

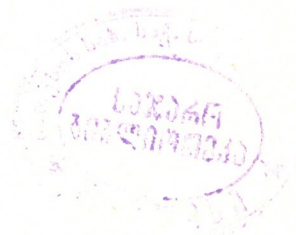
საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
მ ო ა მ ბ ე

6242.

ტომი XIV

ქიმიკური, ქართული გამომცემი

1953



დრეკადობის თეორია

ს. შათაშვილი

დრეკადი მდგრადი რხევის თეორიის ერთი შემავალი ამოცანის დაყვანა ფრეიჰოლმის ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ვ. კუბრაძემ 29.4.1953)

1. დავუშვათ, რომ xOy სიბრტყეზე მოცემულია L კონტურით შემოსაზღვრული სასრული მარტივადმხული დრეკადი S არე. L -ზე დადებითად მივიღოთ ის მიმართულება, რომელიც S არეს სტოვებს მარცხნივ, n -ით კი აღვნიშნოთ გარე ნორმალი. $M(x, y)$ იყოს დრეკადი გარემოს ფიქსირებულ წერტილი, ხოლო $N(\xi, \eta)$ და $M_0(\xi_0, \eta_0)$, შესაბამისად ცვლადი და მუდმივი წერტილები საზღვარზე. კოორდინატთა სისტემის სათავედ ავირჩიოთ S არის ნებისმიერი წერტილი. ვიგულისხმობთ, რომ L კონტურის წერტილების კოორდინატები s რეალური წარმოებადი ფუნქციებია მესამე რიგამდე ჩათვლით.

როგორც ცნობილია, გარემოს მდგრადი რხევების შემთხვევაში სიგრძივი და განივი $\varphi(x, y)$ და $\psi(x, y)$ პოტენციალები S არეში აკმაყოფილებენ დიფერენციალურ განტოლებებს:

$$\Delta\varphi + k_1^2\varphi = 0, \quad \Delta\psi + k_2^2\psi = 0, \quad (1)$$

სადაც Δ ლაპლასის ოპერატორია,

$$k_1 = \frac{\omega}{a_1}, \quad k_2 = \frac{\omega}{b_1},$$

ω რხევის სიხშირეა, a_1 და b_1 შესაბამისად სიგრძივი და განივი რხევების სიჩქარეებია.

უნდა ვიპოვოთ S არეში (1) განტოლებების ამოხსნები, როცა L კონტურზე მოცემულია ძაბვის მხები და გადაადგილების ნორმალური მდგენელები.

ნ. მუსხელიშვილმა [1] პირველმა მოგვცა ამ ამოცანის ამოხსნა $\omega = 0$ შემთხვევაში ისეთი არეებისათვის, რომლებიც რაციონალური ფუნქციებით კონფორმულად აისახებიან წრეზე. ამავე ანოცანის ამოხსნა ზოგად შემთხვევაში მოგვცა დ. შერმანმა [2].

დ. შერმანის ჯერ კიდევ გამოუქვეყნებელ ნაშრომში მოცემული ერთი მეთოდის გამოყენებით ჩვენ ვაგებთ მარტივი სახის პოტენციალების სისტემას, რომლის საშუალებით რხევების ამოცანა დაიყვანება ფრეიჰოლმის ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაში.

2. სასაზღვრო პირობებს შემდეგი სახე აქვთ:

$$a \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \xi_0} + \frac{\partial \psi}{\partial \eta_0} \right) + b \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \eta_0} - \frac{\partial \psi}{\partial \xi_0} \right) = f_1(s_0), \quad (2)$$

$$2(a^2 - b^2) \frac{\partial}{\partial \eta_0} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \xi_0} + \frac{\partial \psi}{\partial \eta_0} \right) + 4ab \frac{\partial}{\partial \eta_0} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \eta_0} - \frac{\partial \psi}{\partial \xi_0} \right) + 2abk_1^2 \varphi + (a^2 - b^2) k_2^2 \psi = f_2(s_0),$$

სადაც $f_1(s_0)$ და $f_2(s_0)$ რკალით უწყვეტად წარმოებული ფუნქციებია, ხოლო a და b ნორმალის მიმართულების კოსინუსებია L წირის $M_0(\xi_0, \eta_0)$ წერტილში.

ამოხსნა ვეძებთ შემდეგი სახით:

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{2\pi} \int_L \{F_1^{(1)}(x, y; s) \mu_1(s) + F_2^{(1)}(x, y; s) \mu_2(s)\} ds, \quad (3)$$

$$\psi(x, y) = \frac{1}{2\pi} \int_L \{F_1^{(2)}(x, y; s) \mu_1(s) + F_2^{(2)}(x, y; s) \mu_2(s)\} ds,$$

სადაც $\mu_j(s)$ ($j = 1, 2$) უცნობი ფუნქციებია, s რკალის მნიშვნელობაა $N(\xi, \eta)$ წერტილში, ხოლო

$$\begin{aligned} F_1^{(1)}(x, y; s) &= N_0(k_1 r), \\ F_1^{(2)}(x, y; s) &= J_0(k_2 r) \left(\operatorname{arctg} \frac{y-\eta}{x-\xi} - \operatorname{arctg} \frac{\eta}{\xi} \right), \\ F_2^{(1)}(x, y; s) &= -\frac{d}{dn} \left[J_0(k_1 r) \left(\operatorname{arctg} \frac{y-\eta}{x-\xi} - \operatorname{arctg} \frac{\eta}{\xi} \right) \right] \\ &\quad + \left(b \frac{\partial N_0(k_1 r)}{\partial x} - a \frac{\partial N_0(k_1 r)}{\partial y} \right), \\ F_2^{(2)}(x, y; s) &= -\frac{dN_0(k_2 r)}{dn} \\ &\quad - \left(b \frac{\partial}{\partial x} - a \frac{\partial}{\partial y} \right) \left[J_0(k_2 r) \left(\operatorname{arctg} \frac{y-\eta}{x-\xi} - \operatorname{arctg} \frac{\eta}{\xi} \right) \right]. \end{aligned} \quad (4)$$

(4) გამოსახულებებში $J_0(k_j r)$ ($j = 1, 2$) ბესელის პირველი გვარის ნულოვანი რიგის ფუნქციაა, $N_0(k_j r)$ ($j = 1, 2$) კი—ნეიმანის ფუნქცია,

$$r = \sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2}.$$

ადვილი შესამოწმებელია, რომ (3) ფორმულებით განსაზღვრული $\varphi(x, y)$ და $\psi(x, y)$ ფუნქციები, შესაბამისად, აკმაყოფილებენ (1) განტოლებებს.

შემდეგში ჩვენ ვისარგებლებთ შემოღებული ფუნქციების შემდეგი წარმოდგენებით:

$$N_0(k_j r) = \ln r + P(k_j r) = \left(1 - \frac{k_j^2 r^2}{4} \right) \ln r + Q(k_j r) \quad (5)$$

$$J_0(k_j r) \left(\operatorname{arctg} \frac{y-\eta}{x-\xi} - \operatorname{arctg} \frac{\eta}{\xi} \right) = \left(\operatorname{arctg} \frac{y-\eta}{x-\xi} - \operatorname{arctg} \frac{\eta}{\xi} \right) + T(k_j r) \\ = \left(1 - \frac{k_j^2 r^2}{4} \right) \left(\operatorname{arctg} \frac{y-\eta}{x-\xi} - \operatorname{arctg} \frac{\eta}{\xi} \right) + S(k_j r), \quad (j = 1, 2); \quad (5)$$

$P(k_j r)$ და $T(k_j r)$ უწყვეტი ფუნქციებია თავიანთი პირველი რიგის კერძო წარმოებულებით x და y ცვლადების მიმართ $S+L$ დახურულ არეში, ხოლო $Q(k_j r)$ და $S(k_j r)$ იმავე არეში უწყვეტია მესამე რიგის კერძო წარმოებულების ჩათვლით.

(3) ფუნქციები ჩავსვით (2) გამოსახულებებში და $M(x, y)$ მივუსწრაფოთ $M_0(\xi_0, \eta_0)$ წერტილისაკენ. თუ ვისარგებლებთ ზღვარზე გადასვლის ცნობილი ფორმულებით:

$$\lim_{M \rightarrow M_0} \frac{1}{\pi} \int_L \frac{d \ln r}{dn} \mu(s) ds = \mu(s_0) + \frac{1}{\pi} \int_L \frac{d \ln r_0}{dn} \mu(s) ds, \\ \lim_{M \rightarrow M_0} \frac{2}{\pi} \int_L \left(\frac{\partial r}{\partial x} \right)^2 \frac{d \ln r}{dn} \mu(s) ds = \mu(s_0) + \frac{2}{\pi} \int_L \left(\frac{\partial r_0}{\partial \xi_0} \right)^2 \frac{d \ln r_0}{dn} \mu(s) ds, \\ \lim_{M \rightarrow M_0} \frac{1}{\pi} \int_L \frac{d}{ds} \frac{d \ln r}{dn} \mu(s) ds = -\mu'(s_0) - \frac{1}{\pi} \int_L \frac{d}{ds_0} \frac{d \ln r_0}{dn} \mu(s) ds, \\ \lim_{M \rightarrow M_0} \int_L \frac{\partial r}{\partial x} \frac{\partial r}{\partial y} \frac{d \ln r}{dn} \mu(s) ds = \int_L \frac{\partial r_0}{\partial \xi_0} \frac{\partial r_0}{\partial \eta_0} \frac{d \ln r_0}{dn} \mu(s) ds, \\ r_0 = \sqrt{(\xi_0 - \xi)^2 + (\eta_0 - \eta)^2}$$

და სხვა მათი ანალოგიურით (იხ. მაგ. ვ. სმიტნოვი [3], ვ. კუპრაძე [4]), მივიღებთ ინტეგრალ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემას:

$$-\mu_1(s_0) + \frac{1}{\pi} \int_L \left\{ \left[K_1^{(1)}(s_0, s) - \frac{d \ln r_0}{dn} \right] \mu_1(s) + K_2^{(1)}(s_0, s) \mu_2(s) \right\} ds = f_1(s_0), \\ -2\mu_1'(s_0) + (k_1^2 - k_2^2) \mu_2(s_0) + \frac{1}{\pi} \int_L \left\{ \left[K_1^{(2)}(s_0, s) - 2 \frac{d^2 \ln r_0}{ds_0 dn} \right] \mu_1(s) \right. \\ \left. + \left[K_0(s_0, s) \frac{d \ln r_0}{dn} + K_2^{(2)}(s_0, s) \right] \mu_2(s) \right\} ds = f_2(s_0), \quad (6)$$

სადაც

$$K_0(s_0, s) = (k_1^2 - k_2^2) \left[1 - 2(a^2 - b^2) + 4(a^2 - b^2) \left(\frac{\partial r_0}{\partial \eta_0} \right)^2 - 8ab \frac{\partial r_0}{\partial \xi_0} \frac{\partial r_0}{\partial \eta_0} \right], \\ K_1^{(1)}(s_0, s) = a \left(\frac{\partial P}{\partial \xi_0} + \frac{\partial T}{\partial \eta_0} \right) + b \left(\frac{\partial P}{\partial \eta_0} - \frac{\partial T}{\partial \xi_0} \right)$$

და ა. შ.

(6) სისტემაში პირველი განტოლება გავაწარმოთ s_0 -ით, ორზე გავამრავლოთ და გამოვაკლოთ მეორეს, მივიღებთ ფრედჰოლმის ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემას:

$$-\mu_1(s_0) + \frac{1}{\pi} \int_L \left\{ \left[K_1^{(1)}(s_0, s) - \frac{d \ln r_0}{dn} \right] \mu_1(s) + K_2^{(1)}(s_0, s) \mu_2(s) \right\} ds = f_1(s_0), \quad (7)$$

$$(k_1^2 - k_2^2) \mu_2(s_0) + \frac{1}{\pi} \int_L \left\{ R_1^{(2)}(s_0, s) \mu_1(s) + \left[K_0(s_0, s) \frac{d \ln r_0}{dn} + R_2^{(2)}(s_0, s) \right] \mu_2(s) \right\} ds = f_2(s_0) - 2f_1'(s_0),$$

სადაც

$$R_j^{(2)}(s_0, s) = K_j^{(2)}(s_0, s) - 2 \frac{\partial K_j^{(1)}(s_0, s)}{\partial s_0}. \quad (j = 1, 2).$$

(6) და (7) სისტემების ეკვივალენტობა ცხადია.

ს. შ. კიროვის სახელობის

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 29.4.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Н. И. Мусхелишвили. Некоторые задачи теории упругости. М.—Л., 1949.
2. Д. И. Шерман. Об одной смешанной задаче теории упругости. Прикладная математика и механика, том VII, в. 6, 1943.
3. В. И. Смирнов. Курс высшей математики, том IV, М.—Л., 1952.
4. В. Д. Купрадзе. Основные задачи математической теории диффракции, М., 1935.

ჰიზია

3. კაკაბაძე და ბ. ჩაჩანიძე

 ბარიუმსილიკატების თბოტევადობათა გაანგარიშება მათი
 ენტროპიების მიხედვით

(წარმოდგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა რ. აგლაძემ 12.8.1952)

ბარიუმსილიკატებს სულ უფრო ზრდადი გამოყენება აქვთ შემკვრელ ნივთიერებათა, ცეცხლგამძლე მასალათა, ბარიუმის სხვადასხვა ნაერთთა და სხვა წარმოებებში [1, 2, 3, 4].

ამიტომ მეტად დიდი მნიშვნელობა ეძლევა რეაქციებს ბარიუმსილიკატების მონაწილეობით და ამასთან დაკავშირებით სათანადო თერმოდინამიკურ გაანგარიშებებსაც, რომელთა ჩატარება გაძნელებულია უმთავრესად იმის გამო, რომ არ არსებობს ბარიუმსილიკატებისათვის თბოტევადობათა დამოკიდებულება ტემპერატურისაგან; ეს კი, თავის მხრივ, გამოწვეულია მით, რომ თბოტევადობის გამოთვლა დებაის ფუნქციით, როგორც ცნობილია, რთული ნაერთებისათვის არ იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგებს. გარდა ამისა, ბარიუმის სილიკატების უმრავლესობისათვის აღნიშნული წესით გაანგარიშება შეუძლებელია, რადგან არ არის ცნობილი მათი დნობის ტემპერატურა.

ამ წერილში ჩვენ ვიძლევიტ ბარიუმსილიკატების თბოტევადობის გაანგარიშებას ახალი წესით, რომელიც დამყარებულია ნაერთთა ენტროპიაზე [5]. ქვემოთ მოგვყავს ჩვენ მიერ გამოყენებულ განტოლებათა სქემები.

თბოტევადობის გასაანგარიშებლად 298°K-სას მოცემულია განტოლება:

$$C_{v, \text{ატ}}^{298} = 6,6 - \frac{b}{298}, \quad (1)$$

თბოტევადობის გასაანგარიშებლად 298°K-ის ზევით კი განტოლება:

$$C_{v, \text{ატ}} = 6,6 - \frac{b}{a + k(T - a)}. \quad (2)$$

აქ

$$b = 507 + \frac{1070}{S_{\text{ატ}}}; \quad S_{\text{ატ}} = \frac{S_{\text{ნაერთ.}}}{n}; \quad a = 0,8 b \text{ და}$$

$$k = \frac{0,5}{\lg n} \quad (3)^{(1)}$$

(¹ k-ს ანგარიშობენ მესამე ფორმულით [5], როცა აღგილი აქვს შემდეგ პირობას:

$$\frac{2535}{S_{\text{ატ}} T_{\text{დნ}}} < 0,34.$$

ამ განტოლებებში:

$S_{ნაერთ.}$ — ნაერთის ენტროპიაა 298°K -სას და

n — ნაერთში ატომთა რიცხვი.

C_V -დან C_p -ზე გადასვლა შეგვიძლია განტოლებით

$$C_p = (C_{V,ატ} + \alpha_{ატ} T^{3/2}) n,$$

სადაც $\alpha_{ატ}$, გამოყვანილი [5] ნერნსტისა და მაგნუს-ლინდენმანის განტოლებათა კომბინაციით, ტოლია:

$$\alpha_{ატ} = \frac{1,24}{T_{დს}} - (C_{V,ატ}^{298})^2 \cdot 10^{-3}. \quad (4)$$

ამ განტოლებაში $T_{დს}$ ნაერთის ღნობის ან სრული დისოციაციის ტემპერატურაა.

როგორც ჩანს, თბოტევადობათა აღნიშნული წესით გაანგარიშება ნაერთთა ენტროპიის ცოდნას მოითხოვს.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ენტროპია მეტწილ ბარიუმსილიკატებისათვის ლიტერატურაში არ მოიპოვება.

მაგრამ ამასთანავე ცნობილია, რომ სილიკატების ენტროპიები საკმაოდ ზუსტად შეიძლება გავიანგარიშოთ შემადგენელი ქანგეულების ენტროპიათა შეჯამებით [6].

ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით [7] გვაქვს:

BaO-თვის $S_{298} = 16,8$

SiO₂(კვარცხილ)-სათვის $S_{298} = 10$.

ამის შედეგად ვპოულობთ:

BaSiO₃-თვის $S_{298} = 26,8$

Ba₂SiO₄ „ $S_{298} = 43,6^{(1)}$

Ba₃SiO₅ „ $S_{298} = 60,4$.

განგარიშებისათვის საჭირო დანარჩენი ცნობები მოცემულია პირველ ცხრილში.

ცხრილი 1

№№ რიგ.	ქიმიური ნაერთი	ატომების რაოდენობა ნაერთში	ღნობის ტემპერატურა °K	ლიტერატურული წყარო
1	BaSiO ₃	5	1877	} [8] მიღებულია ჩვენ მიერ
2	Ba ₂ SiO ₄	7	≅ 1973	
3	Ba ₃ SiO ₅	9	1700	

უნდა აღინიშნოს, რომ Ba₃SiO₅-თვის ლიტერატურაში ცნობილი არაა ღნობის ტემპერატურა. ასეთ შემთხვევებში საჭირო ხდება [5] მეოთხე განტოლებაში ღნობის ტემპერატურის მაგივრად ჩაისვას სიდიდე $\frac{5070}{S_{ატ}}$.

(¹ კირევის მიხედვით [6] ბარიუმორთოსილიკატისათვის $S_{ატ} = 42,6$, რითაც ჩვენ ვსარგებლობთ გაანგარიშებისას.

მაგრამ S_{36} -ის მაღალი მნიშვნელობისას (Ba_3SiO_5 -თვის $S_{36} = 6,71$) აღნიშნული სიდიდე მცირე მნიშვნელობას იღებს, სახელდობრ $\frac{5070}{6,71} = \sim 750$.

ამიტომ მისი ჩასმა დნობის ტემპერატურის მაგივრად გარკვეულ ცილობებს გამოიწვევს, ვინაიდან ცნობილია მყარ მდგომარეობაში Ba_3SiO_5 -ის არსებობა გაცილებით უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში [4].

ამის გამო ჩვენ იძულებული ვიყავით შეგვეჩრია დნობის ტემპერატურა Ba_3SiO_5 -თვის.

სანბარიუმიანი სილიკატის დნობის ტემპერატურის შესარჩევად ჩვენ ვისარგებლეთ ბარიუმისა და კალციუმის სილიკატების თვისებათა ანალოგიურ ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით [8, 9] გვაქვს:

- Ca_2SiO_4 -ის $T_{დნ} = 2400$ °K
- Ca_3SiO_5 „ $T_{დნ} = 2173$ °K
- Ba_2SiO_4 „ $T_{დნ} = 1973$ °K.

ამ მონაცემების საფუძველზე, ჩვენი აზრით, Ba_3SiO_5 -ის დნობის ტემპერატურა ყოველ შემთხვევაში არ შეიძლება იყოს 1700 °K-ზე დაბალი. ჩვენი ამგვარი დაშვება დადასტურდა ზოგიერთი ანგარიშითაც [4].

აღნიშნული სიდიდე (1700°) მიღებული იყო ჩვენ მიერ გაანგარიშებებში.

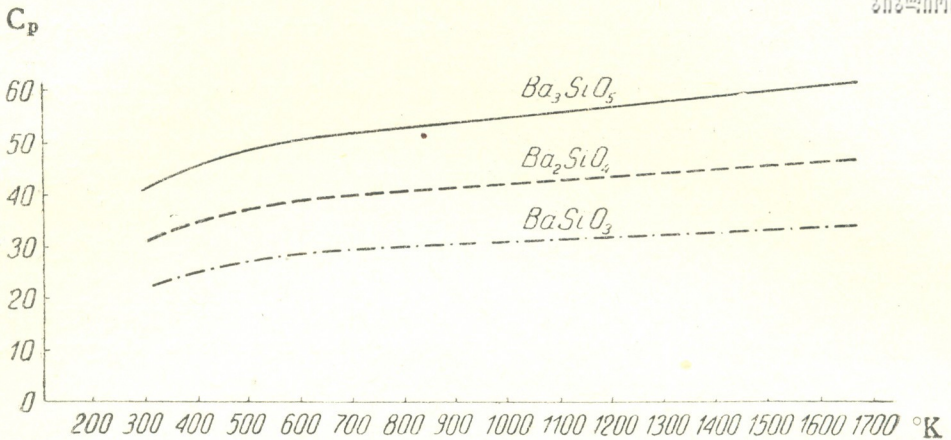
ზემოთ მოყვანილ განტოლებათა საფუძველზე გამოვითვალეთ სხვადასხვა ტემპერატურისას ბარიუმსილიკატების თბოტევადობანი, რომლებიც მოცემულია მე-2 ცხრილში და გრაფიკულად ჩახ. 1-ზე, სადაც აბსცისაზე გადაზომილია ტემპერატურები °K-ში და ორდინატაზე კი თბოტევადობანი (C_p).

ცხრილი 2

კომპონენტები	ტ ე მ პ ე რ ა ტ უ რ ა °K								
	298	373	473	673	873	1073	1273	1473	1673
	C_p								
$BaSiO_3$	21,5	25,0	26,1	28,5	30,0	31,3	32,4	—	34,4
Ba_2SiO_4	30,6	35,9	37,4	39,9	41,9	43,5	45,0	46,5	47,9
Ba_3SiO_5	39,8	46,8	48,8	51,8	54,1	56,3	58,5	—	62,7

C_p -ს ორი მნიშვნელობიდან, რომელნიც ეთანადებთან $T=673^\circ K$ და $T=1673^\circ K$ -ს, ვსაზღვრავთ თბოტევადობათა ტემპერატურული დამოკიდებულების გამომსახველ ემპირიული განტოლების ($C_p = I_0 + I_1 T$) კოეფიციენტებს, რის შემდეგ ბარიუმსილიკატებისათვის აღნიშნული განტოლება შემდეგ სახეს იღებს:

- $BaSiO_3$ -თვის $C_p = 24,5 + 5,9 \cdot 10^{-3} \cdot T$
- Ba_2SiO_4 „ $C_p = 34,5 + 8,0 \cdot 10^{-3} \cdot T$
- Ba_3SiO_5 „ $C_p = 44,46 + 1,09 \cdot 10^{-2} \cdot T$



ნახ. 1

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ამ განტოლებათა საფუძველზე ჩვენ მიერ $BaCO_3-SiO_2$ სისტემის შესწავლისას ჩატარებული თერმოდინამიკური ანგარიშები კარგად დაემთხვა ექსპერიმენტულ მონაცემებს [4]. ეს იძლევა საფუძველს დავასკვნათ, რომ ჩვენ მიერ გამოყვანილი განტოლებები საესებით გამოსადეგია სათანადო თერმოდინამიკური ანგარიშებისათვის.

დასკვნები

1. გამოყვანილია თბოტევადობათა ტემპერატურული დამოკიდებულების განტოლებანი მეტა- ორთო- და სამბარიუმიანი სილიკატებისათვის.
2. ამ განტოლებათა საფუძველზე ჩატარებული თერმოდინამიკური ანგარიშების კარგი დამთხვევა ექსპერიმენტულ მონაცემებთან საშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ ჩვენ მიერ გამოყვანილი განტოლებები სწორად ასახავს თბოტევადობათა ცვლილებას ტემპერატურისაგან და წარმატებით შეიძლება მათი გამოყენება სათანადო გაანგარიშებებში.

