

290
1999



თბილისის უნივერსიტეტის შრომები

ТРУДЫ ТБИЛИССКОГО УНИВЕРСИТЕТА

PROCEEDINGS OF TBILISI UNIVERSITY

319

ბიოლოგია
БИОЛОГИЯ
BIOLOGY





საქართველოს ეროვნული ბიბლიოთეკა
საქართველოს ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბიოლოგია
BIOLOGY



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
TBILISI UNIVERSITY PRESS
ИЗДАТЕЛЬСТВО ТБИЛИССКОГО УНИВЕРСИТЕТА

საქართველოს ეროვნული ბიბლიოთეკა



ТРУДЫ ТБИЛИССКОГО УНИВЕРСИТЕТА
PROCEEDINGS OF TBILISI UNIVERSITY
319

БИОЛОГИЯ BIOLOGY

საქართველოს დემოკრატიული რესპუბლიკის
თბილისის უნივერსიტეტი
ბიოლოგიის ფაკულტეტი



ТБИЛИСИ — 1999 — TBILISI

თბილისის უნივერსიტეტის შრომები

319

ბ ი ბ ლ ი თ ე ბ ი ა

თბილისი
1999

ს ა რ ე დ ა ქ ტ ი ო კ ო ლ ე გ ი ა

გ. თუმანიშვილი, თ. იოსელიანი, რ. ჯორდანიას (რედაქტორის მოადგილე),
გ. ქაჯაია, მ. შენგელია (მდივანი), ს. ცაგარელი, მ. ცარცაძე (რედაქტორი)

Редакционная коллегия

Иоселиани Т., Каджая Г., Жордания Р. (зам. редактора), Туманишвили Г.,
Цагарели С., Царцидзе М. (редактор), Шенгелия М. (секретарь)

E d i t o r i a l b o a r d

T. Ioseliani, G. Kajaia, M. Shengelia (secretary), T. Tsagareli, M. Tsartsidze (editor),
G. Tumanishvili, R. Zhordania (vice-editor).

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

მ. აბაშიძე, ნ. ჩოკვაძე

პაპოს სიმბოლურ-ეტიმოლოგიის ეტიმოლოგიის გაცნობის
ფენოლოგიურ პროგნოზში

21.455

ფსიქოლოგი. მცენარეთა დაცვის ეფექტურობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული
მაგნიტური ორგანიზმების გავრცელება-განვითარების ზუსტ პროგნოზზე. მონაცემები მაგნიტური
ორგანიზმების განვითარების შესახებ მიიღება პირდაპირი დაკვირვების გზით, რაც
საკმაოდ შრომატევადია და მოითხოვს დიდ დანახარჯებს, ან ფენოლოგიური
პროგნოზის საშუალებით. პროგნოზირების პროცესის ავტომატიზაციის მიზნით ბევრი
მკვლევარი ცდილობდა დაეკავშირებინა მაგნიტის ფენოლოგია ფიზიკურ გარემოს
მდგომარეობასთან, კერძოდ, კლიმატურ ფაქტორებთან. ამიტომ მაგნიტების
განვითარების პროგნოზების მეთოდების უმრავლესობა დაფუძნებულია მაგნიტური
ორგანიზმების ფენოლოგიასა და ტემპერატურულ ფაქტორს შორის კავშირის
დადგენაზე. ამ სისტემათაშორისი კავშირის შეცნობის საფუძველზე დაშუშავებულია
ფენოლოგიური პროგნოზირების სხვადასხვა მეთოდები. სადღეისოდ ცნობილია
ფენოპროგნოზების მეთოდების დიდი რაოდენობა, რომლებმაც ფართო გამოყენება
პოვეს მცენარეთა დაცვის მსოფლიო პრაქტიკაში. საქართველოში დაშუშავებულია
და აპრობირებულია ა.პოდოლსკის ფენოლოგიური პროგნოზი (3), რომელიც
გარკვეულ ეკოლოგიურ პირობებში მაღალ ეფექტს იძლევა (1).

აღმოსავლეთ საქართველოს მევენახეობის რაიონებში ყურძნის ჭია ვაზის
ძირითადი მაგნიტებია. ბოლო წლებში მისი მაგნიტობა მკვეთრად გაიზარდა, რაც
მაგნიტის განვითარების ხელსაყრელ გარემო-პირობებთან ერთად განაპირობა
პესტიციდების არაგონივრულმა გამოყენებამ, სასარგებლო ფაუნის განადგურებამ
და რუნისტენტილი პოპულაციების ჩამოყალიბებამ.

ვენახეობაში შექმნილი ეკოლოგიური სიტუაცია მოითხოვს დაცვის სისტემის
გადახედვას, ღონისძიებების დაგეგმვას პროგნოზის საფუძველზე და ბრძოლის
ღონისძიებების ჩატარებას ოპტიმალურ ვადებში, რაც განაპირობებს პესტიციდების

საქართველოს
ეროვნული
ბიბლიოთეკა



გამოყენების მოცულობის მკვეთრად შემცირებას და ფიტოსანნიტუზიის მდგომარეობის გაჯანსაღებას.

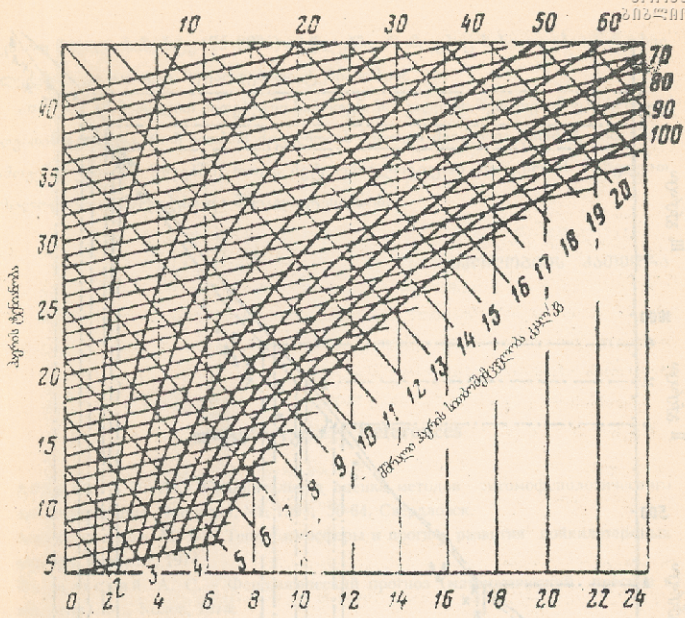
მცენარეთა დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით ჩვენს მიერ შემუშავებულია ფენოლოგიური პროგნოზის მეთოდისა და ყურძნის ჭიის მაგალითზე. მეთოდი აპრობირებული იყო კახეთის ზონაში (გურჯაანის და ყვარლის რ-ში).

მასალა და მეთოდები. მუშაობის დროს გამოყენებული იყო როგორც ორიგინალური კვლევის მასალები, აგრეთვე პასიური ექსპერიმენტის მონაცემები (სტატისტიკური მასალა მოპოვებული იყო ლიტერატურულ წყაროებში, მცენარეთა დაცვის რესპუბლიკურ ლაბორატორიაში, გურჯაანისა და ყვარლის რ-ის პროგნოზის და დიაგნოსტიკის ლაბორატორიებში). დამუშავებული იყო 5 წლის მონაცემები მავნებლის განვითარების შესახებ და ამ წლების მეტეოროლოგიური მონაცემები. პროგნოზის სიზუსტის განსაზღვრა წარმოებდა ი.პოლიაკოვის მიხედვით (4).

ყურძნის ჭიის გადაზამთრებული თაობის პეპლები გამოსვლას იწყებენ გაზაფხულზე, როდესაც საშუალო დღეღამური ტემპერატურა 10-14° C უტოლდება. საქართველოს პირობებში იგი 3 თაობას იძლევა. I თაობის მატლების გამოსვლა ემთხვევა ვაზის კოკრების განცალკევებას. ისინი იკვებებიან კოკრებით და ყვავილებით; მეორე თაობა იკვებება ყურძნის მწვანე მარცვლებით, ხოლო III თაობა კი - მწიფე ნაყოფით. I და II თაობის მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლა ჩვეულებრივ ტარდება ქიმიური პრეპარატებით, III თაობის წინააღმდეგ კი დამუშავებულია მხოლოდ ბიოლოგიური პრეპარატები.

ყურძნის ჭიის ფენოლოგიური პროგნოზისათვის დავამუშავეთ პროგნოზის მეთოდი ჰაერის სითბოშემცველობის მიხედვით. თანახმად ამ მეთოდისა, მავნებლის განვითარების ხანგრძლივობა და კავშირებულია ჰაერის თერმოდინამიკურ მდგომარეობასთან (2).

ჩვენს მიერ ეს მეთოდი მოდიფიცირებულ იქნა სინთერმისის კოეფიციენტის გამოთვლის სირთულის ასაცილებლად. სითბოშემცველობის გამოთვლისათვის გამოყენებული იყო ლ. რამზინის ნომოგრამა (სურ. 1), რამაც გაამარტივა გამოთვლები. ჰაერის სითბოშემცველობა (კკალ-ში) განსაზღვრული იყო ჰაერის ტემპერატურისა და ფარდობითი ტენიანობის დღეღამური მნიშვნელობის მიხედვით. სითბოშემცველობის ყოველდღიური მონაცემების შეჯამებით განისაზღვრა სითბოს ისრაოდენობა, რომელიც საჭიროა ყურძნის ჭიის სხვადასხვა ფაზების დადგენისათვის (სურ.2). გრაფიკზე სითბოშემცველობის მნიშვნელობა მოცემულია ორდინატთა ღერძზე, ხოლო აბსცისთა ღერძზე - დროის პერიოდი. მიღებული მრუდების

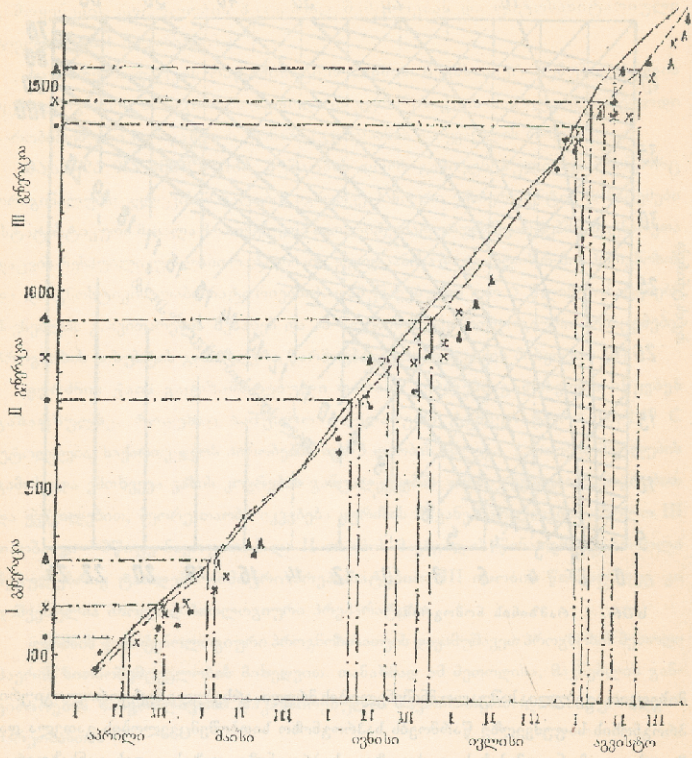


სურ. 1. რამზინის ნომოგრამა

მიხედვით აგებულია საშუალო მნიშვნელობის მრუდი. არსებული მეტეოროლოგიური პროგნოზის საფუძველზე წარმოებს საპროგნოზო სითბომეცველობის გათვლა და მიღებული მონაცემების საფუძველზე - საპროგნოზო ფაზის ვადის განსაზღვრა. ურძნის ჭიას მანეობა მოაქვს მატლის ფაზაში. ამიტომ ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა სამივე თაობის მატლის ფაზის გამოჩენის და ხანგრძლიობის დადგენა.

შედეგები და განხილვა. ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ურძნის ჭიის I თაობის მატლის ფაზის დადგომისათვის საჭიროა სითბომეცველობის შემდეგი მნიშვნელობა: I თაობისათვის - 380 კკალ./კგ ჰაერი, II თაობისათვის - 993 კკალ./კგ ჰაერი, III თაობისათვის - 1567 კკალ./კგ ჰაერი.

მანებლის გამოსვლის ვადების პროგნოზის სიზუსტე შემოწმდა რეტრო-პროგნოზის მიხედვით. რეტროპროგნოზმა გვიჩვენა სითბომეცველობის შეთოდის



სურ. 2. ყურძნის ტყის ონტოგენეზის ფაზების პროცენტუა ჰაერის სითბომეცველობის მიხედვით

- - პეტლების გამოჩენის ვალები
- x - კვერცხების ვალები
- ▲ - მატლების გამოჩენის ვალები

საკმაოდ მაღალი სიზუსტე (75-80%) იმ წლებში, რომლებიც სასიათღებოდნენ უხვი ნალექებით და მაღალი შეფარდებითი ტენიანობით.

ამრიგად, ამ მეთოდით მიღებული საპროგნოზო ვადების შედარებამ ფაქტობრივ ვადებთან გვიჩვენა, რომ სითბომემცველობის მეთოდი შეიძლება წარმატებით იყოს გამოყენებული იმ წლებში, როცა მეტეოროლოგიური პროგნოზის მიხედვით მისალოდნელია ნალექები და მაღალი ტენიანობა.

ეკოლოგიის კაბინეტი

ლიტერატურა — References

1. Абашидзе Э. Д. - Сравнительная оценка методов энтомофенологического прогнозирования. Экология, N1, 1991, 56-64, Свердловск.
2. Александров М. В. - Тепло атмосферы и прогноз развития пойкилотермных аэробов. Ташкент, 1974.
3. Подольский А. С. - Фенологический прогноз (математический прогноз в экологии). М., Колос, 1974.
4. Поляков И. Я., Персов М. П., Смирнов В. А. - Прогноз развития вредителей и болезней с/х культур (с практикумом), Л., 1984.

E.ABASHIDZE, N.CHIKVAIDZE

USE OF THE METHOD OF AIR HEAT CONTENT IN
PHENOLOGICAL FORECASTING

S u m m a r y

The optimization of protective measures in agrocenosis is based on reliable forecasting of past development. The rate of insect development is in correlation with the air heat content. It is a certain complex function of many variable quantity forming a thermal complex of the atmosphere. The heat content was calculated by using Ramzin's nomogram. The average value of heat quantity required for the appearance of grape vine moth larvae was established.

The forecasting by air heat content proved to be correct. The method of air heat content can be used successfully in phenological forecasting.

Department of Ecology

ფ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომათა

319, 1999

ნ. ბაბრატიონი, მ. შუშუნაძე, ც. სისარულიძე, ვ. სანაძე

**ფიტოჰორმონების აქტივობის ცვალებადობა ქრისტუსისწლას
ფოთელში მდებარე მონტაჟის სხვადასხვა მთაზე**

შესაძლებელია მცენარეთა ზრდისა და განვითარების მექანიზმებისა და კანონზომიერებათა შეცნობა თანამედროვე მცენარეთა ფიზიოლოგიის უმნიშვნელოვანესი პრობლემათაგანია.

მცენარეული ორგანიზმი წარმოადგენს რთულ სისტემას, რომელსაც სასიცოცხლო პროცესების რეგულაციის ნატიფი მექანიზმი გააჩნია. ეს სისტემა უზრუნველყოფს მორფოგენეზის პროცესთა ზუსტ თანამიმდევრობას და მცენარეული ორგანიზმის ფუნქციური აქტივობის კოორდინაციას, სადაც მცენარულ ჰორმონებს (ფიტოჰორმონებს) მნიშვნელოვანი როლი აკისრიათ. ამ პროცესებში ისინი სასიგნალო ნივთიერებების როლს ასრულებენ.

აუქსინები - ინდოლილმარმეაჟა (იძმ) და მისი წარმოებულები ფართოდ გავრცელებულ ფიტოჰორმონებს წარმოადგენენ. ისინი ზელს უწყობენ უჯრედების გაჭიმვას, ახდენენ ქსილემის უჯრედთა დიფერენციაციის ინდუქციას და გამტარი კონების წარმოქმნას, განაპირობებენ უჯრედის მემბრანებში წყალბადის იონების ტრანსპორტის აქტივაციას, კალიუმის შეთვისების უნარის გაძლიერებას, სუნთქვის აქტივაციას და სხვ. ამ ნაერთთა მნიშვნელობაზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ იძმ და მისი წარმოებულები აღმოჩენილია მცენარის ყველა ორგანოში (4,25).

გიბერელინები - ზრდის მასტიმულირებელი ჰორმონების კიდევ ერთი ჯგუფი - წარმოადგენენ ტეტრაციკლურ კარბონმეაჟებს, რომლებიც დიტერპენოიდთა კლასს მიეკუთვნებიან, თუმცა ზოგიერთი მათგანი ნეიტრალური შენაერთია. გიბერელინები ასტიმულირებენ უჯრედების გაჭიმვას, განაპირობებენ მცენარეთა გადასვლას ყვავილობაზე, იწვევენ ფერმენტების აქტივაციას და სხვ. (9,3).

ენდოგენური ინჰიბიტორები მოქმედებენ, როგორც მასტიმულირებელი

ფიტოჰორმონების ანტაგონისტები. სადღეისოდ ზრდის, განვითარების პროცესთა ფიზიოლოგია ბუნებრივი რეგულატორების (ფიტოჰორმონების) და ენდოგენური ინჰიბიტორების ერთობლივ მოქმედებას შეისწავლის. მცენარის ონტოგენეზის სხვადასხვა ეტაპზე იცვლება ზრდის მარეგულირებელი ნაერთების, ურთიერთშეფარდების და ურთიერთქმედების ხასიათი (6). აღნიშნულ ნაერთთა თანაფარდობა მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს ონტოგენეზის ერთი ფაზიდან მეორეზე გადასვლას.

მასალა და მეთოდები. შემოადინებულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ შეგვესწავლა აუქსინების, გიბერელინებისა და ზრდის ინჰიბიტორების აქტივობა მცენარე ქრისტესისხლას (*Chelidonium majus* T.) ფოთლებში, ონტოგენეზის სხვადასხვა ფაზაში (აღმონაცენის, ყვავილობისწინა, ყვავილობის და სიმწიფის). ეს მცენარე საინტერესოა, როგორც კვლევის ობიექტი, რომელსაც ბალახოვან მცენარეთაგან პირველს აღმოაჩნდა იზოპრენის ეფექტი.

აუქსინების, გიბერელინებისა და ზრდის ინჰიბიტორების აქტივობას ესაზღვრავდით სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის კატიმირიაზევის სახელობის მცენარეთა ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომელთა მიერ მოწოდებული ბუნებრივი რეგულატორების განსაზღვრის კომპლექსური მეთოდით (I). ბიოტესტად აუქსინების შემთხვევაში ვიყენებდით ხორბლის ჯიშს ალბიდუმ-43-ის კოლეკტილებს. ხოლო გიბერელენებისთვის - სალაათის (ჯიში „ბერლინი“) კიპოკოტილებს. გამსხნელად გამოყენებული გექონდა სპირტი - ამიაკი - წყალი, შეფარდებით 10:1:1. ბიოტესტის ცდომილება ხორბლისათვის იყო $\pm 5\%$, ხოლო სალაათის კიპოკოტილისთვის $\pm 7\%$. ნაერთთა აქტივობის სიდიდე ისაზღვრებოდა საკონტროლოს მიმართ პროცენტებში. მცენარეებს ვზრდიდით ივ.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფოტოსინთეზის პრობლემაური კვლევითი ლაბორატორიის ორანჟერეაში.

შედეგები და განხილვა. ორანჟერეაში მოზარდი ქრისტესისხლას აღმონაცენის ქრომატოგრამა პორმონალურ ნაერთთა მრავალფეროვნებით ხასიათდება (სურ.1, პისტოგრამა 1). გამომჟღავნებულ ნაერთთაგან ოთხი იწყვეს ხორბლის კოლეკტილის ზრდის სტიმულირებას, თუმცა მაქსიმალური აუქსინური აქტივობა არ აღემატება 136.9% -ს. ნაერთი, რომლის Rf 0,57-0,91 უდრის, ამჟღავნებს ინჰიბიტორულ ბუნებას და აინჰიბირებს ზრდას $11,6\%$ -ით.

გიბერელინისმაგვარ ნაერთთა აქტივობის განსაზღვრისათვის, როგორც აღნიშნული იყო, ვიყენებდით საღათის ჰიპოკოტილის ბიოტესტს. გიბერელინების მაქსიმალური აქტივობა აღმონაცენის ფაზაში 136,4%-ია (სურ. I, ჰისტოგრამა 11). მსგავს აქტივობას ამჟღავნებს ნაერთი, რომლის Rf 0,14-0,28 ტოლია (131,8%). ზრდის მაინჰიბირებელი ნაერთ-თა გვხვდება როგორც აუქსინებისათვის, ასევე გიბერელინებისათვის დამახასიათებელ ბიოტესტზე (Rf 0,28-0,79), თუმცა ინჰიბირება მეტად უმნიშვნელოა.

ყვავილობისწინა ფაზაში ქრისტესისხლას ფოთლების აუქსინურა აქტივობა საგრძნობლად იმატებს - მისი მაქსიმალური მანვენებელი აღწევს 144,9%-ს. აღნიშნულ აქტივობას ამჟღავნებს ნაერთი, რომლის Rf უდრის 0,11-0,15%-ს. მაღალია მესამე ზონის ნაერთის აქტივობაც (Rf-0,07-0,11, ზრდის სტიმულაცია 136,9%). ყვავილობისწინა ფაზაში სულ ექსტრაგირებულია სტიმულატორული ბუნების მქონე 5 ნაერთი (სურ. I, ჰისტოგრამა III). ამავე ფაზაში ხორბლის კოლეოპტილის ბიოტესტზე იდენტიფიცირებულია ერთი ინჰიბიტორი. ყვავილობისწინა ფაზაში იზრდება გიბერელინისმაგვარ ნაერთთა აქტივობა (სურ. I, ჰისტოგრამა IV). გამოკვლენილი ექვსი ნაერთიდან ყველა ზრდის სტიმულატორია. ზონა Rf-ით 0,01-0,04 ასტიმულირებს ზრდას 157%-ით. ასევე მაღალია იმ ზონათა აქტივობა, რომელიც შეესაბამება 0,06-0,08 და 0,16-0,22 Rf-ს.

ქრისტესისხლას ყვავილობისწინა ფაზის ფოთლებიდან ექსტრაგირებულ ნაერთთა შედარებისას, აღმონაცენის ფაზის ფოთლების ექსტრაქტთა აქტივობასთან ნათლად ჩანს, რომ ყვავილობისწინა ფაზაში იზრდება როგორც აუქსინების, ისე გიბერელინების აქტივობა, ხოლო ინჰიბიტორების აქტივობა საგრძნობლად მცირდება.

როგორც ცნობილია, მცენარის სასიცოცხლო ციკლში ონტოგენეზის თითოეული პერიოდი წარმოადგენს საკმაოდ ჰეტეროგენულ მონაკვეთს. იუვენალური ეტაპი მცენარის დამოუკიდებელი ცხოვრების დასაწყისია. ამ საფეხურზე წარმოებს ვეგეტატიური ორგანოების ზრდა და ხორციელდება ფიზიოლოგიური ცვლილებები, რომლებიც ამზადებენ მცენარეს განვითარების გენერაციულ ეტაპზე გადასასვლელად (10). სწორედ ამით შეიძლება აიხსნას ჩვენ მიერ მიღებული შედეგები: ყვავილობისწინა ფაზაში ხდება პორმონალური ცვლის მკვეთრი გაძლიერება. აქტიურდება არა მარტო გიბერელინები, რომლებიც, როგორც ცნობილია, არეგულირებენ ყვავილობაზე მცენარის გადასვლის

პროცესს, არამედ აუქსინის ტიპის ნაერთებიც. ზრდის ინჰიბიტორების აქტივობა კი მცირდება. ამრიგად, აღმონაცენის ფაზასთან შედარებით ყვავილობისწინა ფაზაში შეფარდება ზრდის მასტიმულირებელ ჰორმონებსა და ინჰიბიტორებს შორის საგრძნობლად იზრდება.

ყვავილობის ფაზაში აუქსინების აქტივობა მკვეთრად ეცემა. გამოვლენილი ნაერთებიდან ერთის მასტიმულირებელი აქტივობა ცლომილების ფარგლებშია (სურ. 2, ჰისტოგრამა I). მცირეა დანარჩენი ორი ნაერთის აქტივობაც (11-112%). მაქსიმალური აუქსინური აქტივობა ამ ფაზაში არ აღემატება 125%-ს. ამასთანავე, ნაერთი, რომლის Rf ტოლია 0,59-0,91, ამჟღავნებს მაღალ ინჰიბიტორულ აქტივობას - იგი ხორბლის კოლეოპტილის ზრდას თრგუნავს 46%-ით.

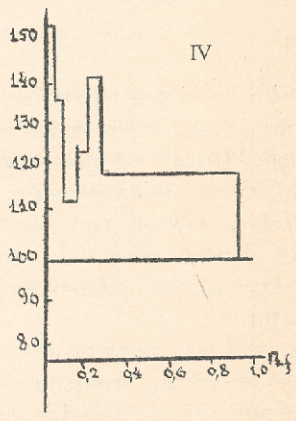
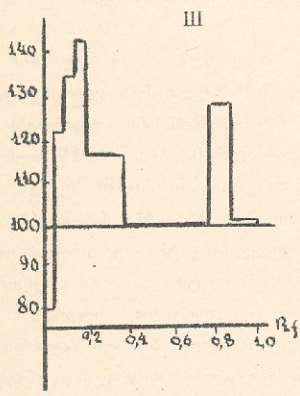
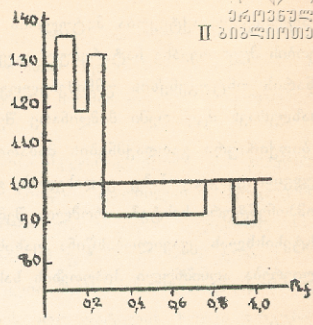
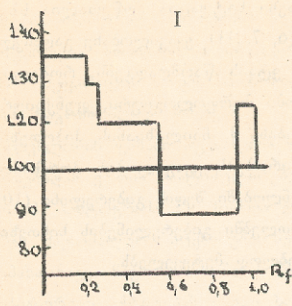
გიბერელინების შემცველობის მხრივ ყვავილობის ფაზა მცირედ განსხვავდება ყვავილობისწინა ფაზისაგან - ნაერთთა აქტივობა წინა ფაზის მსგავსად მაღალი რჩება. გიბერელინების თვისებრივი შედგენილობა წინა ფაზის მსგავსია (სურ. 2, ჰისტოგრამა II).

სიმწიფის ფაზაში აუქსინების აქტივობა იზრდება ყვავილობის ფაზასთან შედარებით და მაქსიმალური მაჩვენებელი აღწევს 140%-ს. ექსტრაგირებული 11 ნაერთიდან ოთხი მნიშვნელოვან აუქსინურ აქტივობას ამჟღავნებს. ნაერთი, რომლის Rf არის 0,88-1,0 ისევე როგორც ყვავილობის ფაზაში, შენარჩუნებულია და იწვევს ზრდის ინჰიბირებას 42,1%-ით (სურ. 2, ჰისტოგრამა III). გიბერელინების აქტივობა სიმწიფის ფაზაში საგრძნობლად მცირდება, თუმცა მისი მაქსიმალური აქტივობა ყვავილობის ფაზასთან შედარებით ცვლილებას არ განიცდის (სურ. 2, ჰისტოგრამა IV).

მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე, შეიძლება აღვნიშნოთ ქრისტესისხლას ჰორმონალური რეგულაციის გარკვეული ცვლილებანი ონტოგენეზში. დაწყებული აღმონაცენის ფაზიდან, აუქსინების აქტივობა იზრდება და მაქსიმუმს აღწევს ყვავილობისწინა ფაზაში და მკვეთრად ეცემა ყვავილობაზე გადასვლისას. საფიქრებელია, რომ ინჰიბიტორული აქტივობის ერთდროულ მომატებასთან ერთად იქმნება ერთაანი აუქსინურ-ფენოლური კომპლექსი, რომელიც განითარების ახალ ფაზაზე გადასვლას უზრუნველყოფს. სიმწიფის ფაზაში, როდესაც მკვეთრად ეცემა მცენარის ვეგეტატიური ორგანოების ზრდის ტემპი და მიმდინარეობს ნაყოფისა და თესლის ფორმირება და ზრდა, ქრისტესისხლას ფოთლებში კვლავ ძლიერდება ზრდის რეგულატორთა სინთეზი

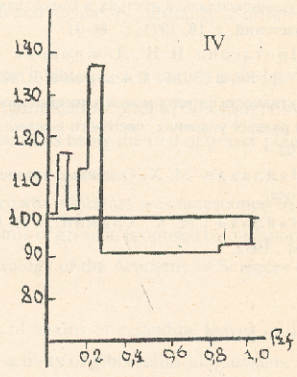
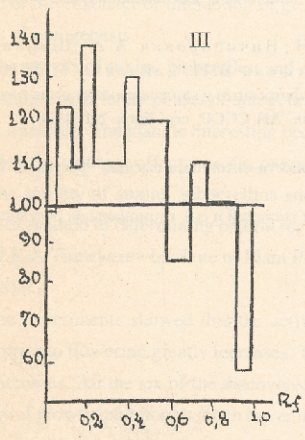
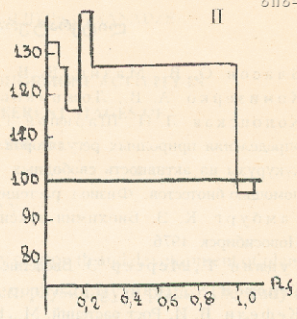
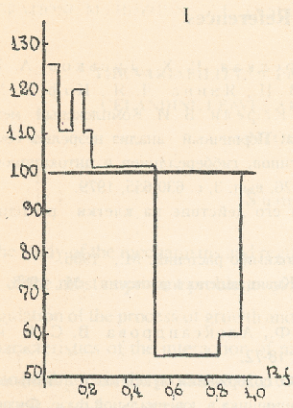
და აუქსინების აქტივობა მატულობს. მსგავსი სიტუაცია აღწერილია სხვა სახეობის მცენარეებზე ჩატარებულ ცდებში (6, 7, 11). ყვავილობაზე გადასვლა მცენარის ონტოგენეზის უმნიშვნელოვანეს ეტაპს წარმოადგენს, რომელიც განსაზღვრავს მცენარეში მიმდინარე შემდგომი მორფოლოგიური, ფუნქციური და ბიოქიმიური გარდაქმნების მიმართულებას. მ. ჩაილახიანის კიპოთეზის მიხედვით ყვავილობაზე გადასვლას განაპირობებს ყვავილობის ჰორმონთა ბიკომპონენტური სისტემა, რომლის შემადგენლობაში შედის გიბერელინი (10). ქრისტესისხლას ყვავილობისწინა ფაზის ფოთლებში გიბერელინების სინთეზის გაძლიერება აღნიშნული კიპოთეზის სასარგებლოდ შეტყუელებს.

მცენარეთა ანატომიისა და ფიზიოლოგიის კათედრა



სურ.1. აუქსინების, ზრდის ინჰიბიტორებისა (ჰისტოგრამა - I, III) და ვიბერულინების (ჰისტოგრამა - II, IV) აქტივობა ქრისტესისხლას ფოთლებში. I, II ჰისტოგრამა - აღმონაცენის ფაზა, III, IV - ყვავილობისწინა ფაზა. ბიოტესტი - აუქსინებისა და ზრდის ინჰიბიტორებისათვის სორბლის კოლექტივები; ვიბერულინებისთვის - სალათის ჰიპოკოტილები. გამხსნელი: ოპორობილს სპირტი - ამიაკი - წყალი (10:1:1).





სურ. 2. აუქსინების, ზრდის ინჰიბიტორებისა (პისტოგრამა - I, III) და გიბერელინების (პისტოგრამა - II, IV) აქტივობა კრისტესისხლას ფოთლებში. I, II - ყვავილობის ფაზა, III, IV - სიმწიფის ფაზა. ბიოტესტი - აუქსინებისა და ზრდის ინჰიბიტორებისათვის ზორბლის კოლექტილები; გიბერელინებისათვის - სალათის ქიბოკოტილები. გამსხნელი: ოზობროპილის სპირტი - ამიაკი - წყალი (10:1:1).

ლიტერატურა — References

1. Власов О. В., Мазин В. В., Турецкая Р. Х., Гуськов А. В., Комизерко А. В., Ложникова В. П., Янина Л. Я., Коф Э. М., Коноцкая Л. Н., Шарипов Г. Д., Кефели В. И. Комплексный метод определения природных регуляторов роста. Первичный анализ незрелых семян кукурузы на активность свободных ауксинов, гиббереллинов и цитокининов с помощью биотестов. Физиол. растений, т. 26, вып. 3, с. 630-655, 1979.
2. Гамбург К. З. Биохимия ауксина и его действие на клетки растений. Новосибирск. 1976.
3. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. М., 1986.
4. Гэлстон А., Девис П., Сэттер Р., Жизнь зеленого растения. М., 1983.
5. Кефели В. И. Рост растений. М., 1984.
6. Плотникова И. В., Верзилов В. Ф., Александрова В. С. В кн.: Фитогормоны и рост растений. М., 1978, с. 18-72.
7. Подольный В. З., Лобова В. М. О содержании ауксинов и активности ауксиноксидазы в листьях и семядолях дурнишника в ювениальной фазе. Физиол. растений, т. 18, 1971, с. 86-91.
8. Протасова Н. Н., Ложникова В. Н., Ничипорович А. А., Шарипов Г. Д., Коф Э. М., Сидорова К. К., Кефели В. И., Чайлахян М. Х. Рост, активность фитогормонов и ингибиторов и фотосинтез у карликовых мутантов гороха в разных условиях светового режима. Изв. АН СССР, сер. биол. №1, 1980, с. 99-102.
9. Чайлахян М. Х. Основные закономерности онтогенеза высших растений. М., 1958.
10. Чайлахян М. Х., Хрянин В. Н. Пол растений и его гормональная регуляция. М., 1982.



**THE VARIABILITY OF PHYTOHORMONE ACTIVITY IN
CELANDINE LEAVES AT DIFFERENT STAGES OF
ONTOGENESIS**

Summary

The study of the mechanisms and regularity of growth and development of plants is one of the most important problems of modern physiology of plants. The study of the regulation of the process of growth and development is based on the knowledge of the characteristics of the interaction of natural regulators (phytohormones) and endogenic inhibitors in the processes of growth and development of plants, the identification of the character of interaction of growth and regulatory substance at different stages of ontogenesis.

The activity of auxins, gibberellins and growth inhibitors was studied in the leaves of celandine in different phases of ontogenesis (germination, prior to flowering, flowering, ripeness). The plant is interesting because of its being the first of grassy plants in which the isoprene effect was discovered.

The activity of auxins, gibberellins and growth inhibitors was ascertained by a complex method of determining natural regulators of growth, proposed by collaborators of K.A.Timiryazev Institute of Plant Physiology of the Academy of Sciences of the USSR.

The experiments showed that the activity of auxins of celandine leaves in the phase prior to flowering greatly increases. The activity of gibberellin-like substances also increases. All the six of the discovered substances are growth stimulators. The activity of growth inhibitors is much lower in this phase. In comparison with the phase of germination, in the phase prior to flowering the relation between hormones and inhibitors highly increases. Each stage of ontogenesis is a very heterogeneous period in the life cycle of the plant, preparing on for the generative stage of development. This may explain the result we obtained, viz.the great increase of the hormonal exchange in the phase prior to flowering.

In the phase of flowering the activity of auxins greatly decreases, and the content

of gibberellins slightly differs from the phases prior to flowering: their activity, as in the previous phase, keeps on a high level. With the simultaneous increase of inhibitory activity they probably form a single auxin-phenol complex, ensuring passage to the new phase of development.

In the phase of ripeness, when the growth of the vegetative organs of plants greatly decreases and the fruit and seeds are formed, the synthesis of growth regulators again increases and the activity of auxins is enhanced in the celandine leaves. The activity of gibberellins tangibly decreases in the same phase.

Thus, the correlation of the substances changes in the ontogenesis, of celandine, which in great measure determines the passage from one stage of development to another.

**Chair of Plant Anatomy
and Physiology,**

Faculty of Biology, Tbilisi State University

ივ. ჯაგახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომება

319, 1999

ნ. ბარათაშვილი, ი. ჭუჭულაშვილი, ა. შათირიშვილი

ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერების გენეტიკური აქტივობის
შეფასება საფარის SACCHAROMYCES CEREVISIAE
ტესტ-სისტემაზე

შესაბამისი, საქართველოს რესპუბლიკაში მევენახეობა სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგია. მევენახეობის განვითარება მოითხოვდა სასუქებისა და მხამქიმიკატების ინტენსიურ გამოყენებას. უკანასკნელ პერიოდში მეცნიერების მიერ ნაჩვენები იქნა, რომ მხამქიმიკატები ტოქსიკური მოქმედების გარდა, გენეტიკური აქტივობითაც ხასიათდებიან. ამრიგად, იქმნება ადამიანისა და სხვა ორგანიზმების ევოლუციის ხანგრძლივ პროცესში შემუშავებული გენეტიკური აპარატის შეცვლის საშიშროება. დღეს მწკავედ დგას საკითხი, გამოვავლინოთ და შევისწავლოთ ის ნივთიერებები, რომლებიც პოტენციურ მუტაგენებად ითვლება და გამოიყენება რა წარმოებაში, აბინძურებს გარემოს. ეს საშუალებას მოგვცემს ვეძებოთ ის გზები, რომლებიც თავიდან აგვაცალებს ამ ნივთიერებათა უარყოფით გენეტიკურ მოქმედებას, რასაც დიდი მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ქიმიური აგენტების გენეტიკური აქტივობის შესასწავლად მეტად მოსახერხებელია ეუკარიოტული ორგანიზმები, კერძოდ, საქარომიცეტები. საფუარის გენეტიკური აპარატი კარგადაა შესწავლილი და თითქმის არ განსხვავდება უმაღლესი ეუკარიოტებისაგან. გარდა ამისა, ამ ორგანიზმებზე შექმნილი ტესტ-სისტემების საშუალებით შესაძლებელია მოგახდინოთ არა მარტო გენური მუტაციების, არამედ რეკომბინაციების ინდუქცია.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მიტოზური რეკომბინაციების შესწავლას. მიტოზური რეკომბინაცია (კროსინგოვერი და გენური კონვერსია), ჰომოლოგიურ ქრომოსომებს შორის გენების გაცვლის შედეგია და ის ქმნის მექანიზმს, რომელსაც მივყავართ ჰეტეროზიგოტურ უჯრედებს შორის, ამა თუ იმ რეცესიული გენის მიმართ,

ჰომოზიგოტების წარმოშობამდე. გენეტიკური ცვლილებების ასეთი ტიპი მეტად საზიფათოა განვითარებადი ორგანიზმისათვის, რადგან, თუ რეცესიული გენი საზიანო აღმოჩნდა, მისალოდნელია განვითარების დარღვევა ან ლეტალური ევოკტი.

საქარომიცეტებზე შემუშავებული ტესტ-სისტემების საშუალებით გაანალიზებულია იმ ქიმიურ ნაერთთა დიდი რაოდენობა, რომლებთანაც კონტაქტშია ადაპიანი. მაგ., ზიბერტისა და სხვათა მონაცემებით, მევენახეობაში გამოყენებული ფუნგიციდების უმეტესობა იწვევს გენურ კონვერსიას (7).

პესტიციდების ზემოქმედების შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ გამოკვლეული ნივთიერებებიდან, მხოლოდ კაპტანი ხასიათდება მაღალი გენეტიკური აქტივობით. სხვა პესტიციდები კი ნაკლებ აქტიურნი აღმოჩნდნენ - მეტაბოლური აქტივაციის შემდეგაც კი (8).

