შეიძლება პრაქტიკულად უმნიშვნელო მოგვეჩვენოს, ვინაიდან გვიანი პოპულაციები 99,999999%-ით (ე. ი. 100 მილიონი ეგზემპლარიდან კოცხალი რჩება ერთი ყველაზე გამძლე ინდივიდი) ილუბება პრაქტიკაში ამჟამად გამოყენებულზე (1 : 40 ^{32}Be) უფრო დაბალი (1 : 44 ^{32}Be) განზავებით. მაგრამ გოგირდის პრეპარატების, პირველ რიგში კი გოგირდ-კირნახარშის, მთავარი ღირებება არა ტოქსიკურობა, არამედ მოქმედების ხანგრძლივობა; კერძოდ, ციტრუსოვანთა ნარგავების კულტივირების ადგილების კლიმატურ თავისებურებათა გამო (ხშირი ნალექები, მაღალი ტენი და ტემპერატურა), გოგირდის პრეპარატების ნაშთი ინტენსიურად მცირდება შესხურების პირველი დღეებიდან, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ნაყოფებსა და ფოთლებზე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მაინც რჩება ტოქსიკანტის ტიპებისათვის სასიკვდილო დოზები.

ცხრილი 1

გოგირდ-კირნახარშის მოქმედება ვერცხლისფერი ტიპას ადრეულ და გვიან პოპულაციებზე

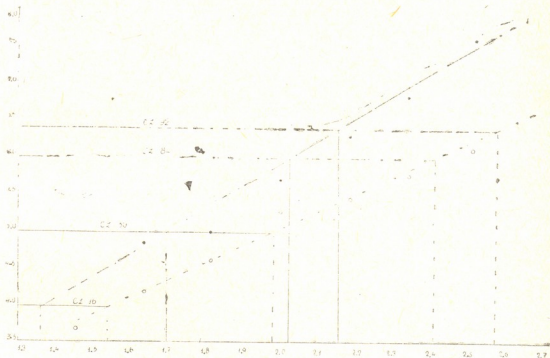
№ №	განზავება ^{32}Be	კონცენტრაცია % -ში გადაყვანით	კონცენტრაციები, მგ/ლ	კონცენტრაციის ლოგარიტმი, მგ/ლ	ტიპების სიკვდილიანობა % % ით					
					იენისის (12—27 იენი- სამდე 1961 წლის) ცდებში			სექტემბრის (13—20 სექტემბრამდე 1961 წ.) ცდებში		
					ფაქტობრივი	შესწორებული	პრობები	ფაქტობრივი	შესწორებული	პრობები
1	I : 3000	0,033	330,0	2,51851	99,7	99,6	7,6521	87,6	87,4	6,1455
2	I : 4500	0,022	220,0	2,34242	97,0	96,9	6,8663	80,9	79,6	5,8274
3	I : 6750	0,015	150,0	2,17609	90,8	90,6	6,3165	70,6	69,1	5,4987
4	I : 10000	0,01	100,0	2,0000	77,6	77,3	5,7488	63,5	62,9	5,3299
5	I : 15000	0,0066	66,0	1,81954	51,5	50,4	5,0100	37,6	36,7	4,6602
6	I : 22500	0,0044	44,0	1,64345	55,1	43,9	4,8465	23,3	22,2	4,2345
7	I : 33750	0,0029	29,0	1,46249	46,3	34,9	4,6120	11,0	9,7	3,7012
8	კონტროლი	—	—	—	2,1	—	—	1,4	—	—

ასეთი თვალსაზრისით გოგირდ-კირნახარშის 1 : 40 ^{32}Be განზავებით შესხურებისას დარჩენილი ნაშთი, ვერცხლისფერი ტიპას გვიანი პოპულაციების შემთხვევაში, ბევრად უფრო სწრაფად დეცემა სავარაუდო ეფექტურ კონცენტრაციაზე (1 : 44 ^{32}Be), უფრო დაბლა, ვიდრე ადრეული პოპულაციების დროს (ამ შემთხვევაში სავარაუდო ეფექტური კონცენტრაციაა 1 : 282 ^{32}Be). ამასთან, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ვერცხლისფერ ტიპას აქვს 10—14 თაობა [1], ცხადია, გოგირდ-კირნახარშის, აგრეთვე გოგირდის სხვა პრეპარატების ეფექტურობა გვიან ზაფხულსა და შემოდგომაზე უფრო ნაკლები იქნება. ამ დასკვნის ერთგვარი საწინააღმდეგო მოსაზრება შეიძლება იყოს შემოდგომაზე გოგირდის ნაკლები (ტემპერატურის გავლენით) აქროლადობა, მაგრამ დაბალი ტემპერატურების შემთხვევაში გოგირდის პრეპარატების ტოქსიკურობაც ეცემა და ამიტომ ზემოთ გამოყვანილი დასკვნა ამ თვალთახედვითაც ინარჩუნებს ძალას.

მიუხედავად ამისა, გოგირდ-კირნახარში თავისი ეფექტურობით ჭარბობს ყველა ამჟამად ცნობილ აკარიციდს [3] და მისი სხვა პრეპარატი ვერჯერობით მთლიანად შეცვლა შეუძლებელია. ასევე შეუძლებელია გოგირდ-კირნახარშის 1 : 40 ^{32}Be განზავებაზე უფრო მაღალი კონცენტრაციების ხმარება, ვინაიდან მოსალოდნელია ციტრუსების ნაყოფებისა და ფოთლების დაზიანება.



შექმნილი მდგომარეობიდან გამოსავლის მოძებნის მიზნით ჩატარდა ცდები გოგირდ-კირნახარშის საღებუ ხსნარის ხარისხის გასაუმჯობესებლად და დამუშავდა ტექნიკური პირობები, რომლის მიხედვითაც ბათუმის ქარხანა, ნაცვლად ამჟამად წარმოებული ^{25}Be -სა, 1962 წლიდან გამოუშვებს 30 – ^{32}Be სიმაგრის ნახარშს. ეს ღონისძიება ნაწილობრივ გაზრდის ვერცხლისფერი ტკიპას წინააღმდეგ ამჟამად გამოყენებული ღონისძიების ეფექტურობას, მაგრამ შემდგომი კვლევის აუცილებლობა მინც რჩება.



ნახ. 1. გოგირდ-კირნახარშის მოქმედება ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეულ და გვიან პოპულაციებზე: ● — იენისის ცდების მონაცემები, ○ — სექტემბრის ცდების მონაცემები

ამ მიმართულებით ჩვენ მიერ წინასწარ ჩატარებული ცდებიდან ყურადღებას იქცევს ცნობილი ფუნჯიციდი ცინები (ეთილენბისლითიოკარბამინის მკავეს თუთიის მარილი). მისი აკარიციდული თვისებები, მართალია, ცნობილია [4], მაგრამ მან ყველა მოლოდინს გადააჭარბა: 0,2% კონცენტრაციით (მოქმედი საწყისის მიხედვით) შესხურებულ ხუთ ხეზე (მანდარინი) ყოველ 5 დღეში ერთხელ ხდებოდა ტკიპების გადასმა (შესხურებული ხეების ნაყოფებზე ეკვროდა ვერცხლისფერი ტკიპათი ძლიერ დაზიანებული ნაყოფები), მაგრამ 30 დღის განმავლობაში არ ყოფილა აღნიშნული ნაყოფებზე მათი დასახლება, საკონტროლო ხეებზე კი ტკიპა დაუყოვნებლივ გადავიდა და ინტენსიური გარავლება დაიწყო.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ სხვა ცდებში, რომლებიც ტარდებოდა ლ. ოთხმეზურთან ერთად, ცინებმა საგრძნობი ტოქსიკურობა და მოქმედების ხანგრძლივობა გამოიჩინა ციტრუსების ფრთათეთრას მიმართ.

თუ ამას დაემატებთ ჩვენ მიერ ნ. ნიშნაინძესთან ერთად უკანასკნელი სამი წლის განმავლობაში ციტრუსოვანთა (მანდარინი, ფორთოხალი, ლიმონი) ნარგავებზე ფართო მასშტაბით წარმოებული ცდების შედეგებს, რომლის მიხედვითაც ცინები ამ კულტურების ავადმყოფობათა (გარდა ნაცრისფერი ობი-

სა) მიმართ ეთანაბრება ამჟამად პრაქტიკაში დანერგილ ტმოდ-ს, ცხადი გახდება, რომ ეს პრეპარატი (ცინები) პერსპექტიულია და მან შეიძლება შეამსუბუქოს ვერცხლისფერი ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლის პრობლემა.

საქართველოს სსრ მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 8.12.1962).

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. Д. Батиашвили. Вредители континентальных и субтропических плодовых культур. Тбилиси, 1959.
2. Г. В. Гегенава. Математическая обработка опытных данных по токсичности ядохимикатов. Труды Грузинского инст. защ. раст., т. 13, Тбилиси, 1960.
3. Г. В. Гегенава. К вопросу применения смесей, содержащих тиофос, на цитрусовых плантациях. Субтропические культуры, № 4, 1961.
4. F. E. Fisher. Control of citrus fruit russet in Florida with Zineb. J. Phytopathology, V. 47, № 7, 1957.
5. T. W. Kerr, C. E. O'Iney. Laboratory studies of the seasonal tolerance of the potato flea beetle to DDT. J. Econ. Entomol., V 52, № 3, 1959.

ზოოლოგია

დ. კობახიძე

საქართველოს სსრ ტერიტორიაზე ცრუმორიელის—*ATEMNUS POLITUS* (SIM.)—პოვნის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 15.7.1961)

როგორც ცნობილია, *Atemnus politus* (Sim.) ჩვეულებრივ ხმელთაშუა-ზღვისეულ სახეობას წარმოადგენს და იგი რეგისტრირებულია ესპანეთში, საფრანგეთში, იტალიაში, შვეიცარიაში, საბერძნეთში, ტუნისში, მაროკოში (მ. ბეიერი [1], ვ. რედუიკორცევი [2]). ამას წინათ ნაპოვნი იქნა საქართველოს სსრ მომიჯნავე ქვეყანაში—თურქეთში (მ. ბეიერი [3]). საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე აქამდე ნაპოვნი იყო კავკასიაში (ადგილსამყოფელოს არა ზუსტი ჩვენებით), შუა აზიაში და ყირიმში (ვ. რედუიკორცევი [2]).

ცრუმორიელების ჩვენი მრავალრიცხოვანი მასალების ბიომეტრიულ დამუშავებისას, ერთ სინჯში, რომელიც მოტანილია შირაქიდან (ვაშლოვანის სალსალაჯინი ნათელი ტყე) ტყის საფენში ნაპოვნი იქნა (23.VI.1955) ცრუმორიელები, რომლებიც ძირითადი სისტემატიკური ნიშნების მიხედვით ჰგავნან *Atemnus politus* (Sim.), მაგრამ მათი ანალიზისას შემჩნეულია ზოგიერთი ნიშნის გადახრა. ამიტომ დიაგნოზურ მონაცემებს მოვიყვანთ ჩვენი მასალების მიხედვით.

თავმკერდის ფარი: 65×52 (57). უკანა კიდის ჯაგრები $4+4$. განივი ნალარები არაა. არის თვალის დიდი ლაქები. $1-3$ ნახევარტერგიტებს აქვს $5+5$ ჯაგარი. ტერგიტები გაყოფილი არაა ან გაყოფილია, მაგრამ შეუმჩნევლად, სუსტად ქიტინიზირებულია. მე-11 ტერგიტს აქვს უფრო გრძელი ჯაგრები. ყველგან უფრო უბრალო, წამახვილებული ჯაგრებია. სერულა 21-ფირფიტინია. ქელიცერები: ფლაველუმს 4 ჯაგარი აქვს, დისტალური ჯაგარი ერთმხარეზე, შუიდან შებუშბულულია. გვერდითი შტოგბია 5. პედიპალპის უმოძრაო თითს დაახლოებით 24 კბილაკი აქვს, ხოლო მოძრავ თითს დაახლოებით — 2 კბილაკი. მგრძნობიარე ბეწვები: *it* დისტალურადაა *ist*-დან, *est* მათ შორისაა. ქელიცერების გალვა გრძელია, შუიდან დისტალურად განლაგებული 3 გვერდითი შტოა და ტერმინალურად ერთნაირი ზომის 3 შტოა.

პედიპალპები: ბარძაყი $55^{(1)} \times 21$ = სიგრძე 2,6-ჯერ მეტია სიგანეზე; ტაბუხი 31×19 = სიგრძე 1,6-ჯერ მეტია სიგანეზე; წვივი 55×26 = სიგრძე 21-ჯერ მეტია სიგანეზე; მარწუხი 95×34 = სიგრძე დაახლოებით 2,7-ჯერ მეტია სიგანეზე; ხელი (ულერაკოდ) 55; თითი 35.

IV წყვილი ფეხი: ბარძაყი 57×19 = სიგრძე 3,0-ჯერ მეტია სიგანეზე; წვივი 30×11 = სიგრძე 2,7-ჯერ მეტია სიგანეზე; თათი 31×7 = სიგრძე 4,4-ჯერ მეტია სიგანეზე.

III და IV წყვილი ფეხების თათებზე მგრძნობიარე ბეწვები მოთავსებულია ძირითადი ნაწვერის ახლოს.

ჩვენი მონაცემების შედარებისას *Atemnus politus* (Sim.) აღწერასთან, რაც შესრულებულია მ. ბეიერის მიერ [1], როგორც ჩანს, არსებობს ზოგიერთი განსხვავებანი: ბეიერის ერთეულთა პედიპალპების ნაწვერები უფრო წვრილია (ბარძაყის სიგრძე 2,8-ჯერ, წვივის სიგრძე 2,4-ჯერ და მარწუხის სიგრძე 2,8-ჯერ აჭარბებს სიგანეს), მაგრამ თითი (ულერაკოდ) ხელთან შედარებით ბეიერის ერთეულთა მიხედვით არამნიშვნელოვნად მოკლეა; აგრეთვე IV წყვილი ფეხის წვივი შედარებით უფრო წვრილია.

ზოგიერთი ნიშანის აღნიშნული განსხვავებები ჩვენ არ მიგვაჩნია საქმარისად ახალი ქვესახეობის გამოსაყოფადაც კი. ამიტომ ჩვენ მიერ ნაპოვნის ცრუმორიელი მიჩნეული გვაქვს როგორც *Atemnus politus* (Sim.).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 15.7.1961)

დასმონებულ ლიტერატურა

1. M. Beier. Pseudoscorpionidea. I u. II. Das Tierreich. 57 u. 58. Lief. Berlin u. Leipzig, 1932.
2. В. Редикорцев. Ложноскоorpionы Средней Азии. Труды Зоологического института АН СССР, т. VIII, вып. 4, 1949.
3. M. Beier. Pseudoscorpione. Kungl. Fysiografica Sällskapet i lund Förhandlingar. Bd. 27, № 10, 1957.

(¹ ოკულარმიკრომეტრის 40 დანაყოფი=1 მმ.)

ზოოლოგია

ი. ზანიცვა

ნახევრად ხეშეშფრთიანების (HEMIPTERA—HETEROPTERA)
სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლისათვის მთათუშეთში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 8.3.1961)

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტმა საქართველოს ფარგლებში ჩაატარა რიგი ექსპედიციები დიდი კავკასიონის ფაუნის შესწავლის მიზნით. სენეთისა და აუხაზეთის (1958) მასალებში მოპოვებულია ნახევრად ხეშეშფრთიანების ახალი სახეობები საქართველოს ფაუნისათვის, რომლებიც უკვე გამოქვეყნებულია [1].

ამ ნაშრომში, მთათუშეთში 1959 წ. მოპოვებული მასალების დამუშავებისა და ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე, ავტორი იძლევა ნახევრად ხეშეშფრთიანების სიას, რომლებიც პირველად აღინიშნებოდა კავკასიისა და საქართველოს ფაუნისათვის.

ა. აბაშიძის [2] შრომა ეხება მთათუშეთის მანე ენტომოფაუნას, სადაც სხვა მწერებთან ერთად მოყვანილია 7 სახეობა ნახევრად ხეშეშფრთიანებისა, რომლებიც საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჩვეულებრივ მავნებლებს წარმოადგენენ.

ქვემომოყვანილი სახეობების გავრცელება და ბიოლოგიური მონაცემები შედგენილია ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით [3,4,5,6] ჩვენ მიერ გარკვეული სახეობები შემოწმებულია და დადასტურებულია კირიჩენკოს მიერ.

1. *Brachycoleus decolor* Reut. (= *scriptus* F.)

სახეის მთა—27. VII. 2 ეგზ. (ალპური მდელო, 2500 მ); ომალო—29. VII. 2 ეგზ., 31. VIII. 1 ეგზ. (ტყის ზედა სარტყელი და სუბალპური მდელო, 2000 მ). ნაპოვია მდელოს ნაირბალახოვნებზე.

საერთო გავრცელება: სსრ-ის ევროპული ნაწილი, კავკასია, ციმბირი; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა; მცირე აზია, ირანი.

2. *Orthotylus marginalis* Reut.

ომალო—29. VIII. 1 ეგზ. თუშეთის ალაზნის პირის ფერდობზე, ნაპოვია ტირიფზე, ბინადრობს ტყის ზონაში: სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში, ყირიმში, კავკასიაში, ციმბირში [6].

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი, კავკასია, ყირიმში, ციმბირი; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა.

პამიდორის უშუალოდ ღია გრუნტში თესვის საკითხზე დღეისათვის არსებული ლიტერატურა არ იძლევა ვადაძეგლ პასუხს. საკითხი იმის შესახებ, თუ ამ კულტურის მოყვანის რომელი მეთოდი ჩაითვლებოდა ძირითადად, ჯერ კიდევ შეუსწავლეოდა.

ჩვენი აზრით, თუ მომავალში მკვლევართა მუშაობა წარიმართება საადრეო, უხმოსავლიანი, სიცვიისა და გვაღვის გამძლე ჯიშების მიღებისათვის. უდავოა, რომ პამიდორის მოყვანის ძირითად მეთოდად ჩაითვლება უშუალოდ ღია გრუნტში თესვა. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია მივიღოთ იაფე, თვითღირებულების უხვი მოსავალი; დამხმარე მეთოდად კი ჩაითვლება საჩითილე მეთოდი მხოლოდ აღრეული პროდუქციის მიღების მიზნით.

პამიდორის უშუალოდ ღია გრუნტში თესვის უპირატესობა მკაფიოდ მქლავდება მისი ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურების განხილვისას.

პამიდორის სამშობლო ტროპიკული ქვეყნებია, სადაც ხანგრძლივი და ცხელი ზაფხულია მოკლე დღეებით. მემკვიდრეობითი კონსერვატიულობის ძალით პამიდორის კულტურას ჯერ კიდევ შენარჩუნებული აქვს მოთხოვნა სითბოსა და გარძეხის სავსეგეტაციო პერიოდის მიმართ. დადგენილია, რომ პამიდორის თესვი გაღვივებას იწყებს +12°-დან, მცენარე ყვავილობს +15°-დან, ხოლო +8°-ზე ქვევით იგი წყვეტს ზრდა-განვითარებას. ღია გრუნტში პამიდორის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა +20—25°-ის ფარგლებშია [2].

მ. ე. დ. ე. ლ. ტ. ე. ი. ა. აღნიშნავს, რომ პამიდორის მაღალი მოსავლის მიღებისათვის საშუალო ტემპერატურა 15°-ზე ზევით არაფრის მთქმელია. „უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მზის სხივების ინტენსიურობასა და მის ხანგრძლივობას, პერის სინოტივს, ნალექებს, ქარებსა და დღეღამური ტემპერატურის ცვალებადობას“.

საშუალო მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, დასავლეთ საქართველოს პირობებში ნიადაგის ტემპერატურა 5 სმ სიღრმეზე 12°-ს აღწევს აპრილის მეორე დეკადაში. ამიტომ უშუალოდ ღია გრუნტში თესვა აპრილის პირველ დეკადაში უნდა ვაწარმოოთ. ამ პერიოდში დათესილი პამიდორის თესვი თითქმის ერთ დეკადის განმავლობაში იმყოფება ნიადაგის დაბალი ტემპერატურისა და მაღალი ტენიანობის პირობებში, რომელიც გაღვივებას იწყებს აპრილის მეორე დეკადაში. გაღვივების წინა პერიოდში ნიადაგის დაბალი ტემპერატურისა და გაღვივებისას მინიმალური ტემპერატურის ზეგავლენით თესვი თავისებურ წრთობას განიცდის. აღნიშნულის გამო ახალგაზრდა აღმონაცენი სიცხესთან და დილის წაყინებთან იჩენს გამძლეობას. ჩვენს პირობებში ხშირია შემთხვევა, როდესაც ახლად გადარგული ჩითილი დაღუპულა დილის წაყინებებისაგან — 1°-ზე, ხოლო გრუნტში თესვის შედეგად მიღებულ ახალგაზრდა აღმონაცენს — 3°-იც ადვილად გადაუტანია.

ამგვარად, უშუალოდ ღია გრუნტში ნათესი პამიდორის კულტურა (ნარგავთან შედარებით) ხასიათდება სიცვიის მიმართ მეტი გამძლეობითა და იგი მეტ დადებით სამეურნეო ნიშან-თვისებებს ავლენს.

როცა პამიდორის სითბომოყვარულობაზე ვლაპარაკობთ, ეს როდი ნიშნავს, რომ აუცილებელია სითბოს განსაკუთრებული გადიდება. ცნობილია, რომ პამიდორი წარმატებით მოყავთ ჩვენი ქვეყნის ჩრდილოეთ რაიონებში, სადაც ჩვენ პირობებთან შედარებით გაცილებით ნაკლები საშუალო დღეღამური ტემპერატურაა.

პამიდორის ძლიერ უყვარს სინათლე. ეს თვისება განსაკუთრებით მკაფიოდ მქლავდება იმ პერიოდში, როცა იგი ნორჩია. ჩითილის გამოყვანისას ხანმოკლე დაბნელება კი იწყებს ჩითილის დასუსტებას, რაც შემდგომში უარყოფითად მოქმედებს მოსავლიანობაზე.

ვ. ედელშტეინის აზრით, პამიდორის კულტურის წარმოებისას სინათლის სიმცირის შემთხვევაში აუცილებელი სამარაგო ნივთიერება ნელა გროვდება, რის გამოც ყვავილობა ან საესეებით არ იწყება, ან იგვიანებს.

პამიდორის ჯიშების უმრავლესობა 14—16 საათიდან დღის პირობებში უფრო მეტად აჩქარებს მომწიფებას და მალაღ მოსავალს იძლევა, ვიდრე მუდმივ განათებისას. მაგრამ არის ისეთი ჯიშები, რომლებიც მალაღ მოსავალს იძლევიან მხოლოდ 24-საათიანი განათებისას. ასეთი ჯიშები ნეიტრალურ ჯგუფს მიეკუთვნებიან, ე. ი. პამიდორის სხვადასხვა ჯიშებზე სხვადასხვაგვარ გავლენას ახდენს სინათლის ხანგრძლივობა.

ბ. მოშკოვმა ცდებით დაადგინა, რომ ძლიერმა დამატებითმა განათებამ, როცა 1 კვ. მეტრზე დაიხარჯა 4,8 კილოვატი სიმძლავრე, აღმოცენებიდან მე-14 დღეზე გამოიწვია საყვავილე კუკურების გამოტანა.

სათბურში და კვალსათბურში ჩითილის გამოყვანისას ადგილი აქვს სინათლის დიდ ნაკლოვანებას. ამიტომ უნდა მივმართოთ ხელოვნურ განათებას, ეს კი ზედმეტ ხარჯებთანაა დაკავშირებული. ამასთან ცნობილია, რომ თესვსწინების დაწითლებისას, დაჩრდილვის მიზნით კვალსათბურებს ნაწილობრივ აბნელებენ, რაც დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს შემდგომში მცენარის მოსავლიანობაზე. სინათლის ხანგრძლივობა და მზის სხივების ენერჯის დამატულობა დიდ როლს ასრულებს ყვავილობის დაჩქარებასა და მსხმოიარობაში.

უშუალოდ ღია გრუნტში ნათესი პამიდორს მზის სხივების ინტენსივობის გავლენის საყვავილე მტევანი გამოაქვს 8—9 ფოთლის შემდეგ (ჯიში კრანოდარეცი), კვალსათბურში გამოყვანილ ჩითილს კი საყვავილე მტევანი გამოაქვს 10—11 ფოთლის შემდეგ.

უშუალოდ ღია გრუნტში თესვის შემთხვევაში როგორც ახალგაზრდა აღმონაცენი, ისე გაზრდილი მცენარე უზრუნველყოფილია ბუნებრივი სინათლის მაქსიმალური რაოდენობით, რაც დადებითად მოქმედობს მის ნორმალურ ზრდა-განვითარებაზე.

პამიდორი ტენისმოყვარე კულტურებთან შედარებით, გვალვაგამძლე კულტურაა, მაგრამ იგი თავისებურია წყლის მიმართ მოთხოვნილებაზე. პამიდორი კარგად იზრდება და ვითარდება ნორმალურად ტენიან ნიადაგზე, როდესაც ტენტევადობის ოპტიმუმი 60—70%-ის ფარგლებშია (ნიადაგის საერთო ტენტევადობიდან).

ტიმირიაზევის სახელობის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიის მეზოსტენობის სადგურში ჩატარებული ცდებით დადგინილია, რომ საუკეთესო შედეგებზე მიიღება ნიადაგის 80—90% ტენიანობისას.

ნიადაგში ტენის სიმცირე იწვევს ყვავილებისა და ნასკვების ცვენას, რითაც მკვეთრად კლებულობს მოსავლიანობა.

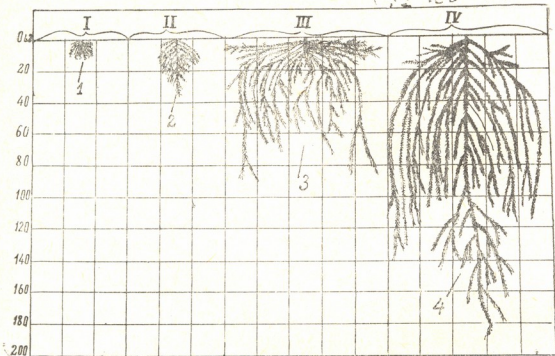
ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ პამიდორი ადვილად ეგუება ჰაერის დაბალ შეფარდებით ტენიანობას; ოპტიმუმად კი 50—60% ითვლება. პამიდორზე რამდენადაც უარყოფითად მოქმედებს ოპტიმუმზე დაბალი ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობა, იმდენად უარყოფითად მოქმედებს მასზე მათი მაღალი ტენიანობა. უხვი მოსავლის მისაღებად საჭიროა წყლის დიდი რაოდენობა. ვ. ედელშტეინის განსაზღვრით, ერთი ჰექტარი პამიდორის პლანტაციიდან 50 ტონა მოსავლის მიღებისას (როდესაც მიწის ზედა მასის წონა დაახლოებით 15 ტონას უდრის) საჭიროა 5768 კუბ. მეტრი წყალი, რაც ერთ ჰექტარ ფართობს დაფარავს წყლის ფენით 576,8 მმ სიმაღლეზე.

დასავლეთ საქართველოს პირობებში წყლის ასეთი რაოდენობა, საშუალო მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, წლიური ნალექების დაახლოებით ერთ მესამედს შეადგენს. ამდენად, ნალექების მხრივ თითქმის ყველაფერი რიგზეა, მაგრამ სამწუხაროდ ნალექები ხშირად არათანაბრადაა განაწილებული წლის

სხვადასხვა დროს. მაგალითად, ზაფხულისა და გაზაფხულის ზოგიერთი თვეებში ხშირად მცირე ნალექებითა და ცხელი ქარებით ხასიათდებიან, რაც ამცირებს პამიდორის მოსავლიანობას ურწყავ პირობებში.

ა. ლევანოვის განსაზღვრით, პამიდორის მცენარისათვის ტრანსპირაციის კოეფიციენტი 827-ს შეადგენს. მუდმივი კი აღნიშნული არაა, ვინაიდან ტრანსპირაციის კოეფიციენტის სიდიდე დამოკიდებულია თვით კულტურის მოყვანის მეთოდზე, მის ჯიშობრივ თავისებურებაზე და იმ გარემო პირობებზე, რომელშიაც მას უხდება ზრდა და განვითარება.

პამიდორის მცენარის წყლით უზრუნველყოფის მაჩვენებელია უჯრედის წვენი წნევა, როდესაც პირველი მტევნის ახლომდებარე ფოთლის უჯრედის წვენი წნევა 8 ატმოსფეროს ფარგლებშია. ჩაითვლება წყლით უზრუნველყოფის ოპტიმუმად. 8—10 ატმოსფერომდე მცენარე განიცდის წყლის ნაკლებობას. 10—12 ატმოსფერომდე ნელდება ზრდის პროცესი, ხოლო 12 ატმოსფეროდან ზევით იწყება მცენარის ხანგრძლივი ჭკნობა.



სურ. 1. პამიდორის მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარება: I და II—7-8 ფოთლის ფაზაში; III და IV—მე-7—მე-8 კრეფის პერიოდში; 1—კვალსათბურში გამოყვანილი, 2—უშუალოდ გრუნტში ნათესი, 3—ჩითილით ნარგავი, 4—უშუალოდ გრუნტში ნათესი

უშუალოდ ღია გრუნტში ნათესი პამიდორი ინვითარებს მთავარღერძიან ძლიერ ფესვთა სისტემას, რომელიც ნიადაგის სიღრმეში ჩადის 1,2—1,8 მეტრამდე, ხოლო სიგანეში — 1,2 მეტრამდე მიდის. ასეთი ფესვთა სისტემა თავისი განშტოებით იკავებს 1,5 კუბ მეტრზე მეტ მოცულობას.

ძლიერი ფესვთა სისტემა მცენარეს უზრუნველყოფს როგორც საჭირო რაოდენობის წყლით, ასევე საკვები ნივთიერებებით. მიუხედავად გვალვიანი კლიმატური პირობებისა. ამიტომაც, რომ გრუნტში ნათესი პამიდორი მეტი გვალვაგამძლეა და მსხმოიარობის მეტი ხანგრძლივი პერიოდით ხასიათდება, ვიდრე ნარგავი.

ნარგავი პამიდორი ჯერ დაჩითილებიდან და შემდეგ ღია გრუნტში გადატანისას კარგავს ძირითადი ფესვთა სისტემის მნიშვნელოვან ნაწილს, რის გამოც მისი ფესვები ძლიერ იტოტვება და ძირითადად ვითარდება ნიადაგის სახნავ ფენაში. ნიადაგის სახნავი ფენა ზაფხულის ცხელ თვეებში დასავლეთ საქართველოს პირობებში ხშირად ძლიერ შრება და ხურდება. ძირითად ფესვთა სისტემის არეში ნიადაგის გადახურება მცენარეში იწვევს ბიოქიმიური პროცესების ნორმალური მსვლელობის დარღვევას. ეს უკანასკნელი სხვადასხვა დაავადების გავრცელების მიზეზია.

პამიდორი თავის სამშობლოში ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს. მისი ახალ რაიონებში გადატანა ყოველთვის ქმნიდა მოყვანის ხერხებში დახელოვნების აუცილებლობას. ეს კი ძირითადად ნიადაგური კვების პირობების გაუმჯობესებასთანაა დაკავშირებული, განსაკუთრებით ჩითილის პერიოდში. ამიტომ, კულტურის ხანგრძლივი დროს განმავლობაში წარმოებისას მნიშვნელოვნად გაიზარდა მოთხოვნილება ნიადაგური და მინერალური კვების მიმართ.

სათბურებასა და კვლასათბურებში ჩითილის გამოყვანისას, როგორც წესი, უნდა დამზადდეს ნიადაგის ხელოვნური ნარევი, რომელიც საკმაოდ დიდი რაოდენობით უნდა შეიცავდეს საკვებ ნივთიერებებსა და ამავე დროს მას კარგი ფიზიკური თვისებები ჰქონდეს. შემდგომში ჩითილის ღია გრუნტში გადატანა შესაძლებელია თითქმის ყოველგვარი ტიპის ნიადაგზე, მაგრამ რადგან იგი დიდ მოთხოვნილებას უყენებს როგორც საკვებ ნივთიერებებს, ისე ნიადაგის სტრუქტურას, საჭიროა ცალკეული ნიადაგის მიმართ სათანადო ღონისძიების გატარება.

ცნობილია, რომ ფესვთა სისტემა და მიწის ზედა ნაწილები ურთიერთ მჭიდრო კავშირში იმყოფებიან. მათი ძლიერი განვითარება ხშირად ერთიმეორისაგანაა დამოკიდებული.