ს. მ. კოროვის სახელობის
 საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 7.12.1952)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Ф. Журавлев. Некоторые закономерности в области химии вяжущих веществ. Журнал прикладной химии, 8, 1141, 1940.
2. А. Д. Картвелов и В. Н. Иванов. Переработка бариевых минералов на соли бария. Петроград, 1917.
3. В. М. Какабадзе. Использование марганцевых шламов и карбонатных марганцевых руд в цементной промышленности. Цемент, 5—6, 5, 1944.

4. Г. Д. Чачанидзе. Автореферат кандидатской диссертации „О получении гидрата окиси бария на базе барита“. Грузинский политехнический институт, Тбилиси, 1951.
5. Н. А. Ландия. Расчёт теплоемкостей неорганических соединений в твердом состоянии при высоких температурах. Журнал физической химии, 25, 927, 1951.
6. В. А. Киреев. Об условиях применимости аддитивных схем для расчёта энтропии неорганических соединений. Журнал физической химии, 22, 847, 1948.
7. А. И. Августиник. Физическая химия силикатов. Госхимиздат, Ленинград—Москва, 1947.
8. Р. Берч, Дж. Шерер и Г. Слейсер. Справочник для геологов по физическим константам. Издательство иностранной литературы, Москва, 1949.
9. Н. А. Горопов и В. Ф. Журавлев. Физическая и коллоидная химия силикатов. Гизместиром РСФСР, Москва—Ленинград, 1941.

მინერალოგია

ბ. ბაზახარია

ბარიტ-ვიტერიტის ერთი ასოციაციის შესახებ

(წარმოდგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ა. თვალჭრელიძემ 30.3.1953)

ბარიტის ერთ-ერთ საბადოზე ჩვენ შეგვხვდა მინერალების თავისებური ასოციაცია, რომელშიც, გარდა ამგვარი გამოვლინებებისათვის დამახასიათებელი მინერალებისა, შედის ვიტერიტი და სინგური.

გამოვლინების შედგენილობაში მონაწილეობენ შემდეგი მინერალები: კვარცი, ორი გენერაციის ბარიტი, ორი გენერაციის კალციტი, ორი გენერაციის პირიტი, ვიტერიტი, ქალკოპირიტი, სინგური, კაოლინის ჯგუფის თიხის მინერალი და ნატროლითი.

სუპერგენული მინერალებიდან აღინიშნება თავისუფალი სპილენძი, მალახიტი, ლიმონიტი და კირტუფის ნადენები.

შტუფური ნიმუშების და აგრეთვე გამჭვირვალე და პოლირებული შლიფების შესწავლით შესაძლებელი გახდა ჰიპოგენურ პროცესში შიგამინერალიზაციური მოძრაობებით ერთიმეორისაგან გამხოლოებული მინერალიზაციის სამი სტადიის გამოყოფა.

პირველი, კვარც-პირიტული სტადია, შეიცავს დამსხვრეულს ღია ნაცრისფერ ჩვეულებრივ კვარცსა და შედარებით მაღალტემპერატურიან პირიტის აგრეთვე დამსხვრეულ ოქტაედრებს.

მეორე, ბარიტ-კარბონატულ-სულფიდური სტადია, წარმოდგენილია თეთრი ან ღია ვარდისფერი მკვრივი ან მჭიდრო ბარიტით, რომელიც ავსებს პირველი გენერაციის პირიტისა და კვარცის ბზარებს. მეორე მხრივ, მიკროსკოპში კარგად ჩანს ამ ბარიტისა და პირველი გენერაციის კარბონატის ჩანაცვლება მეორე გენერაციის პირიტითა და ქალკოპირიტით. მეორე სტადიის კარბონატი ნათლად გამოსახული ტყეჩადოშის რომბოედრებით, მსხვილფორფიტოვანი თეთრი ფერის კალციტით არის წარმოდგენილი. მის წარმოქმნას წინ უსწრებდა, ნაწილობრივ კი მასთან ერთადაც მიმდინარეობდა, ბარიტის გამოყოფა ხსნარიდან.

მესამე, ბარიტ-ვიტერიტული სტადია, იწყება ბარიტის წარმოქმნით, რომელიც, პირველი გენერაციის ბარიტისაგან განსხვავებით, ქმნის გამჭვირვალე და ნახევრად გამჭვირვალე ფირფიტისებური იერის კრისტალებსა და კრისტალურ ვარდებს. ბარიტს მოსდევს ვიტერიტი, რომელიც სინგურის წვრილ ჩანაწინწყლებს შეიცავს. მესამე სტადია მთავრდება სკალენოედრული კალციტის, კაოლინიტის ჯგუფის თიხის მინერალისა და ცეოლითის გამოყოფით. უკანასკნელი წარმოდგენილია ნატროლითის ნემსისებური კრისტალებით.

მინერალთა წარმოქმნის თანამიმდევრობის სქემა

268
 1110000
 ნატროლითის შეესაბამება).
 მინერალთა წარმოქმნის სქემა მოცემულია პირველ ცხრილში.

ბ. ზვახარია

მინერალები	ჰ ი პ ო გ ე ნ უ რ ი პ რ ო ც ე ს ი			სუპერგენული პროცესი
	I კვარც-პირიტის სტადია	II ბარიტ-კარბონატ-სულფიდური სტადია	III ბარიტ-ვიტერიტის სტადია	
კვარცი	██████████			
პირიტი I (111)	██████████			
ბარიტი I		██████████		
კალციტი I		██████████		
ჰალკოპირიტი			██████████	
პირიტი II			██████████	
ბარიტი II (კრისტალები)			██████████	
ვიტერიტი			██████████	
სინგური			██████████	
კალციტი II (hk 11)			██████████	
თიხის მინერალი			██████████	
ნატროლითი			██████████	
თავისუფალი Cu			██████████	
მალახიტი			██████████	
ლიმონიტი			██████████	
ნადენი CaCO_3			██████████	

მეორე გენერაციის ბარიტისა და ვიტერიტის ურთიერთდამოკიდებულების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ, მიუხედავად ერთსა და იმავე მესამე სტადიაში წარმოქმნისა, ვიტერიტი გამოყოფილა ბარიტის შემდეგ და უკანასკნელზე ზემჯდომი კრისტალები შეუქმნია.

ვიტერიტის ძირითადი მასა რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატით არის წარმოდგენილი. აგრეგატის ზოგ სიცარიელეში აღინიშნება ზემჯდომი კრისტალების ორი ტიპი: ერთნი წარმოადგენენ ცრუჰექსაგონალურ ბიპირამიდებს, შექმნილს სამი ინდივიდის შეზრდით, ხოლო მეორენი Z ღერძის მიმართ გაჭიმულ ორმხრივ განვითარებულ პრიზმულ კრისტალებს ქმნიან. უკანასკნელნიც აგრეთვე ცრუჰექსაგონალური შეზრდის სამეულებს წარმოადგენენ.

კრისტალების წახანაგები მკრქალია, ამოკმული, შემდგომი გახსნის უტყუარი ნიშნები აქვთ, რის გამოც კრისტალთა წიბოები მომრგვალებულია.

ინტერესს არ არის მოკლებული სინგურის წვრილი ზომის ჩანაწინწყლები და მინაცხებები, რომლებიც ყოველთვის ვიტერიტს უკავშირდებიან— ხშირად ჩართული არიან მასში; ამგვარ შემთხვევებში ისინი წითელი ფერის წინწყლებად ჩანან გამკვირვალე ვიტერიტში.

სინგურის მინერაგრაფიული განსაზღვრა დასტურდება სინგურის შემცველი ვიტერიტის სპექტრალური ანალიზითაც (ცხრ. 2).

ცხრილი 2

სინგურის შემცველი ვიტერიტის სპექტრალური ანალიზი

საანალიზო სინჯის დახასიათება	ძალიან მკვეთრი ხაზები	მკვეთრი ხაზები	სუსტი ხაზები	ხაზების კვალი
სინგურის წინწყლების შემცველი ვიტერიტი	Ba, Sr,	Hg, Cu, Fe,	Pb, Ca	Mn

სპექტრალური ანალიზის მონაცემები წითელი მინერალის სინგურად განსაზღვრას უდავოდ ხდის, რადგან სინგურის მსგავსი მინერალების—პირარგირიტის, პრუსტიტის ანდა კერმეზიტის არსებობა გამორიცხულად უნდა ჩაითვალოს, ერთი მხრივ, Hg-ის არსებობის, ხოლო მეორე მხრივ—ვერცხლის, ანთიმონისა და დარიშხანის არ არსებობის გამო.

სპილენძისა და რკინის არსებობა ანალიზში გამოწვეულია ქალკობიტის მინარევით, კალციუმის—კალციტის მინარევით, ხოლო ტყვია უთუოდ ვიტერიტსა და ბარიტში შედის, რადგან ტყვიის ცალკე მინერალი არა გვაქვს. მანგანუმი შესაძლოა მოიხსნოდეს ვარდისფერი ბარიტების მღებაკი პიგმენტი იყოს.

ვიტერიტის სხივებს შორის, განსაკუთრებით კი სინგურის ჩანაწინწყლებით მდიდარ უბნებში, აღინიშნება თიხის რბილი მინერალი, რომელიც, ზოგი ოპტიკური მონაცემების მიხედვით ($N_{g_1} = 1,564 + 0,003$; $N_{p_1} = 1,559 + 0,003$; $N_m = 1,561 + 0,003$), შესაძლოა ჰიდროთერმული წარმოშობის კაოლინის ჯგუფის მინერალს მიეკუთვნოს. ამის უფლებას ის გარემოება გვაძლევს, რომ ის უდავოდ ჰიდროთერმული წარმოშობისაა და სინგურთან მჭიდრო ასოციაცია-



შია. როგორც ცნობილია [2], სინგურს თითქმის ყოველთვის თან სდევს ლინის ჯგუფის ჰიდროთერმული თიხა — დიკიტ-ნაკრიტი.

ამგვარია ამ გამოვლინების მინერალთა ასოციაცია და ვიტერიტის მორფოლოგია. შევხვით ახლა საკუთრივ ვიტერიტს. იგი ღია ყვითელი ფერის და მთლიანად ან ნაწილობრივ გამჭვირვალეა. გარდატეხის მაჩვენებლები $N_p = 1,534$, $N_g = 1,680$.

ობტიკურად უარყოფითია. ხელოვნური, ქიმიურად სუფთა ვიტერიტის გარდატეხის მაჩვენებლები ტოლია $N_p = 1,529$ და $N_g = 1,677$.

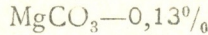
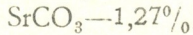
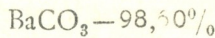
ჩვენი ვიტერიტის გარდატეხის მაჩვენებლების გადახრა ხელოვნურისაგან გამოწვეული უხდა იყოს მასში სტრონციუმის არსებობით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიის ინსტიტუტის ანალიტიკურ ლაბორატორიაში ქიმიკოსმა ე. დავითაშვილმა გააკეთა ვიტერიტის დიდი სიზუსტით გადარჩეული კრისტალების ანალიზი (იხ. ცხრ. 3).

ცხრილი 3

საანალიზო მასალის დახასიათება	უნივერსულები	რაოდენობა %/0-ით	მოლეკულური თანაფარდობანი	მოლეკულათა რაოდენობა	შენიშვნა
ვიტერიტის კრისტალები გადარჩეული № 169 ნიმუშიდან	BaO	76,91	0,5015	I	საანალიზო მასალის ხვედრითი წონა— 4,27 CO ₂ —პირდაპირი განსაზღვრის მეთოდით უხსნადი ნაშთი 0,06%/0
	SrO	0,67	0,0064		
	CaO	არ არის	—		
	MgO	0,03	0,0007	I	
	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	0,02	0,5094		
	CO ₂	22,42			
სინესტე	არ არის				
ჯამი		100,05			

სათანადო გადათვლების შემდეგ ვლებულობთ:



იმავე დანაწონის სპექტრალური ანალიზი მოყვანილია მე-4 ცხრილში.

ცხრილი 4

საანალიზო სინჯის დახასიათება	ძალიან მკვეთრი ხაზები	მკვეთრი ხაზები	სუსტი ხაზები	ხაზების კვალი
ვიტერიტის კრისტალები № 169 სინჯიდან	Ba, Sr	Mg	Fe, Al Pb, Cu, Si	V, Ca

ქიმიური და სპექტრალური ანალიზების შედეგების შედარება გვიჩვენებს მათ სრულ შესატყვისობას. ამგვარად, შესწავლილი ვიტერიტი სტრონციუმის შემცველია.

ჩვენი თხოვნით პროფ. ა. ვეზირ-ზადეს (ქ. ბაქო) მიერ ჩატარებულ იქნა საკვლევო ვიტერიტის რენტგენულ-სტრუქტურული შესწავლა, რისთვისაც უღრპეა მადლობას ვუხდით.

გადაღება წარმოებდა ფხენილების მეთოდით პროფ. ა. ვეზირ-ზადეს კონსტრუქციის პრეცისიონულ კამერებში. უფილტროდ გამოყენებული იყო სპილენძის გამოსხივება. სინჯის სვეტის დიამეტრი 0,6 მმ, ხოლო კასეტისა 57, 28 მმ უდრიდა, დენის ძალა 14 mA, ტინვა 40 kV. ექსპოზიციის ხანგრძლიობა 2 საათი. შესწორებანი შთანთქმაზე შეტანილი იყო სტანდარტული ნივთიერების გადაღებით (20% NaCl).

25 ხაზის მიხედვით, რომლებსთვისაც მოხერხდა მაქსიმალურად ზუსტი განაზომების მიღება, გამოთვლილი იყო რომელიც კრისტალური მესერის ელემენტარული უჯრედის ზომები:

$$a = 5,303 \pm 0,0006 \text{ \AA}$$

$$b = 8,935 \pm 0,0008 \text{ \AA}$$

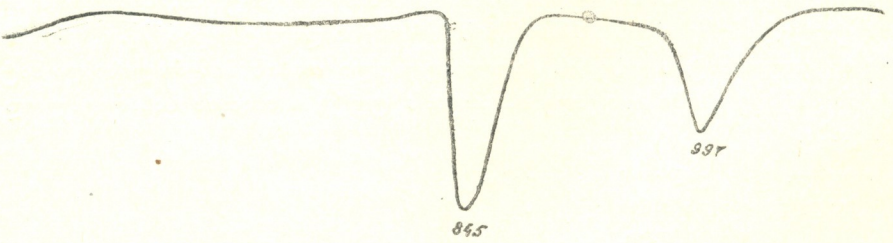
$$c = 6,440 \pm 0,004 \text{ \AA}$$

მიღებული შედეგები ძალიან ახლოსაა ცნობარებში არსებულ შედეგებთან. კერძოდ, ა. ბეტენსტინს [1] ვიტერიტის ელემენტალური უჯრედის შემდეგი განზომილებანი მოჰყავს:

$$a = 5,29 \text{ \AA}; b = 8,93 \text{ \AA}; c = 6,43 \text{ \AA}.$$

მიღებული შედეგების ასე ახლო დამთხვევა ცნობარების მონაცემებთან მიგვითითებს საკვლევო მინერალის სისტემათა მალალ ხარისხზე, რაც კარგად ჩანს მოყვანილი ქიმიური ანალიზიდანაც (ცხრილი 3).

გარდა ზემოაღნიშნული გამოკვლევებისა, ჩატარებული იყო საკვლევო ვიტერიტის თერმული ანალიზი. თერმული მრუდი მოყვანილია ნახ. 1-ზე.



ნახ. 1. ვიტერიტის თერმული მრუდი

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით [3], ვიტერიტი 1100° გახურებით ჯერ კიდევ არ ამჟღავნებს დისოციაციის რეაქციებს. ნაცვლად ამისა ის განიცდის ორ ენანტიოტროპულ გარდაქმნას, რომელთაც თან სდევს გარკვეული თბოეფექტები:

პირველი—ჰქესაკონალურ β ფორმაში გარდაქმნა, იმავე მონაცემების მიხედვით, ხდება 811°-ზე.



მას თან სდევს მნიშვნელოვანი ენდოთერმული ეფექტი; მეორე გარდაქმნა კუბურ α მოდიფიკაციაში ხდება 892° -ზე და რეაქციის ნაკლები სიბოლოთი ხასიათდება.

როგორც ნახ. 1-დან ჩანს, საკვლევი ვიტერიტისათვის ამ ორივე თერმულ ეფექტს აქვს ადგილი. ლიტერატურული მონაცემებისაგან უმნიშვნელო გადახრა, რაც ხელოვნურ, ქიმიურად სუფთა ვიტერიტისათვის არის მიღებული, არ სცილდება ექსპერიმენტის სიზუსტის საზღვრებს. ხელოვნური ვიტერიტისა და საკვლევი ვიტერიტის თერმული მრუდის ტიპი სავსებით ერთგვარია.

ჩვენ არ შეგვხვებოდა მინერალიზაციის საწყის სტადიებს, რომელთა დროსაც პროცესი ბარიუმისა და გოგირდმყავას სიჭარბის პირობებში მიმდინარეობდა, ბარიტის ძირითადი მასის წარმოშობით, და განვიხილავთ ძარღვების ფორმირების მხოლოდ საბოლოო სტადიას, რომელსაც უკავშირდება ვიტერიტისა და სინგურის წარმოქმნა.

მინერალიზაციის მესამე სტადიის ბოლოს ტიპობრივი სულფატური პროცესი მძლავრი კარბონატული პროცესით იცვლება, რომლის დროსაც ხდება ვიტერიტის წარმოქმნა.

ვიტერიტის შექმნისათვის აუცილებელია ბარიუმის იონების კარბილათობა და SO_4^{-2} -იონთა მცირე რაოდენობა ხსნარში. ბარიუმის ნაწილი შექმნის ბარიტს, ხოლო ნაწილი, ხსნარის SO_4^{-2} იონებით სიღარიბისა და ამავდროს CO_3^{-2} იონების სიჭარბის გამო, წარმოქმნის ვიტერიტს.

აღნიშნული პროცესის სხვაგვარად წარმოდგენა შეუძლებელია, რადგან SO_4^{-2} იონების ენერგია ბარიუმის იონებისადმი გაცილებით უფრო მაღალია, ვიდრე CO_3^{-2} იონებისა, და ამიტომ ყველა შემთხვევაში ბარიტი უნდა წარმოქმნილიყო და არა ვიტერიტი.

პარაგენტული ასოციაციის ანალიზი გვაფიქრებინებს, რომ ვიტერიტის წარმოქმნის დროისათვის ხსნარს ტუტე ხასიათი ჰქონდა. უკანასკნელ გარემოებაზე მიგვითითებს სინგურის თანაარსებობა ვიტერიტთან, სინგურისა, რომლის ტუტე ხსნარებიდან წარმოქმნის პირობები დადგენილია [2]. მეორე მხრივ, მათთან კაოლინიტის ჯგუფის ჰიდროთერმული თიხის მინერალისა და ნატროლიტის პარაგენეზისი აგრეთვე ხსნარების ტუტე ხასიათის სასარგებლოდ ლაპარაკობს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

გეოლოგიისა და მინერალოგიის

ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 1.4.1953)

დაამუშავებული ლიტერატურა

1. А. Г. Бетехтин. Минералогия, Москва, 1950.
2. А. А. Сауков, Геохимия ртути. Труды института геологических наук АН СССР, вып. 78, сер. 17, М., 1946.
3. А. И. Цветков. Материалы по термическому анализу минералов. Безводные карбонаты, т. 1. Труды института геологических наук АН СССР, вып. 120, Петроград. серия, М. 1949.

ლ. თაგაბერიძე

მოხეტიალე დენების ველის გამოკვლევის მეთოდები

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ზედუნიანიშვილმა 27.3.1953)

1. პოტენციალის თეორიის სასაზღვრო ამოცანათა მეთოდები

მოხეტიალე დენების თეორიული გამოკვლევის საკითხებისადმი მიძღვნილია შრომათა მცირე რიცხვი [1, 3].

ამ შრომებში პოტენციალის განაწილება ერთგვაროვან გამტარ უსასრულო გარემოში განისაზღვრება შედგევი პირობებისათვის:

1. გარემოში ნოთაცებულა უსასრულოდ გრძელი ცილინდრული გამტარი, რომლის გამტარობა მეტად დიდია გარემოს გამტარობასთან შედარებით;

2. გამტარის ღერძზე მდებარე ნებისმიერი წერტილი მუდმივი დენით იკვებება;

3. დაშვებულია, რომ გამტარსა და გარემოს შორის იდეალური ელექტრული კონტაქტი არსებობს.

მოხეტიალე დენების ამოცანა, რომელიც დასმულია დამოწმებულ ნაშრომებში, წყდება პოტენციალის თეორიის სასაზღვრო ამოცანათა მეთოდებით. მიღებულ ამოხსნებში პრაქტიკულ ინტერესს შეიცავს მიახლოებითი ფორმულები, რომელთა მიხედვით შესაძლო ღდება გრუნტის სხვადასხვა წერტილში პოტენციალის განოცნაარჩება, მაგრამ რეალურ პირობებში ეს ფორმულები არასწორ შედეგებს გვაძლევს. მართლაც, რეალურ პირობებში გამტარსა და გარემოს შორის სრულყოფილი ელექტრული კონტაქტი არ არსებობს, ვინაიდან ხელოვნურად ქსნება მეტად დაბალი გამტარობის შორისული ფენა (ლორდის ბალასტი, სპეციალურად გაჟღენთილი შპალები, ანტიკოროზიული დაფარვა და სხვა).

შორისული ფენის პარამეტრები წარმოადგენს იმ ფაქტორებს, რომელნიც ძირითადად განსაზღვრავენ გაპარვის დენის სიდიდეს და, მაშასადამე, მოხეტიალე დენების ველის ინტენსიობას.

მაშასადამე, პრაქტიკულ პირობებში გამოსადეგი შედეგების მისაღებად საჭიროა დაბალი გამტარობის შორისული ფენის გათვალისწინება, რაც ართულებს ამოცანას.

ჩვენს ნაშრომში [4] მოცემულია საერთო გადაწყვეტა გარემოს პოტენციალებისათვის, როდესაც გამტარს გარს ახვევია თანაღერძული შორისული

ფენა. გადაწყვეტა მიღებულია ფურიე-ლამეს მეთოდით და წარმოდგენილია ცილინდრულ კოორდინატთა სისტემაში, რომლის სათავე დენის მიყვანის წერტილია (ნახ. 1). ღერძის მიმართ სიმეტრიის გამო პოტენციალი დამოკიდებულია მხოლოდ (z, ρ) კოორდინატებზე. ეს პოტენციალი გამოსახულია ფურიეს შემდეგი ინტეგრალით:

$$\varphi(z, \rho) = \frac{I}{2\pi^2 \sigma a b} \int_0^{\infty} \frac{K_0(\lambda \rho) \cos(\lambda z) d\lambda}{\lambda^2 \left[M(\lambda) + \frac{\gamma}{\sigma} N(\lambda) + \frac{\gamma}{\tau} P(\lambda) + \frac{\tau}{\sigma} Q(\lambda) \right]}, \quad (1)$$

სადაც

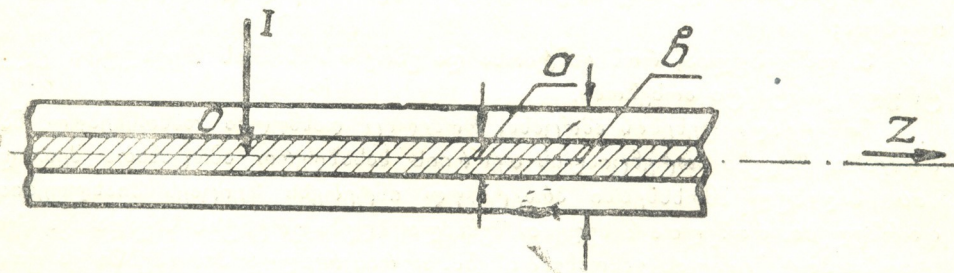
$$M(\lambda) = I_0(\lambda a) K_1(\lambda b) [I_0(\lambda b) K_1(\lambda a) + I_1(\lambda a) K_1(\lambda b)],$$

$$N(\lambda) = I_1(\lambda a) K_0(\lambda b) [I_0(\lambda a) K_1(\lambda b) + I_1(\lambda b) K_0(\lambda a)],$$

$$P(\lambda) = I_1(\lambda a) K_1(\lambda b) [I_0(\lambda b) K_0(\lambda a) - I_0(\lambda a) K_0(\lambda b)],$$

$$Q(\lambda) = I_0(\lambda a) K_0(\lambda b) [I_1(\lambda b) K_1(\lambda a) - I_1(\lambda a) K_1(\lambda b)];$$

a არის გამტარის რადიუსი, γ —მისი გამტარობა; b —თანაღერძული შორისული ფენის გარე რადიუსი, τ —მისი გამტარობა; σ —გარემოს გამტარობა; I —მიყვანილი დენის სიდიდე; I_0, I_1 —ბესელის პირველი გვარის მოდიფიცირებული ნულოვანი და პირველი რიგის ფუნქციები; K_0, K_1 —ბესელის მეორე გვარის მოდიფიცირებული ნულოვანი და პირველი რიგის ფუნქციები; λ —ინტეგრაციის პარამეტრი.