კაპტანის, კადმიუმის სულფატის, ტყვიის ნიტრატისა და ციტრატის გენეტიკური აქტიურობა ნაჩვენებია იქნა გენეტიკის კათედრაზე შესრულებულ კვლევებში (5).

მასალა და მეთოდი. საკვლევ მასალად გამოყენებული იყო *Saccharomyces cerevisiae*-ს ტესტ-კულტურა T2, რომელიც შექმნილია სასაქტ-პეტერბურგის ბირთვული ფიზიკის ინსტიტუტის რადიაციული გენეტიკის განყოფილებაში პროფ. ხახაროვის ხელმძღვანელობით.

T2 თეთრი ფერის დიპლოიდური შტამია (გენოტიპი $a \alpha$ ADE-192 ADE2-G45 RAD2- RAD2), რომელშიც ADE2 გენის ორი კომპლემენტარული მუტაცია კომპაუნდშია, ხოლო რადიომგრძობელობის მაკონტროლებელი გენი კი ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში. ADE2 გენი აკონტროლებს ადენინის ბიოსინთეზს და მუტაცია ამ ლოკუსში იწვევს ამ პროცესის დარღვევას. მუტაცია *ade 2-192* იწვევს სინთეზის სრულ ბლოკირებას (ფენოტიპურად წითელი კოლონიები), ხოლო მუტაცია *ade 2-G45* კი მხოლოდ ნაწილობრივს (ფენოტიპურად ვარდისფერი კოლონიები). თუ მიტოზური კროსინგოვერი მოხდა XV ქრომოსომში ცენტრომერსა და ADE 2 ლოკუსს შორის, წარმოიშობა ორი შვილეული ბირთვი: ერთი ჰომოზიგოტური *ade 2-G45* ალელის მიხედვით და მეორე კი *ade 2-192* ალელის მიხედვით.

ამრიგად, მიტოზური კროსინგოვერის შედეგად წარმოიშობა კოლონიები ორი ტყუილი სექტორით - წითელი და ვარდისფერი შეფერილობით.

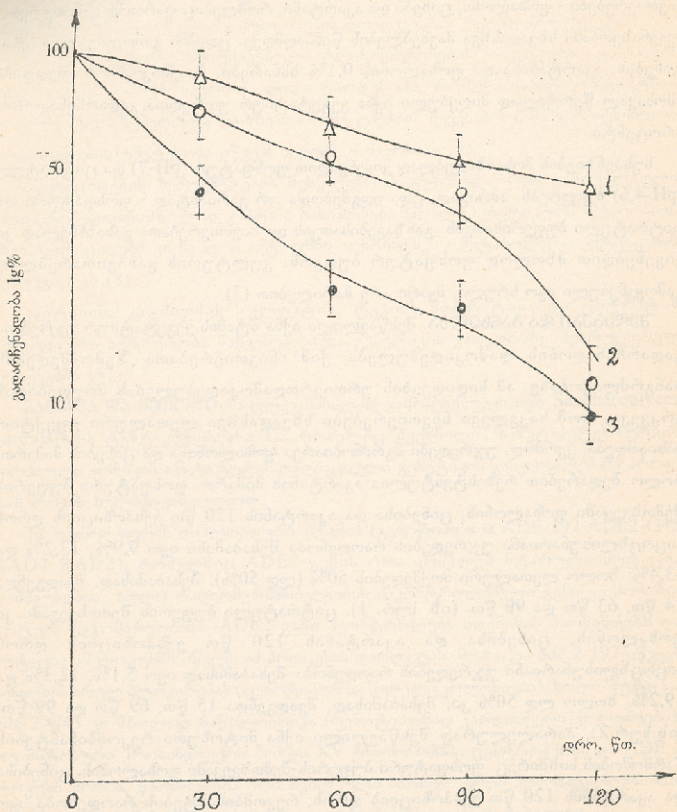
შტამი T2 საკმაოდ მგრძობიარეა ქიმიური აგენტების მიმართ. ვარდა ამისა, ამ შტამის უჯრედების გადარჩენადობის აღრიცხვისას გამოვლინდება ის ნივთიერებები, რომლებიც აზიანებს ღნმ-ს.

რეკომბინოგენური აქტივობის შესასწავლად აღებული იქნა ქიმიური ნივთიერებები - ფოზალონი, ცინები და აკარტანი, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება მევენახეობაში სხვადასხვა მავნებლების წინააღმდეგ. ცდებში გამოყენებული იქნა ცინების, აკარტანისა და ფოზალონის 0,1% ხსნარები. ტოქსიკური მოქმედების ამოსავალ წერტილად მიღებული იქნა ვეგეტატიურ უჯრედთა გადარჩენადობის პროცენტი.

სუსპენზიების მოსამზადებლად ვიყენებდით ფოსფატურ (pH-7) და ციტრატულ (pH-4,6) ბუფერებს. ამრიგად, ცდა იდგებოდა ორ ვარიანტად - ფოსფატური და ციტრატული ბუფერისათვის. განზავებისათვის და ნივთიერებათა გასახსნელად კი ვიყენებდით მხოლოდ ფოსფატურ ბუფერს. კულტურის გასაკვითარებლად გამოყენებული იყო სრული, მყარი არე მარილებით (3).

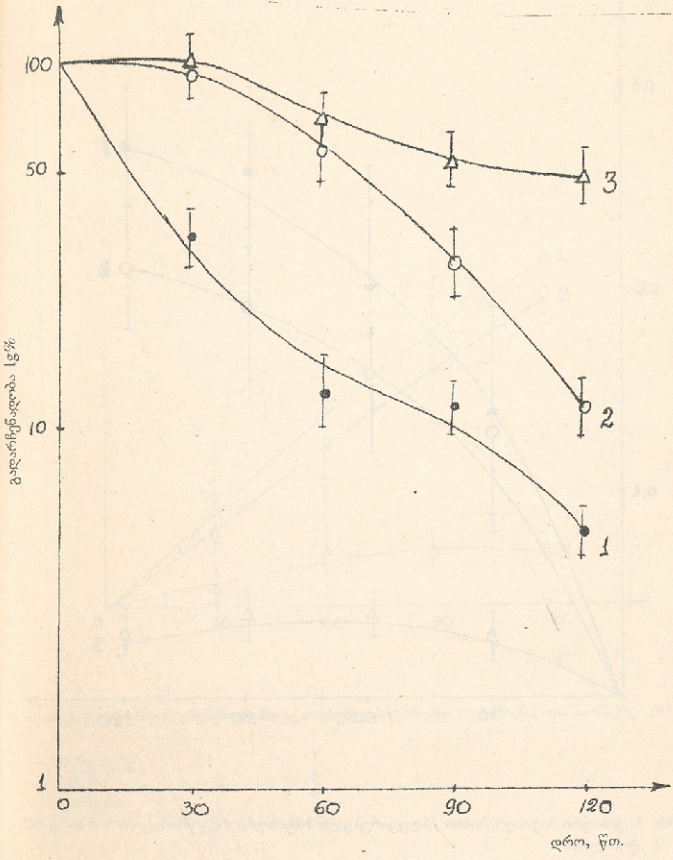
შედგენი და განხილვა. შესწავლილი იქნა შტამის ვეგეტატიურ უჯრედთა გადარჩენადობის დამოკიდებულება ქიმ. ნივთიერებათა ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე. ამ სიდიდეების ურთიერთდამოკიდებულების მრუდებიდან ირკვევა, რომ საკვლევი ნივთიერებები სხვადასხვა ლეთალური ეფექტით ხასიათდება. კერძოდ, უჯრედები მგრძნობიარეა ფოზალონისა და ცინების მიმართ, ხოლო შედარებით რეზისტენტულია აკარტანის მიმართ. ფოსფატური ბუფერის შემთხვევაში ფოზალონის, ცინებისა და აკარტანის 120 წთ ექსპოზიციის დროს სიცოცხლისუნარიანი უჯრედების რაოდენობა შესაბამისი იყო 9,9%, 13,2% და 43,4%. ხოლო ლეთალური მოქმედების 50% (ლდ 50%), შესაბამისად, შეადგენდა 24 წთ, 63 წთ და 90 წთ. (იხ. სურ. 1). ციტრატული ბუფერის შემთხვევაში კი ფოზალონის, ცინებისა და აკარტანის 120 წთ ექსპოზიციის დროს სიცოცხლისუნარიანი უჯრედების რაოდენობა შესაბამისად იყო 5,1%, 12,3% და 49,2%. ხოლო ლდ 50% კი, შესაბამისად, შეადგენდა 15 წთ, 69 წთ და 99 წთ. (იხ.სურ.2), პარალელურად შესწავლილი იქნა მიტოზური რეკომბინანტების წარმოშობის სიხშირეც. ფოსფატური ბუფერის შემთხვევაში ფოზალონის, ცინებისა და აკარტანის 120 წთ ექსპოზიციის დროს, რეკომბინანტების რაოდენობა იყო 0,27%, 0,21% და 0,03%, ხოლო საკონტროლოში 0,06% არ აღემატებოდა (იხ.სურ.3).

ციტრატული ბუფერის შემთხვევაში რეკომბინაციის სიხშირე შესაბამისად ფოზალონით მოქმედების შემთხვევაში - 0,19%, ცინებისა - 0,17% და აკარტანისა - 0,03%, საკონტროლოში კი 0,03% არ აღემატებოდა (იხ.სურ.4).



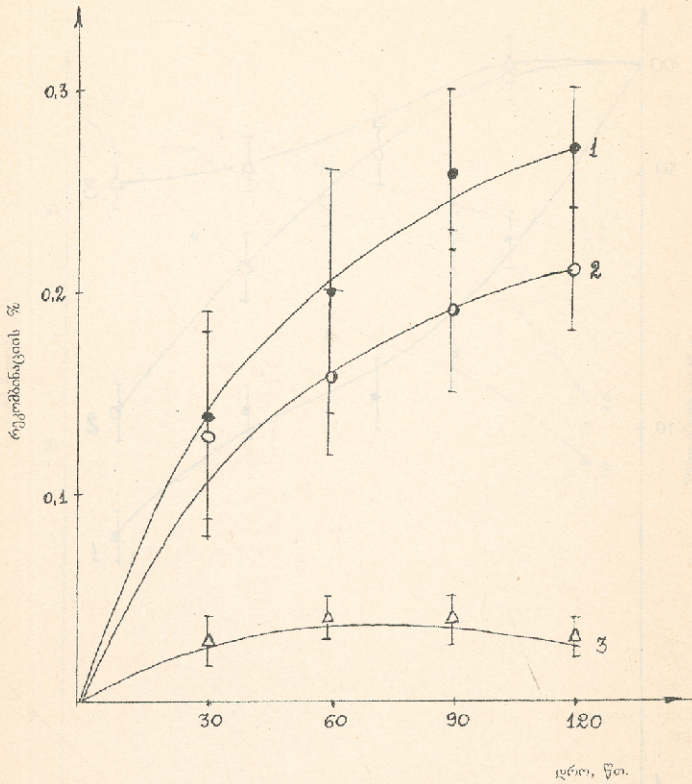
სურ. 1. ქიმიური ნივთიერებების გაკლენა უჯრულთა გადარჩენილობაზე pH=7

1. ფაზადონი
2. ცინები
3. აკარტანი



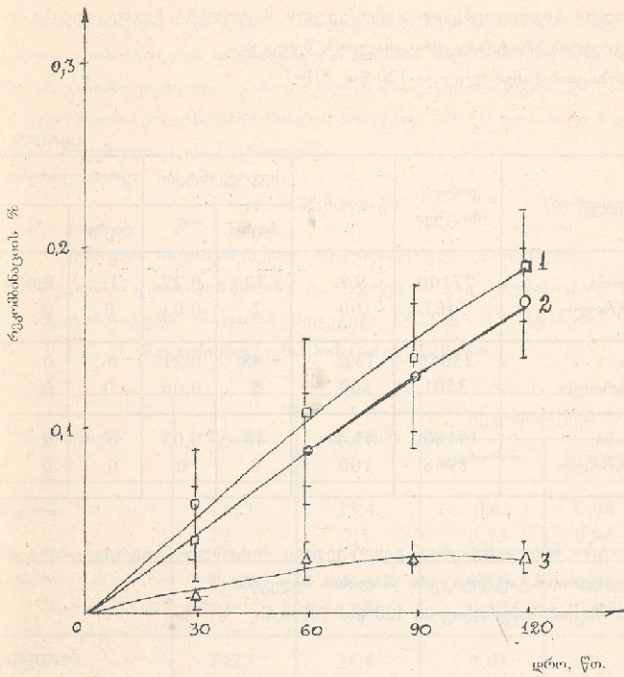
სურ. 2. ქიმიური ნივთიერებების გაცლენა უჯრელთა გადარჩენადობაზე pH=4,6

- 1. ფოხალონი
- 2. ცინები
- 3. აკარტანი



სურ. 3. ქაშიური ნივთიერებებით ანდუცირებული მიტოზური რეკომბინაციის სიხშირე pH-7

1. ფოხალონი
2. ცინები
3. აკარტანი



სურ.4. ქიმიური ნივთიერებებით ინდუცირებული მიტოზური რეკომბინაციის ხისშირე pH-4,6.

1. ფოხალონი
2. ციხები
3. აკარტანი

ქიმიური ნივთიერებებით გამოწვეული მიტოზური სეგრეგაციისა და კროსინგოვერის სტატისტიკური ანალიზის შედეგები
ექსპოზიციის ხანგრძლივობა 120 წთ. PH=7

ცხრილი 1

ნივთიერება	კოლონ. რიცხვი	გადარჩ.%	სეგრეგანტები		კროსოვორები	
			რიცხვი	%	რიცხვი	%
ფოზალონი	27100	9,9	72	0,27	1	0,004
საკონტროლო	5461	100	2	0,03	0	0
ცინები	23050	13,2	48	0,21	0	0
საკონტროლო	3501	100	2	0,06	0	0
აკარტანი	191800	43,4	48	0,03	0	0
საკონტროლო	8948	100	0	0	0	0

ქიმიური ნივთიერებებით გამოწვეული მიტოზური სეგრეგაციისა და კროსინგოვერის სტატისტიკური ანალიზის შედეგები
ექსპოზიციის ხანგრძლივობა 120 წთ. PH=4,6

ცხრილი 2

ნივთიერება	კოლონ. რიცხვი	გადარჩ.%	სეგრეგანტები		კროსოვორები	
			რიცხვი	%	რიცხვი	%
ფოზალონი	16050	5,1	30	0,19	2	0,01
საკონტროლო	6275	100	1	0,01	0	0
ცინები	18400	12,3	32	0,17	6	0,03
საკონტროლო	2982	100	1	0,03	0	0
აკარტანი	161850	49,2	49	0,03	0	0
საკონტროლო	8038	100	0	0	0	0

საერთო მიტოზური სეგრეგაციის პარალელურად, ჩვენ მიერ ჩატარებული იქნა მიტოზური კროსინგოვერის სტატისტიკური ანალიზი. მიტოზური კროსინგოვერის სიხშირის განსაზღვრისათვის, გამოვითვალეთ წითელ-ვარდისფერი და წითელ-ვარდისფერ-თეთრი კოლონიების სიხშირის პროცენტი 120 წთ ექსპოზიციის დროს. შედეგები მოცემულია 1 და 2 ცხრილებში.

ცხრილი 3

ქიმიური ნივთიერებებით ინდუცირებული მიტოზური რეკომბინაციის სიხშირისა და უჯრედთა გადარჩენადობის სტატისტიკური ანალიზის შედეგები T423 და T2 შტამების მაგალითზე. ექსპ. ხანგრძლ. 120 წთ.

ნივთიერება	შტამი	გადარჩ.%	რეკომბინაციის %	
			ცდის დროს	სუფორული
ფოზალონი	T423	33,4	0,61	0,08
	T2	7,5	0,23	0,02
ცინები	T 423	86,0	2,70	0,08
	T2	12,8	0,19	0,05
აკარტანი	T423	26,6	0,03	0
	T2	46,3	0,03	0

ცხრილებიდან ნათლად ჩანს, რომ ფოზალონისა და ცინების ზემოქმედებით ინდუცირებული მიტოზური რეკომბინაციების სიხშირე გაცილებით დიდია, ვიდრე აკარტანით ზემოქმედების შემთხვევაში.

ასევე, ქიმიურ ნაერთთა გენეტიკური აქტივობა ჩვენ მიერ შესწავლილი იქნა აგრეთვე მოდელზე *ade2-his8*.

ცდებში გამოყენებულ იქნა ფოზალონის, ცინებისა და აკარტანის 0,05% ხსნარები. 120 წთ. ექსპოზიციის დროს გადარჩენადობა შესაბამისად შეადგენდა 33,4%, 86,0% და 26,6%. მიტოზური რეკომბინანტების წარმოშობის სიხშირე კი შესაბამისად იყო 0,61%, 2,7% და 0,03%.

T2 და T423 შტამებზე ქიმიურ ნაერთთა ზემოქმედებით გამოწვეული

მიტოზური რეკომბინაციის სიხშირისა და უჯრედთა გადარჩენადობის სტატისტიკური ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილ-3-ში. ამ ცხრილიდან ჩანს, რომ T423 და T2 შტამების უჯრედები მეტნაკლებად მგრძობიარენი არიან სამივე ნივთიერების მიმართ. კერძოდ, აკარტანის მიმართ ორივე შტამი თითქმის თანაბრად რეზისტენტულია. ცინებისა და ფოზალონის შემთხვევაში კი, სხვაობა ლეთალურ ეფექტში აშკარაა. რაც შეეხება რეკომბინაციის სიხშირეს, აქ ასეთი სურათი მივიღეთ: აკარტანით ზემოქმედებისას რეკომბინაციის სიხშირე ორივე შტამში საკმაოდ დაბალია და თითქმის კონტროლს უახლოვდება. ცინების შემთხვევაში T423 შტამის უჯრედებში რეკომბინაციის სიხშირე ღიდაა, ხოლო T2-ში კი შედარებით მცირე; ხოლო ფოზალონით ზემოქმედებისას, თუ T2 შტამში რეკომბინაციის სიხშირე არის 0,23%, T423-ში სიდიდე 0,61%-ს აღწევს.

ინდუცირებული მიტოზური სეგრეგაციის შედეგად მივიღეთ შემდეგი ტიპის კოლონიები:

1. ერთი ფერის მქონე (წითელი ან ვარდისფერი). ამ კოლონიების წარმოქმნა განაპირობა მიტოზურმა კროსინგოვერმა ერთ-ერთი კროსოვერული უჯრედის დაღუპვის დროს, ანდა სხვა გენეტიკურმა მოვლენებმა, როგორცაა ქრომოსომა განურიდებლობა, დელეცია და გენური მუტაცია.

2. ორფეროვანი (წითელი ან ვარდისფერი-თეთრი სექტორებით). მათი წარმოქმნა გამოწვეულია ქრომოსომა განურიდებლობით, დელეციებითა და გენური მუტაციებით.

3. კოლონიები ორი ტყუბი სექტორით: წითელი და ვარდისფერი. მათი წარმოქმნის მექანიზმი ასეთია: XV ქრომოსომაში ცენტრომერსა და ADE 2 ლოკუსს შორის ზდება მიტოზური კროსინგოვერი, რის შედეგადაც მიიღება ორი შეიღვეული ბირთვი: ერთი ჰომოზიგოტური ADE 2-192 ალელის მიმართ და მეორე კი ADE 2-645 ალელის მიმართ. ასეთი კოლონიების წარმოქმნა ნათელი დადასტურებაა იმისა, რომ საკვლევი ნივთიერება იწვევს მიტოზურ კროსინგოვერს.

4. კოლონიები სამფეროვანი სექტორებით: წითელი, ვარდისფერი და თეთრი. ასეთი კოლონიების წარმოქმნაც მიტოზური კროსინგოვერის შედეგია, მაგრამ ეს კროსინგოვერი ზდება მუტაგენით დამუშავების შემდეგ, უჯრედის მეორე ან შემდგომი გაყოფისას.

გვანტაიის კათედრა.

ლიტერატურა – References

1. შათირიშვილი ა. თ., ჭუჭულაშვილი ი. ი., ბარათაშვილი ნ. ა. „ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერების გენეტიკური აქტივობის შესწავლა საფარში“. „ქიმიკ-ბიოლოგია“, ოსუ შრომები, 1979, 116-121.
2. Дубинин Н. П. Сб. Генетические последствия загрязнения окр. среды. „Наука“, 1977, 3-20.



3. Захаров И. А. и др. Сборник методик по генетике дрожжей - сахаромидетов, Ленинград, Наука, 1984, 143 с.
4. Шатиришвили А. Ф., Чучулашвили И. И., Бараташвили Н. А. Сб. Генетические аспекты загрязнения окр. среды в республиках Закавказья, Тел. докл., Телави, 1976, 22.
5. Шатиришвили А. Ф., Чучулашвили И. И., Бараташвили Н. А. Влияние загрязняющих биосферу химических веществ на процесс митотической рекомбинации у дрожжей, „Генет. последствия загрязнения окр. среды“, Москва, 1980, 102-105.
6. Шатиришвили А. Ф. Чувствительные периоды мутаций, нарушающих спорообразование у дрожжей. Сообщения АН СССР, 1973, 437-439.
7. Sieber D., Zimmermann F. K., Lemperbe, Genetic effects of fungicides Mutat. Res., 10, 1970, 533-5438
8. Bridges A. B. The mutagenicity of captan and related fungicides, Mutat. Res, 1975, 19, 3-338

N. BARATASHVILI, I. CHUCHULASHVILI, A. SHATIRISHVILI

**STUDY OF THE GENETIC ACTION OF SOME CHEMICAL
SUBSTANCES ON THE YEAST SACCHAROMYCES CEREVISIAE
TEST-SYSTEM**

Summary

The test-culture T2 of *Saccharomyces cerevisiae* has been evolved for the study of genetic activity of chemical substances used in the national economy and industry. This test-culture is homozygotic by radiosensitivity, at the same time representing a compound in the gene ADE2.

The dependence of the viability of the yeast vegetative cells on the duration of exposure to phosalon, akartan and tsineb was investigated. The frequency of mitotic recombinations was also studied.

The substances investigated were found to be genetically active.

Chair of Genetics



319, 1999

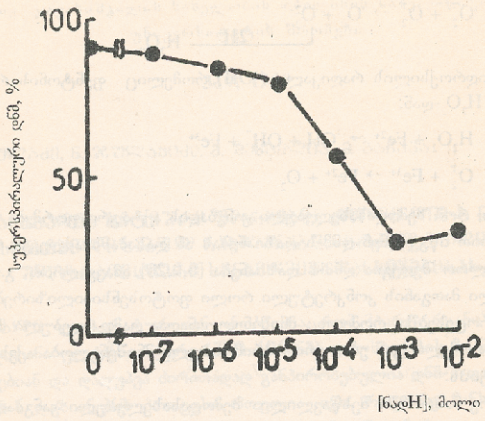
თ. ბურჭულაძე, ნ. ჯულაყიძე, ვ. შენგელია, ვ. გარაჯია

შანგბადის აქტიური ფორმების როლი დნმ-ს ნად H - სენსიბილიზატორულ გახლეჩებში ბრძოლტალღის ულტრაიისფერი სინათლით დასინიჰებისას

შესავალი. ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ მიკროორგანიზმები, მათზე გრძელტალღიანი ულტრაიისფერი (320-400 ნმ) გამოსხივების მოქმედების შედეგად იღუპებიან და დაღუპვა ძირითადად განპირობებულია დნმ-ს დაზიანებით [2, 16, 23]; დნმ-ს დაზიანების პროცესი რთულია. იგი, როგორც ჩანს, ვითარდება არაპირდაპირი ფოტოღინამიკური მექანიზმით, რომელშიც ჩართულია სხვადასხვა უჯრედშიგა სენსიბილიზატორი [11], სახელობრ, 4-თიოურიდინი, რიბოფლავინი, ნად-H და სხვ. [19]. ბაქტერიულ დნმ-ზე ჩატარებული მოდელური ცდებით დადგენილია, რომ ამ სენსიბილიზატორებს აქვთ დნმ-ს გახლეჩის უნარი [17]. ამასთან, ახლახან ნანახი იქნა, რომ ნად-H, როგორც ფოტოსენსიბილიზატორი, იწვევს პლაზმიდური დნმ-ს გახლეჩას [1].

საინტერესოა მონაცემები, რომლებიც ასაბუთებენ, რომ ბირთვული ნად-H საფუერის უჯრედების ინაქტივაციის პროცესში, რომელსაც გრძელტალღიანი ულტრაიისფერი გამოსხივება იწვევს, ასრულებს ენდოგენური სენსიბილიზატორის ფუნქციას [3] ერთი მხრივ ის, რომ ნად-H უჯრედის ბირთვში იწვევს სუპეროქსიდ ანიონ-რადიკალის (O_2^-) ფოტოგენერაციას და მეორე მხრივ, ის, რომ O_2^- ჩამხშობი (ტიარონი) საფუერის უჯრედებს იცავს ფოტოინაქტივაციისაგან, საფუქვლად დაედო მოსაზრებას, რომ O_2^- არის ინიციატორი პროცესისა, რომლის საბოლოო შედეგია დნმ-ს დაზიანება.

ნად-H-ის უნარი, გამოიწვიოს O_2^- ფოტოგენერაცია, შესწავლილია კანიგამისა და თანავეტორების მიერ [8]. ამასთან, გამოთქმულია მოსაზრება, რომ O_2^- ანიონ-რადიკალი ხასიათდება სუსტი რეაქციისუნარიანობით [12, 13]. კადემ და თუელმა დაადგინეს, რომ O_2^- არ ურთიერთქმედებს პურიინისა და პირიმიდინის ნუკლეოტიდებთან [7]. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, დნმ-ს დაზიანებას უნდა იწვევდეს ჟანგბადის სხვა აქტიური ფორმები, რომელთა რეაქციისუნარიანობა O_2^- -თან შედარებით, უფრო მაღალია. ესენი შეიძლება იყოს სინგლეტური ჟანგბადი (1O_2) და წყალბადის ზეჟანგი (H_2O_2), რომლებიც წარმოიქმნებიან O_2^- -ს დისპუტაციის შედეგად [14].



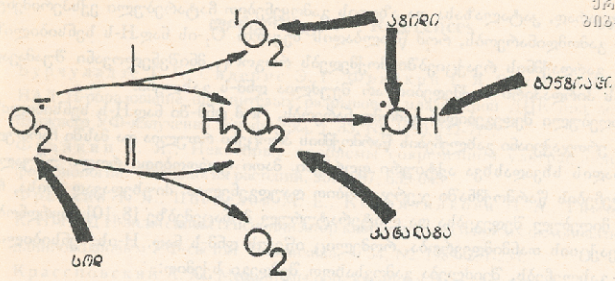
სურ. 1. სუპერსპირალური დნმ-ს რელაქსაციის დამოკიდებულება ნად. H-ის კონცენტრაციაზე ულტრაიისფერი გამოსხივებით დასხივებისას (დოზა 97,2 კვ.მ-2)

მოქმნას, მაშინ, როცა ნატრიუმის ბენზოატისა და სუპეროქსიდისმუტაზას (სოდ) დამცველობითი ეფექტი უფრო მცირე ხარისხით ვლინდება.

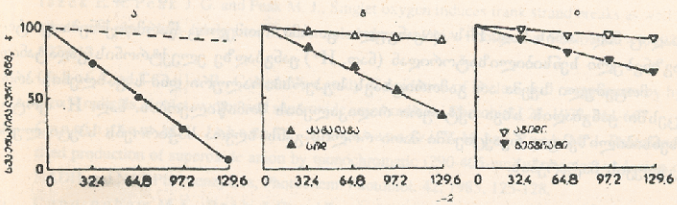
ბენზოატი და აზიდი OH^- -ის ეფექტური ჩამხშობია [5, 18], ამიტომ მონაცემები მათი ინჰიბიტორული მოქმედების შესახებ მიუთითებს დნმ-ს გახლეჩეში ამ რადიკალის მნიშვნელოვან როლზე. ამავე დროს ის, რომ ბენზოატთან შედარებით აზიდის დამცველობითი ეფექტი უფრო მაღალია, უნდა მიუთითებდეს დნმ-ს გახლეჩეში სინგლეტური ფანგბადის მონაწილეობაზე, რადგან აზიდი დისმუტაციის გზით წარმოქმნილი O_2^- -ს ეფექტური ჩამხშობია [21], ბენზოატს კი არ შეუძლია სინგლეტური ფანგბადის ჩახშობა [18].

O_2^- -ის უნარი, გამოიწვიოს დნმ-ს გახლეჩა, მტკიცდება აგრეთვე მონაცემებით, რომელიც მიღებულია სოდ-ით სუპერსპირალური დნმ-ს რელაქსაციის ინჰიბირებისას. მართლაც, როგორც სქემიდან (სურ. 2) ჩანს, სოდ - დისმუტაციის შემთხვევაში სპონტანური დისმუტაციისაგან განსხვავებით, სინგლეტური ფანგბადი არ წარმოიქმნება და შესაბამისად არც მისი ჩართვა ხდება დნმ-ს დაზიანების პროცესში.

წყალბადის ზეჟანგის როლის განხილვისას გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ O_2^- -სა და OH^- -ს ჩამხშობი (აზიდი) საგნებით იცავს დნმ-ს ნად. H-ს სენსიბილიზებული გახლეჩეებისაგან. ამ დაკვირვებებიდან მტკიცდება H_2O_2 -ის უუნარობა, პირდაპირი მოქმედებით გამოიწვიოს სუპერსპირალური დნმ-ს რელაქსაცია,



სურ. 2. ნად. H - ფოტოსენსიბილიზებული O_2 -დან უანგბადის აქტიური ფორმების წარმოქმნის სქემა:
 I- სონტანური დისმუტაცია;
 II- სოდ - დისმუტაცია.

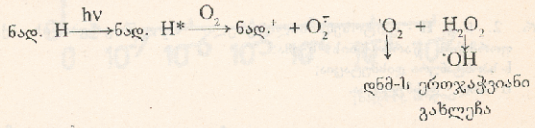


სურ. 3. ნად. H - სენსიბილიზებული (1 მილიმოლი ნად. H) სუპერსპირალური დნმ-ს რელექსაციის დამოკიდებულება გრძელტალღიანი ულტრაიისფერი გამოსხივების დოზაზე:
 ა- დამორგუნველების გარეშე;
 ბ - 50 მკგ. მლ⁻¹ სოდ-ს ან 50 მკგ. მლ⁻¹ კატალაზას თანაობისას;
 გ - 10 მილიმოლი აზიდის ან 10-100 მილიმოლი ბენზოატის თანაობისას.
 წვეტილი ხაზი - დასხივება ნად. H-ის გარეშე.

თუმცა კატალაზას გამოყენებით ჩატარებული ექსპერიმენტებიდან გამომდინარე უნდა გვეფიქრა საწინააღმდეგო, რადგან კატალაზა, რომელიც შლის წყალბადის სეკანგს, იწვევს სუპერსპირალური დნმ-ს რელექსაციის ინჰიბირებას. როგორც ჩანს, ამ შემთხვევაში კატალაზას დამცველობითი ეფექტი ემყარება მის უნარს - დათრგუნოს OH -ს წარმოქმნა (სურ. 2). გარდა ამისა, კატალაზას შეუძლია სინგლეტურ უანგბადთან ურთიერთქმედების (როგორც არასპეციფიკური ჩამხშობი) შედეგად შეამციროს დნმ-თან O_2 -ს ურთიერთქმედების ეფექტურობა. ცნობილია, რომ ცილის ამინოჰუაგურ ნაშთებთან O_2 -ს რეაქციის კონსტანტა რამდენადმე აღემატება დნმ-თან O_2 -ს რეაქციის კონსტანტას [4].

ამგვარად, კატალაზასა და აზიდის გამოყენებით ჩატარებული ექსპერიმენტებიდან გამომდინარეობს, რომ წყალბადის ზეჟანგი O_2 -ის ნად. H-ს სენსიბილიზებული გარდაქმნის რეაქციებში მოქმედებს როგორც მნიშვნელოვანი შუამავალი და მას პირდაპირი მოქმედებით არ შეუძლია დნმ-ს გახლეჩა.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ დნმ ში ნად. H-ს სენსიბილიზებული ერთჯაჭვიანი გახლეჩების წარმოქმნის პროცესი რთულია და მასში ჩართულია ჟანგბადის სხვადასხვა აქტიური ფორმები. მათი ფარდობითი როლი უშუალოდ გახლეჩების წარმოქმნაში ჯერჯერობით დაუდგენელია. მიუხედავად ამისა, ჩვენ მიერ მიღებულ შედეგებსა და ლიტერატურულ მონაცემებზე [8, 10] დაყრდნობით, იმ რეაქციის თანმიმდევრობა, რომელიც იწვევს დნმ-ს ნად. H-ის სენსიბილიზებულ გახლეჩებს, შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგი სქემით:



სადაც $ნად^{\cdot}$ არის ნად. H-ს დაჟანგული ფორმა, რომელიც წარმოიქმნება ფოტოაგზნებული სენსიბილიზატორიდან (ნად. H^*) ჟანგბადზე ელექტრონის გადატანით.

მოცემული სქემა არ გამორიცხავს სუბერსპირალური დნმ-ს გახლეჩის პროცესში ჟანგბადის სხვა აქტიური რადიკალების მონაწილეობას. ნად. H-ფოტოსენსიბილიზებულ რეაქციებში მათი როლის განსაზღვრა საჭიროებს სპეციალური კვლევის ჩატარებას.

კანცეროგენიზის მოლეკულური მექანიზმების
პრობლემური საპრობლემატიკო

* ბიოფიზიკის კათედრა;

** ფიზიკურ ქიმიური და მოლეკულური ბიოლოგიის
ლაბორატორია

ლიტერატურა - References

1. Бурчуладзе Т. Г., Сидерис Э. Г., Фрайкин Г. Я. Сенсibilизированное НАД Н-образование однонитевых разрывов в плазмидной ДНК при действии ближнего УФ-излучения. Биофизика, т. 35, N5, 1990, 722-725.
2. Фрайкин Г. Я., Некоторые проблемы современной ультрафиолетовой фотобиологии. Физиология растений, 56, 1987, 635-643.
3. Фрайкин Г. Я., Поселов М. Е., Кирпичникова Н. А., Тимофеев К. П. НАД Н-эндогенный сенсibilизатор клеток дрожжей при их фотонактивации длинноволновым УФ-светом. Биофизика, т. 34, N2, 1989, 251-254.
4. Красновский А. А., Механизмы образования и роль синглетного кислорода в фотобиологических процессах. В сб.: Молекулярные механизмы биологического действия оптического излучения. Наука, М., 1988, 17-29.
5. Blazek E. R. and Peak M. J. The role of hydroxyl radical quenching in the protection by acetate and ethylenediaminetetraacetate of supercoiled plasmid DNA from ionizing radiation-induced strand breakage. Int. J. Radiat., 53, 1988, 237-247.
6. Blazek E. R. Peak J. G. and Peak M. J., Singlet oxygen induces frank strand breaks as well as alkali- and piperidine- labile sites in supercoiled plasmid DNA, Photocnem. Photobiol., 49, 1989, 607-613.
7. Cadet J. and Teoule R., Comparative study of oxidation of nucleic acid components by hydroxyl radicals, singlet oxygen and superoxide anion radicals, Photobiol., 28, 1978, 661-667.
8. Cunningham M. L. Johnson J. S., Giovanazzi S. M. and Peak M. J. Photosensitized production of superoxide anion by monochromatic (290-405-nm) ultraviolet irradiation of NADH and NADPH coenzymes, Photochem. Photobiol. 42, 1985, 125-128.
9. Cunningham M. L., Peak J. G. and Peak M. J. Single-strand DNA breaks in rodent and human cells produced by superoxide anion or its reduction products. Mutat. Res., 184, 1987, 217-222.
10. Czochralska B., Kawczynski W. Bartosz G. and Shugar D. Oxidation of excited state NADH and NAD dimer in aqueous medium involvement of O₂ as a mediator in the presence of oxygen, Biochem. Biophys. Acta, 801, 1984, 403-409.
11. Eisestark A., Mutagenic and lethal effects of near ultraviolet radiation (290-400nm) on bacteria and phage, Environ. Mol. Mutage., 10, 1987, 317-337.
12. Fee J. A. Superoxide is important in oxygen poisoning, Trends Biochem. Sci., 1982, 84-86.
13. Halliwell B. Superoxide and superoxide-dependent formation of hydroxyl radicals are important in oxygen toxicity, Trends Biochem. Sci., 7, 1982, 270-272.
14. Laustriat G., Molecular mechanisms of photosensitization, Biochemie, 68, 1986, 771-778.
15. Maniatis T., Fritsch E. F. and Sambrook J. Molecular Cloning, a Laboratory Manual, Cold Spring Harbor Laboratory, 1982.
16. Peak M. J. and Peak J. G. Use of action spectra for identifying molecular targets and mechanisms of action of solar ultraviolet light, Physiöl. plant, 58, 1983, 367-372.
17. Peak M. J. and MacCoss M., DNA breakage caused by 334-nm ultraviolet light is enhanced



by naturally occurring nucleic acid components and nucleotide coenzymes, *Photochem. Photobiol.*, 39, 1984, 713-716.

18. Peak J. G., Peak M. J. and Foote C. S., Observation on the photosensitized breakage of DNA by 2-thiouracil and 334nm ultraviolet radiation, *Photochem. Photobiol.*, 44, 1986, 111-116.
19. Peak M. J. and Peak J. G. Molecular photobiology of UVA. In Urbach and R. W. Gange (ed). *The Biological Effects Of UVA Radiation*, Plenum Press, New-York, 1986, p. 42-56.
20. Peak M. J. and Peak J. G., Hydroxyl radical quenching agents protect against DNA breakage caused by both 365-nm UVA and by gamma radiation, *Photochem. Photobiol.*, 51, 1990, 647-652.
21. Tyrrell R. M. and Pidoux M. Singlet oxygen involvement in the inactivation of cultured human fibroblasts by UVA (334 nm 365 nm) and near visible (405 nm) radiations, *Photochem. Photobiol.*, 49, 1989, 407-412.
22. Tyrrell R. M. and Keyse S. M. The interaction of UVA radiation with cultured cells, *J. Photochem. Photobiol.*, 4, 1990, 349-361.
23. Webb R. B. Lethal and mutagenic effects of near-UV radiation, *Photobiol. Rev.*, 2, 1977, 196-261.

T. BURCHULADZE, N. JULAQIDZE, M. SHENGELIA, M. GACHAVA

THE ROLE OF ACTIVATED OXYGEN SPECIES IN NADH SENSITIZED DNA BREAKAGE UNDER NEAR-UV IRRADIATION

Summary

It has been demonstrated by many investigations that near-UV killing of microorganisms is mainly effected through DNA damage. The process of DNA lesion formation is highly complex and seems to evolve through an indirect photodynamic mechanism involving various intracellular sensitizers, such as 4-thiouridine, riboflavin, NADH and others.

It is interesting to note in this connection that nuclear NADH may photogenerate a superoxide anion-radical ($O_2^{\cdot -}$), but $O_2^{\cdot -}$ is believed, however, to have weak reactivity. It is therefore more probable that there are other highly reactive oxygen species rather than $O_2^{\cdot -}$ that cause DNA damage. These may be singlet oxygen (1O_2) and hydrogen peroxide (H_2O_2) arising as a result of $O_2^{\cdot -}$ dismutation, and also hydroxyl radical ($\cdot OH$) which may be formed from H_2O_2 in $O_2^{\cdot -}$ driven Fenton reaction.

An attempt is made in the present paper to elucidate the role of the above-mentioned activated oxygen species in NADH-sensitized DNA break formation under near-UV irradiation.