პამიდორი ძირითად საკვებ ნივთიერებებს ნიადაგიდან ღებულობს. რაც უფრო ძლიერი ფესვთა სისტემა ექნება მცენარეს, მით უფრო მეტად უზრუნველყოფს მიწისზედა ნაწილებს საკვები ნივთიერებებით.

ძლიერი მიწისზედა ნაწილების უზრუნველსაყოფად ფესვთა სისტემას ნიადაგიდან გამოაქვს წყალში გახსნილი მინერალური მარილების დიდი რაოდენობა (იხ. ცხრილი).

ცხრილი

ნიადაგიდან საკვები ნივთიერების გამოტანა (1 ჰექტარიდან კვით)

ღია მონაცემები	მოსავლისას ცენტ. ჰექტ.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK
ნებოსტნეობის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი (1935)	400	103	16	144	263
ი. ბეკერ-დილინგენი (1933)	400	110	25	150	285
ვ. ედელშტეინი (1944)	500	—	—	—	479

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 1-ჰაზე 40—50 ტონა მოსავლის მიღებისას პამიდორის მცენარეს ნიადაგიდან გამოაქვს 263—479 კგ საკვები ნივთიერებები. ცალკეული ელემენტების გამოტანის მხრივ მკვეთრ სხვაობას აქვს ადგილი. მათ შორის პირველ ადგილზეა კალიუმი, მეორეზე — აზოტი და მესამეზე — ფოსფორი.

როგორც ჩანს, პამიდორი სუსტად ითვისებს ფოსფორს. მიუხედავად ამისა, ფოსფორი მეტად საჭირო საკვები ნივთიერებაა პამიდორისათვის. იგი ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის განვითარებას, მკვეთრად აჩქარებს მომწიფებას და ადიდებს მოსავლიანობას.

ვ. ე დ ე ლ შ ტ ე ი ნ ის აზრით, პამიდორი განსაკუთრებით მოითხოვს გაძლიერებულ ფოსფორმეცეკვებას (მაღალი მოსავლის მიღების შემთხვევაში).

პრაქტიკამ დაგვარწმუნა, რომ ბოსტნეული კულტურებიდან მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა მაღალი ავროტექნიკური ფონი.

ქუთაისის მებოსტნეობის სასელექციო-საცდელ სადგურში ბ. იმნაძემ და მ. შარაშენიძემ 1958—60 წწ. ჩაატარეს ცდები პამიდორის მოსავლიანობაზე ორგანულ-მინერალური სასუქების კონტაქტური ნარევის გავლენის შესასწავლად. გამოირკვა, რომ ორგანულ-მინერალური სასუქების კონტაქტური ნარევის გამოყენებით ჩვენს პირობებში პამიდორის მოსავლიანობა ერთ ჰექტარზე 24,8 ცენტნერიდან 139 ცენტნერამდე, ანუ 14%-დან 78,7%-მდე იზრდება.

მაქსიმალური მოსავალი — 315,5 ცენტნერი ჰექტარზე — მიღებულია იმ ვარიანტში, როცა მცენარის ქვეშ რგვის წინ ბუდნაში შეტანილ იქნა 200 გრ. გადამწვარი ნაკელი, არეული მინერალური სასუქების სრულ დოზასთან (აზოტი — 0,7 გრ., ფოსფორი — 2,1 გრ. და კალიუმი — 0,7 გრ. მოქმედ ნივთიერებაზე გადაყვანით), როგორც ძირითადი საკვები და ყვავილობის დაწყებისას მხოლოდ მინერალური სასუქები (აზოტი 1,4 გრ., ფოსფორი 1,05 გრ. და კალიუმი 1,4 გრ.) გამოკვების სახით.

საქართველოს სსრ მიწათმოქმედების
ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 17.7.1961)

დაამოწმებული ლიტერატურა

1. А. В. Алцатьев. Помидоры. Москва, 1950.
2. В. И. Эдельштейн. Овощеводство. Москва, 1944.
3. А. В. Алпатьев. Скороспелые и холодостойкие томаты. Москва, 1945.
4. Г. А. Квачадзе. Овощеводство. Тбилиси, 1959.
5. Н. А. Левашов. Потребность к воде томатного растения. Саратов, 1929.

ენტომოლოგია

ბ. ბავანავა

გოგირდ-კირნახარშის მიმართ ვერცხლისფერი ტკიპას სემონური
გამძლეობის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანაყელმა 8.12.1962)

ციტრუსოვანთა ნარგავების ერთ-ერთი სერიოზული მავნებლის — ვერცხლისფერი ტკიპას წინააღმდეგ ოც წელზე მეტია წარმატებით გამოიყენება გოგირდის პრეპარატები, უპირატესად გოგირდ-კირნახარში. მაგრამ უკახასკელ წლებში მისი ეფექტურობა საგრძნობლად შემცირდა და, რაც მთავარია, ნაყოფების დაზიანებას უმთავრესად ადგილი აქვს ზაფხულის დაძლევის და შემოდგომის დასაწყისში, წინათ კი ეს ძირითადად ზაფხულის პირველ ნახევარში ხდებოდა. ამასთან ნაყოფების გვიანი დაზიანების ხასიათი დიდად განსხვავდება ადრეულისაგან. ეს განსხვავება იმდენად დიდია, რომ პირველ ხანებში გვიან დაზიანება დამწვრობათ მიაჩნდათ და ციტრუსების წამლობისათვის გამოყენებული ზოგიერთი პრეპარატის ფიტოტოქსიკურ მოქმედებას მიაწერდნენ.

გოგირდ-კირნახარში ძირითადად ზაფხულის პირველ ნახევარში გამოიყენებოდა, ვინაიდან მისი გვიან ხმარების საჭიროება არ არსებობდა; ალბათ, როგორც ეს ჩვენ მიერ ადრე იყო აღნიშნული [3], ვერცხლისფერი ტკიპას გვიანი პოპულაციები პირველ ხანებში უმნიშვნელო რაოდენობით იყო, შემდეგ კი თანდათანობით გამრავლდა (ბრძოლის ღონისძიებათა ჩაუტარებლობის გამო) და ამჟამად სამეურნეო თვალსაზრისით მნიშვნელოვან რაოდენობამდე მიაღწია. მიუხედავად ამისა, გოგირდ-კირნახარშის ნაკლები ეფექტურობა გვიანი პოპულაციების წინააღმდეგ აუხსნელი რჩება, თუმცა, თუ მხედველობაში მივიღებთ დაზიანების განსხვავებულ ხასიათს, შეიძლება ვივარაუდოთ გვიანი პოპულაციების თავისებურება და აქედან გამომდინარე ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეული და გვიანი პოპულაციების სხვადასხვა გამძლეობა გოგირდ-კირნახარშის მიმართ.

ერთსა და იმავე სახეობის სხვადასხვა პოპულაციების შხამების მიმართ ასეთი განსხვავებული გამძლეობა ლიტერატურაში გვხვდება; მაგალითად, კერძოდ ოლნეიმ [5] კარტოფილის რწყილის (*E. pithrix cucumeris*) მიმართ დღტ-ს პრეპარატების 3,7 ყ/სმ² ნორმით გამოცდისას მიიღეს ვადაზამთრებული ხოჭოების 82%-ისა და ივნისის თაობის ხოჭოების მხოლოდ 38%-ის საკვდობიანობა. ამ ფაქტს ავტორებმა უწოდეს „სეზონური გამძლეობა“ და, ჩვენი აზრით, ეს ტერმინი სწორად ასახავს მოვლენის არსს.

ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეული და გვიანი პოპულაციების მიმართ ასეთ ინტერპრეტირებას საეჭვოდ ხდის ის, რომ დაზიანების განსხვავებული ხასიათი შეიძლება გამოწვეული ყოფილიყო ნაყოფების სიმწიფის სხვადასხვა ხარისხით. ამ შემთხვევაში გვიანი პოპულაციების თავისებურება თავისთავად იხსნებოდა და მის მიმართ გოგირდ-კირნახარშის ნაკლები ეფექტურობა ექსპერიმენტულ დასაბუთებას მოითხოვდა. ეს იქცა ქვემოთ მოყვანილი კვლევის საგნად.

ცდები დაყენებულ იქნა საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის ნატანების დასაყრდენი პუნქტის ლაბორატორიაში, ვერცხლისფერი ტკიპას ივნისისა და სექტემბრის პოპულაციებზე, 20—23°C ტემპერატურაზე. ორივე სერიასი გამოყენებულ იქნა ბათუმის ქარხნიდან მიღებული 26°Be (ხვედრითი წონა 1,2195) სიმარისი გოგირდ-კირჩხაბარშის ერთი და იგივე ნიმუში.

თითოეულ ვარიანტში იღებოდა ვერცხლისფერი ტკიპათი ძლიერ დაზიანებული 10 ნაყოფი (მანდარინი), იყურსებოდა გარკვეულ კონცენტრაციამდე განზავებულ საცდელ ნაზავში (ექსპოზიცია 5 წამი) და შემდეგ გადაიტანებოდა ღია პეტრის თასებში. 24 საათის გავლის შემდეგ ყველა ნაყოფზე იფვლებოდა მკვდარი და ცოცხალი ტკიპები. საკონტროლო ვარიანტებში ვილებდით ნაყოფის იმავე რაოდენობას, მხოლოდ იყურსებოდა სუფთა წყალში. საბოლოოდ, გოგირდ-კირჩხაბარშის ექსპერიმენტული კონცენტრაციებიდან მიღებული ფაქტობრივი სიკვდილიანობა ებოტის ცნობილი ფორმულით გადაიყვანებოდა სიკვდილიანობის შესწორებულ პროცენტში.

ცდები დაწყებულ იქნა პრაქტიკაში მიღებულ 1:40 32°Be განზავებიდან და შემდეგ კონცენტრაცია თანდათან მცირდებოდა (შეფარდება $d=1,5$), სანამ აღრიცხვისას არ აღმოჩნდებოდა ცოცხალი ტკიპები. ყველა განზავებაში (1:40,1:60,1:90; 1:135,1:202, 1:303,1:454, 1:681, 1:1021, 1:1530 და 1:2295 32°Be) ადგილი ჰქონდა ტკიპების მთლიან დაღუპვას, მხოლოდ 1:3442 32°Be განზავებისას მივიღეთ 91,3% სიკვდილიანობა. ამის შემდეგ საწყისად ავიღეთ 1:3000 32°Be განზავება და მას თანდათან ვამცირებდით ისევე $d=1,5$ შეფარდებით. თითოეული ვარიანტი მეორდებოდა 4—6-ჯერ იმისდა მიხედვით, თუ როგორ გადახრას ჰქონდა ადგილი პირველად მიღებული ციფრიდან. ქვემოთადაც აღვნიშნავთ ცხრილში მოცემულია ამ განმეორებათა საშუალო სიდიდეები დამარგვალეული პროცენტებით. შემდეგ გადაყვანილია პრობიტებში და გადატანილია გრაფიკზე. ამასთან, ინტერპოლირებისა და გამოთვლების გაადვილების მიზნით, 32°Be მიხედვით აღებული განზავებები გადაყვანილია პროცენტებში და შემდეგ უარყოფითი ლოგარითმების თავიდან ასაცილებლად — მილიგრამებში ლიტრზე.

გრაფიკზე ე. წ. „გამარტივებული პრობიტული ანალიზის“ [2] მიხედვით ჩატარებული ინტერპოლირებითა და გაანგარიშებით, აგრეთვე მოსალოდნელი ეფექტური კონცენტრაციების (ძლიერ გამძლე ინდივიდების მხედველობაში ძილებით) გამოთვლით, ი ვ ნ ის ის (ა დ რ ე უ ლ ი პ ო პ უ ლ ა ც ი ა) ც დ ე ბ ის სერიისათვის მიღებულია შემდეგი მონაცემები.

$$\text{CL } 50 = \text{ანტილოგარითმი } 1,7 = 50,12 \text{ მგ/ლ} = 0,005\%;$$

$$\text{CL } 16 = \text{ანტილოგარითმი } 1,36 = 22,91 \text{ მგ/ლ} = 0,0023\%;$$

$$\text{CL } 84 = \text{ანტილოგარითმი } 2,025 = 106,0 \text{ მგ/ლ} = 0,0106\%;$$

$$\text{CL } 84 : \text{CL } 50 = 0,0106 : 0,005 = 2,12;$$

$$\text{CL } 50 : \text{CL } 16 = 0,005 : 0,0023 = 2,18;$$

$$\lambda = (2,12 + 2,18) : 2 = 2,15;$$

$$(\lambda + d) : 2 = (2,15 + 1,5) : 2 = 1,825;$$

$$\lg 1,825^{0,146} = 0,146 \times 0,26126 = 0,038144;$$

$$\text{ანტილოგარითმი } 0,038144 = 1,092;$$

$$\text{CL } 50 \times 1,092 = 0,005 \times 1,092 = 0,00546\%;$$

$$\text{CL } 50 : 1,092 = 0,005 : 1,092 = 0,00457\%;$$

$$\Delta_{99,999999} = \Delta_{50} + 3,98 (\Delta_{92} - \Delta_{50}) = 1,7 + 3,98 (2,16 - 1,7) = 3,5488;$$

$$CL_{99,999999} = \text{ანტილოგ. } 3,5488 = 3539,0 \text{ მგ/ლ} = 0,3539\% = 1 : 282 \\ 32^\circ \text{ Be;}$$

$$B = \frac{1}{\Delta_{92} - \Delta_{50}} = \frac{1}{2,16 - 1,7} = 2,1739;$$

სექტემბრის (გვიანი პოპულაცია) ცდებში:

$$CL_{50} = \text{ანტილოგარიტმი } 1,98 = 95,5 \text{ მგ/ლ} = 0,00955\%;$$

$$CL_{16} = \text{ანტილოგ. } 1,54 = 32,37 \text{ მგ/ლ} = 0,00324\%;$$

$$CL_{84} = \text{ანტილოგ. } 2,41 = 257,3 \text{ მგ/ლ} = 0,0257\%;$$

$$CL_{84} : CL_{50} = 0,0257 : 0,00955 = 2,69;$$

$$CL_{50} : CL_{16} = 0,00955 : 0,00324 = 2,64;$$

$$\lambda = (2,69 + 2,64) : 2 = 2,66;$$

$$(\lambda + d) : 2 = (2,66 + 1,5) : 2 = 2,08;$$

$$\lg 2,08^{146} = 0,146 \times 0,31806 = 0,04643;$$

$$\text{ანტილოგარიტმი } 0,04643 = 1,112;$$

$$CL_{50} \times 1,112 = 0,00955 \times 1,112 = 0,0106\%;$$

$$CL_{50} : 1,112 = 0,00955 : 1,112 = 0,0086\%;$$

$$\Delta_{99,999999} = 1,98 + 3,98 (2,575 - 1,98) = 4,348;$$

$$CL_{99,999999} = \text{ანტილოგ. } 4,348 = 2229,0 \text{ მგ/ლ} = 2,229\% = \\ 1 : 44 \text{ } 32^\circ \text{ Be;}$$

$$B = \frac{1}{2,575 - 1,98} = 1,6806;$$

ამგვარად, ჩატარებული გამოთვლებით, ისეთი კონცენტრაცია, რომელიც იწვევს ტკიპების 50% სიკვდილიანობას (CL 50), ადრეული პოპულაციისათვის უდრის 0,005%-ს (ცდომილების ზღვრები 0,00457—0,00546%), გვიანი პოპულაციისათვის კი — 0,00955%-ს (ცდომილების ზღვრები 0,0086—0,0106%). მათ შორის განსხვავება სარწმუნოა შემდგომი სტატისტიკური დამუშავების გარეშე, ვინაიდან ცდომილების ზღვრები არც კი უახლოვდება ერთმანეთს. სარწმუნოა აგრეთვე შრუდის დახრილობისა (შესაბამისად 2,1739 და 1,6806) და მოსალოდნელი ეფექტური კონცენტრაციების (შესაბამისად: 282 და 1 : 44 32° Be სიდიდეებს შორის განსხვავება.

ეს მონაცემები აჩვენებს, რომ ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეული და გვიანი პოპულაციებისათვის გამოთვლილი ყველა მაჩვენებელი დიდად განსხვავდება ერთმანეთისაგან, რაც სრულ საფუძველს იძლევა დეფიციენტით მათი სხვადასხვა გამძლეობა გოგირდ-კირხანარშის მიმართ. ამასთან, თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ შხამების მიმართ მავნებლების გამძლეობის გამოუმუშავება ხდება არა მხოლოდ გამოყენებული ერთი პრეპარატის, არამედ მისი მონათესავე მთელი ჯგუფის მიმართ (მაგალითად, დღტ-ს მიმართ გამძლე ბუზები გამძლენი არიან სხვა ქლორ-ორგანული ინსექტიციდების მიმართაც), აღნიშნული მოვლენა შეიძლება გავავრცელოთ სხვა გოგირდის პრეპარატებზეც და ვივარაუდოთ ვერცხლისფერი ტკიპას გვიანი პოპულაციების გამძლეობა არა მარტო გოგირდ-კირხანარშის, არამედ აგრეთვე დაფქვილი გოგირდის, კოლოიდური გოგირდის და სხვათა მიმართ.

ეს ფაქტი შეიძლება პრაქტიკულად უმნიშვნელო მოგვეჩვენოს, ვინაიდან გვიანი პოპულაციები 99,99999%-ით (ე. ი. 100 მილიონი ეგზემპლარიდან ცოცხალი რჩება ერთი ყველაზე გამძლე ინდივიდი) იღუპება პრაქტიკაში ამჟამად გამოყენებულზე (1:40 ^{32}Be) უფრო დაბალი (1:44 ^{32}Be) განზავებით. მაგრამ გოგირდის პრეპარატების, პირველ რიგში კი გოგირდ-კირნახარშის, მთავარი ღირსებაა არა ტოქსიკურობა, არამედ მოქმედების ხანგრძლივობა; კერძოდ, ციტრუსოვანთა ნარგავების კულტივირების ადგილების კლიმატურ თავისებურებათა გამო (ხშირი ხალქები, მაღალი ტენი და ტემპერატურა), გოგირდის პრეპარატების ნაშთი ინტენსიურად მცირდება შესხურების პირველი დღეებიდან, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ნაყოფებსა და ფოთლებზე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მინცვ რჩება ტოქსიკანტის ტკიპებისათვის სასიკვდილო დოზები.

ცხრილი 1

გოგირდ-კირნახარშის მოქმედება ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეულ და გვიან პოპულაციებზე

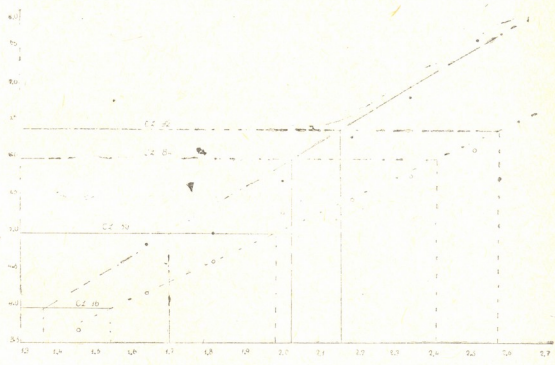
№ №	განზავება ^{32}Be	კონცენტრაცია % -ში გადამყვანით	კონცენტრაციები, მგ/ლ	კონცენტრაციის ლოგარითმი, მგ/ლ	ტკიპების სიკვდილიანობა % % ით					
					იენისის (12—27 იენი- სამდე 1961 წლის) ცდებში			სექტემბრის (13—20 სექტემბრამდე 1961 წ.) ცდებში		
					ფაქტობრივი	შესწორებული	პრობები	ფაქტობრივი	შესწორებული	პრობები
1	1: 3000	0,033	330,0	2,51851	99,7	99,6	7,6521	87,6	87,4	6,1455
2	1: 4500	0,022	220,0	2,34242	97,0	96,9	6,8663	80,9	79,6	5,8274
3	1: 6750	0,015	150,0	2,17609	90,8	90,6	6,3165	70,6	69,1	5,4987
4	1: 10000	0,01	100,0	2,0000	77,6	77,3	5,7488	63,5	62,9	5,3299
5	1: 15000	0,0066	66,0	1,81954	51,5	50,4	5,0100	37,6	36,7	4,6602
6	1: 22500	0,0044	44,0	1,64345	55,1	43,9	4,8465	23,3	22,2	4,2345
7	1: 33750	0,0029	29,0	1,46249	46,3	34,9	4,6120	11,0	9,7	3,7012
8	კონტროლი	—	—	—	2,1	—	—	1,4	—	—

ასეთი თვალსაზრისით გოგირდ-კირნახარშის 1:40 ^{32}Be განზავებით შესხურებისას ღარჩენილი ნაშთი, ვერცხლისფერი ტკიპას გვიანი პოპულაციების შემთხვევაში, ბევრად უფრო სწრაფად დაეცემა სავარაუდო ეფექტურ კონცენტრაციაზე (1:44 ^{32}Be), უფრო დაბლა, ვიდრე ადრეული პოპულაციების დროს (ამ შემთხვევაში სავარაუდო ეფექტური კონცენტრაციაა 1:282 ^{32}Be). ამასთან, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ვერცხლისფერ ტკიპას აქვს 10—14 თობა [1], ცხადია, გოგირდ-კირნახარშის, აგრეთვე გოგირდის სხვა პრეპარატების ეფექტურობა გვიან ზაფხულსა და შემოდგომაზე უფრო ნაკლები იქნება. ამ დასკვნის ერთადერთი საწინააღმდეგო მოსაზრება შეიძლება იყოს შემოდგომაზე გოგირდის ნაკლები (ტემპერატურის გავლენით) აქროლადობა, მაგრამ დაბალი ტემპერატურების შემთხვევაში გოგირდის პრეპარატების ტოქსიკურობაც ეცემა და ამიტომ ზემოთ გამოყვანილი დასკვნა ამ თვალთახედვითაც ინარჩუნებს ძალას.

მიუხედავად ამისა, გოგირდ-კირნახარში თავისი ეფექტურობით ჰარბოზს ყველა ამჟამად ცნობილ აკარიციდს [3] და მისი სხვა პრეპარატით ჭერჭერობით მთლიანად შეცვლა შეუძლებელია. ასევე შეუძლებელია გოგირდ-კირნახარშის 1:40 ^{32}Be განზავებაზე უფრო მაღალი კონცენტრაციების ხმარება, ვინაიდან მოსალოდნელია ციტრუსების ნაყოფებისა და ფოთლების დაზიანება.



შექმნილი მდგომარეობიდან გამოსავლის მოძებნის მიზნით ჩატარდა ცდები გოგირდ-კირნახარშის სადღეუ ხსნარის ხარისხის გასაუმჯობესებლად და დამუშავდა ტექნიკური პირობები, რომლის მიხედვითაც ბათუმის ქარხანა, ნაცვლად ამჟამად წარმოებული 25°Be -სა, 1962 წლიდან გამოუშვებს $30-32^{\circ}\text{Be}$ სიმაგრის ნახარშს. ეს ღონისძიება ნაწილობრივ გაზრდის ვერცხლისფერი ტკიპას წინააღმდეგ ამჟამად გამოყენებული ღონისძიების ეფექტურობას, მაგრამ შემდგომი კვლევის აუცილებლობა მაინც რჩება.



ნახ. 1. გოგირდ-კირნახარშის მოქმედება ვერცხლისფერი ტკიპას ადრეულ და გვიან პოპულაციებზე: ● — იენისის ცდების მონაცემები, ○ — სექტემბრის ცდების მონაცემები

ამ მიმართულებით ჩვენ მიერ წინასწარ ჩატარებული ცდებიდან ყურადღებას იქცევს ცნობილი ფუნგიციდი ცინები (ეთილენისდიითიოკარბამინის მკვას თუთიის მარილი). მისი აკარიციდული თვისებები, მართალია, ცნობილია [4], მაგრამ მან ყველა მოლოდინს გადააჭარბა: 0,2% კონცენტრაციით (მოქმედი საწყისის მიხედვით) შესხურებულ ხუთ ხეზე (მანდარინი) ყოველ 5 დღეში ერთხელ ხდებოდა ტკიპების გადასმა (შესხურებული ხეების ნაყოფებზე ეკვროდა ვერცხლისფერი ტკიპათი ძლიერ დაზიანებული ნაყოფები), მაგრამ 30 დღის განმავლობაში არ ყოფილა აღნიშნული ნაყოფებზე მათი დასახლება, საკონტროლო ხეებზე კი ტკიპა დაუყოვნებლივ გადავიდა და ინტენსიური გამრავლება დაიწყო.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ სხვა ცდებში, რომლებიც ტარდებოდა ლ. ოთხმეზურთან ერთად, ცინებმა საგრძნობი ტოქსიკურობა და მოქმედების ხანგრძლივობა გამოიჩინა ციტრუსების ფრთათეთრას მიმართ.

თუ ამას დაუმატებთ ჩვენ მიერ ნ. ნიშნიანიძესთან ერთად უკანასკნელი სამი წლის განმავლობაში ციტრუსოვანთა (მანდარინი, ფორთოხალი, ლიმონი) ნარგავებზე ფართო მასშტაბით წარმოებული ცდების შედეგებს, რომლის მიხედვითაც ცინები ამ კულტურების ავადმყოფობათა (გარდა ნაცრისფერი ობი-

სა) მიმართ ეთანაბრება ამჟამად პრაქტიკაში დანერგილ ტმოდ-ს, ცხადი განდება, რომ ეს პრეპარატი (ცინები) პერსპექტიულია და მან შეიძლება შეამსუბუქოს ვერცხლისფერი ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლის პრობლემა.

საქართველოს სსრ მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 8.12.1962).

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. Д. Батнашвили. Вредители континентальных и субтропических плодовых культур. Тбилиси, 1959.
2. Г. В. Гегенава. Математическая обработка опытных данных по токсичности ядохимикатов. Труды Грузинского инст. заш. раст., т. 13, Тбилиси, 1960.
3. Г. В. Гегенава. К вопросу применения смесей, содержащих тиофос, на цитрусовых плантациях. Субтропические культуры, № 4, 1961.
4. F. E. Fisher. Control of citrus fruit russet in Florida with Zineb. J. Phytopathology, V. 47, № 7, 1957.
5. T. W. Kerr, C. E. Olney. Laboratory studies of the seasonal tolerance of the potato flea beetle to DDT. J. Econ. Entomol., V 52, № 3, 1959.

ზოოლოგია

დ. კობახიძე

საქართველოს სსრ ტერიტორიაზე ცაშმორიელის—*ATEMNUS POLITUS* (SIM.)—პოპულის შემსახეობა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდამ 15.7.1961)

როგორც ცნობილია, *Atemnus politus* (Sim.) ჩვეულებრივ ხმელთაშუა-ზღვისეულ სახეობას წარმოადგენს და იგი რეგისტრირებულია ესპანეთში, საფრანგეთში, იტალიაში, შვეიცარიაში, საბერძნეთში, ტუნისში, მაროკოში (მ. ბეიერი [1], ვ. რედუკორცევი [2]). ამას წინათ ნაპოვნი იქნა საქართველოს სსრ მომიჯნავე ქვეყანაში—თურქეთში (მ. ბეიერი [3]). საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე აქამდე ნაპოვნი იყო კავკასიაში (ადგილსამყოფელოს არა ზუსტი ჩვენებით), შუა აზიაში და ყირიმში (ვ. რედუკორცევი [2]).

ცრუმორიელების ჩვენი მრავალრიცხოვანი მასალების ბიომეტრიულ დამუშავებისას, ერთ სინჯში, რომელიც მოტანილია შირაქიდან (ვაშლოვანის სალსალაჯიანი ნათელი ტყე) ტყის საფენში [ნაპოვნი იქნა (23.VI.1955) ცრუმორიელები, რომლებიც ძირითადი სისტემატიკური ნიშნების მიხედვით ჰგავნან *Atemnus politus* (Sim.)], მაგრამ მათი ანალიზისას შემჩნეულია ზოგიერთი ნიშნის გადახრაც. ამიტომ დიაგნოზურ მონაცემებს მოვიყვანთ ჩვენი მასალების მიხედვით.

თავმკერდის ფარი: 65×52 (57). უკანა კილის ჯაგრები $4+4$. განივი ნალარები არაა. არის თვალის დიდი ლაქები. $1-3$ ნახევარტერგიტებს აქვს $5+5$ ჯაგარი. ტერგიტები გაყოფილი არაა ან გაყოფილია, მაგრამ შეუმჩნევლად, სუსტად ქიტინიზირებულია. მე-11 ტერგიტს აქვს უფრო გრძელი ჯაგრები. ყველგან უფრო უბრალო, წამახვილებული ჯაგრებია. სერულა 21-ფირფიტინია. ქელიცერები: ფლაგელუმს 4 ჯაგარი აქვს, დისტალური ჯაგარი ერთმხარეზე, შუიდან შებუმბულულია. გვერდითი შტოებია 5. პედიპალპის უმოძრაო თითს დაახლოებით 24 კბილაკი აქვს, ხოლო მოძრავ თითს დაახლოებით — 2 კბილაკი. მგრძნობიარე ბეწვები: *it* დისტალურადაა *ist*-დან, *est* მათ შორისაა. ქელიცერების გაღვა გრძელია, შუიდან დისტალურად განლაგებული 3 გვერდითი შტოა და ტერმინალურად ერთნაირი ზომის 3 შტოა.

პედიპალპები: ბარძაყი $55^{(1)} \times 21$ =სიგრძე 2,6-ჯერ მეტია სიგანეზე; ტაბუხი 31×19 =სიგრძე 1,6-ჯერ მეტია სიგანეზე; წვივი 55×26 =სიგრძე 21-ჯერ მეტია სიგანეზე; მარწუხი 95×34 =სიგრძე დაახლოებით 2,7-ჯერ მეტია სიგანეზე; ხელი (ულერაკოდ) 55; თითი 35.

IV წყვილი ფეხი: ბარძაყი 57×19 =სიგრძე 3,0-ჯერ მეტია სიგანეზე; წვივი 30×11 =სიგრძე 2,7-ჯერ მეტია სიგანეზე; თათი 31×7 =სიგრძე 4,4-ჯერ მეტია სიგანეზე.

III და IV წყვილი ფეხების თათებზე მგრძნობიარე ბეწვები მოთავსებულია ძირითადი ნაწევრის ახლოს.

ჩვენი მონაცემების შედარებისას *Atemnus politus* (Sim.) აღწერასთან, რაც შესრულებულია მ. ბეიერის მიერ [1], როგორც ჩანს, არსებობს ზოგიერთი განსხვავებანი: ბეიერის ერთეულთა პედიპალპების ნაწევრები უფრო წვრილია (ბარძაყის სიგრძე 2,8-ჯერ, წვივის სიგრძე 2,4-ჯერ და მარწუხის სიგრძე 2,8-ჯერ აქარბებს სივანეს), მაგრამ თითი (ულერაკოდ) ხელთან შედარებით ბეიერის ერთეულთა მიხედვით არამნიშვნელოვნად მოკლეა; აგრეთვე IV წყვილი ფეხის წვივი შედარებით უფრო წვრილია.

ზოგიერთი ნიშანის აღნიშნული განსხვავებები ჩვენ არ მიგვაჩნია საქმარისად ახალი ქვესახეობის გამოსაყოფადაც კი. ამიტომ ჩვენ მიერ ნაპოვნეს ცრუმორიელი მიჩნეული გვაქვს როგორც *Atemnus politus* (Sim.).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 15.7.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. M. Beier. Pseudoscorpionidea. I u. II. Das Tierreich. 57 u. 58. Lief. Berlin u. Leipzig, 1932.
2. В. Редикорцев. Ложноскоorpionы Средней Азии. Труды Зоологического института АН СССР, т. VIII, вып. 4, 1949.
3. M. Beier. Pseudoscorpione. Kungl. Fysiografica Sällskapetets i lund Förhandlingar. Bd. 27, № 10, 1957.

(¹ ოკულარმიკრომეტრის 40 დანაყოფი=1 მმ.)



ზოოლოგია

ი. ზანიცვა

ნახევრად ხეშეშფრთიანების (*HEMIPTERA—HETEROPTERA*)
სახეობრივი შედგენილობის შესწავლისათვის მთათუშეთში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კლანდაძემ 8.3.1961)

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტმა საქართველოს ფარგლებში ჩაატარა რიგი ექსპედიციები დიდი კავკასიონის ფაუნის შესწავლის მიზნით. სვანეთისა და აუხაზეთის (1958) მასალებში მოპოვებულია ნახევრად ხეშეშფრთიანების ახალი სახეობები საქართველოს ფაუნისათვის, რომლებიც უკვე გამოქვეყნებულია [1].

ამ ნაშრომში, მთათუშეთში 1959 წ. მოპოვებული მასალების დამუშავებისა და ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე, ავტორი იძლევა ნახევრად ხეშეშფრთიანების სიას, რომლებიც პირველად აღინიშნებოდა კავკასიისა და საქართველოს ფაუნისათვის.