ნახ. 1

(1) გამოსახულების გამოყენებით მივიღებთ კვადრატურებს, მაგრამ, სირთულის გამო, პრაქტიკისათვის გამოსადეგი ფორმულების მიღება შეუძლებელია.

2. წერტილოვან წყაროთა მეთოდი

წერტილოვან წყაროთა მეთოდის გამოყენების შესაძლებლობაზე მონეტალე დენების ველის განსაზღვრის მიზნით პირველად ბ. ლორთქიფანიძემ [2] მიგვიითია.

მეთოდის არსი უშუალოდ გამოზღინარეობს სარელსო ქსელის თეორიის ძირითადი დებულებებიდან [2]. ამ თეორიის მიხედვით, საკმარისად გრძელი გამტარი განიხილება როგორც წირითი გამტარი, რომელსაც გარდა R (ომი/კმ)

ხვედრითი გრძივი წინაღობისა ახასიათებს ხვედრითი გადასვლის წინააღობა r (ომი/კმ). ამ პირობებში გამტარის გასწვრივ პოტენციალისა და დენის განაწილება განისაზღვრება მუდმივი დენის გრძელი ხაზების ცნობილი დიფერენციალური განტოლებებით. ამ განტოლებათა ამონახსნებს, უსასრულოდ გრძელი ხაზისა და მხოლოდ ერთი კვების წყაროს შემთხვევისათვის, შემდეგი სახე აქვს:

1. $-\infty < \chi < 0$ ინტერვალში

$$U = I \frac{R}{2\alpha} e^{\alpha\chi}, \quad i = -\frac{I}{2} e^{\alpha\chi}, \quad j = \frac{I\alpha}{2} e^{\alpha\chi}; \quad (2)$$

2. $0 < \chi < \infty$ ინტერვალში

$$U = I \frac{R}{2\alpha} e^{-\alpha\chi}, \quad i = \frac{I}{2} e^{-\alpha\chi}, \quad j = \frac{I\alpha}{2} e^{-\alpha\chi}. \quad (3)$$

აქ U, i და j სათანადოდ პოტენციალი, დენი და გამტარიდან გაპარვის დენია; $\alpha = \sqrt{\frac{R}{r}}$ (1/კმ) არის გამტარის მილევის კოეფიციენტი.

პოტენციალის თეორიის სასაზღვრო ამოცანათა მეთოდებით მიღებული ამონახსნები ითვალისწინებს გამტარის განივი კვეთის სასრულო ზომებს; ამიტომ საზოგადოდ ამონახსნების შედეგი (2) და (3)-გან განიხილვა. მიუხედავად ამისა, იმ პირობებში, როგორც პრაქტიკაში გვხვდება (მიწაში ან ქვის ზედაპირზე განლაგებული კაბელები, მილსადენები, რელსები) გამტარის გასწვრივ საძიებელ სიდიდეთა განაწილების ეპიურა საკმაოდ ზუსტად უახლოვდება მაჩვენებლიან ფუნქციას. ეს დებულება შემოაქმნილია მრავალი ექსპერიმენტული დაკვირვებით და დავას არ იწვევს.

ამგვარად, მონეტიალე დენების ველის განსაზღვრის დროს სრულა უფლება გვაქვს ჩავთვალოთ, რომ გაპარვის დენი გამტარის გასწვრივ ნაწილდება (2) და (3) მაჩვენებლიანი კანონის მიხედვით.

$j(\chi)$ სიდიდის განსაზღვრავად ცნობილი უნდა იყოს ან R, α , ან R, α . ეს პარამეტრები შეგვიძლია ძირითად სიდიდეებად მივიჩნიოთ. მართლაც, ერთი მხრივ, ცნობილია R და α სიდიდეების გაზომვის საიმედო ხერხები და, მეორე მხრივ, დაგროვილია ექსპერიმენტული მასალა, რომელიც ნებას გვაძლევს დავადგინოთ R და α სიდიდეების ცვალების საკმაოდ ვიწრო ზღვრები, თუკი ცნობილია ნაგებობის კონსტრუქცია, ნიადაგის პარამეტრები და მასთან კონტაქტის პირობები.

მონეტიალე დენების ველის განსაზღვრის პირველი მიახლოების დროს შეგვიძლია უგულებელვყოთ გამტარის განივი კვეთის სასრული ზომები, შორისული ფენის სისქე და განვიხილოთ გრძელი გამტარი როგორც მონეტიალე დენის წირითი წყარო. ასეთი გამტარის ყოველ წერტილს შეესაბამება დენის გაპარვა (2), (3) განტოლებათა თანახმად. ამ შემთხვევაში პოტენციალის განაწილება გარემოში განისაზღვრება გამოსახულებით

$$\varphi = \frac{I\alpha}{8\pi\sigma} \left\{ \int_{-\infty}^0 \frac{e^{\alpha x} dx}{V(x-\vartheta)^2 + \rho^2} + \int_0^{\infty} \frac{e^{-\alpha x} dx}{V(x-\vartheta)^2 + \rho^2} \right\}, \quad (4)$$

სადაც ϑ და ρ გარემოს აღებულ ვერტიკლის კოორდინატებია.

თუ გადავალთ $v = \alpha\vartheta$, $\eta = \alpha\rho$ უზომილო კოორდინატებზე და გამოვიყენებთ პირველ ინტეგრალში $\alpha x = -y$ ჩასმას, ხოლო მეორე ინტეგრალში $\alpha x = y$ ჩასმას, ფორმულა შემდეგ სახეს მიიღებს:

$$\varphi = \frac{\alpha I}{8\pi\sigma} \Psi(v, \eta), \quad (5)$$

სადაც

$$\Psi(v, \eta) = \int_0^{\infty} \frac{e^{-y} dy}{V(v+y)^2 + \eta^2} + \int_0^{\infty} \frac{e^{-y} dy}{V(v-y)^2 + \eta^2} \quad (6)$$

არის v და η უზომილო არგუმენტთა ფუნქცია.

მოხეტიალე დენების სიმკვრივის მდგენელთათვის მივიღებთ:

$$J_{\vartheta} = -\frac{\alpha^2 I}{8\pi} \frac{\partial \Psi}{\partial v}, \quad (7)$$

$$J_{\rho} = -\frac{\alpha^2 I}{8\pi} \frac{\partial \Psi}{\partial \eta}. \quad (8)$$

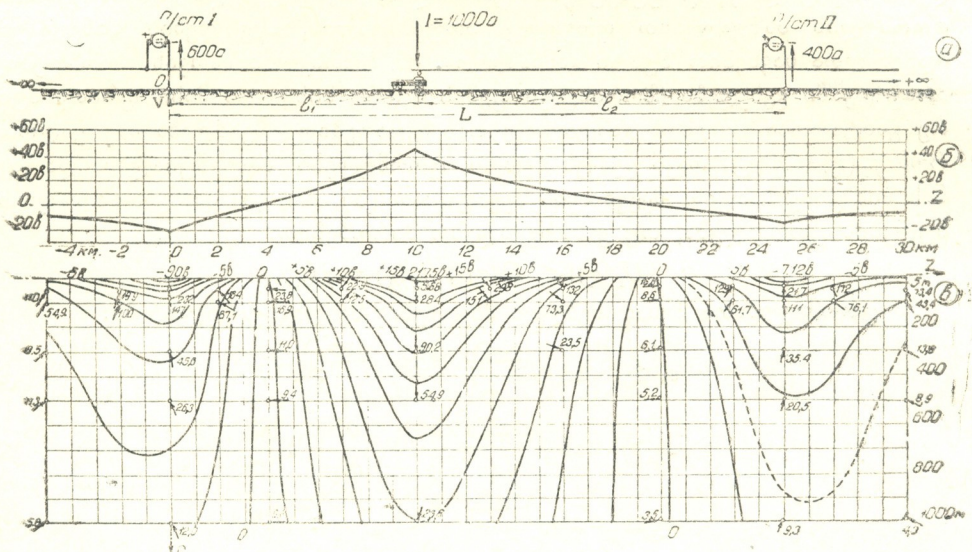
უნდა ითქვას, რომ ლ. კოლე [1] თავის გამოკვლევაში, რომელიც, როგორც აღნიშნული იყო, ჩატარებულია სასაზღვრო ამოცანათა მეთოდით, შორისული ფენის გაუთვალისწინებლად, პოტენციალის განაწილებას აგრეთვე Ψ ფუნქციის საშუალებით განსაზღვრავს. [1]-ში მოცემულია Ψ ფუნქციის ტაბულა, რომელიც შედგენილია არგუმენტის დიდი ინტერვალისათვის. ამის გაშო ჩვენ იძულებული გავხდით გავვეფართოებინა Ψ ფუნქციის ეს ტაბულა და შეგვედგინა ახალი ტაბულები ამ ფუნქციის წარმოებულებისათვის. შედგენილი ტაბულები მოიცავს არგუმენტთა ცვალების შემდეგ ზღვრებს: $v=0 \div 10$, $\eta=0,0005 \div 1$, რაც სრულიად საკმაო პრაქტიკული ამოცანების გადასაწყვეტად⁽¹⁾.

შედგენილი ტაბულებისა და (5), (7), (8) ფორმულების დახმარებით გარემოს ვერტიკლებში პოტენციალებისა და დენის სიმკვრივეთა სიდიდეების განსაზღვრა უბრალო არითმეტიკულ გათვლამდე დაიყვანება.

(¹) Ψ , $\frac{\partial \Psi}{\partial v}$, $\frac{\partial \Psi}{\partial \eta}$, $\frac{\partial^2 \Psi}{\partial v \partial \eta}$ ფუნქციათა ტაბულები მოთავსებულია [3] ნაშრომის დამატებაში და ამჟამად ქვეყნდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტის შრომების VII ტომში.



წყარო გამტარი ნახევარსივრცის ზედაპირზე მდებარეობს. გარდა ამისა, (5), (7), (8) ფორმულები ზუსტი იქნება მხოლოდ კვების წერტილის, ე. ი. ელექტრომავალის ან ქვესადგურის მახლობლად.



ნახ. 2

უფრო ზოგად შემთხვევაში საკურო ხდება შეკრებადობის მეთოდით კვების მეზობელი წერტილების გავლენის მხედველობაში მიღება. ასე, მაგალითად, ორმხრივი კვებისა და წვევის ერთი დატვირთვის დროს (ნახ. 2ა) გვექნება:

$$\varphi = \frac{\alpha I}{4\pi\sigma} \left\{ \Psi(\nu - \alpha l_1, \eta) - \frac{l_2}{L} \Psi(\nu, \eta) - \frac{l_1}{L} \Psi(\nu - \alpha L, \eta) \right\}, \quad (12)$$

$$J_\varphi = -\frac{\alpha^2 I}{4\pi} \left\{ \frac{\partial \Psi}{\partial \nu}(\nu - \alpha l_1, \eta) - \frac{l_2}{L} \frac{\partial \Psi}{\partial \nu}(\nu, \eta) - \frac{l_1}{L} \frac{\partial \Psi}{\partial \nu}(\nu - \alpha L, \eta) \right\}, \quad (13)$$

$$J_\rho = -\frac{\alpha^2 I}{4\pi} \left\{ \frac{\partial \Psi}{\partial \eta}(\nu - \alpha l_1, \eta) - \frac{l_2}{L} \frac{\partial \Psi}{\partial \eta}(\nu, \eta) - \frac{l_1}{L} \frac{\partial \Psi}{\partial \eta}(\nu - \alpha L, \eta) \right\}, \quad (14)$$

სადაც I წვევის დატვირთვის დენია; L —ქვესადგურთა შორის გადასარბენის სიგრძე; l_1, l_2 გადასარბენთა სიგრძეები დატვირთვასა და სათანადო ქვესადგურს შორის; კოორდინატთა სათავე მიღებულია „1“ ქვესადგურთან.

ილუსტრაციის სახით 26 ნახაზზე ნაჩვენებია რელსების გასწვრივ პოტენციალის განაწილების ეპიურა, ხოლო 28 ნახაზზე ასახულია მოხეტიალე დენების ველის ეკვიპოტენციალური წირები და მოხეტიალე დენის სიმკვრივის ვექტორები. დენის სიმკვრივის სიდიდე გამოსახულია მკა/მ²-ით. ანგარიში და აგება შესრულებულია შემდეგი სიდიდეებისათვის: $I = 1000$ ა; $L = 25$ კმ; $l_1 = 10$ კმ; $l_2 = 15$ კმ; $\alpha = 0,2$ 1/კმ; $R = 0,02$ ომი/კმ; $\sigma = 10^{-4}$ 1/ომი სმ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ენერგეტიკის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 1.4.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Л. И. Колле. Аналитические исследования некоторых проблем блуждающих токов. М., 1946.
2. Б. Г. Лорткипанидзе. Теория распределения токов и потенциалов в рельсовых сетях электрических железных дорог постоянного тока и ее приложение. Тбилиси, 1945.
3. Ф. Оллендорф. Токи в земле. Теория заземления (Гл.гл. III и V). Гостехиздат, М.—Л., 1942.
4. Л. Н. Тавдгиридзе. Метод исследования электрических полей протяженных проводников и его применение в теории блуждающих токов. Тбилиси, 1951.

ბ. ოდიშარია

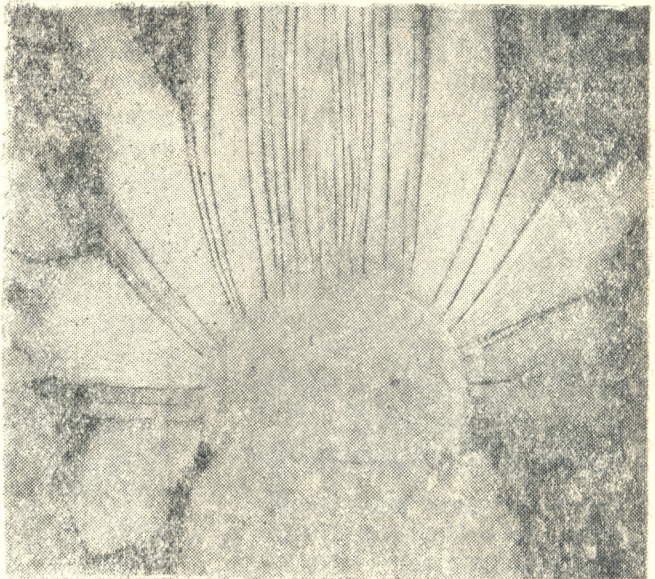
 აზავის უყვავილოებისა და ნაყოფის მორფოლოგიის ბიოლოგიის
 შესწავლის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ნ. კვციაველმა 28.4.1953)

აზავის მაღალი დეკორაციული თვისებები, რომლებსაც იგი მთელი წლის განმავლობაში არკარგავს, საშუალებას გვაძლევს ფართოდ დაენერგოთ ეს მცენარე როგორც დასავლეთ საქართველოს საკურორტო ზონაში, ისე მის ფარგლებს გარეთ, სადაც იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ყვავილნარების გასაფორმებლად, აგრეთვე როგორც ოთახის მცენარე. მაგრამ ამისათვის ზოგიერთ დაბრკოლებას წარმოადგენს ის ფაქტი, რომ აზავა მონოკარპიული მცენარეა, რომელიც სიცოცხლეს წყვეტს ერთჯერადი ყვავილობის შემდეგ.

საქართველოს სსრ შიდა ზღვის სანაპიროს აზავებს შორის ყვავის ამერიკული აზავა და მისი ზოგიერთი ბალური ფორმა. ყვავილობა იწყება ჩვეულებრივ 10—12, იშვიათად 20 ან 8 წლის ხნოვანებაში. სასელექციო მუშაობის სწორად დაყენებისა და

აგროტექნიკური ხერხების გამოყენებისათვის მეტისმეტად მნიშვნელოვანია შევისწავლოთ აზავის ბიოლოგიური თავისებურებანი. საჭიროა გავარკვიოთ როგორც აზავის ყვავილობისა და მსხმოარობის ბუნება, ისე პირველი ყვავილობისა და მსხმოარობის შემდეგ მისი კვდომის მიზეზები. ამ დარგის ლიტერატურაში ეს საკითხი მეტად სუსტადაა გაშუქებული. ამიტომ ჩვენ შევანასწენელ წლებში ვსწავლობდით ამერიკული აზავის ყვავილობისა და მსხმოარობის ბიოლოგიის საკითხებს. ჩვენ ვა-



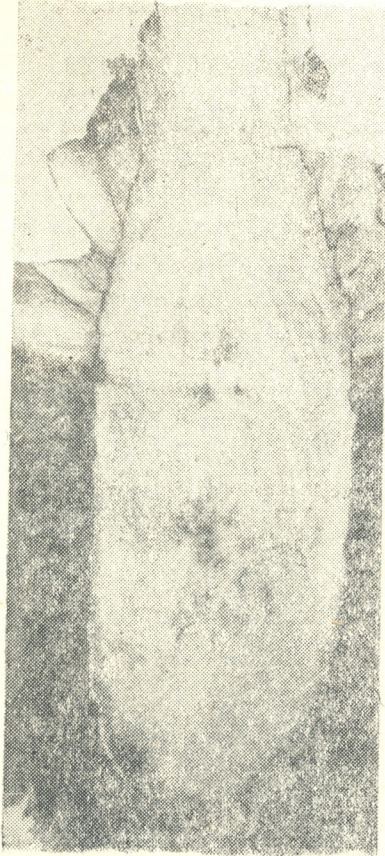
სურ. 1. ამერიკული აზავის ვერტიკალური კვეთი ზრდის ტენტრალურ წერტილზე ყვავილობამდე

და ვაშუქებულა. ამიტომ ჩვენ შევანასწენელ წლებში ვსწავლობდით ამერიკული აზავის ყვავილობისა და მსხმოარობის ბიოლოგიის საკითხებს. ჩვენ ვა-



წარმოეთ დაკვირვება აგავის მიწისზედა ნაწილისა და ფესვთა სისტემის განვითარებაზე სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში (6 პუნქტში). დაკვირვებისათვის შერჩეულ იქნა აგავის თითოეული სახეობის თუ მისი ბალური ფორმის 15—15 მცენარე, რომლებიც დარგული იყო ერთგვაროვან ნიადაგზე ზღვისპირა სამხრეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობებზე, ზღვის დონიდან 10—15 მეტრის სიმაღლეზე. საცდელ მცენარეებზე ვაწარმოებდით ფენოლოგიურ დაკვირვებებს.

აკადემიკოს ნ. მაქსიმოვის მიხედვით (1948) [4], ჯერ კიდევ არაა დადგინილი, თუ სახელდობრ რა შინაგანი პროცესებითაა გამოწვეული მონო-



სურ. 2. ამერიკული აგავის ვერტიკალური კვეთი ზრდის ცენტრალურ წერტილზე ყვავილობის შემდეგ

კარპული მცენარეების კვდომა ყვავილობის შემდეგ. გ. მოლიში (1929) და სხვები [4] ამ მოვლენის მიზეზს მათი ორგანიზმის დაუძლურება დასუსტებაში ხედავენ.

ჩვენი ცდების მონაცემებით დადგენილია შემდეგი. ზრდის ცენტრალური წერტილი, რომელიც ამერიკულ აგავას აქვს ზრდადაუმთავრებელ, დამოკლებულ და განსხვავებულ მიწისზედა ღეროს წვერზე, ყვავილობის დადგომის პერიოდში წყვეტს ნორმალური ფოთლის მოცემას და აჩენს საყვავილე ისარს 10 მეტრის სიმაღლემდე, რომლის წვეროც ზრდის ამ წერტილით მთავრდება (სურ. 1,2).

დედა მცენარეს, იმის გამო, რომ არა აქვს ზრდის სხვა ცენტრალური წერტილები, არ შეუძლია ზრდა და დროთა განმავლობაში ილუპება, ამერიკული აგავის ზრდადაუმთავრებელ და გამსხვილებულ ღეროს, ისევე როგორც მის მიწისქვეშა ნაწილს, აქვს მკორეხარისხოვანი მძინარე კვირტები, რომელთაც გვერდული მდგომარეობა უკავიათ; მათგან ისინი, რომლებიც ფოთლის ილღიებში სხედან, მცენარის ზრდისა და განვითარების მთელ პერიოდში არ იღვიძებენ და არ იძლევიან არც გვერდულ განშტოებას, არც ყლორტებს, რითაც გაგრძელდებოდა აყვავილებული დედა მცენარის სიცოცხლე. ისინი ვერ შეცვლიან ზრდის იმ ცენტრალურ წერტილს, რომელმაც დასაწყისი მისცა საყვავილე ისარს. აგავის ღეროს მიწისქვეშა ნაწილში კვირტებია, რომლებიდანაც მის ყვავილობამდე იზრდებიან ხან ფესვები, ხან ფეს-

ვითარებას, რომლებიც მის ყვავილობამდე იზრდებიან ხან ფესვები, ხან ფეს-

ვურები. ისინი იძლევიან ახალ მონოკარპიულ მცენარეებს, რომელთაც დამოუკიდებელი სიცოცხლის უნარი აქვთ. მაგრამ, ვერც ეს კვირტები განაგრძობენ ძველი დედა მცენარის სიცოცხლეს, ვინაიდან ბუნებრივი ვეგეტაციური გამრავლების ყველა სპეციალიზებულ ორგანოს ახასიათებს ერთი ბიოლოგიური თავისებურება, სახელდობრ, მათი ფორმირება სტადიურად ახალგაზრდა ქსოვილებიდან ან მკვეთრი გაახალგაზრდავება მათი ემბრიონალური ქსოვილის ონტოგენეზის პროცესში. სწორედ ეს ბიოლოგიური თავისებურება საშუალებას აძლევს ავაგებს, ბანანებსა და ზოგიერთ სხვა მონოკარპიულ მცენარეებს დიდხანს ახლდებოდნენ ვეგეტაციურად.

ამის დადასტურებას წარმოადგენს შემდეგი: საცდელი ამერიკული ავაგის 15 ძირს, რომლებსაც ჩვენ შევაჭერთ საყვავილე ისრები მათი გამოჩენისთანავე, მას შემდეგ გასული ორი წლის განმავლობაში არ მოუცია ზრდა ან განშტოება არც საყვავილე ისრისა, არც გვერდული საილიო ყლორტებისა, რომლებიც შეცვლიდნენ ყვავილობაში შესულ ცენტრალურ ყლორტს. ზოგიერთ ავაგას პირველი ვეგეტაციური პე-



სურ. 3. ფესვურები, რომლებიც აყვავილდნენ მიწიდან ამოსვლის წელსვე



სურ. 4. ფესვურა, აყვავილებული მიწის საფარქვეშ

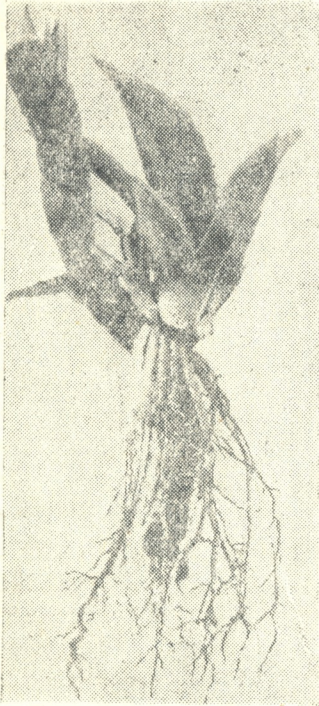
რიოდის განმავლობაში საყვავილე ყლორტების მოცილების შემდეგ მიწისქვეშა ლეროდან ფესვურების გაჩენა ემჩნეოდა. ზოგიერთი მათგანი სწრაფად ამოდიოდა მიწიდან, და, მიიღწეოდა რა 70—80 სმ სიმაღლეს, იმავე წელს ყვავილობდა (სურ. 3).