It is shown that NADH-photosensitized formation of single-strand breaks (frank breaks) in plasmid DNA pBR 322 in vitro depends on both concentration of the sensitizer and the near-UV radiation (320-400 nm) fluency. Scavengers and inhibitors of

different activated oxygen species (sodium azide, sodium benzoate, catalase and superoxide dismutase) prevent completely or partly the formation of breaks. The data obtained show that hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$) and singlet oxygen ($^1\text{O}_2$) are directly involved in the induction of breaks. Hydrogen peroxide (H_2O_2) plays the role of intermediate in the reaction of $\cdot\text{OH}$ formation from superoxide anion-radical (O_2^-) which is the first NADH-photogenerated product.

Laboratory of the Molecular Mechanisms of Carcinogenesis

*** Department of Biophysics**

**** Laboratory of Physico-Chemical and Molecular Biology**

G.GAMKRELIDZE

**THE ROLE OF PHARMACOLOGICALLY DIFFERENT GABA
RECEPTORS IN THE ORGANIZATION OF HUNTING BEHAVIOUR
OF THE MARINE MOLLUSC CLIONE LIMACINA**

Fixed action patterns (FAP) play a considerable role in animal behavior. The FAP is a movement which can be performed in a rough way without any (or with minimal) information on the external world and the current state of own motor apparatus. The FAP become perfect if such information is available. Animals which display FAP remain at a different phylogenetic stage (R. Hinde, 1975). Investigation of the neural basis of FAP yields information on the fundamental laws of activity of the neural system.

The hunting behavior of the marine mollusc *Clione limacina* belongs to FAP. Due to a rhythmic oscillation of two wings *clione* swims, maintaining vertical orientation (negative geotaxis). *Clione* feeds on small pteropod mollusc *Limacina helicina*. The presence of *limacina* in the neighbourhood of *clione* causes feeding arousal, i. e. speeding up of wing oscillation, head swelling, mouth opening, partial protraction of three pairs of tentacles located around the mouth, also *clione* changes its spatial orientation from vertical to horizontal plane. A direct contact with *limacina* evokes the second, consummatory stage of hunting behavior, i. e. *clione* completely protracts its tentacles and catches the prey. Then, by means of buccal apparatus *clione* extracts the *limacina*'s body from the shell and transports it into the oesophagus (Arshavsky et al., 1989). The present writer has found that GABA injection evokes the consummatory stage of hunting behavior. Electrophysiological analysis has shown that GABA excites the cerebral motoneurons innervating tentacles directly (TenMN) and activates the feeding rhythm generator located in the buccal ganglia that controls rhythmic movements of the buccal mass (Arshavsky et al., 1991). GABA injection also induced a change of *clione*'s orientation in space from vertical to horizontal plane. It is not clear whether change of orientation is an active or passive process.

The effect of GABA on the statocyst was investigated by the present writer. The agonist and antagonist of GABA, baclofen and bicuculine, effect on the TenMN, the feeding rhythm generator and on the cells of statocyst were also studied.

MATERIALS AND METHODS

Experiments were carried out at the White Sea marine biological station, Kartesh. For electrophysiological experiment, a preparation of the isolated GNS was used. The CNS consisted of 5 pairs of ganglia: buccal, cerebral, pedal, pleural and abdominal. The CNS was extracted from clione at low temperature (on ice) to prevent excitation of nociceptive afferent fibers. Neuron activity was recorded by means of glass micropipettes filled with 3M KCl (50 MΩ). To facilitate microelectrode insertion, the epineural sheath over ganglia was softened by means of pronase E (0.1%) applied locally from a small pipette. To monitor the activity of the feeding rhythm generator, the activity of protractor and retractor neurons of buccal ganglia was recorded (Arshavsky et al., 1989). The activity of neurons was recorded by means of a pen-recorder with a band width 0-200 Hz. The records presented in the paper contain distortions caused by the radial movement of the pen. GABA, baclofen and bicuculine were obtained from Sigma. All these drugs were dissolved in sea water and bath-applied to the preparation.

RESULTS

Application of GABA $5 \cdot 10^{-5}M$ excited some neurons and inhibited others in statocyst (Fig. 1, n=8). Baclofen did not affect statocyst cells. Nor did it affect the TenMN; on the other hand, it activates the buccal feeding rhythm generator. In the TenMN baclofen evoked only rapid EPSP which reflected feeding generator activity in buccal ganglia (Fig. 2, n=10). Subsequent addition of GABA excited TenMN. Bicuculine increased GABA threshold concentration to excite TenMN. After the application of bicuculine $10^{-4}M$ GABA $5 \cdot 10^{-5}M$ failed to excite TenMN, but it activated the feeding generator (Fig. 3b, n=5). Following an increase of GABA concentration ($10^{-4}M$) excited also TenMN (Fig. 3c, n=5).

DISCUSSION

The activity of statocyst cells was changed by GABA $10^{-5}M$. This means that clione's change of orientation following GABA injection is an active process. The activation of the buccal rhythm generator by GABA was mimicked by baclofen ($5 \cdot 10^{-5}M$). GABA ($5 \cdot 10^{-5}M$) effect on the generator feeding rhythm was not blocked by bicuculine. According to these results it is proposed that GABA receptors within the buccal ganglia are pharmacologically similar to the GABA receptors of mammalian neurons (Matsumoto, 1989). Earlier, such a conclusion was made by Lukowiak, when he studied the effects of GABA and baclofen on the buccal ganglia of the mollusc *Helisoma trivolvis* (Lukowiak pers. comm.). On the other hand, baclofen had no

effect on the TenMN and the cells of statocyst. Bicuculine increased the threshold concentration of GABA to excite TenMN. These results suggest that the GABA sensitive receptors of the statocyst resemble mammalian GABA receptors. Earlier, some results were obtained by Walker (Walker et al., 1971) which proved that the GABA receptors of mollusc resemble mammalian GABA receptors.

It is proposed that the feeding generator activity of *Clione limacina* during the consummatory phase of hunting behavior deals with GABA resembling receptors, while protraction of the tentacles and changing orientation deal with GABA resembling receptors.

CONCLUSION

1. Some statocyst neurons are excited and others are inhibited by GABA ($5 \times 10^{-5}M$).
2. The effects of GABA on the TenMN, feeding generator, and statocyst are pharmacologically distinguishable. GABA effect on the feeding generator is mimicked by baclofen. Feeding generator is not sensitive to bicuculine. On the other hand, bicuculine increases the GABA threshold concentration to excite the TenMN. The TenMN and the statocyst cells are insensitive to baclofen.

Laboratory of Neurobiology

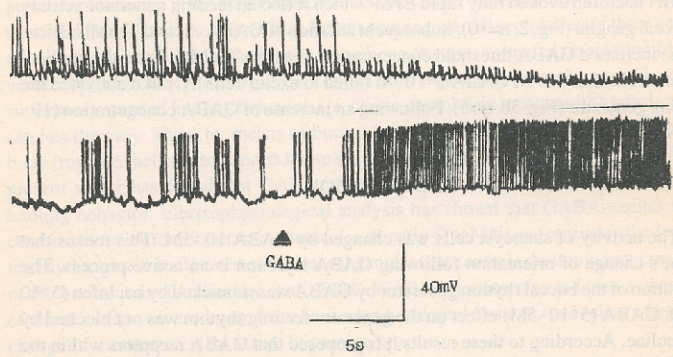


FIG 1. Response of the statocyst cells after bath application of GABA.

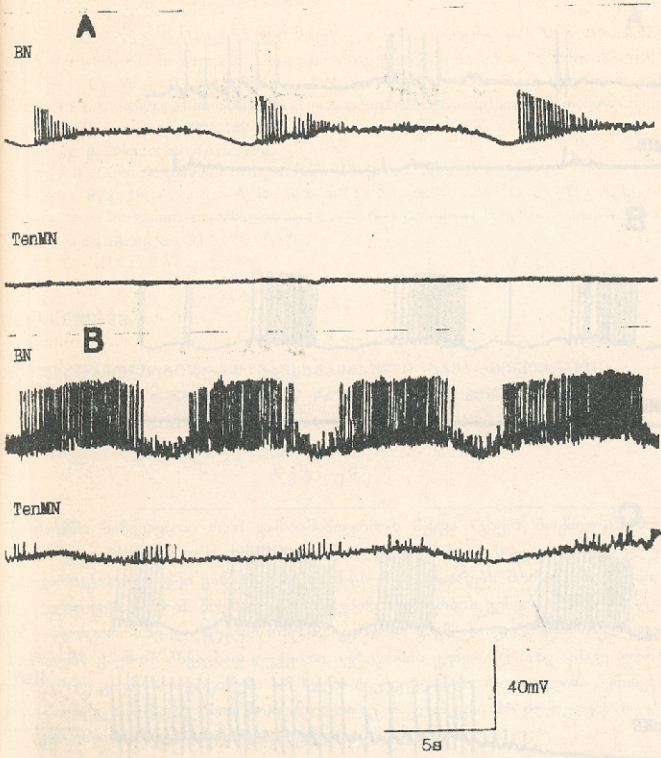


FIG. 2. BN - Neuron from buccal ganglia. TenMN - Tentacle motoneuron. A - Activity of the neurons before application of baclofen. B - Response to bath application of baclofen.

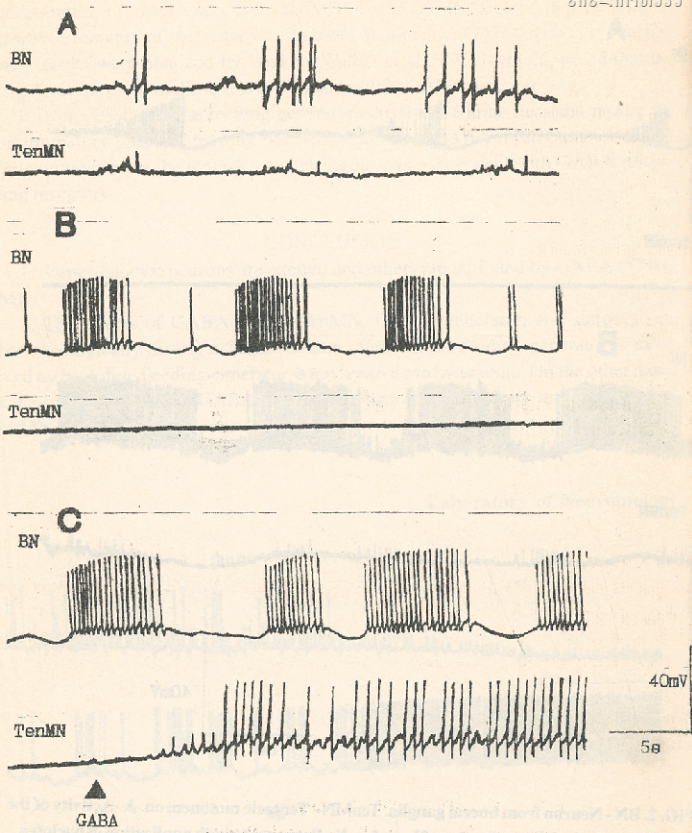


FIG. 3. BN - Neuron from buccal ganglia. TenMN - Tentacle motoneuron. A. - Activity of the neurons after bicuculine application. B. - Effect of GABA ($5 \times 10^{-5} M$) after bicuculine application. C. - Effect of GABA ($10^{-4} M$) after bicuculine application.



1. Arshavsky Yu. I., Deliagina T. G., Orlovsky G. N. and Panchin Yu. V. //Control of feeding movement in the pteropod mollusc *Clione limacina*// Exp. Brain Res. 78, 1989, 387-397.
2. Arshavsky Yu. I., Gamkrelidze G. N., Orlovsky G. N., Panchin Yu. V. and Popova L. B. //Gamma-aminobutyric acid induces feeding behavior in the marine mollusc *Clione limacina*// Neuroreport 2, 1991, 169-172.
3. Chuchó B. //Neurochemistry// 1990.
4. Hinde R. //Animal behavior// 1970, McGraw-Hill Book Company.
5. Walker R. I., Grossman A. R., Woodruff G. N., and Kerkut G. A. //The effect of bicuculline on the gamma-aminobutyric acid receptors of neurons of *Periplaneta americana* and *Helix aspersa* //Brain Res. 33, 1971, 75-82//

ბ. გაგეჩაძე

ფარმაკოლოგიურად განსაკუთრებული გავა-ამინოჰერბოს მქადავან რეცეპტორების როლი ზღვის მოლუსკის *CLIONE LIMACINA*-ს კვებითი ძვევაში

რეზიუმე

ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ გავა-ამინოჰერბოს მქადავა (გაემ) მოქმედებს მოლუსკის რეცეპტორულ უჯრედებზე, კერძოდ, ცვლის მათ აქტივობას. გამოვლენილია ფარმაკოლოგიური განსხვავება გაემ-ის რეცეპტორებს შორის, რომელნიც უზრუნველყოფენ გაემ-ის მოქმედებას ლეჭვითი აქტივობის გენერატორზე, საცეცების მოტონეირონზე და სტატოცისტზე. კერძოდ, გაემ-ის აგონისტი, ბაკლოფენი მოქმედებს გაემ-ის მსგავსად ლეჭვითი აქტივობის გენერატორზე. ამავე დროს გენერატორზე გაემ-ის ბლოკირება არ ხდება ბიკუკულინით. ბიკუკულინი აკნინებს გაემ-ის მოქმედებას საცეცების მოტონეირონზე. ბაკლოფენი არ მოქმედებს საცეცების მოტონეირონზე და სტატოცისტზე.

ნეირობიოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი
ლაბორატორია



მ. დვინჯიძე, ძ. ოლიკაძე

გარემოს ზოგინათი დამაბინძურებლის ბიოტესტირება აკვარიუმის თევზების ლაბორატორიული პოპულაციების ეოდელზე

შესაბამისი წყალსატევების დამაბინძურებელი წყაროები მრავალგვარია. ისინი კომპლექსურად მოქმედებენ წყლის ბიოცენოზზე. იმისათვის, რომ მათი ერთობლივი მოქმედება სრულად შევაფასოთ, აუცილებელია შესწავლილ იქნეს დამაბინძურებელთა კომპლექსიდან თითოეული ცალ-ცალკე. დღევანდელ პირობებში იშვიათად თუ მოიძებნება ისეთი წყალსატევი, რომელსაც ანთროპოგენული ზემოქმედების დალი არ ესვას. უმრავლეს შემთხვევაში მათზე მოქმედებს სტრეს-ფაქტორთა კომპლექსი.

ამ საკითხის შესწავლაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გარემოში მიმდინარე პროცესების მოდელირებას ლაბორატორიულ პირობებში. ამ მხრივ, მისაღება აკვარიუმის წყლის ეკოსისტემის ხელოვნური მოდელი, სადაც შესაძლებლობა გვაქვს, შევისწავლოთ კონკრეტულად ერთი რომელიმე დამაბინძურებლის ზემოქმედება სხვადასხვა კონცენტრაციებითა და ვადებით დამუშავებისას.

მსგავსი მიმართულების უცხოური გამოკვლევებიდან საყურადღებოა, ქრომოსომული აპარატის საშუალებით წყლის დამაბინძურებელი აგენტების ინდიკაცია. ამ მიზნით, ექსპერიმენტები ჩატარებულია აკვარიუმის სხვადასხვა თევზებზე (*Notobranchius rachovi*, *Umbra limi*, *Pocilia latipinna* და ა. შ.). ამ შრომებში შესწავლილია სხვადასხვა ნივთიერებების (ბენზო - /ა/ - პირენის), რენტგენის სხივების, მდინარეების წყლების (მდ. რეინის) ზემოქმედების შედეგები თევზების გენეტიკურ სტრუქტურაზე. დადგინდა მუტაციური დონის მომატება, რაც მიუთითებს ამ ნივთიერებათა მუტაგენობას.

გარემოს დამაბინძურებელთა ფართო სპექტრიდან ჩვენ შევარჩიეთ ზოგიერთი აზოტის შემცველი სასუქი (გვარჯილა, ნიტროამოფოსი და სულფატამონიუმი) და მსუბუქ მრეწველობაში გამოყენებული საღებავები (ქრიზოფენინი, პირდაპირი „შავი“ და დისპრესიული „აღისფერი“), რომლებიც ზედებიან ჩვენს წყალსატევებში.

მასალა და მეთოდები. ცდები ჩავატარეთ ზრდასრულ გუპიებზე (*Lebistes reticulatus*). ოცლიტრიან აკვარიუმებში შევქმენით წყლის ხელოვნური ეკოსისტემა, რომლის ბიოცენოზში თევზების გარდა შედიოდა როგორც წყალმცენარეები

ისე უხერხემლო ცხოველები. გუბია უჯრედის გენეტიკურ სტრუქტურაზე დასაკვირვებლად მოსახერხებელი ობიექტია, აქვს 46 ქრომოსომა. მისი ყველა ქრომოსომა აკროცენტრულია.

ცდები დაყვავით ორ ჯგუფად. ერთ შემთხვევაში თევზებს საცდელ წყალში გამოფხვებით 2 დღის განმავლობაში, მეორე შემთხვევაში - 8 დღის განმავლობაში. თითოეულ ნივთიერებაზე დამუშავების იგივე ვადები გავიმეორეთ.

მეტაფაზურ პრეპარატებს ვამზადებდით შემდეგნაირად: თევზებს 7-12 სთ-ის განმავლობაში ვათავსებდით კოლხეცინის 0,05%-იან ხსნარში, სადაც წყლის ტემპერატურა უდრიდა 26°C-ს და ამავე დროს, ვახდენდით ინტენსიურ აერაციას, რათა წყლის ქანგბადით მომარაგების შეფერხებას ადგილი არ ჰქონოდა. შემდეგ თევზებს ფრთხილად ვაცივდით ლაყუნებს და ნაწლავს, რომლებსაც ვათავსებდით იგივე ტემპერატურის KCL-ის 0,2%-იან ხსნარში ჰიპოტონიზაციისათვის ნახევარი საათით. შემდეგ გადავკვნიდა მასალა ფიქსატორში, რომელიც შედგებოდა მეთანოლისა და ძმარმჟავას ნარევისაგან შეფარდებით 3:1, ნახევარი საათის შემდეგ იგივე შედგენილობის ფიქსატორს ვუცვლიდით მასალას, რომელშიც ვტოვებდით მეორე დღემდე მაცივარში. მეორე დღეს სინჯარებიდან ვიღებდით მასალას და გადავკვნიდა მიკროპლანშეტზე, სადაც დეზაგრეგაციისათვის ვუმატებდით 60%-იან ძმარმჟავას და ვაჩერებდით 2-3 წუთი. შემდეგ თერმოსტატიდან ვიღებდით 60°C-მდე გამთბარ მინებს და პიპეტით მასალა გადავკვნიდა მინებზე. პრეპარატს ვღებავდით 15 წუთის განმავლობაში გიშხის საღებავით. საღებავი უშუალოდ შეღებვის წინ მზადდება შემდეგნაირად: 100 სმ³ ფოსფატურ ბუფერს, რომლის pH იყო 6,8-7,0, ემატება 2 მლ. გიშხა.

შედეგები და განხილვა. ცხრილი N1 ასახავს მინერალური სასუქების (გვარჯილა, ნიტროამოფოსი, სულფატამონიუმი) მულტიგენურ მოქმედებას თევზების გენეტიკურ აპარატზე. შესწავლილი მეტაფაზებიდან ექსპერიმენტში გამოყენებული სასუქის სახის მიხედვით, დარღვევათა სხვადასხვანაირი პროცენტი აღინიშნებოდა. შესაბამისად გვქონდა კონტროლი.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ცდის მე-2 და მე-8 დღეებზე გვარჯილამ არ მოგვცა არსებითი და სარწმუნო სხვაობა კონტროლთან შედარებით მულტიგენური აქტივობის მხრივ ($1,4^* - 1,4 : 0,9 \pm 0,9 ; 0,6 \pm 0,7$). ნიტროამოფოსმა კი ექსპერიმენტის მე-8 დღეს ($1,7 \pm 1,2$) გამოავლინა საკმაოდ გამოხატული გენეტიკური მოქმედება, რაც არ აღინიშნებოდა ექსპერიმენტის მე-2 დღეს ($1,7 \pm 1,2$). იგივე აღინიშნა თევზების სულფატამონიუმის 8 დღის განმავლობაში დამუშავების შემთხვევაში. მულტიციურმა დონემ აღნიშნულ წერტილში მიაღწია $6,6 \pm 2,6$, ხოლო 2 დღის განმავლობაში დამუშავების შემთხვევაში, კონტროლთან შედარებით სარწმუნო სხვაობა არ გამოვლინდა ($1,0 \pm 1,0$; $10,6 \pm 0,7$).

მინერალური სასუქების მუტაგენური მოქმედება თევზების გენეტიკურ
აპარატზე

მინერალური სასუქების სახეები	შესწავლილი თევზების რაოდენობა	შესწავლილ მეტაუზათა რიცხვი	მეტაუზური უჯრედები აბერაციებით	
			აბსტრაქტული უჯრედების აბსოლუტური რიცხვი	% ±
გვარჯილა				
2 დღე	3	70	1	1,4 ± 1,4
8 დღე	3	105	1	0,9 ± 0,9
ნიტროამოფოსი				
2 დღე	3	115	2	1,7 ± 1,2
8 დღე	3	94	5	5,3 ± 2,3
სულფატამონიუმი				
2 დღე	3	90	1	1,0 ± 1,0
8 დღე	3	95	6	6,6 ± 2,6
კონტროლი	4	120	1	0,6 ± 0,7

მსუბუქ მრეწველობაში გამოყენებულ სადებავებზე ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგები მოცემულია მე-2 ცხრილში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ქრიზოფენინით ზემოქმედებისას ცდის მე-2 დღეს კონტროლთან შედარებით მუტაციური დონის მომატებას ადგილი არ ჰქონია და იგი შეესაბამება ცდაში $1,7 \pm 1,2$ და კონტროლში $0,6 \pm 0,7$, ხოლო ცდის მე-8 დღეს მუტაციური დონე საგრძნობლად მომატებულია ($12,5 \pm 3,1$).

„დისპერსიული ალისფერის“ შემთხვევაში ექსპერიმენტის მე-2 დღეს მუტაციური დონის მომატებას კონტროლთან შედარებით არ ჰქონდა ადგილი და შეესაბამება $0,9 \pm 0,9$, ხოლო ექსპერიმენტის მე-8 დღეს „დისპერსიული ალისფერმა“ გამოავლინა მკვეთრი მუტაციური ეფექტი, რაც გამოიხატა მუტაციური დონის $7,9 \pm 2,3$ -მდე გაზრდაში. რაც შეეხება „პირდაპირ შავს“. აქ ცდის არც მე-2 და არც მე-8 დღეებზე ადგილი არ ჰქონია აბერაციული უჯრედების პროცენტის რაიმე ცვლილებას კონტროლთან შედარებით. მუტაციური დონე მე-2 და მე-8 დღეებზე შეესაბამებოდა $1,0 \pm 1,0$ და $1,1 \pm 1,0$.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ სასუქების



მსუბუქ მრეწველობაში გამოყენებული საღებავების მუტაგენური მოქმედების შესწავლა თევზების გენეტიკურ აპარატზე

საღებავების სახეები	შესწავლილი თევზების რაოდენობა	შესწავლილ მუტაფაზათა რიცხვი	მუტაფაზური უჯრედები აბერაციებით	
			აბერაციული უჯრედების აბსოლ. რიცხვი	± %
ქრიზოფენინი				
2 დღე	3	115	2	1,7 ± 1,2
8 დღე	3	112	14	12,5 - 3,1
დისპერსიული „ალისფერი“				
2 დღე	3	106	1	0,9 ± 0,9
8 დღე	3	126	10	7,9 ± 2,3
პირდაპირი „შავი“				
2 დღე	3	90	1	1,0 ± 1,0
8 დღე	3	95	1	1,0 ± 1,0
კონტროლი	4	120	1	0,6 ± 0,7

(გვარჯილა, ნიტრო-ამოფოსი, სულფატ-ამონიუმი) მუტაგენური მოქმედების შესწავლამ თევზების გენეტიკურ აპარატზე მუტაციური დონის მომატება გამოავლინა ნიტრო-ამოფოსის და სულფატ-ამონიუმის შემთხვევაში, რაც არ აღინიშნა გვარჯილით ხემოქმედების დროს. მსუბუქ მრეწველობაში გამოყენებულმა საღებავებმა ქრიზოფენინმა და დისპერსიულმა „ალისფერმა“ თევზებზე ხემოქმედებისას გამოიწვიეს მუტაციური დონის მკვეთრი მომატება, რაც არ აღინიშნა დისპერსიული „შავი“-თ ხემოქმედების შემთხვევაში.

აკოლოზიის კათედრა

ლიტერატურა - References

1. Alink G.M., Frederix-Wolters E.M., Gaag A.A., Kerkhoff G.F. and Poels G. L. M. Mutation Research, 78, 1980, 369-374.
2. Hoeven G. C. M., Bruggeman I. M., Alink G. M. and Koeman G. H. Mutation Research, 97, 1982, 35-42.
3. Hoofman R. N. Mutation Research, 91, 1981, 347-352.
4. Kligerman A. D. and Bloom S. E. J. J. Fish Res. Board Can., 34, 1977, 266-269.
5. Kligerman A. D., Bloom S. E. and Howell W. M. Mutation Research, 31, 1975, 225-233.

M. DEVIDZE, K. ODIKADZE

THE ACTION OF SOME ENVIRONMENTAL POLLUTANTS ON A MODEL OF AQUARIUM FISH POPULATION

Summary

In aquarium fish population Nitroamphos and ammonium sulphate increased the mutation level while ammonium nitrate did not.

Paints: Crisophenin and Dispersion "Pink", used in light industry, caused a significant increase of the mutation level, while Dispersion "black" did not.

Department of Ecology

ივ. ჯაგახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

ნ. ლეკაბოსიძე, ა. თუშურაშვილი

**SH- ჯგუფების მოდიფიკატორების ჰისტორიის
შრომითი მუშაობა ხარის გულის მიტოქონდრიუმის
სუნთქვითი ჯაჭვის NADH : CoQ რედუქტაზულ უბანთან**

შსსაკალი. ბუქმწოდების სუნთქვითი ჯაჭვის NAD·H : CoQ რედუქტაზუ-
ლი უბანი, რომელიც ლიტერატურაში ცნობილია აგრეთვე როგორც I კომპლექსი,
რთულად აგებული ჰიდროფობური ფერმენტი. იგი ლოკალიზებულია მიტოქონ-
დრიის შიდა მემბრანაში. ფერმენტი შედგება ცილის 15-20 მოლეკულისაგან,
შეიცავს ფლავინს, Fe-S კომპლექსებსა და უბიქინონს. NAD·N : CoQ რედუქტაზა
აკატალიზებს ელექტრონების გადატანას NAD·H-დან უბიქინონზე და გენერ-
ირებს წყალბადის იონების ელექტროქიმიური პოტენციალის ტრანსმემბრანულ
სხვაობას [6, 10]. დღეისათვის თანამედროვე ლიტერატურაში დაგროვილია მრავალ-
რიცხოვანი ექსპერიმენტული მონაცემი სუნთქვითი ჯაჭვის ამ უბნის ჰისტერეზ-
ისული ქცევის შესახებ. მათ შორის: NAD·H -სა და დროზე დამოკიდებული
NAD·H ოქსიდაზური რეაქციის ინჰიბირება სპეციფიკური ინჰიბიტორებით [3,9],
მერკურიალბთან „ანომალური“ ურთიერთქმედებები, ტემპერატურა დამოკიდებუ-
ლი ჰისტერეზისული ურთიერთქმედება SH- ჯგუფების მოდიფიკატორთან - pCMB-
თან [9,14], NAD·H-ზე დამოკიდებული ლაგ-პერიოდი NAD·H ოქსიდაზურ რეაქ-
ციაში [1]. ჩვენ მიერ კი სპეციალური ექსპერიმენტებით ნაჩვენებია იყო NADN
:CoQ რედუქტაზული უბნის ჰისტერეზისული ურთიერთქმედება NAD·H და Mg²⁺
იონებთან. ყველა ამ ექსპერიმენტული მონაცემის საფუძველზე წარმოვადგინეთ
მოდელი, რომელიც ასახავს სუნთქვითი ჯაჭვის NAD·H : CoQ რედუქტაზული
უბნის ფუნქციონირების მექანიზმს [1,15]. ამ მოდელის თანახმად NAD·H : CoQ
რედუქტაზულ უბანზე არსებობს ალოსტერული ცენტრი NAD·H-ის მჭიდრო
დაკავშირებისათვის, რომელიც არეგულირებს უბიქინონ-ალბდგენელი ცენტრის
კონფორმაციულ მდგომარეობას. ვინაიდან NAD·H ცენტრს მჭიდროდ უკავშირდ-
ება და კომპლექსი განიცდის ნელ დისოციაციას, NAD·H : CoQ რედუქტაზას
შეუძლია არსებობა ორ ურთიერთგარდამავალ მდგომარეობაში, რომელთაგან თი-
თოეული განსხვავებულად რეაგირებს განსაზღვრულ ლიგანდებთან. მაგ. ჩვენ
მიერ ნაჩვენებია, რომ Mg²⁺- იონები ქმნიან არააქტიურ კომპლექსს NAD·H : CoQ
რედუქტაზას იმ მდგომარეობასთან, როდესაც ფერმენტი არ შეიცავს ალოსტერ-

ულ ცენტრთან დაკავშირებულ NAD-H-ს. ფერმენტის წინასწარი ინკუბირება NAD-H-თან (ე. ი. NAD-H-ის დაკავშირება ალოსტერულ ცენტრთან) იწვევს ფერმენტის ნელ გადასვლას მეორე მდგომარეობაში [13].

რა თქმა უნდა, NAD-H დამოკიდებულ ფერმენტის ძლიერი ცვლილებები გამოვლინდება არა მარტო Mg^{2+} იონების მიმართ. ჩვენ ყურადღება მივაქციეთ NAD-H : CoQ რედუქტაზას რეაქტიულობას SH-ჯგუფების მოდიფიკატორების მიმართ ორ სხვადასხვა მდგომარეობაში. ამის საფუძველს გვაძლევდა ლიტერატურაში დაგროვილი მრავალრიცხოვანი ურთიერთსაწინააღმდეგო ექსპერიმენტული მონაცემი.

ქვემოთ მოყვანილია ჩვენ მიერ მიღებული შედეგები SMP-ს NAD-H : CoQ რედუქტაზასა და SH-ჯგუფების მოდიფიკატორების, N-ეთილმალეიმიდის (NEM) და პარაქლორმერკურიბენზოატის (p-CMB) პოსტერეზისული ურთიერთქმედების შესახებ. მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემები კიდევ ერთხელ ადასტურებენ სუნთქვითი ჯაჭვის NAD-H : CoQ რედუქტაზულ-ალოსტერული ცენტრის არსებობას. მონიშნული ატომების მეთოდის გამოყენებით იდენტიფიცირებულია სუბერთეული, რომელზედაც ლოკალიზებულია რეგულატორული ცენტრი.

მასალა და მეთოდები. სუბმიტოქონდრიალური ნაწილაკები (SMP), კომპლექსი I, კომპლექსი - III და კომპლექსი IV მიღებული იყო აღწერილი მეთოდებით [4,7].

NAD-H ოქსიდაზური აქტივობა იზომებოდა სპექტროფოტომეტრული მეთოდით 340 ნმ ტალღის სიგრძეზე, 10 მმ-ის ტრის HCV-ის ბუფერში (pH-8,5), 0,5 მმოლ NAD-H-თან დამატებით, სარეაქციო არის საბოლოო მოცულობა იყო 3 მლ. NAD-H : CoQ რედუქტაზულ აქტივობას ვზომავდით იმავე მეთოდით, 340 ნმ ტალღის სიგრძეზე, იმავე მოცულობისა და მთლარობის ბუფერში, რომელიც დამატებით შეიცავდა 25 მკმოლ Q₁ და 10 მმოლ KCN-ს. ელექტროფორეზი ტარდებოდა ლემლის მიერ მოწოდებული მეთოდით [8,15], 12%-იან გელში. ყველა გაზომვის რეგისტრირება ხდებოდა +30°C.

ცილის კონცენტრაციას ვსაზღვრავდით ბიურეტის მეთოდით [5].

რაც შეეხება I კომპლექსს, ვიცით, რომ იგი უშუალოდ ვერ უნდაგვს NAD-H-დაჟანგვისათვის აუცილებელია ხელოვნური აქცეპტორები, როგორცაა Ferri და CoQ. N-EM-თან კომპლექს I-ის ურთიერთქმედების შესწავლისას ხელოვნური აქცეპტორების გამოყენება არ არის მიზანშეწონილი, რამეთუ ისინი მოლიანად ან ნაწილობრივ მაინც ახდენენ ელექტრონების აქცეპტირებას როტენონ არამგრძობიარე გზით. ამიტომ მოდელის სახით N-EM-ის ეფექტის შესასწავლად გამოვიყენეთ I, III და IV კომპლექსებისაგან რეკონსტრუირებული NAD.H ოქსიდაზა სადაც ჭარბად ვიღებდით I კომპლექსს, ხოლო კომპლექსებს III და IV-ს კატალიტიკური რაოდენობით.

შედეგები და განხილვა. სურ. 1-ზე მოცემულია SH-ჯგუფების მოდიფიკატორის p-CMB-ს გავლენა SMP-ს NAD-H : CoQ რედუქტაზული უბნის NAD.H ოქსიდაზურ აქტივობაზე. როგორც ვხედავთ, რედუქტაზულ უბანზე არ

სებული რეგულატორული ცენტრის საწყისი მდგომარეობის მიხედვით ფერმენტის რეაქტიულობა p-CMB-ს მიმართ საგრძნობლად განსხვავებულია. კერძოდ, NAD·H : CoQ რედუქტაზა, რომლის ალოსტერულ ცენტრთან არ არის დაკავშირებული NAD·H, p-CMB-თან ურთიერთქმედებს არააქტიური კომპლექსის წარმოქმნით. მის მიერ კატალიზებული NAD·H-ოქსიდაზური რეაქციის სიჩქარე ნულის ტოლია (მრუდი 2). SMP-ს წინასწარი ინკუბირება NAD·H-თან კითოქოს „იკავს“ ფერმენტს სრული ინჰიბირებისაგან (ე. ი. არააქტიური კომპლექსის წარმოქმნისაგან).

სპეციალური ექსპერიმენტებით ნაჩვენებია იყო, რომ NAD·H-ის უნარი „დაიკავს“ ფერმენტი p-CMB-ს მიერ ინჰიბირებისაგან, დამოკიდებულია NAD·H-ის კონცენტრაციაზე. NAD·H-ის კონცენტრაციის გაზრდა იწვევს NAD·H-ოქსიდაზური რეაქციის ინაქტივაციის ხარისხის შემცირებას.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ალოსტერულ ცენტრთან NAD·H-ის დაკავშირება მჭიდროა, კომპლექსი ძლიერ ნელა განიცდის დისოციაციას, ამიტომ ხანგრძლივი აერობული ინკუბაციის შედეგად ფერმენტი, რომელიც შეიცავს ცენტრთან დაკავშირებულ NAD·H-ს, ნელა უნდა გადავიდეს საწყის მდგომარეობაში (ცენტრთან ბმული NAD·H-ის სრული დაფანგვის ან შეცვლილი კონფორმაციის საწყის სტაბილურ მდგომარეობაში გადასვლის გამო).

ვარაუდი დადასტურდა ექსპერიმენტული მონაცემებით. სურ. 2-ზე ნაჩვენებია, რომ NAD·H : CoQ-ის რედუქტაზას NAD·H-თან ურთიერთქმედებისა და NAD·H-ის ფერმენტით სრული დაფანგვის შედეგად, ფერმენტი „დაცულია“ p-CMB-ით ინჰიბირებისგან. შემდგომი 40-წუთიანი აერობული ინკუბაცია ფერმენტის იმავე პრეპარატს აბრუნებს საწყის მდგომარეობაში (ზემოთ აღნიშნული მიზეზების გამო). ამ ფერმენტის მგრძობიანობა p-CMB-ს მიმართ კვლავ მატულობს. ამავე ფერმენტის პრეპარატის NAD·H-თან კვლავ ინკუბირების შემდეგ არააქტიური კომპლექსის წარმოქმნა p-CMB-თან თავიდან აცილებულია და ა. შ. ეს ციკლი შეიძლება გავიმეოროთ მრავალჯერ ფერმენტის ერთი და იმავე პრეპარატის გამოყენებით.

ანალოგიური შედეგები მიღებულ იქნა NAD·H-ოქსიდაზას SH-ჯგუფების მეორე მოდიფიკატორთან - n-EM-თან ურთიერთქმედების შესწავლის შედეგად. როგორც აღვნიშნეთ, n-EM-ის ეფექტი ნაჩვენებია იყო კომპლექსების I, III და IV-ისგან რეკონსტრუირებულ NAD·H-ოქსიდაზაზე.

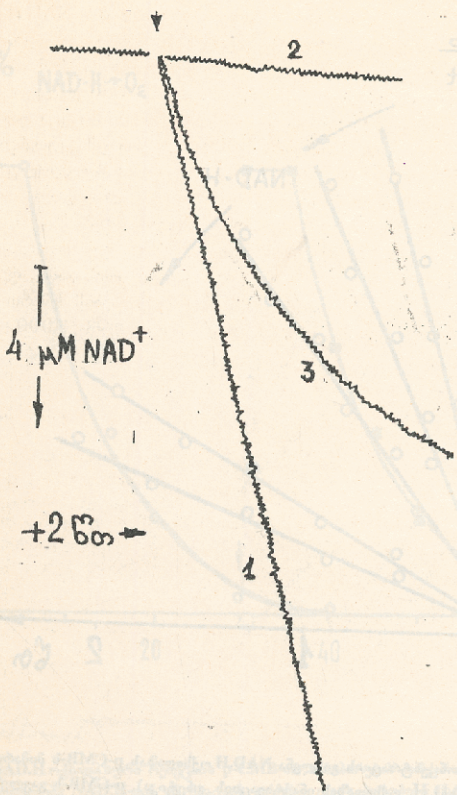
სურ. 3-ზე ნაჩვენებია რეკონსტრუირებული NAD·H-ოქსიდაზას ინაქტივაციის კინეტიკა n-EM-ით. როგორც ჩანს, NAD·H-თან წინასწარი ინკუბირების შედეგად NAD·H-ოქსიდაზას ინჰიბირება n-EM-ით გაცილებით ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე NAD·H-თან ინკუბაციის გარეშე. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, აშკარად ჩანს NAD·H-ით მოდიფიკატორისაგან ფერმენტის „დაცვის“ ეფექტი. როგორც წინა შემთხვევაში, NAD·H-ის კონცენტრაციის გაზრდა იწვევს რეკონსტრუირებული NAD·H-ოქსიდაზას ინაქტივაციის ხარისხის შემცირებას.

სურ. 4-ზე მოყვანილია ^{14}C -n-EM-თან რეკონსტრუირებული NAD.H ოქსიდაზას ინკუბაციის შემდეგ ელექტროფორეზის და ველის ავტორადიოგრამის შედეგები. როგორც ჩანს, NAD.H „იკავს“ ინჰიბირებისაგან კომპლექს I-ის ორ სუბერთეულს მოლეკულური წონებით 71000 დალტონი და 41000 დალტონი.