ა. აბაშიძის [2] შრომა ეხება მთათუშეთის მკვნივ ენტომოფაუნას, სადაც სხვა მწერებთან ერთად მოყვანილია 7 სახეობა ნახევრად ხეშეშფრთიანებისა, რომლებიც საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჩვეულებრივ მავნებლებს წარმოადგენენ.

ქვემოთყვანილი სახეობების გავრცელება და ბიოლოგიური მონაცემები შედგენილია ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით [3,4,5,6] ჩვენ მიერ გარკვეული სახეობები შემოწმებულია და დადასტურებულია კირიჩენკოს მიერ.

1. *Brachycoleus decolor* Reut. (= *scriptus* F.)

სახეის მთა—27. VII. 2 ეგზ. (ალბური მდელო, 2500 მ); ომალო—29. VII. 2 ეგზ., 31. VIII. 1 ეგზ. (ტყის ზედა სარტყელი და სუბალპური მდელო, 2000 მ). ნაპოვნია მდელოს ნაირბალახოვნებზე.

საერთო გავრცელება: სსრ-ის ევროპული ნაწილი, კავკასია, ციმბირი; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა; მცირე აზია, ირანი.

2. *Orthotylus marginalis* Reut.

ომალო—29.VIII. 1 ეგზ. თუშეთის ალაზნის პირის ფერდობზე, ნაპოვნია ტირიფზე, ბინადრობს ტყის ზონაში: სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში, ყირიმში, კავკასიაში, ციმბირში [6].

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი, კავკასია, ყირიმში, ციმბირი; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა.

3. *Strongylocaris niger* H—S.

ომალო—2.VIII. 1 ეგზ., 13.IX. 3 ეგზ. ნაპოვნია ნამიან მცენარეებზე მდინარის პირას. ბინადრობს ნოტიო მდელოებზე და ჭაობებში [4].

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი, კავკასია; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა; წინა (პალესტინა) და შუა აზია.

4. *Eurycolpus flareolus* Stal.

ომალო—7.IX. 3 ეგზ. ნაპოვნია მდელოვან ბალახებზე.

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი; კავკასია (ჩრდ. კავკასიისა და დაღესტნის მთები), ციმბირი, ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა, ალყირი, შუა აზია.

5. *Oncotylus punctipes* Reut.

ომალო—26.VII. 17 ეგზ. დიდი რაოდენობით ნაპოვნია მდელოვან ბალახებზე. ბინადრობს *Tanacetum*-ის ფოთლებზე [4].

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა. კავკასიის ფაუნისათვის ნაჩვენებია პირველად.

6. *Placochilus seladonicus* Fall.

ომალო—6.VIII—20.VIII. დიდი რაოდენობით ნაპოვნია ტყის პირას ბალახოვან მცენარეებზე.

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი, ყირიმი; ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა; მცირე აზია, ირანი. კავკასიის ფაუნისათვის ნაჩვენებია პირველად.

7. *Macrotylus cruciatus* F.

ომალო—ქსეროფიტული ფერდობი 22.VII—30.VIII, 10 ეგზ. ნაპოვნია გრაკლაზე. ბინადრობს *Spiraea ulmaria* [4].

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ჩრდილო ევროპული ნაწილი, ციმბირი, შუა აზიის ჩრდილოეთი. კავკასიის ფაუნისათვის ნაჩვენებია პირველად.

8. *Macrotylus elevatus* Fieb.

ომალო—11.VIII—2.IX დიდი რაოდენობით, ისე როგორც წინა სახეობა, ნაპოვნია გრაკლასა და მდელოვან ბალახებზე.

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი, ყირიმი; სამხრეთ ევროპა. ალყირი. კავკასიის ფაუნისათვის ნაჩვენებია პირველად.

9. *Criocoris crassicornis* Hahn.

ომალოს ველი—12.VIII. 5 ეგზ.; 4.IX. 2 ეგზ. ნაპოვნია ენდრონიკაზე (*Galium*).

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული ნაწილი, კავკასია, ჩრდილო, შუა და სამხრეთი ევროპა, ალყირი.

10. *Eumocotarrus caucasiaus* Kir.

ომალო—15.VIII—27.VIII, დიდი რაოდენობით ნაპოვნია კინჭარზე. საერთო გავრცელება: ჩრდილო კავკასია.

11. *Derephysia foliacae* Fall.

ომალო—21.X. დიდი რაოდენობით ნაპოვნია ასკილზე.

საერთო გავრცელება: სსრ კავშირის ევროპული (ტყის ოლქი), კავკასია, ციმბირი; ალჟირი; მცირე და შუა აზია.

ამგვარად, საქართველოსათვის ნახევრად ხეშეშრთიანების უკვე ცნობილ სახეობებს ემატება 11 ახალი სახეობა, რომელთაგანაც 4 ახალია კავკასია-სათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 8.2.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ი. ხ ა ი ც ე ვ ა. მასალები ნახევრადხეშეშრთიანების (*Hemiptera—Uteroptea*) სახეობრივი შედგენილობის შესწავლისათვის საქართველოში. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. XXVI, № 5, 1960.
2. ა. ა ბ ა შ ი ძ ე. მასალები მთათუშეთის ენტომოფაუნის შესწავლისათვის. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის მეცნარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XII, 1957.
3. B. O s c a n i n, Verzeichnis der Palaearktischen Hemipteren mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vertilung im Russischen Reiche. Baud. I. Heeteroptera. Приложение к „Ежегоднику Зоологического Музея императорской Академии наук“, XIV, 1906—1909.
4. А. Н. Кириченко. Настоящие полужесткокрылые европейской части СССР. М.—Л., 1951.
5. А. Н. Кириченко. Полужесткокрылые (*Hemiptera—Heteroptera*) Кавказского края. Записки Кавказского Музея часть 1, серия А, в. 6, Тифлис, 1918.
6. Вредители леса (справочник), т. 11, Изд. АН СССР, М.—Л., 1955.

ზოოლოგია

ა. პატარძიძე

ფარავნის ტბის ოლიგოხეტოფაუნის შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდამ 20.4.1961)

ოცდაათი წლის წინათ ი. მალევიჩმა [1] სამართლიანად აღნიშნა, რომ „კავკასიის მტკნარწყლიანი წყალსატევების ოლიგოხეტოფაუნა სრულე-ბით შეუსწავლელია“. ამ მიმართებით უკვე დაიწყო მუშაობა, მაგრამ ჯერ-ჯერობით შესწავლილია საქართველოს მხოლოდ ზოგიერთი წყალსატევის ოლიგოხეტები. ამიტომ რომელიმე წყალსატევის ოლიგოხეტოფაუნის შესახებ მცირედი მონაცემებიც კი ნაწილობრივ შეავსებდა ამ ხარვეზს. ჩვენი მონაცემებიც არ იქნება ინტერესს მოკლებული, რადგან ფარავნის ტბის მცირე-ჯაგრიანი ტიები დღემდე თითქმის შეუსწავლელი იყო.

საქართველოში ფარავნის ტბა წარმოადგენს ყველაზე დიდ წყალსატევს⁽¹⁾. იგი მდებარეობს სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოში 2075 მეტრზე ზღვის დონიდან. მისი ზედაპირის ფართობია 3688 ჰექტარი; მაქსიმალური სიგრძე—10 კმ, მაქსიმალური სიგანე—5,75 კმ, საშუალო სიღრმე—1,87 მ, ხოლო მაქსიმალური სიღრმე—2,8 მ. სანაპირო ხაზი ნაკლებ დაკლანილია, რომლის სიგრძე 28,2 კმ-ს აღწევს [2]. ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა (პატარა ყურეები დასავლეთ სანაპიროზე), სანაპირო ხაზი და საერთოდ წყალსატევი მოკლებულია წყლის მცენარეულობას. ტბა ძირითადად იმ ცივი წყაროებით იკვებება, რომლებიც დასავლეთ სანაპიროზე მდებარეობენ. ტბიდან გამოედინება მდ. ტბაფარავნის-წყალი („ტბაფარავანჩაი“).

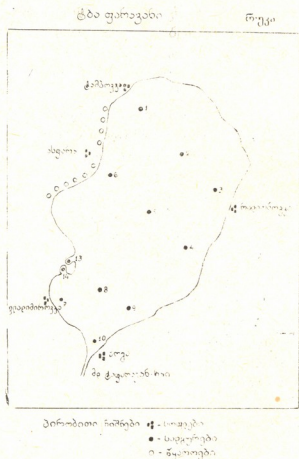
პირველ მონაცემებს ფარავნის ტბის ოლიგოხეტების შესახებ ჩვენ ვხვდებით ა. სადოვსკის [3] სტატიაში, სადაც ოლიგოხეტებიდან დასახელებულია მხოლოდ *Tubifex sp.*

1959 წელს ვ. ოვინიკოვა [4] ფარავნის ტბის ოლიგოხეტებიდან აღნიშნავს მხოლოდ: *Stylaria lacustris*, *Limnodrilus sp.*, *Peloscoclex sp.*, და *Euchytraeidae gen. sp.* ყველა ეს მონაცემი არ გამოხატავს ფარავნის ტბის ოლიგოხეტოფაუნის სრულ სურათს. ამიტომ 1953, 1957, 1958 წლებში ჩვენ ვაწარმოვეთ ტბის უფრო დეტალური შესწავლა. ფარავნის ტბის ცენტრალური ნაწილიდან მასალები მოვიპოვეთ ფსკერსახაზით და დრავით (სადგურების ადგილმდებარეობა მოცემულია რუკაზე), სანაპირო, ზოლიდან და წყაროებიდან—ჩოგბადით, ხოლო მცენარეულობიდან—ხელით. ჩვენ მიერ სულ აღე-

(¹ ფარავანი ტბის სწორი სახელწოდებაა, ეს ტბა, რომელიც კავკასიისმცოდნეობის ძველ ლიტერატურაში ცნობილი იყო, როგორც „ტაფარავანი“. ეს უკანასკნელი სახელწოდება წარმოადგენს დამახინჯებულ ქართულ გამოთქმას—ტბა ფარავანი.

ბული და დამუშავებულია 71 რაოდენობრივი და თვისობრივი სინჯი, რომლებშიც აღმოჩნდა ქვემოთ ჩამოთვლილი ოლიგონუკლეოტიდების შემდეგი სახეობები.

1. *Chaetogaster diaphanus* Gruith. VIII. 1957. ამ სახეობის ერთეული ეგზემპლარები ნახულია მხოლოდ პლანქტონურ სინჯებში, რომლებიც აღებულია სოფ. პოგასთან, სოფ. ვლადიმეროვკასთან და სოფ. ტამბოვკას ახლოს ტბის ყურეში მცენარეულობათა შორის. ი. მალევიჩის [5] მონაცემებით, *Ch. diaphanus* ტიპობრივი დამახასიათებელია წყალსატევების სანაპირო მცენარეულობისათვის და შეუძლია აიტანოს ძლიერი დაჭუჭყიანება-საქართველოს წყალსატევებისათვის პირველად აღინიშნება ჩვენ მიერ.



ნახ. 1

ოჯ. Naididae

2. *Nais simplex* Fig. VI 1953. VIII. 1957. ფარავნის ტბაში მცირე რაოდენობით გვხვდება. ერთეული ეგზემპლარები ნახულია მხოლოდ სოფ. პოგას ახლო ქვებზე და მის შემონაზარდებზე და სოფ. ვლადიმეროვკასთან ტბის ყურეში მცენარეულობათა შორის.

3. *Nais barbata* Müll. VIII 1957. იშვიათად გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. ერთეული ეგზემპლარები ნახულია ტბის სანაპირო ზოლში ადგილობრივ კვებზე და მის შემონახარდებზე სოფ. პოგასთან და სოფ. ტამბოკვასთან. ამავე ადგილებიდან გვხვდებოდნენ აგრეთვე პლანქტონურ სინჯებშიც. საქართველოს წყალსატევებისათვის პირველად აღინიშნება ჩვენ მიერ.

4. *Nais bretscheri* Mich. IV 1958. იშვიათად გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. ერთეული ეგზემპლარები ნახულია სოფ. ვლადიმეროვკის ახლო ტბის სანაპირო ზოლში კენჭებიან გრუნტზე. საქართველოში პირველადია ნახული ვ. ჯადინის [6] მიერ ქ. ქუთაისის მიდამოებთან პატარა ნაკადულეებში კლდეების შემონახარდებს შორის, ხოლო ახლა მეორედ აღინიშნება ჩვენ მიერ ფარავნის ტბის მასალების მიხედვით.

5. *Nais clinguis* Müll. VI 1953. მცირე რაოდენობითაა ნახული წყაროების ცივ წყლებში (წყლის $t^{\circ}=3,5$), რომლებიც ფარავნის ტბის დასავლეთ სანაპიროზე მდებარეობენ.

6. *Stylaria lacustris* (L.) VI 1953. VIII 1957. წარმოადგენს ფიტოფილურ ფორმას, ამიტომ დიდი რაოდენობით გვხვდება მხოლოდ იმ ადგილებში, სადაც მცენარეულობაა. ნახულია სოფ. პოგასთან და სოფ. ვლადიმეროვკასთან ტბის პატარა ყურეებში მცენარეულობათა შორის.

7. *Uncinaiis ucinata* Ürst. VI 1953. VIII 1957. 1953 წელს ფარავნის ტბიდან აღებულ მასალებში დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ლამიან გრუნტზე (დასახლების საშუალო სიმჭიდროვე 1540 ეგზ/მ²). 1957 წელს კი ნახულია მხოლოდ ერთი ეგზემპლარი (სიღრმე 0,85 მ, გრუნტი—დალამული ქვიშა). საქმე გვაქვს აქ სახეობის რაოდენობრივ დროებით დეპრესიასთან. თუ ტბის ოლიგოზეტოფაუნაში მის მთლიან გაქრობასთან, ამის გადაწყვეტს მხოლოდ შემდგომი დაწვრილებითი გამოკვლევები. საქართველოს წყალსატევებისათვის პირველად აღინიშნება ჩვენ მიერ.

ოჯ. Tubificidae

8. *Aulodrilus limnobius* Bret. VI 1953. ტბაში იშვიათად გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. მცირე რაოდენობით ნახულია ტბის სანაპიროზე სოფ. პოგასთან (გრუნტი—ლამი).

9. *Limnodrilus udekemianus* Clap. IV 1958. ტბაში იშვიათად გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. ერთეული ეგზემპლარები ნახულია სოფ. ტამბოკვას ახლო ლამიან გრუნტზე ერთი მეტრის სიღრმიდან.

10. *Limnoarilus* sp. VIII 1957. IV 1958. ფარავნის ტბაში ნახულია მხოლოდ ერთი ეგზემპლარი (სად. № 1, სიღრ. 0,85 მ., გრუნტი—დალამული ქვიშა), ხოლო ნაკადულებში, რომლებიც ტბას ერთვიან ჩრდილო სანაპიროზე—ოთხი ეგზემპლარი. სახეობამდე გარკვევა არ მოხერხდა სქესობრივად მოუწიფებლობის გამო.

11. *Peloscolex ferox* (Eisen.). VIII 1957. იშვიათად გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. ერთეული ეგზემპლარები ნახულია მცენარე ლაქაჰის

ფეხებში ტბის ყურეში სოფ. ვლადიმეროვის ახლო. საქართველოში პირველად ნახულია რიწის ტბაში [7]. ხოლო ახლა მეორედ აღინიშნება ჩვენ მიერ ფარაენის ტბის მასალების მიხედვით.

Peloscolex sp.—სხვადასხვა სინჯებში, რომლებიც აღებულია ლამიანი გრუნტებიდან და სანაპირო ზოლის ქვიანი ადგილებიდან, გვხვდებოდა ამ გვარის ისეთი ეგზემპლარები, რომელთა სახეობამდე გარკვევა შეუძლებელი იყო მათი სქესობრივად მოუმწიფებლობის გამო.

12. *Tubifex tubifex* Müll. VI 1953, VIII 1957. IV 1958. ფართოდ გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. გვხვდება ტბის ყოველ უბანში და ტბის სანაპიროზე არსებულ წყაროებში. ძირითადად დასახლებულია ლამიან გრუნტზე, მაგრამ ზოგჯერ გვხვდებოდა დალამულ სილაზეც.

13. *Tubifex tubifex* Müll. (?). VIII 1957. მცირე რაოდენობით გვხვდება ტბის თითქმის ყველა უბანში. დასახლებულია მხოლოდ ლამიან გრუნტზე. ამ სახეობას კითხვის ნიშნით იმიტომ ვწერთ, რომ ტიპობრივი ფორმისაგან განსხვავდება რიგი ნიშნებით, ამიტომ იგი ცალკე იქნება გამოქვეყნებული ჩვენ მიერ.

14. *Ilyodrilus hammoniensis* Mich. VI 1953. VIII 1957. IV 1958. ეს სახეობა ფარაენის ტბაში ფართოდ გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. დასახლებულია ლამიან გრუნტზე ტბის ყოველ უბანში 2,30 მეტრის სიღრმემდე.

15. *Ilyodrilus sp.* (?). VIII 1957. ფარაენის ტბაში მცირე რაოდენობით გვხვდება. რამდენიმე ეგზემპლარი ნახულია ლამიან გრუნტებზე. წარმოადგენს განსხვავებულ ფორმას, ამიტომ იგი ცალკე იქნება გამოქვეყნებული ჩვენ მიერ.

Gen sp.—თითქმის ყველა სინჯში, რომლებიც აღებულია დალამული ქვიშიდან და ლამიანი გრუნტიდან, დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ამ ოჯახის ისეთი ეგზემპლარები, რომელთა გვარამდე ან სახეობამდე გარკვევა შეუძლებელი იყო სქესობრივად მოუმწიფებლობის გამო.

ოჯ. Lumriculidae

16. *Lumbriculus variegatus* Müll. VI 1953. IV 1958. ტბაში იშვიათად გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. ერთეული ეგზემპლარები ნახულია სამხრეთ სანაპიროზე წყაროების ახლო (სიღრ. 1,6 მ, გრუნტი—ლამი) და მცენარეულობათა (ლაქაში) შორის პატარა ნაკადულში, რომელიც ტბას ჩრდილო სანაპიროზე ერთვის.

ოჯ. Phreoryctidae

17. *Phreoryctes gordioides* Hart. VI 1953. ამ სახეობის 6 ეგზემპლარი ნახულია ტბის დასავლეთ სანაპიროზე არსებულ წყაროებში (წყლის $t^{\circ} = 3,4$, გრუნტი—წვრილნარცლოვანი შავი ფერის თიხა). საქართველოს წყალსატევებისათვის პირველად აღინიშნება ჩვენ მიერ.

ოჯ. Enchytraeidae

ამ ოჯახის წარმომადგენლები ტბაში მცირე რაოდენობით გვხვდება. ნახულია სანაპირო ზოლის ქვიან ბიოტოპზე (კენჭები, ხრეში) სოფ. ტამბოვკასთან, როდიონოვკასთან და ვლადიმეროვკასთან (VI 1953. VIII 1957).

ოჯ. Lumbricidae

ლუმბრიციდები, ანუ ჭიკელები, მიწაში მცხოვრებ ფორმებს წარმოადგენენ, მაგრამ ზოგიერთი სახეობა შეგუებულია წყალში ცხოვრებასაც. ისინი დიდი რაოდენობითაა ნახული ტბის სამხრეთ სანაპიროზე არსებულ წყაროებში (წყლის $t^{\circ}=3,5$. VI 1953. VIII 1957. IV 1958).

ამრიგად, ფარკანის ტბაში რეგისტრირებულია მცირეჯაგრიანი ჭიების 15 სახეობა და *Enchytraeidae*-ბის წარმომადგენლები, ხოლო ნაკადულებსა და წყაროებში, რომელნიც ტბას ერთვის, 4 სახეობა და *Lumbricidae*-ის და *Enchytraeidae*-ის წარმომადგენლები.

ფარკანის ტბის სანაპირო ზოლის ქვიანი გრუნტი (კენჭები, ხრეში) და მცენარეულობა ძირითადად დასახლებულია ოჯ. *Naididae*-ის და *Enchytraeidae*-ის წარმომადგენლებით, ხოლო ლამიანი გრუნტი—ოჯ. ტუბიფიციდების წარმომადგენლებით.

ფარკანის ტბისა და მისი მიდამოებისათვის ჩვენ მიერ პირველად აღიწერება ოლიგოხეტების 15 სახეობა (*Ch. diaphanus*, *N. simplex*, *N. barbata*, *N. bretscheri*, *N. elinguis*, *U. uncinata*, *A. limnobius*, *L. udekemianus*, *P. ferox*, *T. tubifex*, *T. tubifex* (?), *I. hammoniensis*, *Ptyodrilus* sp. (?), *L. variegatus*, *Phr. gordioides*), ხოლო აქედან საქართველოსათვის ახალია 4 სახეობა (*N. barbata*, *Ch. diaphanus*, *U. uncinata*, *Phr. gordioides*).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციის მოუვიდა 20.4.1961)

დავითშვილი ლიტბრატურა

1. И. И. Малевич. К фауне пресноводных *Oligochaeta* Кавказа. Работы Сев. Кавк. гидроб. станции, т. III, вып. 1—3, 1930.
2. Л. В. Арнольдн. Лимнологический очерк озер Ахалкалакского плато. „Джавахетия“. Сборник Зафиллала АН СССР. Тифлис, 1933.
3. А. А. Садовский. Материалы к гидробиологии озер Паравани и Табис-Кури. „Джавахетия“. Сборн. Зафиллала АН СССР, Тифлис, 1933.
4. В. В. Овинникова. К характеристике состояния кормовой базы бентосоядных рыб в озерах Паравани, Сагамо и в Храмском водохранилище в 1958 году. Тр. научн.-исслед. рыб.-хоз. станции Грузии, т. IV, 1959.
5. И. И. Малевич. Малощетинковые черви (*Oligochaeta*) Московской области. Учен. записки Московского гор. пед. института им. В. П. Потемкина, т. LXI, в. 4—5, 1956
6. В. И. Жадин. Фауна рек и водохранилищ. Труды Зоолог. института АН СССР. т. V, вып. 3—4, 1940.
7. И. И. Пузанов. Бентос озера Рица в Абхазии. Труды научн. рыбохоз. и биолог. станции Грузии, т. III, 1940.



ფიზიოლოგია

ა. აბასაძე

კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში სისხლის გადასხმის ბავშვების
მექანიზმის ზოგიერთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაჯრაძემ 9.2.1961)

მიუხედავად მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებისა, გადასხმული სისხლის მოქმედების მექანიზმი გადაუჭრელი რჩება. განსაკუთრებით მცირე გამოკვლევები საკმლის მომწიფებელი ტრაქტის ფუნქციაზე სისხლის გადასხმის გავლენის შესახებ. სისხლის გადასხმის შემდეგ ავტორები [1, 2, 3] აღნიშნავენ ორფაზიან ცვლილებებს — პირველ დღეებში დათრგუნვას, ხოლო შემდეგ დღეებში — გაძლიერებას; მაგრამ აღნიშნულ შრომებში არ იყო მხედველობაში მიღებული საკვები გამაღიზიანებლის სახე, რის გამოც ავტორებს არ ჰქონდათ საშუალება ემსჯელათ სისხლის გადასხმის მოქმედების მექანიზმის ზოგიერთ დეტალზე.

წინამდებარე შრომაში მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა სისხლის გადასხმის გავლენის ზოგიერთი საკითხი კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე. მხედველობაში იქნა მიღებული კუჭის სეკრეციული მოქმედების აღძვრელი საკვები გამაღიზიანებლის სახე. შესწავლილი იქნა აგრეთვე კუჭის სეკრეციული მოქმედების ცვლილებებში სისხლის ცალკეული კომპონენტების მნიშვნელობა.

მეთოდის აღწერა

ცდები ტარდებოდა პავლოვის წესით იზოლირებული პატარა კუჭის მქონე ძაღლებზე. გადასხმისათვის იხმარებოდა ძაღლი დონორისაგან აღებული კონსერვირებული სისხლი. კონტროლის მიზნით ცდათა ერთ ნაწილში წარმოებდა ფიზიოლოგიური ხსნარის გადასხმა.

კუჭის წვეს ვაგროვებდით საათობრივად 4 საათის განმავლობაში, ვსაზღვრავდით სეკრეციის ფარულ პერიოდს, თითოეულ საათობრივ ულუფაში ვიკვლევდით თავისუფალ მარილმჟავასა და საერთო მჟავიანობას ტიტრაციის მეთოდით, ხოლო წვენის საერთო რაოდენობაში მომწიფებელ ძალას — მეტრის წესით.

მიღებული შედეგები:

ჩატარებული დაკვირვებებიდან გამოიკვია, რომ კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე სისხლის გადასხმის ეფექტი დამოკიდებულია საკვები გამაღიზიანებლის ხარისხზე. სახელდობრ, ერთი და იგივე (10—15 მლ/კგ) დოზის სისხლის გადასხმის შემდეგ სხვადასხვა სახის საკვები გამაღიზიანებლით აღძრული კუჭის სეკრეციული მოქმედება იცვლება სხვადასხვანაირად. ასე მაგალითად, სისხლის გადასხმის შემდეგ აღინიშნება პურით აღძრული კუჭის სეკრეციული მოქმედების დათრგუნვა. საილუსტრაციოდ მოგვყავს 1 ცხრილი.

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, 12 მლ/კგ სისხლის გადასხმის დღეს აღინიშნება პურით აღძრული სეკრეციის დათრგუნვა ძირითადად პირველი საათის 14. „მაზბე“, ტ. XXI, № 2, 1962

ხარჯზე, მეორე დღეს კუჭის სეკრეციული მოქმედება თითქმის უბრუნდება საწყის მაჩვენებლებს.

ანალოგიური ცვლილებები მივიღეთ პავლოვის წესით იზოლირებულ პატარა კუჭის მქონე სხვა ძაღლებზეც.

ცხრილი 1

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 12 მლ/კგ სისხლის გადასხმის შემდეგ
200 გ პურის ჭამისას

საათები	ფონი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.
I	9	15,9	111	163	8	6,9	115	145	10	10,7	130	170
II		6,9	102	153		5,1	114	142		7,1	110	152
III		3,2	90	145		3,2	130	170		4,3	100	142
IV		2,1	67	129		4,3	130	166		2,9	90	135
სულ		28,1				19,5				25,0		

უფრო ნაკლებ გამოხატული ცვლილებები მივიღეთ სისხლის გადასხმის (11 მლ/კგ) შემდეგ ხორცის ჭამისას. საილუსტრაციოდ მოგვყავს მე-2 ცხრილი.

როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, 11 მლ/კგ სისხლის გადასხმის შემდეგ ხორცით აღძრული სეკრეცია თითქმის არ იცვლება. აღინიშნება მხოლოდ დაკვირვების პირველ საათში ტენდენცია შესუსტებისაკენ.

ცხრილი 2

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 11 მლ/კგ სისხლის გადასხმის შემდეგ
200 გ ხორცის ჭამისას

საათები	ფონი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.
I	7	5,3	89	148	7	4,5	73	140	6	4,8	100	140
II		3,4	87	141		4,0	90	150		3,9	87	125
III		2,0	80	138		0,9	70	135		1,0	63	105
IV		1,1	71	119		2,2	15	73		0,9	34	90
სულ		11,8				11,6				10,6		

სისხლის იგივე დოზის გადასხმისას მკვეთრად იცვლება რძით აღძრული კუჭის სეკრეციული მოქმედება — აღინიშნება პირველ საათში გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობის მკვეთრი მომატება. ამის შედეგად მატულობს მთლიანად 4 საათში გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობა და სავსებით იცვლება კუჭის სეკრეციული მოქმედების მრუდი (იხ. ცხრილი 3).

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 10 მლ/კგ სისხლის გადასხმის შემდეგ
500 მლ რძის მიღებისას

საათები	ფ ა ნ ი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.
I	11	2,3	69	123	9	11,1	130	180	7	4,5	125	150
II		8,9	125	164		7,5	115	165		5,8	115	145
III		2,7	107	145		2,5	85	125		1,5	35	115
IV		1,1	90	133		0,5	75	120		1,0	35	100
სულ		15,0				21,6				12,8		

ამრიგად, კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე საშუალო დოზებით (10—15 მლ/კგ) სისხლის გადასხმის ეფექტის გამოსავლინებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს კუჭის სეკრეციის აღძვრელი საკვები გამაღიზიანებლის სახეს. სახელდობრ, რძით აღძრული სეკრეცია ძლიერდება, პურით აღძრული, პირიქით, ითრგუნება, ხოლო ხორცით აღძრული — თითქმის არ იცვლება. როგორც გაძლიერება პირველ შემთხვევაში, ისე დათრგუნვა მეორეში ძირითადად გამოხატულია პირველ საათში, ე. ი. კუჭის სეკრეციული მოქმედების რთულ-რეფლექსურ ფაზაში.

გადასხმული სისხლის მოქმედების მექანიზმში გარკვეული მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე გადასხმული სისხლის დოზას. ამ საკითხის გასარკვევად ერთსა და იმავე ძალზე ერთნაირი საკვები გამაღიზიანებლს მიცემისას წარმოებულ იქნა სხვადასხვა დოზით სისხლის გადასხმა აღმოჩნდა, რომ დიდი დოზებით (18—20 მლ/კგ) სისხლის გადასხმის შემდეგ აღინიშნება უფრო მკვეთრად გამოხატული ცვლილებები. საილუსტრაციოდ მოგვყავს მე-4 და მე-5 ცხრილები.

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 7 მლ/კგ სისხლის გადასხმის შემდეგ
200 გ ხორცის ჭამისას

საათები	ფ ა ნ ი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაიის. HCl	საერ-თო მგ.
I	8	4,4	82	121	8	2,9	100	200	8	3,0	68	117
II		3,6	88	126		4,0	66	134		4,0	84	130
III		2,5	51	100		4,2	74	142		1,9	45	90
IV		1,2	44	90		0,4	80	146		2,4	50	95
სულ		11,7				11,5				11,3		

ცხრილი 5

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 19 მლ/კგ სისხლის გადასხმის შემდეგ
200 გ ხორცის ჭამისას

სააიები	ფონი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაის. HCl	საერ-თო მგ.
I	10	4,9	69	115	—	0,2	ლორწო	6	3,5	65	112	
II		3,4	81	125		0,1	"		2,5	62	107	
III		2,8	78	123		0,2	"		2,9	55	100	
IV		2,2	63	112		0,1	"		1,9	43	90	
სულ		13,3				0,6	"		10,8			

როგორც მე-4 და მე-5 ცხრილებიდან ჩანს, დიდი დოზით (19 მლ/კგ) სისხლის გადასხმა აღნიშნულ შემთხვევაში სისხლის გადასხმის დღეს იწვევს კუჭის სეკრეციული მოქმედების სრულ დათრგუნვას, ხოლო მცირე დოზების (7 მლ/კგ) გადასხმა კი კუჭის სეკრეციული მოქმედების უმნიშვნელო დათრგუნვას სეკრეციის პირველ საათში, ისე რომ 4 საათში განაყოფილი კუჭის წვენის საერთო რაოდენობა ისეთივეა, როგორც სისხლის გადასხმამდე.

გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენს აგრეთვე სისხლის ცალკეული კომპონენტების მნიშვნელობა (პლაზმა და ერითროციტული მასა) სისხლის გადასხმის მოქმედების მექანიზმში. საინტერესოა ერთ კატეგორიაში ვაწარმოვეთ სისხლის ცალკეული კომპონენტების გადასხმა ერთი და იმავე დოზით და ერთნაირი საკვები გამაღიზიანებლის ფონზე. აღმოჩნდა, რომ პლაზმის გადასხმა იწვევს უფრო მკვეთრად გამოჩატულ ცვლილებებს, ვიდრე მთლიანი სისხლის გადასხმა. ხოლო ერითროციტული მასა შედარებით მცირედ ცვლის კუჭის სეკრეციულ მოქმედებას. საილუსტრაციოდ მოგვყავს მე-6 და მე-7 ცხრილები.