ზოგიერთი ფესვურა კი, ვერ მოასწრებდა რა ზედაპირზე ამოსვლას, მიწის საფარქვეშ აყვავილდებოდა (სურ. 4).



იმ ეგზემპლარებმა, რომლებიც მოცილებული იქნენ დედა მცენარისაგან საყვავილე კოკორის გაშლამდე და დარგული კვალში, შეაჩერეს განვითარება და მეორე წელს ღეროს ქვედა ნაწილში (ნიადაგის ზედაპირის ცოტა ქვემოთ) მოგვცეს სრულიად ნორმალური მცენარეები ძლიერად განვითარებული ფესვთა სისტემით (სურ. 5).

აგავის ცალკეულ ეგზემპლარებს ჩვენ შევაჭერთ საყვავილე ისრები გვერდული შტოების განვითარების ადგილას საყვავილე კოკორის გამოჩენისა და ნაწილობრივი გაშლის დროს. 25—30 დღის შემდეგ გადანაჭერის ცოტა ქვემოთ საყვავილე ისრის რედუცირებული ფოთლის გვერდული საილიო კვირტიდან გაჩნდა 6 ცალი პატარა მცენარე,

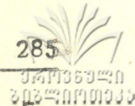


ზრდის არა ზედა, არამედ ქვედა მიმართულებით (სურ. 6). 15—20 დღის შემდეგ მათ მიალწიეს 2—5 სმ სიმაღლეს. იმის გამო, რომ საყვავილე ისარმა ხმოზა დაიწყო, ჩვენ მოვაცილეთ ეს მცენარეები საყვავილე ისარს და ქოთანში გადავრგეთ. ყველა მათგანი დღემდე დამაკმაყოფილებლად ხარობს (სურ. 7).

ზემოთ აღწერილი საცდელი მუშაობის პარალელურად ჩვენ ვაწარმოებდით სხვადასხვა ასაკის იმ აგავების ზრდის ცენტრალური წერტილის ამოჭრას (ან მოსპობას), რომლებიც ჯერ კიდევ შესული არ იყო ყვავილობის სტადიაში. მათგან უფრო ნორჩებს ეიჩნეოდათ ფოთლის საილიო კვირტების გაღვიძება, უმთავრესად ზრდის წერტილის მახლობლად მდებარე ფოთლების ილიებიდან, და ისინი ამჟღავნებდნენ გაძლიერებული ზრდის უნარს. ვეგეტაციური პერიოდის დამლევს საცდელ დედა მცენარეებს უჩნდებოდა გვერდული შტოები საკუთარი 5—6 ნორმალურად განვითარებული ფოთლით და ნაკლებად განვითარებული დამატებითი ფესვებით საკუთარ ნორჩ ღეროზე. როცა ეს გვერდული მიალწევდა, ჩვენ მათ ვაცილებდით. გადარგული მცენარეები ცდის ყველა ვარიანტში სწრაფად ფესვიანდებოდნენ, ივითარებდნენ რა მძლავრ ფესვთა სისტემას. მოუცილებელ ეგზემპლარებს ფუძედ აქვს დედა მცენარე და ამონაყარი თითქოს აგრძელებდა დედა მცენარის სიცოცხლეს.

სურ. 5. დედა მცენარისაგან მოცილებულმა ფესვურამ ყვავილობამდე მეორე წელს მოგვცა დამოუკიდებელი მცენარე

საილიო კვირტების გაღვიძების უნარის გამომჟღავნება დედა მცენარის ზრდის ცენტრალური წერტილის მოშორებისას მნიშვნელოვანია აგრეთვე აგავის იმ სახეობათა (და ზოგიერთი სხვა ძვირფასი მცენარის) ვეგეტა-



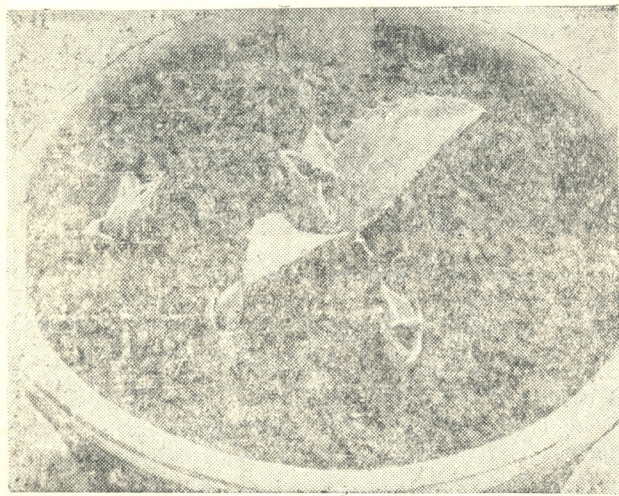
ციური გამრავლებისათვის, რომლებიც ჩვენს პირობებში ჯერ კიდევ არ ნაყოფმსხმოიარობენ და არ იძლევიან ფესვურებს ან სხვა ვეგეტაციურ ორგანოებს მათი გამრავლებისათვის.

ცდების შედეგად ჩვენ მიერ დადგენილია, რომ აგავის მიწისქვეშა ღეროზე ერთი სავეგეტაციო წლის განმავლობაში შეიძლება გამოვიწვიოთ გაჩენა 15 ცალამდე ფესვურისა, რომლებიც 4 მეტრამდე გრძელდებიან. ბუნებრივ პირობებში ფესვურები არ იტოტება, სამაგიეროდ თავისი ზრდის კონუსით ისინი ამოდიან მიწიდან და იკეთებენ ნორჩ მცენარეებს — ნაბარტყს. ჩვენ მიერ დადგენილია, რომ ასეთი ფესვურები შესაძლოა პერიოდულად გაგაცალკევოთ. მათი მონაკვეთებად დაყოფისას (დაჭრისას), თითოეულში თითო კვანძით, ისინი კვანძებში მყოფი კვირტებიდან ამჟღავნებენ ახალი მცენარეების განვითარების უნარს.

ცდებით მიღებული მონაცემები საშუალებას გვაძლევენ ვუჩიოთ წარმოებას აგავის გამრავლება ფესვურის ნაჭრებით, როგორც ისეთი წესი, რომელიც უზრუნველყოფს სარგავი მასალის გეგმიანი გამოყვანის შესაძლებლობას.



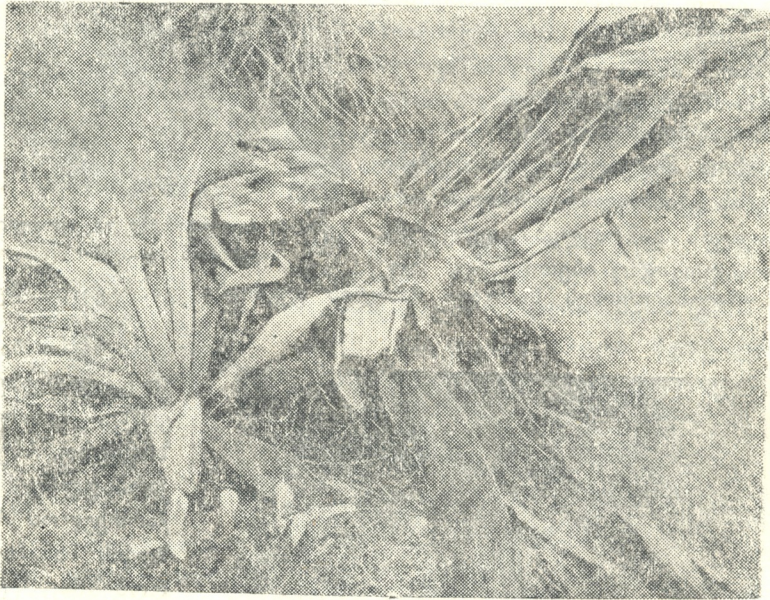
სურ. 6. რედუცირებული ფოთლის ილიებიდან ამოსული მცენარე



სურ. 7. ქოთანის საყვავილე ისარმოცილებული მცენარეებით

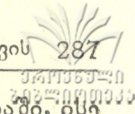
ჩვენი ხანგრძლივი დაკვირვებებით აგავებზე, ბანანებსა და ზოგიერთ სხვა მონოკარპულ მცენარეზე საქართველოს სსრ შავი ზღვის სანაპიროს პირობებში, დადგენილია, რომ შვილი მცენარეები, რომლებიც იმყოფებიან ღედა მცენარეებთან ფიზიოლოგიურ კავშირში, არ ყვავილობენ მათთან ერთდროულად, თუ ამასთან არ მოიჭრება მისი საყვავილე ისარი.

ვლამარაკობთ რა ვეგეტაციურ გამრავლებაზე, საჭიროა ზედმიწევნით გავემიჯნოთ ბუნებრივად და ხელოვნურად წარმოებული გამრავლება მათი გავლენით მცენარეთა სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე (იხ. ნ. კრენკე (1940) [5]; ა. ავაკიანი (1948) [2]). „ორგანოები, ან მათი ნაწილები, — წერს ნ. კრენკე, — ევოლუციურად შეგუებულნი ვეგეტაციურ გამრავლებას (მაგალითად, ცოცხლად მზადე კვირტები, ტუბერის თვლები, ბოლქვის კვირტები, ზოგიერთი ფესურის კვირტები და სხვ.) თავისი ჩასახვისას ინდივიდუუმებში განიცდიან შეუღარებლად მეტ გაახალგაზრდავებას (უახლოვდებათ რა ამ ნიშან-თვისებებში თესლების ჰომოზოგიტურ ჩანასახებს), ვიდრე ჩვეულებრივი ყლორტები, რომლებიც ვეგეტაციურად მხოლოდ ხელოვნურად არიან გამრავლებული“. დაბერება ამ ორგანოებში, ნ. კრენკეს აზრით, მეტისმეტად შენელებულია. ამიტომ ავტორი ფიზიოლოგიურად აახლოვებს მათ თესლების ჩანასახებთან ([5], გვ. 507). ვეგეტაციური გამრავლების ორგანოების ევოლუციურ შემგუებლობას ხაზგასმით აღნიშნავს ა. ავაკიანიც [3]. მაგრამ ჩვენი



სურ. 8. აგვის აყვავილებული დედა მცენარე ნაბარტყით

მონაცემებით, დიდ გაახალგაზრდავებას განიცდიან ის საილიო კვირტები, რომლებიც საყვავილე ისრის რედუცირებული ფოთლების ილღიებშია მოქცეული. ვეგეტაციური ორგანოები, რომლებიც აგვის ღეროს მიწისქვეშა ნაწილიდან ჩნდებიან ჩვეულებრივ სტადიურად ნორჩი უჯრედებისაგან, სტადიურად ნორჩებად რჩებიან, მიუხედავად მცენარის სიცოცხლის ხანგრძლივობისა. ეს დებულება დასტურდება ჩვენი მრავალი დაკვირვებით: ფესურების საშუალებით შვილი მცენარეების წარმოშობაზე აგავების, ბანანებისა და ზოგიერთი



მონოკარპიული მცენარეების მიერ როგორც თავისი ზრდის განმავლობაში, ისე ყვავილობისა და მსხმოიარობის პერიოდში. მაგრამ, იმყოფებიან რა ფიზიოლოგიურ კავშირში დედა მცენარეებთან, შვილი მცენარეები მათთან ერთდროულად არ ყვავიან (სურ. 8).

ჩვენი ეს მონაცემები არ ემთხვევა ფ. პილიპენკოს (1946) მონაცემებს, რომელიც ამტკიცებს, რომ „...ასეთი ნაბარტყები, თუ ისინი დედა მცენარის ყვავილობის დროს მასთან უშუალოდ არიან დაკავშირებული, ერთდროულად ყვავდებიან“ ([7], გვ. 68—73). ეს რომ ასე ყოფილიყო, ავაგები და ბანანები, რომლებიც იზრდებიან საქართველოს სსრ შავი ზღვის სანაპიროს პირობებში ოთხ ათეულ წელზე მეტ ხანს და აქ სისტემატურად მრავლდებიან ბუნებრივად ვეგეტაციური გზით, უკვე მოისპობოდნენ, ან მათი რიცხვი მინიმუმამდე შემცირდებოდა.

საკიროა ხაზგასმით აღინიშნოს, რომ განუსაზღვრელად ხანგრძლივი ვეგეტაციური განახლების უნარი არ წარმოადგენს მცენარის თავდაპირველ თვისებას, არამედ წარმოიშევა სიცოცხლის პირობებით, როგორც ბიოლოგიური შემგუებლობა. ამასთან დაკავშირებით დიდ ინტერესს წარმოადგენს ბ. ტიხონოვის (1948) [8] დაკვირვება ტაიმირის ჩრდილო-დასავლეთ სანაპიროზე. არქტიკული ტუნდრის პირობებში ბევრი მცენარე ვერ ასწრებს მწიფე თესლის მოცემას და ამიტომ ვეგეტაციური გზით მრავლდება. ამ საკითხზე საინტერესოა აგრეთვე ი. სერებრიაკოვისა და სხვათა დაკვირვებები [9]. აქედან გამომდინარე ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ავაგის ხანგრძლივი ვეგეტაციური განახლების უნარი წარმოადგენს არა მის თავდაპირველ თვისებას, არამედ მხოლოდ მძლავრად განვითარებულ ბიოლოგიურ შემგუებლობას თავისი არსებობის პირობებთან.

მცენარის ვაგრცულების გაცალკევებულა არეალების წარმოშობაში, როგორც აღნიშნავს ვ. ალიოხინი (1950) [1], მეტწილად ადამიანი მონაწილეობს წინასწარგანზრახვით. ამგვარად, ავაგას (*Agave americana*), გარდა მექსიკური არეალისა, აქვს „ხელოვნური“ არეალიც ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში. ასეთ გადასახლებას უცილობლად შეუძლია გააძლიეროს მცენარეში ვეგეტაციური გამრავლების მათ მიერ ევოლუციურად შეძენილი უნარი, განსაკუთრებით მაშინ, თუ იგი მოხვდება ისეთ კლიმატურ პირობებში, სადაც მისი თესლი არ მწიფდება.

დასკვნები

1. ზრდის ერთადერთი ცენტრალური წერტილი, რომელიც ავაგას აქვს ღეროზე და ავითარებს ფოთლების მძლავრ როზეტს, ყვავილობის დადგომის პერიოდში აღარ იძლევა ნორმალურ ფოთლებს და აჩენს საყვავილე ისარს, რომლის წვეროც თავდება ზრდის ამ წერტილით. დედა მცენარეს, ზრდის სხვა ცენტრალური წერტილის უქონლობის გამო, არ შეუძლია აწარმოოს ვეგეტაცია და დროთა განმავლობაში იღუპება.

სხვა კვირტები, რომელთაც გვერდული მდგომარეობა აქვთ, რომელთაგანაც ვითარდებიან ფესვები, ფესვურები და ნაბარტყებიც კი საყვავილე ის-

რის რეცუდირებული ფოთლების ილღებში, არ წარმოადგენენ ზრდის იმ წერტილის შემცვლელებს, რომლიდანაც განვითარება და საყვავილე ისარი. ეს წერტილები ყოველთვის იძლევიან დამოუკიდებელი სიცოცხლის უნარის მქონე ნორჩ მცენარეებს, მაგრამ ისინი არასოდეს არ აგრძელებენ აყვავებული დედა მცენარეების სიცოცხლეს. ყვავილობის შემდეგ მისი ღერო აღარ იძლევა ფესვებსა და ფესვურებს. იგი აღარც სხვა სასიცოცხლო ნიშნებს ამჟღავნებს და მცენარე იღუპება;

2. დედა მცენარის ზრდის ცენტრალური წერტილის მოშორებისას საილღო კვირტების გაღვიძების უნარის გამოჩენილობას მნიშვნელობა აქვს აგავების იმ სახეობათა (და ზოგიერთი სხვა მცენარის) გამრავლებისათვის, რომლებიც ჩვენს პირობებში ჯერ კიდევ არ ნაყოფნსმთიარობენ და არც ფესვურებს და არც ვეგეტაციური გამრავლების სხვა ორგანოებს იძლევიან;

3. კვირტები, რომელთაც გვერდული მდებარეობა უკავიათ, დასაწყისს აძლევენ შვილ მცენარეებს, ქმნიან რა მათ სტადიურად ნორჩი ქსოვილებიდან ან მკვეთრი გაახალგაზრდავების გზით მათი ენბრონალური ქსოვილის ონტოგენეზის პროცესში.

აგავებისა და ბანანების მაგალითი გვარწმუნებს იმაში, რომ თუ დედა მცენარეების ყვავილობის დროს შვილი მცენარეები იმყოფებიან მასთან უშუალო კავშირში, მაშინ ისინი მასთან ერთდროულად არ ყვავილობენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

სოხუმის ბოტანიკური ბაღი

(რედაქციას მოუვიდა 29.9.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. В. Алехин. География растений. Учпедгиз, М., 1950.
2. А. А. Авакян. Стадийные процессы и так называемые гормоны цветения. «Агробиология», № 1, 1948.
3. А. А. Авакян. Об индивидуальном развитии растений. «Агробиология», № 3, 1948.
4. Н. А. Максимов. Краткий курс физиологии растений. Сельхозгиз, 1948.
5. Н. П. Кренке. Теория циклического старения и омоложения растений. М., 1940.
6. Н. П. Кренке. Регенерация растений. М., 1950.
7. Ф. С. Пилипенко. Особенности биологического обновления растений и применение их в практике разведения бамбуков. «Бюллетень по культурам влажных субтропиков». № 14—15, Сухуми, 1946.
8. В. А. Тихонов. К характеристике флоры Западного побережья Таймыра. Тр. Карело-финск. унив., II. 1948.
9. И. Г. Серебряков. Морфология вегетативных органов высших растений. «Советская наука», М., 1952.

ენტომოლოგია

დ. ლოზოვოი და მ. იმედაძე

მუხის უმთავრესი მავნებელი პეპლები აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ფ. ზაიცემა 16.1.1953)

საქართველოს პირობებში მუხას ერთ-ერთი ყველაზე თვალსაჩინო ადგილი უჭირავს არა მარტო სატყეო, არამედ საპარკო მეურნეობაშიც.

თბილისის ბოტანიკურ ბაღში წარმატებით იზრდება 15 სახეობის მარადმწვანე და ფოთლომცვივანი მუხების სხვადასხვა ფორმა [1].

ცივზამთრიან წლებში, ადგილობრივ პირობებში, ნულს ქვევით ტემპერატურის 15—16°-მდე დაცემისას, ხმელთაშუა ზღვისა და იაპონურ მუხებს (*Q. tlex* L., *Q. suber* u *Q. glauca* Thunb) ყლორტების წვეროები და ფოთლები ცოტად თუ ბევრად ეყინება. შესამჩნევი დაზიანება აღნიშნული იყო 1948/49 და 1949/50 წლების ზამთარში [6]. გაზაფხულზე მკვეთრ ტემპერატურულ რყევადობასთან დაკავშირებით ცალკეულ წლებში, განსაკუთრებით იმ უბნებში, სადაც ადგილი აქვს ტემპერატურული ინვერსიის მოვლენებს, მიმდინარე წლის ახალგაზრდა ყლორტები ზიანდება.

ახალგაზრდა მუხების მასობრივი მოყინვა 1952 წლის აპრილის ნახევარში აღნიშნულია კოჯრის რაიონის ტყეულტურის უბნებში. გაზაფხულის ყინვები ხშირად თესლმსხმოიარობაზედაც უარყოფითად მოქმედებს. ასე, მაგალითად, განსაკუთრებული თბილ ადრეულა გაზაფხულსა და შემდეგ აპრილის ნახევარში აცივებასთან დაკავშირებით რკოს მოსავალი თბილისის პირობებში თითქმის მთლიანად, ხოლო მის მიდამოებში საგრძნობი რაოდენობით დაიღუპა.

ცალკეულ წლებში მოუსავლიანობის მიზეზია რკოს ნაადრევად და მასობრივად ჩამოცვენა, რაც მეტისმეტად მაღალ ტემპერატურულ რეჟიმსა და გაზაფხულის გვალვასთანაა დაკავშირებული.

სხვა ფოთლოვან მერქნიან ჯიშთა შორის მუხისათვის დამახასიათებელი მავნე მწერების ფაუნის სიმდიდრე, თუმცა ყველა ისინი, როგორც ეს აღნიშნული აქვს დ. კაიგოროდოვს, ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში, ვითარდებიან მუხის ფოთლის ხარჯზე, რაც მუხისათვის დამახასიათებელი დიდი წარმოქმნის უნარიანობის გამო ძლიერ საშიში არაა [2].

იმ მცირერიცხოვან სახეობათა შორის, რომლებიც ღეროსა და ტოტების ხარჯზე ვითარდებიან, მუხის სერიოზული და საშიში მავნებელია მუხის დიდი ხარაბუზა (*Cerambyx cerdo acuminatus* Motsch.), ადგილობრივ პირობებში მუხები გაცილებით უფრო იშვიათად ზიანდება სუნიანი მერქნიჭამიას (*Cossus cossus* L.) მიერ. საინტერესოა, რომ, როგორც ეს აღნიშნული აქვს



ა. ფორმოზოვს მოსკოვისათვის [8], აღნიშნული მწერები დიდ აქტივობას იჩენენ ქალაქ თბილისის მაღალ-პარკების ნარგაობებში, ხოლო მისი მიდამოების მუხნარებს რაიმე მნიშვნელოვან ზიანს არ აყენებენ.

მუხის ფოთლის ყველაზე სერიოზულ მავნებელთა მთელი რიგი წარმოადგენილია პებლებით, რომელთა შორის უპირველესად ოქროკუდა (*Euppoetis chrysorrhoea* L.) და არათარდი აბრეშუმქსოვი (*Ocneria dispar* L.) უნდა იქნენ აღნიშნულნი. ოქროკუდასა და არათარდი აბრეშუმქსოვის პებლების ფრენა წარმოებს ივნის-იელისში (უკანასკნელისა რამდენიმედ უფრო შეგვიანებით).

არათარდი აბრეშუმქსოვისაგან განსხვავებით, რომლის მატლებიც მხოლოდ მომდევნო წლის გაზაფხულზე თბილი და მყარი ამინდის დადგომის შემდეგ იჩეკებიან, ოქროკუდას მატლების გამოჩეკა წარმოებს კვერცხის დადებიდან 2—3 კვირის გასვლის შემდეგ და დაკავშირებულია ყველაზე ძლიერ გვალვიან და ცხელ პერიოდთან.

ზაფხულის მეორე ნახევრის მაღალი ტემპერატურული რეჟიმი, რომელიც ოქროკუდას გამოჩეკილ მატლებზე ხშირად უარყოფითად მოქმედებს, აუცილებელია არათარდი აბრეშუმქსოვის დიაპაუზის ნორმალური ფორმირებისათვის კვერცხის სტადიაში. არათარდი აბრეშუმქსოვისა და ოქროკუდას გამრავლების ერთბაშად გადიდება მეტად დამახასიათებელია აღმოსავლეთ საქართველოს მთელი რიგი რაიონებისათვის, რომლებიც ცხელი და გვალ-



ნახ. 1

ვიანი ზაფხულით გამოირჩევიან, თუმცა, არათარდი აბრეშუმქსოვისაგან განსხვავებით, ოქროკუდა ჩვეულებრივად ცოტად თუ ბევრად შემადლებულ ადგილზე განლაგებულ კორომებში ვითარდება. ასე, მაგ., თბილისისა და მისი მიდამოების იმ კორომებში, რომლებიც ხშირად ძლიერ ზიანდებიან არათარ-

დი აბრეშუმმქსოვის მიერ, ოქროკუდა შედარებით იშვიათია. ყველაზე ცხელ პერიოდში გამოჩენილი ოქროკუდას მატლების განვითარება უდავოდ იზღუდება ცხელი და მშრალი ამინდით, რომელიც ახშობს უშუალოდ მატლებს და ხელს უწყობს ფოთლის უკიდურესად გახეშვებას, რომლებიც ამგვარ მდგომარეობაში მატლების საკვებად უვარგისი ხდება. ამავე დროს თბილისის უახლოეს მიდამოებში, ქალაქიდან 5—7 კილომეტრით დაშორებულ და მნიშვნელოვნად უფრო მაღლა განლაგებულ კორომებში ოქროკუდა ხშირად დიდი რაოდენობით მრავლდება და ძლიერ აზიანებს მათ.