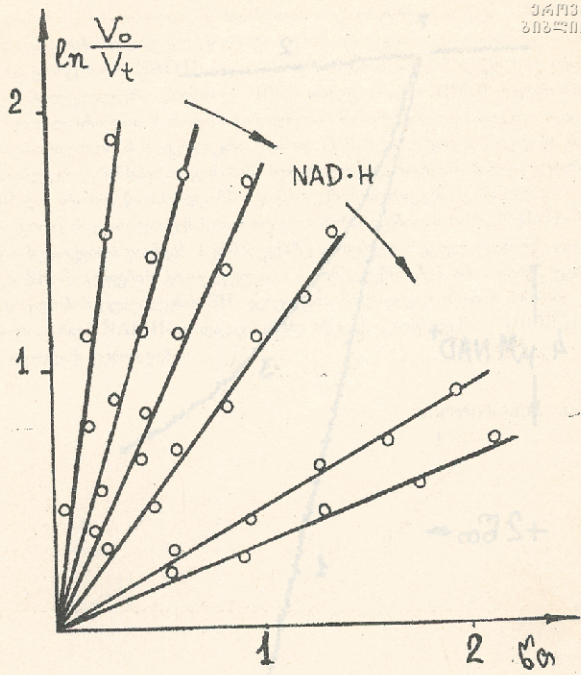
იმუნობლოტინგის მეთოდის გამოყენებამ შესაძლებლობა მოგვცა დაგვედგინა, რომ სუბერთეული მოლეკულური წონით 71000 დალტონი, მიეკუთვნება მიტოქონდრიალურ ტრანსჰიდროგენაზას, სუბერთეული, რომლის მოლეკულური წონაა 41000 დალტონი, წარმოადგენს I კომპლექსის შემადგენელ ნაწილს.

როგორც მოყვანილი ექსპერიმენტული მონაცემებიდან ჩანს, NAD.H-ის დაკავშირება სუნთქვითი ჯაჭვის I კომპლექსზე არსებულ რეგულატორულ ცენტრთან, იწვევს SH-ჯგუფების გადაჯგუფებას I კომპლექსში და ამის გამო, ფერმენტის რეაქტიულობის ცვლილებას SH-ჯგუფების მოდიფიკატორების მიმართ. აგრეთვე ნაჩვენებია, რომ NAD.H-ის დაკავშირება იწვევს I კომპლექსის 41000 დალტონი სუბერთეულის ცვლილებას.

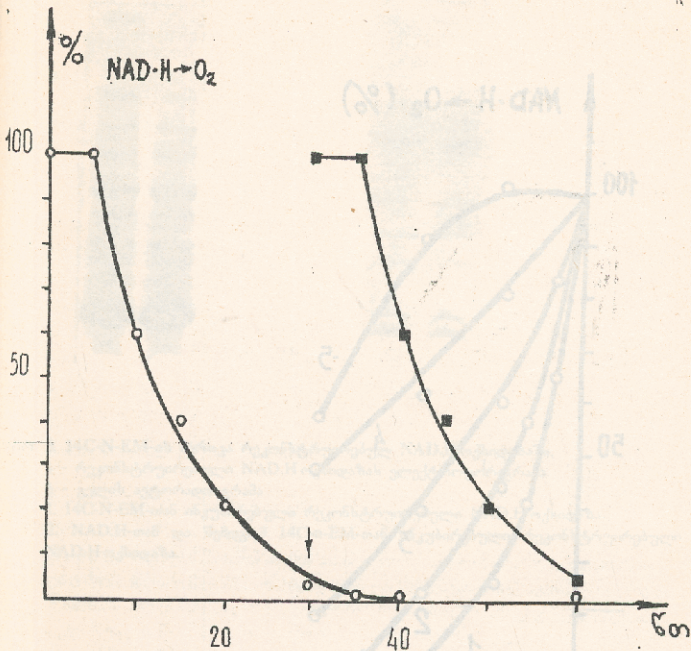
ბიოფიზიკის კათედრა



სურ. 1. p-CMB-ს გავლენა SMP-ს ოქსიდაზურ აქტიუობაზე. p-CMB-ს გავლენა იზომებოდა სპექტროფოტომეტრულად, 0,1 მმოლ ტრის HCV-ის ბუფერში (pH-8,5), 0,033 მგ/მლ SMP-ს ვუმატებდით 0,1 მმოლ p-CMB, და ვაინკუბირებდით 2 წთ-ის განმავლობაში. რეაქციას ვიწყებდით არეში 50 მკმოლი NAD.H-ის შეტანით. მრუდი 1 - კონტროლი. მრუდი 2 - p-CMB-ს გავლენა SMP-ს იმ მდგომარეობაზე, რომელიც არ შეიცავს ალოსტერულ ცენტრთან დაკავშირებულ NAD.H-ს, მრუდი 3 - p-CMB-ს გავლენა NAD.H-თან წინასწარ ინკუბირებულ SMP-ზე. ისრით აღნიშნულია NAD.H-ის შეტანის მომენტი.

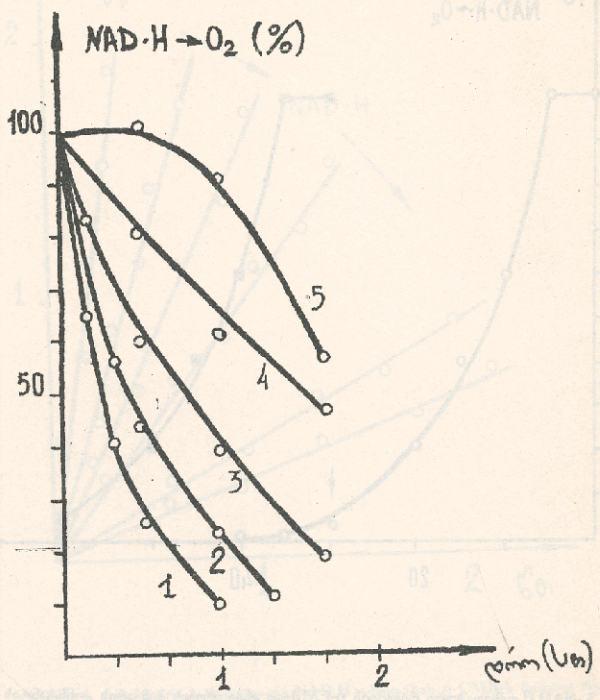


სურ. 2. NAD.H-ის კონცენტრაციის გაკვლევა NAD.H ოქსიდაზას p-CMB-ს მიმართ რეაქტი-
ულობაზე (NAD.H ოქსიდაზას ინაქტივაციის კინეტიკა). p-CMB-ს გაკვლევა NAD.H
ოქსიდაზურ აქტივობაზე იზომებოდა სპექტროფოტომეტრულად, 0,1 მოლარულ ტრის-
-HCV-ის ბუფერში (pH-8,5). SMP (8,3 მკგ/მლ) წინასწარ ვაინკუბირებდით სურათზე
აღნიშნულ NAD.H-ის კონცენტრაციებთან, რეაქციულ არეში შეგვექონდა 0,1 მმოლ p-
CMB და 2 წუთის ინკუბაციის შემდეგ რეაქციას ვიწყებდით 50 მკმოლი NAD.H-ის
შეტანით.



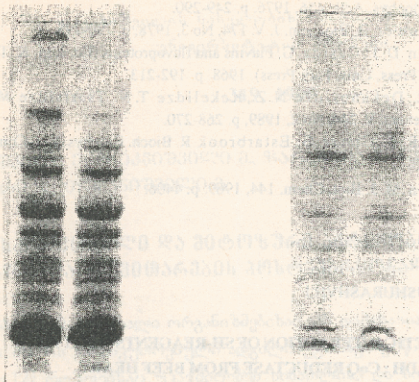
სურ. 3. NAD.H ოქსიდაზური რეაქციის p-CMB-ით ინჰიბირების სიჩქარის კონსტანტის დამოკიდებულება NAD.H-თან ინკუბაციის დროზე. ცდის პირობები იგივეა, რაც სურ. 2. o-NAD.H-თან წინასწარ ინკუბირებული NAD.H ოქსიდაზას ინჰიბირების სიჩქარის კონსტანტა.

NAD.H-თან წინასწარ ინკუბირებული NAD.H ოქსიდაზას 40-წუთიანი აერობული ინკუბაციის შემდეგ p-CMB-ით ინჰიბირაციის სიჩქარის კონსტანტა.



სურ. 4. NAD.H-ის კონცენტრაციის გადუნა რეკონსტრუირებული NAD.H ოქსიდაზას n-EM-ით ინჰიბირებაზე.

ოქსიდაზურ აქტივობას ეზომაველი სპექტროფლოტომეტრულად, 10 მმოლარულ ტრის HCV-ის ბუფერში (pH-8.5). SMP (11,5 მკლ) შეგვკონდა კოუვიტაში და ვუმატებდით 50 მკმოლ NAD.H-ს. NAD.H-ის სრული დაჟანგვის შემდგომ რეაქციულ არეს ვუმატებდით 20 მმოლარულ n-EM-ს და არეს ვაინკუბირებდით 2 წუთის განმავლობაში, რეაქციას ვწყვეტდით სარეაქციო არეში 0,5 მმოლი NAD.H-ის შეტანით.



სურ. 5. 14C-N-EM-ის ჩართვა რეკონსტრუირებულ NAD.H ოქსიდაზაში.

ა - რეკონსტრუირებული NAD.H ოქსიდაზას ელექტროფორეზა.
ბ - ველის ავტორადიოგრამა

1. 14C-N-EM-თან ინკუბირებული რეკონსტრუირებული NAD.H ოქსიდაზა.
2. NAD.H-თან და შემღვამ 14C-n-EM-თან ინკუბირებული რეკონსტრუირებული NAD.H ოქსიდაზა.

ლიტერატურა – References

1. Турашвили П. Р., Декапосидзе Н., Инасаридзе Н. П., Кекელიдзе Т. Н., Сообщения Академии наук Грузинской ССР, „Моამბე“. 136 N 2, 1989, 433-436.
2. Binert H. G., Palmer G. T., Grenoma T., Singer T. J., Biol. Chem. V. 240, No 19, 1965, p. 475.
3. Burgos J., Redfearn E. R., Bioch. Acta, 110, 1965, p. 475-83.
4. Ernster L., Hobervan H. D., Howard B., King T. E., Lee C. P. Nature. V. 207, 1965, p. 940-941.
5. Gornal A. G., Bardwill C. J., David M. J. Chem. 177, No 27 1949, p. 158-164.
6. Hatefi, Y. The Enzymes of Membranes (Ed. Martinosi A. N. N. Y. Plenum Publishing Corporation). V. 4, 1985, p. 39-41.
7. Hatefi L., Stiggall D. Methods in Enzymology, V. 19, p. 5-29.
8. Laemmli U. Nature. V. 227, No 5259, 1970, p. 680-685.
9. Minakami Sh., Schindler F. S., Estarbrook R. J. Biol. Chem. V. 239, No 6, 1964, p. 2042-2054.



10. Ragan C. I. *Bioch. Biophys. Acta.* 456, 1976, p. 249-290.
11. Ragan C. I., Trumppower B. *Biochem. J. V.* 174, No 3, 1978, p. 790-795.
12. Singer T. P., Horgan D. J., Casida G. *Flavins and flavoproteins* (Ed. Jagi, K. Tokyo, Baltimore; Univ. Of Tokyo Press, Univ. Park Press). 1968. p. 192-213.
13. Tushurashvili P. R., Dekanosidze N. Z., Kekelidze T. N., Tsartsidze M. A., Lomsadze B. A. *FEBS Letters.* V. 244, No 2, 1989, p. 268-270.
14. Tyler D. D., Buton R. A., Gonze G., Estarbrook R. *Bioch. Biophys. Res. Commun.* V. 19, No 2, 1965, p. 551-555.
15. Webber K., Osborn M. J. *Biol. Chem.* 144, 1969. p. 4406.

N. DEKANOSIDZE, P. TUSHURASHVILI

**HYSTERETIC INTERACTION OF SH-REAGENTS WITH THE
NADH : CoQ REDUCTASE FROM BEEF HEART**

Summary

Hysteretic interaction of SH-reagents with the NADH : CoQ reductase from beef heart is demonstrated.

The existence of two states of NADH : CoQ reductase, differing in the nonreactivity to SH-modifiers is shown, NADH-dependent slow interconversion between two states was observed. Close binding of NADH to the regulatory center was postulated. Experiments with 14 C-NEM binding to complex I have shown that the subunit with the molecular weight 41000 is the site of close binding of NADH.

Chair of Biophysics

ივ. ჯაგახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

თავდიშვილი მ., ჩხიკვიშვილი მ., ზარანდია მ., ჩერქაზია მ.,
ქიქოზური დ., თუშანიშვილი ზ.

**ტრანსკრიფციული და მიტოზური აქტივობის ცვლილებების
შესწავლა ბანვითარების პოსტმემბრიონალურ პერიოდში**

შესავალი. ცოცხალი ორგანიზმებისათვის დამახასიათებელ მრავალფეროვან რიტმებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ე. წ. ენდოგენურ ცირკადულ რიტმებს [2], რომლებსაც უკავშირებენ სინათლისა და სიბნელის მორიგეობას.

უკანასკნელ წლებში ჩატარებული გამოკვლევების თანახმად კი, ცირკადული რიტმების კონტროლირება სწორედ „ბიოლოგიური საათით“ ხდება, რომელთა მსვლელობაც უკვე გარეგანი ფაქტორებით განისაზღვრება. განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს ცირკადული რიტმების შესწავლა უჯრედულ დონეზე, რადგანაც მთელ რიგ მკვლევართა აზრით, დროის ათვისების მექანიზმი, ე. წ. „ბიოლოგიური საათი“ სწორედ უჯრედშია ლოკალიზებული [2,3].

ჩვენი საუკუნის 60-იან წლებში პირველად გამოთქმული იყო მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ბიოლოგიური პროცესების რიტმიკასა და ნუკლეინის მჟავების ცვლას შორის არსებობს კავშირი. დღეისათვის დადგენილია დროის ინტერვალის არსებობა ნუკლეინის მჟავების სინთეზის აქტივობის პიკებსა და მიტოზების მაქსიმუმებს შორის. ნაჩვენებია, რომ ცირკადულ ბიორიტმებში, როგორც ჩანს, ძირითად როლს თამაშობს რიბონუკლეინის მჟავა [2,5].

ამავე დროს შესწავლილ იქნა რიბონუკლეინის მჟავას სინთეზის დინამიკა თეთრი ვირთაგვას და არახაზოვანი თაგვების ღვიძლის ჰეპატოციტების იზოლირებული ბირთვების სისტემაში რნმ-ის სინთეზის ინტენსივობის ცვლილება, რომელიც ექვემდებარება გარკვეულ ცირკადულ რიტმს [1].

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა, შეგვესწავლა ტრანსკრიფციული აპარატის აქტივობის ცვლილება თეთრი ვირთაგვას ღვიძლში განვითარების პოსტმემბრიონალურ პერიოდში. ამასთან ერთად, ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, დღეისათვის დადგენილია სხვადასხვა ცხოველური ორგანიზმების ღვიძლის უჯრედში მიტოზური აქტივობის დღეღამური რიტმი. აქედან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ, გამოგვეკვლია ახალშობილი ვირთაგვის ღვიძლისა და ელენთის უჯრედების მიტოზური აქტივობის ცვლილება.

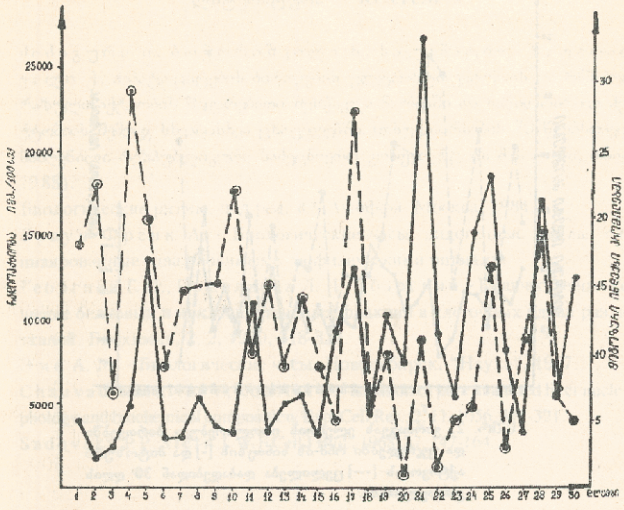
მასალა და მეთოდები. ობიექტად ვიყენებდით თეთრ ვირთაგვებს დაბადე-

ბიდან 30 დღემდე. დეკაპიტაცია ხდებოდა ყოველთვის ერთსა და იმავე დროს. მიტოზური აქტივობის შესასწავლად ღვიძლისა და ელენთის ქსოვილის ნაჭრები თავსდებოდა 2,5%-იან გლუტარის ალდეჰიდის ხსნარში და ინახებოდა +4°C-ზე რამდენიმე დღის განმავლობაში. ამის შემდეგ ვახდენდით ქსოვილის უჯრედებად დაშლას. დაფიქსირებულ ქსოვილის ნაჭრებს ვათავსებდით 1 სთ-ის განმავლობაში 37% KON-ში 37°C-ზე. შემდეგ გადაგვექონდა დისტილირებულ წყალში და 37°C-ზე ვტოვებდით 2 სთ-ის განმავლობაში. ამის შემდეგ მასალა გადაგვექონდა პლასტიმასის სინჯარებში და ზელის რიტმული მოძრაობით ვშლიდით უჯრედებად. გაფილტვრის შემდეგ სუსპენზია გადაგვექონდა სასაგნე მინაზე და გაშრობის შემდეგ ვაფიქსირებდით მეთილის სპირტში 30 წთ-ის განმავლობაში. პრეპარატს ვღებავდით ჰემატოქსილინით [10-15 წთ].

ბირთვის გამოყოფას ვაწარმოებდით შოვოს მეთოდით [6], გეორგიევის მოდიფიკაციით [4]. ამოღებულ ქსოვილს ვრეცხავდით TMS-ით [0,01 M Tris-HCl] pH=8,3 0,25M საქაროზით, 4mM MgCl₂. ვაპოზოგენიზირებდით K - ფოსფატურ ბუფერზე pH=7,4 დაშავდებულ 2,2 M საქაროზში ტელფონ-შუშის პოზოგენიზატორში. პოზოგენატს ვაცენტრიფუგირებდით 45 წთ-ის განმავლობაში 20000 გ-ზე. ნალექს ვასუსპენზირებდით 2,2M საქაროზს ხსნარში და ვაცენტრიფუგირებდით 30 წთ-ით 20000 გ-ზე ცენტრიფუგირების შემდეგ მიღებულ ნალექს ვასუსპენზირებდით TMS-ის ხსნარში და ვაცენტრიფუგირებდით 10 წუთით 600 გ-ზე. ბირთვების ნალექის TMS-ის ხსნარში ვიმეორებდით კიდევ ერთხელ. ყველა პროცედურა ტარდებოდა +4°C-ზე. ბირთვების სისუფთავეს ვამოწმებდით მიკროსკოპულად. ბირთვებში რნმ-ის კონცენტრაციას ვსაზღვრავდით სადოვსკისა და სტერნის მეთოდის მიხედვით [7]. იზოლირებული ბირთვების სისტემაში რნმ-ის სინთეზის ინტენსივობაზე ვმსჯელობდით მჟავაში უხსნად ნალექში ¹⁴C უტფ-ის ჩართვის მიხედვით.

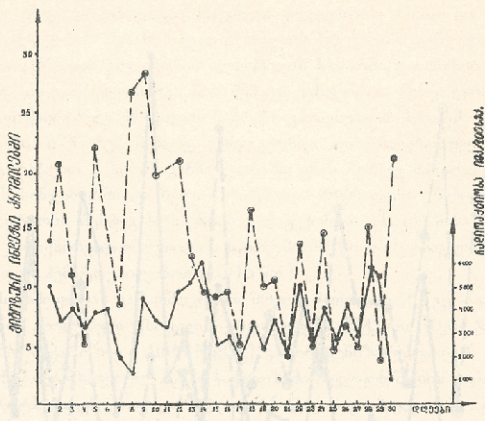
შედეგები და განხილვა. როგორც უკვე აღნიშნული იყო, რნმ-ს სინთეზის ინტენსივობა დღე-ღამის განმავლობაში მნიშვნელოვნად ცვალებადობს და ამ ცვლილებებს აქვს რიტმული ხასიათი [4]. ჩვენ მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ზრდასრული ვირთაგვას ღვიძლის ქსოვილში ტრანსკრიფციული აპარატურისათვის დამახასიათებელი ცირკადული რიტმი ვლინდება აგრეთვე ახალშობილი ვირთაგვას ჰეპატოციტების იზოლირებულ ბირთვებშიც. სურ. 1-ზე ნაჩვენებია რნმ-ს სინთეზის ინტენსივობის ცვლილება ვირთაგვას ღვიძლის იზოლირებულ ბირთვებში დაბადებიდან 30 დღის განმავლობაში.

სურ. 1-დან ჩანს, რომ რნმ-ის სინთეზის ინტენსივობისათვის დამახასიათებელია გარკვეული რიტმული ცვალებადობა. კერძოდ, აქტივობა იცვლება თითქმის ყოველი დღე-ღამის განმავლობაში. აღსანიშნავია, რომ დაბადებიდან ორი კვირის შემდეგ ტრანსკრიფციული აქტივობა გაცილებით უფრო დაბალია, ვიდრე პირველ დღეებში. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ერთდროულად ვიღებდით მასალას მიტოზური აქტივობის შესასწავლად, ვინაიდან ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით ცნობილია, რომ არსებობს დროის ინტერვალი ნუკლეინის მჟავების სინ-



ს.პრ. 1. ვირთაგვას ღვიძლის იზოლირებულ ბირთვებში და უჯრედებში რნმ-ის სინთეზის [-] და მიტოზური აქტივობის [---] ცვლილება დაბადებიდან 30 დღის განმავლობაში.

თუხის აქტივობის პიკებსა და მიტოზების მაქსიმუმებს შორის. როგორც სურათიდან ჩანს, გარკვეული რიტმული ცვალებადობა ახასიათებს მიტოზურ აქტივობასაც. გარდა ამისა, დაბადებიდან ორი კვირის განმავლობაში, ეს ორი პროცესი სრულიად ასინქრონულად მიმდინარეობს. მე-17 დღეს კი შეინიშნება რნმ-ის სინთეზისა და მიტოზური აქტივობის სინქრონიზაცია. როგორც ცნობილია, დაბადებიდან მე-14-17 დღეს ვირთაგვებს ეზილებათ თვალები. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენ ვივარაუდეთ, რომ თვალის ასელასთან დაკავშირებით ხდება ბიოლოგიური პროცესების საერთო რეგულაციის მექანიზმის ჩართვა, რომელიც შეიძლება განპირობებულია სინათლის ფაქტორის შემოქმედებით ორგანიზმზე. ასეთ შემთხვევაში ანალოგიური სინქრონიზაცია უნდა აღინიშნოს სხვა ორგანოშიც. ამის დასადასტურებლად კვლევის შემდგომ ეტაპზე ანალოგიური ცდების სერია იყო ჩატარებული ახალშობილი ვირთაგვების ელენთაზე. სურ. 2-ზე მოყვანილი გრაფიკებიდან ჩანს, ამ ორი პროცესის სინქრონიზაცია ამ შემთხვევაშიც დაბადებიდან მე-17 დღეს აღინიშნება. მიღებული შედეგები უფლებას გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ სინათლის ფაქტორი იწვევს ბიოლოგიური პროცესების რიტმულობის უჯრედშიგნითა საერთო მექანიზმის ჩართვას.



სურ. 2. ვიტაბეკის ელენთის იზოლირებულ ბირთვებში და უჯრედებში რნმ-ის სინთეზის [-] და მიტოზური აქტივობის [---] ცვლილება დაბადებიდან 30 დღის განმავლობაში.

როგორც ვიცი, რთულ, მრავალუჯრედიან ორგანიზმში არსებობს ერთმანეთთან სინქრონიზებული რიტმების იერარქია. ძირითად მაკოორდინირებელ გენერატორს წარმოადგენს ნეიროჰუმორალური მექანიზმების მოქმედება, რომელიც თვითონ ექვემდებარება მკაცრ რიტმს. ყოველივე აქედან გამომდინარე, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ სინათლის ფაქტორით გამოწვეული ბიოლოგიური პროცესების რიტმულობის უჯრედშიგნითა საერთო მექანიზმის ჩართვა არის ნეიროჰუმორალური მექანიზმის მოქმედების ერთ-ერთი გამოვლინება.

ზანვითარების ბიოლოგიის ლაბორატორია.

ლიტერატურა — References

1. ძიძიგური ი., ბოჭორიშვილი ნ., სალამატიანი ნ., ფირადაშვილი ქ., ჰეპატოციტების ბირთვების ულტრასტრუქტურის და რნმ-პოლიმერაზული აქტიობის შედარებითი შესწავლა ნორმაში და ნაწილობრივი ჰეპატექტომიის შემდეგ სხვადასხვა ცხოველებში. (ოსუ დაარსების 70 წლისთავისადმი მიძღვნილი რესპუბლიკური სამეცნიერო კონფერენციის მასალები, თბილისი, 1988).
2. Биологические ритмы, под ред. Ю. Ашоффа. Москва, 1984.
3. Браун Френк А. - Биологические часы: эндогенные циклы, синхронизированные едва уловимыми геофизическими ритмами.
4. Георгиев Г. П., Ермолаева Л. П., Збарский - Количественное соотношение белковых и нуклеопротеидных фракций в клеточных ядрах различных тканей. Биохимия, 2, 2, 1960, 318-322.
5. Эме А. М. - Биологические часы. Новосибирск, "Наука", 1967.
6. Chauvau J., Muller V., Rouiller C. - Isolation of pure unaltered liver nuclei: morphology and biochemical composition. Exp. Cell Res., 2, 11, 1056, 317-321.
7. Sadovsky P.P., Stern J. W. F Cell J Biol., 1968, 37, 147-164.

E. TAVDIDISHVILI, M. CHKHIKVISHVILI, M. ZARANDIA, E. CHERKEZIA,
D. DZIDZIGURI, G. TUMANISHVILI

STUDIES OF TRANSCRIPTION AND MITOTIC ACTIVITY CHANGES IN THE POSTEMBRYONIC PERIOD OF DEVELOPMENT

Summary

Recent studies indicate growing significance of the time problem in biological systems, with special attention paid to the circadian rhythms of biological processes on the cell level. It was demonstrated earlier that during 24 hours the transcription apparatus activity in the isolated nuclei system of mature rats changed hourly, being correlated with the ultrastructural changes of nuclei. Further, according to the present data, the liver cells of different animal species are characterized by clearly expressed daily rhythms of mitotic activity. It was found advisable to study simultaneously the changes of mitotic and transcription activity in hepatocytes of newborn rats to determine the possible interdependence between transcription and proliferative activity in dynamics.

The analysis of the total activity changes in newborn rats (from 1 to 30 days) has indicated that RNA-polymerase activity changes rhythmically. An analogous rhythm was obtained when studying the mitotic activity of the same animals. For the first two weeks the obtained curves



Институт цитологии и генетики

800 000 000 000

of transcription and mitotic activity are absolutely independent, but from the 17th day of birth a definite synchronization of these two processes was obtained, which means that RNA-polymerase and proliferative activity curves increase and decrease simultaneously. Analogous results were obtained in albino rat spleen cells. As rats begin to see on the 15th - 17-th day of birth, it is suggested that the light factor is responsible for the involvement of the general mechanism of regulation of biological rhythms.

Laboratory of Developmental Biology

319, 1999

8.0630.0033

საგურამოს ქედის ტყის ცენოზები

საგურამოს ქედის ტყის ცენოზები საინტერესოა თავისი ისტორიული წარსულით, სადაც თავმოყრილია, ერთი მხრივ, მესამეულისა და მეორე მხრივ, შუა აზიის ფლორის ელემენტები (1,2), რაც კარგად არის ასახული ქედის მცენარეულ საფარში (3). საგურამოს ქედის მცენარეული საფარის ირგვლივ ლიტერატურული მონაცემები მცირეა.

საგურამოს ქედი ლანდშაფტურად ტყის ზონაშია მოქცეული და მეტწილად აქ განვითარებულია შერეული ფოთლოვანი ტყე წიფლის, მუხის, რცხილის მიერ შექმნილი დამახასიათებელი ვარიანტებით.

საგურამოს ქედი ორ, სრულიად საწინააღმდეგო მიკროკლიმატის გავლენას განიცდის (4). სამხრეთი ფერდობი ხასიათდება ნალექების სიმცირით, წშირი ქარებით და ცხელი ზაფხულით, რაც აპრობებს ქედის სამხრეთი ფერდობის ქვედა ნაწილის მცენარეული საფარის ქსეროფილურობას ჩრდილო ფერდობთან შედარებით, რომელიც მეზოფილურია. ამგვარად, ქედის ჩრდილო და სამხრეთი ფერდობი განსხვავდება მიკროკლიმატური პირობებით, რამაც განაპირობა მათი განსხვავებულ ფორმაციათა განვითარება. ჩრდილო ფერდობზე, რომელიც ნესტთან მიკროკლიმატურ პირობებშია მოქცეული, განვითარებულია კოლხური ტიპის წიფლნარი ტყე.

საგურამოს ქედის წიფლნარ ტყეებს უჭირავს 739 ჰექტარი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ფომრალი ნიადაგები. წმინდა წიფლნარებს ქედის ფარგლებში ვერ ვნახულობთ, აქ მას ერევა სხვა სახეობები, ცაცხვის, თელას, რცხილას, ქორაფის და სხვათა სახით.

საგურამოს ქედზე წიფლნარებს ჩრდილო ფერდობები უჭირავს, მცირედად გადადის სამხრეთ ფერდობზე. ჩვენ მიერ აქ აღწერილია წიფლნარი ტყის ზუთი ასოციაცია, რომელთაც გარკვეული ვერტიკალური ზონა უჭირავს. საგურამოს ქედზე წიფლნარი ტყეებიდან მეტი გავრცელება აქვს Fagetum - festucoso - saniculosu-ს, რომელიც იჭერს ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთისა და სამხრეთის ფერდობებს და დიდი დაქანების ადგილებს 1300-1400 მ ზ. დ.-დან. ქედის დასაწყისიდან ზედაზენამდე ჩრდილო მხარეს და მის ფერდობებს იჭერს Fagetum - festucosum-ი და Fagetum-saniculosuum-ი, მაგრამ მაინც Fagetum - festucosum-ი ჭარბობს. წიფლნარი ტყის ასოციაცია - წიფლნარი - გვიმრით იჭერს მხოლოდ

ჩრდილო ფერდობის შედარებით ნაკლებ დაქანების ადგილებს. ასეთი ფორმაცია ჩვენ მიერ აღწერილია ბურიანის დიდვაკის ტყეების ჩრდილო ფერდობზე დაახლოებით 1175 მეტრამდე, სადაც ქვეტყეშია მოლოზანა, ჭყორი, სურო, ასკილი, მაგრამ წამყვანია გვიმრები *Dryopteris filix mas*, *Phyllitis scolopendrium* და სხვა. ამ ტყის შეკრულობა 0,6 - 0,7-ია. შედარებით ძნელად მისადგომი ადგილები დაკავებული აქვს წიფლნარი ტყის ასოციაციას სუროს ქვეტყით, რომელიც ქედის ორივე მხარესაა გავრცელებული. წიფელთან ერთად ვხვდებით ცაცხვს, თელას და რცხილას, სადაც დარგობრივად ნიადაგსა და ხეებზე სუროა მოდებული. ეს ტიპი გვხვდება ყველგან ქედის ფარგლებში, პატარ-პატარა ფრაგმენტებად. ამ ტიპთან ახლო დგას წიფლნარი ჭყორით (*Fagetum aquifoliosum*), რომელიც ზ. დ. 1000-1325 მეტრზეა და ჩრდილო ფერდობს იკავებს. აქ წიფლის გარდა არის რცხილა, ლეკის ხე, იფანი, პირკანული ნეკერჩხალი, ცაცხვი, თელა, ქვეტყეშია ჭყორი, ძახველი, სურო, კვილო და მათი მსგავსნი. ბალახეული საფარი ნაკლებად არის განვითარებული ქვეტყეში ჭყორის განვითარების გამო. ჭყორი აქ ისეთ დაჯგუფებას ვერ ქმნის, როგორც კოლხეთში, მაგრამ მათ მიერ შექმნილი ფორმაციები ქედზე საკმაოა. ასეთივეა წიფლნარი იელით, რომლის გავრცელება დაკავშირებულია ქედის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობთან 15-20° დაქანების მქონე ღრმა ნიადაგზე, სადაც ტყის შეკრულობა 0,6-0,7-ია, ქვეტყეში იელის გავრცელება ჭარბობს, აქვეა მავალვერი, ძახველი, მოცვი, ჭყორი 1325 მეტრზე, ბალახეული საფარი იშვიათია. მას შეხვდებით მხოლოდ გზის პირებსა და ღია ადგილებში, ნიადაგი ხავსითაა დაფარული (5).

ქედის მწვერვალთან პატარ-პატარა ლაქების სახით გვხვდება დაჯგუფება წიფლისა მოცვით (*Fagetum vaccinosum*-ი), რომელიც ქედის დასავლეთ ფერდობს იკავებს, სადაც პირველ იარუსში მოქცეულია წიფელი, რცხილა, ცაცხვი, ქვეტყეში კი მაღალი მოცვი, იელი, ბალახეული საფარი ნაკლებია, ხავსები საკმაოა (*Dicranum scoparium*, *Brium cappilare* და სხვა).

საგურამოს ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთით არის ფრაგმენტი *Fagetum, taxosum*, რომელიც შექმნილია წიფლის, რცხილის, ცაცხვისა და სხვათა მონაწილეობით, ქვეტყეშია უთხოვარი, კვილო, ძახველი, ცხრატყავა, ასკილი და სხვა.

საგურამოს ქედის წიფლნარი კორომები ახლოსაა კოლხეთის წიფლნარ კორომებთან, საკმაოა კოლხური ელემენტები, ისეთები, როგორცაა: *Fagus orientalis*, *Taxus baccata*, *Acer laetum*, *Viburnum orientale*, *Staphylea pinnata*, *Rhododendron luteum*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Ilex colchica*, *Buxus colchica*, *Daphna pontica*, *Vitis silvestris* და სხვა (2).

საგურამოს ქედზე წიფლნარ ტყეებში კოლხური ელემენტების არსებობა, ჩვენი აზრით, გამოწვეული უნდა იყოს, ისე როგორც პროფ. ნ. კეცხოველი აღნიშნავს, საგურამოს ქედის მდებარეობით (3, 4). იგი ქართლის ვაკეზე გარდამავალია გაწოლილი და კასპიის ზღვიდან წამოსული ღრუბლები მის თხემზე ცივდება და გამოყოფენ ნალექებს, ხოლო თხემიდან 400 მეტრის ქვემოთ ქედი



კელის ზონაშია მოქცეული, მწვერვალი კი კოლხეთის ტიპის მცენარეულობითაა არის დაფარული, ან უფრო შემონახულია წიფლნარები.

რცხილნარებს საგურამოს ქედზე 1133,5 ჰექტარი უჭირავს და უმეტესად წიფლნარი ფორმაციების ქვემო ზოლშია გავრცელებული და მსგავსად წიფლნარისა, არსად წმინდა სახით არ ვხვდებით. იგი ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობებს იკავებს. გვხვდება ჩრდილო ფერდობზეც პატარა ფრაგმენტის სახით ზ. დ. 1300-1400 მეტრამდე.

რცხილა წიფლის ადგილს იჭერს, მას ახასიათებს კარგი მსხმოიარობა, ამონაყარით გამრავლება და, რაც მთავარია, მალე იზრდება. ლიტერატურით, აღმოსავლეთ საქართველოს რცხილნარები მეზოფილურია, სადაც ხშირად მუხაც ერევა. ქედის ფარგლებში მონასტრიდან ავჭალის მიმართულებით 1050 მეტრზე ზ. დ. შემადლებული ადგილები უჭირავს რცხილნარ-იფნარ ფორმაციას, სადაც გარდა რცხილისა, არის იფანი, პირკანული ნეკერჩხალი, ცაცხეი, თელა, ქორაფი და სხვა. ქვეტყეში კუნელი, ზღმარტლი, ტყემალი, შინდი, შინდანწლა, ასკილი, მოლოზანა, ძახველი, გზის პირებში გარეული ვაზი, ეკალა, ბალახებიდან კი *Poa nemoralis*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea sp.* და სხვა. ზელახენის ზევის ბოლოს უროს წყლის მიდამოებში ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთით, სადაც დაქანება 20°-ია, არის რცხილნარი ტყე ბუჩქებით, რომელსაც ქვემო ზოლში მუხა ერევა, ზელა მხარეს კი წიფელი (*Carpinetum-fruticosum*). ქვეტყე ქსეროფილური იერის მიმცემი ბუჩქებით არის წარმოდგენილი, აქაა კუნელი, ჩიტავაშლა, გრაკლა, შინდი, ზღმარტლი და სხვა. გზისპირებში — მხვიარა ბუჩქები, ბალახებიდან კი *Campanula rapunciloides*, *Sanicula europaea*, *Paenonia caucasica*.

ამ ტიპის ტყეებს გავრცელება აქვს ქედის სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობებზე. აქვე ღრმა ნიადაგზე გვხვდება რცხილნარი ჩიტისთავათი *Carpinetum asperulosum*, რომელიც ზევით თანდათან გადადის *Carpinetum-Fagetum-asperulosum*-ის დაუგუფებაში 1100-1300 მეტრამდე. მათ ფრაგმენტებს ვნახულობთ ჩრდილოეთის მხარეზეც. ჩვენი აზრით, სამხრეთ ფერდობზე *Fagetum-asperulosum* უნდა იყოს *Carpinetum-Fagetum-asperulosum*-ის დეგრადაციის შედეგი, რაც აქ უფრო მკაფიოდაა გამოსახული. საერთოდ, რცხილნარები წიფლნარი ფორმაციების ადგილს იჭერს. საგურამოს ქედის შემთხვევაშიც რცხილნარი ფორმაციები პირველადი სახით ქედის ფარგლებში არ გვხვდება. მისი ფრაგმენტი მხოლოდ ჩრდილო ფერდობზეა მცირე სახით, ხოლო სამხრეთი ფერდობის რცხილნარები წიფლნარების ხარჯზეა, მით უმეტეს, ქედის სამხრეთმა მხარემ ადამიანის უარყოფითი ზემოქმედება უფრო მეტი განიცადა, ვიდრე ჩრდილოეთმა. სწორედ ესაა მიზეზი, რომ ქედის სხვადასხვა მხარეზე ფორმაციათა სხვაობას ვხვდებით.

ქედის ფარგლებში საკმაო გავრცელება აქვთ მუხნარ ტყეებს. აქ წმინდა მუხნარები იშვიათია, იგი შერეულია რცხილასთან, იფანთან, თელასთან და სხვა. მათ ფორმაციებს ქედის ფარგლებში 697 ჰექტარი უჭირავს. მუხნარ ტყეებს ქედზე შემდეგი განლაგება აქვს. ტყის ქვედა ზოლში მუხნარ-რცხილნარია, რომელიც თანდათან გადადის ქვემოთ ჯაგრცხილნარის ვარიაციებში. ტყის ზემო

საზღვართან მუხნარ-წიფლნარებს ვხვდებით, მაგრამ მათი ფორმაცია იშვიათია. ასევეა მუხნარ-იფნარები და მუხნარ-ჯაგრცხილნარები. საგურამოს ქედის მუხნარები მეორადი უნდა იყოს, რცხილნარების უკან დახვევის შედეგად განვითარებული. მუხნარ ტყეებს საკმაოდ ქსეროფილური იერი აქვს. ქედის სამხრეთ-დასავლეთით გვხვდება მცირე დაჯგუფება მუხნარ-იფნარისა, სადაც მუხასა და იფანს ერევა ცაცხვი, თელა, ნეკერჩხალი, რცხილა და სხვა, რომლის ქვეტყე წარმოდგენილია თხილით, შინდით, კოწახურით, ასკილით, კვედით, სუროთი და სხვა დამახასიათებელი ბალახებით.

საგურამოს ქედზე ბევრია მუხნარ-რცხილნარი დაჯგუფებანი, სადაც იმავე სახეობებს ვნახულობთ, რაც წმინდა ფორმაციისათვის იყო აღნიშნული (5).

განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს მუხნარი ტყეების ბზის ქვეტყით შექმნილ ფორმაციებს, რომელიც თავის დროზე აღწერა ნ. ტროიცკიმ (7). ბზა წმინდა კოლხური ელემენტია, რომელიც ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ფერდობს აჭერს სოფელ შანკევანთან. მისი ფართობი დღეისათვის დაახლოებით 58 ჰექტარია. უშეტესად ნასაყდრალის ირგვლივ არის კარგად წარმოდგენილი, ისე კი ბევრით შორდება საყდრის ადგილებს. ქედის ფარგლებში ბზის არსებობა მეორადი მოვლენა უნდა იყოს. ჩვენი მოსაზრებით, ბზა, როგორც საკულტო ხე, პირველად აქ არსებული საყდრის ეზოში დაურგავთ, რასაც ადასტურებს შედარებით დიდი დიამეტრის მქონე ბზის ძირკვების არსებობა. შემდეგ აქედან მოხდა მისი განსახლება, რასაც ხელი შეუწყო მიკროკლიმატურმა ფაქტორებმა (5). ქედის ფარგლებში ბზა კარგი განსახლებით ხასიათდება, მათი დიამეტრი 0,5 სმ-დან 1 სმ-მდეა, სიმაღლე კი 1-1,5 მეტრია.

Querceto-carpinctum buxosum-ის შემადგენლობაშია იფანი, ჯაგრცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, იშვიათად, მაგრამ მაინც არის წიფელი. ქვეტყე ძირითადად წარმოდგენილია ბზით, მაგრამ ერევა სხვა სახეობანიც: კვედი, ჩიტავამლა, ყასმინი, კუნელი, ჭყორი, სურო, ძეძვი, რასაც მეზოფილური იერი აქვს. ბალახეული საფარი შედარებით ნაკლებია ბზის განვითარების გამო. ბზა უშეტესად ამონაყრით მრავლდება (მრავლდება თესლითაც) და ხასიათდება კარგი განსახლებით.

საგურამოს ქედზე მუხნარი ტყეები წარმოდგენილია ჯაგრცხილას მონაწილეობით, რომელიც უფრო გაქსეროფიტებულია და ქედის სამხრეთ-დასავლეთის ფერდობებს იკავებს. ჯაგრცხილა აქ ამონაყრით არის გამრავლებული. აღწერილი ფორმაციებიდან ეს უფრო უარყოფითი ფორმაციაა, რომლის შემდეგი საფეხური ჯაგრცხილნარია, რომელიც საბოლოოდ ჯაგეკლიან ველში გადადის. ასეთი ფორმაციები გვხვდება ქედის ზედა ზოლში. მუხნარ-რცხილნარის დაჯგუფებას ქედის ორივე მხარეს ვნახულობთ, განსაკუთრებით კი სამხრეთით, სადაც ჯაგეკლიანი ველიდან დაწყებული, ყველა საფეხურია მუხნარ-რცხილნარ ფორმაციებად ქვემოდან ზევით გამოსახული, რაც იმას მოწმობს, რომ ქედის ორივე მხარემ განიცადა უარყოფითი მოქმედება, მაგრამ უფრო მეტად სამხრეთმა მხარემ. მაგალითად, წიწამურიდან ზელახენამდე ძეძვიანებს ცკლის ჯაგრცხილნარ-



მუნარი, მცირედად - მუნხარები, რომელიც რცხილნარ-მუნხარით იცვლება შემდეგ რცხილნარები და რცხილნარ-წიფლნარები, რომელიც ზ. დ. 525 მ-დან 1200-1300 მეტრამდე არის გავრცელებული.

ქედის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე ბევრია ჯაგრცხილნარ-ძეძვიანი ფორმაცია, სადაც ჯაგრცხილასა და ძეძვს გარდა მუნხა და თელაცაა, ბუჩქებიდან - კვილო, ჩიტავაშლა, უსმინი, კუნელი, ასკილი, კურდღლის ცოცხა. ბალახეული საფარიც შედარებით კარგადაა გამოსახული: *Asparagus officinalis*, *Allium rupes-*
tre, *Achillea millefolium*, *Filipendula hexapetela*, *Thalictrum minus*, *Fragaria vesca*, *Phleum sp.*, *Sisymbrium sp.*, *Hellebourus ceucasica* და სხვა. ავჭალის მიმართულებით ჯაგრცხილნარის ფორმაციები შეკრულია და თანდათან ემატება მუნხის გადაბერებული ეგზემლარები. ამკარაა, რომ ეს ფორმაცია ჩამოყალიბდა მუნხარი ტყის გაჩეხვის შემდეგ. სოფელ წიწამურთან ახლოს არის ჯაგრცხილნარის ფორმაცია გრაკლას მონაწილეობით. ასეთ ასოციაციაში ვნახულობთ კოლხურ ელემენტებსაც, როგორიცაა სურო, ძმერხლი და სხვა. სოფელ ავჭალასა და ქედის საზღვარზე ვნახულობთ წმინდა ძეძვიანის დაჯგუფებას დაბეჩაყებული მუნხის მონაწილეობით. აქ ძეძვსა და მუნხასთან ერთად გვხვდება: *Rosa canina*, *Juniperus communis*, *Pyrus salicifolia*, *Malus silvestris*, *Lonicera iberica*, *Celtis caucasica* და სხვა.

საგურამოს ქედის დენდროფლორა მდიდარია კოლხური ელემენტებით. წიფელი აქ ტყის ფონის მიმცემია. კოლხური ელემენტებიდან აღსანიშნავია: *Buxus colchica*, *Ilex colchica*, *Taxus baccata*, *Vitis silsestris*, *Vaccinium arctostaphylois*, *Rhododendron luteum*, *Smilax excelsa*, *Staphylea pinnata*, *hedera colchica*.

კ. მაძისაშვილის (5) მოსაზრებით ქედზე 15 კოლხური ელემენტი, მაშინ, როდესაც ჩვენ მიერ აღწერილია 18 ელემენტი, ხოლო თავისთავად, ძმერხლსა და *Evonimus leiopheus* არ მიუთითებს. აქ არა მარტო მერქნიანი, არამედ ბალახეულობაში კოლხური ელემენტების მონაწილეობაც აღინიშნება.

აოტანოპის კათედრა

ლიტერატურა – References

1. გროსჰეიმი ა., სოსნოვსკი დ., ტროიცკი ნ., საქართველოს მცენარეულობა თბ., 1928.
2. ინგოროკვა ვ., ბორჯომის ხეობის ღებნდროფლორის კოლხური ელემენტები. თბილისის სახ. უნივერსიტეტის შრომები, ტ. 82, 1960.
3. კეცხოველი ნ., საქართველოს მცენარეულობის ძირითადი ტიპები, 1935.
4. კეცხოველი ნ., საქართველოს მცენარეული საფარი. თბ., 1960.
5. შამისაშვილი კ., კოლხური ელემენტები საგურამოს ნაკრძალში. საქ. სსრ მეცნ. აკად. სატყეო ინსტიტუტის შრომები. ტ. XI, 1962.
6. Троицкий Н., Самшит на Сагурамском хребте. Известия Тбилисского политехнического ин-та. В. 3, 1928, Тбилиси.

V. INGOROKVA

THE FOREST COENOSES OF THE SAGURAMO MOUNTAIN RANGE

Summary

The Saguramo mountain range in Kartli differs from other mountain ranges geographically and in its climatic conditions.

Hence it has quite a different plant cover too. Thus mountain beeches of Saguramo are more similar to Kolchetian forest beeches than to their Kartlian counterparts. In the forests of the Saguramo mountain there are many plants - more characteristic of Kolchetian forests than those of Kartli, and so on. All these differences and peculiarities are discussed in the present paper.

Chair of Botany

ბაკუშაძე ლ., შუშუნაძე მ.

ულტრაიისფერი სხივების გავლენა სიმინდისა და სოიას ზოზიერით ბიოქიმიურ მაჩვენებელზე

შეშავალი. ფოტონერგეტიკის განვითარებამ ლიტერატურაში დააგროვა საკმაოდ მდიდარი მასალა, რომლის მიხედვითაც აღმოჩნდა, რომ მცენარე აქტიურად, მაღალი ეფექტურობით იფენებს მოკლეტალღიანი სხივების ენერგიასაც. დადგინდა, რომ ულტრაიისფერ (უი) რადიაციაზე ორგანიზმის მრავალფეროვანი საპასუხო რეაქციებისა და გაზრდილი რეაქტიულობის საფუძველს წარმოადგენს უჯრედში არსებული მრავალი ფოტოაქტიური შენაერთი, რომელიც აქტიურად შთანთქავს უი სხივებს [1,8]. ბოლო წლებში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ უი სხივების მოქმედება მცენარეებში იწვევს განსაზღვრულ, მიმართულ ცვლილებებს მეტაბოლიზმში. მაგ.: უი სხივები მოქმედებს მრავალ ფიზიოლოგიურ პროცესზე ხორბალში. გამოთქმულია მოსაზრება იმის შესახებ, რომ სინათლის კულტურებში განათების მოდულირების საშუალებით შეიძლება გაუმჯობესდეს მოსავლის პროდუქტიულობა [7]. უი სხივები მოქმედებენ ნახშირწყლოვან ცვლაზე [1,6], ქლოროფილის, კაროტინის, ხსნადი ცილების, რიბულოზო 1,5 - ბიფოსფატ კარბოქსილზას და სხვა ფერმენტების აქტივობაზე [9].

უი რადიაციის მოქმედების მრავალი თავისებურებანი მცენარეში გამოყენებული პრაქტიკული მიზნებისათვის.

მასალა და მეთოდები. ჩვენი კვლევის მიზანი იყო შევედომოშენებინა ორი მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის - სიმინდის ჯიშის „ჯამეთის თეთრი“-სა და სოიას ჯიშის „მოწინავე 7-ის“ საპასუხო რეაქცია უი სხივების სხვადასხვა დოზით თესლის თესვისწინა დამუშავებაზე; ამასთანავე დაგვედგინა უი სხივების ის კონკრეტული დოზები, რომელთა გამოყენებაც ზემოთ აღნიშნულ მცენარეებში გამოიწვევდა მოსავლის ხარისხისა და რაოდენობის გაუმჯობესებას. ცდები ჩატარებულია მინდვრის პირობებში სამკვრადი გაშვრებით. სიმინდისა და სოიას თესლები დათესვამდე სხივდებოდა სამამულო პოლიქრომატული კვარცის ნათურით PPK_2 -ით, დასხივებას ვახდენდით 30 ($120 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²), 60 ($240 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) და 90 ($360 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) წუთიანი დოზით. ცდები ტარდებოდა თბილისის ნორჩ ნატურალისტთა სასელექციო საცდელი სადგურის ნაკვეთზე. პარალელურად ითესებოდა საკონტროლო ვარიანტი (დაუსხივებელი

თესლი). მიღებული მოსავლის თესვებში განისაზღვრა ნახშირწყლები, ცილები, ლიპიდები, ვიტამინები (B_1 , B_2 და ასკორბინმჟავა), ცხიმო სოქსლეტის, ცილები კელდალის, ვიტამინი C ტილმანის, ვიტამინები B_1 და B_2 ფლუორომეტრული [2], ნახშირწყლები პოჩინოვის მეთოდით [5].

შედეგები და განხილვა. ცხრილებში 1, 2 მოყვანილი მასალიდან ჩანს, რომ სიმინდის ჯიშ „აჯამეთის თეთრი“ საკონტროლო ვარიანტის თესვები შესწავლილი მაჩვენებლების მაღალი მონაცემებით ხასიათდება. ცდება გვიჩვენა, რომ საცდელი მცენარეები რეაგირებენ უი სხივებით თესვისწინა დამუშავებაზე ასე მაგალითად, ამ სხივების სხვადასხვა დოზით თესლის თესვისწინა დამუშავება დიდ გავლენას არ ახდენს ცილის რაოდენობრივ მაჩვენებელზე, მაშინ, როდესაც მისი გავლენა ლიპიდების რაოდენობის ზრდაზე აშკარად ჩანს 30 წთ. ($120 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) ვარიანტში. დადგინდა აგრეთვე, რომ წყალში ხსნადი შაქრბისათვის უი სხივების დადებითი და ოპტიმალური დოზაა 60 წთ. ($240 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²). ვიტამინებისათვის უი-ს მოქმედება განსხვავებულია. ყველა დოზა ამცირებს თიამინისა და რიბოფლავინის შემცველობას საკონტროლოსთან შედარებით; ასკორბინმჟავას დაგროვებაზე კი დადებით და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს 60 წუთიანი ($240 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) დასხივება. ბიოქიმიური მაჩვენებლების გვერდით ფენოლოგიურმა დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ საცდელ ვარიანტებში 12-14 დღით შემცირდა სავეგეტაციო ფაზების გავლის დრო. საცდელი ვარიანტების მცენარეთა ტაროები უკეთესი აღმოჩნდა თავისი ზომით და მარცვლების რაოდენობით საკონტროლოსთან შედარებით (სურ. 1, 2), მაგრამ 90 წთ. ვარიანტის ($360 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) ტაროების თესვებში განხილდა მოწითალო, მოვარდისფრო ლაქები (სურათი 3, 4). ვფიქრობთ, ამისი მიზეზი უნდა იყოს მცენარის მეტაბოლიზმში უი სხივების გაზრდილი დოზით გამოწვეული ცვლილებები.

სოია „მოწინავე 7“-ზე, უი სხივების თესვების თესვისწინა დამუშავება უფრო შესამჩნევ, დადებით გავლენას ახდენს ვიდრე სიმინდზე (ცხრილი 1). წყალში ხსნადი შაქრები გაზრდილია ყველა საცდელ ვარიანტში. ცილებისა და ლიპიდების ზრდისათვის ყველაზე მეტად ხელსაყრელია 90 წთ-იანი ($360 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) დოზა. ჩატარებული ცდების შედეგად გამოიკვეთა თითოეული ჯიშისათვის დადებითი ეფექტის მომცემი უი სხივების დოზის „ზღურბლი“.

მიღებული მონაცემებით სიმინდის ჯიშში „აჯამეთის თეთრი“ უი სხივების დადებითი მოქმედების დროს ცილის რაოდენობა იზრდება 1,3%-ით, ლიპიდებისა - 2,1%-ით, სოიაში კი შესაბამისად - 4,0% და 5,0%-ით.

თიამინისა და რიბოფლავინის რაოდენობის შემცირება თესვისწინა დამუშავებით მიღებულ მოსავლის თესვებში სავსებით შეესაბამება ლიტერატურაში არსებულ მონაცემებს. აქვე აღმოჩნდა, რომ სოია „მოწინავე 7“-ის და სიმინდის „აჯამეთის თეთრი“ თესვები მიეკუთვნება იმ მცენარეთა ჯგუფს, რომლებიც შეიცავს ასკორბინმჟავას. თ. კეხელის [4] მიერ მოხდენილი სხვა მცენარეთა თესვებშიც აღნიშნული იქნა ასკორბინის მუყავას არსებობა. ლიტერატურული მონაცემების [3,5] მიხედვით, უი სხივების მოქმედება ზრდის ასკორბინმჟავას

რაოდენობას. ჩვენ შემთხვევაში, ძირითადად იზრდება ასკორბინმჟავას ბმული ფორმა. დღეისათვის ცნობილია, რომ ასკორბინმჟავას ბმული ფორმა შეიძლება არის ამ ვიტამინის სატრანსპორტო ფორმა და მისი ბმული ფორმა ჰეტეროაუქსინთან ზრდის სტიმულატორია და მნიშვნელოვნად აჩქარებს ფესვთა სისტემის განვითარებას და საერთოდ ზრდის პროცესებს. ორივე შემთხვევაში, ბმული ფორმის რაოდენობის გაზრდას მცენარისათვის დადებითი მნიშვნელობა აქვს.

ამრიგად, ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ სიმინდის „ჯამეთის თეთრი“ და სოიას „მოწინავე 7“-ის თესლის თესვისწინა დამუშავება ულტრაისფერი სხივების მოქმედებით ცვლის მცენარის ბიოქიმიურ მაჩვენებლებს და ზრდის მოსავლის ხარისხს და რაოდენობას. ეს ცვლილებები დამოკიდებულია დასხივების დოზებზე. დადგენილია დასხივების ოპტიმალური დოზები. სიმინდის ჯიშ „ჯამეთის თეთრისათვის“ 30 წთ. ($120 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) და 60 წთ. ($240 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²), ხოლო სოია „მოწინავე 7“-ისათვის 60 წთ. ($240 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²) და 90 წთ. ($360 \cdot 10^5$ ერგ/სმ²).

დოზა	სიმინდი	სოია	მნიშვნელობა
30 წთ.	11.60	11.60	
60 წთ.	11.60	11.60	
90 წთ.	11.60	11.60	
120 წთ.	11.60	11.60	
150 წთ.	11.60	11.60	
180 წთ.	11.60	11.60	
210 წთ.	11.60	11.60	
240 წთ.	11.60	11.60	
270 წთ.	11.60	11.60	
300 წთ.	11.60	11.60	
330 წთ.	11.60	11.60	
360 წთ.	11.60	11.60	

ულტრაიისფერი სხივების სვედასსვვა ღობით თესლის თესვისწინა დამუშავების გავლენა სოიასა და სიმინდის მოსავლის (თესლის) ზოგერთ ბიოქიმიურ მაჩვენებელზე (% შორად მასალოზე)

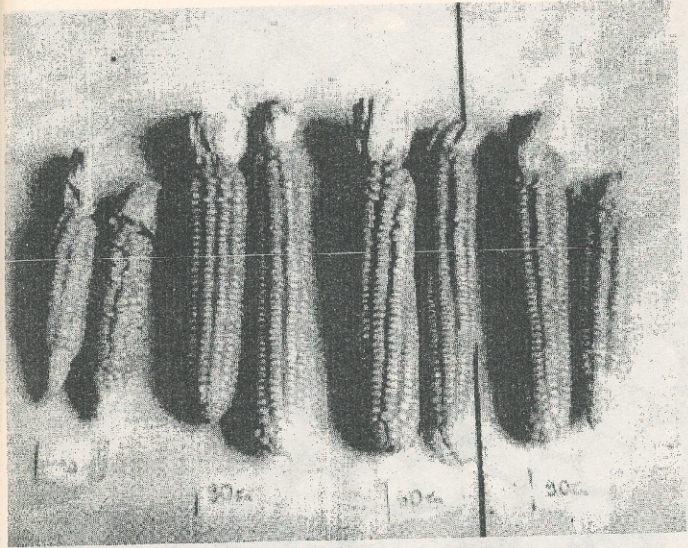
ცხრილი	ვარიანტი	ცალი	ლიპიდები	წკალში ხსნადი შაკრები		
				საერთო	მარტივი	საქროზა
სიმინდი "აგრონი" ფორმა	საკონტროლო	12,74 ± 1,1	6,66 ± 1,4	2,24 ± 0,44	0,78 ± 0,08	1,39 ± 0,55
	30 წთ.	12,91 ± 1,9	7,46 ± 1,9	17,52 ± 2,44	1,16 ± 0,72	15,54 ± 2,77
	60 წთ.	12,28 ± 1,67	6,94 ± 1,5	2,94 ± 1,39	1,86 ± 1,07	1,02 ± 0,44
	90 წთ.	12,83 ± 2,1	6,64 ± 1,8	4,19 ± 1,71	1,00 ± 0,45	3,03 ± 1,47
სოი	საკონტროლო	30,46 ± 2,2	20,52 ± 1,5	5,42 ± 0,09	0,84 ± 0,12	4,3 ± 0,19
	30 წთ.	30,62 ± 0,4	19,60 ± 1,7	20,30 ± 4,7	0,60 ± 0,08	18,7 ± 4,4
	60 წთ.	30,21 ± 1,5	21,60 ± 1,5	25,15 ± 10,3	0,95 ± 0,14	22,9 ± 5,2
	90 წთ.	31,71 ± 1,3	21,54 ± 1,6	17,80 ± 3,9	2,68 ± 0,05	14,4 ± 3,7

ულტრაიოსეური სხეულების სხვადასხვა დოზით თესლის თესვისწინა დამუშავების გავლენა სივსას და სიმინდის თესვში ვიტამინების დავრეობაზე (% შშრალ მასალაზე)

თესვის სახეობა	კარიანტი	თიამინი	რიბოფლავინი	ასკორბინმჟავა	
				თავისუფალი	ბმული
„თესვის დასავლეთი“ ინდიელი	საკონტროლო	0,50 ± 0,02	0,070 ± 0,001	1,88 ± 0,082	3,67 ± 0,130
	30 წთ.	0,26 ± 0,13	0,063 ± 0,002	1,67 ± 0,181	3,75 ± 0,231
	60 წთ.	0,27 ± 0,07	0,058 ± 0,0025	1,94 ± 0,082	4,42 ± 0,174
	90 წთ.	0,30 ± 0,037	0,055 ± 0,0034	1,68 ± 0,060	3,93 ± 0,045
7 მედიკალი დასავლეთი	საკონტროლო	1,524 ± 0,55	0,25 ± 0,013	2,20 ± 0,245	2,30 ± 0,55
	30 წთ.	0,65 ± 0,057	0,131 ± 0,037	3,44 ± 0,173	3,10 ± 0,058
	60 წთ.	0,95 ± 0,26	0,12 ± 0,016	1,95 ± 0,73	7,04 ± 0,428
	90 წთ.	1,46 ± 0,24	0,10 ± 0,013	0,143 ± 0,92	6,09 ± 0,443

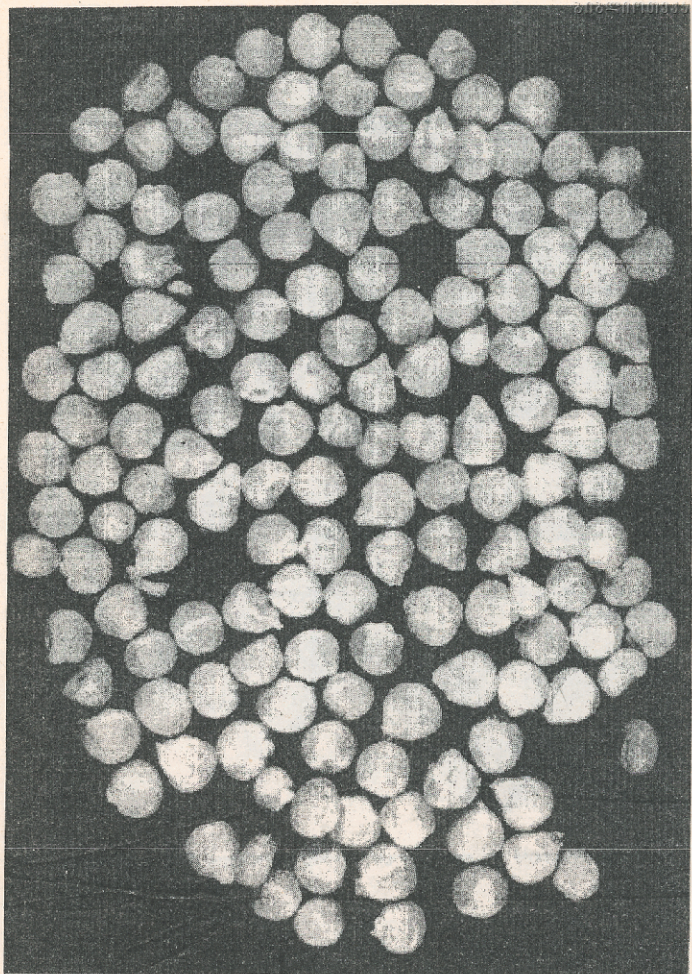


სურ. 1. სიმინდის ჯიშ „აჯამეთის თორის“ საკონტროლო და საცდელი ვარიანტების ტარობი.

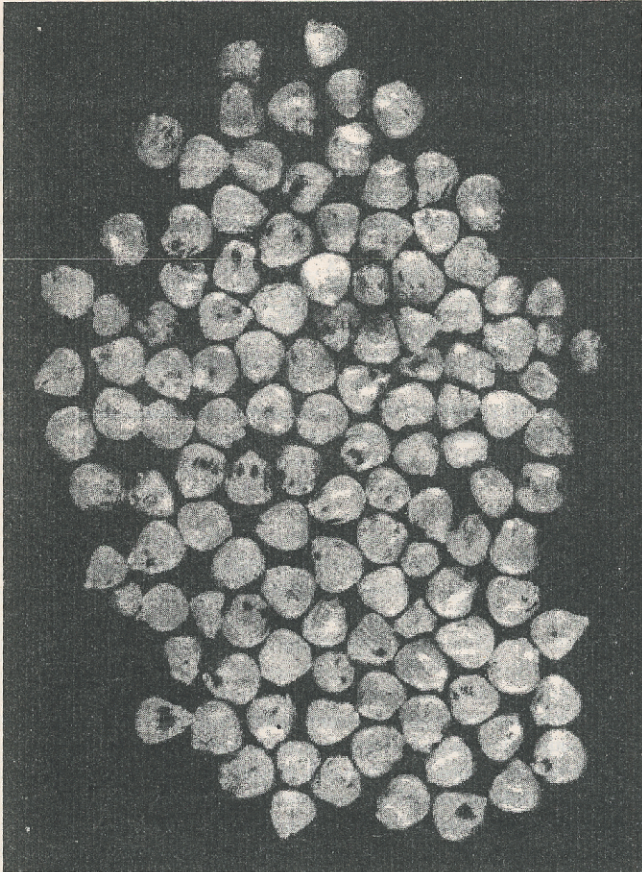


სურ. 2. სიმინდის ჯიშ „აჯამეთის თორის“ საკონტროლო და საცდელი ვარიანტების ტარობები.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო



სურ. 3. სიმინდის ჯიშ „აჯამეთის თორის“ საკონტროლო ვარიანტის მოსავლის თესლი.



სურ. 4. სიმინდის ჯიშ „აჯამეთის თეთრის“ საცდელი (90 წთ.) გარიანტის მოსავლის თესლი.

მეცნიერებათა აკადემიისა და ვიცხოვრობის კათედრა

ლიტერატურა — References

1. კაჭარავა ნ., ჭრელაშვილი მ., მცენარე და ულტრაიისფერი სხივები. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემია „მეცნიერება“, თბილისი, 1978, 4-8.
2. Ермаков А. И., Арисимович В. В. и др. Методы биохимического исследования растений. Из-во „Колос“, 1972, 92-271.
3. Кезели Т. А., Витамины в растениях Грузии. Мешинереба, 1966, 121-124.
4. Матусис И. И., Витамин С (аскорбиновая кислота). В кн.: „Витамины“, под ред. М. И. Смирнова, Москва, „Медицина“, 1974, 22-24.
5. Починок Х. И. Методы биохимического анализа растений. Из-во „Наукова думка“, Киев, 1976, 20-30.
6. Султабаева А. С., Муканова Т. А., „Трансп. ассимилятор в раст. и проб. Сахаронакопления“, III Всесоюз. конф., Тез. докл., Фрунзе, 1983, 38-39.
7. Түрентьев М. И., Толдовска Н. Б., Фудьюкин Д. В., „Регуляция роста и метаболизм растений“. Таллин, 1983, 160-168.
8. Цельникер., „Физиологические основы членовоспелости древесных растений“, Москва, 1978, 156-183.
9. Allen L. H., Garrard L. A. Effects of enhanced Vv-B radiation (280-320 nm) on ribulose - 1,5 - bisphosphate carboxylase in pea and soybean. Environ. and Exp. Bot, 2, 24, N2, 1984, 131-145.

KAKUSHADZE L., ZHUZHUNADZE M.

THE EFFECT OF UV-RAYS ON SOME BIOCHEMICAL INDICES OF SOYA AND MAIZE

Summary

The paper deals with the effect of presowing treatment of the seeds with different doses of ultraviolet rays on some biochemical indices of maize and soya. The dose that has a positive effect on the basic biochemical indices has been established.

The tests were conducted three times in field conditions. The hydrocarbons, proteins, lipids and vitamins (B1, B2 and ascorbic acid) have been determined in the seeds of the crop. According to the data obtained in the maize variety "Ajametis tetri", under the positive action of UV-rays the amount of protein increases by 1.3%, of lipids by 2.1% and in soya by 4.0% and 5%, respectively. The dose of UV-rays lessens the amount of vitamins (B1, B2) and increases the amount of acid.

Presowing treatment of the seeds of maize "Ajametis tetri" and soya "Motsinave-7" alters the biochemical indices of the plant, increasing the grade and quantity. The changes depend on the doses of irradiation. The optimal doses vary.

Chair of Plant Anatomy and Physiology

ზ. მგალობლიძე

ფარისებრი ჯირკვლის მორფოლოგიური ცვლილებები პოსტნატალური ონთოგენეზის პროცესში

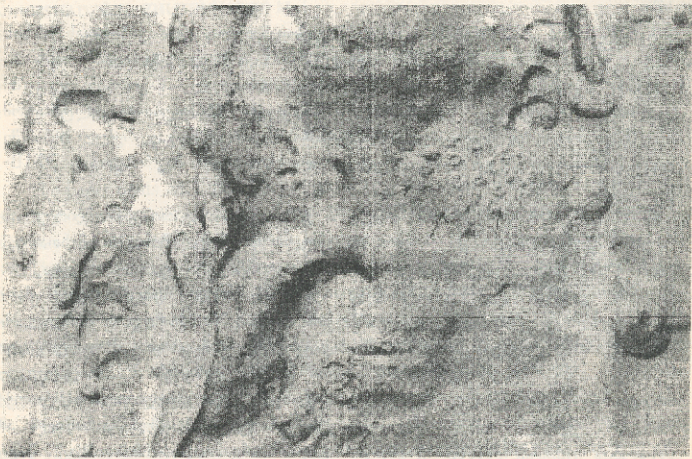
შემაჯავლი. ფარისებრი ჯირკვალი ფლობს რა პორმონალური მოქმედების ფართო სპექტრს, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს როგორც მთელი ორგანიზმის, ისე ცალკეული სისტემების ჰომეოსტაზში, განაპირობებს მის ადაპტაციას გარემოს ცვალებადი ფაქტორებისადმი. ეს გამომდინარეობს იქიდან, რომ ფოლიკულური ეპითელიის მიერ სინთეზირებული თიროიდული პორმონი, არსებითად მოქმედებს ყველა სახის ნივთიერებათა ცვლაზე, ასტიმულირებს ორგანიზმში როგორც უანგვით პროცესებს, ასევე უჯრედთა დიფერენციაციას და პროლიფერაციას [1]. აქედან გამომდინარე, კვლევის ძირითადი მიზანი იყო ფარისებრი ჯირკვლის მორფოლოგიური ცვლილებების შესწავლა პოსტნატალური ონთოგენეზის პროცესში.

მასალა და მეთოდები. კვლევაში გამოყენებული იქნა ვისტარის სახის ძაბალი ვირთაგვები. ცხოველები დაიყო 5 ასაკობრივ ჯგუფად: 1-დღიან, 10-დღიან, 1-თვიან, 6-თვიან და 24-თვიანად. თითოეულ ასაკობრივ ჯგუფში იკვლევოდა 7 ვირთაგვა. ულტრათხელი ანათომები მზადდებოდა ულტრატომ LKB-III მეშვეობით, იღებებოდა ურანილაცეტატის მეთანოლზე გაჯერებულ ხსნარში ტყვიის ციტრატით [3] და შეისწავლებოდა ელექტრონული მიკროსკოპით EMB-100AK.

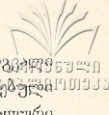
შედეგები და განხილვა. 1-დღიანი ვირთაგვების ფარისებრი ჯირკვლის უმეტესი ნაწილი შედგება კოლოიდით შევსებული ფოლიკულებისაგან. ამასთანავე, ვხვდებით სხვადასხვა დიფერენციაციის ხარისხის ეპითელიური უჯრედების ჯგუფებს, რომლებიც გარშემორტყმულია ბაზალური მემბრანითა და შეპაერთებელი ქსოვილით. ფოლიკულების დიამეტრი კარირებს 13-დან 31 მკმ-მდე. ფოლიკულებს შორის იშვიათად გვხვდება ეპითელიუმის ინდიფერენტული თავმოყრა. მათი უჯრედული შედგენილობა არაერთგვაროვანია. მათში ხშირად გვხვდება - პარაფოლიკულარული უჯრედები. ფოლიკულარულ ეპითელიუმს აქვს ერთგვაროვანი სტრუქტურა. ზოგ უჯრედში ბირთვი დიდია და უჭირავს უჯრედის უმეტესი ნაწილი. ამ უჯრედების ციტოპლაზმაში ვლინდება ყველა ორგანოიდი, ამასთანავე, მათი რაოდენობა არ არის დიდი. სხვა უჯრედები სრულიად დიფერენცირებულად გამოიყურება და ულტრასტრუქტურული ორგანიზაციით უახლოვდება მოზრდილი

ცხოველების თირეოციტებს. ამ უჯრედების ციტოპლაზმა დიდი რაოდენობით შეიცავს მცირე ზომის აპიკალურ გრანულებს. ციტოპლაზმა შევსებულია გრანულარული ციტოპლაზმური ბადის ცისტერნებით, ვხვდებით ჩხირისებურ მიტოქონდრიებს. მრავალრიცხოვანი კროსტებით აღინიშნება ციტოპლაზმური ბადის ცისტერნების კონცენტრაცია ციტოპლაზმის აპიკალურ ნაწილში. თირეოციტებში საკმაოდ ბევრია თავისუფალი რიბოსომები. თირეოციტების აპიკალურ ნაწილებში ფოლიკულების ირგვლივ გროვდებიან სხვადასხვა სიდიდისა და სიმჭიდროვის სეკრეტორული გრანულები. საერთოდ ჯირკვალი იმყოფება საკმაოდ მაღალი ფუნქციონალური აქტიურობის მდგომარეობაში. უკანასკნელის მორფოლოგიურ კრიტერიუმს წარმოადგენს მცირე ზომის ფოლიკულების დიდი რაოდენობა, თირეოციტების სიმაღლის გაზრდა. მსგავსი თირეოციტების აპიკალური ციტოლემა შეიცავს მიკროსაოების მნიშვნელოვან რიცხვს. კოროზიულ პრეპარატებზე თვალნათლივ ჩანს მცირე ზომის ფოლიკულების კაპილარული „კალათების“ ტვიფრები. პერიფოლიკულური კაპილარების ტვიფრებს აქვთ არათანაბარი კონტურები.

1-დღიანი ვირთაგვების ფარისებრი ჯირკვალი ინარჩუნებს თავის მორფოლოგიურ თვისებებს, რაც მოწმობს საკმაოდ მაღალ ფუნქციონალურ აქტიურობას. ფოლიკულების ამომჟენი თირეოციტები კუბური, იშვიათად, პრიზმული ფორმისაა. ფოლიკულების ზომები თანდათან იზრდება, თუმცა გვხვდება მცირე ზომის ფოლიკულებიც. ფოლიკულების ამომჟენ თირეოციტების სუბმიკროსკოპულ ორგა-



ს.პრ. 1. ახალდაბადებული ვირთაგვას ფარისებრი ჯირკვალი. უმნიშვნელო რაოდენობის ფენესტრების ნატეხები პემოკაპილარების ენდოთელში X 15000.



ნიზაციას არა აქვს განსაკუთრებული ნიშნები. თირეოციტების ბირთვი მრგვალი ფორმისაა, ციტოპლაზმა ოდნავ ბაზოფილური. მიტოქონდრიები მომრგვალებული ან წაგრძელებულია. მათი რაოდენობა ვარირებს თირეოციტების ფუნქციონალური აქტიურობისდა მიხედვით. გოლჯის კომპლექსი ჩვეულებრივ ლოკალიზდება ბირთვის აბიკალური მხრიდან. თირეოციტების ციტოპლაზმის ჩვეულებრივი კომპონენტებია სეკრეტორული გრანულები, ციტოპლაზმური ბადის ოდნავ გაფართოებული ცისტერნები.

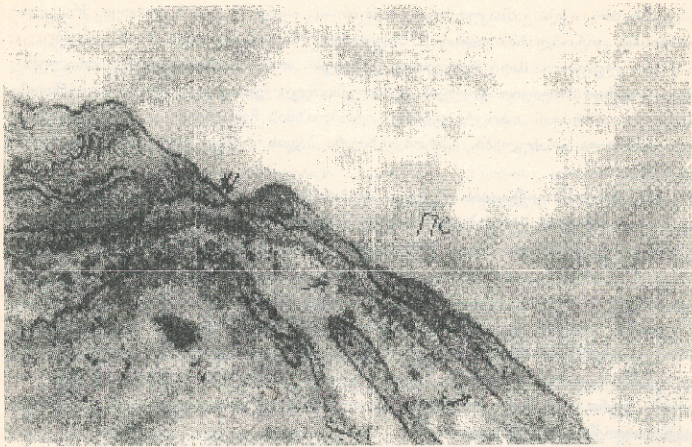
პერფეზიული ფიქსაციის შემდეგ პრეპარატების გამოკვლევამ ცხადყო, რომ პერიფოლიკულური ჰემოკაპილარების მნიშვნელოვანი ნაწილი განლაგებულია მეზოპითელურად [2]. ძირითადი თირეოციტების გარდა ფოლიკულებში პარაფოლიკულური უჯრედებია, რომლებიც განლაგებულია ცალ-ცალკე ან მცირე ჯგუფებად, როგორც ფოლიკულის საზღვრებში, ასევე ინტერფოლიკულურ შემართებელ ქსოვილში. პირველ შემთხვევაში ისინი განლაგებულია მთავარ უჯრედებსა და ბაზალურ მემბრანას შორის, არ კონტაქტირებენ კოლოიდთან, პარაფოლიკულური უჯრედები ჩვეულებრივ უფრო დიდი ზომისაა, ვიდრე თირეოციტები და ხასიათდებიან უფრო ღია ციტოპლაზმით. მეთილენის ლურჯით შეფერვისას ეს განსხვავება თითქმის შეუმჩნეველია.

ჰემოკაპილარების ენდოთელური უჯრედები ტიპური ფენესტრირებული სახისაა, მაგრამ ამ ასაკში ფენესტრების რიცხვი ენდოთელიოციტის პერიფერიულ ზონაში ძალიან დიდი არ არის. კაპილარების ბაზალური მემბრანა კარგადაა განვითარებული.

კოროზიულ პრეპარატებზე ჩანს, რომ ფარისებრი ჯირკვლის ანგიოარქიტექტონიკა ინარჩუნებს ჩვეულებრივ სტრუქტურას. პერიფოლიკულური კალათების სიდიდეები იზრდება წინა ასაკთან შედარებით. თითოეული ფოლიკულის ვასკულარიზაციის დონე საკმაოდ მაღალია. თირეოციტების პლაზმალების ბაზალური ზედაპირის რელიეფს არა აქვს მნიშვნელოვანი ციტოპლაზმური გამონაზარდები, ერთეული მიკროზომის გარდა. ჰემოკაპილარების გარეთა ზედაპირზე შესაძენვეა ვარსკვლავის ფორმის პერიციტები.

ერთოვანი ვირთაგვეს ფარისებრი ჯირკვლის არსებითი ცვლილებები არ აღენიშნებათ. ფოლიკულების უმეტესი რიცხვი ამოფენილია დაბალკუბური თირეოციტებით. ამასთანავე, ვხვდებით კუბურ და, ცალკეულ შემთხვევაში დაბალპრიზმულ თირეოციტებს. თირეოციტებს შორის ხშირად გვხვდება საკმაოდ ღრმად მეზოპითელური ჰემოკაპილარები. თირეოციტების ბაზალური პლაზმალემა უფრო მეტად დიფერენცირებულია და შეიცავს ნაოჭებისა და შვერილების უფრო მეტ რაოდენობას.

დიფერენცირების პროცესი გარკვეულწილად იჩენს თავს სისხლძარღვთა კალათის შიდაორგანულ აგებულებაზე. კოროზიულ პრეპარატებზე შეიმჩნევა არტერიული და ვენური სისხლძარღვების უფრო მკვეთრი დიფერენცირება. ეს ნიშანი განსაკუთრებით დამახასიათებელია არტერიებისა და ვენების ინტერფოლიკულარულ დონეზე. არტერიები იძენენ უფრო კლაკნილ ფორმას. ცალკეული კაპილარული კალათები აღწევენ საკმაოდ მნიშვნელოვან სიდიდეს.