ცხრილი 6

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 10 მლ/კგ პლაზმის გადასხმის შემდეგ
200 გ ხორცის ჭამისას

სააიები	ფონი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თაის. HCl	საერ-თო მგ.
I	10	11,3	141	183	14	9,5	75	120	8	15,7	168	195
II		9,9	138	175		4,9	55	100		12,0	160	185
III		6,5	135	169		1,7	60	105		11,5	140	170
IV		6,7	132	163		3,9	55	105		9,5	120	155
სულ		34,4				20,0				48,7		

კუჭის წვენის სეკრეციის ცვლილებები 12 მლ/კგ ერთროცითული მასის გადასხმის შემდეგ 200 გ ხორცის ჭამისას

სათბობი	ფონი				სისხლის გადასხმის დღე				მეორე დღე			
	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თავის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თავის. HCl	საერ-თო მგ.	ფარ. პერ.	წვენ. რაოდ.	თავის. HCl	საერ-თო მგ.
I	7	12,2	116	151	6	14,0	130	185	6	17,0	160	200
II		7,7	110	149		8,7	140	205		13,2	149	190
III		7,8	102	142		8,0	155	215		6,2	100	154
IV		4,2	88	129		7,0	135	190		4,7	77	131
სულ		31,9				37,7				41,1		

როგორც მე-6 ცხრილიდან ჩანს, ერთნაირ პირობებში პლაზმის გადასხმა გადასხმის დღეს იწვევს კუჭის სეკრეციის დათრგუნვას, ხოლო მეორე დღეს, პირიქით, გაძლიერებას; ერთროცითული მასის გადასხმა კი მცირედ აძლიერებს კიდევ კუჭის წვენის სეკრეციას. მეორე დღეს ამ შემთხვევაშიც კუჭის წვენის სეკრეცია გაძლიერებულია.

ამრიგად, საშუალო დოზებით სისხლის გადასხმის შემდეგ აღინიშნება პურიით აღძრული სეკრეციის დათრგუნვა და რძით აღძრული სეკრეციის გაძლიერება. რაც აშკარადაა გამოხატული კუჭის სეკრეციის რთულ-რეფლექსურ ფაზაში. აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავეუშვათ, რომ სისხლის გადასხმის პირველ საათებში ადგილი აქვს პარასიმპათიკური ნერვული სისტემისა და კერძოდ ცთომილი ნერვების ფუნქციური მდგომარეობის დათრგუნვას.

დასკვნები

1. კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე სისხლის გადასხმის ეფექტის გამოვლინებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს საკვები გამაღიზიანებლის ხარისხს.
2. სისხლის ცალკეული კომპონენტებიდან პლაზმის გადასხმა იწვევს კუჭის სეკრეციის უფრო მკვეთრ ცვლილებებს, ვიდრე მთლიანი სისხლი. ერთროცითული მასის გადასხმა კი უმნიშვნელოდ ცვლის კუჭის სეკრეციის მსვლელობას.
3. სისხლის გადასხმის მექანიზმში გარკვეული მნიშვნელობა აქვს გადასხმული სისხლის დოზას — დოზის გაზრდასთან ერთად აღინიშნება სისხლის გადასხმის დღეს კუჭის სეკრეციის უფრო მკვეთრი დათრგუნვა და შემდგომ დღეებში უფრო აშკარა გაძლიერება.

აკად. გ. მუხაძის სახელობის სისხლის
გადასხმის სამეცნიერო-კვლევითი
ინსტიტუტი

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ვ. ბოგველი შვილი. სისხლის გადასხმის გავლენა კუჭქვეშა ჯირკვლის გარესგორვითულ ფუნქციაზე. აკად. გ. მუხაძის სახელობის სისხლის გადასხმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის შრომათა კრებული, ტ. V, 1957, გვ. 35 — 74.
2. И. И. Зарецкий. Изменение реактивного состояния желудочных и слюнных желез после переливания изогенной крови. Совр. пробл. гематол. и перел. крови, в. 27, 1952, стр. 118 — 124.
3. შ. ეგნატაშვილი. სისხლის გადასხმისა და გამოშვების გავლენა კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაზე. აკად. გ. მუხაძის სახელობის სისხლის გადასხმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის შრომათა კრებული, ტ. V, 1957, გვ. 23 — 33.



ანატომია

ზ. საგუშია

სათესლე ჯირკვლის ჰისტომორფოლოგიური ცვლილებები ფუნქციოლოგიის შემდეგ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ალ. წულუციძემ 26.6.1961)

უკანასკნელ ხანებში წინამდებარე ჯირკვლის ზოგიერთი დაავადების (კიბო აღენოძა) სამკურნალოდ ფართოდ იხმარება კასტრაცია. კასტრაციის არაქირურგიულმა მეთოდებმა (ბიოლოგიური კასტრაცია, რენტგენოკასტრაცია და სხვა) არასრულყოფილობისა და ეფექტის არამდგრადობის გამო ვერ შეცვალეს ქირურგიული კასტრაცია — ორქოექტომია. ამავე დროს კასტრაცია თავისი ანატომიური შედეგით დამორგუნველ გავლენას ახდენს ავადმყოფის ფსიქიკაზე. ამაზე ჭერ კიდევ ნ. პიროგოვი [1] მიუთითებდა 1852 წელს. იგი ამბობდა: „კასტრაცია — სათესლეების მოცილება — ძლიერ ცუდ გავლენას ახდენს ავადმყოფზე მორალური თვალსაზრისით და ზოგჯერ შეუძლია სიგიჟედ და თვითმკვლელობამდეც კი მიიყვანოს იგი“.

1894 წელს ისნარდომ [2] კასტრაციის შესაცვლელად გამოიყენა სათესლე ბაგირაქის გადასკვნა და გადაკვეთა. რასაც კასტრაციის ანალოგიური ეფექტი მოჰყვა. ამ ოპერაციამ ფართო კლინიკური გამოყენება ვერ ჰპოვა, რადგან იგი არ იყო ექსპერიმენტულად, ანატომიურად და კლინიკურად საქმარისად დასაბუთებული.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს პორმონული თერაპიის საკითხის წამოჭრამ და ამ მიზნით კასტრაციის გამოყენებამ საფუძველი მისცა აკად. ალ. წულუციძეს [3] გამოიყენებინა სათესლე ბაგირაქის გადაკვეთვა და გადაკვეთა კლინიკაში (1948 წ.) ამ დაავადების მკურნალობის მიზნით, როგორც ორქოექტომიის შემცვლელი ოპერაცია. ეს ოპერაცია, რომელსაც ალ. წულუციძემ ფუნქციოლოგია უწოდა, მას შემდეგ წარმატებით იხმარება კლინიკაში წინამდებარე ჯირკვლის კიბოსა და აღენოძის ზოგიერთი შემთხვევის მკურნალობისათვის (ბოლო წლებში).

მიუხედავად მრავალი ექსპერიმენტული ნაშრომისა, რომლებიც უმთავრესად სათესლე ბაგირაქის ცალკეული ელემენტის გამოთიშვას ეხებოდა [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], სათესლე ჯირკვლის ცვლილებებზე ამ მანიპულაციების შემდეგ არაა ერთიანი აზრი; ხოლო სათესლე ბაგირაქის ყველა ელემენტის გადაკვეთის შემდგომი ცვლილებები ექსპერიმენტულად შესწავლილი ჯერ კიდევ არ არის.

ამ საკითხის შესწავლის მიზნით ჩვენ ჩავატარეთ ექსპერიმენტული მუშაობა.

ექსპერიმენტები ჩატარდა 27 ზღვის გოჭზე და 12 კურდღელზე.

ოპერაცია ცხოველებს უტარდებოდა ქლორაპიდრატის ნარკოზით. ზღვის გოჭებზე განაკვეთი ტარდებოდა ორივე მხარეზე საზარდულის ნაკეცის პროექციაზე, სადაც ჩამოდის სათესლე ჯირკველი. ცალ-ცალკე ვკვანძავდით სათესლეს გამოშტან მილს და ცალკე დანაარჩენ ელემენტებს ორ ლიგატურას შორის და ვკვებავდით. სათესლე ჯირკველს ვაფექსირებდით სათესლე ჯირკვლისათვის შექმნილ კანის ნაკეცში, რათა იგი არ ასულიყო მუცლის ღრუში და ამასთან მიგვეახლოვებინა ადამიანის ფუნქციოლოგიაზე სათესლე ჯირკვლის მდებარეობისადმი. ასეთივე წესით ვაკეთებდით ოპერაციას კურდღლებზე, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ჯირკვლის ფიქსაცია ამ შემთხვევაში არ იყო სა-

ჭირო. ზღვის გოკებს ვხოცავდით დეკაბიტაციით ოპერაციიდან 12 საათის, 5, 15, 25, 60 და 90 დღის შემდეგ. თითოეული ვადისათვის ავიღეთ 3—4 ცხოველი, ხოლო 90 დღისათვის — 6 ცხოველი. კურდღლებს ვხოცავდით 15, 30 და 136 დღის შემდეგ. შემდგომი დაკვირვების ჩატარება არ ვცანით საქიროდ, რადგან სათესლე ჯირკვლში შეუქცევადი ცვლილებები არ აღმოჩნდა.

ჩვენ აღმოვაჩინეთ ფუნქიულოტომირებული სათესლე ჯირკვლების შემდეგი ცვლილებები:

1. ოპერაციიდან 12 საათის შემდეგ სათესლე ჯირკვლები მაკროსკოპულად ოდნავ შესიებულია და განაკვეთის ზედაპირზე მოლურჯო-მოწითალო ფერისაა. მიკროსკოპულად აღიხიზნება სათესლე ჯირკვლის ქსოვილის შემუშება. შეშუპების სურათი გამოხატება ინტერსტიციულ ქსოვილში ეოზინით მკრთალ ვარდისფერში შეღებილი, ჰომოგენური ცილოვანი მასის გაჩენით. შეშუპება უფრო ძლიერადაა გამოხატული სუბაფსკულურად მდებარე უბნებში. ინტერსტიციულ ქსოვილში შეშუპებითი სითხის დაგროვების გამო სათესლე მილაკები ერთმანეთს დაშორებულნი არიან. ჯირკვლის პერიფერიულად მდებარე სათესლე მილაკების ეპითელიური კედლის ჩვეულებრივი სტრუქტურა დარღვეულია, სპერმატოგენეზის სხვადასხვა საფეხურზე მყოფი ეპითელიური უჯრედების ნორმალური განლაგება-წყობა სპერმატოგენეზის სიმწიფის თვალსაზრისით შეცვლილია. შედარებით მეტ სიმტკიცეს იჩენენ ბაზალურ მემბრანაზე მდებარე უჯრედები — სპერმატოგონიები. თეთრი გარსი შეშუპების გამო გასქელებულია და აქა-იქ რამდენადმე განბოჭკოებულია, დანფილტვრებულია ლეიოციტებით, უპირატესად მარცვლოვანი ფორმებით, ძირითადად — ნეიტროფილური გრანულოციტებით. მეტად იშვიათად ერთეული ლეიოციტები მოჩანს სათესლე მილაკებს შორის.

2. ოპერაციიდან 5 დღე-ღამის შემდეგ სათესლე ჯირკველი მაკროსკოპულად შეშუპებულია — მოცულობაში მომატებულია. ცომისმაგვარი კონსისტენციისა, განაკვეთის ზედაპირზე მოწითალო, მახარშული ხორცის ფერის. მიკროსკოპულად ჯირკვლის თეთრი გარსი გაყდენილია უპირატესად ნეიტროფილური ლეიოციტებით. რომლებითაც შექმნილი სარტყელის სისქე სხვადასხვა უბანში სხვადასხვაა. სათესლე ჯირკვლის პერიფერიული — კაფსულის ქვეშ მდებარე უბნები დანეკროზებულია და წარმოდგენილია ვარდისფერში შეღებილი ჰომოგენური მასით, რომელშიც აქა-იქ მოჩანს უჯრედების და ბირთვების კონტურები. ძლიერი ლეიოციტური რეაქცია, რომელიც უპირატესად კაფსულასა და მის ქვეშ მდებარე უბანში არის გამოხატული, თანდათანობით სუსტდება ცენტრისაკენ, ჯირკვლის სიღრმისაკენ მიმართულებით. ორგანოს შეშუპების ინტენსივობა წინა პერიოდთან შედარებით, უფრო ნაკლებია: შეშუპებითი სითხის დაგროვების გამო სათესლე მილაკები განსაკუთრებით ჯირკვლის ცენტრალურ უბანში ერთმანეთისაგან დაშორებულია. ინტერსტიციული ქსოვილი განბოჭკოებულია, მისი უჯრედების ბირთვები შეჭმუნხულია, პიპერჭრომულია, ზოგან კი დაშლილია; ინტერსტიციული უჯრედების პროტოპლაზმა ვაკუოლიზებულია.

სათესლე ჯირკვლის ცენტრალური მიდამოს ზოგიერთი სათესლე მილაკის სპერმატოგენური ეპითელიური კიდელი უჭრედთა მხოლოდ რამდენიმე შრით — რიგით არის წარმოდგენილი. მასში სავსებით არ ჩანს სპერმატიდები და მეორე ხარისხის სპერმატოციტები. პირველი ხარისხის სპერმატოციტების უმრავლესობა შორს წასული დისტროფიის მდგომარეობაშია, ხოლო ბაზალურად მდებარე სპერმატოგონიები და სერტოლის უჯრედები განსაკუთრებულ სტრუქტურულ ცვლილებებს არ განიცდიან — მეტ რეზისტენტობას იჩენენ. ზოგიერთი სათესლე მილაკის სანათურში მოჩანს ეოზინით მკრთალ ვარდისფერში შე-

ლებილი წერილ-, იშვიათად, მსხვილმარცვლოვანი მასა (მომწიფებული დაღუპული ეპითელიური უჯრედების დაშლითი ნაწარმი).

3. ოპერაციიდან 15 დღის შემდეგ მაკროსკოპულად სათესლე ჯირკველი მოცულობაში შემცირებულია ექსპერიმენტის წინა ვადასთან შედარებით. მიკროსკოპულად შეშუპება ჩამცხრალია. ნეკროზი იწყება ჯირკვლის პერიფერიიდან და თანდათანობითი უფრო ღრმად ვრცელდება ჯირკვლის ცენტრში. სპერმატოგენეზის მომწიფებულ სტადიებზე მყოფი ეპითელი დისტროფიულ-ნეკრობიოზულ ცვლილებებს განიცდის. ბაზალურ მემბრანაზე დარჩენილია სპერმატოგონიები, რომლებიც აგრეთვე მკვეთრ დისტროფიულ ცვლილებებს განიცდიან, ალავ-ალავ იგი მოწყვეტილია ბაზალური შრიდან და მილაკის სანათურებში მდებარეობს. სპერმატოზოიდები ნეკროზულ პროცესში არაა ჩართული, მხოლოდ დარღვეულია მათა ჩვეულებრივი განლაგება.

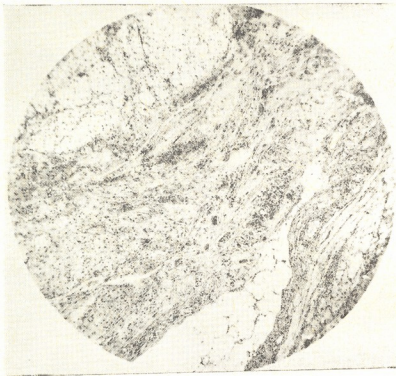
4. ოპერაციიდან 25 დღის შემდეგ სათესლე ჯირკველი მოცულობაში დაბატარაებულია ერთი მესამედით, მომკვირვო კონსისტენციისაა, განაკვეთის ზედაპირზე მკრთალი მორუხო ფერის. მიკროსკოპულად სათესლე ჯირკვლის ქსოვილის ირგვლივ მოჩანს ფართო ლეიკოციტური სარტყელი, რომელიც უმნიშვნელო მანძილზე იჭრება ორგანოს სისქეში. ჯირკვლის ქსოვილი თითქმის მთლიანად არის დაწვერობებული, რომლის ინტენსივობა მკირდება პერიფერიიდან ორგანოს ცენტრისაკენ მიმართულებით. ასე, რომ სათესლე ჯირკვლის ქსოვილის სუბკაფსულური ნაწილი წარმოდგენილია მკრთალ ვარდისფერში შეღებული უსტრუქტურა ჰომოგენური მასის სახით; ცენტრალურ ნაწილში კი დაწვერობებულ ქსოვილს გარკვეულ ფარგლებში შეჩენილი აქვს თავისი კონტურული მონახაზები. აღსანიშნავია, რომ ზოგაირთი სათესლე მილაკის სანათურში მოჩანს მუქ ლურჯ ფერში შეღებილი სპერმატოზოიდების თავები. სათესლე მილაკებს შორის ინტერსტიციულ ქსოვილში ადგილი აქვს ნაზი გრანულაციური ქსოვილის ჩაზრდას ორგანოს პერიფერიიდან ცენტრისაკენ.

5. ოპერაციიდან ორი თვის შემდეგ სათესლე ჯირკვლის ქსოვილის სტრუქტურა წაშლილია, მხოლოდ ირგვლივ არის შეჩენილი მრგვალი უჯრედებით დაინფილტრირებული კაფსულა. სათესლე მილაკები სავესებით დაშლილია და მათ ადგილზე აღინიშნება გრანულაციური ქსოვილი, რომელიც წარმოდგენილია ეპითელიოიდური უჯრედებითა და ფიბრობლასტებით. მათ შორის უხვად მოჩანს წყრილი კაპილარები. გრანულაციური ქსოვილის სიმწიფის ხარისხი იზრდება ცენტრიდან პერიფერიისაკენ მიმართულებით.

6. ოპერაციიდან 3,5 თვის შემდეგ სათესლე ჯირკვლის ქსოვილი სავესებით განადგურებულია, ალაგებულია და მისი ადგილი დაკავებულია ბოჭკოვანი შემაერთი ქსოვილით, რომლის სიმწიფე ცენტრისაკენ მიმართულებით თანდათანობით მცირდება. შემაერთი ქსოვილოვანი ბოჭკოები გატლანქებულია, ჰიალინიზებული, გამკვრივებული და შექმუნხულია მორგვის სახით. რის გამოც ყოფილი ორგანო მოცულობაში თვალნათლივ მოკლებულია (იხ. მიკროფოტოგრაფია 1).

ოპერაციის (ორმხრივი ფუნქულოტომის) ჩატარების შემდეგ განვითარებულ სათესლე ჯირკვლებში მორფოლოგიური ცვლილებების შესწავლის საფუძველზე შეიძლება დავაკვირებთ შემდეგი: ფუნქულოტომია იწყებს ორივე სათესლე ჯირკვლის ქსოვილის ღრმა დისტროფიულსა და ნეკრობიოზულ ცვლილებებს, რომელიც 25—30 დღეში მთავრდება ორგანოს სრული ასეფსისური ნეკროზით. დისტროფიულ-ნეკრობიოზული პროცესი ნეკროზის ჩამოყალიბებით იწყება ორგანოს პერიფერიიდან და მიიმართება ცენტრისაკენ. ამ დროისათვის პარალელურად აღინიშნება დაღუპული ქსოვილის ადგილას ახალგაზრდა

შემავრთი ქსოვილის აღორძინება, რომელიც თანდათან მწიფდება და იქცევა ბოჭკოვან შემავრთ ქსოვილად. აღნიშნული პროცესი — სათესლე ჭირკვლის, როგორც პარენქიმული ორგანოს. მთლიანად შეცვლა-დაკავება ნაწიბუროვანი ქსოვილით — მთავრდება ოპერაციიდან 3,5 თვის შემდეგ.



მიკროფოტოგრაფი 1

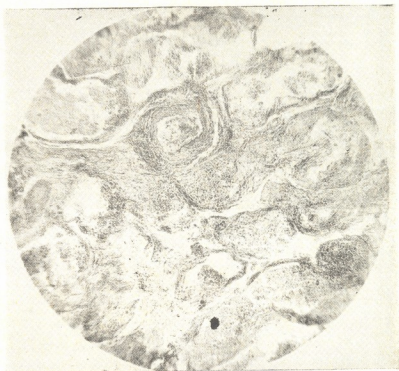
შინაურ კურდღლებზე ჩატარებული იმავე ხასიათის ექსპერიმენტების შედეგად პრინციპულად იგივე ცვლილებები იქნა მიღებული, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ შემავრთი ქსოვილის განვითარება შედარებით უფრო ადრე იწყება და უფრო მკვეთრად გამოხატული.

ჩვენ საშუალება გვქონდა მაკრო- და მიკრომორფოლოგიურად შეგვესწავლა 6 სათესლე ჭირკველი (პოსტოპერაციული — 3, სექციური — 3); კლინიკაში ჩატარებული ფუნქციოლოგიის შემდეგ სხვადასხვა ვადებში (50 დღე, 9 თვე, 14 თვე, 2,5 წელი).

1. ოპერაციიდან 50 დღე-ღამის გავლის შემდეგ სათესლე ჭირკვლის ნორმული სტრუქტურა წაშლილია. სათესლე მილაკების და მათი ცალკეული ელემენტების მხოლოდ კონტურებია შენარჩუნებული და ისინი წარმოდგენილი არიან მკრთალ ვარდისფერში შეღებილი უსტრუქტურო მასის სახით. სუბკაფსულარულად აღინიშნება შემავრთი ქსოვილის გამრავლება, რომელიც თანდათანობით, ინტერსტიციული ქსოვილის გაყოლებით, იჭრება ორგანოს სიღრმეში და იკავებს დაღუპული პარენქიმული ქსოვილის ადგილს. გამრავლებული შემავრთი ქსოვილის სიმწიფის ხარისხი, თანდათანობით კლებულობს ორგანოს პერიფერიიდან ცენტრისაკენ მიმართულებით (იხ. მიკროფოტოგრაფი 2).

2. 9 თვის შემდეგ სათესლე ჭირკვლის დაშლილი ქსოვილის ადგილს თანდათანობით იკავებს გამრავლებული შემავრთი ქსოვილი, ისე, რომ წინა

შემთხვევასთან შედარებით, სათესლე მილაკები, რომლებიც წარმოდგენილი არიან კონტურების სახით, უფრო პატარა დიამეტრისაა, ხოლო თითოეული მათგანის ირგვლივ განვითარებული შემაერთქსოვილოვანი სარტყელი უფრო სქელია. შემაერთი ქსოვილი თანდათანობით იძენს ბოჭკოვანი ნაწიბუროვანი ქსოვილის სახეს. თეთრი გარსი ზედმიწევნით გასქელებულია.



მიკროფოტოგრაფი 2

3. ფუნიკულოტომიდან 14 თვის შემდეგ სათესლე ჭირკვლის მიკროსტრუქტურა ისეთივეა, როგორც წინა შემთხვევის დროს მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ყოფილი სათესლე მილაკების დიამეტრი თანდათანობით მცირდება, ხოლო მათ ირგვლივ განვითარებული შემაერთქსოვილოვანი რგოლი — სარტყელი — თანდათანობით სქელდება.

4. ფუნიკულოტომიდან 2,5 წლის გავლის შემდეგ ბოჭკოვანი—ფიბროული—შემაერთი ქსოვილი მთლიანად იკავებს სათესლე ჭირკვლის პარენქიმული ქსოვილის ადგილს, ხოლო ერთ ადგილას, ანათლის ცენტრში მოჩანს რამდენიმე სათესლე მილაკის შესატყვისი უბნები, რომელთა ირგვლივ ფართო შემაერთქსოვილოვანი ზონრები განვითარებული (იხ. მიკროფოტოგრაფი 3).

ზემოაღნიშნული ექსპერიმენტული, პოსტოპერაციული და სექციური მასალის განხილვით შეიძლება მივიღოთ შემდეგ დასკვნამდე: ფუნიკულოტომია იწვევს სათესლე ჭირკვლების პარენქიმული ქსოვილის დისტროფიულსა და ნეკრობიოზულ ცვლილებებს ასეფისური ნეკროზის განვითარებით. პარალელურად ადგილი აქვს დაშლილი ქსოვილის ალაგება-შესრუტვას და შემაერთი ქსოვილის გამრავლებას, რომელიც თანდათანობით განიცდის მომწიფებას და საბოლოო ანგარიშში იღებს ბოჭკოვანი და შემდეგ ნაწიბუროვანი შემაერთი ქსოვილის სახეს.



მიკროფოტოგრაფი 3

ამრიგად, შეგვიძლია დავასკნათ, რომ ფუნქციულტომია სათესლე ჯირკვლის სრულ გამოთიშვას იწვევს და ამიტომ შეიძლება ჩაითვალოს ორქოქტომიის თანაბარფასოვან ოპერაციად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 უროლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 26.6.1961)

დავოწმებულ ლიტერატურა

1. В. Боголюбов. Резекция придатка яичка (при туберкулезе) и операция анастомоза на семенных путях. Казань, 1904.
2. L. Isnardi. Heilung der hipertrophie der Prostatamittels durch Schneidung und Ligatur des Samenstranges Centralblatt für chirurgie, t. 22. № 28, 1895.
3. А. П. Цулукидзе. Очерки оперативной урологии. Тбилиси, 1955.
4. Л. И. Дуброво. Гистологические изменения семенной железы. 1879.
5. И. Мифле. Патологические изменения яичек, обусловленные растройством в нем местного кровообращения. Киев, 1879.
6. Ф. И. Березкин. К казуистике лечения гипертрофий кастрацией и перевязкой семенного канатика. Медицинское обозрение, т. 45, № 1, 1896.
7. Б. А. Максимов. К вопросу о патологической регенерации. 1898.
8. Ф. А. Езданиян. Морфологические и гистологические изменения в семеннике белой крысы при различных состояниях организма и экспериментальных воздействиях на него. Автореферат, Москва, 1954.
9. Г. З. Инасаридзе и А. Л. Микеладзе. Материалы к вопросу о роли нервной системы. Урология, № 4, 1956.
10. Д. Д. Мурванидзе. Перевязка артерий семенного канатика как операция, заменяющая кастрацию. Труды Астраханского мед. ин-та, том XV, 1960.
11. В. Г. Кондратенко. Изменения семенника и его придатка при денервации. Автореферат, Москва, 1960.

ანატომია

ს. ხუნდაძე

კურდღლის ნორმალური კანის სტრუქტურული და ჰისტოქიმიური
შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 28.6.1961)

ბაჭის კანის ნორმალური აღნაგობისა და ჰისტოქიმიური თავისებურებების შესწავლის აუცილებლობას გვიკარნახებს ამ ცხოველის ფართო გამოყენება ექსპერიმენტულ პრაქტიკაში.

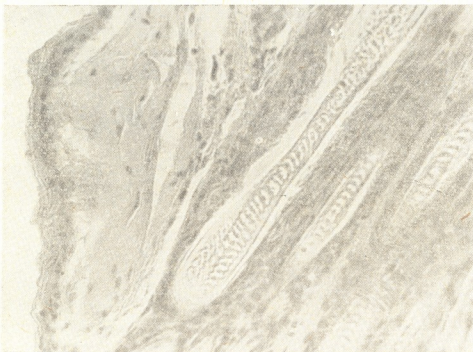
არსებულ ხელმისაწვდომ ლიტერატურაში ვერ შევხვდით მონაცემებს ამიერკავკასიის და საქართველოს პირობებში მოზინადრე ბაჭის ნორმალური კანის სტრუქტურისა და ჰისტოქიმიის შესახებ.

ჩვენ ვსწავლობდით ბაჭის ზურგის მიდამოს ნორმალურ კანს, საქართველოს პირობებში მოზინადრე „შინშილას“ ჯიშის დედალ და მამალ კურდღლებზე (10 ბაჭია). ამ მიზნით საქსპერიმენტო ცხოველის ზურგის მიდამოდან ვიღებდით კანს მთელ სისქეზე, კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის გარეშე, ფართობით 1×1 სმ. კანის ყოველ ნაჭერს ბასრი სყალპელის საშუალებით ვყოფდით ორ თანაბარ ნაწილად. ერთ ნაწილს ვაფექსირებდით 12% ფორმალინის ნეიტრალურ ხსნარში, ხოლო მეორეს — კარნუას საფექსაციო სითხეში. ნეიტრალურ ფორმალინში კანის ნაჭრებს ვტოვებდით 10 დღეს. შემდეგ ვჭრიდით გასაყინო მიკროტომზე $15-20 \mu$ სისქის ანათლებს და ვახდენდით ნერვების იმპერგნაციას ლაერენტეივის მოდიფიცირებული გროს-ბილშოვსკის მეთოდით. კარნუას საფექსაციო სითხეში კანის ნაჭრებს ვაჩერებდით $1.5-2$ საათს, რის შემდეგაც გადაგვჭონდა ავტომატში პარაფინში ჩასაყალიბებლად. პარაფინში ჩაყალიბება ხდებოდა ყოველთვის ერთგვარ პირობებში. შემდეგი სქემის მიხედვით: 96° სპირტი — 1 საათი; 100° სპირტი — 10 საათი; 100° სპირტის და უწყლო ქლოროფორმის ნარევი — 1 საათი; ქლოროფორმი $1-2$ საათი; ქლოროფორმი $11-2$ საათი; ქლოროფორმი+პარაფინი ($t-37^\circ C$) — 6 საათი; პარაფინი $1-2$ საათი და პარაფინი $11-2$ საათი ($t-58^\circ C$). პარაფინს კანის ნაჭრებიანად ვაცივებდით ვაკუუმში $20-30$ წუთის განმავლობაში. ბლოკებს ვჭრიდით როტაციულ მიკროტომზე, ანათლების სისქე $7-8 \mu$. პარაფინიან ანათლებს ჩვეულებრივი წესით დეპარაფინიზაციის შემდეგ ვღებავდით შემდეგი მეთოდებით: 1) ჰემატოქსილინ-ეოზინით; 2) პიკროფუქსინით (ვან-გიზონი); 3) ორსენით (უნბტენცერი); 4) არგიროფილობაზე (ჰომორი); 5) რიბონუკლეოპროტეიდებზე (ანდრესი და შაბადაძე); 6) დეხოქსირიბონუკლეოპროტეიოიბზე (ოვლგენი); 7) გლიკოგენზე (შაბადაძე); 8) მუკოპოლისაჩარიდებზე (მეტაქრომაზია ტოლუიდინის ლილით, ჰეილის მეთოდი, ალციანის ლილით); 9) ლიპიდებზე) α -ნეიტროლ სუდან III-ით).

საკუთარმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ კურდღლის ზურგის მიდამოს ნორმალური კანი გარკვეული სტრუქტურული და ჰისტოქიმიური თავისებურებებით ხასიათდება. ეპიდერმისი ძალზე თხელია — წარმოდგენილია ჩანასახოვანი შრის $2-3$ რიგად დალაგებული უჯრედებით და რქოვანა შრის თხელი ფენით; ჩანასახოვან შრეში უჯრედთა ფენებად დაყოფა სუსტადაა გამოხატუ-

ლი — ბაზალურ უჯრედებზე მოთავსებულია წვეტიანი უჯრედების მხოლოდ ერთი ფენა, ხოლო ამ უკანასკნელზე აქა-იქ თითო-ორიოლა მარცვლოვანი უჯრედი (მიკროფოტოგრაფი 1).

დერმის დერილოვანი და რეტიკულური შრე წარმოდგენილია ბოჭკოვანი შემაერთებელი ქსოვილით და შეიცავს საშუალო ყალიბის სისხლძარღვების ზომიერ რაოდენობას. ორივე შრე შეიცავს კოლაგენურ, არგინოფილურ და უწყრილეს ელასტიკურ ბოჭკოებს. განსაკუთრებით ჭარბადაა წარმოდგენილი უწყრილესი ელასტიკური ბოჭკოები, რომლებიც თმის ფოლიკულების ირგვლივ ქმნიან ქეჩისმაგვარ წნულებს.



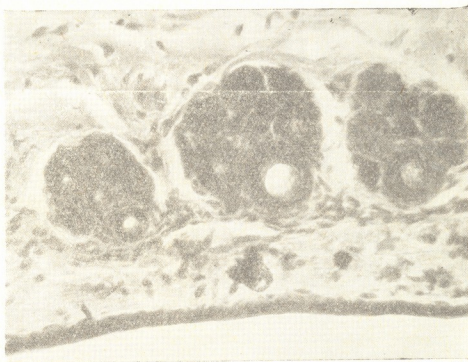
ნიკროფოტოგრაფი 1. (7×40)

ეპიდერმისი მდიდარია რიბონუკლეოპროტეიდებით. რიბონუკლეოპროტეიდები კანში მკვანდება სხვადასხვა ინტენსივობის ლურჯი ფერის ბაზოფილური სუბსტანციის სახით. ჩვენს შემთხვევაში მკვეთრად ბაზოფილურია ეპიდერმისის ბაზალური შრის და თმის ფულიკულების გარეთა ფესვური გარსის ეპითელიურ უჯრედთა ციტოპლაზმა (მიკროფოტოგრაფი 2), რაც მიუთითებს, რომ ამ ადგილებში საკმაო რაოდენობითაა დალოკალებული რიბონუკლეოპროტეიდები. რიბონუკლეოპროტეიდების რამდენადმე ნაკლებ რაოდენობას შეიცავს წვეტიან უჯრედთა ციტოპლაზმა. რიბონუკლეოპროტეიდების ზომიერ რაოდენობას შეიცავს დერმის სისქეში არსებული შემაერთქსოვილოვან უჯრედთა ციტოპლაზმა.