არაფარდ აბრეშუმმქსოვთან ერთად ამიერკავკასიის მუხნარ ტყეებში ჩვეულებრივი მავნებელია რგოლური აბრეშუმმქსოვი (*Malacosoma neustria* L.). ამ უკანასკნელის რაოდენობა არაფარდი აბრეშუმმქსოვის გამრავლების წლებში საგრძნობლად იზრდება და მუხნარი ტყეების პირობებში იგი მხოლოდ აესებს ამ უკანასკნელის მუშაობას და, როგორც ჩანს, არა აქვს სერიოზული დამოუკიდებელი მნიშვნელობა.

არაფარდი აბრეშუმმქსოვის მასობრივ გამრავლებასთან ერთად 1939 წ. მნიშვნელოვანი რაოდენობით გვხვდებოდა რგოლური აბრეშუმმქსოვის მატლებიც, უკანასკნელის მასობრივად გამრავლება იმავე წელს შემჩნეული იყო გორისა და სტალინირის რაიონის ჩრდილო ნაწილში [3].

უკანასკნელ წლებში თბილისის მარცხენა სანაპიროს მუხნარებში (ხუდადოვის ტყე) არსებითი ზიანი მოჰქონდა *Phalera bucephala* L., რომელიც მნიშვნელოვნად აზიანებს აღმოსავლეთ აკავკასიის ახალგაზრდა მუხნარებს [5].

აღმოსავლეთ აკავკასიის ცალკეული რაიონების, კერძოდ თბილისის მიდამოების შუა და ზედა ზონის მუხნარების მავნებელთა შორის თვალსაჩინო ადგილი ეკუთვნის მეზამთრე მზომელას (*Operopthera brumata* L.) და ცქვლეფთა მზომელას (*Eranis defoliaria* L.), რომლებიც, მიუხედავად ამიერკავკასიის ფარგლებში მასობრივი გამრავლებისათვის ოპტიმალური პირობების უქონლობისა, ცალკეულ წლებში ძლიერ აზიანებენ და ხან მთლიანად აშიშვლებენ ფოთლებისაგან ტყის ცალკეულ უბნებს.

ცქვლეფთა მზომელა, როგორც ზაფხულის მაღალი ტემპერატურული რეჟიმისა და გვალვისადმი ნაკლებად გამძლე (ჭუპრის სტადიაში), ძლიერ დამახასიათებელია მსხვილმტვრიანიანი მუხის მაღალი მთის კორომებისათვის.

მუხის კორომების მავნებელთა სხვადასხვა მატლების მარავის გადიდება შესამჩნევი ხდება განსაკუთრებით ისეთ წლებში, როდესაც გაზაფხული წყნარია და მოკლებულია ტემპერატურულ მკვეთრ რყევადობას, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც ასეთი ხელსაყრელი გაზაფხული უშუალოდ ერთიმეორეს მისდევს. ყურადღებას იპყრობს ის გარემოება, რომ ისეთი წლები, როდესაც ადგილი აქვს ზოგიერთი პეპლის ხოჭოებისა და სხვა მწერების რიცხოვრებად ძლიერ ზრდას, ამავე დროს თბილისის პირობებში გამოირჩევიან ნუშის—ამ ყველაზე ადრე მოყვავილე მცენარის—ცოტად თუ ბევრად უხვი მოსავლიანობით. ნუშის ყვავილებისა და ნასკვის წარმოქმნის ხასიათი შეიძლება ერთგვარად გამოყენებულ იქნეს გაზაფხულის პერიოდის ამინდის პირობებისა და უწინარეს ყოვლისა ტემპერატურული რყევადობის მაჩვენებლად.

1950 წლის თანაბარმა და მშრალმა გაზაფხულმა, რომელიც მოჰყვა 1949 წლის დაახლოებით ასეთსავე გაზაფხულს, უეჭველად ხელი შეუწყო თბილისში ზოგიერთ მწერის, კერძოდ *Microlepidoptera*-ს ჯგუფის მრავალი სახეობის გამრავლებას. უკანასკნელებს ფოთოლმხვევთა (*Tortricidae*) ჯგუფიდან უნდა მიეკუთვნოს მუხის ფოთოლმხვევი (*Tortrix viridana* L.), ფოთოლმხვევი *T. loefflingiana* L., ფოთოლმხვევი *Semosia profundana* F., რომელიც ცალკეულ წლებში თბილისსა და მის მიდამოებში მასობრივად მრავლდება. ალურებიდან (*Pyralidae*) მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვს *Acrobasis tumidana* Schiff. და *Aglossa cuprealis* Hb.-ს.

ფოთოლმხვევებისა და ალურების⁽¹⁾ ჩამოთვლილ სახეობათა მიერ 1951 წ. მნიშვნელოვნად დაზიანდა ადგილობრივი მუხნარი კორომები. იგივე სახეობანი თითქმის სრულიად არ გვხვდებოდა 1952 წელს. ეს არ შეიძლება არ დავუკავშიროთ მთელი მარტისა და აპრილის პირველ დეკადაში არსებულ განსაკუთრებულ თბილ ამინდს, რომელიც აპრილის ნახევარში შეიცვალა ტემპერატურის მკვეთრი დაცემით (მიდამოების ზოგიერთ პუნქტში ნულზე ქვევით დაცემით) და შემდეგ კი შედარებით ცივი და წვიმიანი პერიოდით მაისისა და ივნისის პირველი ნახევრის განმავლობაში.

T. loefflingiana L.-ის მატლების განვითარება ამ მიზნით დახვეულ ფოთლებში ან აბლაბუდათი შეკრულ ფოთლებს შუა თბილისის პირობებში მთავრდება მაისის პირველ ნახევარში; 1950 წელს პეპლების მასობრივად გამოფრენა შემჩნეულ იქნა მაისის ნახევარში *T. viridana* L.-თან ერთდროულად და დამთავრდა ივნისის დასაწყისამდე. ფოთოლმხვევი *Semosia Profundana* F.-ის პეპლები, იმავე წლის დაკვირვებით, რამდენადმე უფრო გვიან გამოფრინდებიან ხოლმე, მატლები ვითარდებიან და იჭუპრებენ ფოთლის მთავარი ძარღვის პარალელურად (სიგარეტისებურად) დახვეულ ფოთლებში. ალურა *Acrobasis tumidana* Schiff-ის მატლების დაჭუპრება წარმოებს მაისის პირველ დეკადაში, პეპლების გამოფრენა—ივნისის დასაწყისში.

მუხებზე ამა თუ იმ რაოდენობით ყოველწლიურად გვხვდება მუხის ფოთლის მამინირებელი ჩრჩილის მინები (*Tischeria camplanella* Hb.). თბილისის პირობებში ორი უკანასკნელი წლის მანძილზე ჩრჩილის ორი გენერაცია ვითარდებოდა. პირველი თაობის მინების წარმოშობა იწყება მაისის დამლევს, მეორისა კი ცხელი ამინდების გასვლისას და აგრილების შემდეგ (სექტემბერში).

მეორე გენერაციის მატლები ჩამოცვენილი ფოთლების მინებში იზამთრებენ. კახეთის მუხნარ ტყეებში ცალკეულ წლებში მუხის ჩრჩილი ძალიან დიდი რაოდენობით მრავლდება და შუა ზაფხულში იწვევს ფოთლების მთლიან გაყვითლებას. მუხის ჩრჩილის მასობრივად გამრავლება შემჩნეული იყო 1937 წ. და 1938 წლის გაზაფხულზე, შემდეგ, 1938 წლის უკიდურესად ცხელი და გვალვიანი ზაფხულისა და შემოდგომის გამო, ჩრჩილის მატლების ძირითადი მასა (93—100%) დაიღუპა [4].

(1) გარკვეულია ა. დანილევსკის მიერ.

მ. უვაროვის მონაცემების თანახმად, ჩრჩილის გამრავლებაში ანალოგიურ ვაცხოველება-გაძლიერებას აღმოსავლეთ საქართველოს მუხნარებში ადგილი ჰქონდა 1917 წელს [7].

ტყეში არაფარდი აბრეშუმმქსოვის წინააღმდეგ ბრძოლაში უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს სატყეო-სამეურნეო ხასიათის ღონისძიებებს. განადგურებელი ხასიათის ღონისძიებათა კომპლექსში ამიერკავკასიის მთიან პირობებში თვალსაჩინო ადგილი უნდა ექირთოთ როგორც არაფარდი აბრეშუმმქსოვის კვერცხების შეგროვებას და შეწამვლას, ისე ოქროკუდას ბუდეების შეგროვებას. დიდი ფართობის დასენიანების შემთხვევაში ყველაზე უფრო ეფექტური ღონისძიებაა დდტ-ს დუსტით შეფრქვევა, მით უმეტეს, რომ კორომის დამუშავების პროცესში შეიძლება მოსპობილ იქნეს არა მარტო ძირითადი, არამედ აგრეთვე ბევრი თანამგზავრი სახეობანი.

მინაში არსებული მუხის ჩრჩილის მატლების მიმართ ბალ-პარკების ნარგობაში სავსებით კარგ შედეგს იძლევა ჰექსოქლორანის სუსპენზიით შესხურება (0,6%-იანი ჰექსოქლორანის მიხედვით).

თბილისის ბოტანიკურ ბაღში საცდელი შესხურების დროს მატლების 100%-ანი სიკვდილიანობა აღნიშნულია შესხურებიდან 24 საათის შემდეგ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

თბილისის ბოტანიკური ბაღი

(რედაქციას მოუვიდა 20.1.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Г. Андроникашвили. Видовой состав и акклиматизация дубов культивируемых в Тбилиском ботаническом саду и их применение в зеленом строительстве. Вестн. Тбил. Ботан. сада, в. 60, 1952.
2. Д. Кайгородов. Беседы о русском лесе. Чернолесье. Петербург. 1893.
3. Л. П. Каландадзе и А. И. Багдавадзе. Массовое размножение кольчатого шелкопряда и опыты по использованию тавота против него, Тр. Груз. с. х. ин-та им. Л. П. Берия, т. 25, 1946.
4. Д. И. Лозовой. Материалы к вредной энтомофауне лесов Грузии. Тр. зool. сект. Груз. фил. АН СССР, т. 3, 1941.
5. Д. И. Лозовой. Лунка серебристая, *Phalora bucephala* L. в парковых насаждениях Тбилиси. Вестн. Тбил. ботан. сада, в. 60, 1952.
6. В. С. Схиерели. Холодные зимы 1948/49 и 1949/50 г. г. и повреждение древесных растений в Тбилиском ботаническом саду. Вестн. Тбил. Ботан. сада, 59, 1950.
7. Б. П. Уваров. Сельскохозяйственная энтомология. Тбилиси, 1923.
8. А. Н. Формозов. Природа города Москвы и Подмоскovie. Фауна, Москва, 1947.

ენტომოლოგია

ს. ჰარუშიძე, თ. ჭუპრაშვილი, ტ. ნოვიცკაია

მცენარეთა ღაცვისათვის ფოსფორ-ორგანული შენაერთების
გამოყენების საკითხი

(წარმოდგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ლ. ყანაველმა 11.4.1953)

უკანასკნელი წლების მანძილზე მცენარეთა ქიმიური დაცვის საქმეში სინთეზურ-ორგანულ სასოფლო-სამეურნეო შხამებს შორის, უკვე კარგად ცნობილი ინსექტიციდების დღტ-სა და ჰექსაქლორანის გარდა, დიდი ყურადღება მიიპყრო ფოსფორ-ორგანულმა შენაერთებმა, რომელთა უმთავრესი დადებითი მხარეები შემდეგით გამოიხატება: მათ აქვთ ძლიერი ტოქსიკური თვისებები მწერებისა და ტკიპების მიმართ, ამ მხრივ ისინი საგრძნობლად აჭარბებენ აღნიშნულ დღტ-სა და ჰექსაქლორანს, აგრეთვე მცენარეულ ალკალოიდებს— ანაბაზინსა და ნიკოტინს; ისინი ხასიათდებიან ხანგრძლივი მოქმედებით და სხვა.

ფოსფორ-ორგანულ ნივთიერებებს აქვთ კონტაქტური, შინაგანი (ნაწლავების) და მანძილიდან მოქმედების (ფუმიგაციური) თვისებები. მათი გამოყენება შეიძლება შესწორებით, შეფრქვევითა და აეროზოლების სახით; რაც მთავარია, მათ აქვთ განსაკუთრებული თვისებები იმოქმედონ ფქვილისებრ ცრუფარიანებზე. ამ მხრივ ისინი აჭარბებენ აქამდე ცნობილ ყველა სასოფლო-სამეურნეო შხამს. შემჩნეულია ზოგიერთი ფოსფორ-ორგანული შენაერთის განსაკუთრებული სელექციური თვისებებიც მწერების მიმართ; ასეთი შენაერთები მოქმედებენ მანე მწერებზე და არ მოქმედებენ სასარგებლო მწერებზე— ენტომოფაგებზე. ამ მხრივ იშლება სელექციური ფოსფორ-ორგანული შენაერთების სინთეზირების პერსპექტივები. აღსანიშნავია ისიც, რომ სინთეზურ ფოსფორ-ორგანულ შენაერთებს მცენარის ქსოვილებში ადვილად შეჭრა ახასიათებს. ამასთან დაკავშირებით შეისწავლება მცენარეთა ტოქსიკაცია და რადიოაქტიური ფოსფორ-ორგანული ნივთიერებანი.

უკვე არა ერთი სტატიაა დაწერილი ფოსფორ-ორგანული შენაერთების მანე მწერებისა და ტკიპების მიმართ ეფექტიანობის შესახებ, მაგრამ რიგი საკითხი ბუნდოვანია და პრაქტიკულად ბევრი რამ ჯერ კიდევ გადაჭრილი არ არის.

წინამდებარე ნაშრომში მოკლე ცნობები მოგვყავს უკანასკნელი წლების მანძილზე ჩვენ მიერ მიღებული შედეგების შესახებ.

ამჟამად ფოსფორ-ორგანული შენაერთებიდან პრაქტიკაში უმთავრესად ცნობილია შემდეგი:

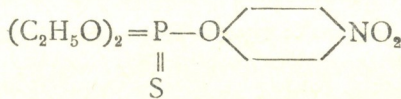
დიეთილპარანიტროფენილთიოფოსფატი (C_2H_5O)₂ PSOC₆H₄NO₂,

ჰექსაეთილტეტრაფოსფორის ეთერი $(C_2H_5)_6P_4O_{13}$

ტეტრაეთილპიროფოსფატი $(C_2H_5O)_4P_2O_3$

ნიუიფის (ინსექტოფუნგიციდებისა და სასუქების სამეცნიერო ინსტიტუტი) მიერ კონსტრუირებულია აგრეთვე პრეპარატები—კარბოფოსი და მეტაფოსი. ამას გარდა, დამზადებულია მონოთიოპიროფოსფატის ეთილის ეთერის პრეპარატი.

მეტი ყურადღება ექცევა დიეთილპარანიტროფენილთიოფოსფატს (შემოკლებით თიოფოსი), რომელიც უკვე ფართოდაა ჩვენში გამოყენებული. ეს შენაერთი კონსტრუირებულია ნიუიფის მიერ და ნიუიფ—100 ეწოდება. მისი სტრუქტურული ფორმულაა



თიოს შემცველი შენაერთების ჯგუფს უწოდებენ თიოფოსს, პიროს ჯგუფს—პიროფოსს.

თიოფოსი ნერვული შხამია, ის აკავებს ფუნქციონალურ ენზიმს; მწერების მიმართ ძლიერ ტოქსიკურობას იჩენს; ამავე დროს ძლიერი შხამია ცხოველების მიმართაც; მაგალითად, დეტალური დოზა თეთრი თავგებისათვის არის 3—5 მგ/კგ., ზღვის ღორისათვის—5—10 მგ/კგ., ძლიერი მოქმედება აქვს მის ორთქლსაც. ამიტომ მისი გამოყენების დროს დიდი სიფრთხილე საჭიროა. აღსანიშნავია, რომ თიოფოსის ფიზიოლოგიურ ანტიდოტად ითვლება ატროპინი.

ჩვენში თიოფოსი უმთავრესად შეფრქვევისა და შესხურების მეთოდით არის გამოყენებული. პირველ შემთხვევაში—1%-ანი ფხვნილისებრი პრეპარატი და მეორე შემთხვევაში კონცენტრატი 30% ან 50%-ანი (უკანასკნელად ქარხნიდან მიღებული იყო 30%-ანი). აეროზოლების მისაღებად გამოყენებულია მეთილქლორიდი ან აცეტონი.

დიეთილპარანიტროფენილთიოფოსფატის ეფექტიანობის შესახებ ბევრი ცნობა მოგვეპოვება.

პოპოვის მიერ მიღებულია შემდეგი შედეგები: ნიუიფ—100-საგან შეფრქვევის დროს, ტემპერატურის 14—20°-ისა და შეფარდებითი ტენიანობის 50—90% შემთხვევაში, პურის აღმონაცენი არ ზიანდება. ასევე არ ყოფილა შემჩნეული მარცვალზე უარყოფითი მოქმედება 1%-ანი ნიუიფ—100-ით პურის მარცვლის შეფრქვევის დროს—5 კგ/ტ და ამავე პრეპარატის 10% ხსნარში იმავე მარცვლის ჩასველების დროს (ექსპოზიცია 2¹/₂ საათი). პოპოვი [4] ბიოლოგიური ცდებით ასკვნის, რომ დიალკილპარანიტროფენილთიოფოსფატი შესაბამის ალკილდიპარანიტროფენილთიოფოსფატზე უფრო ტოქსიკურია.

ც დ ის შე ღ ე გ ე ბ ი

ფოსფორ-ორგანული შენაერთების შესწავლის მიზნით ცდები ჩავატარეთ ლაბორატორიის, ბუნებრივ და წარმოების პირობებში.



ჩვენ მიერ გამოცდილია ფოსფორ-ორგანული პრეპარატები: (მიღებული იყო ნიუიფ-იდან) თიოფოსი-ფხვნილისებრი (1% ანი) და თხევადი პრეპარატი-კონცენტრატი (50—30%), პიროფოსი (25% ანი) და კარბოფოსი (33% ანი); ფოსფორ-ორგანულ შენაერთებთან ერთად ნაწილობრივ გამოიცადა ქლორტენი (ქლორირებული ტერპენები).

ცდები ჩატარდა ვაზზე, უმთავრესად ვაზის ცრუფარიანას (*Pseudococcus citri* Risso) წინააღმდეგ [1] ხირსის საბჭოთა მეურნეობაში, აგრეთვე ხეხილზე და ციტრუსებზე სხვადასხვა მავნებლის წინააღმდეგ; ხეხილზე გორის რაიონის ვარიანის საბჭოთა მეურნეობაში და ნატახტარში წყალსადენის მეურნეობის ბაღში; ციტრუსების მავნებლების წინააღმდეგ აჭარაში მახინჯაურის საბჭოთა მეურნეობაში.

ცდები წარმოებდა ლაბორატორიის პირობებში, ბუნებრივ პირობებში ცალკეულ მცენარეებზე და ზოგიერთ შემთხვევაში წარმოებაში.

ცდების შედეგებიდან აღვნიშნავთ შემდეგ მთავარ მომენტებს:

მავნებლებზე მოქმედების თვისებები

ვაზის მავნებლები

1. ვაზის ცრუფარიანა (*Pseudococcus citri* Risso). თიოფოსი-კონცენტრატი 0,25% ლაბორატორიის პირობებში იძლევა მატლებისა და ზრდასრული ფორმის 100% სიკვდილიანობას, ფხვნილისებრი თიოფოსი ზრდასრული ფორმის მხოლოდ 30% სიკვდილიანობას იძლევა.

ბუნებრივ პირობებში თიოფოსი-კონცენტრატი 0,25% არ იძლევა 100%-მდე სიკვდილიანობას. იგი საგრძნობლად ჩამორჩება ლაბორატორიაში მიღებულ შედეგებს. პიროფოსი ეფექტიანობის მხრივ ჩამორჩება თიოფოსს.

2. ფილოქსერა ფოთლის ფორმისა (*Phylloxera vastatrix* Pl.). ბუნებრივ პირობებში ფხვნილისებრი თიოფოსი კარგ შედეგებს იძლევა, სიკვდილიანობა 100%-მდე აღწევს. ამასთან ის ხანგრძლივად მოქმედებს. ცდის დროს ფილოქსერისაგან ფოთლების დაზიანება არაა შემჩნეული 30—35 დღის განმავლობაში.

3. ვაზის ბალიშა ცრუფარიანა (*Pulvinaria vitis* L.). ბუნებრივ პირობებში თიოფოსი (კონცენტრატი) 0,2% იძლევა 100%-მდე სიკვდილიანობას. ფხვნილისებრი თიოფოსი ბევრად ჩამორჩება კონცენტრატს, ის 35%-მდე სიკვდილიანობას იძლევა.

პიროფოსი 0,2% მცირე შედეგებს იძლევა. 0,2%-ანი კარბოფოსი პიროფოსთან შედარებით უკეთეს შედეგებს იძლევა, მაგრამ თიოფოსს ჩამორჩება.

ქლორტენი ბევრად ჩამორჩება აღნიშნულ ფოსფორ-ორგანულ ნივთიერებებს; 0,5% ძლიერ მცირე შედეგებს იძლევა.

ხეხილის მავნებლები

ბუნებრივ პირობებში თიოფოსი-კონცენტრატი 0,2% და ფხვნილისებრი თიოფოსი 100%-მდე სიკვდილიანობას იძლევიან შემდეგი მავნებლების მიმართ:

4. მსხლის ფსილა (*Psylla pyri* L.),
5. ბურტყლა ტილი (*Eriosoma lanigera* Hausm.),
6. ატმის ტილი (*Myxodes persical* Sulz.),
7. ატმის დიდი ტილი (*Pterochloroides persical* Ch.),
8. ლელვის ალურა (*Simäethis nemorana* Hb.),
9. არაფარდი აბრეშუმქსოვი (*Porthetria dispar* L.) უკანასკნელის მიმართ გამოცდილი იყო ფხვნილისებრი პრეპარატი.

ლაბორატორიის პირობებში ფხვნილისებრი პრეპარატი 100% სიკვდილიანობას იძლევა შემდეგი მავნებლების მატლების წინააღმდეგ:

10. ოქროკულა (*Hygmia phaeorrhoea* L.),
11. მსხლის მრავალფერა (*Vanessa polychloros* L.),
12. მწვანე ხვატარი (*Monimia stabilis* L.),
13. მზომელა (*Oporoptera brumata* L.).

თიოფოსის ანალოგიურად დიდი ეფექტიანობით ხასიათდება პიროფოსი. ქლორტენი 0,5% ბუნებრივ პირობებში იძლევა მსხლის ფსილას მიმართ 80%-სა და ბურტყლა ტილის მიმართ 30% სიკვდილიანობას.

ციტრუსების მავნებლები

14. ვერცხლისფერი ტკიპა (*Pyllocoptruta oleivorus* Ashm.). ლაბორატორიის პირობებში თიოფოსი-კონცენტრატი 0,1% სიკვდილიანობის 100%-ს იძლევა. სავსე პირობებში 100%-მდე სიკვდილიანობას იძლევა კონცენტრაცია 0,2%/. ფხვნილისებრი პრეპარატისაგან მიღებულია კონცენტრატის ანალოგიური შედეგები. პიროფოსისა და კარბოფოსის 0,1—0,2-საგან მიღებულია თიოფოსის იდენტური შედეგები როგორც ლაბორატორიის, ისე ბუნებრივ პირობებში.