ს.შრ. 2. 10-დღიანი ვირთაგვას ფარისებრი ჯირკვალი. ენდოთელიოციტებს შორის ფენესტრები. ბაზალური მემბრანა. X 42000.

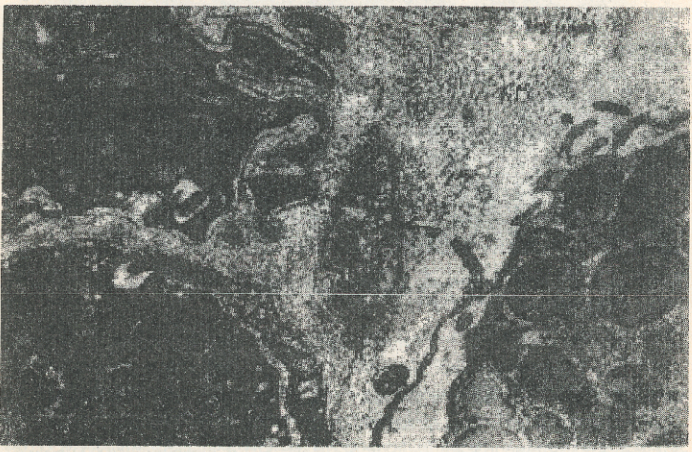
ექვსთვიანი ვირთაგვების ფარისებერ ჯირკვალს აქვს მოცემული ორგანოსათვის ტიპური აგებულება, რომელიც სავსებით ეთანხმება ჰისტოლოგიის სახელმძღვანელოებში მოყვანილ აღწერას. ორგანოს ფოლიკულებსა და სტრომაში მულაუნდება ყველა ქსოვილური კომპონენტი. თირეოციტებს ჩვეულებრივი აგებულება აქვთ. მათ აპიკალურ ზედაპირზე ვლინდება საკმაოდ ბევრი წვრილი მიკროხაოები, გვხვდება უფრო მოზრდილი არასწორი ფორმის ციტოპლაზმური პროტრუზიები, რაც ასახავს კოლოიდის რეზორბციის პროცესს ფოლიკულური უჯრედებით. კრიოფრაქტოგრამებზე თირეოციტებს შორის აპიკალური ციტოლემის ქვეშ ვლინდება ტიპური მკვრივი შენაერთები, რომლებიც შედგება უწყვეტი და ერთმანეთის პარალელურად განლაგებული, 5-7 კონტაქტური ფიბრილისაგან. მკვრივი შენაერთების სიგანე აპიკალურ-ბაზალურ მიმართულებით დიდი არ არის. თირეოციტების ბაზალური ზედაპირი შეიცავს სხვადასხვანაირ წარმონაქმნებსა და ნაოჭებს. პერიფოლიკულურ სისხლძარღვთა კაპილარების ფენესტრების რიცხვი იზრდება. ზოგიერთ ენდოთელიოციტში ისინი იჭერენ პერიფერიულ ციტოპლაზმის უმეტეს ნაწილს.

მიკროციტკულატორული კაპილარების აგებულება სავსებით შეესაბამება პოლიანსკიას აღწერილ მონაცემებს. უნდა აღინიშნოს არტერიების ტვიფრების გრძივად ორიენტირებული რელიეფი და ვენების ტვიფრებზე ბირთვული იმპრესიების არასწორი განლაგება. გაზრდილია პერიფოლიკულარულ კაპილართა კალათებში კაპილარების რაოდენობის ვარიაბელურობა. ყურადღებას იპყრობს, რომ ფოლი-

კულებს შორის კაპილარული ქსელი ჩვეულებრივ ერთ შრედ არის განლაგებული, იშვიათად ორ შრედ, რაც კარგად ჩანს კოროზიულ პრეპარატებზე. არტერიების განშტოების ადგილებზე კარგადაა განვითარებული ინტიმალური საფარები. უფრო ბლანტი ინექციური მასის შეყვანისას ვლინდება გლუვი კუნთოვანი უჯრედის ანაბეჭდები.

24-თვიან ვირთაგვებში ვლინდება ფარისებრი ჯირკვლის ინვოლუციის დასაწყისის ნიშნები. იზრდება ფოლიკულების ზომები. ცალკეულ თირეოციტებში ვლინდება დისტროფიული ცვლილებები, ჩნდება მიეღინისმაგვარი ფიგურები, ზოგიერთ მიტოქონდრიაში ხდება მატრიქსის შებერვა, იზრდება მეორადი ლიზოსომების რიცხვი. ინტერსტიციაში იზრდება კოლაგენური ფიბრილების რაოდენობა. სქელდება და მრავალშრიანი ხდება ფოლიკულების და სისხლძარღვთა კაპილარების მემბრანები. მიეღინის ფიგურები გვხვდება მიკროსისხლძარღვთა კედლების გლუვ კუნთოვან უჯრედებშიც და პერიკაპილარულ სივრცეშიც კი. ფოლიკულების ვასეულარიზაციის დონე დაბლდება. სისხლძარღვთა ტვიფრებზე ჩანს, რომ სისხლძარღვთა კაპილარები თანდათან წვრილდებიან. კრიოფრაქტოგრაფიული გამოკვლევისას ვლინდება პერიფოლიკულარულ სისხლძარღვთა კაპილარების კედლების განცალკევების მკვეთრი ზრდა, სადაც ფენესტრირებული ადგილები უჯრედების პერიფერიულ ზონის უმეტეს ნაწილს იკავებენ.

ჩატარებულმა კვლევამ ცხადყო, რომ დაბადებისთანავე ვირთაგვების ფარისე-



ს.შრ. 3. 6-თვიანი ვირთაგვას ფარისებრი ჯირკვლი. ინტერსტიციაში ბაზოფილები და ნერვული დაბოლოებანი. X15000.

ბრი ჯირკვალი საკმაოდ დიფერენცირებულია. იგი შედგება ტიპური ფოლიკულები-
ისაგან. თუმცა რამდენიმედ ნაკლები დიამეტრისა, ვიდრე ეს მოზრდილ ცხ-
ოველებს აქვთ. ფოლიკულები ამოფენილია პრიზმული ფორმის თირეოციტებით,
რომელთაც აქვთ ჩვეულებრივ სუბმიკროსკოპული ორგანიზაცია. მოზრდილი
ვირთავების თირეოციტებისაგან მათ განასხვავებს დიდი რეზორბციული აქტი-
ურობა, საკმაოდ ხშირად გვხვდება უჯრედები ბიოსინთეტიკური და ბიოენერგეტი-
კული აპარატების სუსტი განვითარებით. დიფერენცირებულ ფოლიკულებს შორის
გვხვდება მიკროფოლიკულები, რომლებიც განსხვავდებიან სიდრუის უმნიშვნელო
მოცულობითა და წარმოქმნილი არიან რამდენიმე თირეოციტით. ფოლიკულების
ვასკულარიზაციის დონე საკმაოდ მაღალია. შეინიშნება ვასკულოგენეზის ნიშნე-
ბი. ამავე დროს, პერიფოლიკულურ სისხლძარღვთა კაპილარების ენდოთელით-
ციტები სუსტად დიფერენცირებულნი არიან, მათში იშვიათად გვხვდება ფენეს-
ტრები.



ს.შ.რ. 4. 24-თვიანი ვირთავას ფარისებრი ჯირკვალის სუბენდოთელურ სივრცეში -
მიელინისმაგვარი ფაგურები. X 42000.

მომდევნო ასაკობრივ პერიოდებში (10 და 30 დღე დაბადებიდან) მიმდინარე-
ვობს, როგორც ფოლიკულური აპარატის, ასევე მისი მკვებავი მიკროსისხლძარღვების
დიფერენციაციის პროცესი. ფოლიკულების ზომები თანდათან იზრდება, ფოლიკუ-
ლური ეპითელების სიმაღლე მცირდება. ფოლიკულების ვასკულარიზაცია რამ-
დენიმედ ღარიბდება, იზრდება სისხლძარღვთა კაპილარების კედლების განცალკევების
პროცესი.

6-თვიან ცხოველების ფარისებრ ჯირკვალს დეფინიტიური სტრუქტურა აქვს.

სობერში (24-თვიანი ვირთაგვები) იზრდება ჯირკვლის ინვოლუციის ნიშნები. იზრდება ფოლიკულების ზომები, თირეოციტები მსხვილდება და ფუნქციონალურად ნაკლებ აქტიურნი ხდებიან. ზოგიერთ მათგანში თავს იჩენს დისტროფიული ცვლილებები - მეორადი ღიზოსომები, მიელინის ფიგურები და ა. შ. თანდათანობით მიმდინარეობს ინტერსტიციის სკლეროზირების პროცესი ბაზალური მემბრანების გასქელებით. ფოლიკულების ვასკულარიზაციის დონე დაბლდება, ძლიერდება ჰემოკაპილარების გამოცარიელების პროცესი. კომპენსაციებზე მიგვიითიებს პეროფოლიკულარულ სისხლძარღვთა კაპილარების კედლების განცალკევების ზრდა.

მრავალ ენდოთელიოციტში თავს იჩენს ფენესტრების ვრცელი ველები, რომელთაც უჭირავთ პრაქტიკულად უჯრედის მთელი ბაზალური ზონა.

სოციალური მედიკალინის ინსტიტუტი
იხსტიტუტი. პათოლოგიის კათედრა

ლიტერატურა - References

1. Глумова В. Я. Щитовидная железа. В кн.: Структурные основы адаптации и компетенции нарушенных функций. М., Медицина, 1987. 320-328.
2. Полянская Л. И. Сосудисто-паренхиматозные отношения в щитовидной железе в норме и при гипокинезии. Дисс. докт. мед. наук. Иваново, 1991.
3. Уикли Б. Электрошная микроскопия для начинающих. М., Мир, 1975.

MGALOBLSHVILI Z.

RAT THYROID MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE POSTNATAL ONTOGENETIC PROCESS

Summary

The author's investigations have shown that rat thyroid is quite differentiated, consisting of typical folliculi, though of slightly less diameter than of adults. The folliculi are lined with prismatic thyrocytes of common submicroscopic organization, typical of adult thyrocytes. In contrast to adult rat thyrocytes they manifest more resorption activity, and cells with poor development of the biosynthetic and bioenergetic.

apparatus occur rather often. Among the differentiated folliculi microfolliculi are observed, distinguished for insignificant lumen size and formed of thyrocytes. The vascularization level of folliculi is rather high: signs of vasculogenesis are noticable.

The age periods of 10 and 30 postnatal days show the differentiation process of both the follicular apparatus and its feeding microvessels.

The thyroid of 6-month-old animals has a definite structure. By old age (24 month-old rats) signs of thyroid involution become more prominent. The size of folliculi is to be increased, thyrocytes are flatter and functionally less active, some of them demonstrating dystrophic changes. Gradually the process of interstitial sclerosing takes place, accompanied by basal membrane thickening. The follicular vascularization level is lower, the haemocapillary desolation process is intensified.

**Chair of Histology
Zooveterinary Research Institute**

ბ. მელაძე, ვ. ტაბატაძე, თ. ნატროშვილი, ა. ჟულაია, ა. ცარციძე

**ტემპერატურა-დამოკიდებული სუნთქვითი პასუხი და
5¹-ნუკლეოტიდაზას აქტივობა კონკანავალინ A-ში
სტიმულირებულ პოლიმორფონუკლეარულ ლეიკოციტებში**

შესავალი. პროტეინ კინაზა C-ს (PKC) აქტივირებას ან ტრანსლოკაციას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა არაკუნთოვანი უჯრედების, მათ შორის პოლიმორფონუკლეარული ლეიკოციტების (PMN) სტიმულაციაში (4). ცნობილია, რომ სხვადასხვა ექსტრაუჯრედული სტიმულანტების ურთიერთქმედება სპეციფიკურ მემბრანულ რეცეპტორებთან იწვევს ფოსფატიდილინოზიტოლის (PI) პიდროლიზს ფოსფოლიპაზა C-ს გააქტივებით, რასაც მიყვავართ დიაცილგლიცეროლის (DG) და ინოზიტოლ 1, 4, 5 - ტრიფოსფატის (IP₃) წარმოქმნამდე [1]. წარმოქმნილი DG თამაშობს მეორადი მესენჯერის როლს PKC-ს გააქტივებაში. გააქტივებული PKC აინიცირებს ბიოლოგიურ პასუხს კრიტიკული ენაქტორული ცილების ფოსფორილირების გზით. კინაზებით გააქტივებული ცილების ფოსფორილირება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს უჯრედის სტიმულაციაში, მათ შორის NADPH ოქსიდაზას გააქტივებაში [7]. ლიტერატურაში არსებობს მონაცემები, რომლის თანახმად გააქტივებული PKC-ს ერთ-ერთი მთავარი ფიზიოლოგიური ფუნქცია მდგომარეობს უჯრედში ნეგატიური სიგნალების გენერირებაში, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს უჯრედული ფუნქციების დაქვეითება Ca²⁺ ტუმბოს, იონური არხების, კონტრაქტილური ელემენტების მოდიფიცირების გზით [3].

ჩვენი მიზანი იყო, შეგვესწავლა: 1. სუპეროქსიდის ტემპერატურა-დამოკიდებული გენერაცია კონკანავალინ A-თი გააქტივებულ PMN ლეიკოციტებში, და 2. სტიმულირებულ უჯრედებში გააქტივებულ PKC-თი გაშეაღებული უარყოფითი ეფექტები, რისთვისაც გამოვიყენეთ 5¹-ნუკლეოტიდაზა.

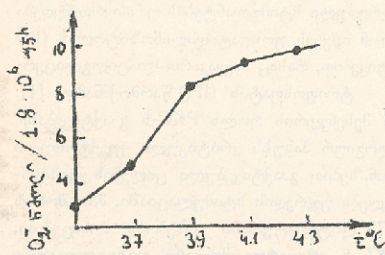
შესავალი და მეთოდები. PMN ლეიკოციტები მიღებულ იქნა ბოცვერის სისხლიდან [9]. უჯრედების საბოლოო სუსპენზია შეიცავდა დაახლოებით 85% PMN ლეიკოციტებს. უჯრედების სტიმულაცია ხორციელდებოდა სხნადი სტიმულის კონკანავალინ A-ს დამატებით 3 მლ სარეაქციო არეში, რომელიც შეიცავდა 1.8 · 10⁶ PMN ლეიკოციტებს/მლ. ინკუბაციის დრო იყო 15 წთ. სუპეროქსიდ ანიონ რადიკალი O₂⁻ ისაზღვრებოდა სუპეროქსიდდისმუტაზით ინჰიბირებადი ციტოქრომ C-ს ადღეგენის მიხედვით λ 550 ნმ-ზე [5]. 5¹-ნუკლეოტიდაზას ვსაზ-

ღვრავლით სპექტროფოტომეტრულად [6]. ტრიფტორპერაზინის (TFP) გამზადებით დიმეთილსულფოქსიდის ხსნარში.

ციტოქრომი C, ტრიფტორპერაზინი, კოლსიცინი, სუპეროქსიდისმუტაზა, დიმეთილსულფოქსიდი - Sigma chem. Co, კონკანავალინი A - Serva.

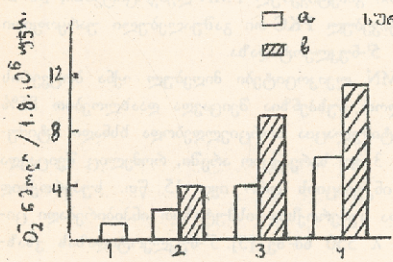
შადვავები და ბანხილვა. ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა სტიმულირებულ უჯრედებში სუპეროქსიდის ტემპერატურა-დამოკიდებული გენერაცია. PMN ლეიკოციტებს ვაინკუბირებდით 50 მკგ/მლ კონკანავალინი A-სთან. კონკანავალინი A-ს აღნიშნული კონცენტრაციით გააქტივებული ნეიტროფილები იძლევიან სუპეროქსიდის გენერაციის ოპტიმალურ ეფექტს. ნაჩვენებია იყო, რომ სუპეროქსიდის წარმოქმნა სტიმულირებულ PMN ლეიკოციტებში ამჟღავნებს ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებას საკვლევ ინტერვალში 35°C - 43°C (სურ. 1).

აღსანიშნავია, რომ ინკუბაციის ტემპერატურის ზრდა 39°C-მდე იწვევს სუპეროქსიდის წარმოქმნის დაახლოებით ორჯერად ზრდას (სურ. 2).



სურ. 1. სუპეროქსიდის ტემპერატურა-დამოკიდებული გენერაცია კონკანავალინი A-თი (50 მკგ/მლ) სტიმულირებულ უჯრედებში.

PKC-ს ინჰიბიტორის TFP-ს დამატება უჯრედების ინკუბაციამდე ზრდილი ტემპერატურის პირობებში, თრგუნავდა ტემპერატურა-დამოკიდებული O₂⁻ გენ-



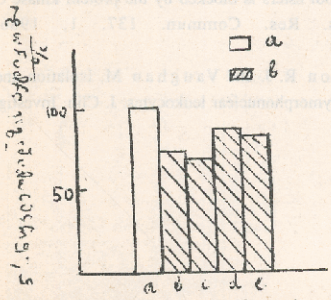
სურ. 2. O₂⁻ გენერაცია ლეიკოციტებში. კონტროლი - არასტიმულირებული უჯრედები (1), კონკანავალინი A-თი სტიმულირებული უჯრედები: 10 მკგ/მლ (2), 50 მკგ/მლ (3), 100 მკგ/მლ (4). a-37°C, b-39°C.

ურაციის ზრდას (მონაცემები არ არის მოყვანილი), რაც მიგვანიშნებს იმაზე, რომ გააქტივებული PKC უნდა მონაწილეობდეს ტემპერატურა-დამოკიდებულ O_2 გენერაციაში. აღნიშნული მოსაზრების სასარგებლოდ მეტყველებს ლიტერატურული მონაცემებიც, რომლის თანახმად, არალელტალური ტემპერატურული შოკი იწვევს IP_3 -ს სწრაფ განთავისუფლებას მემბრანაში, რასაც თან სდევს უჯრედშიადა Ca^{2+} მატება [1].

როგორც ნაჩვენებია იყო, უჯრედების სტიმულაციის შედეგად გააქტივებული PKC აერცვლებს ნეგატიურ სიგნალებს, რომლებიც იწვევენ ციტოქონჩხის ელემენტების მოდიფიკაციას [8]. პლაზმური მემბრანის და ციტოქონჩხის ურთიერთქმედების, აგრეთვე უჯრედის აქტივობის ტრანსმემბრანული მოდულაციის შესასწავლად საინტერესო მოდელს წარმოადგენს ექტოფერმენტი 5'-ნუკლეოტიდაზა.

ჩვენ მიერ ნაჩვენებია იყო, რომ კონკანავალინი A-თი (50 მკგ/მლ) $37^{\circ}C$ -ზე, 15 წთ-ის განმავლობაში სტიმულირებულ ლეიკოციტებში ადგილი ჰქონდა 5'-ნუკლეოტიდაზას აქტივობის ინჰიბირებას (სურ. 3b). ანალოგიური რეზულტატები იქნა მიღებული ვირთავგას აღნოკარცინომულ უჯრედებზე [2]. უჯრედების წინასწარი დამუშავება ანტიმიკროტუბულარული აგენტით კოლხიცინით ($20 \mu m$) $37^{\circ}C$ 15 წთ-ის განმავლობაში აძლიერებდა ფერმენტის აქტივობის ინჰიბირებას კონკანავალინი A-თი სტიმულირებულ უჯრედებში (სურ. 3c). TFP-ს დამატება ($50 \mu m$) ხსნიდა 5'-ნუკლეოტიდაზას ინჰიბირებას, როგორც სტიმულირებულ უჯრედებში, ასევე კოლხიცინით წინასწარ დამუშავებულ უჯრედებში (სურ. 3 d, e).

ზემოთ მოყვანილ მონაცემებს მიყვავარა იმ დასკვნამდე, რომ 5'-ნუკლეოტიდაზას ინჰიბირება კონკანავალინი A-თი სტიმულირებულ უჯრედებში შესა-



სურ. 3. კონკანავალინი A-ს მოქმედება 5'-ნუკლეოტიდაზას აქტივობაზე ლეიკოციტებში. არასტიმულირებული უჯრედები (a), სტიმულირებული (b), კოლხიცინი - კონკანავალინი (c), TFP - კონკანავალინი A (d), TFP - კოლხიცინი - კონკანავალინი A (e).

ძლებელია გამოწვეული იყოს გააქტივებული PKC-ს მიერ ციტოქონჩხის ელემენტების მოდიფიკაციით.

ფიზიკურ-ქიმიური და მოლეკულური
ბიოლოგიის ლაბორატორია

ლიტერატურა — References

1. Berrige M. J., Irvine R. F. Inositol triphosphate: a novel: second messenger in cellular signal transduction. *Nature*, 1, 1984, 313-321.
2. Craik J.D., Carraway C. A., Carraway K. L. Transmembrane modulation of the concanavalin A inhibition of 5 I - nucleotidase is not due to a direct association of the enzyme with cytoskeleton. *Biochem. Biophys. Acta*, 845, 1985, 27-33.
3. Drummond A. H. and MacIntyre. Serotonin from human platelets may be modified by Ca-activated phospholipid-dependent myosin phosphorylation. *Trends Pharmacol. Sci.* 1985, 233-235.
4. Hirasawa K. Phosphatidylinositol turnover in receptor mechanism and signal transduction. *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 25, 1985, 147-170.
5. Markert M., Andrews P. C. and Bahior B. M. Measurement of O₂ production by human neutrophils. The preparation and assay of NADPH oxidase-containing particles from human neutrophils. In: *Methods in Enzymology*, vol. 105, 1984, 358-365.
6. Mitchell R. H., Hawthorne G. N. The site of diphosphoinositide synthesis in rat liver. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 21, 4, 1965, 333-338.
7. Ohtsuka T., Okamura N. and Ishibashi S. Involvement of protein kinase C in the phosphorylation of 46 KDa proteins which are phosphorylated in parallel with activation of NADPH oxidase in intact guinea pig polymorphonuclear leucocytes. *Biochim. Biophys. Acta.* 888, 3 1986, 332-337.
8. Sha'afi R. I. Moiski T. F. P. Huang c. K. and Naccache R. H. The inhibition of neutrophil responsiveness caused by phorbol esters is blocked by the protein kinase C inhibitor H7. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 137, 1, 1986, 50-60.
9. Stossel T. P., Pollard T. D., Mason R. J. and Vaughan M. Isolation and properties of phagocytic vesicles from polymorphonuclear leukocytes. *J. Clin. Investig.* 50, 1971, 1745-1756.



**TEMPERATURE-DEPENDENT RESPIRATORY AND 5-NUCLEOTIDASE
ACTIVITY OF POLYMORPHONUCLEAR LEUCOCYTES STIMULATED
BY CONCAVALINA**

S u m m a r y

Stimulus response coupling in the polymorphonuclear leucocytes has been investigated by measuring oxygen radical production and the activity of 5 I - nucleotidase. Temperature-dependent O generation in concanavalin A stimulated cells has been assayed by measuring the O dependent (superoxide dismutase inhibitable) reduction of cytochrome C.

The production of O-2 by stimulated cells increased about twofold during cell heating from 37°C to 39°C. The activity of 5 nucleotidase was inhibited in concanavalin A stimulated cells by about 32% and by about 36% in colchicine pretreated cells.

Trifluoperazine, an inhibitor of protein kinase C, abolished the temperature induced changes of O-2 generation as well as the inhibition of the activity of 5 I - nucleotidase in concanavalin A stimulated cell.

It is suggested that protein kinase C may be involved in the above mentioned processes.

**Laboratory of Physico-Chemical and Molecular Biology
Department of Cell Biology**

319, 1999

ტ. მენთეშაშვილი, ა. ბიორბაძე

სამეგრელოში გავრცელებული მარცვლოვნების შესწავლისათვის

სამეგრელოს დასავლეთ საქართველოს ცენტრალური ნაწილი უკავია, რომლის ბუნებრივი თავისებურება მის გეომორფოლოგიურ განვითარებაში მდგომარეობს. აქ ერთი მხრივ, ნამდვილი პლატოსებური რელიეფია, დანაწევრებული ურთიერთპარალელური, თანაბარი სიმაღლის სერებით და მცირე სიღრმის მქონე გრძელი ხეობებით, ხოლო მეორე მხრივ - მთიანი რელიეფი, რომელიც ეგრისის ქედის სამხრეთი კალთებითაა წარმოდგენილი და საშუალო სიმაღლის მთებს უჭირავს, თუმცა, ტერიტორიის მცირე ნაწილი ჩრდილოეთით მაღალმთიან ზონაში გადადის. რაც შეეხება სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილს, იგი ვაკე-დაბლობს წარმოადგენს და ზ. დ. 8-10 მ-ზე მდებარეობს, ზოგან უარყოფითი რელიეფიცაა (ფოთთან).

ლ. მარუაშვილის (4) მიხედვით, სამეგრელო მოიცავს კავკასიონის ოლქის ოდიშ-სამურზაყანოს მთიანი რაიონის ნაწილს, კოლხეთის ოლქის ვაკე-დაბლობის ნაწილს და ცენტრალური ოდიშის პლატოს, რომელიც აგებულია შუა იურული პორფირიტული წყებებით და სამხრეთიდან ცარცული და ქვედამესამეული კირქვების არე გაუყვება. რაც შეეხება ცენტრალური ოდიშის პლატოს, აგებულია ნალექი წყებებით, რომელთა გეოლოგიური ასაკი ზედაცარცულიდან შუამეთხეულამდე ცვალებადობს და დაქსელილია მრავალი პარალელური მიმართულების მდინარეთა ხეობებით, როგორცაა: ჭანისწყალი, ხობისწყალი, ოჩხაშური, ზანა, აბაშა, ტენურა, ჯუმი, მუნჩია, ცივი, ოკალმახე, ეცი, ჩელაღი და სხვა.

გეოგრაფიული მდებარეობით სამეგრელო შავი ზღვის ნოტიო ჰავის გავლენას განიცდის, რის გამოც მას მ. კორმახია (2) ზღვის ტენიან ოლქს მიაკუთვნებს და ორ კლიმატურ ტიპს გამოჰყოფს: ტენიანი, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ზანგრძლივი თბილი ზაფხულით, რომელიც ვრცელდება 250-300 მ სიმაღლიდან 1500 მ სიმაღლემდე, და ტენიანი ცივი ზამთრით და ზანგრძლივი ზაფხულით, 1900 მ. სიმაღლემდე. საშუალოწლიური ტემპერატურა 14⁰-ია, უცივესი თვისა 4⁰-დან 5,5⁰-მდე (ფოთი). ნალექების რაოდენობა 1496-დან 2118 მმ-მდე მერყეობს და ყველაზე მეტი რაოდენობით ზაფხულში ჩამოდის.

რეგიონის რელიეფის მრავალფეროვნებამ, გეოლოგიურმა აგებულებამ, გეოგრაფიულმა მდებარეობამ, ჰავის ხასიათმა და მცენარეული საფარის ნაირსახეობამ განაპირობა ნადავლის მრავალფეროვნებაც, სადაც მ. საბაშვილის (5) მიხედვით, მთიან ნაწილში მთა-ტყის სხვადასხვა სიღრმის ნეშომპალა-კარბონატული, მთა-მდელოს, კორდიან-



ხიზატანი, დელევიორ-პროლევიორი, სუსტად განვითარებული პრიმიტიული მცენარეები, შიშველი კლდეები და ქვაყრილებია, ხოლო დაბალ, „ნახევრად ვაკეზე“ უეტესად გვხვდება წითელმიწა და ყვითელმიწები, რომელთა შორის ფართოდაა წმომპალა ნიადაგები. რაც შეეხება სამეგრელოს სამხრეთ-დასავლეთს, აქ ყველაზე დიდი ნაწილი უჭირავს ტორფიან და ჭაობიან ლამიან ნიადაგებს.

სამეგრელოს ის ნაწილი, რომელიც მოქცეულია ზ. დ. 8-10 მეტრი სიმაღლიდან 250-300 მეტრ სიმაღლემდე, ძველთაგანვე მჭიდროდ არის დასახლებული, რაც დიდ გავლენას ახდენს აქ არსებულ მცენარეულ საფარზე. იცვლება მისი პირვანდელი სახე. ადამიანმა ტყის გაახოებულ ადგილებზე გააშენა ჩაის, ციტრუსებისა და ტექნიკურ კულტურათა პლანტაციები, რის შედეგად ზოგან თითქმის მთლიანად მოისპო მცენარეულობის რელიქტური ტიპი, რომელიც თავის სათავეს მესამეულიდან იღებს. დღეს აქ არსებული მცენარეულობა იმ ტიპის ძლიერ გაღარიბებული ნაშთია, რომელიც მესამეულში ზღვისაგან თავისუფალ არეს ფარავდა (2).

სამეგრელოს თანამედროვე მცენარეული საფარი წარმოდგენილია მთისა და ვაკის ტყეებით, ჭაობების, მდელოების, ველის, ნაშალების, ზღვისპირა ქვიშიანის მცენარეულობით, სუბალპური მაღალბალახეულობით და ალპური მდელოებით.

სუბტროპიკული კულტურებისათვის მიისწინების გამოყენების გამო ძალიან მცირე ფართობი რჩება ბუნებრივი მცენარეულობისათვის, რომელიც შეიძლება გამოყენებულიყო საძოვრად. ბუნებრივი საძოვრის მცენარეულობიდან მთავარი დამკორდებელია ურო-*Botriochloa ischaemum*, რომელიც ფართოდ არის გავრცელებული. იგი ძირითადად გვხვდება უროიან-ნაირბალახოვანი დაჯგუფებებით, სადაც შეიძლება გამოიყოს მრავალი ვარიანტი ბუჩქების ან ნაირბალახების მონაწილეობის მიხედვით. მაგ.: უროიანი ბუჩქნარით, უროიანი პარკოსნებით, უროიანი ნაირბალახებით და სხვა. როგორც ჩანს, უროიანი თავისი განვითარების თითქმის ყველა საფეხურით არის წარმოდგენილი. ურო უფრო მეტად იკავებს გაჩენილი ტყეების ადგილს და, რა თქმა უნდა, მეორად მოვლენას წარმოადგენს. სადაც უფრო მეტია ანთროპოგენური და პასტორალური გავლენა, უროს მეტი საშუალება ეძლევა პირველადი მცენარეული საფარის ნიადაგებზე დასახლები-სათვის. იგი ძლიერი მოვების გამო ძალიან დაბალია და გართხმულია მიწის პირად, მაგრამ დაცულ ადგილებში საკმაოდ მაღალია. ასეთი ადგილებია მარტვილის რაიონში სოფლების: ნახუნაოს, კურჩუს, დობერაზენის და მარტვილის მიდამოებში; სენაკის რაიონში: ნოსირის, მენჯის მაღამოებში; ხობის რაიონში: ხობის მონასტრის ეზოში, მდინარე ხობის ნაპირებზე, სოფელ მეორე ჭიხუს მიდამოებში; ზუგდიდის რაიონში: მაგანას ხეობაში, ხოკის, ჯიხასკარის ციხის, ცაიშის და სხვა მიდამოებში.

გზადმოყოლილ მარცვლოვანთაგან ერთ-ერთი ყველაზე პირველადი ცენტრიდან ახლად განსახლებული სარეველაა ვირჯინიის ურო - *Botriochloa virginica*, მის სამშობლოდ ჩრდილო და ცენტრალური ამერიკა ითვლება (პენსილვანია, ფლორიდა, ტეხასის შტატი, კუბა) (1). ვირჯინიის ურო დასავლეთ საქართველოში

ავტოხეობისა და სამეგრელოს ტერიტორიაზეა გავრცელებული. მის გავრცელებას მკვლევრები და ადგილობრივი მოსახლეობა სუბტროპიკულ კულტურათა შემოტანას უკავშირებენ. ნ. კეცხოველი (2) და სხვანი მისი გავრცელების არეალად გუდაუთასა და ოჩამჩირის რაიონებს ასახელებენ, ხოლო ტ. გოგისვანიძე (1) თხუთმეტოდე წლის წინათ მის გავრცელებას სოჭიდან ხობამდე ვარაუდობდა.

ვირჯინიის ურო სწრაფად იფართოვებს არეალს აღმოსავლეთისაკენ და ახალ-ახალ ფართობებს იკავებს. ამას მოწმობს ჩვენ მიერ მოპოვებული მასალაც. მისი ერთეული ეგზემპლარები ვნახეთ მარტვილის რაიონში მარტვილის, საღსინოს და დობერაზენის მიდამოებში; ზუგდიდის რაიონში ჯიხასკარის ციხის მიდამოებში უროიან-მარცვლოვან-ნაირბალახოვან დაჯგუფებაში; წალენჯიხის რაიონში, ჭითაწყალის მიდამოებში ნაჩხატებზე; სენაკის რაიონში სოფ. ზანას მიდამოებში ისლიანებში. ლიტერატურული მონაცემებით, ვირჯინიის ურო სათიბ-საძოვრების საშინელ სარეველად ითვლება და მხოლოდ დაუპოშავებულ ფართობებზე ვრცელდება. მას თესლით გამრავლებასთან ერთად დიდი უნარი აქვს ბარტყობის გზით ძლიერი კორდის წარმოქმნისა, რის გამოც 2-3 წელიწადში სპობს და დევნის სხვა ბალახებს (როგორც ამას ტ. გოგისვანიძე მითითებს), ხოლო 3-5 წელიწადში კორდით ახრჩობს ისეთ მძლავრ ფესვიან მცენარეებს, როგორცაა ეწრის გვიძრა, გლერტა, ნამიკრუფია, ლომისკილა და სხვა. ვირჯინიის უროს გარემოსადმი შეგუების შესანიშნავი უნარი, ვეგეტატიური გამრავლების სიძლიერე, ნაყოფის საუბზე, სიმსუბუქე და დიდი აღმოცენების კოეფიციენტი ხელს უწყობს მის სწრაფ გავრცელებას.

ასოციაციების შემქმნელი და დამკორღებელი მცენარეებიდან აღსანიშნავია ბერსელა - *Brachypodium silvaticum*, რომელიც მცირე ფართობებზეა, მაგრამ თითქმის წმინდა ბერსელიანს იძლევა ტყის პირებსა და ტყის ფანჯრებში. იგი მრავლადაა გავრცელებული მარტვილის რაიონში ტეხურის და წაჩხურას ხეობებში, მარტვილის, საღსინოს, ქვიბიას მიდამოებში; ზუგდიდის რაიონში მაგანას ხეობაში, ჯვრის, ზოკის, ჯიხასკარის ციხის მიდამოებში; წალენჯიხის რაიონში სამცაცხვის, სქურის, ლიას მიდამოებში; სენაკის რაიონში ნოსირის, მენჯის, ზორშის მიდამოებში; ჩხოროწყუს რაიონში ოცინდალის, ნაზოდელის, საღიპარტიოს, ნაფიჩხოუს, ლუგელას მიდამოებში; ხობის რაიონში ხეთას მიდამოებში. ბერსელასთან ერთად მრავალ ადგილზე იზრდება: *B. pinnatum*, რომელიც ქმნის მეზოფილურ ცენოზს.

მდინარისპირის დაცულ ტენიან ადგილებში მრავლად არის წარმოდგენილი ლაკარტია - *Paspalum digitaria* და გლერტა - *Cynodon dactylon*-თან ერთად ქმნის მდინარისპირულ ტენიანი მდელოების ცენოზს.

მდელოს ტიპის ცენოზს ქმნის *Agrostis capillaris* მარტვილის რაიონში მდინარეების - წაჩხურას და აბაშის ნაპირებზე, და აგრეთვე დიდი ჭყონის მიდამოებში; ზუგდიდის რაიონში ჯიხასკარის ციხის მიდამოებში, ენგურის ხეობაში სოფ. ჯვართან, მაგანას ხეობაში ხოკოსთან; წალენჯიხის რაიონში მდ. ჩუღაღის ხეობაში სოფ. ლიასთან, ოჭაკეს მიდამოებში; სენაკის რაიონში მდ. აბაშის ნაპირ-



ბზე, სოფ. ზანას მიდამოებში; ჩხოროწყუს რაიონში მდ. ოჩხაბურის ხეობაში, სოფ. ახუთის, მუხურის მიდამოებში. ამ ცენოზთა გარჩევა, მისი სწორი წარმოდგენა ძნელია ინტენსიური ძოვების გამო.

მთელ საკვლევ არეზე აღსანიშნავია *Microstegium*-იანი ასოციაციები, შექმნილი *Microstegium imberbis*-ის მიერ, ზოგჯერ *Oplismenum undulatifolium*-თან ერთად. აქვე აღსანიშნავია *Arthraxon langsdorffii*-ის მიერ დამოუკიდებელი ასოციაციების შექმნა ან ზოგჯერ *Oplismenum*-თან ერთად. ნატყვევარ ადგილებზე.

ყურადღებას იქცევს საკვლევ რაიონში კავკასიის უროს *Botriochloa caucasica*-ს გავრცელება. იგი გვხვდება მარტვილის რაიონში დობერაზენისა და კურზუს მიდამოებში კირქვიანებზე და ჩონჩხიან ნიადაგებზე, ჩვეულებრივ უროსთან ერთად. აგრეთვე ჩხოროწყუს რაიონში - მუხურის მიდამოებში, ხოლო ზუგდიდის რაიონში სოფელ ჯვარზენის მიდამოებში.

გარდა ზემოთ მოყვანილი სახეობებისა, ჩვენ მიერ შევროვილ სხვა მარცვლოვნებს აქვს სპორადული გავრცელება, მათ არა აქვთ რაიმე ცენოლოგიური მნიშვნელობა. ისინი მცირე რაოდენობით მონაწილეობენ სხვადასხვა შემადგენლობის ბალახნარში.

სამეგრელოსთვის ჩვენ მიერ სულ აღრიცხულია მარცვლოვანთა ოჯახის 45 გვარის 83 სახეობა: *Agropyron repens*, *Agrostis alba*, *A. capillaris*, *Alopecurus myosuroides*, *A. pratensis*, *Anthoxantum odoratum*, *Arrcnatherum elatius*, *Athraxon langsdorffii*, *Botriochloa caucasica*, *B. ischaemum*, *B. virginica*, *Brachypodium distachium*, *B. pinnatum*, *B. silvaticum*, *Briza australis*, *Bromus commutatus*, *B. Japonicus*, *B. riparius*, *B. Sterilis*, *B. tectorum*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. epigeios*, *Cleistogenes serotina*, *Cinna latifolia*, *Cynodon dactylon*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Digitaria pectiniformis*, *D. violascens*, *Digraphis arundinacea*, *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica*, *Eragrostis minor*, *Festuca arundinacea*, *F. Djimilensis*, *F. gigantea*, *F. longearistata*, *F. montana*, *F. pratensis*, *Helictorichon pubescens*, *Holcus lanatus*, *Hordeum bulbosum*, *H. leporinum*, *imperata cylindrica*, *Koeleria macrantha*, *K. gracilis*, *Lasiagrostis bromoides*, *Lolium loliaceum*, *L. perenne*, *L. rigidum*, *Microstegium imberbis*, *M.japonicum*, *Milium effusum*, *Miscanthus sinensis*, *Molinia coerulea*, *M.litoralis*, *Nowodworskyia verticillata*, *Oplismenus undulatifolius*, *Paspalum digitaria*, *P.dilatatum*, *P.scrobiculatum*, *Phleum*, *Phleoides*, *Ph.pratense*, *Phragmites communis*, *Piptatherum virescens*, *Poa annua*, *P.compressa*, *P. nemoralis*, *P.palustris*, *P.pratensis*, *P.supia*, *P.trivialis*, *Scleropoa ragida*, *Setaria glauca*, *S.viridis*, *Sieglingia procumbens*, *Sorgum halepense*, *Trisetum rigidum*, *Vulpia myuros*.