უჯრედოვან ელემენტებში რიბონუკლეოპროტეიდების ძირითადი მასა გაბნეულია ციტოპლაზმაში, მაგრამ იგი არათანაბრადაა განაწილებული. რიბონუკლეოპროტეიდების უმეტესი რაოდენობა აღინიშნება უჯრედული ბირთვების ირგვლივ. ჩვენს მასალაზე რიბონუკლეოპროტეიდები მცირე რაოდენობით, მაგრამ მაინც მკვანდება მარცვლოვან ციტოპლაზმაში არსებულ კერატოპიალინის მარცვლებში. აღნიშნული მარცვლები მკვეთრად ბაზოფილურია, მაგრამ მათი ბაზოფილობა თითქმის არ მცირდება პრეპარატების რიბონუკლეაზით დამუშა-

ვების შემდეგ. ეს ფაქტი მიუთითებს, რომ კერატოპიალინის მარცვლებში ბაზოფილობა გაპირობებულია არა მარტო რიბონუკლეოპროტეიდებით, არამედ მათში სხვა ქსოვილოვანი მეტაბოლიტების არსებობითაც, რომელთაც უნარი აქვთ შეითვისონ ძირითადი საღებავი ნივთიერება.

რიბონუკლეოპროტეიდების შესწავლამ საღებავის სხვადასხვა pH-ის დროს დაგვანახვა, რომ ეპიდერმისის ჩანასახოვანი შრის და დერმის შემაერთქსოვილოვანი უჯრედების იზოელექტრული წერტილი ერთნაირია. იგი უდრის 4,13. რამდენადმე უფრო დაბალია თმის ფოლიკულების გარეთა ფესვური გარსის ეპითელიურ უჯრედთა იზოელექტრული წერტილი — 3,88. მიუხედავად იმისა, რომ ეპიდერმისის ჩანასახოვანი შრის უჯრედთა ციტოპლაზმა ბევრად უფრო მდიდარია რიბონუკლეოპროტეიდებით. ვიდრე დერმის შემაერთქსოვილოვანი უჯრედები, ისინი ერთდროულად იწყებენ საღებავის შეთვისებას სხვადასხვა pH-ის დროს.



მიკროფოტოგრაფი 2 (7X40)

ლიტერატურული მონაცემებით. მკრძნელებიდან კარგადაა შესწავლილი რიბონუკლეოპროტეიდები ჰისტოქიმიურად, თეთრი თავის ნორმალურ კანში [1]. ჩვენი მონაცემები ძირითადად ემთხვევა ლიტერატურულ მონაცემებს.

დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდები კანში ვლინდება მკვეთრი წითელი ფერის წვრილი მარცვლების სახით. აღნიშნული მარცვლები, როგორც წესი, გვხვდება ბირთვებში. ბირთვის დიდი ნაწილი მოფენილია თანაბრად განაწილებული წვრილი მარცვლებით. მათ შორის გვხვდება 1—2 შედარებით მსხვილი წითელი ფერის მარცვალი. კურდღლის ნორმალური კანი საკმაო რაოდენობით შეიცავს დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდებს. მათი ყველაზე მეტი რაოდენობა აღინიშნება ბაზალური შრის უჯრედთა ბირთვებში. დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდები საკმაო რაოდენობითაა დერმის შემაერთქსოვილოვან უჯრედთა ბირთვებში და ენდოთელიურ უჯრედთა ბირთვებში. მიკრე რაოდენობით

დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდები მეღვენდება აგრეთვე ქონის ჯირკვლების ეპითელურ უჯრედთა ბირთვებში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების ლოკალიზაციის შესახებ აზრთა სხვადასხვაობა არსებობს. ავტორები ერთხმად მიუთითებენ: დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდები ლოკალიზდება ბირთვებში; მაგრამ ბირთვაკები შეიცავენ თუ არა დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდებს, ეს დღესაც საკამათოა. პოლისტერის [2], ლეიხტენბერგერის [3] და სხვათა შეხედულებით, ფელგენის მეთოდით დამუშავებულ პრეპარატებში ბირთვაკები მოკლებულია დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდებს. ისინი ლოკალიზდებიან ბირთვაკების ირგვლივ წრისებურად. ზოგიერთი ავტორის აზრით, ბირთვაკები დიდი რაოდენობით შეიცავენ დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდებს [4]. არსებობს შეხედულება, რომ დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდები აღინიშნება ცრუ ბირთვაკებში — კარიოზომებში, მაშინ როცა ჰემმარიტი ბირთვაკები — პლანქტოსომები მათ არ შეიცავენ [1, 5]. ჩვენი საკუთარი დაკვირვებაც ამ უკანასკნელის სასარგებლოდ მიუთითებს. ფელგენის მეთოდით დამუშავებულ პრეპარატებში ჰემმარიტი ბირთვაკი თეთრი ფერის რჩებოდა, ხოლო ცრუ ბირთვაკში ჰარბად აღინიშნებოდა წითელი ფერის წვრილი მარცვლები, რაც დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების დიდი რაოდენობით არსებობაზე მიუთითებს.

გლიოგენი კანში მეღვენდება მუქი ვარდისფერი მარცვლების სახით. კურდღლის ნორმალური კანის ეპიდერმისი თითქმის მთლიანად თავისუფალია გლიოგენისაგან. შაბადაშის მეთოდით დამუშავებულ პრეპარატებში გლიოგენისათვის დამახასიათებელი შეფერვა არ ვითარდება ჩანასახოვანი შრისა და რქოვანას უჯრედებში. ასევე გლიოგენი არ მეღვენდება ქონის ჯირკვლებში. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ თმის ფოლიკულები. აქა-იქ თმის ფოლიკულების შესავლის არეში გვხვდება თითო-ორი ეპითელური უჯრედი, რომლის ციტოპლაზმაში ჩანს გლიოგენის უწერილესი წვეთები. ამ მხრივ ლიტერატურაში აზრთა სხვადასხვაობას ადგილი არა აქვს. ავტორთა მონაცემები, რომლებმაც შეისწავლეს ნორმალური კანი (მღრღნელების, ადამიანის და სხვა) ადასტურებს ჩვენს მონაცემებს [1, 6, 7, 8, 9], რომ ნორმალური კანი არ შეიცავს. ან ძლიერ მცირე რაოდენობით შეიცავს გლიოგენს. ამ ფაქტის ასხნა ორგვარად შეიძლება. პირველი — კანში მიტანილი გლუკოზა, როგორც საკვები ნივთიერება, სწრაფად უტილიზდება ეპითელური უჯრედების მიერ. მისი მარაგი ამოწურულია ან ისე მცირეა, რომ მისი აღმოჩენა თანამდროვე ჰისტოქიმიური მეთოდებით არ ხერხდება. მეორე — გლიოგენი შეიძლება დიდი რაოდენობითაა კურდღლის ნორმალური კანის ეპიდერმისში, მაგრამ იგი ვერ მეღვენდება, რადგან ჩართულია სხვა ქსოვილოვან კომპონენტებში. ავტორთა უმრავლესობა პირველ შეხედულებას უჭერს მხარს [1, 8].

ამ ავტორთა აზრით, გლიოგენს შეიცავს თმის ფოლიკულების შესავლის არეში მდებარე წვეტიანი უჯრედები, რადგან ისინი ადვილად ზიანდებიან მექანიკური და ქიმიური ფაქტორების ზეგავლენით, მათი დამახასიათებელი ტოპოგრაფიული მდებარეობის გამო, დაზიანებული უჯრედები კი კარგავენ გლუკოზის მოხმარების უნარს. ამას თან სდევს გლუკოზის მარაგად დალაგება გლიოგენის სახით.

ამრიგად, როგორც ხედავთ, კურდღლის ნორმალური კანის ეპიდერმისის ეპითელური უჯრედები არ შეიცავს გლიოგენს; თუ შეხედვლობაში არ მივიღებთ ზოგიერთ წვეტიან უჯრედს, რომელიც თმის ფოლიკულის შესავლის არეში მდებარეობს.

კურდღლის ნორმალური კანის მთელი დერმა შეღებილია შიმ-დადებითად (მუქ ვარდისფრად). ეს ფაქტი მიუთითებს, რომ კურდღლის ნორმალური კანის,



დერმა დიდი რაოდენობით შეიცავს პოლისაქარიდებს, მჟავე და ნეიტრალურ მუკოპოლისაქარიდებს და მუკოპროტეიდებს. შიმ-დადებითი ბოჭკოების დიდი რაოდენობა ვლინდება ეპიდერმისის ქვეშ, თმის ფოლიკულებისა და სისხლძარღვების ირგვლივ. სხვა ადგილებში დერმა დიფუზურად ვარდისფერია. მუკოპოლისაქარიდების გამოსავლინებლად პრეპარატული დამატებით დამუშავება და ჰესისა და ჰელანდრის მეთოდით, ჰეილის მეთოდით და ალცინის ლურჯათი. ამის საფუძველზე ირკვევა, რომ კურდღლის ნორმალური კანის დერმა შეიცავს ნეიტრალური და მჟავე მუკოპოლისაქარიდების საგრძნობ რაოდენობას. მჟავე მუკოპოლისაქარიდების დიდი რაოდენობა გვხვდება ბაზალურ მემბრანებში ეპიდერმისის ქვეშ, სადაც ეპითელიური და შემაერთსოვილოვანი სტრუქტურები ერთმანეთს უკავშირდება. ასევე დიდი რაოდენობითაა მჟავე მუკოპოლისაქარიდები თმის ფოლიკულების ირგვლივ. დერმის სხვა ნაწილებში თანაბარი რაოდენობით გვხვდება ნეიტრალური მუკოპოლისაქარიდები. ჩვენი მონაცემები ემთხვევა ლიტერატურულ მონაცემებს. ავტორები, რომლებმაც შეისწავლეს მორლენებისა და ადამიანების ნორმალური კანი, მიუთითებენ, რომ მუკოპოლისაქარიდების კონცენტრაციას აქვს ადგილი ბაზალურ მემბრანებში, სისხლძარღვებისა და თმის ფოლიკულების ირგვლივ, აგრეთვე ქონის ჯირკვლებში [1, 10, 11, 12, 13].

გარდა ზემოთ აღნიშნული მეთოდებისა, კურდღლის ნორმალური კანის პრეპარატები დამუშავდა აგრეთვე α-ნაფეტულ სუდან III-ით. ამ მეთოდით დამუშავებულ პრეპარატში მკლავნდება სუდანოფილური ლიპიდები, რომლებიც ნარინჯისფერად იღებება. ჩვენს შემთხვევაში კურდღლის ნორმალური კანის ქონის ჯირკვლებში განვითარდა მოწითალო ნარინჯისფერი შეფერვა, რაც მათში სუდანოფილური ლიპიდების არსებობაზე მიუთითებს. კურდღლის ნორმალური კანის ქონის ჯირკვლები პატარებია. მათ ეპითელიურ უჯრედთა ციტოპლაზმა შეიცავს სუდანოფილური ლიპიდების ზომიერ რაოდენობას. რიგი ავტორები [10, 14, 15] მიუთითებენ, რომ ლიპიდების შედგენილობაზე დამოკიდებული ფერების სხვადასხვაობა სუდან III-ით შეღებვის დროს. უნდა ვიფიქროთ, ქონის ჯირკვლებში მოწითალო-ნარინჯისფერი შეფერვა მიუთითებს, რომ ისინი დიდი რაოდენობით შეიცავენ ნეიტრალურ ცხიმებს და აგრეთვე სხვა სახის ლიპიდებსაც (ფოსფატიდები, ქოლესტერინი და მისი ეთერები). ლიტერატურის მიხედვით, ქონის ჯირკვლები შეიცავს ძირითადად ნეიტრალურ ცხიმებს და მცირე რაოდენობით ქოლესტერინს [16].

კურდღლის ნორმალური კანის ნერვული წარმონაქმნები წარმოდგენილია ნერვული ღეროებითა და ცალკეული ნერვული ბოჭკოებით, რომელთა ძირითადი მასა განლაგებულია სუბეპიდერმულ არეში (მიკროფოტოგრაფა 3). ნერვულ კონთა შემადგენლობაში შედიან როგორც მელინინიანი ნერვული ბოჭკოები, ისე უმეილინო ნერვული ბოჭკოები და სრულიად შიშველი ღერმ-ცილინდრები. ცალკეული ნერვული ბოჭკოები, გამოეყოფა რა ნერვულ ღეროებს, ლავდებიან სხვადასხვა მიმართულებით, კარგავენ გარსებს და ქმნიან დაბოლოებებს თმის ფოლიკულების ირგვლივ და ეპიდერმისის ქვეშ სისხლძარღვთა კედლებში. დაბოლოებანი წარმოდგენილია მარტივი კონსტრუქციებით — წნულებით, მარყუქებით. შიშველ ღერმ-ცილინდრთა ნაწილი იჭრება გარეთა ფესვური ბუდის ეპითელიურ უჯრედებს შორის და იქ თავისუფლად მთავრდება. შიშველ ღერმცილინდრთა ნაწილი იჭრება აგრეთვე ეპიდერმისის ბაზალურ უჯრედებს შორის და იქ თავისუფლად მთავრდება. ნერვულ ბოჭკოთა ღერმ-ცილინდრები და მათი დაბოლოებანი თანაბარი დიამეტრისა და თანაბრად იმპრეგნირებული ვეიტცხლით მთელ სივრცეზე.

ჩვენ მიერ აღწერილი ნეიროჰისტოლოგიური სურათი არსებითად ემთხვევა ლიტერატურულ მონაცემებს, კერძოდ, ეგოროვისა [17] და დიშლოვას [18] მიერ მიღებულ შედეგებს.



მიკროფოტოგრაფი 3 (10×20)

ამრიგად, საკუთარი მასალის შესწავლამ ცხადყო, რომ კურდღლის ნორმალური კანი მისი ზოგადი აღნაგობის, ინერვაციისა და ჰისტოქიმიური თავისებურებების მხრივ ძირითადად სხვა ცხოველების (მღრღნელების) კანს წააგავს, თუმცა მაინც გარკვეული, მისთვის დამახასიათებელი თავისებურებებით ხასიათდება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ექსპერიმენტული და კლინიკური
 ქირურგიისა და ჰემატოლოგიის
 ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 28.6.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Л. К. Шарашиндзе. Гистохимия индуцированного рака кожи. Тбилиси, 1960.
2. A. W. Pollister. Microspectrophotometry of fixed by visible light. *Jab. 1, Invest.* 1952.
3. C. Jeuchtenberger. Changes in the DNA content in an Ehrlich ascites tumor from 1952 to 1956, as determined by Feulgen microspectrophotometry. *Exsptl. Cell. Res.*, 11, 2, 1956.
4. А. А. Даунс. Выделение ядер и ядрышек клеток и их состав. Нуклеиновые кислоты. Пер. с англ., М., 1957.

5. Э. Каудри. Развитие рака кожи. Успехи в изучении рака, I, пер. с англ., М., 1955.
6. Н. Н. Васильева. Содержание гликогена в коже при нормальных и некоторых патологических состояниях. Арх. патол., 17, 2, 1955.
7. Т. М. Яковлева. Цитохимическое исследование заживления раны у белой мыши. ДАН СССР, 92, 5, 1953.
8. Т. S. Argyris. Glycogen in the Epidermis of Mice painted with Methylchlanthene. J. Nat. Cancer Inst., 12, 6, 1952.
9. Л. Б. Берлин. Гистохимическое изучение гликогена в коже человека при регенерации и аутотрансплантации. ДАН СССР, 123, 1, 1958.
10. Э. Пирс. Гистохимия теоретическая и прикладная. Пер. с англ., М., 1956.
11. J. Gersh and H. R. Catchpole. The organization of ground substance and basement membrane and its significance in tissue injury, disease and growth. Am. J. Anat., 85, 1949.
12. W. Montagna. H. B. Chase and H. P. Melaragno. Histology and cytochemistry of human skin. J. Nat. Cancer Inst., 12, 1951.
13. R. B. Stoughton and G. C. Weis. A histochemical study of polysaccharides in normal and diseased skin. J. Invest. Dermat., 14, 1950.
14. У. Ф. Левер. Гистопатология кожи. Пер. с англ., М., 1958.
15. Г. А. Меркулов. Курс патолого-гистологической техники. Л., 1956.
16. W. Montagna. Perinuclear sudanophil upon the skin of mice. Proc. Sos. Exptl. Biol. Med., 73, 1950.
17. И. Г. Егоров. О гистоархитектонике нервных сплетений кожи. Сборник Трудов Архангельского мед. ин-та. Архангельск, 1954.
18. В. Д. Дышловой. К вопросу о состоянии нервных элементов здоровой кожи животных и человека. Тез. докл. Всеросс. конф. молод. ученых.—Невропат. и психиаотр., М., 1, 1959.

ექსპერიმენტული მემორია

მ. მ. ცინცაძე

სიცვიის ალგილოზობრივი შემოქმედება ანთებითი ჰიპერემიის პირობებში

(წარმოადგინა აკადემიოსმა კ. ერისთავმა 19.7.1961)

ანთებითი პროცესის დროს ადგილობრივად სიცვიის გამოყენების შესახებ არსებული შრომების უმრავლესობა კლინიკური ხასიათისა და მათში არ არის მოცემული ანთებით პროცესზე სიცვიის გავლენის მექანიზმის ახსნა.

ზოგიერთი მკვლევარი მიუთითებს: „დაცვითი შეკაების“ განვითარებაზე ი. პავლოვის მიხედვით: „ნერვული ტროფიკის შეცვლაზე“; ე. წ. „უარყოფითი რეპერკუსის“ შესაძლო განვითარებაზე; ანთებითი ქსოვილების ჰიპერერგიული მდგომარეობიდან ანერგიულ მდგომარეობაში გადასვლაზე; ანთებით უბანში ნერვულ დაბოლოებათა და ნერვული ღეროების აგზნებადობის დათრგუნვაზე.

ექსპერიმენტული შრომების რიცხვი, რომლებიც მიძღვნილია ანთებით ქსოვილებზე სიცვიის ზემოქმედების მექანიზმის ასახსნელად, ძალზე უმნიშვნელოა.

სამუშეო [1] ჯერ კიდევ 1891 წ. იწვევდა კურდღლის ყურზე ანთებას კორონის ზეთით და მეორე ჯანმრთელ ყურს ათავსებდა წყალში ($1^{\circ} + 15^{\circ}C$), რის შედეგადაც ლიბულობდა ანთების განვითარების შეფერხებას დაზიანებულ ყურზე. ამ ფაქტს სამუშეო ხსნიდა დაბალი ტემპერატურის გავლენით ლეიკოციტების პარალიზაციით.

ე. გოლოვინა [2] კურდღლის უკანა კიდურზე, ბარძაყის მიდამოში იწვევდა დაევილობას: შემდეგ დაზიანებულ მიდამოზე მოქმედებდა სიცვიით ($1^{\circ} + 13^{\circ}C$) და დადებით შედეგებს ობულობდა. მაგრამ ასეპტიკური ანთების მიღების მეთოდი, რომელსაც ავტორი იყენებდა, მოწოდებულია ექსპერიმენტული ტრავმული შოკის მისაღებად და არა ექსპერიმენტული ასეპტიკური ანთების გამოსაწვევად. სიცვიის მოქმედების მექანიზმს ავტორი ხსნის დაჯანგვით პროცესის შენელებით და ნერვული დაბოლოებების აგზნებადობის დაქვეითებით. კანის რეცეპტორების ანესთეზიით და (კ. ნ. ს.-კენ პათოლოგიური იმპულსების დინამიის შესწავლით, აგრეთვე აქტიური ჰიპერემიის განვითარებით, რაც ხელს უწყობს ექსტრაქტის შეწოვას.

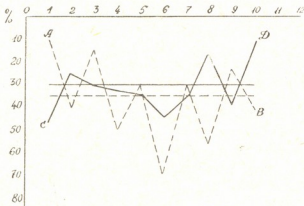
ყოველივე ზემოთქმული გვიჩვენებს, რომ ანთებად ქსოვილებზე სიცვიის მოქმედების მექანიზმის შესახებ არ არის ერთიანი აზრი და საკითხი ანთებად უბანში სისხლძარღვოვანი რეაქციების შესახებ სიცივით ზემოქმედების დროს არ არის შესწავლილი. ჩვენ გადავწყვიტეთ გვეწარმოებინა დაკვირვება სისხლძარღვოვან რეაქციებზე ანთებად უბანში სიცვიით ზემოქმედების პირობებში და შეძლებისდაგვარად გაგვერკვია ამ მოქმედების მექანიზმი. ამ მიზნით ვაწარმოეთ რიგი დაკვირვებები. ანთებას ვიწვევდით სამუშეოს კლასიკური მეთოდით, რომელიც, როგორც ცნობილია, მდგომარეობს კურდღლის ყურის ზემო მესამიდის მოთავსებაში 54° წყალში 3 წუთით. დაკვირვება წარმოებდა 14 დღის განმავლობაში. სისხლმიმოქცევის ინტენსივობას ვსაზღვრავდით ვ. ვ. ვო-

რონინის მიერ მოწოდებული კანის კალორიმეტრიის მეთოდით. კალორიმეტრები თავსდება ანთებად და ანთების მოსაზღვრე არაანთებად მიდამოებზე სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შესადარებლად. აგრეთვე ანთებადი და არაანთებადი ყურების ზემო მესამედში სიმეტრიულ ადგილებზე. ცდები წარმოებდა 2 კალორიმეტრის საშუალებით. შედეგებს ვსაზღვრავდით ფორმულით:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{t_{B_1}^{\max} - t_H}{t_{B_2}^{\max} - t_H}$$

ლის რაოდენობა; t_B^{\max} — კალორიმეტრის შიგნით არსებული მაქსიმალური ტემპერატურა სითბური წონასწორობის დამყარების მომენტში; t_H — გარემოს (ოთახის) ტემპერატურა. მიღებული მონაცემები გამოისახებოდა %-ით. კალორიმეტრის ხანგრძლივობა — 10 წუთი; სისხლძარღვთა დიამეტრი იზომებოდა Leitz-ის კატეტომეტრის მეშვეობით; ყურის 6 წერტილში იზომებოდა 3 არტერიის და 3 ვენის დიამეტრი. სიცივით გამაღიზიანებლის ზემოქმედება ხორციელდებოდა რეზინის პარკებით, რომლებიც შეიცავდნენ დაფშენილ ყინულს (ექსპოზიცია 1 და 5 წ.). ცდები ტარდებოდა მოზრდილ კურდღლებზე წონით 2—2,5 კგ. სულ ჩატარებულია 400-ზე მეტი დაკვირვება 27 კურდღელზე.

ცდების პირველ ჯგუფში შევისწავლეთ ანთებად ყურზე სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ცვლილებები ანთებად ყურზევე სიცივის ზემოქმედების პირობებში. საკონტროლო ცდების შედეგები (10 დაკვირვება 2 კურდღელზე) მოყვანილია ნახ. 1-ზე (AB). კურდღლის დაუზიანებელ ყურზე სიცივით ზემოქმედების დროს (1'—5') ადგილი ჰქონდა დაუზიანებელი ყურის სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირებას 12-დან 70%-მდე, საშუალოდ 30—35%-ით, რომელიც არ აღწევდა საწყის დონეს 20 წ. განმავლობაში (AB).



ნახ. 1. AB მრუდზე — სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება პროცენტობით თითოეულ საკონტროლო ცდაში, აგრეთვე აღნიშნული შემცირების საშუალო არითმეტიკული სიდიდე პროცენტობით სიცივის უშუალო ზემოქმედებისას (აბსცისაზე — ანთების დღეები, ორდინატაზე — სისხლმიმოქცევის შემცირება პროცენტობით).

CD მრუდზე — სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირების საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები პროცენტობით ანთების დღეებში.

ების მიხედვით სიცივის უშუალო ზემოქმედებისას ანთებად უბანზე, აგრეთვე საშუალო არითმეტიკული სიდიდე ანთების ყველა დღისათვის პროცენტობით.

ანთების პირობებში (39 დაკვირვება 4 კურდღელზე) კი ადგილზე ჰქონდა ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება საშუალოდ 25—30% და იგი აღწევდა საწყის დონემდე საშუალოდ 20—30 წუთში (იხ. ნახ. 1. CD). ანალოგიური სურათი აღინიშნებოდა ანთების მოსაზღვრე არაანთებად მიდამოშიც. ამრიგად, ცდებმა გვიჩვენა, რომ სიცივის ზემოქმედების პირობებ-

ში ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება ისევე წარმოებს, როგორც ნორმალურ ყურზე. მაშასადამე, ანთებადი ყურის სისხლძარღვები არ კარგავენ შეკუმშვის უნარს სიცივის უშუალო ზემოქმედებისას.

ე. გ. ლ. ვ. ე. ნ. ა. [2] აკვირდებოდა ამბულატორიულ პირობებში ავადმყოფთა ადგილობრივ ანთებით პროცესებზე ხანმოკლე (5 წ) და ფართო მიდამოზე სიცივის ზემოქმედებას და ნახულობდა მყარი, აქტიური ჰეპერემიის განვითარებას, რაც, ავტორის აზრით, ხელს უწყობდა ექსულატის შეწოვას.

ლიტერატურაში გვხვდება ცალკეული მითითებანი ანთებითი უბნის სისხლძარღვებზე სისხლძარღვთა შემავიწროვებელი საშუალებების მოქმედების შესახებ. ასე, მაგალითად, ლ. ვ. ე. ნ. ა. და დ. ი. ტ. ე. აკვირდებოდნენ კურდღლის ანთებადი ყურის სისხლძარღვებზე სიმპათიკური ნერვის გაღიზიანებისა და ადრენალინის ზემოქმედებას. ავტორები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ ანთებად ყურზე სისხლძარღვები იკუმშება ისევე, როგორც ჯანმრთელ ყურზე. ნ. კრავკოვის ლაბორატორიაში დ. ე. ს. კ. ი. ნ. ა. და ე. კ. ა. ნ. ე. ს. კ. ა. ი. ა. მ. იზოლირებულ ორგანოებზე გვიჩვენეს, რომ ანთებადი უბნის სისხლძარღვები ადრენალინისა და კოკაინზე გაცილებით უფრო სუსტად რეაგირებენ და ამქავე ნებენ მიდრეკილებას დილატაციისადმი.

ცდების მეორე ჯგუფში ჩვენ ვაკვირდებოდით ინტაქტურ ყურზე სისხლის მიმოქცევის ცვლილებებს მთლიანად ანთებად ყურზე სიცივითი ზემოქმედების პირობებში.

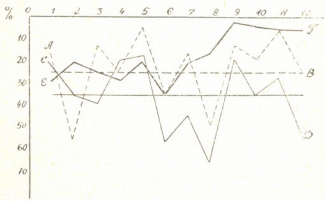
საკონტროლო ცდებში (12 დაკვირვება 3 კურდღელზე) სიცივის ზემოქმედება ერთ ყურზე (1—5) იწვევდა რეფლექსურად მეორე ყურზე სისხლის მიმოქცევის შემცირებას საშუალოდ 20—25% (იხ. ნახ. 2, AB).

ჩვენს დაკვირვებებში თერმომეტრის გამოყენებით სიცივით ზემოქმედებისას (10 წ.) კურდღლის დაუზიანებელ ყურზე ვღებულობდით მეორე ყურზე რეფლექსურად ტემპერატურის დაქვეითებას საშუალოდ 7—10°, ყურის ტემპერატურა საწყის დონეს არ უბრუნდება 30 წ. განმავლობაში.

მთლიანად ანთებად ყურზე სიცივის გამოყენებისას (24 ცდა 5 კურდღელზე) ვღებულობდით ინტაქტურ ყურზე სისხლის მიმოქცევის შემცირებას 30—35%-ით და იგი ხორციელდებოდა ანთების მიმდინარეობის ყველა დღეში (იხ. ნახ. 2, CD).

ნახ. 2. AB მრუდზე—სისხლ-
მიმოქცევის ინტენსივობის რეფ-
ლექსური შემცირება თითოეულ
საკონტროლო ცდაში პროცენ-
ტობით, აგრეთვე აღნიშნული შემ-
ცირების საშუალო არითმეტიკუ-
ლი სიდიდე პროცენტობით (აბ-
სცისაზე—ანთების დღეები, ორდი-
ნატაზე—სისხლმიმოქცევის შემცირ-
ება პროცენტობით);

CD მრუდზე — ინტაქტურ
ყურზე სისხლმიმოქცევის ინტენ-
სივობის შემცირების საშუალო
არითმეტიკული სიდიდეები (პროცენტობით) ანთების დღეების მიხედვით, აგრეთვე აღნიშ-
ნული შემცირების საშუალო არითმეტიკული სიდიდე (პროცენტობით) სიცივის ზემოქმედ-
ებისას ანთებად ყურზე; EF მრუდზე—ინტაქტურ ყურზე სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის
შემცირების საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები (პროცენტობით) ანთების დღეების
მიხედვით, სიცივის მხოლოდ ანთებად უბანზე ზემოქმედებისას.



ჩვენი ცდებიდან გამომდინარეობს, რომ ნორმალური „სიცივითი რეფლექსი“, რომელსაც ჩვენ ვებულობდით საკონტროლო ცდებში, ხორციელდება ანთებადი ყურითანაც. მაშასადამე, ანთებადი ყურის რეცეპტორები და მგრძნობიარე ნერვები ლეზულობდნენ და გადასცემდნენ სიცივით გალიზიანებას.

იმისათვის, რომ გამოგვეჩვენა „სიცივითი რეფლექსის“ განხორციელება ანთებასთან მოსაზღვრე „დაუზიანებელი“ უბნიდან, გადავწყვიტეთ გამოგვეჩვენა ბინა სიცივით ზემოქმედება მხოლოდ ანთებით უბანზე და ამ ვხით დაკვირვება გვეწარმოებინა ანთებადი უბნის რეცეპტორულ აპარატზე. დაკვირვებამ დაგვაჩვენა (72 ცდა 7 კურსდღელზე), რომ ინტაქტურ ყურზე სისხლშიმოქცევის ინტენსივობა მცირდებოდა საშუალოდ 20-30%-ით ანთების პირველ 6 დღეს. ანთების მე-7 დღიდან დაწყებული ინტაქტურ ყურზე სისხლშიმოქცევის შემცირება ნაკლებად იყო გამოხატული და უდრიდა 10—20%-ს, ანთების მე-9 დღიდან კი 3-5%-ს, ან „სიცივითი რეფლექსი“ საერთოდ არ ხორციელდება (იხ. ნახ. 2, EF).

რადგან ლიტერატურაში არის მითითება, რომ ანთებად უბანზე მექანიკური ზემოქმედება იწვევს ტკივილის შეგრძნებას, რასაც მოჰყვება ინტაქტურ ყურზე სისხლძარღვთა შევიწროება, ჩვენ ჩავატარეთ ცდები ტკივილის ფაქტორის გამორიცხვის მიზნით. მშრალი, სილით სავსე რეზინის პარკები ედებოდა ჯერ მთლიანად ანთებად ყურს, შემდეგ კი მხოლოდ ანთებად უბანს. ინტაქტურ ყურზე შესამჩნევი ცვლილებები არ აღინიშნებოდა, რაც მოწმობს იმას, რომ მექანიკურ ფაქტორს ცდებში არა აქვს მნიშვნელოვანი მიღებული რეფლექსის განხორციელებაში. გარდა ამისა, ანთების მიმდინარეობის I, II, III, IV დღეებში ანთებად უბანზე, წინასწარ ვაზღვრის წასმის შემდეგ, ვმოქმედებდით ქლორთილით (10—15 წამის განმავლობაში 30—45 სმ მანძილიდან) ანთებადი უბნის გაცივების მიზნით. ამ დროს ინტაქტურ ყურზე აღინიშნებოდა სისხლშიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება, რაც ადასტურებს იმას, რომ ჩვენ მიერ მიღებულ რეფლექსში ძირითადი იყო სიცივის ფაქტორი და არა ტკივილის ფაქტორი.

ჩვენი დაკვირვებები მიუთითებს, რომ ნორმალური „სიცივითი რეფლექსი“ ანთებადი უბნიდანაც ხორციელდება ინტაქტურ ყურზე. მაშასადამე, ანთებადი უბნის რეცეპტორებს და მგრძნობიარე ნერვებს აქვთ უნარი მიიღონ და გადასცენ სიცივითი გალიზიანება.