ბუნებაში ფოსფორ-ორგანულ ნივთიერებათა ეფექტიანობა შედარებით მცირეა; რადგან მე-5 დღეს უკვე აღვილი აქვს მავნებლის გამრავლებას, ეფექტიანობის მხრივ ისინი ბევრად ჩამორჩებიან გოგირდ-კირის ნახარზს, რომელიც ჩვენში ფართოდ არის დანერგილი აღნიშნული მავნებლის საწინააღმდეგოდ.

15. წითელი ტკიპი (*Metatetranychus citri* Magr.) თიოფოსის, პიროფოსისა და კარბოფოსის მიმართ უფრო მეტ გამძლეობას იჩენს, ვიდრე ვერცხლისფერი ტკიპი. პრინციპში აღნიშნული პრეპარატების მოქმედება ერთმანეთის ანალოგიურია. ბუნებაში მეხუთე დღეს უკვე აღვილი აქვს მავნებლის გამრავლებას.

16. რბილი ცრუფარიანა (*Coccus hesperidum* Linn.) თიოფოსი-კონცენტრატი 0,1% ლაბორატორიის პირობებში იძლევა დასრულებული ფორმის მხოლოდ 92% სიკვდილიანობას, კონცენტრაცია 0,2% კი ბუნებაში იძლევა მატლების 100%-მდე სიკვდილიანობას.

ფხვნილისებრი პრეპარატი ბევრად ჩამორჩება კონცენტრატს; ის ბუნებაში იძლევა მანებლების მხოლოდ 70% სიკვდილიანობას. პიროფოსი 0,2% ბუნებრივ პირობებში იძლევა 91%-მდე სიკვდილიანობას. კარბოფოსი 0,2—0,3% ბუნებაში იძლევა ყველა ხნოვანების მანებლების 92—94% სიკვდილიანობას.

17. ზღვისპირა ფქვილისებრი ცრუფარიანა (*Pseudococcus maritimus* Ehrh.). თიოფოსი-კონცენტრატი ლაბორატორიის პირობებში ზრდასრული ფორმის მიმართ არ იძლევა საცხებით დამაკმაყოფილებელ შედეგებს, სიკვდილიანობა არ აღემატება 93%. ბუნებაში კონცენტრაცია 0,2% ზრდასრული ფორმის მიმართ იძლევა 90%-მდე სიკვდილიანობას.

შეფრქვევა (ფხვნილისებრი პრეპარატისა) ეფექტიანობის მხრივ ჩამორჩება შესხურებას. პიროფოსი ეფექტიანობის მხრივ რამდენადმე ჩამორჩება კონცენტრატს.

ლაბორატორიის პირობებში კარბოფოსის 0,2% კონცენტრაცია იძლევა ზრდასრული ფორმის 90% სიკვდილიანობას. ბუნებაში კი ეფექტურობა ბევრად ნაკლებია: ზრდასრული ფორმის სიკვდილიანობა 72%-ს უდრის.

18. ციტრუსოვანთა ცრუფარიანა (*Coccus pseudomagnoliarum* Kuv.). ბუნებრივ პირობებში თიოფოსი 0,2% იძლევა ყველა ხნოვანების მატლების 100%-მდე სიკვდილიანობას, ფხვნილისებრი პრეპარატის შეფრქვევა არ არის ეფექტიანი.

19. ავსტრალიური ღარიანი ცრუფარიანა (*Icerya purchasi* Mask.). თიოფოსი-კონცენტრატი 0,2—0,3% ბუნებრივ პირობებში არ იძლევა ზრდასრული ფორმის მიმართ დამაკმაყოფილებელ შედეგებს; სიკვდილიანობა 80% უდრის. ანალოგიურ შედეგებს იძლევა ფხვნილისებრი თიოფოსი.

კარბოფოსისაგან არ არის მიღებული დამაკმაყოფილებელი შედეგები. 0,3% კონცენტრაციის დროს III ხნოვანების მატლებისა და მდებრების მიმართ მიღებულია 55% სიკვდილიანობა.

20. მიხაკისფერი ფარიანა (*Chrysomphalus dictyospermi* Morg.). ფოსფორ-ორგანული შენაერთებით დამუშავების შემდეგ ფარის ქვეშ გამოჩეკილი მატლები ცოცხლები რჩებიან. ცოცხლად დარჩენილ მდებრებს ემჩნევათ ნაადრევად კვერცხის დება (ზღვისპირა ფქვილისებრ ფარიანას).

21. მტაცებლები (კრიბტოლემუსი, ლინდორუსი, როდალი, ხილოკორუსი) და პარაზიტი (*Coccophagus licanii*). ეს უკანასკნელი ციტრუსოვანთა ცრუფარიანასა და რბილი ცრუფარიანას პარაზიტი.

ფოსფორ-ორგანული შენაერთები ძლიერ მოქმედებს მტაცებლებზე უშუალოდ შესხურების ან შეფრქვევის დროს (შხამის ნაწილაკების მოხვედრისას). 24 საათის შემდეგ მათი მოქმედება კლებულობს. თიოფოსი მოქმედებს ორი დღეამისა და კარბოფოსი 24 საათის განმავლობაში. ეს შენაერთები აღნიშნულ პარაზიტზე არ მოქმედებს.

ჩვენ მიერ აღნიშნულია ფოსფორ-ორგანულ ნივთიერებათა მოქმედება მანძილიდან მანებლების მიმართ, მაგრამ უკანასკნელი დამოკიდებულია მავ-

ნებლის სახეობაზე. მაგალითად, ლაბორატორიის პირობებში მოქმედებს ბრინჯის ცხვირგრძელაზე, მაგრამ ასეთი მოქმედება არ არის შემჩნეული ვაზის ცრუფარიანაზე.

მანძილიდან მოქმედება ბუნებაში აღნიშნულია ვერცხლისფერი ტკიპის მიმართ.

ოვიციდული მოქმედება

ფოსფორ-ორგანულ შენაერთებს არა აქვთ ოვიციდური თვისებები. ასეთი მოქმედება არ არის შემჩნეული ტკიპების, რბილი და ფქვილისებრი ცრუფარიანებისა და ავსტრალიური ღარიანი ცრუფარიანას კვერცხების მიმართ. ისინი მოქმედებენ მხოლოდ პირველ დღეებში გამოჩეკილ მატლებზე, ხოლო გვიან გამოჩეკილ მატლებზე არ მოქმედებენ. ამით აიხსნება, მაგალითად, როგორც აღნიშნული იყო, შედარებით ნაკლები ეფექტიანობა ვერცხლისფერი ტკიპის მიმართ, რომლის სიკვდილიანობა 100%-ს აღწევს, მაგრამ მას არა აქვს ხანგრძლივი მოქმედების თვისება, რის გამოც ადგილი აქვს ამ მავნებლის მალე მასობრივ გამრავლებას.

მცენარეთა ტოქსიკაცია

ფოსფორ-ორგანული შენაერთებით მცენარის ტოქსიკაციის შესწავლის მიზნით აღებული იყო ქოთნებში ვაზი, ბზა, ლიმონი (2—3 წლის) და ხურმა (ტოტები). მცენარის ქსოვილებში შეჭრის შესასწავლად შხამი შეტანილ იქნა ნიადაგში როგორც წყლის ნაზავების, ისე ფხენილის სახით (თიოფოსი 1%-ანი).

აღმოჩნდა, რომ აღნიშნული ნივთიერებანი მცენარის ქსოვილებში ძლიერი გამტარიანობით ხასიათდებიან; იხოცება მცენარეზე მყოფი ისეთი გამძლე მავნებლები, როგორიც არის ვაზის ცრუფარიანას მატლები (ვაზზე), ფქვილისებრი ფარიანას მატლები (ლიმონსა და ხურმაზე), მაგრამ მავნებლის სიკვდილიანობის პროცენტი მცირეა; შხამის ნორმების გაზრდით კი აღნიშნული მცენარეები იღუპება.

საინტერესო შედეგებია მიღებული ბზის კოდოს მიმართ, რომელიც იღუპება (ფოთლებში), მაგრამ ბზის დაზიანება არ არის შემჩნეული.

ფიტოტოქსიკური მოქმედება

ფოსფორ-ორგანული ნივთიერებები ჩვენ მიერ გამოცდილ იქნა მრავალ კულტურაზე: ხეხილზე, ვაზზე, სუბტროპიკულ, ბოსტნეულ და დეკორაციულ მცენარეებზე.

აღმოსავლეთ საქართველოში როგორც შესხურების, ისე შეფრქვევის დროს არ არის შემჩნეული დაზიანება: ვაშლის, მსხლის, ატმის, ნუშის, ლელვის, ვაზის და დეკორაციული მცენარეებისა ორანჟერეაში (პალმების, კაქტუსების, ბეგონიას, პრიმულას, სალვიას, ზამბახის, მიხაკისა და სხვათა). შეფრქვევის დროს აღნიშნულია მხოლოდ პამიდორისა და კიტრის დაზიანება.

აჭარის პირობებში შემჩნეულია დაზიანება: ფხვნილისებრი პრეპარატის დროს—ვაზის, ფორთოხლის, მანდარინისა და ტუნგოსი; თიოფოსის-კონცენტრატის 0,3% შემთხვევაში—ვაზის, ლიმონისა და ხურმისა.

პიროფოსი ფიტოტოქსიკური თვისებების მხრივ აღემატება თიოფოსის პრეპარატებს.

ფიტოტოქსიკურობა საჭიროა დაზუსტდეს მეტეოროლოგიური ფაქტორებისა და პარალელურად სხვა სასოფლო-სამეურნეო შხამების გამოყენებასთან დაკავშირებით, რომლებიც წარმოებაშია მიღებული.

როგორც აღნიშნული მასალებიდან ჩანს, ფოსფორ-ორგანული ნივთიერებანი ძლიერი ინსექტიციდებია და მათ დიდი სამსახურის გაწევა შეუძლიათ მცენარეთა მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლაში, მაგრამ არ შეიძლება ისინი პანაცეად იქნენ მიჩნეული.

ბევრ შემთხვევაში ფოსფორ-ორგანული ნივთიერებები ეფექტიანობის მხრივ ჩამორჩება ამჟამად გავრცელებულ ზოგიერთ შხამს, მაგალითად, გოგირდ-კირნახარშს, ვერცხლისფერი ტკიპის მიმართ. ამ შემთხვევაში გოგირდ-კირნახარშს გაცილებით უფრო ხანგრძლივი მოქმედება (პროფილაქტიკური) ახასიათებს, ვიდრე ფოსფორ-ორგანულ ნივთიერებებს. უკანასკნელი აგრეთვე ჩამორჩება მინერალურ ზეთებს და ციანგაზს ფარიანების მიმართ.

ფოსფორ-ორგანულ შენაერთებს შეუძლიათ შეავსონ სხვა სასოფლო-სამეურნეო შხამების ნაკლი, მათ მნიშვნელობა აქვთ განსაკუთრებით ფქვილისებრი, ავსტრალიური ღარიანი და რბილი ცრუფარიანების მიმართ ბრძოლაში, თუმცა რიგ შემთხვევაში ისეთი დიდი ეფექტიანობა არ არის მოსალოდნელი, როგორც ამას ადასტურებს ზოგიერთი ავტორი [2], მაგალითად, ვაზის ცრუფარიანას მიმართ, რომელსაც ახასიათებს განსაკუთრებული ბიოლოგიური თვისებები [1]; ის გვხვდება ძირებზე ქერქის ქვეშ, ღრმად მტევნებში და სხ. ასევე არ ეთანხმება ჩვენი მასალები ზღვისპირა ფქვილისებრი ცრუფარიანას მთლიანად დაღუპვას ფხვნილისებრი თიოფოსით შეფრქვევისას [3].

ჩვენი ცდების თანახმად ფქვილისებრი და ავსტრალიური ღარიანი ცრუფარიანას ზრდასრული ფორმის მიმართ არ არის მიღებული სრულიად დამაკმაყოფილებელი შედეგები თიოფოსის 0,25—0,3%-ის დროსაც კი ახდით ზედაპირებზე.

მავნებლების სახეობის მიხედვით შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს თიოფოსის 0,1—0,3% კონცენტრაცია.

ფხვნილისებრი პრეპარატი ეფექტიანობის მხრივ ჩამორჩება კონცენტრატს.

თიოფოსს ახასიათებს ხანგრძლივი მოქმედება, მაგრამ ეს დაკავშირებულია მავნებლის სახეობაზე: ტკიპების მიმართ მოქმედებს დაახლოებით 3 დღისა და ცრუფარიანების მიმართ—7 დღის განმავლობაში.

ძალიან ხანგრძლივი მოქმედება აქვს ფოთლის ფორმის ფილოქსერის მიმართ (მავნებელი შემჩნეული არ არის 35 დღის განმავლობაში), რაც იმის

მაჩვენებელია, რომ მისი შხამის ნაშთი მოსალოდნელია დიდხანს დარჩეს მცენარის ნაწილებზე, უკანასკნელი დამოკიდებული იქნება მეტეოროლოგიურ პირობებზე, ნორმაზე (ან კონცენტრაციაზე) და სხვ.

ამიტომ დასაზუსტებელია ნაყოფზე (ყურძენზე) დარჩენილი შხამის ნაშთის საკითხი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 15.4.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. С. А. Карумидзе, Л. Т. Отхмезури и Т. Н. Купрашвили. К применению химических мероприятий против виноградного червеца. Сообщения АН ГССР, т. XI, № 8, 1950.
2. П. И. Митрофанов. Новое средство борьбы с виноградным червецом. Журн. „Сад и огород“, № 12, 1950.
3. П. И. Митрофанов и Т. М. Делюсто. Результаты испытания препаратов тиофос и пирофос в борьбе с вредителями цитрусовых культур. Бюллетень ВНИИЧСК, № 2, 1951.
4. П. В. Попов. Связь между строением и токсичностью в группе эфиров тиофосфорной кислоты. Органические синтетические инсектициды и гербициды. Труды XX Пленума Секции Защиты сельхоз. растений. Сельхозгиз, 1952.

ზოლოზბია

ზ. მკვირიშვილი

 ჯიხვისა და არჩვის ჯგუფობა ტებერდის ნაკრძალის
 ტერიტორიაზე

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ფ. ხაიცივაძემ 12.2.1953)

ამ საკითხის შესწავლის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ტებერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე ჯიხვისა და არჩვის თანამედროვე მდგომარეობის დადგენა (აღნიშნული ცხოველების ჯგუფის შემადგენლობა და ჯგუფების სიდიდე წლის სხვადასხვა პერიოდსა და ზონებში), რის ცოდნას მნიშვნელობა აქვს ამ ცხოველების შენარჩუნებისათვის საჭირო ღონისძიების დამუშავების საქმეში.

მასალების შეგროვება მიმდინარეობდა 1949 და 1950 წელს. ცხოველების ჯგუფების აღრიცხვა წარმოებდა ყოველ თვე, ხუთ ნაკვეთზე, ყოველ ზონაში. ამასთან ერთად მიმდინარეობდა ჯიხვისა და არჩვის ჯგუფების ასაკობრივი შემადგენლობის აღრიცხვა, რაც საფუძვლად დაედო ამ ცხოველების ჯგუფის სტრუქტურის გამოკვლევას.

 ჯიხვი (*Capra severtzovi* Mensb.).

ტებერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე ჯიხვის ჯგუფებს შორის გვხვდება ისეთებიც, რომლებშიც გაერთიანებულია 46, 53, 129 და 135 ჯიხვი (ასეთი ჯგუფები იშვიათად გვხვდება, ისიც გვიან შემოდგომაზე და ზაფხულის მეორე ნახევარში). საერთოდ, თუ მხედველობაში მივიღებთ ერთეულებსაც, მაშინ ტებერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე ჯიხვის ჯგუფების სიდიდის მერყეობა წარმოდგენილი იქნება 1—135 სულამდებ (1949—50 წ. წ.). ნაკრძალის ტერიტორიაზე უფრო ხშირად გვხვდება ისეთი ჯგუფები, რომელშიც ჯიხვთა რაოდენობა 4—20-მდე მერყეობს.

ჯიხვების ჯგუფების სიდიდე წლის პერიოდების მიხედვით საკმაოდ მკვეთრად იცვლება (ცხრილი 1), რაც დაკავშირებულია მთელ რიგ ფაქტორებთან.

ზამთარში ერთეული მოხეტიალე ჯიხვები არ გვხვდებიან და ჯგუფებში ჯიხვთა რაოდენობა 3—20-მდე მერყეობს (საშუალოდ 14 ჯიხვი). ჯგუფების უმრავლესობა ამ პერიოდში რიცხობრივად თითქმის ერთიმეორეს უახლოვდება.

გაზაფხულზეც არა გვხვდება ერთეული ჯიხვები. ჯიხვების ჯგუფების სიდიდე 2—27-მდე მერყეობს (საშუალოდ 10 ჯიხვი). ამ პერიოდში უფრო პატარა ჯგუფები გვხვდება, უმეტესად თიქნიანი დედა-ჯიხვები. ზაფხულის მეორე ნახევრიდან თანდათან ჯიხვების დიდი ჯგუფები იქმნება, ვხვდებით ერთეულ ჯიხვებსაც. ამის გამო ჯგუფებში რიცხობრიობის დიდ მერყე-



ობაა, 1—46-მდე. ჯგუფების საშუალო სიდიდეც გაზაფხულთან შედარებით მატულობს (12 ჯიხვი ჯგუფში).

ჯიხვთა ჯგუფების სიდიდე სეზონების მიხედვით

ცხრილი 1

	ზამთარში	გაზაფხულზე	ზაფხულში	შემოდგომაზე
1. ჯგუფების მერყეობა	3—20	2—27	1—46	1—135
2. ჯგუფების საშუალო სიდიდე	14	10	12	31

ყველაზე დიდი ჯგუფების შეხვედრა აღინიშნება გვიან შემოდგომიდან (ზოგიერთ ჯგუფში 53, 54, 60...135-მდე). ამავე დროს ერთეულებიც გვხვდება და ჯგუფების სიდიდე 1—135-მდე მერყეობს. შემოდგომაზე ჯიხვების ჯგუფების საშუალო სიდიდე მკვეთრად იზრდება (საშუალოდ 31 ჯიხვი) და ასეთი სიდიდის ჯგუფები წლის არც ერთ პერიოდში არ გვხვდება. ჯიხვების ასეთი ჯგუფობრიობა ემთხვევა მათი ნერვების პირველ პერიოდს. როგორც დავინახეთ, ყველა დიდი ჯგუფები გვხვდება ზამთარში და შემოდგომაზე. ეს იმით უნდა აიხსნას, რომ ზამთარში თოვლის საფარის განაწილება და საკვები ბაზა აიძულებს ჯიხვებს აქა-იქ დაჯგუფდნენ.

წლის ყოველ პერიოდში საკმაოდ მკვეთრად იცვლება ზონებისა და სარტყლების მიხედვით ჯიხვების ჯგუფების საშუალო სიდიდე (ცხრილი 2).

ჯიხვთა ჯგუფების სიდიდე ზონების მიხედვით

ცხრილი 2

ზონები	ზამთარში	გაზაფხულზე	ზაფხულში	შემოდგომაზე	წლიური საშუალო ზონების მიხედვით
1. ალპური ზონა	20	11	13	39	21
2. სუბალპური ზონა	18	9	12	28	19
3. ტყის ზონა					
ზედა სარტყელი	14	12	11	26	16
შუა სარტყელი	4	7	—	—	5,5

ზამთრის პერიოდში ჯიხვების დიდი ჯგუფები გვხვდება მხოლოდ ალპურ ზონაში (ჯგუფში საშ. 20 ჯიხვი) და სუბალპურ ზონაში (ჯგუფში საშ. 18 ჯიხვი). ჯიხვები უთოვლო და მზიან ადგილებში არიან თავმოყრილი. ტყის ზონის ზედა სარტყელში ჯიხვების ჯგუფების საშუალო სიდიდე ალპურ და სუბალპურ ზონების ჯგუფებთან შედარებით დიდი არ არის.

გაზაფხულზე დიდი ჯგუფები გვხვდება ალპურ ზონაში (საშუალოდ 11 ჯიხვი) და ტყის ზონის ზედა სარტყელში (საშუალოდ 12 ჯიხვი). ალპურ ზონაში ძირითადად მამალი ჯიხვები ქმნიან ასეთ დიდ ჯგუფებს, ტყის ზონის ზედა სარტყელში კი თიკნიანი დედეები წინა წლის ნამატის შერევით.

ზაფხულსა და შემოდგომაზე ჯიხვების ჯგუფების სიდიდე ზონებს შორის ისე არ არის წარმოდგენილი როგორც გაზაფხულზე და ტყის ზონის ზევითა სარტყლიდან შემოთქენ ჯიხვების ჯგუფები იზრდება. ამ დროს ყველაზე დიდი ჯგუფები გვხვდება ალპურ ზონაში.

ჯიხვების ჯგუფების წლიური საშუალო სიდიდე ზონების მიხედვით მდებარეობის მიხედვითაა მოდგენილია ისევე როგორც ზაფხულში, შემოდგომაზე და ზამთარში, ვ. ი. ჯიხვების ჯგუფები ზევით და ზევით დიდი გვხვდება და ალპურ ზონაში საშუალოდ 21 სულისაგანაა შემდგარი.

ნაკრძალის ტერიტორიის სხვადასხვა ადგილას ჯიხვების განსხვავებული სიდიდის ჯგუფები გვხვდება (ცხრილი 2).

ცხრილი 3

ჯიხვთა ჯგუფების სიდიდე ნაკრძალის სხვადასხვა ადგილში

	სერპანტინი	კელ-ბაში	გონაჩხირი	ულუ-მურუ-დუშუ	სემეონოვ-ბაში	მე-8 კილომეტრი
ჯგუფის საშუალო სიდიდე	12	12	26	18	9	9

მდ. ტბერდისა და მდ. ამნაუზის ხეობის მარცხენა მხარეს არსებულ მასივებში, როგორცაა მე-8 კილომეტრზე, სემეონოვ-ბაში და სხვა, ჯიხვების ჯგუფების საშუალო სიდიდე ნაკრძალის სხვა ტერიტორიასთან შედარებით ნაკლებია და ამ მხარეში ჯიხვების ჯგუფები თითქმის ყველგან ერთსა და იმავე სიდიდეს (ჯგუფში საშ. 9 ჯიხვი) აღწევს. ჯიხვების ერთნაირი სიდიდის ჯგუფები (ჯგუფში საშ. 12 ჯიხვი) გვხვდება აგრეთვე კელ-ბაშზე, მის სამხრეთ გავრძელების (ჩორტოვა გორა) მთებში, სერპანტინის ტერიტორიაზე და გონაჩხირის ხეობის მარცხენა მხარეს არსებულ მთებში.

ულუ-მურუდუშის ხეობის ორივე მხარეზე არსებულ მთებში (ქედ, გედვი და ქედ. მურუდუშის) ჯიხვების ჯგუფები საშუალოდ 18 ეგზ. არის შედგენილი. მიუხედავად ამისა, იქ ჯიხვების რაოდენობა უფრო ნაკლებია, ვიდრე სერპანტინში, სადაც ჯგუფები უფრო პატარაა (ჯგუფში საშ. 12 ჯიხვია).

ჯიხვების ყველაზე დიდი ჯგუფები მდ. გონაჩხირისა და მდ. სვერნი ქლუხორის ხეობის მარჯვენა მხარეს არსებულ მთებში გვხვდება, როგორცაა: ქედი გონაჩხირი, ქედი ოზერნოი, ქედი კიტჩე-მურდუშუ, ქლუხორის ქედი და სხვ. ამ ადგილებში ჯგუფებში საშუალოდ 26 ჯიხვია გაერთიანებული. ჯიხვების ყველაზე დიდი ჯგუფებიც (35—135 ჯიხვისაგან შედგენილი) აქაა აღრიცხული. გარდა ჯგუფების სიდიდისა ამ ადგილებში ჯიხვი რაოდენობითაც მეტია სხვა ადგილებთან შედარებით და აქ ყველაზე მაღალი რიცხობრივი კოეფიციენტი (ერთ ჰექტარზე—0,065 ჯიხვი) იქნა მიღებული.