ამათგან, საქართველოს ბუნებრივი ფლორის წარმომადგენელია 74 სახეობა, 9 სახეობა გზადმოყვლილია. ძირითადი ცენოზების შექმნაში მონაწილეობის შემდეგი გვარები: *Botriochloa*, *Brachipodium*, *Paspalum*, *Cynodon*, *Agrostis*, *Microstegium*, *Oplismenus*, *Lolium*.

აღნიშნულ მარცვლოვანთა შორის სარეველთა 29 სახეობა, ტენიანი მდელოების მცენარეა 4, მდელოების - 10, სუბალპური მდელოების - 2, ჭაობის და

ტენიანი ადგილების - 13, მაღალმთის სარტყლის ბალახოვანი ფერდობების - 4, მშრალი ფერდობების - 13, ტყის - 8; ერთწლოვანია 23 სახეობა, მრავალწლოვანი - 60; საქონლის საკვებ მცენარეთაგან კარგი კვებითი ღირებულებისაა 30, საშუალო - 29, ცუდი - 8; 16 სახეობაზე არ მოიპოვება ცნობები კვებითი ღირებულების შესახებ. სათიბის მცენარეა 29, საძოვრის - 18, ოცამდე სახეობას აქვს როგორც სათიბის, ისე საძოვრის მნიშვნელობა. ხმელთაშუაზღვური წარმოშობისაა 25, პალეარქტიკული - 16, პოლარქტიკული - 15, ევროპული - 10, სამხრეთ-აღმოსავლეთ-აზიური - 4; იაპონია-ჩინეთის - 2, ბორეო-ტროპიკული - 2, კოლხური - 2, სამხრეთამერიკული - 2, ეუკაცკასიური - 1, ცენტრალურ-აზიური - 1, პონტო-ტროპიკული - 1, სომხურ-ირანული - 1, კოსმოპოლიტური - 1.

ბოტანიკის კათედრა

ლიტერატურა — References

1. გოგისკანიძე ტ., აფხაზეთის შავი ზღვის სანაპირო ზონის ზოგიერთი სარეკელის ბიო-ეკოლოგია და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებანი (კაროლინის ძალღეურებანი და ვირჯინიის ურო). საქ. სსრ უმაღლესი ხასწ. ბოტ. დისც. კათედრათა რესპ. სამეცნიერო მეთოდ. კონფერენცია, 1966.
2. კეცხოველი ნ., საქართველოს მცენარეული საფარი, თბ., 1959.
3. კორძაძია მ., საქართველოს ჰავა, თბ., 1961.
4. მარუაშვილი ლ., საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბ., 1964.
5. საბაშვილი მ., საქართველოს სსრ ნიადაგები, თბ., 1965.
6. საქართველოს მცენარეთა სარეკვი, I-II ტ., თბ., 1964-69.

T. MENTESHASHVILI, P. GIORGADZE

TOWARDS THE STUDY OF THE CEREALS OF MEGRELIA

Summary

A survey of the natural conditions and of the vegetation cover of the Megrelian region is given. The vegetation of natural pastures is of secondary origin. The main corn-forming plant is the beard grass (*Botriochloa*) with many variants of *Botriochloa* groups. Among foreign cereals *Botriochloa virginica* L. is noted its area gradually expanded. An analysis of the botanized cereals is presented.

Chair of Botany

0. მუხისაშვილი, ს. მონინი, ნ. გელაშვილი, მ. დავითაშვილი,
ნ. მაჯაბალაძე, ნ. მუსხიშვილი

**კაინის მუჰავას სელექტიური ტოქსიკური მოქმედება
ახალშობილი ბაჭიების მნაღველობის ქრონიკული ნაირსახეობა და
ალბუმინოზი პროცესები ტოქსიკური გვირგვინი პარკუჭების
მატრიქსული უჯრედების პროლიფერაციისა და მიგრაციის
სარჯზე**

შსსაგალი. წლების მანძილზე ჩვენი ლაბორატორია იკვლევს მუქმწიფოვართა დიდი ჰემისფერობის ქერქის პოსტნატალურ ნეიროგენეზს და ახალგაზრდა ასაკში ტენიის დაზიანებისას აღდგენითი პროცესების მექანიზმებს. დადგენილია, რომ ნერვული უჯრედების ახლადწარმოქმნა და ქერქის სტრუქტურის აღდგენა ხდება ჰემისფერობის გვერდითი პარკუჭების მატრიქსული ზონის ხარჯზე, რომლის არადიფერენცირებული უჯრედები მრავლდებიან, მიგრირებენ ქერქის დაზიანებულ უბანში და მონაწილეობენ რეპარაციულ პროცესებში [2, 3, 10, 11].

თუ გვერდითი პარკუჭების მატრიქსული უჯრედების როლი ახალი ქერქის ემბრიონალური ნეიროგენეზის პროცესში საყოველთაოდ აღიარებულია, პოსტემბრიონალური ნეიროგენეზის მიმართ შეკვლევართა ახრი ზშირად ურთიერთსაწინააღმდეგოა. ამან განაპირობა ამ მიმართულებით ჩვენი კვლევის გაგრძელება და კაინის მუჰავას [კმ] ტოქსიკური მოქმედების მოდელის გამოყენება, სახელდობრ, მისი დამაზიანებელი გავლენა ქერქის ნეირონებზე, მათ დეგენერაციასა და დაშლაზე.

ჩვენი წინა გამოკვლევების მიხედვით, ნაწილობრივი დეკორტიკაციის შემდეგ, დაზიანებულ უბანში ნეირონთა აღდგენა მატრიქსული უჯრედების პროლიფერაციისა და მიგრაციის შედეგია, მაშინ, როდესაც კმ-ის ტოქსიკური მოქმედება ვრცელდება რა ქერქის ნეირონებზე, არ მოქმედებს ქერქის ქსოვილის სხვა კომპონენტებზე, რაც მეტად მნიშვნელოვანია აღდგენითი პროცესების მიმდინარეობისათვის. კმ-ის მოდელის უპირატესობა დაზიანების სხვა მეთოდებთან - ქერქის ექსტირპაციასთან, ელექტროლიტურ დაზიანებასთან და ენუკლეაციასთან, უდავოა. ამ შემთხვევაში, აღდგენითი პროცესები მიმდინარეობს ტრაქმის მიყენების გარეშე და ნერვული ქსოვილის სხვა კომპონენტების შენარჩუნების ფონზე, რაც დაზიანებული ქერქის აღდგენისათვის მეტად ხელსაყრელ პირობას წარმოადგენს [4].

ცნობილი ნეიროტოქსინებიდან, რომლებიც სელექტიურად აზიანებენ ნეირონებს



(გლუტამინის, იზოტენის მჟავები და სხვ.), ლიტერატურული ცნობების მიხედვით, კაინის მჟავა უფრო ეფექტურია. მისი შეყვანიდან პირველივე დღეებში მოზრდილი ცხოველების ქერქში აღინიშნებოდა ნეირონთა გადაგვარების ნიშნები. მაშინ, როდესაც, გლოური უჯრედები, ნერვული ბოჭკოები და აქსონური ტერმინალები მთელი ექსპერიმენტის მანძილზე რჩებოდნენ ინტაქტურნი [1, 5, 6, 7, 8, 9].

უნდა აღინიშნოს, რომ ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, კაინის მჟავას ნეირონთა დამაზიანებელი მოქმედება გამოიყენებოდა ძირითადად ფიზიოლოგთა მიერ მოზრდილ ცხოველებზე ქერქის ცალკეული უბნების გამოთიშვის მიზნით, ხოლო ახალშობილი ცხოველების მიმართ ამგვარი გამოკვლევები ერთეულია, სხვა თვალთახედვით შესწავლილი და სხვა კუთხით განხილული [12]. ჩვენს მიზანს კი შეადგენდა კმ-ის მოდელის გამოყენებით მიგველო დამატებითი მასალა ახალშობილი ცხოველების ქერქის ნეირონების გადაგვარებისა და დაზიანებულ უბანში აღდგენითი პროცესების მექანიზმის გამოსავლენად. უკანასკნელი მნიშვნელოვანია თეორიული და პრაქტიკული თვალსაზრისით და ჩვენი კონცეფციის დასადასტურებლად.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა კმ-ის სელექტიური ტოქსიკური მოქმედების შესწავლა სხვადასხვა ასაკის ბავშვების მსუდველობის ქერქის ნეირონებზე მისი ინტრაკორტიკალური შეყვანის შემდეგ, ახლადწარმოქმნილი ნეირობლასტების მიგრაცია მატრიქსული ზონიდან ქერქის დაზიანებულ უბანში და მათი მონაწილეობა აღდგენით პროცესებში. ჩვენს ექსპერიმენტებში ერთგვარ გართულებას იწვევდა კმ-ის დოზის შერჩევა ახალგაზრდა ცხოველებისათვის, ვინაიდან კმ-ის ინექციის ცნობილი დოზა დადგენილი იყო მოზრდილი ცხოველების ნეირონთა დასაზიანებლად. ჩვენს გამოკვლევაში საჭირო იყო შემდეგი მომენტის გათვალისწინებაც: 1. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, კმ-ის მოქმედების მექანიზმი ნეირონებზე დამოკიდებულია მათი მემბრანის რეცეპტორული აპარატის სიმწიფეზე და ახალშობილი ბავშვებისათვის, რომელთაც სპეციფიკური რეცეპტორები ჯერ სუსტად აქვთ განვითარებული, საჭირო გახდა ტოქსიკური ეფექტის გასაძლიერებლად კმ-ის კონცენტრაციის გაზრდა 2-3-ჯერ; 2. აუცილებელი იყო აგრეთვე მატრიქსული ზონის უჯრედების რეაქციის შესწავლა კმ-ის მოქმედებაზე, ვინაიდან მათი დაზიანება გამოიწვევდა გამრავლებისა და მიგრაციის დაბრუნებას. რაც ჩვენს ექსპერიმენტებზე უარყოფითად იმოქმედებდა. ამ მიმართულებით წარმოებულმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ ახალშობილთა ნეირონებზე ჩვენ მიერ გამოყენებული კმ-ის დოზა მოქმედებდა მოზრდილი ცხოველების მსგავსად. ამავე დროს მატრიქსული უჯრედების პროლიფერაციასა და მიგრაციაზე არავითარ დამორგუნველ გავლენას არ ახდენდა.

მასალა და მეთოდები. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა 7, 8, 9, 10, 11, 12-დღიანი ბავია და ორი საკონტროლო ზრდასრული ცხოველი. ცდას ვატარებდით სტერილურ პირობებში ნეშტუტალის ნარკოზის ქვეშ და მსუდველობის ქერქში სტერილთაქსით სპეციალური მიკროშპრიცით 10 წუთის განმავლობაში შეგვეყვავა 6 მკვ კაინის მჟავა გახსნილი 1 მკლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში (მათი



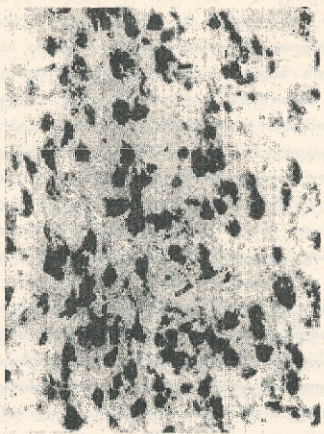
მოქმედების არეალია ქერქის 1 მმ³). ოპერაციამდე ერთი საათით ადრე ინტრაპერიტონეალურად შეგვეყვავდა ³H-თი მიდინი (10 მკ კიური/გ) მატრიქსულ უჯრედებში ღნმ-ის სინთეზის, პროლიფერაციული აქტივობისა და ნერვულ უჯრედთა მარკირების მიზნით. ტვინში ავანსალური ცვლილებების გამოსარიცხად ცხოველებს კვლავდით დეკაბიტაციით ოპერაციიდან 5, 12, 25, 34 დღის შემდეგ. ავტორადიოგრაფიისათვის ვიყენებდით მოკლევადიან და გრძელვადიან მონიშვნას. პირველ შემთხვევაში, ცხოველს კვლავდით თიმიდინის შეყვანიდან ერთი საათის შემდეგ - იმპულსური მონიშვნა ღნმ-ის სინთეზის გამოსავლენად. მეორე შემთხვევაში, გრძელვადიანი მონიშვნისას, მიტოზური გაყოფის შედეგად ნერვულ უჯრედებში იღებდით განზავებულ მონიშვნას. გრძელვადიანი მონიშვნა გამოყენებული იყო როგორც მარკიორი, რათა დაგვედგინა ახლადწარმოქმნილი ნერვული უჯრედების სერაცია მატრიქსიდან თეთრ ნივთიერებაში და მათი ლოკალიზაცია ქერქის დაზიანებულ უბანში. საკონტროლო ზრდასრულ ცხოველებს კვლავდით ოპერაციიდან 12 დღის შემდეგ, რათა ქერქის დიფერენცირებული ნეირონების რეაქცია კმ-ის ტოქსიკურ მოქმედებაზე შეგვედარებინა ახალშობილთა ნეირონების რეაქციასთან.

ექსპერიმენტული ცხოველების ტვინი ფიქსირდებოდა კარნუას ხსნარში. სათანადო ჰისტოლოგიური დამუშავების შემდეგ ყალიბდებოდა პარაფინში. ტვინის 7-10 მკრ. სისქის ფრონტალური სერიული ანათოლები იღებებოდა რეინაშაბ-ჰესტროქსილინით და კრეზილ-ვიოლეტით. ავტორადიოგრაფიისათვის განკუთვნილი დეპარაფინირებული ანათოლები იფარებოდა წვრილმარცვლოვანი ფოტომულსაით, ექსპონირდებოდა ერთი თვე, გამჟღავნებისა და ფიქსაციის შემდეგ იღებებოდა კრეზილ-ვიოლეტით. საილუსტრაციო მასალა წარმოდგენილია მიკროფოტოების სახით ზემოთხსენებულ ფირზე მიკრატ-300.

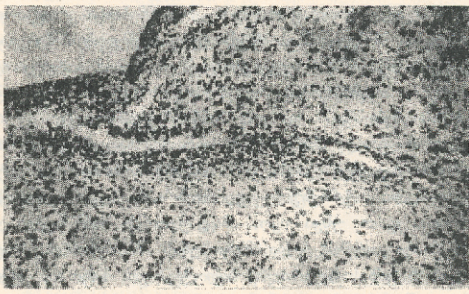
კვლევის შედეგები, მათი განხილვა: ჩვენ მიერ დადგენილია, რომ ყველაზე მნიშვნელოვანი აღდგენითი პროცესები აღინიშნებოდა ერთკვირიან ბაჭიებში. ინექციიდან 5 დღის შემდეგ კმ-ის ტოქსიკური მოქმედების შედეგად ვლინდებოდა ახალი ქერქის ნეირონთა დეგენერაციის ნიშნები: ბირთვების პიკნოზი, ნეირონთა შეჭმუხვნა, პიპერქრომატოზი, მორჩების კლაკნილობა და პროქსიმალურ მონაკვეთებში მისი საკმაოდ დიდ მანძილზე გამოვლენა (სურ. 1), რაც კრეზილ-ვიოლეტით შეღებილი ინტაქტური ნეირონებისათვის არ არის დამახასიათებელი. ერთკვირიანი ბაჭიების შემთხვევაში, თიმიდინით მონიშნულ ავტოგრაფებზე ღნმ-ის მასინთეზირებელი მატრიქსული უჯრედების რაოდენობა ინტაქტურ მიდამოსთან შედარებით უფრო უხვი იყო, ამავე დროს, მონიშნული უჯრედების რიცხვი 10-ჯერ მაინც აღემატებოდა მიტოზების რაოდენობას, რაც აისახება მიტოზური ციკლის S-ფაზის ხანგრძლივობით და თვით მიტოზის მიმდინარეობის ხასწორავით. უნდა აღინიშნოს, რომ კმ მატრიქსულ უჯრედებზე, ნეიროლასტებსა და გლიურ უჯრედებზე მოქმედებს როგორც ღნმ-ის სინთეზისა და მიტოზური გაყოფის სტიმულატორი, რის გამოც მონიშნული და მიტოზური უჯრედების რაოდენობა კმ-ის ინექციის მიდამოში ჭარბობდა ინტაქტურ უბნებს (სურ. 3).



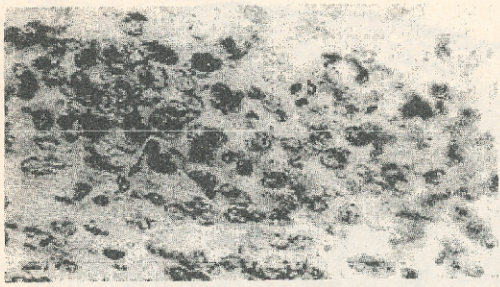
უფრო ხანგრძლივი პოსტნატალური ვადების შემთხვევაში, 12 დაზიანებულ ქერქში აღინიშნებოდა დეგენერირებული უჯრედების დაზღა, ნეიროსოფაგია და ნერვული უჯრედებისაგან თავისუფალი მიდამოების აღმოცენება. ამავე დროს, მატრიქსული უჯრედების თეთრ ნივთიერებაში მიგრირების გააქტივების



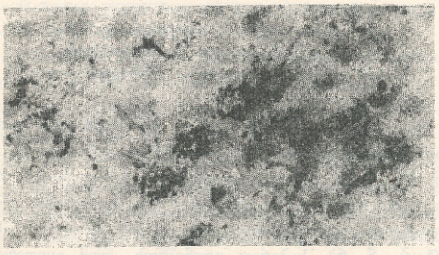
ს.პრ. 1. კმ-ით დაზიანებული ერთკვირიანი ბაჭის ახალი ქერქის ნეირონთა დეგენერაცია კმ-ის ინიექციიდან 5 დღის შემდეგ. შეღებილია კრეზილვოლფუტით.



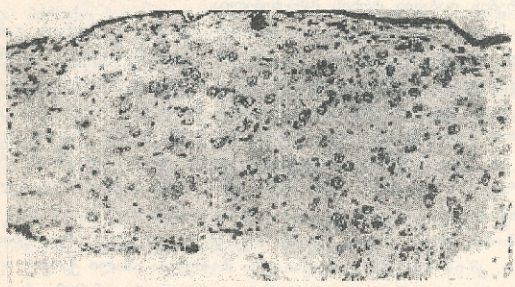
ს.პრ. 2. გვერდითი პარაკუჭის მატრიქსული ზონიდან უჯრედების მიგრაცია ქერქის დაზიანებულ უბანში. შეღებილია კრეზილვოლფუტით.



სურ. 3. იგივე და მიტოზები: ა - ანაფაზა, ბ - მეტაფაზა, შეღებვა კრეზილვოლუტით.



სურ. 4. H3-თიმიდინით მონიშნული გვერდითი პარაკუჭის მატრიქსის ნეირობლასტური ტიპის უჯრედთა მიგრაცია ქერქის დაზიანებული უბნისაკენ. ავტოგრაფი შეღებილია კრეზილვოლუტით კმ-ის ინექციიდან 5 დღის შემდეგ.



სურ. 5. ახალი ქერქის სერუელ უჯრედებს მოკლებულ უბანში ნეირობლასტური ტიპის უჯრედების ატიპური ლოკალიზაცია კმ-ის ინექციიდან 34 დღის შემდეგ. შეღებილია კრეზილვოლუტით.



სურ. 6. კმ-ის ინიექციიდან 34 დღის შემდეგ დაზიანებულ უბანში ახლად წარმოქმნილი ფაშარად და ატიპურად განლაგებული ნეირობლასტური ტიპის უჯრედები. შეღებილია კრეზილგიოლექით.

შედგად (სურ. 4) ადგილი ჰქონდა ახლად წარმოქმნილი ნეირობლასტური ტიპის უჯრედების თანდათანობით შეღწევას ქერქის დაზიანებულ უბანში.

იპერაციიდან 34 დღის შემდეგ, აღდგენილი სტრუქტურა ხასიათდებოდა ნეირობლასტური ტიპის სუსტად დიფერენცირებული ნეირონების უწყსრივ ორინტაციით და შედარებით ფაშარი განლაგებით ქერქის ქსოვილის სხვა კომპონენტების ფონზე (სურ. 5, 6). საჭიროა აღინიშნოს, რომ გლეხური უჯრედების პოპულაციაში, თავისუფალი ასტროციტები და ოლიგოდენდროციტები ჭარბობს სატელიტურს, ზოგიერთ ნეირონს ახლავს თითო სატელიტი. სატელიტების სიმცირე და თვით ნერვული უჯრედების სტრუქტურა ახლად წარმოქმნილი ნეირონების დიფერენცირების დაბალი დონის მაჩვენებელია.

ჩვენი ექსპერიმენტული მასალის გაანალიზებისას მკვეთრად გამოვლინდა დაზიანებულ ქერქში აღდგენითი პროცესების გავლენა ქერქის ნეიროგენეზის ვადებზე. სახელობრ, მატრიქსული ზონის უჯრედების პროლიფერაციული აქტივობა და მათი მგრაცია ქერქში შედარებით მაღალია ერთკვირიან ცხოველებში, 12-დღიან ბაჭიებში საკმაოდ მცირდება მატრიქსული ზონის უჯრედების განლევისა და ნეიროგენეზის დამთავრების გამო. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს ცდებში ნერვულ და გლეხურ უჯრედებში კმ-ს ახასიათებდა მასტიმულირებული გავლენა დნმ-ის სინთეზზე, რამაც განაპირობა თიმიდინით მონიშნული უჯრედების რაოდენობის ზრდა ახალი ქერქის ინტაქტურ უბნებთან შედარებით.

ამგვარად, კმ-ის სელექტურ-ტოქსიკური მოქმედება ახალი ქერქის ნეირონებზე გამოგვადგა როგორც მოდელი პოსტნატალური ნეიროგენეზის რეპარაციული პროცესების მიმდინარეობის შესწავლისას, ექსპერიმენტული ცხოველების ასაკისა და პოსტოპერაციული ვადების გათვალისწინებით. აქედან გამომდინარე, შე-



მთი წარმოდგენილი ნაშრომი არის ლოგიკური გაგრძელება ჩვენი ლაბორატორიული მრავალწლიანი გამოკვლევებისა ძუძუმწოვართა ნეიროგენეზისა და რეპარაციული პროცესების შესახებ. მიღებული მონაცემები კიდევ ერთხელ ადასტურებენ ჩვენს კონცეფციას.

საპრობლემო მორფო-ფიზიოლოგიური ლაბორატორია

ლიტერატურა - References

1. Бамбиндра В. П., Демьяненко Г. П. Действие канншовой кислоты на структуры коры головного мозга. ДАН СССР, т. 246, N 6, 1979, 1493-1495.
2. Мепისაშვილი И. С. Закономерности развития коркового конца и подкорковых образований кожного анализатора в онтогенезе человека. Труды VII Всесоюз. съезда анат., гист. и эмбр. Тбилиси, 1969, 955-956.
3. Мепისაშვილი И. С. Авторадиографическое изучение миграционных процессов в больших полушариях головного мозга в постнатальном онтогенезе. В сб. Функционально-структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга. Вып. IV, Москва, 1975, 299.
4. Мепისაშვილი И. С. Изучение токсического воздействия канншовой кислоты на корковые нейроны больших полушарий и восстановительные возможности за счет резерва матричных клеток боковых желудочков у молодых животных. Материалы Русс. научн. конф. биол., посв. 70-летию основания ТГУ, 1988, Тбилиси, 47-50.
5. Сытинский И. А., Туровский В. С. Канншова кислота - средство исследования головного мозга. Успехи современной биологии. ФР СССР, N 2, т. 93, вып. 2, 1982, 253-269.
6. Mepisashvili I. S. Proliferation, migration and differentiation of matrix zone cells of lateral ventricles during the postnatal development of puppies and reparative regeneration. Journ. Für Hirnforschung. Band 12, Heft 4/5, 1970, 223-239.
7. Mepisashvili I. S. Role of proliferative and migration processes in mammalian hemisphere neocortex formation Journ. Für Hirnforschung. Band 23, Heft 6, 1982, 639-645.
8. Coyle T. Schwartz R. The use of excitatory amino acids as selective neurotoxins. Handbook of Chemical Neuroanatomy. v. I, ch. XIII, 1983, 508-527.
9. Ben-Ari., Trembley E., Berger M., Nitecka L. Devel. Brain Res. 14, 1984, 284-288.
10. Olney J. W. Taisija de Gubareff. Extreme sensitivity of Olfactory Cortical Neurons to Kainic Acid Toxicity. Raven Press, New York, 1978, 201-217.

**THE SELECTIVE TOXIC EFFECT OF KAINIC ACID ON THE VISUAL
CORTICAL NEURONS OF NEWBORN RABBITS AND REPARATIVE
PROCESSES DUE TO PROLIFERATION AND MIGRATION OF MATRIX
CELLS IN THE BRAIN LATERAL VENTRICLES**

S u m m a r y

With a view to studying the reparative processes occurring in the cortex damaged at an early age the selective toxic action of kainic acid on the cortical neurons was used as a model. It has some advantage over the method of partial decortication and electrolytic lesion.

The action of kainic acid, eliciting degenerative destruction of the cortical neurons, does not extend to the other components of the brain, namely, vascularization, glial cells, nervous fibers and synapses, which appears to be favourable for the course of reparative processes. At the expense of proliferated germinating cells of the non-differentiated matrix zone of the lateral ventricles new proneuroblast populations are formed which, migrating and reaching the neuron-devoid site of the damaged cortex, take part in the recovery of its structure.

The migrated neuroblasts in this case appear in more favourable environment, inasmuch as the blood vessels, gliocytes and conducting fibers remain intact within the damaged cortex and the newly formed neurons are able to establish new synaptic contacts. The analysis of the reparative process described above was promoted by means of short-term and long-term labelling with ^3H -thymidine introduced intraperitoneally 1 h before surgery. The matrix cells devoid of specific receptors were found to remain unsusceptive to kainic acid and viable, providing thereby DNA premitotic synthesis, germination and migration to the damaged cortical site. This appears to be particularly clear-cut in the case of long-term labelling with thymidine when the location of labelled neurons, instead of degenerated ones, is in evidence in the damaged area.

Morpho-Physiologic Basic Research Laboratory

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

ნ. სიხარულიძე, ბ. აღაშია

თალამუსის ვენტროლატერალური ბირთვის დაზიანების გამოწმება აქტიური განრიდების პირობით რეფლექსების

თავდაცვის აქტი ცხოველებში ხორციელდება გამლიზიანებისგან აქტიური
ან პასიური განრიდების საფუძველზე. დღეისათვის დადგენილია, რომ განრიდების
პირობითი რეფლექსების გამოძევა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული [1, 2,
3].

უმსავალი. ძველვეართა უმეტესობის მიერ შეისწავლება ცხოველთა პასი-
ური განრიდების რეაქციათა ბუნება, უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებული ყურა-
ღდება ექცევა ცხოველთა აქტიური განრიდების რეაქციათა ბუნების კვლევას.
ნაჩვენებია, რომ თავის ტვინის სხვადასხვა სტრუქტურების დაზიანება დაზიან-
დათებულ გავლენას ახდენს აქტიური განრიდების რეაქციებზე [3, 4, 5, 6]. ასე მაგ.
ზოგიერთი ავტორის მონაცემებით [7] თალამუსის მედიოლორსალური ბირთვის
ორმხრივი დაზიანება ვირთაგვებში იწვევს აღნიშნული რეაქციების ლატენტური
პერიოდის გახანგრძლივებას, სხვათა მონაცემებით კი თალამუსის მედიოლორსა-
ლური ბირთვის დაზიანება აძლიერებს აქტიური განრიდების პირობით რეფლექსში
შიშის კომპონენტს [8]. აღწერილია აგრეთვე ადრე დასწავლილი აქტიური გან-
რიდების პირობითი რეფლექსის დარღვევა როგორც მარტივი ლაბირინთის პირობებში,
ასევე ჯოხზე ასტომის ტესტში თალამუსის მედიოლორსალური ბირთვის ორმხრივი
დაზიანების შემდეგ [9, 10].

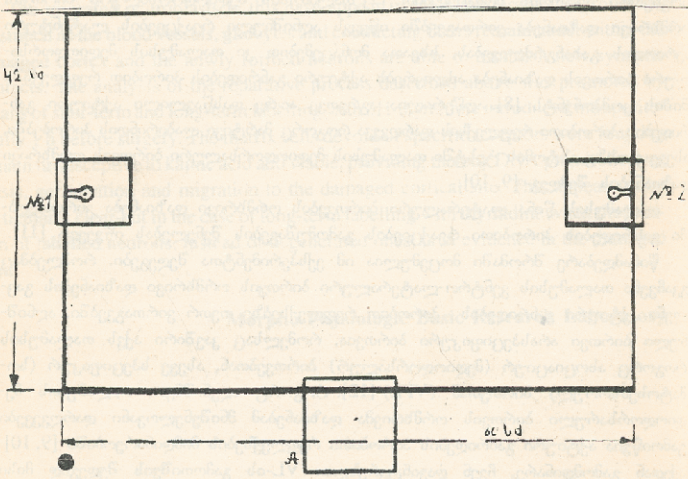
თალამუსის წინა ლატერალური ბირთვის ორმხრივი დაზიანება ვირთაგვებ-
ში განრიდების პირობითი რეაქციების გამოძევაების შენელებას იწვევდა [11].

წინამდებარე შრომაში მოცემულია იმ ექსპერიმენტთა შედეგები, რომლებმაც
გვიჩვენა თალამუსის ვენტრო-ლატერალური ბირთვის ორმხრივი დაზიანების გავ-
ლენა აქტიური განრიდების პირობით რეფლექსებზე თუთრ ვირთაგვებში. აღნიშ-
ნული ბირთვი არასპეციფიკური ბირთვია, რომელსაც კავშირი აქვს თალამუსის
როგორც ასოციაციურ (მედიოლორსალურ) ბირთვებთან, ასევე სპეციფიკურ (სო-
მატოსენსორულ) ბირთვთან (VPL) [12]. როგორც აღნიშნეთ, თალამუსის მე-
დიოლორსალური ბირთვის ორმხრივმა დაზიანებამ მნიშვნელოვანი დარღვევები
გამოიწვია აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების მიმდინარეობაში [9, 10].
აქედან გამომდინარე, ჩვენ დავინტერესდით VL-ის გამოთიშვის შედეგად მისი
MD-სთან აფერენტაციის გაწვევების გამო შეიცვლებოდა თუ არა MD-ს მონაწი-

ილეობა აქტიური განრიდების რეაქციების მიმდინარეობაში, ე. ი. MD მონაწილეობდა თუ არა არაპირდაპირი გზით აქტიური განრიდების პირობითი რეაქციების განხორციელებაში. ასევე საინტერესო იყო VL-ის სომატოსენსორულ ბირთვთან (VPL) და ნაწილობრივ უშუალოდ ქერქის მოტორულ უბნებთან მისი კავშირების გაწყვეტის გამო შეიცვლებოდა თუ არა ცხოველთა მოტორული აქტივობა.

მასალა და მეთოდები. ცდებს ვატარებდით თეთრ ვირთაგვებზე, რომელთაც წინასწარ გამოუმუშავებული ჰქონდათ აქტიური განრიდების პირობითი რეაქციები. ტესტირებას ვახდენდით: ა) მარჯვენა და მარცხენა თაროზე მორიგეობით ასტომა სინათლის შესაბამისად, ბ) ჯოხზე ასტომის მეთოდით.

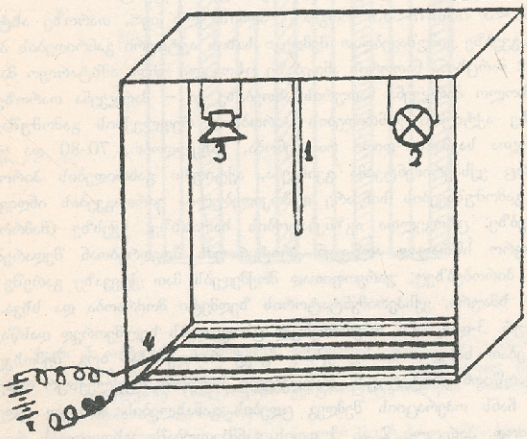
ა) თაროზე ასტომის ტესტი. ცდები მიმდინარეობდა სპეციალურ საცდელ ყუთში ზომით 60X40X42 სმ (სურ. 1). ვირთაგვების გამოშვება ხდებოდა სასტარტო ყუთიდან, რომელიც მაგრდებოდა სპეციალური საჭერებით საექსპერიმენტო ყუთის დიდი გვერდის შუა ადგილას. საექსპერიმენტო ყუთის გვერდით კედლების შიდა მხარეზე მკაცრად შუაში 12 სმ-ის სიმაღლეზე იატაკიდან მოთავსებული იყო პატარა თაროები N 1 და N 2, რომლებზეც შეედლოთ ასტომა ვირთაგვებს, როდესაც ისინი ებულებდნენ ელექტრულ გალიზიანებას საცდელი ყუთის იატაკიდან. თაროების ზემოთ ერთმანეთის სიმეტრიულად გამაგრებული იყო პატარა ნათურები, რომლებიც წარმოადგენდნენ პირობით სიგნალებს განრიდების რეაქციებისათვის.



სურ. 1. საექსპერიმენტო ყუთი აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსის გამოუმუშავებისათვის (თაროზე ასტომის ტესტი).

სასტარტო ყუთის იატაკზე, საექსპერიმენტო ყუთის იატაკზე და თაროებზე ერთმანეთის პარალელურად განლაგებული იყო მავთულები, რომელთა შორის მანძილი იყო 2 მმ, ჩვენს პირობებში შესაძლებელი იყო მოგვეხდინა ელექტროფიცირება მთელი საექსპერიმენტო მოწყობილობისა (სასტარტო ყუთი, საცდელი ყუთის იატაკი, თაროები) როგორც ერთდროულად, ისე ცალ-ცალკე სპეციალური მოწყობილობის საშუალებით. ცხოველს ვაღიზიანებდით ცვლადი დენით, ვიყენებდით ისეთ ძაბვას, რათა მოგვეხდინა ვირთაგვების თათების გაღიზიანება, რის შედეგადაც ელფულობდით ცხოველის განრიდების რეაქციას. აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსის გამომუშავება შემდეგნაირად მიმდინარეობდა: ნათურის ანთებიდან რამოდენიმე წამის (3-5) შემდეგ ცხოველი ღებულობდა გაღიზიანებას ვალიაში; იღებოდა მისი კარი, გაღიზიანება ხდებოდა აგრეთვე საცდელი ვალიის იატაკიდან და ვირთაგვა მხოლოდ იმ შემთხვევაში გადაურჩებოდა დენის დარტყმას, თუ ის შეხტებოდა შესაბამის თაროზე (სადაც ნათურა იყო ანთებული). საწინააღმდეგო თაროზე ახტომის შემთხვევაში ის ღებულობდა ელექტრულ დარტყმას და რეაქცია ითვლებოდა უარყოფითად. პირობითი სიგნალების მიწოდება რანდომიზირებული იყო გელერმანის ცხრილის მიხედვით. დღეში ცხოველს ეძლეოდა 10 სინჯი. აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების გამომუშავების კრიტერიუმად მიღებული იყო 10 სინჯიდან არა უმეტეს 1 შეცდომის დაშვება.

ბ) ჯოხზე ახტომის ტესტი. ცდებს ვატარებდით ლაბორატორიული ვირთაგვების სხვა ჯგუფზე სპეციალურად მოწყობილ საექსპერიმენტო ყუთში (სურ. 2).



სურ. 2. საექსპერიმენტო მოწყობილობა ახტომის ტესტისათვის.

წყობის შუაში ჩამოკიდებული იყო 3 სმ დიამეტრის მქონე ჯოხი, რომელიც ატაკს დაცლილებული იყო 6,5 სმ-ით. უპირობო გამღიზიანებლად გამოყენებული იყო ცვლადი ელექტროდენი, რომელიც ჩართული იყო საექსპერიმენტო ყუთის ატაკის ბაღესთან. გაღიზიანების შედეგად ცხოველი იწყებდა ჯოხზე ასტომას. პირობითი გამღიზიანებელი იყო საექსპერიმენტო ყუთის ზემოთ მოთავსებული ნათურის ანთება ან გენერატორის ბგერა (600 ჰც სიხშირის). პირობით რეფლექსს გამოუმუშავებულად ვთვლიდით, თუ დღის განმავლობაში 10 სინჯიდან ცხოველი დაუშვებდა არა უმეტეს ერთ შეცდომას. ყოველ ცდაში ვზომავდით ფარულ პერიოდს (პირობითი გამღიზიანებლის მიცემიდან ჯოხზე ასტომამდე (ერთ სერიაში) - და ბგერის მიცემაზე (მეორე სერიაში) ცხოველი უნდა ამხტარიყო ჯოხზე, რათა თავიდან აეცილებინა ელექტროვაღიზიანება. თუ იგი არ ახტებოდა ჯოხზე ელდენით გაღიზიანების გარეშე, რეაქციას ვთვლიდით უარყოფითად. დღეში ცხოველს ეძლეოდა 10 სინჯი. კრიტერიუმში მიღწეულად ითვლებოდა ცხოველებში, თუ 10 სინჯიდან 9-ს სწორად გადაწყვეტდა.

მას შემდეგ, რაც ინტაქტური ვირთაგვები მოაწვდევდნენ კრიტერიუმს აქტიური განრიდების პირობითი რეაქციის შესრულებაზე, როგორც თაროზე ასტომის ტესტებში, ვასდენდით ვენტროლატერალური ბირთვის ორმხრივ კოაგულაციას ნემზულატით ან კეტალარით დანარკოზებულ ცხოველებზე. ნაოპერაცივე ცხოველებზე ცდებს ვაგრძელებდით ოპერაციიდან 7-10 დღის შემდეგ იგივე მეთოდით. ცდები ჩატარებულია სულ 18 ვირთაგვაზე. აქედან 10-ზე - თაროზე ასტომის ტესტით, ხოლო 8-ზე კი - ჯოხზე ასტომის ტესტით.

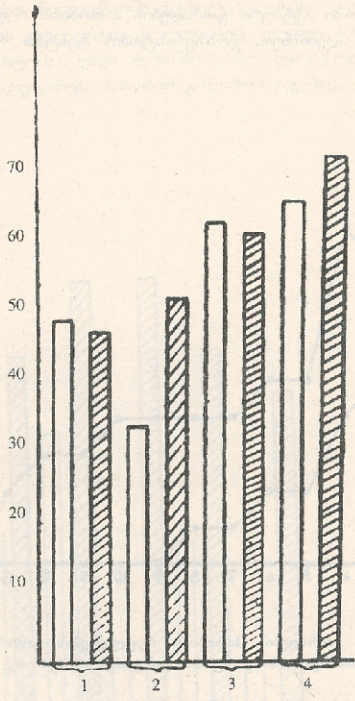
შედეგები და განხილვა. როგორც აღნიშნული იყო, თაროზე ასტომის ტესტით ვირთაგვებზე ვიპოვედით შემდეგი სახის აქტიური განრიდების პირობით რეფლექსს: მარცხენა ნათურის ანთებაზე ცხოველი უნდა ამხტარიყო მარცხენა თაროზე, ხოლო მარჯვენა ნათურის ანთებაზე კი - მარჯვენა თაროზე.

ვირთაგვებზე აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსის გამოუმუშავებას დასჭირდა სინჯთა საკმაოდ დიდი რაოდენობა, სახელობრ, 70-80 და უფრო მეტიც. როგორც ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების გამოუმუშავების სიჩქარე დამოკიდებულია ვირთაგვების ინდივიდუალურ თვისებებზე: ცხოველთა აგზნებადობის ხარისხზე, სქესზე (მამრობითი ვირთაგვები უფრო სწრაფად აღწევენ კრიტერიუმს მდებრებთან შედარებით), აგრეთვე ცდის პირობებზეც; უარყოფითად მოქმედებს მათ ქცევაზე გარეშე გამღიზიანებელი - ხმაური, ექსპერიმენტატორის ხედმეტი მოძრაობა და სხვა.