ლიტერატურაში არის მითითებები ანთებად უბანში პერიფერიული ნერვული სისტემის მდგომარეობის შესახებ. ს. პროტოპოპოვიმა ექსპერიმენტში, კურდღლებზე, ოსცილოგრაფიულად უჩვენა ანთებად უბანში ნერვის ფუნქციონალური დათრგუნვა. ანალოგიური სურათი მიიღო ნ. ნაჯაროვმა ანთებად უბანში დიაფრაგმულ ნერვზე. ნ. ზახიბინმა [3] გამოიყენა რა 400 სხვადასხვა ექსპერიმენტული ცხოველი, ნახა პერიფერიული ნერვული სისტემის სხვადასხვა ცვლილებები ანთებად უბანში (დინამიკა, ვარიკოზიტეტი, დეფიბრილაცია, სპეციფიკური და ვალერიის დეგენერაციის მოვლენები და სხვა). აღნიშნული ცვლილებები ხდება სწრაფად, ან რამდენიმე წინს შემდეგ. ეს მონაცემები ეთანხმება ი. პავლოვისა და მისი თანამშრომლების, აგრეთვე ბ. ლავერტიევისა და თანამშრომლების მონაცემებს ნერვების აგზნების უნარის არაერთდროული გაქრობის შესახებ მათი გადაჭრის შემდეგ. ამით უნდა აიხსნას, აღბათ, ის ფაქტი, რომ ჩვენს ცდებში „სიცივითი რეფლექსი“ ანთებადი უბნიდან შენარჩუნებულია ანთების პირველ 8 დღეს, შემდეგ კი ანთების მე-9 დღიდან ძალზე სუსტდება ან სრულიად ქრება.

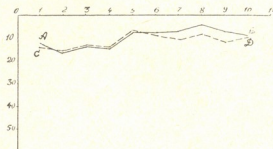
ცდების მე-4 ჩვუფში ჩვენ ვაკვირდებოდით ანთებადი ყურის სისხლძარღვებზე რეფლექსურ რეაქციებს ინტაქტურ ყურზე სიცივის ზემოქმედების პი-

რობებში. ეს ცდები საშუალებას იძლეოდა შეგვესწავლა რეფლექსური რკალის ეფერენტული ნაწილის მდგომარეობა (იხ. ნახ. 3).

გამოირკვა, რომ (109 დაკვირვება 10 კურდღელზე) სიცივით ზემოქმედება ინტაქტურ ყურზე იწვევდა ანთებად ყურზე სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ძალზე უმნიშვნელო შემცირებას ანთების პირველ ოთხ დღეს. შემდეგ დღეებში კი რაქცია სრულიად ქრებოდა. მასასადამე, ნორმალური „სიცივით რეფლექსის“ გამოწვევა ინტაქტური ყურიდან ანთებადი ყურის სისხლძარღვებში ჩვენ ვერ შევძელით (იხ. ნახ. 3, AB).

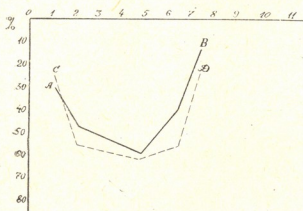
ნახ. 3. AB მრუდზე—ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება პროცენტობით ანთების დღეების მიხედვით, ინტაქტურ ყურზე სიცვიით ზემოქმედებისას (აბსცისაზე—ანთების დღეები, ორდინატაზე—სისხლმიმოქცევის შემცირება პროცენტობით);

CD მრუდზე—ანთების მოსახლურე არაანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება პროცენტობით ანთების დღეების მიხედვით, ინტაქტურ ყურზე სიცივით ზემოქმედებისას (1—5 წ).



ამ ფაქტის ასახსნელად შეიძლებოდა შემდეგი შესაძლებლობის დაშვება: ანთებად უბანში სისხლძარღვები კარგავენ შეკუმშვის უნარს ან ნორმალური „სიცივით რეფლექსი“ არ ხორციელდება რკალის ეფერენტული ნაწილის დაზიანების გამო, რადგან აფერენტულ ნაწილს, თანახმად ჩვენი ცდების III ჯგუფისა, შეუძლია მიიღოს და გადასცეს სიცივითი გაღიზიანება.

ჩვენი ცდების I ჯგუფის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ანთებად უბანში სისხლძარღვებს შენარჩუნებული აქვთ შეკუმშვის უნარი. საჭირო იყო მეორე დაშვების შემოწმება, ე. ი. რეფლექსური რკალის ეფერენტული ნაწილის შესწავლა. ამ მიზნით ვაწარმოეთ დაკვირვება ცენტრალური წარმოშობის სისხლძარღვთა შემავიწროვებელ ეფექტზე, რისთვისაც გამოვიყენეთ კოფეინი, რომელიც, თანახმად ლიტერატურული მონაცემებისა, ხასიათდება ცენტრალური წარმოშობის სისხლძარღვთა შემავიწროვებელი ეფექტით.



ნახ. 4. AB მრუდზე—ნაჩვენებია ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება პროცენტობით კოფეინის შეყვანის შემდეგ (აბსცისაზე ღერძზე—დრო წამობით, ორდინატაზე ღერძზე—სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირება პროცენტობით);

CD მრუდზე—იგივე ცვლილებები ანთების მოსახლურე არაანთებად უბანში.

ცდების ამ ჯგუფში ვაკვირდებოდით ანთებად უბანში სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობის ცვლილებებს კოფეინის ზემოქმედებით (80-ზე მეტი დაკვირვება 10 კურდღელზე). ერთი ცდა მოყვანილია ნახ. 4-ზე. გამოირკვა, რომ კოფეინი, მოქმედებს რა ანთებადი ყურის სისხლძარღვებზე, ანთებად უბანში

იწვევს სისხლმიმოქცევის შემცირებას ანთების პირველ 3—4 დღეში 30—40—50%-ით.

ამრიგად, ანთების პირობებში კოფეინის ცენტროგენური სისხლძარღვთა შემავიწროვებელი თვისება შენარჩუნებულია, ეს კი მიუთითებს, რომ რეფლექსური რაკლის ეფერენტულ ნაწილს აქვს უნარი ვაატაროს იმპულსები სისხლძარღვებისაკენ და გამოიწვიოს მათი შევიწროება. რეფლექსური რეაქციის არარსებობა ანთებადი ყურის სისხლძარღვებში, ინტაქტურ ყურზე სიცივითი შემოქმედებისას, როგორც ჩანს, უნდა აიხსნას იმით, რომ კოფეინის პირობებში მიღებული ცენტრალური იმპულსაცია უფრო ძლიერია, ვიდრე ანთებად უბანში მომავალი იმპულსაცია ინტაქტურ ყურზე სიცივის შემოქმედებისას.

ყურადღებას იპყრობს ის ფაქტიც, რომ ანთების მოსაზღვრე უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ცვლილებები გარკვეულ შემოქმედებას ახდენს ანთებადი უბნის სისხლმიმოქცევის ინტენსივობაზე. ინტაქტურ ყურზე სიცივის შემოქმედების პირობებში ვაკვირდებოდი ანთების მოსაზღვრე უბნის სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ცვლილებებს (109 დაკვირვება 10 კურდღელზე). ინტაქტურ ყურზე სიცივით შემოქმედება იწვევდა ანთების მოსაზღვრე უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ძალზე უმნიშვნელო შემცირებას (იხ. ნახ. 3, CD).

მაშასადამე, ამ მიდამოშიც შეუძლებელია ნორმალური „სიცივითი რეფლექსის“ გამოწვევა. კოფეინით ცდების წარმოებისას ანთების მოსაზღვრე უბანში აღვიდა ჰქონდა სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირებას 40—50%-ით და მეტად, ზოგჯერ იგი აჭარბებდა ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის შემცირებას.

წარმოებული დაკვირვებებიდან გამომდინარეობს, რომ ანთების მოსაზღვრე უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ცვლილებებს განმსაზღვრელი მნიშვნელობა აქვს ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობაზე.

დასკვნები

1. ანთებადი ყურის სისხლძარღვები არ კარგავენ შეკუმშვის უნარს სიცივითი გამაღიზიანებლის უშუალო შემოქმედებისას.
2. ანთებადი ყურის რეცეპტორები და მგრძნობიარე ნერვები ლებულობენ და გადასცემენ სიცივით გაღიზიანებას.
3. ანთებადი უბნის რეცეპტორები და მგრძნობიარე ნერვები ლებულობენ და გადასცემენ სიცივით გაღიზიანებას.
4. ინტაქტური ყურიდან ანთებადი ყურის სისხლძარღვებში ნორმალური „სიცივითი რეფლექსის“ გამოწვევა არ ხერხდება.
5. ანთებადი უბნის სისხლძარღვები უპასუხებენ კოფეინის ცენტრალური წარმოშობის სისხლძარღვთა შემავიწროვებელ შემოქმედებაზე.
6. ანთებად უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობაზე განმსაზღვრელ შემოქმედებას ახდენს ანთების მოსაზღვრე უბანში სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის ცვლილებები.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუფიდა 19.7.1961)

დამატებითი ლიტერატურა

1. S. Samuel. Die Selbstheilung des Endzundunges und ihre Lrenzen. V. Ar. Bd. 112, 1891.
2. Е. П. Головина. Терапевтическое значение местного охлаждения при воспалении в мягких тканях. Автореферат, Л., 1952.
3. Н. И. Зазыбин. Изменение периферической нервной системы... Ивановский гос-мед. институт. Сборник докл. Иваново, 1941.

მასპერმენტული მიდინვა

დ. კანდელაკი

პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა სტრუქტურული ცვლილებები
თვალბუდის რბილი ქსოვილების ინდუცირებაში სარკომის დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 21.7.1961)

სიმსივნეების პათოგენეზის სრულყოფილი შესწავლისათვის გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება მათში არსებულ ნერვულ წარმოქმნათა სტრუქტურულ ცვლილებების დადგენას.

ცნობილია, რომ სიმსივნეები შეიცავენ არა მარტო პრეფორმირებულ ნერვულ წარმონაქმნებს, არამედ ახლად წარმოქმნილ ნერვულ ბოჭკოებსა და დაბოლოებებს, რომლებიც ქმნიან ინტიმურ კავშირს როგორც სიმსივნურ სტრომის ელემენტებთან, ისე სიმსივნურ პარენქიმასთან.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ნერვულ წარმოქმნათა სტრუქტურულ ცვლილებათა დინამიკა თვალბუდის რბილი ქსოვილების ინდუცირებაში სარკომის აღმოცენება-განვითარების პროცესში. ცდები დავაყენეთ 50 თეთრ თაგვზე; აქედან 40 თაგვის მარცხენა თვალბუდის რეტრობულბალურ არეში ერთდროულად შეყვანილ იქნა 9, 10-დღიური-1,2-ვენუსანტრაქენის 1%-ანი ბენზოლიანი ხსნარის 0,02 მლ, ხოლო დანარჩენი 10 თაგვის მარცხენა თვალბუდის რეტრობულბარულ არეში შეყვანილ იქნა სუფთა ბენზოლის 0,02 მლ (საკონტროლო ცხველები). თაგვები მოკვალით გარკვეული დროის შემდეგ.

სხვა პათოლოგიური პროცესებით გამოწვეული ცვლილებების გამორიცხვის მიზნით ნერვული სისტემის სტრუქტურულ ცვლილებებს ვსწავლობდით მხოლოდ იმ თაგვებში, რომელთაც არ ჰქონდათ სხვა რაიმე დაავადება.

ამიტომ პირველად აღებულ 50 თაგვიდან ნერვული სისტემის სტრუქტურული ცვლილებები შესწავლილია 27 თაგვში, რომელთაგან 21-ს შეყვანილი ჰქონდა კანცეროგენული ნივთიერება, ხოლო 6-ს — სუფთა ბენზოლი. მიკრო-პათომორფოლოგიურად შესწავლილია რბილი ქსოვილები მარცხენა თვალბუდის რეტრობულბარული არიდან (კანცეროგენის და ბენზოლის შეყვანის არე).

პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა შესასწავლად გამოყენებულია გრის-ბელშოვსკი-ლავერნიევის მეთოდი (მასალის წიხასწარი ფიქსაციით 96%-ანი სპირტის, ფორმალინისა და დარიშხანოვანი მკვების ნარევიში — АФА). ანათომების ნაწილი იღებოდა მიელინზე შპილმაიერის მეთოდით. გარდა ამისა, პრეპარატები შეღებილია ჰემატოქსილინ+ეოზინით და პიკროფუქსინით.

საკუთარმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ კანცეროგენული ნივთიერების შეყვანა რეტრობულბალურ არეში იწვევს რბილი ქსოვილების მნიშვნელოვან ცვლილებებს და საბოლოოდ სიმსივნური ქსოვილის გაჩენას.

კანცეროგენის შეყვანიდან 24 საათის შემდეგ რეტრობულბარულად მოთავსებულ რბილ ქსოვილებში აღინიშნება მხოლოდ მსუბუქი შეშუპების მოვლენები. კანცეროგენის შეყვანიდან მე-5 დღეს ქსოვილთა შემუშაება კარგადაა გამოხატული. შემაერთქსოვილოვანი ბოჭკოები გაჯირკვებულია, ადგილი აქვს უმნიშვნელო ლეიკოციტურ-უჯრედოვან ინფილტრაციას. მე-10 — მე-15 დღეს კანცეროგენის შეყვანის უბანში აღინიშნება მიოლიზი, მკვეთრი ლეიკოციტურ უჯრედოვანი და მაკროფაგული ინფილტრაცია. მე-20—30-ე დღეს მიოლიზთან ერთად ადგილი აქვს ფიბრობლასტებისა და ჰისტოციტების გამრავლებას. იგი-

ვე სურათი აღინიშნება კანცეროგენის შეყვანიდან 45-ე დღეს. მე-60 დღიდან კანცეროგენის შეყვანის უბანში ადგილი აქვს უჯრედთა ჰემორაგიის, ავთვისებიანი ზრდის მოვლენებს.

ამ დროისათვის და უფრო მოგვიანებით პერიოდში მოკლული 14 ცხოველიდან ჰემორაგიის ავთვისებიანი ზრდას ადგილი ჰქონდა 9 შემთხვევაში. სიმსკინის კვანი ყველა შემთხვევაში წარმოდგენილი იყო სხვადასხვა შენების მქონე სარკომის სახით. დანარჩენ 5 შემთხვევაში სიმსივნური ზრდა არ აღინიშნებოდა.

სარკომის 9 შემთხვევიდან 7 შემთხვევაში განვითარდა თითისტრაუჯრედოვანი სარკომა, ხოლო 2 შემთხვევაში პოლიმორფულუჯრედოვანი სარკომა.

კანცეროგენის შეყვანიდან მე-60 დღეს სიმსივნური ქსოვილი წარმოდგენილია მიკროკვანძის სახით. კანცეროგენის შეყვანიდან 75-ე დღეს და უფრო მოგვიანებით მე-180 დღემდე სიმსივნური ქსოვილი მაკროკვანძების სახითაა წარმოდგენილი. მათი ოდენობა მერყეობს ზორბლის მარცვლის ოდენობიდან სიმინდის მარცვლის ოდენობამდე.

საკუთარმა დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ კანცეროგენის შეყვანის არეში ვითარდება პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა გარკვეული სტრუქტურული ცვლილებები, რომლებიც გარკვეულ კანონზომიერ ურთიერთდამოკიდებულებაში იმყოფებიან სიმსივნის აღმოცენება-განვითარების მთელ პროცესთან.

პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა სტრუქტურული ცვლილებების მიხედვით სიმსივნური ზრდის აღმოცენება-განვითარების მთელი პროცესი რეტრობულბარულ არეში შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად პერიოდად.

პირველი პერიოდი გრძელდება კანცეროგენის შეყვანიდან დაახლოებით მე-10 დღემდე. ამ პერიოდის დასაწყისში კანცეროგენის შეყვანიდან უკვე 2-საათის შემდეგ ადგილი აქვს აფერენტულ ნერვულ წარმოქმნათა ირიტაციას კანცეროგენის შეყვანის არეში: ნერვულ წარმოქმნათა ეს ცვლილებები ემთხვევა ამ უბანში მსუბუქი შემუშებებით მოვლენების განვითარებას. ცოტა უფრო გვიან აფერენტულ ნერვულ წარმოქმნათა ირიტაციასთან ერთად ადგილი აქვს მსუბუქი დისტროფიის მოვლენებსაც. ამ დროს შემუშებებითი მოვლენები კანცეროგენის შეყვანის უბანში გაცილებით მკვეთრადაა გამოხატული, იწყება ამ უბნის ინფილტრაცია ლეიკოციტებით.

როგორც ჩანს, კანცეროგენული ნივთიერება წარმოადგენს მკვეთრ გამაღიზიანებელს, რომელიც შეყვანისთანავე იწვევს მგრძობიარე ნერვულ წარმოქმნათა გაღიზიანებას და შემდეგ უკვე მსუბუქ დისტროფიულ ცვლილებებს. ამის სასარგებლოდ ლაპარაკობს ის ფაქტი, რომ საკონტროლო შემთხვევებში, როდესაც რეტრობულბარულ არეში შეყვანილია მხოლოდ სუფთა ბენზოლი, აფერენტული ნერვული წარმოქმნები განიცდიან მხოლოდ მსუბუქ ირიტაციულ ცვლილებებს და ბენზოლის შეყვანიდან მე-5—მე-10 დღეს უკვე სავსებით აღიდგენენ თავიანთ ნორმალურ სტრუქტურას.

მეორე პერიოდი გრძელდება მე-10—მე-15 დღიდან 45-ე დღემდე. ეს პერიოდი თავის მხრივ შეიძლება დაიყოს ორ სტადიად. მეორე პერიოდის პირველი სტადია ხასიათდება იმით, რომ აფერენტულ ნერვულ წარმოქმნათა ირიტაციასა და დისტროფიასთან ერთად ადგილი აქვს ეფერენტულ ნერვულ წარმოქმნათა ირიტაციის მოვლენებსაც. ნერვულ წარმოქმნათა ეს ცვლილებები ემთხვევა მიოლიზის მოვლენებს და ლეიკოციტურ და მაკროფაგულ ინფილტრაციას კანცეროგენის შეყვანის უბანში. საკონტროლო შემთხვევებში ბენზოლის შეყვანის არეში ამ დროისათვის შესამჩნევი მიკროსტრუქტურული ცვლილებები არ აღინიშნება. მეორე პერიოდის მეორე სტადიაში აფერენტულ და ეფერენტულ ნერვულ წარმოქმნებში დისტროფიულ ცვლილებების გამოვლენასთან ერთად ადგილი აქვს ლერძილინდრთა ახლადწარმოქმნის მოვლენებს.

ნებს. აღნიშნული ცვლილებები ემთხვევა მიოლიზის მოვლენებისა და ფიბრო-ბლასტებისა და ჰისტრიოციტების გამრავლებას კანცეროგენის შეყვანის უბანში. უნდა აღინიშნოს, რომ ლერძცილინდრათა აღორძინების მოვლენებს ადგილი აქვს არა თვით კანცეროგენის შეყვანის უბანში, არამედ ირგვლივ მდებარე ქსოვილში. რამდენადაც ახლადწარმოქმნილი ლერძცილინდრები გვერდითი წანაზარდების სახით და დამახასიათებელი ზრდის კალბებით ბოლოებზე გვხვდება როგორც მსხვილი მიეილიზიან ნერვულ ბოჭკოთა, ისე უმიეილიზო ნერვულ ბოჭკოთა სივრცეზე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ახლადწარმოქმნილი ლერძცილინდრების ნაწილი წარმოადგენს აფერენტული ბუნების, ხოლო ნაწილი ეფერენტული ბუნების ნერვულ წარმონაქმნებს.

მესამე პერიოდში იწყება დაახლოებით მე-60 დღიდან. ამ პერიოდში ადგილი აქვს ქემშარიტი ავთვისებიანი ზრდის არსებობას სხვადასხვა სახის სარკომის სახით. უფრო ხშირად, საკუთარი დაკვირვების თანახმად, ვითარდება თითქმის სტარაუჯრედოვანი სარკომა, ხოლო გაცილებით უფრო იშვიათად — პოლიმორფულუჯრედოვანი სარკომა. სარკომები დასაწყისში წარმოდგენილია მიკროციტების სახით, ხოლო შემდეგ საკმარისად მოზრდილი კვანძების სახით. პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა სტრუქტურული ცვლილებების მიხედვით ეს პერიოდიც ორ სტადიად შეიძლება დაიყოს. დასაწყისში აღინიშნება პერიფერიულ ნერვულ წარმოქმნათა დისტროფიული ცვლილებები კანცეროგენის შეყვანისა და სიმსივნური კვანძების განვითარების არეში და ლერძცილინდრთა აღორძინების მოვლენები ირგვლივ მყოფ ქსოვილებში. შემდეგში (75-ე დღიდან) ადგილი აქვს ახლადწარმოქმნილი ლერძცილინდრების ჩაზრდას ირგვლივ მყოფ ქსოვილებიდან სიმსივნურ მასაში და ახალი ნერვულ-უჯრედოვანი კავშირების შექმნას. ამგვარად, უკვე ჩამოყალიბებულ სიმსივნეში გვხვდება ორგვარი ხასიათის ნერვული წარმონაქმნები: 1) პრეფორმირებული ნერვული წარმონაქმნები, რომლებიც მოყვნიენ სიმსივნეში მაინფილტრირებული ზრდის პროცესში და 2) ახლადწარმოქმნილი ნერვული ბოჭკოები, რომლებიც ჩაიზარდნენ სიმსივნურ მასაში ირგვლივ მყოფ ქსოვილებიდან.

პრეფორმირებული ნერვული წარმოქმნები სიმსივნურ მასაში იმყოფებიან დისტროფიის მდგომარეობაში. დისტროფიას განიცდიან როგორც აფერენტული, ისე ეფერენტული ნერვული ბოჭკოები და მათი დაბოლოებანი. მათი დისტროფიის ხარისხი კავშირში იმყოფება სიმსივნის ხანდაზმულობასთან — რაც უფრო ხანდაზმულია სიმსივნე, მით უფრო ძველთადაც არის გამოხატული დისტროფიული ცვლილებები პრეფორმირებულ ნერვულ წარმონაქმნებში.

ნერვული წარმონაქმნები სიმსივნურ მასაში ჩაზრდილია ირგვლივ მდებარე ქსოვილებიდან. ისინი ხასიათებიან მორფოლოგიური ატიპურობით, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ შედარებით მარტივი კონსტრუქციისა არიან. ახლადწარმოქმნილი ნერვული ბოჭკოები წარმოდგენილი არიან ყოველგვარ გარსებს მოკლებული სრულიად შიშველი ლერძცილინდრების სახით, ხოლო მათი დაბოლოებანი მარტივი სტრუქტურით პატარ-პატარა შემსხვილებების, ჩანგლის ან მარყუჟისმაგვარი წარმონაქმნების სახით, რომლებიც მოკლებულნი არიან კავსულასა და სპეციალურ უჯრედებს.

აღსანიშნავია, რომ ახლადწარმოქმნილი ნერვული ბოჭკოები თავიანთი დაბოლოებების საშუალებით ინტიმურ კავშირში შედიან არა მარტო სიმსივნური სტრომის ქსოვილთან ელემენტებთან, არამედ თვით სიმსივნურ უჯრედებთან: პრეპარატებში ნათლად ჩანს, რომ ახლადწარმოქმნილი ლერძცილინდრების ნაწილი მთავრდება სიმსივნურ უჯრედებზე თავისუფლად, პატარ-პატარა შემსხვილებების, ჩანგლის ან მარყუჟისმაგვარი წარმონაქმნების სახით.

როგორც ზემოთ უკვე იყო აღნიშნული, ახლადწარმოქმნილი ლერძცილინდრები გვერდითი წანაზარდების სახით სიმსივნის ირგვლივ ქსოვილებში გვხვდე-

ბა როგორც მსხვილ მთელიანიან ნერვულ ბოჭკოთა, ისე უმეილინო ნერვულ ბოჭკოთა სიგრძეზე. მათი ნაწილი უნდა წარმოადგენდეს აფერენტული ტიპის, ხოლო ნაწილი ეფერენტული ტიპის ნერვულ წარმონაქმნებს.

სიმსივნურ მასაში ახლადწარმოქმნილი ნერვულ ბოჭკოთა ჩაზრდა წარმოებს ირგვლივ მდებარე ქსოვილებიდან. ამიტომ სიმსივნურ მასაში არსებული ახლადწარმოქმნილი ნერვული ბოჭკოების ნაწილიც აფერენტული ბუნებისა, ხოლო ნაწილი ეფერენტული ბუნებისა უნდა იყოს.

ამრიგად, საკუთარ მასალაზე სავსებით ნათლად დადგინდა, რომ უკვე ჩამოყალიბებული სიმსივნე შეიცავს არა მარტო პრეფორმირებულ ნერვულ წარმონაქმნებს, არამედ ახლადწარმოქმნილ საინერვაციო მექანიზმებსაც, რომელთა საშუალებით იგი კავშირში იმყოფება მთლიან ორგანიზმთან. ამით კიდევ ერთხელ დასტურდება იმ ავტორთა შეხედულების უსაფუძვლობა, რომლებიც უარყოფდნენ რა სიმსივნეებში ახლადწარმოქმნილ ნერვული ბოჭკოების არსებობას. სიმსივნურ ზრდას მიიჩნევდნენ ორგანიზმისაგან დამოუკიდებელ, ავტონომიურ პროცესად.

ამასთან ერთად ხაზი უნდა გაესვას იმ გარემოებას, რომ სარკომის აღმოცენება-განვითარების დასაწყისი სტადია, როგორც ჩანს, მიმდინარეობს შესაფერისი საინერვაციო მექანიზმების დაზიანების ნაწილობრივი დენერვაციის ფონზე; შემდეგში პრეფორმირებულ ნერვულ წარმოქმნათა დისტროფიის პარალელურად იწყება ახალი, შედარებით მარტივი კონსტრუქციის ნერვულ ბოჭკოთა წარმოქმნა სიმსივნის ირგვლივ მდებარე ქსოვილებში, მათი ჩაზრდა სიმსივნურ პარენქიმაში და ახალი ნერვულუჯრედოვანი კავშირების შექმნა ახლადწარმოქმნილ ნერვულ ბოჭკოებსა და სიმსივნურ, უჯრედებს შორის; ამ ახალი საინერვაციო მექანიზმების განვითარება, რომლებიც, როგორც ჩანს, წარმოადგენენ ორგანიზმის ადაპტაციურ-კომპენსატორული ფუნქციის ერთ-ერთ სტრუქტურულ გამოხატულებას, მიმართული უნდა იყოს სიმსივნური ზრდის წინააღმდეგ.

დასკვნები

1. თვალბუდის რბილი ქსოვილების ინდუცირებული სარკომის აღმოცენება-განვითარება მიმდინარეობს ნერვული სისტემის მონაწილეობით, რასაც საფუძვლად უდევს პერიფერიული ნერვული სისტემის გარკვეული სტრუქტურული ცვლილებები.

2. სარკომის აღმოცენება-განვითარების ადრეულ სტადიაში ადგილი აქვს ჯერ აფერენტული, ხოლო შემდეგ უკვე ეფერენტული ტიპის პრეფორმირებულ ნერვულ წარმოქმნათა ირიტაციასა და დისტროფიას.

3. სარკომის აღმოცენება-განვითარების მომდევნო სტადიაში პრეფორმირებულ ნერვულ წარმოქმნათა დისტროფიის პარალელურად იწყება ნერვულ ბოჭკოთა ახლადწარმოქმნა.

4. თვალბუდის ინდუცირებული სარკომა შეიცავს საკუთარ, ახლადწარმოქმნილ ნერვულ ბოჭკოებსა და დაბოლოებებს, რომლებიც ინტიმურ კავშირში იმყოფებიან არა მარტო სტრომის ქსოვილოვან ელემენტებთან, არამედ თვით სიმსივნურ უჯრედებთანაც.

5. ახლადწარმოქმნილი ნერვული ბოჭკოები და მათი დაბოლოებანი ხასიათდებიან მორფოლოგიური ატიპურობით; მათი ნაწილი აფერენტული, ხოლო ნაწილი ეფერენტული ბუნებისაა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ექსპერიმენტული და კლინიკური
 ქირურგიისა და ჰემატოლოგიის
 ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუყვია 21.7.1962)

კლინიკური მიმოხილვა

დ. კაკიაშვილი და ბ. ტყეშელაშვილი

ხანშიშვესულთა მიოკარდის შემკუმშველი ფუნქციის
შესწავლის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ჯავახიშვილმა 27.6.1961)

გავრცელებულია აზრი, რომ ხანშიშვესულ ადამიანთათვის დამახასიათებელია მიოკარდის შეკუმშვის ძალის შესუსტება. მიოკარდის შემკუმშველი ფუნქციის განსასაზღვრავად ფართოდ იყენებენ ელექტრული სისტოლის ხანგრძლივობის მონაცემებს (ელექტროკარდიოგრამის მიხედვით). მაგრამ ცნობილია, რომ ელექტრული სისტოლის ხანგრძლივობა არ შეესაბამება ჰემოდინამიკურ მექანიკურ სისტოლას. საერთოდ აღიარებულია, რომ მიოკარდის შემკუმშველი ფუნქციის საზომად ითვლება მექანიკური სისტოლის ხანგრძლივობა.

მექანიკური სისტოლის შესახებ საკმაოდ ზუსტ წარმოდგენას იძლევა ფონოკარდიოგრაფიული გამოკვლევა. კიუნი [1] (1953) ხანგრძლივობას განსაზღვრავს ინტერვალ Q—II ტონის მიხედვით. მაგრამ ყველაზე უფრო მეტი გავრცელება ჰპოვა მექანიკური სისტოლის ხანგრძლივობის გამოანგარიშების მეთოდმა, ინტერვალის მიხედვით მთავარ ვიბრაციათა (მაღალხარისხიანი კომპონენტის) დასაწყისისა და I ტონის შორის, ატრიოვენტრიკულარულ სარქველების დახურვის მომენტის შესაბამისად, II ტონის მთავარი ვიბრაციების დასაწყისის შორის, რომლებიც წარმოიშობიან ნახევარმთავარისებური სარქველების დახურვის დროს.

ზემოხსენებულის მიხედვით, ჩვენ მიზნად დავისახეთ გავკერძოვა ხანგრძლივობა ელექტრული და მექანიკური სისტოლისა და შესაბამისობა გულის მეორე ტონსა და კარდიოგრამის T კბილაკის დასასრულს შორის. ამისათვის ჩვენს მიერ ჩატარებულ იქნა ფონოკარდიოგრაფიული გამოკვლევა 80—99 წლის ასაკის 65 მოხუცზე.

ფონოკარდიოგრაფიული გამოკვლევა ტარდებოდა ორარხოვან აპარატზე *Officine Galileo*. ფონოკარდიოგრამის ჩანაწერი წარმოებდა სინქრონულად ელექტროკარდიოგრამასთან. გამოყენებული მიკროფონი პიეზოელექტრული კრისტალით შესაძლებლობას იძლეოდა გვეწარმოებინა გულის ბგერათა ჩაწერა 50-დან 100—150 გც სიხშირეთა დიაპაზონში.

ფონოკარდიოგრაფიული გამოკვლევა წარმოებდა სუნთქვის შეჩერების ფაზაში ოთხი წერტილიდან: გულის მწვერვალზე, მკერდის ძვალთან მარცხნივ მეოთხე ნეკნის მიმაგრების ადგილზე, მეორე ნეკნთშორისში მკერდის ძვლიდან მარცხნივ და მეორე ნეკნთშორისში მკერდის ძვლიდან მარჯვნივ.

ელექტროკარდიოგრამისა და ფონოკარდიოგრამის ერთდროულმა ჩანაწერმა საშუალება მოგვცა გამოვეყანა იშვიათება ანაბეჭდო ხანგრძლივობა მექანიკური და ელექტრული სისტოლისა, არამედ აგრეთვე ელექტრული და მექანიკური სისტოლის ცალკეული ფაზების დამთხვევაც. ამ გამოკვლევათა ანალიზი წარმოდგენილია 1 ცხრილში.

განხავება ელექტრული და მექანიკური სისტოლის ხანგრძლივობას შორის
80 წლისა და მეტი ასაკის ადამიანებში

სისტოლის დახასიათება	ჯგუფი, ასაკი და გამოკვ- ლეულთა რიცხვი		სულ	% %
	I ჯგუფი 80 — 89 წ.	II ჯგუფი 90 — 99 წ.		
ელექტრული სისტოლა მექანი- კურზე მეტია 0,02 წამით	6	1	7	11
0,03 " "	3	2	5	7,5
0,04 " "	12	3	15	23
0,05 " "	16	2	18	28
0,06 " "	8	1	9	14
0,07 " "	5	—	5	7,5
სისტოლების დათხვევა	4	2	6	9
სულ	54	11	65	100

1 ცხრილის მონაცემების მიხედვით ჩანს, რომ ჩვენ მიერ გამოკვლეულ ხანშიშესულ ადამიანთა დიდ უმრავლესობას (91%) ელექტრული სისტოლა ჰქონდა მექანიკურზე მეტი და მხოლოდ შემთხვევათა 9%-ში აღმოჩნდა სისტოლათა ორთავე სახის დამთხვევა.

ამავე ცხრილის მონაცემებიდან დასტურდება, რომ განსხვავება ელექტრული და მექანიკური სისტოლების ხანგრძლივობაში 0,02 — ან 0,05 წამამდე გამოვლინებულია გამოკვლეულ ხანშიშესულ ადამიანთა 69,5%-ში.