ცხოველის თანამედროვე მდგომარეობის გამორკვევისათვის მნიშვნელოვანია ჯოგის ასაკობრივი შედგენილობის ცოდნაც (ცხრ. 4).

1949 და 1950 წ. წ. მიღებული მასალები ჯიხვების ჯოგის ასაკობრივი შედგენილობის შესახებ ცოტათი ვანსხვავდება ერთიმეორისაგან. ეს განსხვავება ძირითადად წარმოდგენილია გასული წლის მოზარდთა რაოდენობათა შორის და მოზრდილი ფურების რაოდენობათა შორის, როგორც ირკვევა, ტბერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე გავრცელებულ ჯიხვების ჯოგებში



საქართველოს
საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებათა
აქადემია

მოზრდილი მამალი ჯიხვების საერთო რაოდენობა საშუალოდ 28,75% შეადგენს; ყველაზე მეტია მოზრდილი ფურების რაოდენობა. იგი 39,25% შეადგენს. ყოველწლიურად ახალი ნამატი საშუალოდ ჯოგის საერთო რაოდენობის 18,25% შეადგენს; ამას მეორე წელში გადადგომამდე 5%-მდე აკლდება და მოზარდი გასული წლისა ყოველ წელიწადს საშუალოდ საერთოდ ჯოგის საერთო რაოდენობის 13,75% შეადგენს. მოზრდილ ჯიხვებს შორის სქესთა შეფარდება ყოველწლიურად თითქმის ერთი და იგივეა (ცხრ. 4) და საშუალოდ ერთ მამალ ჯიხვზე—1,35 დედალი ჯიხვი მოდის.

ცხრილი 4

ჯიხვთა ჯოგის შემადგენლობა

	1949 წ.	1950 წ.	საშუალო 1949—1950 წ.წ.
	696 ჯიხვი	1153 ჯიხვი	1846 ჯიხვი
1. მოზრდილი მამალი ჯიხვი	28,5%	29%	28,75%
2. მოზრდილი ფური ჯიხვი	38,5%	40%	39,25%
3. მოზარდი ერთი წლის ზევით	14,5%	13%	13,75%
4. ამ წლის მოზარდი	18,5%	18%	18,25%
5. მოზრდილთა შორის სქესთა შეფარდება	(♂) I:(♀) 1,35 (♂) I:(♀) 1,36 (♂) I:(♀) 1,35		

ჯიხვების ცალკეული ჯგუფების შემადგენლობა ძლიერ კრელია. არის ჯგუფები, რომლებიც მარტო მამლებისაგან არის შედგენილი ანდა მარტო დედლებისა და მოზარდებისაგან. ზოგიერთ ჯგუფში გვხვდება ყველა ასაკის ჯიხვები(არის ჯგუფი მარტო გასული წლის მოზარდებისაგან შემდგარი). ჯგუფების ასეთი სხვადასხვაობა დაკავშირებულია ძირითადად წლის პერიოდთან და ზოგიერთ ბიოლოგიურ თავისებურებასთან.

არჩვი (*Rubicapra rubicapra* L.)

ტებერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე არჩვების ჯგუფები უფრო ცოტაა, ვიდრე ჯიხვების ჯგუფები. ჯგუფებში არჩვების რაოდენობა 1—41-მდე (ცხრ. 5) მერყეობს. არჩვების ყველაზე დიდი ჯგუფები გვხვდება ზაფხულში (აღწევს 21 არჩვს) და შემოდგომაზე (აღწევს 41 არჩვს).

ცხრილი 5

არჩვების ჯგუფთა სიდიდე სეზონების მიხედვით

	ზამთარში	გაზაფხულზე	ზაფხულში	შემოდგომაზე
1. ჯგუფების მერყეობა	2—16	1—14	1—21	2—41
2. ჯგუფების საშუალო სიდიდე	12	6	7	13

ზამთარში გვხვდება არჩვების ისეთი ჯგუფები, რომლებშიც 2—16 არჩვია (საშუალოდ 12 არჩვი). გაზაფხულზე ჯგუფები საერთოდ დიდი არ არის და 1—14-მდე მერყეობს (საშუალოდ 6 არჩვი). ზაფხულში მიუხედავად იმისა, რომ არჩვების ჯგუფები ცალკეულ შემთხვევაში იზრდება და ჯგუფში არჩვების რაოდენობა 1—21-მდე მერყეობს, საშუალოდ ჯგუფში 7 არჩვია.



შემოდგომაზე არჩევები დიდ ჯგუფებად იყრიან თავს. ამ პერიოდში აღბრუნება ერთეულად მოხეტილ არჩევები და ჯგუფებშიც 2—41 არჩევა გაერთიანებული. ჯგუფების საშუალო სიდიდეც წლის სხვა პერიოდებში შეხვედრილი ჯგუფების საშუალოზე მეტია (ჯგუფში საშ. 13 არჩევა). არჩევების ასეთნაირი დაჯგუფება შემოდგომაზე მთლიანად ემთხვევა მის ნერბვის პერიოდს. არჩევების ყველაზე დიდი ჯგუფების შეხვედრა ზამთარსა და შემოდგომაზე გამოწვეული უნდა იყოს იმავე მიზეზებით, რითაც ჯიხვისა.

ზამთრის პერიოდში არჩევების ყველაზე დიდი ჯგუფები (საშუალოდ 15 არჩევი) სუბალპურ ზონაში გვხვდება, ხოლო იშვიათად ჯოგის ძირეული ჯგუფები გვხვდება ტყის ზონის ზედა და შუა სარტყელში, სადაც ჯგუფების საშუალო სიდიდე თითქმის ერთი და იგივეა (ცხრ. 6).

ცხრილი 6

არჩევების ჯგუფთა სიდიდე ზონების მიხედვით

ზონები	ზამთარში	გაზაფხულზე	ზაფხულში	შემოდგომაზე	წლიური საშუალო
1. ალპური ზონა . . .	—	—	2,5	—	2,5
2. სუბალპური ზონა . . .	15	5	9	7	9
3. ტყის ზონა					
ზედა სარტყელი . . .	11	6	9	18	11
შუა სარტყელი . . .	10	7	9	14	10

გაზაფხულზე ზამთრის დიდი ჯგუფები იშლება და ყველაზე დიდ ჯგუფში 7 არჩევი შედის. არჩევების ასეთი ჯგუფების ერთ-ერთ მიზეზს ის წარმოადგენს, რომ ამ პერიოდში ცალკე მიდიან მკვე დედები და კარგა ხანს თიკნების მოგებად ზოგი დედაარჩევი ცალკეა და ზოგნიც პატარა ჯგუფებსა ქმნიან. ზაფხულში დიდი ჯგუფების სიდიდე 21 ეგზ. აღწევს (ცხრ. 5). ეს უფრო აღინიშნება ამ პერიოდის მეორე ნახევრიდან. ჯგუფების გარდა გვხვდება ერთეული არჩევებიც (როგორც გაზაფხულზე). ზაფხულის პერიოდში არჩევების ჯგუფების საშუალო სიდიდე ზონებში, გარდა ალპური ზონისა, თანატოლია. ამ პერიოდში არჩევი ტყის ზონის ზედა და შუა სარტყლებში და სუბალპურ ზონაში (როგორც მეჩხერ ტყეში, ასევე სუბალპურ საძოვრებზე) ფართოდ მოქმედია და ყოველ ამ ადგილში სხვადასხვა სიდიდის ჯგუფები გვხვდება.

შემოდგომაზე არჩევების დიდი ჯგუფები გვხვდება ტყის ზონის ზედა (ჯგუფში საშუალოდ 18 არჩევი) და შუა (ჯგუფში საშ. 14 არჩევი) სარტყელში, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ამ პერიოდში და ტყის ამ სარტყლებში ნერბვის მიმდინარეობით.

ტებერდის ნაკრძალის ტერიტორიაზე არჩევი არათანაბრადაა გავრცელებული. ნაკრძალის სხვადასხვა უბანში არჩევების სხვადასხვა სიდიდის ჯგუფები გვხვდება (ცხრ. 7).

არჩევების ყველაზე დიდი ჯგუფები (ჯგუფში საშ. 14 არჩევი) გონაჩხორზე და მის გასწვრივ მთებზე გვხვდება, ყველაზე პატარა ჯგუფები კი (ჯგუფ.



საშ. 3 არჩვი) სემენოვ-ბაშისა და მის ახლო მთების კალთებზე. მიუხედავად იმისა, რომ გონაჩხირში არჩვების ჯგუფები დიდია, რიცხოვნობა მცირეა (ჰექტარზე 0,02 არჩვი მოდის). ბ. ხატიპარაზე და მე-8 კილომეტრზე არჩვების ჯგუფებში (პირველის ტერიტორიაზე საშუალოდ 8 არჩვია და მეორის ტერიტორიაზე საშუალოდ 9 არჩვი) სულადობა ნაკლებია, ვიდრე გონაჩხირის

ცხრილი 7

არჩვების ჯგუფთა სიდიდე ნაკრძალის სხვადასხვა ადგილას

	სერპან-ტინი	კელ-ბაში	გონაჩხირი	ულუ-მურუ დჟუ	სემენოვ-ბაშ	ბ. ხატიპარა	მე-8 კლმ.
ჯგუფის საშუალო სიდიდე .	9	8	14	6	3	8	9

ჯგუფებში, სამაგიეროდ ნაკრძალის სხვა ტერიტორიებთან შედარებით ამ ადგილებში არჩვების დასახლების (ბ. ხატიპარა 1 ჰექტარზე—0,04 და მე-8 კილომეტრზე 1 ჰექტარზე—0,036) სიმჭიდროვე მეტია.

არჩვების ჯოგის საერთო შემადგენლობის გამოჩვენებისათვისაც წარმოებდა ცალკეულ ჯგუფების შემადგენლობის აღრიცხვა, რის საბოლოო შედეგები მოცემულია მე-8 ცხრილში.

ცხრილი 8

არჩვების ჯოგის შემადგენლობა

	1949 წ.	1950 წ.	საშუალო 1949—1950 წ. წ.
	371 არჩვი	464 არჩვი	855 არჩვი
1. მოზრდილი (დედალი, მამალი) . .	59,4%	59,7%	59,55%
2. მოზარდი ერთი წლის ხევით . . .	18,1%	17,9%	18%
3. ამ წლის მოზარდი	22,5%	22,4%	22,45%

შორიდან მოზრდილ არჩვებს შორის ძნელია სქესის გარჩევა (ბატარისა ხომ სრულებით შეუძლებელია). ამიტომ არჩვების ჯოგის საერთო შემადგენლობაში ვერ გამოვყავით მათი რაოდენობა (პროცენტობით). დაკვირვების მასალებიდან ჩანს, რომ ტებერდის ნაკრძალში ჯოგის საერთო შემადგენლობა წლების მიხედვით მცირე ცვლილებებს განიცდის (ცხრ. 8).

ჯოგის შემადგენლობაში ყურადღებას იქცევს ახალი ნამატის უმრავლესობის გადასვლა მეორე წელში (18%). ეს გარემოება იმის მაჩვენებელია, რომ მოზრდილთა შევსება ნორმალურად მიმდინარეობს, რაც არჩვების რიცხოვნობის ზრდის ერთ-ერთ ძირითად პირობას წარმოადგენს ტებერდის ნაკრძალში. ამას ადასტურებს 1949—1950 წელს ჩატარებული აღრიცხვით მიღებული არჩვების სულადობა (1140 არჩვი).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოლოლოგის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 11.2.1953)

ზოოლოგია

რ. ავალიანი

 მასალები ამიერკავკასიის მელის მელას (*VULPES VULPES*
ALPHERAKYI SAT.) კვიზის შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ფ. ზაიცემა 31.3.1953)

მიუხედავად იმისა, რომ მელას კვების საკითხზე საკმაოდ ვრცელი ლიტერატურაა საბჭოთა კავშირში, საქართველოს სსრ-ში ეს საკითხი თითქმის შეუსწავლელია. ამავე დროს მელას კვების საკითხის შესწავლას არა მარტო თეორიული, არამედ პრაქტიკული მნიშვნელობაც აქვს, მაგ., მისი სამეურნეო მნიშვნელობის შეფასებისათვის.

წინამდებარე სტატია წარმოადგენს ცდას გააშუქოს მელას კვების საკითხი იმ მასალების მიხედვით, რომლებიც ავტორის მიერ ორ წელზე მეტი ხნის განმავლობაში წარმოებული კვლევის შედეგადაა მოპოვებული. მასალები მელას კვების შესახებ შეგროვილია შემდეგი ადგილებიდან: კუმისი, იაღლუჯა, ზემო ავჭალა, სოლანლული და სხვ.

კამერული დამუშავება და მასალის ძირითადი ნაწილის გარკვევა წარმოებდა ჩემ მიერ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომლის მ. შიდლოვსკის ხელმძღვანელობით.

მუშაობის მასალა და მეთოდი

სტატია შედგენილია 16 კუჭის შიგთავსის, 150 ექსკრემენტისა და საკვების 29 ნარჩენის დამუშავების საფუძველზე. ექსკრემენტებს და საკვების ნარჩენებს ვკრებდით ველად, ხოლო კუჭის შიგთავსებს—მოპოვებული მელას პრეპარირებით. ახალ ექსკრემენტებს და კუჭის შიგთავსებს ვწონილით, ხოლო შემდეგ ვრეცხავდით წყალში და საცერში ვატარებდით. საცერზე დარჩენილი საკვების ნარჩენებს ვყოფდით ცალკე ჯგუფებად (მღრღნელები, მწერები, ფრინველები და ა. შ.), ხოლო შემდეგ ხდებოდა მათი გარკვევა.

ანალიზის შედეგები

როგორც გამოკვლევამ გვიჩვენა, მელას საკვებს უმთავრესად ხერხემლიანი ცხოველები შეადგენენ, ხოლო უფრო ნაკლებად მწერები და მცენარეულობა. მელას საკვების კომპონენტები იცვლება როგორც წლის სეზონის მიხედვით, ისე მისი კვების ადგილმდებარეობის მიხედვითაც. ამ საკითხებს ქვემოთ განვიხილავთ ცხოველთა ცალკე ჯგუფების შეხვედრის სიხ-

შირის მიხედვით. ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება ძუძუმწოვრების ნარჩენები. ბუნებაში მელას ძირითად საკვებს სწორედ ძუძუმწოვრები შეადგენენ. ძუძუმწოვრებიდან პირველ ადგილზეა მემინდვრები. მემინდვრებით მელა თითქმის მთელი წლის განმავლობაში იკვებება, ხოლო მათი ნაკლებობის შემთხვევაში ადვილად გადადის სხვა საკვებზე. ჩვენი მონაცემების მიხედვით, ძუძუმწოვრები შემდეგი სახეობებით არიან წარმოდგენილი მელას საკვების ნარჩენებში:

1. *Microtus socialis* Pall. (საზოგადოებრივი მემინდვრია),
2. *Mus musculus tataricus* Sat. (სტეპის თაგვი),
3. *Mus musculus* L. (ბინის თაგვი),
4. *Mesocricetus auratus brandti* Nehr. (ამიერკავკასიის ზაზუნა),
5. *Meriones blackleri* Thom. (მცირე აზიის მექეშია),
6. *Silvoimus silvaticus* L. (ტყის თაგვი),
7. *Crocidura russula* Herm. (თეთრკბილა მიწათხარია).

გარდა ამ ცხოველების ძეგლოვანი ნარჩენებისა, შეგვხვდა აგრეთვე კურდღლის ბაჭის ბეწვი (5 შემთხვევა), ცხვრის ბეწვი და ძვალი (1 შემთხვევა) და სხვა ნარჩენები, რომელთა გარკვევაც შეუძლებელი აღმოჩნდა.

საზოგადოებრივი მემინდვრია მელას ძირითად საკვებს წარმოადგენს აღმოსავლეთ საქართველოს ველებში, სადაც იგი დიდი ოდენობით გვხვდება. კ. სატუნიშმა ([3], გვ. 271) მოკლული მელას კუჭში იპოვა 40-დან 60-მდე ჯერ კიდევ მოუნელებელი მემინდვრია. ჩვენი მონაცემების მიხედვით, მაქსიმალური რიცხვი მემინდვრებისა მელას კუჭის შიგთავსსა და ექსკრემენტებში 2—10 მემინდვრის ფარგლებში მერყეობს. რაც შეეხება ძუძუმწოვართა სხვა სახეობებს, ისინი არ გვხვდებიან ისე ხშირად, როგორც მემინდვრია.

მეორე ადგილი შეხვედრის სიხშირის მიხედვით მწერებს უკავიათ. ისინი საკმაოდ მრავალფეროვნად არიან წარმოდგენილი. მწერებიდან ყველაზე ხშირად გვხვდება ხოჭოები (*Coleoptera*). ეს ემთხვევა ტ. ბარანოვსკაიასა და ა. კოლოსოვის ([1], გვ. 533) მონაცემებს მოსკოვის ოლქისათვის და ხ. ზაქარიანის ([2], გვ. 469) მონაცემებს სომხეთის სსრ-თვის, მათი მიხედვით, ხოჭოებს მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მელას გაზაფხულ-ზაფხულის კვებაში.

ჩემი მონაცემების მიხედვით, მელას საკვებში გვხვდება მწერები შემდეგი რიგებიდან: *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*—

1. *Nocarodes* sp. (კალია),
2. *Amphimallon solstitiale* L. (იენისის ღრაქა),
3. *Amphimallon* sp. (ღრაქა),
4. *Amphimallon solstitiale* L. მატლები (იენისის ღრაქას მატლები),
5. *Geotrubes mutator* Marsh. (ფუნაგორია ხოჭო),
6. *Tenebrionidae* (შავტანიანები),
7. *Scarabaeidae* (მარაოულვაშიანები),
8. *Carabidae* (ბზუალები),
9. *Dorcadion* sp. (ხარაბუზა),

10. *Dorcadion caucasicus* Küst. (ხარაბუზა),
11. *Curculionidae* (ცხვირგრძელები),
12. *Formicidae* (ჭიანჭველები),
13. *Lepidoptera*-ს მატლები.

როგორც მართა ამ ჩამოთვლიდან ჩანს, მელას საკვებში მწერებიდან ყველაზე მეტადაა წარმოდგენილი *Coleoptera*. ამ უკანასკნელიდან ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება *Geotrupes mutator* Marsh. გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში მოპოვებული მელების კუჭები ხშირად საესეა მწერებით, განსაკუთრებით კი ხოჭოებით—ფუნაგორებით და აგრეთვე ღრაჭების მატლებით.

ფრინველებიდან კუჭებში, ექსკრემენტებში და სორობთან ნახულ საკვების ნარჩენებში შეგვხვდა ნარჩენები შემდეგი ფრინველებისა:

1. *Anas querquedula* L. (დიდი იხენჯა),
2. *Anas platyrhyncha* L. (გარეული იხვი),
3. *Anas acuta* L. (ბოლოსადგისა),
4. *Colymbus nigricollis* Chr. L. Brèhm. (შაყყელა მურტალა),
5. *Calandrella pispoletta* Pall. (რუხი ტოროლა),
6. *Turdus merula aterrimus* Mad. (შაშვი),
7. *Alectoris kakelik caucasica* Susch. (კავკასიის კაკები),
8. *Passeriformes* (ბელურასნაირი)—მცირე ზომის წარმომადგენლები.

მცენარეულ ნარჩენებს მელას საკვების რაციონში მწერებისა და ფრინველების შემდეგ მეორეხარისხოვანი ადგილი უჭირავს.

მცენარეული ნარჩენებიდან აღმოჩენილ იქნა ფესვების, ფოთლების, მარცვლებისა და ნაყოფების ნაწილები, რომელთა მიხედვითაც მოხერხდა შემდეგი სახეობების გარკვევა:

1. *Zea mays* L. (სიმინდი),
2. *Helianthus vulgaris* L. (მხესუმზირა),
3. *Beta vulgaris* L. (ჭარხალი),
4. *Persica vulgaris* L. (ატამი),
5. *Poa* (თივაქასრა).

გარდა ამისა, შეგვხვდა სხვადასხვა ბალახის ნარჩენები, შავი ყურძნის ჩენჩო და სხვ.

კიდევ უფრო ნაკლებადაა ნაპოვნი ცივისსხლიანი ხერხემლიანი ცხოველების ნარჩენები, რომელთა შორისაც შეიძლება მივუთითოთ გველის ქერცლზე (სახეობრივი კუთვნილების დადგენა არ მოხერხდა), თევზის ქერცლზე (1 შემთხვევა) და ხელიკის ნეკნებზე (2 შემთხვევა).

გარდა ცხოველური და მცენარეული საკვების ნარჩენებისა, მელას კუჭსა და ექსკრემენტებში ნაპოვანია ისეთი სავნები, როგორიცაა: ქვის ნატეხები, ქსოვილის ნაგლეჯები და სხვ. უნდა ვიფიქროთ, რომ ისინი შემთხვევით მოხვდნენ კუჭში საკვებთან ერთად.

დასკვნები

1. ამიერკავკასიის ველის მელა (*Vulpes vulpes alpherakyi* Sat.) თითქმის მთელი წლის განმავლობაში იკვებება მინდვრის მღრღნელებით (მემინდვრიები,

თავგები, მექვიშიები, ზაზუნები და სხვ.). გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში მელას კვებაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მწერებს. უფრო იშვიათად, ვიდრე ძუძუმწოვრები და მწერები, გვხვდება ფრინველები, მცენარეულობა და რეპტილიები.

2. დღე-ღამის განმავლობაში ერთი მელა საშუალოდ 5 მემინდვრის ანადგურებს, ხოლო მთელი წლის განმავლობაში—1500 ცალ მემინდვრიაზე მეტს. რამდენადაც ეს მემინდვრები ნათესების სერიოზული მავნებლები არიან, მათი მოსპობით მელას დიდი სარგებლობა მოაქვს საქართველოს სოფლის მეურნეობისათვის. ამასთანავე არ არსებობს საკმაო საფუძველი მელა მეფრინველეობის, მეკურდღლეობისა და სანადირო მეურნეობისათვის მავნებლად ჩავთვალოთ.

3. სოფლის მეურნეობისათვის მელას სასარგებლო მნიშვნელობის გაძლიერების მიზნით მიღებულ უნდა იქნეს ღონისძიებანი მისი დაცვისა და რაოდენობის გადიდებისათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 31.3.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Т. Н. Барановская и А. М. Колосов. Питание лисицы. Зоологический журнал, т. XIV, вып. 3, 1935.
2. Х. А. Захарян. Данные по питанию и хозяйственному значению лисиц в Армянской ССР. Известия Академии Наук Армянской ССР, т. IV, № 5, 1951.
3. К. А. Сатунин. Млекопитающие Кавказского края, т. 1—Записки Кавказского Музея. Серия А, № 1, Тифлис, 1915.

კ. მელითაური

სახლსამეოფნის მართი სახე საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ნ. ბერძენიშვილმა 22.3.1953)

ქართული ხუროთმოძღვრების ერთ უძველეს ძეგლში, როგორც არის უფლისციხე, ყურადღებას იპყრობს ორი ჯგუფი გამოქვაბულებისა, რომელთაც ერთნაირი გეგმა და მხატვრულ-ხუროთმოძღვრული გადაწყვეტა აქვთ. პირველი ამ ჯგუფთაგანი არის კლდეში ნაკვეთი ნაქალაქარის ყველაზე უფრო შემადგენელ ადგილზე, მეორე კი კამაროსანი, კესონებით დამუშავებული და ფრონტონით დაგვირგვინებული, გამოქვაბულის ჯგუფის მეზობლად, აღმოსავლეთით. გამოქვაბულთა ეს ორივე ჯგუფი გაცილებით უფრო ადრინდელი ხანისაა, ვიდრე ის გამოქვაბულები, რომელნიც კესონებთან ჰერს შეიცავენ და ჩვენი წელთაღრიცხვის 1—3 საუკუნეებს მიეკუთვნებიან [1]. ეს ორი ჯგუფი გამოქვაბულებისა რომ უფრო ძველია, ამას ადასტურებს ამ გამოქვაბულების მოკაზმულობა, რომელიც ვასაოცარი უშუალოდით გადმოგვცემს ხის გადახურვის უმარტივეს კონსტრუქციებს.