1 ცხრილიდან აგრეთვე ჩანს, რომ ელექტრული სისტოლა მექანიკურზე მეტი 0,03 — 0,05 წამით აღმოჩნდა ხანშიშესულ ადამიანთა 58,5%-ში.

დადგენილია, რომ ჯანმრთელ ადამიანებში ელექტრული სისტოლის ხანგრძლივობა მექანიკურზე მეტია 0,02 — 0,09 წამამდე. ლ. ლეშინსკი [2] (1960) აღნიშნავს, რომ ადამიანთა საგრძნობი უმრავლესობისათვის ეს განსხვავება 0,04 — 0,07 წამს შეადგენს.

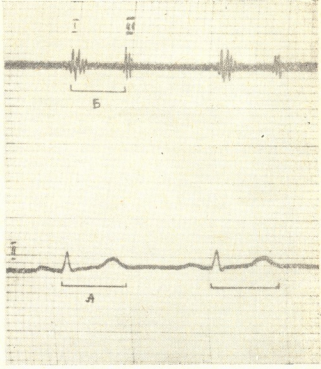
ამრიგად, წარმოებულ დაკვირვება საფუძველს გვაძლევს იმის მტკიცებისათვის, რომ 80-ზე მეტი წლის ასაკის ადამიანებში ელექტრული სისტოლის ხანგრძლივობა მექანიკურზე მეტია 0,02 — 0,07 წამამდე და ჯანმრთელთათვის სხვაობის ფარგლებშია. ამ დებულებას ადასტურებს ჩვენი დაკვირვება 90 წლის ქალზე (მ. ნ. ა.).

თანდართულ ელექტროკარდიოგრაფაზე, სინქრონულად ჩაწერილ ფონოკარდიოგრაფით (ნახ. 1) ელექტრული სისტოლის ხანგრძლივობა უდრის 0,34 წამს, მექანიკური სისტოლის — 0,28 წამს.

მოყვანილი დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ 90 წლის ასაკში ელექტრული სისტოლა მექანიკურზე მეტია 0,06 წამით.

შევეცდებით გამოვიკვლიოთ ელექტრული სისტოლის აღნიშნული მეტი ხანგრძლივობის მიზეზები. სისტოლის დამოკლება შეიძლება შემჩნეულ იქნეს ხ ე გ ლ ი ნ ის მიერ [3] 1947 წელს აღწერილ ე. წ. ენერგოდინამიური ნაკლოვანების დროს. ამ შემთხვევებში მიოკარდის ნაკლოვანების შესახებ მტკიცებებს, ერთი მხრივ, — ინტერვალ QRST დაგრძელება ელექტროკარდიოგრაფაზე, რაც მიღებულია ცვლითი პროცესების დარღვევის მაჩვენებლად გულის კუნთში შეკუმშვის დროს, ხოლო მეორე მხრივ მექანიკური სისტო-

ლის დამოკლება იმის გამო, რომ მიოკარდს არ შეუძლია უზრუნველყოს პარკუჭშიგნითა წნევის აუცილებელი, საკმარის ხანგრძლივი აწევა. სახელობრ, ამ მდგომარეობას იქამდე მივყავართ, რომ II ტონი იწყება მიოკარდის პარ-



ნახ. 1. ელექტროკარდიოგრამა II განზრახე და ფონოკარდიოგრამა გულის მწვერვალის არედან (ქალი — მ. ნ. ა. — 90 წლისა), ქალაქის მოძრაობის სიჩქარე — 25 მმ/წამი; A — ელექტრული სისტოლა უდრის 0,34 წამს; B — მექანიკური სისტოლა უდრის 0,28 წამს.

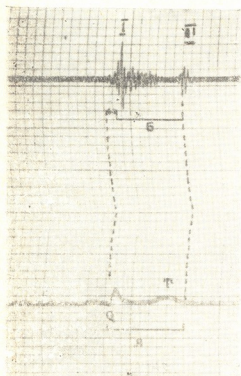
კუჭებში ელექტრული პროცესების დამთავრებამდე, ე. ი. 0,04 და მეტი წამით უფრო ადრე T კბილაკის დაბოლოებამდე. II ტონისა და T კბილაკის შეფარდება იზრდება ელექტროკარდიოგრამისა და ფონოკარდიოგრამის ერთობლივი რეგისტრაციის დროს.

ცხრილი 2

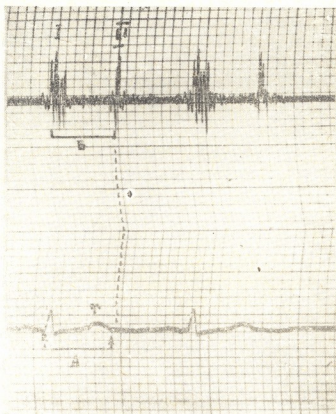
შეფარდება ფონოკარდიოგრამაზე II ტონის გამოჩენასა და ელექტროკარდიოგრამაზე T კბილაკის დაბოლოებას შორის 80 წელზე მეტი ასაკის ადამიანებში

II ტონისა და T კბილაკის დაბოლოების შეფარდება	გამოკვლეულთა ჯგუფი, ასაკი და რიცხვი		სულ	% %
	I ჯგუფი 80 — 89 წ.	II ჯგუფი 90 — 99 წ.		
II ტონი დაემთხვა T კბილაკის დაბოლოებას	18	6	24	36
II ტონი რეგისტრირებული იყო T კბილაკზე გვიან 0,02 წამით	14	3	17	26
II ტონი რეგისტრირებული იყო T კბილაკზე ადრე 0,02 წამით იგივე 0,03 წამით	20	2	22	34
	2	—	2	4
სულ	54	11	65	100

ჩვენ მიერ ჩატარებულმა ფონოკარდიოგრაფიულმა გამოკვლევამ ელექტროკარდიოგრამის სინქრონული ჩანაწერით საშუალება სოგვეცა გავგესაზღვრა II ტონისა და T კბილაკის დაბოლოების გამოჩენის კავშირი ჩვენ მიერ წარმოებული დაკვირვებების დროს 80 წელზე მეტი ასაკის პირთა ჯგუფზე. მიღებული შედეგები მოცემულია მე-2 ცხრილში.



სურ. 2. გულის მწვერვალის არის ფონოკარდიოგრამა და ელექტროკარდიოგრამა (მამაკაცი მ. ხ. თ. — 81 წ.). ქალღლის ნორმალის სიჩქარე — 25 მმ/წამი; A — ელექტრული სისტოლა უდრის 0,35 წამს; B — მექანიკური სისტოლა უდრის 0,30 წამს. II ტონი ჩნდება ერთდროულად T კბილაკის დასასრულთან, Q—1 ინტერვალის უდრის 0,05 წამს.



ნახ. 3. ფონოკარდიოგრამა გულის მწვერვალის არედან და ელექტროკარდიოგრამა (ქალი—მ. მ. ს. — 80 წლისა). ქალღლის ნორმალის სიჩქარე — 25 მმ/წამი; A — ელექტრული სისტოლა უდრის 0,31 წამს; B — მექანიკური სისტოლა უდრის 0,28 წამს; Q — 1 ინტერვალის უდრის 0,05 წამს. II ტონი T კბილაკზე გვიან ჩნდება 0,02 წამით.

ჩვენ მიერ გამოკვლეულ ხანშიშესულთა უმეტესობას, როგორც მე-2 ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, II ტონი ემთხვეოდა (36%) ან T კბილაკზე გვიან ხდებოდა რეგისტრირება (26%). ხანშიშესულთა შედარებით მცირე რიცხვში II ტონის რეგისტრირება ხდებოდა T კბილაკზე ადრე მხოლოდ 0,02 წამით (34%) და 0,03 წამით (4%).

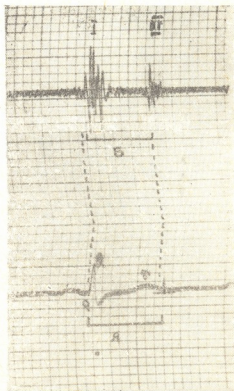
II ტონის გაჩენა 0,02—0,03 წამით ადრე T კბილაკის დასასრულამდე აღიარებულია ნორმალურ მოვლენად.

შემდეგი დაკვირვება, რომელიც შეეხებოდა 81 წლის მამაკაცს (მ. ხ. ფ.) შეიძლება საილუსტრაციოდ გამოგვადგეს ზემოთ ხსენებულისათვის. მე-2 სურათზე წარმოდგენილია სინქრონულად ჩაწერილი ფონოკარდიოგრამა და ელექტროკარდიოგრამა, საიდანაც ჩანს, რომ ელექტრონული სისტოლა უდრის 0,35 წამს, მექანიკური — 0,30 წამს.

მექანიკური სისტოლის ბოლო, რომელიც აღბეჭდილია ფონოკარდიოგრამაზე ნახევარმთვარისებური სარქველების ჩაკეტვის მომენტით (II ტონის მთავარი ვიბრაციები), ემთხვევა ელექტრული სისტოლის დასასრულს. სისტოლებს შორის არსებული სხვაობა განპირობებულია Q—1 ინტერვალის ხანგრძლივობით. ამ ინტერვალს უწოდებენ გარდაქმნის პერიოდს. მისი ხანგრძლივობა Q კბილაკის დასაწყისიდან I ტონის მთავარი ვიბრაციების გამოჩენამდე, რომლებიც აღმოცენდებიან ანტრიოვენტრიკულარული სარქველების მოკეტვის დროს.

საფურადღებოა აგრეთვე ის დაკვირვება, რომელიც მოცემულია მე-3 სურათზე.

როგორც მე-3 სურათიდან ჩანს, მექანიკური სისტოლა ელექტრულზე მოკლე აღმოჩნდა 0,03 წამით. მაგრამ II ტონის რეგისტრირება ხდებოდა 0,02 წამით, T კბილაკის დაბოლოებამდე. მოჩვენებითი შეუსაბამობა სისტოლების ხანგრძლივობათა შორის, განპირობებულია Q—1 ინტერვალის გარდაქმნის პერიოდით, რაც ჩვენ მიერ გამოკვლეულისათვის უდრის 0,05 წამს.



ნახ. 4. ელექტროკარდიოგრამა და ფონოკარდიოგრამა გულის მწვერვალის არეღან (მამაკაცი ჩ. ხ. კ. — 87 წლისა). ქაღალდის მოძრაობის სიჩქარე 0 მმ/წამი, A — ელექტრული სისტოლა — 0,34 წამი, B — მექანიკური სისტოლა — 0,30 წამი, Q — 1 ინტერვალის უდრის 0,02 წამს, II ტონი გამოჩნდება T კბილაკის დაბოლოების ადრე 0,02 წამით.

მე-4 სურათზე მოყვანილი დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ მოცემულ შემთხვევაშიც ელექტრული სისტოლა მექანიკურზე მეტია. II ტონი ჩნდება 0,02 წამით ადრე ელექტროკარდიოგრამის T კბილაკის დაბოლოებამდე. Q—1 ინტერვალი 0,02 წამს შეადგენს.

მამასადამე, ეს დაკვირვებაც იმას გვიჩვენებს, რომ ელექტრული სისტოლის დაგრძელება, რასაც აქ ადგილი აქვს, ჩანმრთელ ადამიანებში იმყოფება სხვაობის ფარგლებში. ელექტრული სისტოლის ზოგიერთი დიდი ხანგრძლივობა, მექანიკურთან შედარებით, რაც გამოვლინებულია ჩვენს მიერ გამოკვლეულ ხანშიშესულ ადამიანებში, დაკავშირებულია მექანიკური სისტოლის გამოანგარიშების მეთოდთან. სისტოლის დასაწყისს ჩვენ ვსაზღვრავდით ატრიოვენტრიკულარული სარქველების ჩაკეტვის მომენტიდან (I ტონის მთავარი ვიბრაციების დასაწყისი). ინტერვალი Q კბილაცის დასაწყისიდან I ტონის ცენტრალურ ფაზამდე — გარდაქმნის პერიოდი მხედველობაში მიღებული არ იყო. იგი ჩანმრთელ ადამიანებში უდრის 0.02—0.06.

სახელდობრ, დროის ამ მონაკვეთს შეესაბამება ელექტრული სისტოლის ზოგიერთი დიდი ხანგრძლივობა, ვიდრე მექანიკურის.

ამრიგად, ჩვენ მიერ გამოკვლეულ ხანშიშესულ ადამიანებში გამოვლინებულია შესაბამისობა მექანიკურ და ელექტრულ სისტოლებს შორის ჩანმრთელთათვის დამახასიათებელ ფარგლებში. გამოკვლეულ პირთა კლინიკურ სურათში ენერგოდინამიური ნაკლოვანების ნიშნები შემჩნეული არ ყოფილა.

ყველა ზემოაღნიშნული საშუალებას გვაძლევს მივიჩნიოთ, რომ გამოკვლეულ ხანშიშესულ პირთა მიოკარდს საკმაო უნარი შესწევს, რათა უზრუნველყოს პარკუჭშიგნითა წნევის საჭირო აწევა.

გ. შერვაშიძის სახელობის
სახუმოს ქალაქის
მეორე საავადმყოფო

რუსტრ ჯანდაცვის სამინისტროს
რენტგენოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 27.6.1961.)

დაგოწმებული ლიტერატურა

1. K. Kühn s. Untersuchungen fiber die mechanische und elektrische Systolendauer. Ein Beitrag zum Problem der elektrisch — dynamischen Herzinsuffizienz (Hegglin). *Cardiologia*, 23, No. 5, 1953, 305 — 327.
2. Л. А. Лешинский. О клиническом значении определения длительности механической систолы и ее фаз (периода напряжения и периода изгнания) *Клинич. мед.*, 11, 1960, стр. 65 — 72.
3. R. Hegglin. Die Klinik der energetischdynamischen Herzinsuffizienz. S. Karger, Basel, New-York, 1947.

კლინიკური მდიცინა

ა. ბიორბაძე

ხერხემალში და პირველადი სიმსივნეების სიმპტომატოლოგიისა და ძირუბრიული მკურნალობის საკითხისათვის

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 6.7.1961)

წინამდებარე შრომას საფუძვლად უდევს დაკვირვება 142 ავადმყოფზე, რომელთაც უკანასკნელი 16 წლის განმავლობაში ჩაუტარდათ ოპერაციული მკურნალობა ხერხემლისში და პირველადი სიმსივნეების გამო: აქედან მამაკაცი იყო — 73, ქალი — 69 (ასაკის მიხედვით მერყეობაა 15-დან 72 წლამდე). სიმსივნეთა ჰისტოლოგიური ხასიათი ასეთია: ნევრინომა — 36, არაქნოიდენდოთელიომა — 42, ოლიგოდენდროგლიომა — 1, ასტროციტომა — 2, ეპენდიმომა — 6, ეპენდიმოლასტომა — 3, ანგიომა — 1, ანგიორტეკულომა — 8, ანგიორტეკულოსარკომა — 4, ანგიოსარკომა — 3, ჰემანგიოენდოთელიომა — 3, სარკომა — 2, მიქსოთირომა — 1, ლიპომა — 4, დერმოიდი — 5, ქოლესელატომა — 6, ექსიზოკი — 2, კისტოციტომა — 4, ბიოფსია ვერ ვაწარმოეთ 9 ავადმყოფზე, რომელთაც ინტრამედულარული ლოკალიზაციის სიმსივნე ჰქონდათ და ოპერაცია შემოიფარგლა დეკომპრესიული ლამინექტომიით.

დონის მიხედვით სიმსივნეთა განაწილებისას შიძლებისდაგვარად ვეკრძნობოდით მათ კლინიკურ თავისებურებას და მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ ორიენტაცია ავევლო მალეზე. უმთავრესად ქირურგიული თვალსაზრისიდან. გარდა ამისა, თავის ქალას ღრუდან ხერხემლის არხში მეორედად ჩამოვებული სიმსივნეები მივაკუთნეთ თავის ტვინის სიმსივნეებს, რაც ემთხვევა ლიტერატურულ მონაცემებს [1]; საპირისპირო განვითარების სიმსივნეები კი მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ გაგვეერთებინა ტერმინით ინტრავერტებროკრანიალური.

კომპრესიის დონის მიხედვით ჩვენი შემთხვევები შემდეგნაირად განაწილდა: ინტრავერტებროკრანიალური — 7 (50%), კისრის მიდამო — 14 (10%), გულმკერდისა — 82 (57%), წელისა — 3 (2%) და რაშის კუდის სიმსივნეები — 36 (26%).

ზურგის ტვინის გარდვიარდმო განაკვეთის მიმართ, სიმსივნეები შემდეგნაირად განაწილდა: ინტრამედულური — 16, ინტრაექსტრამედულური — 7, სუბდურული — 91, სუბ-ექსტრადურული — 4, ექსტრადურული — 19, ექსტრადურალურ-ექსტრავერტებროკრანიალური — 5, აქედან ჩანს, რომ ექსტრამედულარული სიმსივნეები ბევრად უარბობს ინტრამედულარულს (5:1). ეს უკანასკნელი უფრო ხშირია კისრის მიდამოში. სხვა ავტორთა მონაცემებით [2], ინტრავერტებროკრანიალური სიმსივნეები 2,7% — 4,9%-ს შეადგენს.

სიმსივნის ჰისტოლოგიური გამოკვლევა შემდეგ სურათს იძლეოდა: არაქნოიდენდოთელიომა — 3, ნევრინომა — 1, ოლიგოდენდროგლიომა — 1, ასტროციტომა — 1, ანგიორტეკულომა — 1.

დაავადების ხანგრძლივობა მერყეობდა 1-დან 3 წლამდე; შემთხვევათა უმრავლესობაში კლინიკური სურათი ცერებრული და სპინალური სიმპტომების კომბინაციით იყო წარმოდგენილი. 5 ავადმყოფს აღენიშნებოდა ტკივილები კისრის მიდამოში მათი გავრცელებით ბეჭისა და მტევნის 4—5 თთების არეში სიმსივნის ჰიმოლატერალურად. 3 შემთხვევაში ტკივილები დაავადების პირველ ნიშანს წარმოადგენდა. ყოველ ავადმყოფს აღენიშნებოდა მოძრაობის

მოშლა. მოტორული ფუნქციის მოშლა ასეთ სურათს იძლეოდა: მონობარეზი — 1 შემთხვევა, ჰემიპარეზი — 2, ტროპარეზი — 1, ხოლო ტეტრაპარეზი — 3. სამ ავადმყოფს სისუსტე პირველად ხელში გამოუვლინდა, სიმსივნის ლოკალიზაციის მხარეს, შემდეგ გავრცელდა იმავე ქვედა კიდურზე. ოთხ შემთხვევაში მოძრაობის მოშლის გავრცელების შეზღუდული სურათი აღინიშნა. მოძრაობის მოშლის სურათი მეტწილად წარმოდგენილი იყო სპასტიკური პარეზებით, 4 ავადმყოფს აღენიშნებოდა დუნე დამბლის ელემენტები (მხრის სარტყლისა და ზედა კიდურის ატროფია და ფიბროლაკია). დ. ბოგოროდინსკი [3] კუნთთა ატროფიებს ნახულობდა შემთხვევათა 60%-ში.

მგრძნობელობის მოშლა ავადმყოფებს შედარებით სუსტად ჰქონდათ გამოხატული, რაც წარმოდგენილი იყო მგრძნობელობის ღრმა სახეთა მოშლის სიჭარბით. 6 შემთხვევაში იგი გამტარებლობით ჰიპესთეზიის სახით გამოვლინდნ, ხოლო ერთ ავადმყოფს მგრძნობელობის მოშლა აღენიშნა სეგმენტური ტიპით. ღრმა ჰიპესთეზიის ზედა დონე უმეტესად კომპრესიის დონეს შეესაბამებოდა. ერთ შემთხვევაში კი მათი დაუმთხვევლობა განისაზღვრებოდა 3 სეგმენტით. მარესთეზიის ადგილი ჰქონდა 1 შემთხვევაში. ცერებრალური სიმპტომებიდან ოთხ ავადმყოფს აღენიშნებოდა თავის ტკივილი, სამს — თავბრუსხვევა, ერთს — ლებინება, სამს — ნისტაგმი, ხოლო შემუშებულ დერილებს ადგილი ჰქონდა 1 შემთხვევაში. შარდისა და ვანავის შეკავება აღენიშნებოდა 3 ავადმყოფს. ლომბალური ფუნქცია წარმოდგენილი იყო 6 შემთხვევაში; აქედან 4-ს აღენიშნებოდა სუბარაქნოიდული სივრცის ნაწილობრივი ბლოკადა სითხეში ალბუმინო-ციტოლოგიური დისოციაციით. ფუნქციითა გაუარესება თავ-ზურგ-ტვინის სითხის აღების შემდეგ გამოვლინდა 1 შემთხვევაში.

ლიტერატურული მონაცემებით, კისრის მიდამოს სიმსივნეები 9-30-ს შეადგენს. შემთხვევაში ჰისტოლოგიურად აღენიშნებოდა: ნევრინომა — 3, არაქნოიდენდოთელიომა — 2, ეპენდიმომა — 2, ეპენდიმობლასტომა — 1, ასტროციტომა — 1, დერმოიდი — 1. ჰისტომორფოლოგიური გამოკვლევა არ წარმოებულა 4 შემთხვევაში. დაავადების ხანგრძლივობა მერყეობდა 7 თვიდან 8 წლამდე (საშუალოდ 3,5 წელი). 6 ავადმყოფს დაავადება დაეწყო ტკივილებით, ხოლო 4-ს ტკივილი გამოუვლინდა მოგვიანებით.

მოძრაობის მოშლა აღენიშნებოდა ყველა ავადმყოფს: ერთს — ჰემიპარეზი, ორს — პარაპარეზი, ოთხს — ტრიპარეზი და შვიდს — ტეტრაპარეზი. ექსტრამედულური სიმსივნის 9 შემთხვევიდან 6 ავადმყოფს სისუსტე დაეწყო ხელიდან, სიმსივნის ლოკალიზაციის მხარეს. ინტრამედულური სიმსივნის 8 შემთხვევიდან 3 ავადმყოფს სისუსტე დაეწყო ქვედა კიდურიდან.

რაც შეეხება მოძრაობის მოშლის ტემპებს, ექსტრამედულური სიმსივნის შემთხვევაში მის სწრაფ განვითარებას ადგილი ჰქონდა სიმსივნის ვენტრალური მდებარეობის დროს. ზედა კიდურებში პარეზი ატარებდა შერეულ ხასიათს, ხოლო ქვედა კიდურებში იგი უფრო მკვეთრად იყო გამოხატული და, როგორც წესი, თან ერთოდა სპასტიკური სიმპტომები.

მგრძნობელობის მოშლის სურათი 9 შემთხვევაში ატარებდა გამტარებლობით ხასიათს, ხოლო 5 ავადმყოფს აღენიშნებოდა მგრძნობელობის ფესვობრივი მოშლაც. მგრძნობელობის მოშლის ზედა დონე არ შეესაბამებოდა სიმსივნის ლოკალიზაციის მხოლოდ 2 შემთხვევაში. 5 ავადმყოფს აღენიშნა პარესთეზიები. ორ შემთხვევაში გამოხატული იყო ნისტაგმი. 12 ავადმყოფს მოგვიანებით გამოუვლინდა სენსიტერთა ფუნქციის მოშლა. 1 შემთხვევაში დაავადება მიმდინარეობდა რემისიულად. დროებითი უკუგანვითარება ამ დროს განისაზღვრებოდა 5 წლით. 12 ავადმყოფს ლუმბალური პუნქციით დაუდგინდა სუბარაქნოიდული სივრცის სრული ან ნაწილობრივი ბლოკი ალბუმინო-ციტოლოგიური

დისოციაციით სითხეში. აღსანიშნავია, რომ სითხის ალბის შემდეგ ფუნქციათა მკვეთრი გაუარესება გამოვლინდა ინტრამედულური სიმსივნის 1 შემთხვევაში.

რენტგენოგრაფიულად ცვლილებები აღენიშნა 3 ავადმყოფს.

ზურგის ტივის გულმკერდის მიდამოს სიმსივნეები, ლიტერატურული მონაცემებით 31-დან 67%-ის ფარგლებში მერყეობს. ჩვენს მასალაზე ნევრინომები იყო 20, არაქნოიდენდოთელიომა — 34, ეპენდიომა — 2, ანგიომა — 1, ანგიორექტიკულომა — 3, ანგიორექტიკულოსარკომა — 3, ანგიოსარკომა — 2, ჰემიგიოენდოთელიომა — 2, სარკომა — 2, მიქსოთიბრომა — 1, ლიმპომა — 2, დერმოიდი — 1, ქოლუსტეატომა — 1, აქინოკოკი — 1, ცისტოცერი — 2. ინტრამედულური სიმსივნის 5 შემთხვევაში ჰისტომორფოლოგიური გამოკვლევა არ წარმოებულა.

დაავადების ხანგრძლიობა 1 თვიდან 11 წლამდე მერყეობდა.

საშუალოდ ვენტროლატერალური სიმსივნით დაავადების ხანგრძლიობა განისაზღვრებოდა 2 წლით, ლატერალურისა — 9 თვით. ხოლო დორზოლატერალურისა — 3,5 წლით. შემთხვევათა უმრავლესობას (71-ს) აღენიშნებოდა ტკივილი, აქედან 48 ავადმყოფს იგი გამოუვლინდა ფესვობრივი ტიპით, ხოლო 32 შემთხვევაში ტკივილი გამტარებლობით ხასიათს ატარებდა. უფრო ხშირად ტკივილი დაავადების საწყის ნიშანს წარმოადგენდა.

მორთული ფუნქციის მოშლა აღენიშნებოდა ყველა ავადმყოფს, 10 შემთხვევაში იგი დაავადების პირველ ნიშანს წარმოადგენდა. მეტწილად მოძრაობის მოშლა სპასტიკური ბარეზით ან დამბლით იყო წარმოდგენილი, ხოლო 7 ავადმყოფს კომპრესიის დონის ქვემოთ აღენიშნებოდა კუნთთა ტონუსისა და რეფლექსების დათრგუნვა. 64 ავადმყოფში დამბლები ვაშლით კონტრაქტორით იყო თანდათანული, მაშინ, როდესაც 6 ავადმყოფს ტონუსის მოქმედება უფრო მომხრელ კუნთებში აღენიშნებოდა. მგრძობელობის მოშლის სურათი 78 შემთხვევაში მგლობალურ ხასიათს ატარებდა. 13 ავადმყოფში კი იგი დისოციირებული ხასიათისა იყო. მგრძობელობის მოშლის ზედა დონე ზოგჯერ სიმსივნის ლოკალიზაციას არ შეეწყვიცებოდა (11 შემთხვევა).

მუცლის კანის რეფლექსები არ გამოიწვეოდა 32 ავადმყოფში. რაც შეეხება სფინქტერთა ფუნქციის მოშლას, მას ადგილი ჰქონდა 64 შემთხვევაში. 3 ავადმყოფს აღენიშნა ნისტაგმი. სუბარაქნოიდული სივრცის სრულ ბლოკს ადგილი ჰქონდა 49 შემთხვევაში, 27 ავადმყოფში გამავლობა ნაწილობრივი, ხოლო 6 შემთხვევაში — თავისუფალი იყო. სუბარაქნოიდული სივრცის ბლოკადა უფრო მკვეთრად აღინიშნა სიმსივნის ვენტრალური ლოკალიზაციის დროს. 27 ავადმყოფს სითხეში გამოუვლინდა ფროანის ნიშანი. ლუმბალური პუნქციის შედეგად ფუნქციათა მკვეთრი გაუარესებას ადგილი ჰქონდა 8 შემთხვევაში. რენტგენოლოგიური ცვლილებები აღენიშნებოდა 14 ავადმყოფს.

წელიწადში შემთხვევების დონეზე სიმსივნის ლოკალიზაციას ი. ბაბჩინი [2] ნახულობდა 12%-ში. ჩვენს შემთხვევებში დაავადების ხანგრძლიობა სიმსივნის იმ მიდამოს ლოკალიზაციის დროს განისაზღვრებოდა 3—4 თვემდე. ჰისტომორფოლოგიურად ნევრინომა დადგენილ იქნა 1 შემთხვევაში, არაქნოიდენდოთელიომა — 1 შემთხვევაში, ანგიორექტიკულოსარკომა — 1 შემთხვევაში. კლინიკური სურათი წარმოადგენილი იყო გამტარებლობითი სეგმენტურ-ფესვობრივი ხასიათის ფუნქციათა მოშლით, ხოლო დაავადების საწყისი ნიშნები — ტკივილებით. მოძრაობის მოშლას ადგილი ჰქონდა დაავადების ადრეულ სტადიაზე. 1 შემთხვევაში იგი ვლინდებოდა დუნე პარეზებით; ორ შემთხვევაში კი იგი შერეულ ხასიათს ატარებდა. მგრძობელობის მოშლა აღინიშნებოდა კომპრესიის ნაადრევ სტადიაზე. სფინქტერთა ფუნქციის მოშლა აღენიშნებოდა ყველა ავადმყოფს. 2 შემთხვევაში გამოვლინდა სუბარაქნოიდული სივრცის სრული ბლოკადა. ხოლო ერთ შემთხვევაში — ე. ი. „შშრალი პუნქცია“.

რამის კუდის სიმსივნეები ლიტერატურული მონაცემებით [1] 11%-დან 28%-ის ფარგლებში მერყეობს, ჰისტომორფოლოგიურად ნახულ იქნა: ნეგრონომა — 11, არაქნოიდენდოთელიომა — 2, ეპენდიომბლასტომა — 2, ეპენდიომა — 2, ანგიორტიკულიომა — 4, ჰემანგიოენდოთელიომა — 1, ანგიოსარკომა — 1, ლიბომა — 2, დერმოიცი — 3, ქოლესტეატომა — 5, ცისტიცერკი — 2, ექინოკოკი — 1.

დაავადების ხანგრძლივობა ამ შემთხვევებში 1 თვიდან 23 წლამდე განისაზღვრებოდა (საშუალო 3,7 წელი). განსაკუთრებით ხანგრძლივი მიმდინარეობით გამოირჩეოდნენ ნევრინომისა და ეპენდიომის შემთხვევაში.

33 ავადმყოფში დაავადება გამოვლინდა ფესვობრივი ტკივილით, რომელიც ხშირად ხანგრძლივი დროის მანძილზე ერთადერთ ნიშანს წარმოადგენდა, რის გამო სხვადასხვა სახის ვისცერალური დაავადების მცდარი დიაგნოზის გამო ავადმყოფებს უტარდებოდათ სხვადასხვა სახის ოპერაციები. ფესვობრივი ტკივილი ხანგრძლივი ცალმხრივობით სიმსივნის ლოკალიზაციის მხარეს გამოხატული იყო ნევრინომის შემთხვევები, 5 ავადმყოფს ტკივილის გამო აღენიშნებოდა მღებარეობის ნიშანი. 2 შემთხვევაში დაავადება მიმდინარეობდა ტკივილის გარეშე. 6 ავადმყოფს ხანგრძლივად აღენიშნებოდა დაავადების რემისიული მიმდინარეობა. ხშირად ადგილი ჰქონდა მოძრაობის მოშლას, რაც გამოიხატებოდა პერიფერიული ტიფის პარეზით. მუხლის რეფლექსი არ გამოიწვეოდა ან იგი მკვეთრად იყო დაქვეითებული 18-ში, ხოლო აქილესი იყო 31 შემთხვევაში. მგრძობილობის მოშლა აღინიშნებოდა როგორც წელის, ისე გავის ფეხვების საინერვაციო ზონაში. 23 ავადმყოფს გამოხატული ჰქონდა დაქიმვის სიმპტომები. ეპენდიომის 1 შემთხვევაში აღინიშნებოდა პორიზონტალური ნისტაგმი. სფინქტერთა ფუნქციის მოშლას ადგილი ჰქონდა 22 შემთხვევაში. მათი გამოვლინება აღინიშნა მოგვიანებით.

ლუმბალური პუნქცია წარმოებულ იქნა 35 ავადმყოფზე. 16 შემთხვევაში აღინიშნა სუბარაქნოიდული სივრცის ნაწილობრივი ბლოკი, ხოლო 12 შემთხვევაში — სრული ბლოკადა. 5 ავადმყოფზე აღინიშნა „მძრალი პუნქცია“. ალბუმინოზი შეადგენდა 0,33%-ს. ჰიპერალბუმინოზი უფრო მკვეთრად იყო გამოხატული ეპენდიომის შემთხვევებში. რენტგენოლოგიური ცვლილებები აღინიშნა 8 შემთხვევაში. ზურვის ტვინის სიმსივნების ოპერაციული მკურნალობის აუცილებლობა წამოიჭრებოდა დიაგნოზის დასმის მომენტიდანვე, სიმსივნის დონის დაზუსტებისა და აგრეთვე მეტასტაზის დასაბუთებული არ არსებობის დროს.

ჩვენი მონაცემებით, როგორც ბავშვთა, ისე ხანშიშესული ასაკი არ წარმოადგენდა ოპერაციის უკუჩვენებას. ელზბერგის მონაცემებით, ავადმყოფთა ოპერაციის შემდგომი სიკვდილიანობის პროცენტი 50 წლის შემდეგ ორჯერ დიდდება, მაგრამ ჩვენი მონაცემებით ეს არ მართლდება. 42 გარდაცვლილიდან მხოლოდ 14 იყო 50 წელზე მეტი ასაკისა.

კომპრესიული სინდრომის მრავალი წლის განმავლობაში არსებობა არ უნდა ითვლებოდეს ოპერაციის წინააღმდეგ ჩვენებად. შენიშნული ბულბადური მოვლენები არა თუ არ წარმოადგენენ წინააღმდეგ ჩვენებას, არამედ, პირიქით, ქირურგიულ ჩარევას გადაუდებელს ხდიან.

გამოხატული კომპრესიული მოვლენების დროს მექანიკური სივრცის არარსებობა, ისევე, როგორც ავადმყოფის სეპტიური მდგომარეობა და ნაწილების არსებობა, არ წარმოადგენს ქირურგიული მკურნალობის წინააღმდეგ ჩვენებას.

ი. ბაბჩინის [2] აზრით, ქირურგიული მკურნალობის წინააღმდეგ ჩვენების ერთ-ერთ კრიტერიუმს წარმოადგენს ნეიროფიბრომედოზური ტიპის მრავლობითი სისტემური სიმსივნეები.

მამსადადმე, როგორც ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარეობს, ოპერაციული ჩარევის წინააღმდეგ ჩვენებები თითქმის არ არსებობენ წინააღმდეგ ჩვენებად, ისეც ფრთხილი გამოთქმით ითვლება თავისა და კისრის მიდამოს კანის ადგილობრივი ანთებითი პროცესები, ეგზემა, დეკომპრესიული გულ-სისხლძარღვთა დაავადებანი, გენერალიზებული ტუმბერკულოზი, ნევითერებათა ცვლის მძიმე მოშლა. ავადმყოფის ოპერაციისათვის მომზადება ჯერ კიდევ პოლიკლინიკიდან იწყებოდა და გრძელდებოდა სტაციონარში. ავადმყოფი არ უნდა იქნეს ტრავმირებული თავის ღიაგნოზით და დარწმუნებული უნდა იყოს ოპერაციული მკურნალობის კარგ გამოსავალში.

ავადმყოფის ოპერაციულ მომზადება მოითხოვს იმ დარღვევათა და გართულებათა ინდივიდუალურ შეფასებას, რომელიც თან ერთვის ავადმყოფობის მიმდინარეობას — გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემების მოქმედების ხელშეწყობა, სეპსისია და უროსეპსის წინააღმდეგ ბრძოლა, შარდის ბუშტის სისტემატური გამორეცხვა, მუდმივი კატეტერის დატოვება, ხოლო აუცილებლობის შემთხვევაში შარდ-ბუშტის ფისტულის დადგენა.

უმრავლეს შემთხვევაში ავადმყოფებს ოპერაცია გაუკეთდათ მუკელზე წოლით მდგომარეობაში. ინტრავერტებროკრანიალური სიმსივნეების შემთხვევაში ავადმყოფს საოპერაციო მაგიდაზე ვაწვევდით თავდაღმა თავის ფიქსაციით კუშინგის წესით, ჩვეულებრივ ვიყენებდით ადგილობრივ ანესთეზიას. მეთოდურად სწორად შესრულებული ფენოვან-ინფილტრაციული და გამტარებლობით ანესთეზია ნოვოკაინის 0,5%-იანი ხსნარით სავსებით უზრუნველყოფს გაუტკივარებულ ოპერაციას. 17 შემთხვევაში გამოყენებულ იქნა ეთერის საერთო ნარკოზი (7 შემთხვევაში რამის კულის სიმსივნის დროს), 8 შემთხვევაში — ლითიური ნარკოზები, 11 ავადმყოფს ადგილობრივ ანესთეზიასთან ერთად ტკივილის ფაზაში კუნთებში შევუყვანეთ 10%-იანი ჰექსონალი, 5 კ ჰემოსტაზის მიზნით ნოვოკაინს ვუმატებდით ადრენალინს. ლამინექტომიას ვაწარმოებდით ჩვეულებრივი წესით, კანზე საშუალო განაკვეთის გატარებით, კუნთებისა და ძვლის საზრდელას გამოშრევებას ვახდენდით რაპარატორით. ყველა შემთხვევაში ვაწარმოებდით ფართო ლამინექტომიას, რაც საშუალებას იძლეოდა არა მარტო გულდასამით გამოვეყვავებინა ზურგის ტვინის გამიშვლებული უბანი, არამედ ზონდის საშუალებით რევიზია გვეწარმოებინა ლამინექტომიის ადგილიდან ზემოთკენ, ქვემოთკენ და წინისკენ. ამ მეთოდის გამოყენებასთან დაკავშირებით არავითარი გართულებები არ შეგვინიშნავს, თუმცა ზოგიერთი ავტორი მათ აღნიშნავს [2]. ჩვეულებრივ ვახდენდით 3—5 რკალის რეზექციას, ხოლო ერთ შემთხვევაში ჩამოვჭირით 9 მალის რკალები გულმეკრდწელის მიდამოში. მოლოტკოვისა და სალმანის „მაშების“ სიმპტომი აღინიშნებოდა ექსტრამედულარული სიმსივნის 32 შემთხვევაში და ინტრამედულარული სიმსივნის ერთ შემთხვევაში. ეილდურალოთი ცხიმი შენარჩუნებული იყო ინტრამედულარული და ვენტრალურად მოთავსებული სიმსივნეების რამდენიმე შემთხვევაში. სუსტად ან სავსებით არ იყო გამოხატული იგი დორსალური ან დორსოლატერალური სიმსივნეების შემთხვევაში. პათოლოგიური კერის დონეზე მაგარი გარსი კარგადაა თავის ნორმალურ მოცისფრო ელფერს და ღია ნაცრისფერი ხდებოდა. მისი დაჭიმულობის ხარისხი სხვადასხვაგვარად იყო გამოხატული და შეეფარდებოდა ლიქვორ-დინამიკური სინჯებით მიღებულ მონაცემებს. ოპერაციის შემდგომი ეტაპი დამოკიდებული იყო სიმსივნის ლოკალიზაციასა და ჰისტოპათოლოგიაზე.

ინტრავერტებროკრანიალური ტიპის სიმსივნეების დროს ზედა პოლუსის აღმოჩენის მიზნით ვაწარმოებდით სუბოქციპიტალურ კრანოიოტომიას. დორსალურად და დორსოლატერალურად მოთავსებული სიმსივნეების ამოკვეთა ჩვეულებრივ არ წარმოადგენს რთულ მანიპულაციას. ვენტრალურად მდებარე

სიმსივნეების ამოკვეთა ტექნიკურად უფრო რთულია და ზურგტვინის მობილიზაციის მიზნით მას ვაწარმოებდით, როგორც მიღებულია, 1-2-3 კბილისებური იოგისა და ერთი ან ორი უკანა ფესვის გადაჭრით. ეს მანიპულაცია განსაკუთრებულ სიფრთხილეს მოითხოვს მოგრობ ტვინის მიდამოში. სიმსივნის ინტრამედულარულ მდებარეობაზე შეიძლება ვიმსჯელოთ გარეგანი შესახედაობის მიხედვით. ჩვეულებრივ ზურგის ტვინი თითისტარისებურად იყო გაშლრილი, ხოლო სადინარები ამ უბნის ზემოთ ძლიერ განვითარებული და გაშლილი. ტვინის სულსტანციის ფერი თვალსაჩინოდ განირჩეოდა ტვინის დანარჩენი ზედაპირისაგან. იგი იყო მონაცრისფრო ყვითელი.

მაინფილტრირებელი ინტრამედულარული სიმსივნეები ოპერაციულ ჩაჩევის არ ემორჩილება [2, 3].

„სილის საათის“ ტიპის სიმსივნეების ამოკვეთას ჩვენ ვაწარმოებდით ერთ მომენტად. ვიგანტური ეპენდიომომების, ეპენდიომოლასტომების, ნევრინომების, ლიბომების შემთხვევაში, რომლებიც უმეტესად სირბილით, სისხლმდენობითა და რაშის კუდის ფესვაკების დიფუზური ზრდით გამოირჩევიან, ამოკვეთა (ე. ი. ფესვაკებისაგან სიმსივნის მასის განთავისუფლება) უდიდეს სიძნელეს წარმოადგენს და ქირურგისაგან მოთმინებას მოითხოვს. სიმსივნის ამოკვეთის შემდეგ ჭრილობა ფენობრივ იკერება. ინტრამედულარული ლოკალიზაციის დროს მაგარი ვარსი არ გაიკერება.

ჩვენი მასალით, ოპერაციის რაციკულურად ჩატარების შემდეგ უახლოესი და შორეული შედეგები პირველ რიგში დამოკიდებულია სიმსივნის ჰისტოლოგიურ შენებასთან, ხოლო შემდგომ მის ლოკალიზაციასთან.

ინტრავერტებროკრანიალური ლოკალიზაციის სიმსივნეების გამო ოპერაცია ჩატარდა 7 ავადმყოფს; აქედან მოკვდა 5, მათგან სამი ინტრამედულარული სიმსივნეებით, მეოთხე ავადმყოფი (15 წლის) ოპერაციის დროს შოკში ჩავარდა და ვერ გამოვიყვანეთ. არაქროიდენდიოთელიომით და მეხუთე ნევრინომის რეციდივის გამო. ამგვარად, ოპერაციის შემდგომი სიკვდილიანობა ამ ჯგუფის ავადმყოფებში 65%-ს შეადგენს. სიკვდილიანობის ასეთი მაღალი პროცენტი პირობადებულია, ერთი მხრივ, სიმსივნის ინტრამედულარული ლოკალიზაციით და, მეორე მხრივ, მისი თავისებური მდებარეობით, რაც დაკავშირებულია მოგრობ ტვინის რაიონში მანიპულაციების სიძნელესა და საფრთხესთან.

კისრის ლოკალიზაციის სიმსივნეებით დაავადებული 14 ავადმყოფიდან ოპერაციის შემდეგ მოკვდა 6, ყველა ინტრამედულარულად მდებარე სიმსივნეებით. ერთ შემთხვევაში ამოღებულ იქნა ინტრამედულარული ასტოციტომა. აღნიშნული ლოკალიზაციის სიმსივნეების ოპერაციული მკურნალობის ის შედეგები, რაც ჩვენ მიერ იქნა მიღწეული, შეიძლება ჩაითვალოს ფრიად დამაკმაყოფილებლად. გულ-მკერდის ნაწილში ლოკალიზებული სიმსივნეების 82 შემთხვევიდან, რომელთაც ჩატარდათ ოპერაცია, მოკვდა 22. ერთს ჰქონდა ეპიდურული მდებარე ანგიოსარკომა. ავადმყოფი მოკვდა შოკით ოპერაციის დროს, ხოლო დანარჩენები — სხვადასხვა დროს. ავადმყოფი ეპიდულარულად მდებარე ანგიოენდოთელიომით მოკვდა ოპერაციის 67-ე დღეზე. პათოლოგ-ანატომიური დიაგნოზი: ზურგის ტვინის, გულ-მკერდის ნაწილების დარბილება.

სუბულარულად მდებარე არაქროიდენდოთელიომით ავადმყოფი მოკვდა ოპერაციის მეორე დღეს. გავკეთისას აღმოჩნდა ზურგისა და თავის ტვინის შეშუპება.

ეპიდურალურად მდებარე არაქროიდენდოთელიომით ავადმყოფი მოკვდა ოპერაციის 24-ე დღეზე. პათოანატომიური დიაგნოზი: მთავარწერებელი ორმხრივი პნევმონია, ცისტითი, თავის ტვინის გაფუება.

სუბდურალურად მდებარე არაქროიდენდოთელიომით ავადმყოფი მოკვდა ოპერაციიდან მე-17 დღეზე უროსეპსისით.

ეპიდურალურად მდებარე ანგიორეტიკულომით ავადმყოფი მოკვდა ოპერაციიდან 37-ე დღეზე. სექციაზე აღმოჩნდა ორმხრივი პნევმონია, სეპტიური ნაწოლები, ლეიძლის კბო.

დანარჩენ 16 შემთხვევაში ავადმყოფები გაეწერნენ კლინიკიდან ნევროლოგიური სიმპტომების რეგრესიის გარეშე და დაიღუპნენ სხვადასხვა დროს სეპსისით, უროსეპსისით, ვრცელი ნაწოლებითა და სხვა.

ლიტერატურულ წყაროებში აზრთა სხვადასხვაობაა ზურგის ტვინის ყველა ლოკალიზაციის სიმსივნეების, ოპერაციული მკურნალობის შედეგების შეფასების საკითხში.

ერთი ჯგუფი მკვლევარებისა, გამოჯანსაღებულად თვლის ზურგის ტვინის დაკარგული ფუნქციების აბსოლუტურ აღდგენას ნარჩენი ორგანული ნიშნების გარეშე, მეორე ჯგუფი — შრომისუნარიანობის დაბრუნებას უფრო მსუბუქი სამუშაოების შესრულებაში, მესამე ჯგუფი კი — ტკივილების გაქრობას, მენჯის ორგანოების ფუნქციის აღდგენას, მოტორული ფუნქციის უმნიშვნელო დაბრუნებით.

ჩვენ ავადმყოფის იმ შემთხვევებს ვთვლით გამოჯანსაღებულად, როდესაც იგი პრაქტიკულად ჯანსაღი ხდება და ასრულებს ამა თუ იმ სამუშაოს (არაა სავალდებულო სპეციალობის მიხედვით).

დაუჭერებელია, რომ ოპერაციის შემდეგ არ დარჩეს ესა თუ ის ორგანული ნიშანი, როგორცაა პათოლოგიური რეფლექსები და სხვ.

გაუმჯობესებულად ჩვენ ავადმყოფის ისეთ მდგომარეობას ვთვლით, როცა მას ტკივილები უქრება, აღდგება მენჯის ორგანოების ფუნქცია და იგი დამოუკიდებლად იწყებს სიარულს.

უმნიშვნელო გაუმჯობესებულად ჩვენ ავადმყოფის ისეთ მდგომარეობას ვთვლით, როდესაც მას, მიუხედავად სიმსივნის ამოკვეთისა, მენჯის ორგანოების ფუნქცია აღუდგება, მაგრამ არ უქრება ტკივილები და მყარად რჩება მგრძობელობითი და მოძრაობითი მოშლილობები.

სიმსივნის ინტრამედულარული ლოკალიზაციის დროს სიმსივნის ნაწილობრივი ამოკვეთა, ანუ დეკომპრესია ზოგიერთ შემთხვევებში იძლეოდა დროებით ეფექტს. ავადმყოფთა ამ ჯგუფს ჩვენ ვთვლით დროებით გაუმჯობესებულად.

ამგვარად, 142 ოპერირებული ავადმყოფიდან გამოჯანსაღებულ მდგომარეობაში გაეწერა 77 (54,5%), გაუმჯობესებული—23 (16,5%), გარდაიცვალა — 42 (29%) ოპერაციიდან სხვადასხვა პერიოდის შემდეგ. უშუალო ოპერაციის შემდგომ სიკვდილიანობა აღინიშნებოდა შემთხვევათა 10%-ში.

დასკვნება

1. ხერხემლისშიდა სიმსივნის 142 შემთხვევიდან დაავადების პირველ ნიშანს 103 შემთხვევაში, ფესვობრივ-სეგმენტური და გამტარებლობითი ტკივილები წარმოადგენს, ხოლო 26 შემთხვევაში ტკივილის გამოვლენას ადგილი აქვს კომპრესიის მოგვიანებით სტადიაზე. ფესვობრივი ტკივილები დამახასიათებელ და ხანგრძლივ ნიშანს წარმოადგენს რაშის კულის სიმსივნის შემთხვევაში.

2. მგრძნობელობის ობიექტური მოშლის სურათი ძირითადად განისაზღვრება სიმსივნის ლოკალიზაციით კომპრესიის ხარისხით. გამტარებლობით ჰიესთეზიისა და ანესთეზიის დროს ღრმა მგრძნობელობის მოშლა უფრო მკვეთრად აღინიშნება სიმსივნის დორზოლატერალური ლოკალიზაციის დროს. ფესვობრივი და გამტარებლობითი პარეზები უფრო ნაადრევად და მკვეთრად აღინიშნება სიმსივნის წინა და გვერდითი ლოკალიზაციის დროს.

3. მორტორული ფუნქციის მოშლის ხასიათი პირველ რიგში განისაზღვრება სიმსივნის ლოკალიზაციით, როგორც ზურგის ტვინის ორალურბაუდალურ დონისა, ისე განივჭრილის მიხედვით. მოძრაობის მოშლა უფრო ნაადრევად და მკვეთრად აღინიშნება ვენტრალური ლოკალიზაციის დროს.

4. მცირე მეჩხის ღრუს ორგანოთა ფუნქციის მოშლა უფრო ხშირად წარმოდგენილია შარდვისა და დეფეკაციის აქტების შეკავებით, რაც უფრო მკვეთრად გამოიხატება ზურგის ტვინის წელის შემსხვილებისა და რაშის კულის მიდამოს სიმსივნის შემთხვევებში.

5. სუბარაქნოიდული სივრცის ბლოკადა უფრო ნაადრევად და მკვეთრად ვლინდება სიმსივნის ზურგის ტვინის დაბალი ლოკალიზაციისა და მისი ვენტრალურად მდებარეობის დროს.

6. რენტგენოლოგიური ცვლილებები უფრო მკვეთრად აღინიშნება ექსტრამედულური სიმსივნის შემთხვევებში.

7. ყველა პირველადი ხერხემალშიდა სიმსივნე უნდა ამოიკვეთოს. შემოსაზღვრული ინტრამედიალური და „სილის საათის“ ტიპის სიმსივნეები საჭიროებს ერთმომენტურ ამოღებას.

8. ქირურგიული მკურნალობის ეფექტურობა და შედეგები უშუალოდ დამოკიდებულია სიმსივნის ჰისტოტრუქტურაზე. ინოპერაბილურია დღევანდელი სიმსივნეები.

ორთოპედისა და ტრავმატოლოგის
ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მიუვიდა 6.7.1961)

დავოწმებული ლიტერატურა

1. И. Я. Раздольский. Опухоль спинного мозга и позвоночника. Медгиз, 1953.
2. И. С. Бабчин. Основные принципы хирургического лечения опухолей спинного мозга. Труды Всесоюзной научной практической конференций нейрохирургов. Медгиз. Л., 1954, 509—515.
3. Д. К. Богодинский. Синдром краинноспинальной опухоли. Ташкент, 1936.

ენათმეცნიერება

ქ. ლომთათიძე

(საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

წინაინისმიერ სპირანტთა უძველესი სისტემისებობის ქართველურ ენებში¹

ქართველურ ენათა ბგერათშესატყვისობაში დადგენილად ითვლება ქართ. სისინა სპირანტ-აფრიკატების ადგილას ზან. (სვანურშიაც) შინა სპირანტ-აფრიკატები—**ხ: შ, ზ: ჟ, ძ: ჯ, ც: ჩ, წ: ჭ**.

დადგენილია აგრეთვე, რომ ქართულის სათანადო შიშინა ბგერებს ზანურში (სვანურშიაც) შესატყვისება იგივე შიშინა ბგერები უკანაინისმიერ ხშულთა თანხლებით—**შ: შქ, ჯ: ჯგ, ჩ: ჩქ, ჭ: ჭკ**.

ორივე ეს შესატყვისობა ახსნილია საერთო ქართველური ამოსავლის ზანურ-სვანურ დიალექტებში შეცვლით: **ზ → შ, ს → შ, ძ → ჯ, ც → ჩ, წ → ჭ**, ერთი მხრივ, ხოლო ქართველურ შიშინა ბგერებთან სათანადო უკანაინისმიერთა განვითარებით: **შ → შქ, ჯ → ჯგ, ჩ → ჩქ, ჭ → ჭკ**, მეორე მხრივ ([1], გვ. 6—7).

ჩვენ აქ გვინტერესებს ზოგი წინაინისმიერი სპირანტის საკითხი.

ცელი ქართული სალიტერატურო ენის ფუძე დიალექტში **ჟ-ს** არსებობაში ეჭვი შეიტანა გ. ახვლედიანმა [2].

ამ დებულების დასაბუთების ცდა ქართული ენის მასალაზე მოცემული აქვს თ. გონიაჭვილს [3].

ჟ-ს მეორეულობა ქართულთან ერთად ზანურშიაც ივარაუდა არნ. ჩიქობავამ ([4], გვ. 28).

თ. გამყრელიძემ კანონზომიერების დარღვევის ფაქტი, რაც ვლინდება **ჟ-ს**თან დაკავშირებით შესატყვისობაში (ქართ. მიშინა—ზან. შიშინა+უკანაინისმიერი), მიიჩნია ქართველურ ენებში პირვანდელი **ჟ-ს** არარსებობის მაუწყებლად ([5], გვ. 19).

მართლაც, არც კონკრეტული ფაქტებისა და არც შესატყვისობის სისტემის მხრივ ქართველურ ენებში პირვანდელი **ჟ** არ უნდა გვექონოდა.

შენიშვნა. თუმცა ზანურში დასტურდება **ჟგ** კომპლექსიანი ფუძეებიც: დოჟგერთუ (სცემა) და სხვ.; ოლონდ საეცეოა ამ **ჟგ** კომპლექსის **შქ** კომპლექსთან გათანაბრება.

აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ გავრცელებულობის მიხედვით შესატყვისობის სისტემაში შედარებით შეზღუდულია ქართ. **ჯ: ზან. ჯგ**.

¹ წაკითხულ იქნა მოხუცებად თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფილოლოგიის ფაკულტეტის VI სამეცნიერო სესიაზე 1960 წ. 8 აპრილს.

დგება კითხვა, გვაქვს თუ არა ზანურ (შიშინა) ნორმაში საკუთრივ ზანური წარმოშობის უ, საერთო ქართველურად მიჩნეული სისინა ზ-ს შიშინად ქცევით მიღებული?

სპეციალურ ლიტერატურაში ქართ. ს : ზან. შ-ს გვერდით მითითებულია ქართ. ზ : ზან. უ. ამდენადვე ივარაუდება, რომ მეორეული უ მიღებული უნდა გვექონდეს ზანურში ზ-ს გადაწევით.

ფიქრობთ, რომ ზანურს არც ამ ხასიათის (ე. ი. ზ-ს შესატყვისი) უ არ უნდა ჰქონდეს.

სათანადო გამოკვლევებში სისინა ზ-სა და შიშინა უ-ს შესატყვისობისთვის ქართველურ ენებში მიუთითებენ (უდაო ქართული წარმოშობის) ორ სიტყვას. ესენია:

ქართ. მზე ზან. ბჟა, მჟორა, სვ. მიჟ

„ ზე „ უი „ უინალ ([6], გვ. 62—63; [7], გვ. 64; [1], გვ. 202; [8], გვ. 78; [5], გვ. 18).

ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ მაშინ როცა ქართულ-ზანურ სისინა-შიშინა შესატყვისობას სისტემური ხასიათი აქვს (მოიცავს საკმაო მასალას), მითითებული ზ:უ შესატყვისობა ორიოდ მაგალითით განისაზღვრება (ამ რიგს ვერ შეავსებს ქართ. აზნაური, მეგრ. ეინოსქუა და ზოგი სხვა ასეთი მოჩვენებითი შეფარდება), მაგრამ არც აქ საქმე არ უნდა გვექონდეს ზ:უ შესატყვისობასთან. ქართ. ზ-სა და ზან.-სვ. უ-ს ფარდობა უნდა იყოს შეპირობებული მათი ამოსავალი ქართ. ძ : ზან.-სვ. ჯ-ს სპირანტიზაციით.

მოყვანილ მაგალითებში უნდა გვექონდეს ერთი და იგივე ძირეული მასალა. სადაო არ უნდა იყოს, რომ მეორეული წარმოშობის მეტყველებების ნაწილი ზმნისართანდებული—ქართ. ზე, ზან. უი (სვ. უინალ) მომდინარეობს ცალკე არსებული სახელისაგან; საფიქრებელია იგი უკავშირდება იმავე მზე (ბჟა) სიტყვას (შდრ. მეგრ. გიმე „ქვემოთ“ და სვ. გიმ „მიწა“).

რაც შეეხება მზე (ბჟა, მიჟ) სიტყვის ძირეულ სპირანტს, იგი მომდინარე ჩანს ძ (ჯ) აფრიკატისაგან: ქართ. მზე ←*მიჟ : ზან. ბჟა ←*ბჟა, სვ. მიჟ ←*მიჯ. ეს ვარაუდი დასტურდება სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენათა მონაცემებითაც. სარწმუნოდ მიგვაჩნია მოსაზრება, რომ ქართ. მზე და აფხაზ. ამზა (ადილ. მუზა), რომელიც „მთვარეს, თვის“ აღნიშნავს, ერთი და იგივე ფუძეა ([9], გვ. 29). აფხაზურის აზხარულ დიალექტში და ასევე უბიხურში ამ ფუძეში დასტურდება ძ ამოსავალი აფრიკატი: ამჟ || მჟა. ძ აფრიკატიანი სახეობა ამ სიტყვისა სხვა მთის იბერიულ-კავკასიურ ენებშიაც არის ცნობილი ([10], გვ. 82—83; [11], გვ. 65—66).

როგორც აქედან ჩანს, ქართ. მზე-სთვის ამოსავალი ძ აფრიკატიანი სახეობა რეალური შესაძლებლობაა. მისი ზანური შესატყვისი უნდა ყოფილიყო ჯ: *მჯა (შესაბამისად სვ. *მიჯ). შესაძლოა, ჰანურის ართაშული მეტყველების მჯორა („მზე“) მჟორას გვერდით არსებული ([1], გვ. 202), გამომდინილი იყოს ამ ვითარებისა.

აქ საქმე უნდა გვექონდეს დაახლოებით ისეთსავე ფაქტთან, როგორც არის ზანურისავე ბჟა || მჟა („რძე“) სიტყვაში. მასში უ მიღებული ჩანს ჯ-საგან ([1], გვ. 94), შდრ. ჭან. მჯა || ბჯა, სვ. ლ-ჯუ ქართ. ს-ძე→რ-ძე. ამოსავალ ძ→ჯ აფრიკატთა გასპირანტების პროცესი ამ ფუძემზაც (ქართულ-სა და სევანურშიც) რომ დასრულებულიყო, როგორც ეს მოხდა მზის აღმნიშვნელ ფუძეში, მაშინ, ალბათ, აქაც ზ-სა და უ-ს კანონზომიერი შესატყვისობის ფაქტს დავინახავდით.

ამავე რიგისა ჩანს ძვ. ქართ. ზახ-, ზახილ- და სვ. უახე („სახელი“) ფუძეებში ზ:უ-ს თითქოს კანონზომიერი შესატყვისობა. სვ. უახე მიღებული ჩანს *ჯახე-საგან შდრ. ზან. ჯოხო „სახელი“. იგი კანონზომიერი შესატყვისია ქართ. ძახ- ძახილ-ისა. ძვ. ქართ. ზახ-ც მიღებულ უნდა იყოს ძახ-ისაგან.

ამრიგად, ქართველურმა ენებმა არ იცის არა თუ ქართ. უ ზან. უგ, არამედ არც ქართ. ზ : ზან. უ შესატყვისობა. ზანურს (სევანურსაც) არ უნდა ჰქონოდა არც მეორეული, სისინათა გადაწევით მიღებული უ.

ბუნებრივად დგება კითხვა. საერთო ქართველური სისინა სპირანტ-აფრიკატების ზანურ-სევანურ დიალექტებში გაშიშვნებისას (უკან გადაწვევისას) რატომ არ დაექვემდებარა ამ პროცესს ზ სისინა სპირანტი? ვფიქრობთ, იმიტომ, რომ თავდაპირველად (აღნიშნულ სისინათა გადაწვევის დროს) ქართველურ ენათა ფუძე ენას არც ეს მჟღერი ზ სპირანტი ჰქონდა. ზ ბგერა ქართველურ ენებში უნდა გვექონდეს მხოლოდ მეორეული წარმოშობისა (ასევე დგას, ვფიქრობთ, ზ უ სპირანტთა საკითხი სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენებშიც).

ქართველურ ენებში დასტურდება ზ-ს წარმოქმნის სხვადასხვა წყარო:

ზ მომდინარეობს ძ-საგან (შდრ. ზოგჯერ მისი მიმართება სხვა აფრიკატებთანაც, განსაკუთრებით წ-სთან). ზახილი←ძახილი...

ზ გარკვეულს პოზიციაში დასტურდება დ-სგან მომდინარე: მეგრ. ზის-ხ ი ო←*დისხი ო, ჭან. დიცხი ო [1], გვ. 72)...

ლარინგალ (და ფარინგალ) თანხმოვანთა წინ გადმოწვევის ნიადაგზე ქართველურსა და სხვა იბერიულ-კავკასიურ ენებში მიგვიღია რიგ შემთხვევაში წინაწარმოების რ, ჰ... ბგერები. ამავე პროცესის შედეგად უნდა წარმოქმნილიყო აღნიშნულ ბგერათაგან ზ (და უ-ც) გარკვეულ ფუძეებში.

ჟ...→ზ (ჟ) უღაო ფაქტები დიალექტურ სახეობებად დადასტურებულია მონათესავე დაღესტნის ენებში ([12], გვ. 252).

ამავე გზაზე უნდა მიუთითებდეს ქართველურ ენებში ზ (|| უ)-ს მიმართების შემთხვევები უკანაენისმიერებთან (ქართ. ზ რ ო || ღ ე რ ო...) და სხვ. (1).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 27.2.1962)

(1) შემდგომი ძიებისას ივარაუდება სათანადო ფუძეთა გამოწვევითი ანალიზი.

დამოწმებული ლიტერატურა

1. არნ. ჩიქობავა. ჰანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი. ტფილისი, 1938.
2. გ. ახვლედიანი. შენიშვნები ვეარები, ყარეს შესახებ. ჩვენი მეცნიერება, № 5—6. ტფილისი, 1923.
3. Т. Гоннашвили. К истории одного звука в грузинском языке. ენიმის მონაბე, II, ტფილისი, 1936.
4. არნ. ჩიქობავა. ჰანურის გრამატიკული ანალიზი. ტფილისი, 1936.
5. თ. გამყრელიძე. სიბილანტთა შესატყვისობანი და ქართველურ ენათა უძველესი სტრუქტურის ზოგი საკითხი. თბ-ლისი, 1949.
6. А. Сагарели. Мингрельские этюды. Петербург, 1880.
7. Н. Я. Марр. Общий курс учения об языке. Избран. работы. II. Ленинград, 1936.
8. ს. ყლენტი. ჰანურ-მეგრულის ფონეტიკა. თბილისი, 1953.
9. П Чарая. Об отношении абхазского языка к яфетическим. Петербург, 1912.
10. N. Troubetzko y. Nordkaukasische Wortgleichungen. Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes. Bd. XXXVII. H. 1—2, Wien, 1930.
11. ივ. ჯავახიშვილი. საქართველოს კავკასიისა და მახლობელი აღმოსავლეთის ისტორიულ-ენოლოგიური პრობლემები. თბილისი, 1950.
12. შ. გაფრინდაშვილი. ლაბიალიზაციის ბუნებისათვის ზოგ იბერიულ-კავკასიურ ენაში. იკვ. ტ. VII, თბილისი 1935.

მთ. რედაქტორი — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

აკადემიკოსი რ. დვალის

ბელოწერილია დასაბეჭდად 18.7.1962; შიკვ. № 779; ანაწყოების ზომა 7×11;

ქალაქის ზომა 70×108; სააღრიცხვო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 8,9;

საბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 11; უე 02922; ტირაჟი 700

და მ ტ კ ი ც ე ბ უ ლ ი ა
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
პრეზიდიუმის მიერ 31.1.1957 წ.

დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრის“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა, და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 8 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ყოველი ნახევარი წლის ნაკვეთები (სულ 6 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს; არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას; სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ავტორის მიერ ორ-ორ ცალად თითოეულ ენაზე, სავსებით განზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.
8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ჟურნალის 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 ნაჩვენებია უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა სათანადო ნებზე უნდა აღნიშნოს დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციის შიშოსთვის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებად შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ორი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 25-25 ამონაბეჭდი ქართულ და რუსულ ენებზე.

აკადემიის მისამართი: თბილისი, ძეგლისკაცის ძ., 3

ტელეფონი: 3-03-52