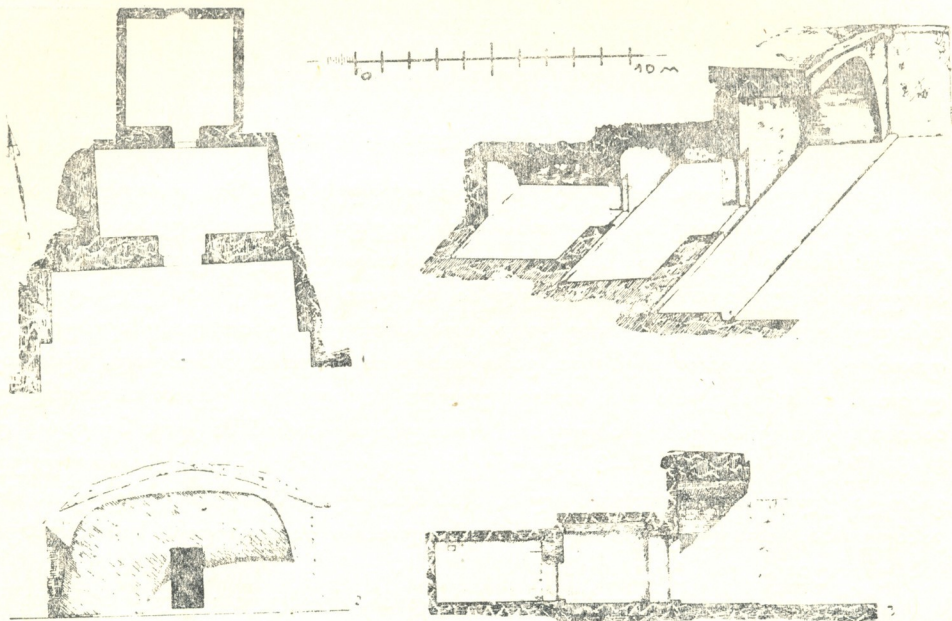
შემდგომ გამოქვაბულები ძლიერ გადამახინჯებულია: კედლის ქვედა ნაწილში გაჭრილია თხჩები და კარები, ზედაბირი კი უზეზადაა ათლილი, იატაკებში ჩაკვეთილია თხრილები და საქვევრე ორმოები, ხოლო ზოგიერთ გამოქვაბულში წინა კედელი მთლიანად საგანგებოდაა გამონგრეული.

უფრო კარგადაა შენახული პირველი ჯგუფი, რომელსაც კლდის მოვაკებით მიღებული ეზოც კი აქვს შერჩენილი. ამ ეზოს ჩრდილოეთის მხარეზე თვით გამოქვაბულთა ჯგუფთა მოთავსებული (სურ. 1). კლდის მასივის სიღრმეში გამოკვეთილია კვადრატული გეგმის მქონე და სადად ნაკვეთი გამოქვაბული, რომელსაც კარი აქვს გაჭრილი მის წინ მდებარე, გეგმით მოგრძო მეორე გამოქვაბულში.

ამ გამოქვაბულის ჰერი მოკაზმულია ხისძელებიანი გადახურვის მსგავსად (სურ. 2, ქვედა წყვილი); წინა კედელი, რომლის უმეტესი ქვედა ნაწილი საგანგებოდაა მონგრეული 914 წ. [2], კართა და ალბათ სარკმლებითაც უნდა ყოფილიყო გამართული. ამრიგად, სამყოფელს მკაფიოდ გამოყოფილი და გადახურული სივრცე უნდა ჰქონოდა.

ამ გამოქვაბულის წინ, კამარის ნაშთების მიხედვით, დერეფანი ყოფილა სამხრეთისაკენ, ე. ი. ეზოსაკენ მიმართული ღია კამაროსანი საჩრდილობლის სახით. მთელი ჯგუფი დალაგებულია სამხრეთიდან ჩრდილოეთით მიმართულ სიმეტრიის ღერძზე და პირვანდელი სახით თანდათანობით გადასვლის შემდეგ მიმდევრობას იძლევა: ეზოს ზემოდან მთლიანად ღია სივრცეს

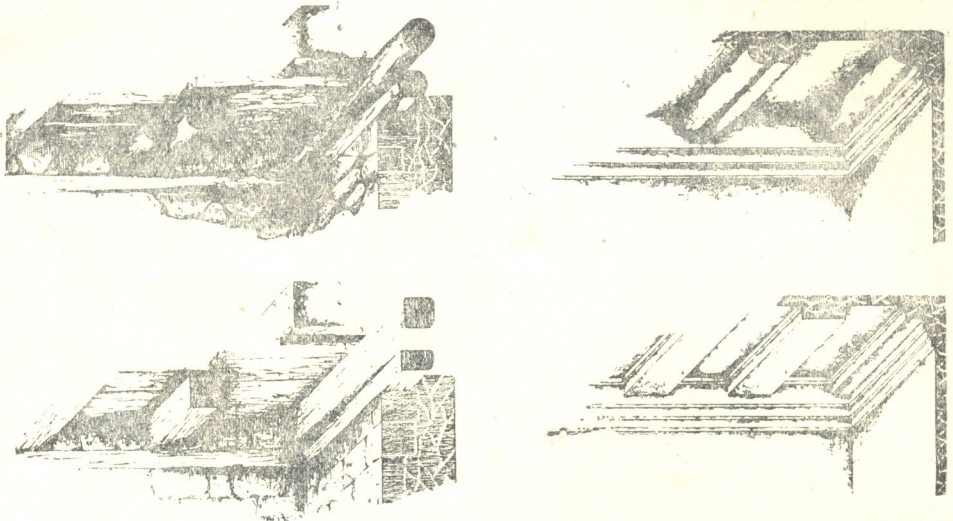
მოსდევდა დერეფნის სამი მხრიდან მოზღლდული და გადახურული, მაგრამ სამხრეთისაკენ მაინც გახსნილი სივრცე, მას კი მოკაზმული და სრულიად ჩაკეტილი, სამხრეთიდან უხვად კარ-სარკმლებით განათებული და რამდენადმე დერეფანზე უფრო დაბალი ძირითადი სამყოფელი და ზოლოს დაბალი და ნახევრად ბნელი დამხმარე სამყოფელი, ე. წ. საუნჯე.



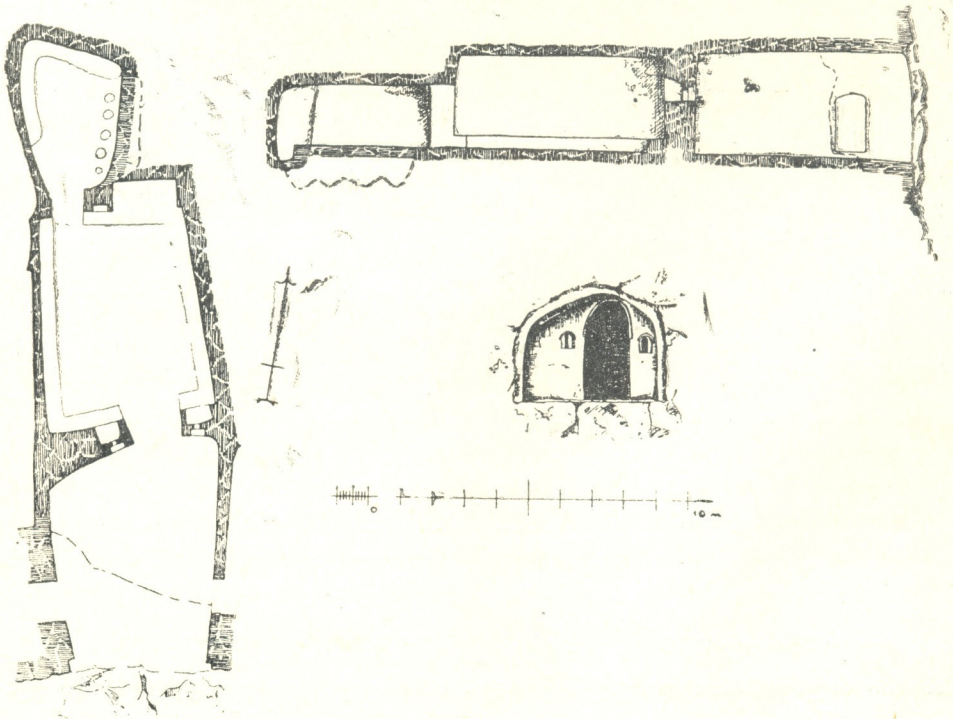
სურ. 1. უფლისციხე. სახლსამყოფის I გ. აღდგენა. 1—გეგმა, 2—ფასადი, 3—განაკვეთი სიღრმეზე, 4—აქსონომეტრიული განაკვეთი

მეორე ჯგუფი გამოქვაბულებისა უფრო დაზიანებულია. მისი გეგმის გადაწყვეტა, ზედაპირების დიდი სიფაქიზით დამუშავება და ზომებიც კი პირველი ჯგუფის ანალოგიურია, განსხვავება მხოლოდ კერის მოკაზმვაშია. აქ კერის დეკორი გადმოგვცემს წყვილად დაწყობილი მრგვალმორებიანი უმარტივესი ხის გადახურვის სისტემას (სურ. 2, ზედა წყვილი).

სამყოფლების ასეთი გადაწყვეტა გვხვდება მე-12 ს-ის მეორე ნახევრის კლდეშივე ნაკვეთ ნაქალაქარ ვარძიაშიც, სადაც ასეთ გამოქვაბულთა ჯგუფების დიდი რაოდენობა ააშკარავებს მათს საცხოვრებო დანიშნულებას. ასეთ გამოქვაბულთა ჯგუფები—სახლსამყოფელები ყველაზე კარგად შენახულია ნაქალაქარის აღმოსავლეთ კიდეზე, სადაც კლდოვანი ქარაფი ნაკლებადაა ჩამორღვეული. ასეთია მეორე სართულის ერთ-ერთი ჯგუფი (სურ. 3), რომელსაც წინ, სამხრეთით, კამაროსანი დერეფანი აქვს ჯერ კიდევ შერჩენილი, რომლის უკან კლდის მასივში სიგრძით შეჭრილია დიდი ზომის კამარით გადახურული დარბაზი დერეფნისკენ გაჭრილი თაღოვანი კარითა და ორი სარკმლით, ხოლო ამ გამოქვაბულის უკან მცირე ზომის ბნელი და დარბაზთან მარტო მცო-



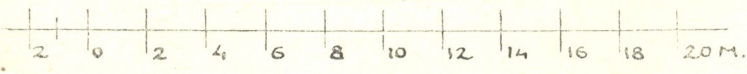
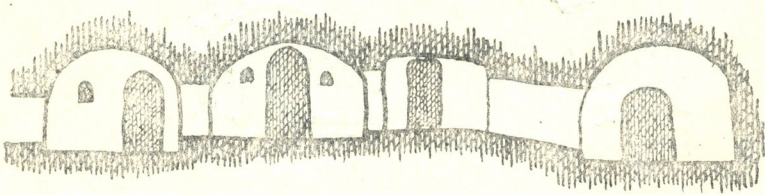
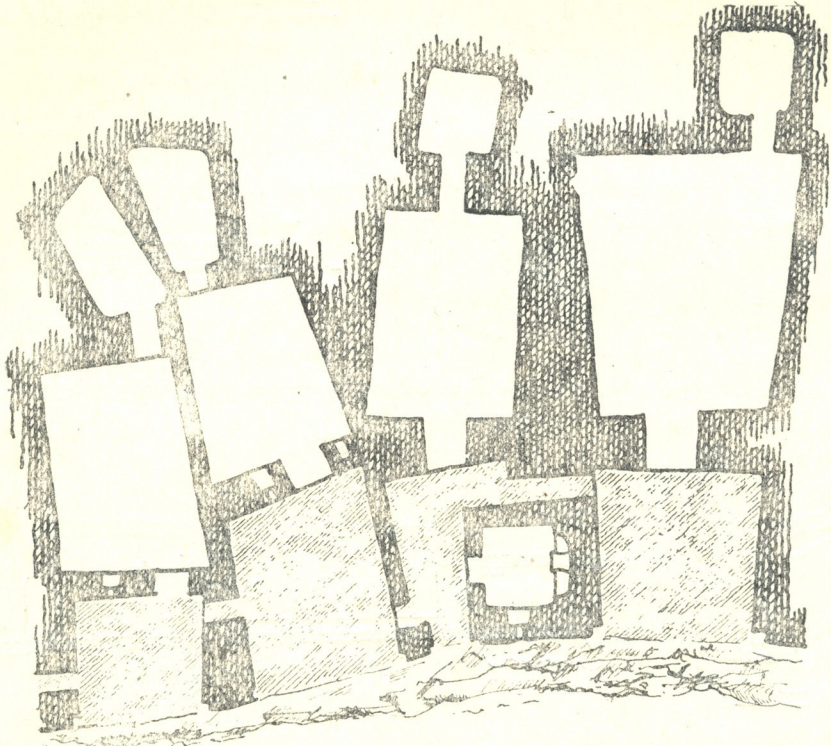
სურ. 2. ხის გადახურვის ორი სახე და მათი მიბაძვები უფლისციხის გამოქვაბულთა კერის გაფორმებაში



სურ. 3. ვარძიის სახლსამეოფის აღდგენა ნაქალაქარის აღმ. ნაწილის II სართულიდან



რე კარით დაკავშირებული სამეურნეო დანიშნულების ოთახი-საუნჯე. გვერდით აქაც სამხრეთიდან ჩრდილოეთით მიმართულ ღერძზეა აკინძული და გადაწყვეტის მხრივ უფლისციხეს იმეორებს. განსხვავებაა მხოლოდ ცალკეული ოთახების კონფიგურაციისა და ეპოქის შესაბამის სივრცეთა გადაწყვეტისა და მორთვის მხრივ. გვერდის კონფიგურაცია აღებულია ვიწრო და კლდის

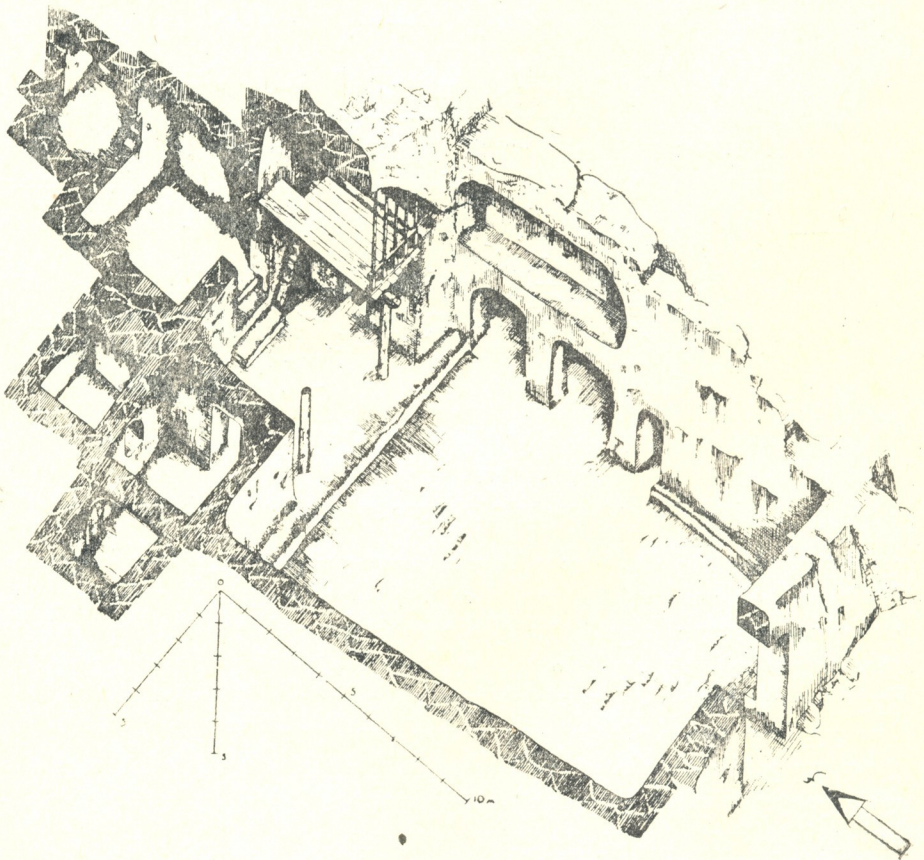


ნახ. 4. ვარძია. დერეფნებისაგან შემდგარი ქუჩა. გვერდი და განაკვეთი დერეფნებზე

მასივში ძალზე წაგრძელებულ-შეჭრილი. სახლსამყოფთა ჯგუფების ასეთი უკიდურესად შევიწროება საჭირო იყო იმიტომ, რომ მათი ერთიმეორის მიყოლებით კლდეში გამოკვეთა მაქსიმალურად დაამოკლებდა ქუჩის სიგრძეს, რაც

შრომის საგრძნობ დაზოგვას და მშენებლობის სწრაფად ჩატარებას უზრუნველყოფდა.

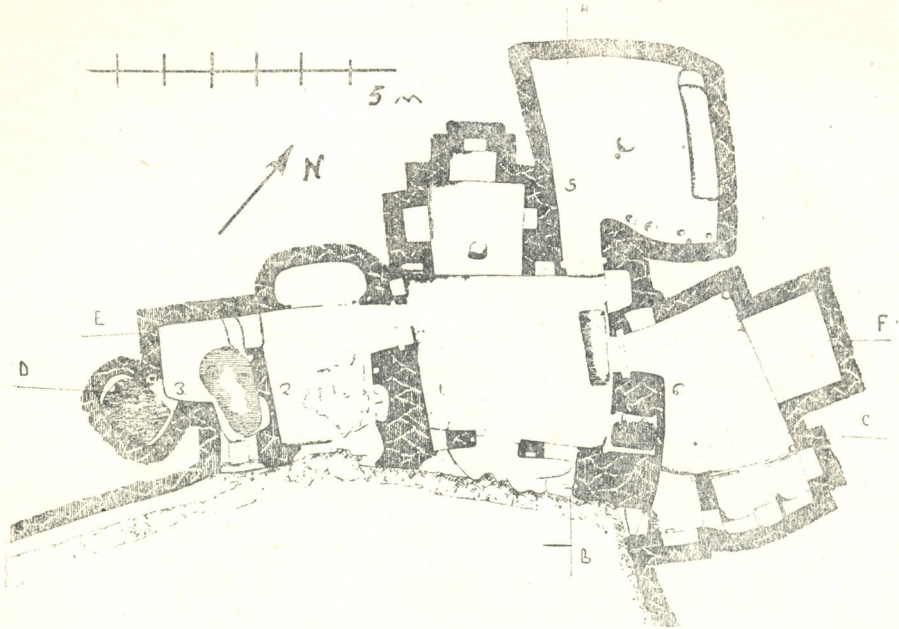
ქალაქის გამოკვეთამ კლდის შვეულ ქარაფში და სართულებად მისმა დალაგებამ შეუძლებელი გახადა სახლსამყოფელისათვის ეზოს გამართვა, ამიტომ ვარძიაში კამაროსანი დერეფანი ეზოს მოვალეობასაც ასრულებდა, ხოლო ერთმანეთთან დაკავშირებული დერეფნები გადახურულ, კამაროსან ქუჩას ქმნიდა (სურ. 4). სამუშაოს სწრაფად ჩატარება სწორედ ამ კამაროსანი ქუჩის გამოკვეთის სისწრაფეზე იყო დამოკიდებული, რადგან ერთდროულად მეტ ან ნაკლებ სახლსამყოფელთა გამოკვეთის საშუალებას მისცემდა. აღსანიშნავია, რომ ძირითადი სამყოფელი—დარბაზი აქაც, ისევე, როგორც უფლისციხეში, დიდი ღურადლებითაა დამუშავებულ-გამშვენებული.



სურ. 5. უფლისციხის ქორედიანი კომპლექსის აღდგენა

სახლსამყოფელის ასეთი გადაწყვეტა უმარტივესია და მის ძირითად ბირთვის წარმოადგენს. ძირითადი ბირთვის განვითარებისა და გართულების უძველესი მაგალითი უფლისციხეშივეა დაცული, სადაც დერეფანს მარჯვნივ და

მარცხნივ ემატება ორი სამყოფელი საკუთარი მცირე საუნჯეებით და დერეფანს ზემოთ მეორე დერეფანისავე მაგარი ქორედი (ნაქალაქარის აღმოსავლეთ ნაწილის გამოქვაბულთა დიდი კომპლექსი, სურ. 5). ვარძიაშიც ზოგიერთ დარბაზს ერთი ან რამდენიმე ოთახი ემატება (მაგ. ე. წ. „დივანხანა“). გეგმის თავისუფალი გადაწყვეტა ყველაზე კარგადაა მოცემული ბერისხევის კომპლექსში (სურ. 6), რომელიც ვარძიდან კილომეტრითაა დაშორებული და



სურ. 6. ბერისხევის გამოქვაბულთა კომპლექსის გეგმა. ანაზომი

დამოუკიდებელ, ერთი ოჯახისათვის ვათვალისწინებულ სახლსამყოფს წარმოადგენს. ამ კომპლექსის დარბაზი 1 გეგმით კვადრატს უახლოვდება, აქვს თახჩებით შემკული წაღო, ლუნეტიანი კარი და ფართო სარკმელი დერეფანისაკენ. დარბაზი კარით უკავშირდება კლდის მასივში შეჭრილ საუნჯე — 5-ს, რომელიც აქაც ბნელია, როგორც ყველგან. დერეფანი, რომელიც სამხრეთ-აღმოსავლეთით იყო მიმართული, ახლა ჩამოქცეულია და მის არსებობას მხოლოდ კლდეზე დარჩენილი ნიშნები, დარბაზიდან გაჭრილი კარი და სარკმელი ადასტურებს. ამ ჯგუფს აქვს ძირითადი ბირთვის დერეფან-დარბაზ-საუნჯის გარდა მცირე ეკლესია, სამეურნეო და სამხედრო დანიშნულების სხვადასხვა სამყოფელი და მოწყობილობა.

ძირითადი წესი სამყოფლების დალაგებისა უმეტესად სამხრეთიდან-ჩრდილოეთით: დერეფანი-დარბაზი-საუნჯე XIX საუკუნეში ქართლის ხელმოკლე გლეხობისათვისაც კი დარჩა, როგორც ყველაზე ვაერცვლებული, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ საუნჯეს ცალკე აღარ ეთმობოდა ადგილი და მისი ფუნქცია დარბაზს, ე. ი. საცხოვრებელ ოთახს დაერთო.

ამრიგად, საქართველოში უძველესი დროიდან ჩამოყალიბდა სახლსამყოფის ისეთი ხუროთმოძღვრული გადაწყვეტა, რომელიც საესეებით შეფერებოდა ადგილობრივ კლიმატურ პირობებს (ეს თვით გეგმიდან ჩანს), ტრადიციული დარჩა მრავალი საუკუნის მანძილზე და ძირითადი ბირთვის სახე თითქმის უცვლელად შეინარჩუნა.

საყურადღებოა, რომ უძველეს ხანაში მესხების სამფლობელოში მცხეთაც შედიოდა ([2], გვ. 89) და, მაშასადამე, უფლისციხეც. აქედან გამომდინარე: ხომ არ არის სახლსამყოფის ეს ტიპი მესხების მიერ შექმნილი და ტრადიციულად დანერგილი, ყოველ შემთხვევაში მტკვრის ხეობის გაყოფებით მცხეთიდან ზემოთ—სათავემდე?

თუ ეს ასეა, ჩვენ ხელთა გვაქვს ქართული სახლსამყოფის ისტორიისათვის საყურადღებო და სრულიად კონკრეტული მასალა, დაკავშირებული ქართველთა ისეთ უძველეს ტომთან, როგორიც არიან მესხები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ი. ჯავახიშვილის სახელობის

ისტორიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 13.4.1953)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Ш. Я. Амиранашвили. История Грузинского Искусства. М., 1950, стр. 88.
2. ივ. ჯავახიშვილი. ქართველი ერის ისტორია, წიგნი I და II, 1913, გვ. 292, 384.

რედაქტორის მრავალგვლი ი. გიგინეიშვილი

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

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29.5.1953
ანაწყოების ზომა 7×11

სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 5
ნაბეჭდი ფორმა 5,5

შეგვ. 671

შგ 03846

ტირაჟი 1000