როგორც სურ. 3-დან ჩანს, ოპერირებულ ცხოველებს ხელმოკრედ დასწავლისათვის სჭირდებათ სინჯთა დაახლოებით იგივე რაოდენობა, ზოგ შემთხვევაში მეტიც, რომ მაღაწიონ კრიტერიუმს. დარღვევები პირობით რეფლექსურ რეაქციებში მკვეთრად ჩანს ოპერაციის შემდეგ ცდების განახლების პირველ დღეებში (სურ. 4), კერძოდ, პირველი 2 ან 3 დღის განმავლობაში ცხოველებს რეაქცია პირობით სიგნალზე დაერღვათ, შემდეგ დღეებში თანდათანობით ხდება პირობითი რეფლექსის გამოვლინება, თუმცა საგრძნობლად ხანგრძლივი ფარული პერი-

ოდით და ბოლოს რეფლექსის სრული აღდგენა ხდება უკვე ოპერაციიდან უკვე გვიან, ვიდრე ეს მიღებული იყო ინტაქტურ ცხოველებში.

შეიძლება გვეუიქრა, რომ აღნიშნული დარღვევები გამოწვეული იყო არა თვით ქირურგიული ტრავმით, არამედ 8-10 დღის განმავლობაში ცდების შეწ-

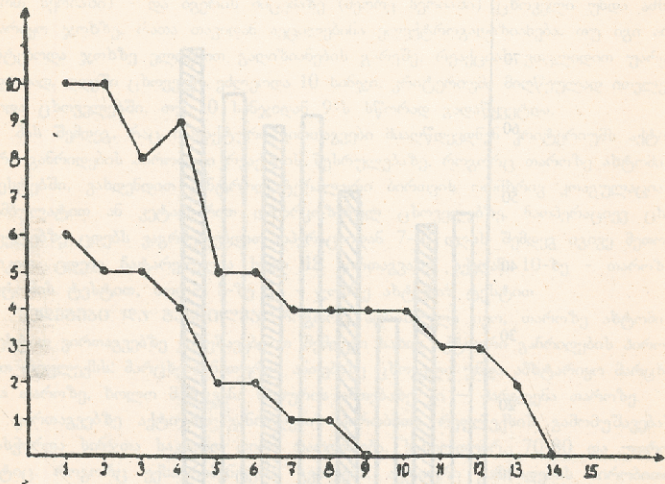


სურ. 3. აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსები თაროზე ახტომის ტესტირებისას ინტაქტურ და ოპერირებულ ცხოველებზე (თალამუსის ვენტროლატერალური პირთვის ორმხრივი დაზიანება).

აბსცისა: ვირთაგვების რიცხვი (თეთრი სვეტები - ინტაქტური ცხოველები, შავი სვეტები - ოპერირებული ცხოველები)
ორდინატა: შეცდომების რაოდენობა კრიტერიუმის მიღწევამდე, ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ.

ყველთი. ამ მიზნით ცხოველთა გარკვეულ ჯგუფზე ჩატარებული იყო საკონტროლო ცდები; კრიტერიუმის მიღწევის შემდეგ ვწვევდით მათზე მუშაობას 2 კვირა და შემდეგ ისევ ვიწყებდით ექსპერიმენტებს. აღმოჩნდა, რომ ორკვირიანი შუალედი არ იწვევდა უარყოფით გავლენას ვირთაგვების აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების გამოვლინებაზე.

ცდების ერთ სერიასში აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსები შესწავლილი იყო, როგორც აღვნიშნეთ, ჯოხზე ახტომის ტესტით. როგორც ექსპერი-



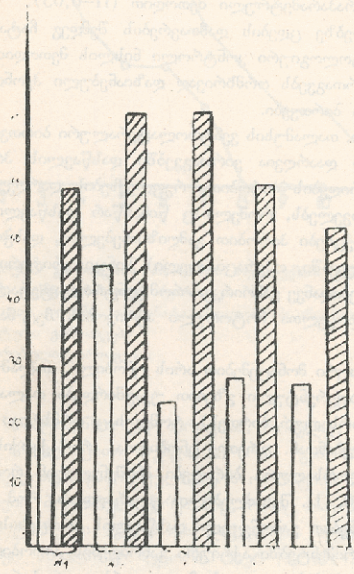
სურ. 4. აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების გამო-
მუშავების დინამიკა თაროზე ახტომის ტესტირებისას (ვირთაგ-
ვა N 2).

აბსცისა: ცდის დღეები. ორდინატა: შეცდომების რაოდენობა.

- - ინტაქტური ვირთაგვა
- - ოპერირებული ვირთაგვა

მენტიდან აღმოჩნდა, ინტაქტურ და აგრეთვე ოპერირებულ ცხოველებში მხედველობით (სინათლე) და სმენით (ბგერა) გამღიზიანებლებზე აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების გამოძევაში დიდი განსხვავება არ აღინიშნებოდა.

ინტაქტურ ცხოველებს, კრიტერიუმის მიღწევის შემდეგ, როგორც აღვნიშნეთ, ვუზიანებდით ვენტროლატურულ ბირთვის ორმხრივად. ექსპერიმენტს ცდების ამ სერიაშიც ვიწყებდით ოპერაციიდან მე-7, მე-10 დღეს. ინტაქტურ და ოპერირებულ ცხოველებზე ჩატარებულ ცდათა შედეგები მოცემულია სურ. 5 და 6-ზე. ოპერირებულ ცხოველებში მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიმჩნეოდა აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების განხორციელებაში. ოპერაციიდან მე-10-12 დღემდეც კი თითქმის ვერც ერთი ცხოველი ვერ ავლენდა პირობით რეფლექსურ რეაქციას (ჯოხზე ახტომა). უნდა აღინიშნოს, რომ დარღვეული იყო არა მარტო პირობითი რეაქცია (რეაგირება პირობით გამღიზიანებელზე), არამედ მოტორული



სურ. 5. აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსები ჯოხზე ახტომის ტესტირებისას ინტაქტურ და ოპერირებულ ცხოველებზე (თაღამუსის ვენტროლატურალური ბირთვის ორმხრივი დაზიანება).
 აბსცისა: ვირთავების რიცხვი (თეთრი სვეტები) - ინტაქტური ცხოველები, შავი სვეტები - (ოპერირებული ცხოველები).
 ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ.



აქტივობაც; ცხოველი ვერ ხტებოდა ჯოხზე ელექტრული გაღიზიანების მიღებაზეც კი. ასეთი დარღვევები (ჯოხზე უპირობო ახტომა) გრძელდებოდა ცდების დაწყებიდან 3-5 დღის განმავლობაში, ხოლო რაც შეეხება პირობით გამღიზიანებელზე კრიტერიუმის მიღწევას, იგი მიღებულ იქნა პირობით და უპირობო გამღიზიანებელთა შეუღლების საკმაოდ დიდი რიცხვის შემდეგ.

უნდა აღინიშნოს, რომ ოპერირებულ ცხოველებში (როგორც თაროზე ახტომის ტესტშიაც) საკმაოდ ხანგრძლივ დაკვირვებათა შემდეგაც შეიმჩნეოდა ცვლილებები ცხოველთა მოტორულ აქტივობაში (ცხოველთა მოძრაობები შეჩელებული იყო, ხშირად ცხოველებს უჭირდათ თაროზე ახტომა, განსაკუთრებით ჯოხზე ახტომა, ჯოხზე ხანგრძლივად გაჩერება და სხვა).

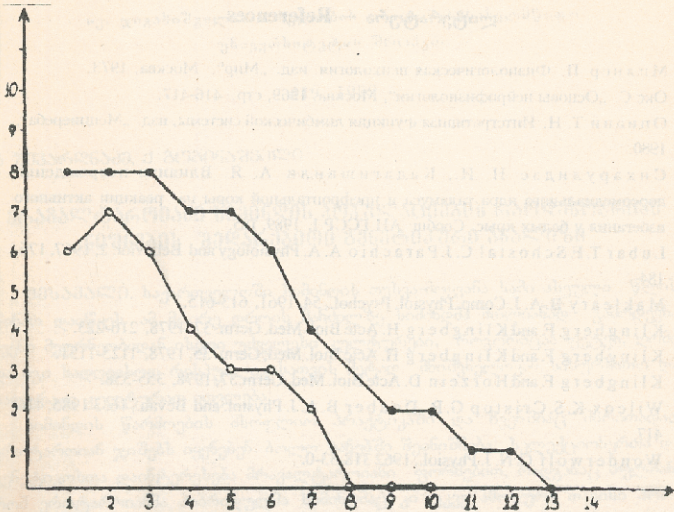
ექსპერიმენტებში მიღებული შედეგები დამუშავებული იყო სტატისტიკურად უილკონსკონ-მანუიტნის არაპარამეტრული მეთოდით ($\Pi=0,05$).

ოპერირებულ ცხოველებზე ცდების დამთავრების შემდეგ ჩატარებული იყო ვირთაგვების ტვინის პისტოლოგიური კონტროლი ნისლის მეთოდით, რის შედეგადაც აღმოჩნდა, რომ ვირთაგვებს ორმხრივად დაზიანებული ჰქონდათ თალამუსის ვენტროლატერალური ბირთვები.

ჩვენი ცდების მიხედვით, თალამუსის ვენტროლატერალური ბირთვის ორმხრივად დაზიანებამ საგრძნობლად დარღვია ვირთაგვებში დასწავლის პროცესი, რაც გამოიხატა აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების დარღვევაში, სახელობრ, ოპერირებულ ცხოველებს, რომელთაც წინასწარ დასწავლილი ჰქონდათ აქტიური განრიდების რეაქციები პირობით გამღიზიანებელზე, დასჭირდათ ცდათ მეტი (გამონაკლის შემთხვევაში, ოპერაციამდელი) სინჯი კრიტერიუმის მისაღწევად. ჩვენი ცდების შედეგებიდანვე გამოირკვა, რომ ვენტროლატერალური ბირთვის დაზიანებამ გამოიწვია ცხოველთა მოტორული აქტივობის მეტ-ნაკლებად დარღვევა.

როგორც მორფოლოგიური მონაცემებით არის ცნობილი, თალამუსის ვენტროლატერალური ბირთვის აფერენტული გზებით უკავშირდება თალამუსის ასოციაციურ ბირთვს (მედოლორსალურ ბირთვს), რომელსაც ორმხრივი კავშირი აქვს ქერქის პრეფრონტალურ უბანთან. აგრეთვე ცნობილია, რომ ქერქის პრეფრონტალური უბანი და მედიოლორსალური ბირთვები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს დასწავლის პროცესში [10, 11]. შესაძლებელია ვივარაუდოთ, რომ ვენტროლატერალური ბირთვის დაზიანებით გამოწვეული დასწავლის პროცესის დაქვეითებით, სახელობრ, ჩვენს ექსპერიმენტებში აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსების დარღვევა უნდა განპირობებული იყოს მედიოლორსალურ ბირთვთან ვენტროლატერალური ბირთვიდან მიმდინარე იმპულსაციის გამოთიშვით, რამაც განაპირობა მედიოლორსალური ბირთვის აგზნებადობის დაქვეითება და MD - პრეფრონტალური ქერქი - MD -კავშირების ინაქტივაცია, რაც დასაშვებია, უნდა გამსდარიყო მიზეზი დასწავლის პროცესის დაქვეითებისა.

მოტორული აქტივობის დაქვეითება, რაც აღინიშნებოდა ოპერირებულ ცხოველებში, შესაძლებელია ყოფილიყო შედეგი VL-ის კავშირების გაწყვეტისა



სურ. 6. აქტიური განრიდების პირობითი რეფლექსის გამოთქმების დინამიკა ჯოხზე ახტომის ტესტირებისათვის (ვირთავა N 3).

აბსცისა: ცდის დღეები, ორდისაბა: შეცდომების რიცხვი.

- - ინტაქტური ვირთავები
- - ოპერირებული ვირთავები

VIII-თან - სომატისენსორულ ბირთვთან, რომელიც აგრეთვე აქტივდება VL-დან მოსული იმპულსაციით. თუმცა, არ არის გამორიცხული, რომ მოტორული აქტივობის დაქვეითება გამოწვეული იყოს ოპერაციის შემდეგ VL-ის კავშირების გაწყვეტით თვით მოტორულ ქერქთანაც, რამაც თავის მხრივ უნდა გამოიწვიოს ცხოველთა მოტორული აქტივობის დაქვეითება. ასეთი კავშირების არსებობა ადნიშნული იყო სხვადასხვა ავტორთა მიერ [3, 11, 12].

ალამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგიის კათედრა

ლიტერატურა — References

1. Милнер П. Физиологическая психология, изд. „Мир“, Москва, 1973.
2. Оке С. „Основы нейрофизиологии“, Москва, 1969, стр. 416-417.
3. Оннаши Т. Н. Интегративная функция лимбической системы, изд. „Мешинереба“, 1980.
4. Сихарулидзе И. И., Кадагишвили А. Я. Влияние повреждения дорсомедиального ядра таламуса и префронтальной коры на реакции активного избегания у белых крыс. Сообщ. АН СССР I, 1989, 185.
5. Lubar T. F. Schostal C. J. Parachio A. A. *Physiology and Behavior*, 2, 1967, 176-184.
6. Makleary B. A. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 54, 1961, 613-615.
7. Klingberg F. and Klingberg H. *Acte Biol. Med, Germ.* 37, 1978, 216-223.
8. Klingberg F. and Klingberg H. *Acte Biol. Med, Germ.* 35, 1978, 1125-1131.
9. Klingberg F. and Horzein D. *Acte Biol. Med, Germ.* 37, 1978, 355-358.
10. Wilcox K. S. Cristop G. R., Douber B. A. *J. Physiol. and Bevah.*, 16, 3 1985, 416-417.
11. Wonderwolf C. N. *J. Physiol.*, 1962 318-33-0.

N. SIKHARULIDZE, B. ADAMIA

THE EFFECT OF LESION OF THE N. VENTRALIS LATERALIS OF THE THALAMUS ON THE CONDITIONAL REFLEXES OF ACTIVE ESCAPE

Summary

Bilateral damage of n. ventralis lateralis of the thalamus was found to cause disturbance of conditional reflexes of active escape, manifested in the difficulty to develop conditional reflexes of active escape. Bilateral lesion of n. ventralis lateralis also reduces the motor activity of animals. The above-mentioned disturbance can be caused by a damage of the nerve connections between n. ventralis lateralis, on the one hand, and n. mediodorsalis and n. ventralis posterior lateralis on the other, as well as by damaging the nerve pathways connecting n. ventralis lateralis with the prefrontal cortex.

Man and Human Physiology Department

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

ბ. შავარდნაძე, ე. გოგივაშვილი

**მრავალტაროიანი სიმინდის პოპულაციების რაოდენობრივი
ნიშნების შედარებითი გენეტიკური ანალიზი**

შესავალი. საქართველოში სიმინდის თესვა-მოყვანა სამი ასეული წლის წინათ დაიწყო. ამ მცირე დროის მანძილზე სიმინდმა მთლიანად გამოდევნა ჩვენი მეურნეობიდან ისეთი უძველესი კულტურები, როგორცაა ფეტვი, ღობი და იგი სადღეისოდ რესპუბლიკისათვის მეტად მნიშვნელოვან სასურსათო და საფურაჟე კულტურად ითვლება.

სიმინდის წარმოების მსოფლიო პრაქტიკაში და ჩვენშიაც ძირითადად ერთტაროიან ჯიშებს იყენებენ. ბოლო ხანებში შეინიშნება სელექციონერთა და გენეტიკოსთა დანტერესება მრავალტაროიანი ფორმებით, რადგანაც თვლიან, რომ ერთტაროიანმა ჰიბრიდულმა სიმინდმაც კი უკვე ამოწურა თავისი პროდუქტიულობის ზრდის შესაძლებლობანი [1, 2, 3, 5, 8, 9, 10]. ამდენად, მრავალტაროიანობის თვისების გენეტიკურ-სელექციური შეფასება პერსპექტიული მრავალტაროიანი ჯიშებისა და ჰიბრიდების შექმნის საფუძველი უნდა გახდეს.

პროფ. გ. პაპალაშვილის მიერ გამოყვანილი მრავალტაროიანი სიმინდის პოპულაციები მრავალტაროიანობის საუკეთესო წყაროს წარმოადგენს. წინამდებარე ნაშრომში მოცემულია აღნიშნული პოპულაციების მნიშვნელოვანი სამეურნეო რაოდენობრივი ნიშნების შედარებითი გენეტიკური ანალიზი. კვლევის მიზანს შეადგენდა, შევესწავლა მრავალტაროიან ფორმებში ჰეტეროზისის გამოვლინების დონე, კომბინაციური უნარი (როგორც საერთო, ისე სპეციფიკური), ნაშნათა გენეტიკური დეტერმინაციის ხარისხი და გარემოს ზეგავლენით გამოწვეული მათი ცვალებადობის ხასიათი; განვსაზღვრეთ ორივე პოპულაციის სელექციური ღირებულება, გამოვყავით მათგან საუკეთესო ხაზები და ჰიბრიდები, მივუთითეთ მათი გამოყენების კონკრეტულ გზებსა და მიმართულებებზე.

მასალა და მეთოდები. რაოდენობრივი ნიშნების გენეტიკური შესწავლისათვის გამოვიყენეთ მრავალტაროიანი ყვითელი ნახევრად კბილა ფორმების დაბალინბრედული (S_1) ხაზები და მათი დიალელური ჰიბრიდები. დიალელური შეჯვარების პირველ სქემაში შედიოდა მრავალტაროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციის თვითდამტკერილი ხაზები - 100, 106, 121, 126, 131, 138, ხოლო მორეში - ერთდეროიან-მრავალტაროიანი ხაზები - 3, 9, 47, 54 და 64.

მრავალტაროიან-მრავალტაროიანი სიმინდის მორფო-გენეტიკური ტიპი

ხასიათდება ძლიერ გამოხატული პროდუქტიული დაბუჩქებით. მის მცენარეებს აქვს 3-6 ღერო, ტაროთა საშუალო რაოდენობა 4-6, ზოგჯერ კი 10-15 აღწევს. ერთღეროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციის მცენარეები ივითარებენ საშუალოდ 2-4, ხშირად 5-6 სრულფასოვან ტაროს. ასეთი მცენარეებით წარმოდგენილი პოპულაციები პოტენციურად პროდუქტიულნი არიან და ოპტიმალური აგროტექნიკის პირობებში მაღალ მოსავალს იძლევიან.

ღიალელური შეჯვარებისათვის თვითდამტვერილი ხაზები პოპულაციებიდან გამოყოფილი იყო შემთხვევითობის პრინციპით და საკმაოდ განსხვავებულდნენ ერთმანეთისაგან შესასწავლი ნიშნებით. მრავალღეროიან-მრავალტაროიანი ხაზებიდან უკეთესი მაჩვენებლებით ხასიათდებოდა ხაზები - 106, 131 და 138. ერთღეროიანი ფორმებიდან გამოირჩეოდნენ ხაზები - 9, 54, 64.

ძინდვრის ცდები ჩატარდა გარდაბნის რაიონის კრწანისის საბჭოთა მეურნეობაში, სადაც კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია, ნიადაგი ნაცარა-წაბლისფერი თიხნარი, მცირედ დამლაშებული სარწყავია. ნიადაგი დავამუშავეთ ამ ზონისათვის დადგენილი აგროწესების მიხედვით. ჰიბრიდთა გამოცდის პირველი წელი (1977) კლიმატურად უფრო ხელსაყრელი იყო სიძინდის თესვა-მოყვანისათვის, ვიდრე მეორე (1978 წ.). ჰიბრიდები და მათი მშობლიური ხაზები დაითესა აპრილის ბოლო დეკადაში რენდომიზირებული ბლოკების სახით, 3-ჯერადი განმეორებით. კვების არე შეადგენდა 80 სმ. X 80 სმ. თითოეული განმეორებიდან აღირიცხებოდა 10 მცენარე. თვითდამტვერვა და ღიალელური შეჯვარება ტარდებოდა ხელგონურად, პერგამენტის იზოლატორების გამოყენებით.

სიძინდის სამეურნეო სიმწიფის ფაზაში აღირიცხა რაოდენობრივი ნიშნები: ერთი მცენარის ტაროთა რაოდენობა და მასა, მცენარის სიმაღლე, პირველი ტაროს მასა და სიგრძე, ღეროთა რაოდენობა (მრავალღეროიან ფორმებში) და ღეროს დიამეტრი (ერთღეროიან ფორმებში).

ჰეტეროზისი გამოთვლილია როგორც F₂ ჰიბრიდულ თაობაში ნიშნის საშუალო სიდიდის პროცენტული მატება უკეთესი მშობლის საშუალო მაჩვენებელთან შედარებით (4).

რაოდენობრივი ნიშნების მეტკვიდრულობისა და ცვალებადობის კანონზომიერებათა შესწავლისათვის მივმართეთ ღიალელურ შეჯვარებასა და ღიალელურ ანალიზს. ეს მეთოდი ყველაზე სრულყოფილია და იძლევა მრავალმხრივ ინფორმაციას ნიშან-თვისებათა სელექციური ღირსებისა და თაობებში გამოვლენის გენეტიკური ინტერპრეტაციისათვის, შესასწავლი ხაზების საერთო კომბინაციური უნარისა (სკუ) და სპეციფიკური კომბინაციური უნარის (სპკუ) შეფასებისათვის. ღიალელური ანალიზისათვის გამოვიყენეთ სპრევის, ტეიტუმის, გრიფინგის და სხვათა (11, 10, 6, 7) მათემატიკური მოდელები, ბიოლოგიური სტატისტიკის ვარიანსული და დისპერსიული ანალიზის მეთოდები. ღიალელური შეჯვარების შედეგთა დისპერსიული ანალიზით საერთო გენეტიკურ ვარიანსაში გამოცალკევდება ადიტიური და არაადიტიური ვარიანსები, რაც საშუალებას გვაძლევს, დავადგინოთ ნიშნის

შემკვიდრეობის კოეფიციენტი ფართო გაგებით (H^2) და ვიწრო გაგებით (h^2) შემდეგი ფორმულების დახმარებით:

$$H^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 p}; \quad h^2 = \frac{\sigma_{აფგ}^2}{2\sigma_{\epsilon}^2 + \sigma_{\delta}^2 + \sigma_{\zeta}^2} \quad (6)$$

ექსპერიმენტის შედეგები სტატისტიკურად დავაშუშავთ ელექტრონულ გამოთვლელ მანქანა „მირ-2“-ზე.

შედეგები და ანალიზი. ექსპერიმენტის შედეგების ანალიზმა გვიჩვენა ჰეტეროზისის მაღალი დონე ერთი მცენარის ტაროთა რაოდენობის, ტაროთა მასის და ღეროთა რაოდენობის მიხედვით მრავალღეროიან-მრავალტაროიანი ხაზების რამდენიმე კომბინაციაში. კერძოდ, ტაროთა რაოდენობის მიხედვით 22,5 - 35,6% ჰეტეროზისი გამოავლინა ჰიბრიდმა 106 X 131, 100 X 138, 106 X 100. იგივე ჰიბრიდები გამოირჩევიან ერთი მცენარის ტაროთა მასის მოსავლიანობით, აღმატებნიან რა ამ მაჩვენებლით თავიანთ უკეთეს მშობლებს 21,4 - 38,4%-ით. საერთოდ, მაღალჰეტეროზისული ჰიბრიდები გამოირჩევიან მაღალპროდუქტიულობითაც, თუმცა გვხვდება კომბინაციები, რომლებშიც მაღალპროდუქტიული ჰიბრიდები დაბალ ჰეტეროზისს ავლენენ (121 X 131, 121 X 138) ან ჩამორჩებიან კიდევ (121 X 106, 106 X 126, 131 X 138) საანალიზო ნიშნის მიხედვით უკეთეს მშობელს.

ჰიბრიდული ეფექტი ერთი მცენარის ღეროთა რაოდენობის მიხედვით რამდენადმე კავშირშია ზემოთ განხილულ ნიშნებთან და გარკვეულ როლსაც ასრულებს ჰიბრიდების - 106 X 131, 106 X 126, 121 X 106, 106 X 100 მოსავლის ფორმირებაში. ამ ნიშნის ჰეტეროზისის დონე ჩამოთვლილ ჰიბრიდებში მერყეობს 6,7%-იდან 23,5%-მდე. მთავარი ღეროს სიმაღლის მიხედვით - ჰიბრიდები მცირედ განსხვავდებოდნენ უკეთეს მშობლებისაგან. ჰეტეროზისის საშუალო მაჩვენებლები (12%-მდე) აღირიცხა პირველი ტაროს პარამეტრების (მასა, სიგრძე) მიხედვითაც.

მეტეოროლოგიურად ნაკლებ ხელსაყრელი სამეურნეო წლის (1978) პირობებში მოსავლის აბსოლუტურ მაჩვენებლებთან ერთად შემცირდა ჰეტეროზისის დონეც ჰიბრიდთა უმრავლესობაში, თუმცა ზოგიერთ მათგანში (121 X 138, 121 X 100, 106 X 138) აღინიშნა ჰეტეროზისის მატება წინა წელთან შედარებით ტაროთა მასის მიხედვით 2-16%-ით, ღეროთა რაოდენობისა - 2-12%-ით.

ამრიგად, მრავალღეროიან-მრავალტაროიანი სიძინდის ორწლიანი გამოცდის შედეგებით, ჰეტეროზისის დონითა და მოსავლიანობის სტაბილურობით გამოირჩევიან ამ პოპულაციის ჰიბრიდები 106 X 131, 100 X 138, 106 X 100, ხოლო ხაზები 106 და 100 ჩაითვლებიან მაღალ ჰეტეროზისული ჰიბრიდული კომბინაციების საუკეთესო კომპონენტებად.

ერთღეროიან-მრავალტაროიანი სიძინდის ჰიბრიდების გამოცდამ გამოავლინა, რომ ზოგიერთი მათგანი სჯობნის უკეთეს მშობელს, თუმცა, ჰეტეროზისის დონე ამ ფორმებში არ არის მაღალი. შედარებით მაღალი ჰეტეროზისული ეფექტი (20,5% - 24,0%) ფიქსირდება ტაროთა რაოდენობისა და მასის მიხედვით

კომბინაციებში: 64 X 9, 64 X 54, 64 X 47. პირველი ტაროს პარამეტრების კარგი აბსოლუტური მჩვენებლები და ჰეტეროზისი ახასიათებს ჰიბრიდებს 64 X 9 და 47 X 9. აქაც უნდა აღინიშნოს მრავალდეროიან კომბინაციებში აღნიშნული კანონზომიერება, რომ მოსავლიანობისა და ჰეტეროზისის უკეთესი შედეგები მიიღება მაღალმოსავლიანი საზების ურთიერთშეჯვარებით ან ჰიბრიდებში - მაღალმოსავლიანი X დაბალმოსავლიანი.

კომბინაციური უნარის დისპერსიული ანალიზი შესწავლილი სამეურნეო ნიშნების მიხედვით ჰიბრიდებს შორის არსებით განსხვავებას გვიჩვენებს (ცხრილი 1). სარწმუნოა როგორც სკუ, ისე სპკუ ვარიანსები. სკუ და სპკუ ვარიანსების სიდიდეთა შეფარდება მიუთითებს, რომ მრავალდეროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციის საზების საანალიზო რაოდენობრივი ნიშნების გენეტიკურ კონტროლში გენთა ადიტიური ეფექტი სჭარბობს არაადიტიურს. ყველაზე მკაფიოდ ეს ვლინდება ერთი მცენარის ტაროთა მასის, ღეროთა რაოდენობის, მცენარის სიმაღლისა და პირველი ტაროს მასის განხილვისას.

მეორე წლის შედეგების მიხედვითაც კომბინაციური უნარის დისპერსიული ანალიზი ჰიბრიდთა შორის სარწმუნო განსხვავებას ($P < 0,01$) ადასტურებს. რამდენადაც იცვლება თანაფარდობა ადიტიური და არაადიტიური ეფექტების განმსაზღვრელ სიდიდეთა შორის; კერძოდ, იზრდება დომინანტურ და ეპისტატურ გენთა როლი ნიშნების - პირველი ტაროს მასისა და მცენარის ღეროთა რაოდენობის გენეტიკურ კონტროლში (ცხრილი 2).

ერთდეროიანი ფორმები რაოდენობრივი ნიშნების დისპერსიულმა ანალიზმა მეტწილად გვიჩვენა სარწმუნო სხვაობა ჰიბრიდებისა და შესასწავლი საზების სკუ და სპკუ ვარიანსებს შორის (ცხრილი 1). სკუ ვარიანსები მნიშვნელოვნად ჭარბობს სპკუ ვარიანსებს ნიშნების მიხედვით - ერთი მცენარის ტაროთა რაოდენობა და მასა, ღეროს სიმაღლე და დიამეტრი, რაც მიუთითებს ადიტიურ გენთა უპირატეს რაოდენობაზე ჩამოთვლილი ნიშნების დეტერმინაციაში.

სკუ და სპკუ ვარიანსების სიდიდეთა ანალიზი ცალკეული საზების მიხედვით საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ საზები 9,47 და 3 უმჯობესია გამოვიყენოთ მხოლოდ ცალკეული ჰიბრიდული კომბინაციებისათვის, ხოლო საზები 64 და 54 როგორც ცალკეულ კომბინაციებში, ასევე სინთეტიკური ჯიშ-პოპულაციების შესაქმნელად.

მემკვიდრეობის კოეფიციენტის სიდიდე ფართო (H^2) და ვიწრო (h^2) გაგებით გვარწმუნებს, რომ მრავალდეროიანი პოპულაციის განალიზებული ნიშნების ცვალებადობაში დიდ როლს ასრულებს მისი გენოტიპი (ცხრილი 3). ყველა შემთხვევაში $H^2 > h^2$, რადგანაც მემკვიდრეობის კოეფიციენტი ფართო გაგებით გარდა ადიტიურისა, მოიცავს აგრეთვე დომინანტურ და ეპისტატურ ვარიანსებსაც. ორივე წლის შედეგები ადასტურებს, რომ შესწავლილი ნიშნების ცვალებადობა უფრო ამ პოპულაციის გენოტიპური სტრუქტურითაა განსაზღვრული, ვიდრე გარემოს პირობებით.

მემკვიდრეობის კოეფიციენტები (H^2 , h^2) ერთდეროიან-მრავალტაროიან პოპუ-

ლაციაშიც მაღალია (ცხრილი 3), რაც ადასტურებს, რომ საანალიზო ნიშნების საერთო ფენოტიპურ ცვალებადობაში გენოტიპურ ცვალებადობას ენიჭება მნიშვნელოვანი როლი. ეს ვლინდება ნიშნების - ერთი მცენარის ტაროთა რაოდენობის, მასისა და ღეროს დიამეტრის ანალიზისას. დანარჩენი ნიშნების (მცენარის სიმაღლე, პირველი ტაროს მასა და სიგრძე) მიხედვით ვლინდება აღნიშნული პარამეტრების დაბალი დონე და არასტაბილურობა წლების მიხედვით.

ამრიგად, დადგენილია, რომ მრავალღეროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციის დაბალინბრედული თვითდამტკეირილი ხაზები ავლენენ ერთღეროიან-მრავალტაროიან ფორმებთან შედარებით ტაროთა რაოდენობისა და მასის მაღალ შიდაპოპულაციურ პეტეროზისს, რაც 35-45%-ს აღწევს; ამასთან, ჰიბრიდთა პეტეროზისის დონე და მიმართულება იცვლება სამეურნეო წლის მიხედვით, შეინიშნება პეტეროზისის პროცენტული ზრდა კლიმატურად ნაკლებად ხელსაყრელ წელიწადში.

მრავალღეროიან-მრავალტაროიანი და ერთღეროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციების მოსავლიანობის განმსაზღვრელი ძირითადი რაოდენობრივი ნიშნების შემკვიდრების მაღალი კოეფიციენტები უფლებას გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ ფენოტიპის მიხედვით ჩატარებული სელექცია საგსებით საიმელო იქნება უკეთესი გენოტიპების გამოსარჩევად.

დიალელური ანალიზის საფუძველზე მრავალღეროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციის შესწავლილი ხაზებიდან გენეტიკური თვალსაზრისით საინტერესო და მაღალი კომბინაციური უნარით გამორჩეული ხაზებია 106, 131, 138, რომლებიც ერთმანეთთან და ზოგიერთ სხვა ხაზებთან (100, 121) შეჯვარებისას იძლევიან მაღალმოსავლიან ჰიბრიდებს. მათ ახასიათებთ ერთ მცენარეზე ტაროთა საშუალო რაოდენობა 4,5 - 6,7. ღეროთა რაოდენობა 2,4 - 4,7, ერთი მცენარის ტაროთა მასა 709 გ - 882 გ-მდე. ასეთი კომბინაციებით შექმნილი ჰიბრიდული პოპულაცია იქნება უნივერსალური, ე. ი. მოგვცემს მარცვლისა და სასილოსე მწვანე მასის მაღალ მოსავალს ინტენსიური მიწათმოქმედების პირობებში.

ერთღეროიან-მრავალტაროიანი პოპულაციიდან გამოვარჩიეთ საუკეთესო გენოტიპები, რომლებშიც მრავალტაროიანობა ოპტიმალურადაა შერწყმული მაღალმოსავლიანობასთან. ხაზების 64, 54, 9 მონაწილეობით მიღებული ჰიბრიდები (64 X 54, 64 X 9, 54 X 9) იძლევიან ერთი მცენარიდან საშუალოდ 600 გ ტაროს მოსავალს (ტაროთა საშუალო რაოდენობა ერთ მცენარეზე მერყეობს 3,0 - 4,5-მდე). ასეთი ჰიბრიდები სამარცვლე მიმართულების სიმინდის საუკეთესო იდეოტიპად უნდა ჩაითვალოს. მას უპირატესობა ექნება თესვა-მოყვანისათვის ისეთ პირობებში, სადაც მცენარეთა სიხშირის გაზრდა შეზღუდულია ტენის ნაკლებობის გამო.

გენეტიკის კათედრა

მრავალტაროიანი სიმინდის ზაზების კომბინაცურა უნარის დისკრსული ანალიზი შესწავლილი რაოდენობრივი ნაშნების მიხედვით (1977 წ.)

ცვალებადობის წყარი	თავისუფლებ- ის ხარისხი	ვარიანსა ნაშნების მიხედვით:					ლერიოთა რ-ბა	ლერიოს ლიამტური
		ერთი მცენარის ტარიოთა რ-ბა	ერთი მცენარის ტარიოთა მასა	პირველი ტარიოს მასა	პირველი ტარიოს სიგრძე	მცენარის სიმაღლე		
მრავალტაროიანი - ერთტაროიანი								
განყოფილება	2	0,69	4640,91	644,78	2,58	12,33	0,23	-
პიბრიდეები	14	2,91**	5769,475**	1315,13**	4,41**	307,25**	1,34**	-
სკუ	5	5,61**	117055,58**	2654,12**	8,28**	637,59**	3,22**	-
სპკუ	9	1,41**	24716,53**	571,29**	2,26**	123,73**	0,29**	-
შქთსეკციითი გაღახრა	28	0,28	1950,12	85,09	0,28	30,56	0,08	-
ერთოლორიან-მრავალტაროიანი								
განყოფილება	2	0,03	80,15	12,49	0,09	33,55	-	0,08
პიბრიდეები	9	1,42**	16894,55**	359,31**	1,58*	128,90**	-	1,75**
სკუ	4	2,74**	33900,58**	551,41**	2,85*	232,30**	-	3,11**
სპკუ	5	0,37*	3289,73*	205,63	0,56	46,18	-	0,66
შქთსეკციითი გაღახრა	18	0,13	1073,89	82,93	0,47	17,21	-	0,50

*P<0,05; **P<0,01

მრავალტაროანა სიმინდის ხაზების კომბინაციური უნარის დისკურსული ანალიზი შესწავლილი რაიონებში ნიშნების მიხედვით (1978 წ.)

ცვალებადობის წყარო	თავისუფლებ- ის ხარისხი	ვარიანსა ნიშნების მიხედვით:						ლეროთა დიამეტრი
		ერთი მცენარის ტაროთა რ-ბა	ერთი მცენარის ტაროთა მასა	პირველი ტაროს მასა	პირველი ტაროს სიგრძე	მცენარის სიმაღლე	ლეროთა რ-ბა	

მრავალტაროანა - ერთტაროანა

განმეორება	2	0,11	372,20	57,81	0,39	2,12	0,06	-
კაბრილები	14	1,43**	55283,15**	514,71**	1,38**	314,45**	1,18**	-
სკუ	5	2,80**	109342,91**	775,11**	2,63**	634,96**	2,15**	-
სკუ	9	0,66	25249,95**	370,05**	0,69**	136,39**	0,64**	-
შემოსვენითი გადასრა	28	0,30	1407,19	80,82	0,27	28,83	0,10	-

ერთტაროანა-მრავალტაროანა

განმეორება	2	0,05	762,48	5,85	0,39	21,88	-	0,29
კაბრილები	9	0,60**	10962,05**	265,01**	0,95*	170,03**	-	2,67**
სკუ	4	1,19**	21782,96**	259,71**	1,82*	286,42**	-	4,88**
სკუ	5	0,13	2303,73	269,25**	0,25	76,92	-	0,90
შემოსვენითი გადასრა	18	0,30	864,43	69,68	0,39	45,01	-	0,38

*P<0,05; **P<0,01

სიძინლის მრავალტარიანი პოპულაციების რაოდენობრივი ნიმუშების მემკვიდრეობის კოეფიციენტები ფართო H^2 / და ვიწრო h^2 / გაგებით (1977 წ., 1978 წ.)

ნიშანი	მრავალდღერიანი-მრავალტარიანი		ერთდღერიანი - მრავალტარიანი	
	H^2	h^2	H^2	h^2
	1 9 7 7 წ ე ლ ი			
ერთი მცენარის ტართა რ-ბა	0,79*	0,52*	0,82*	0,71*
ერთი მცენარის ტართა მასა	0,92*	0,62*	0,87*	0,79*
პირველი ტაროს მასა	0,86*	0,58*	0,58*	0,38
პირველი ტაროს სიგრძე	0,86*	0,52*	0,53*	0,50*
მცენარის სიმაღლე	0,79*	0,58*	0,75*	0,61*
ღერითა რაოდენობა	0,87*	0,76*	-	-
ღეროს დიამეტრი	-	-	0,78*	0,71*
	1 9 7 8 წ ე ლ ი			
ერთი მცენარის ტართა რ-ბა	0,61*	0,46*	0,67*	0,67*
ერთი მცენარის ტართა მასა	0,93*	0,60*	0,85*	0,76*
პირველი ტაროს მასა	0,67*	0,28*	-	-
პირველი ტაროს სიგრძე	0,63*	0,44*	0,45*	0,45*
მცენარის სიმაღლე	0,80*	0,56*	0,55	0,45
ღერითა რაოდენობა	0,81*	0,48*	-	-
ღეროს დიამეტრი	-	-	0,73*	0,61*

* $P < 0,05$

ლიტერატურა — References

1. Козубенко В. Е. Селекция кукурузы, М., „Колос“, 1965, 206.
2. Папалашвили Г. М. Многостебельно-многопочатковая кукуруза универсального направления, Кукуруза, 11, 1973, 28-29.
3. Ринке Е. Г. Селекция на повышение урожайности кукурузы. В кн.: Гибридная кукуруза, М., „Колос“, 1964, 104-121.
4. Тарутиня Л. А., Хотылева Л. В., Половецкая Л. М., Капуста И. Б. Изменчивость эффекта гетерозиса у диаллельных гибридов в различных условиях среды. - В кн.: Изменчивость и отбор, Минск, „Наука и техника“, 1980, 20-28.
5. Трифунович В., Ристанович Д. Селекция многопочатковой кукурузы. Материалы IX заседания ЭУКАРПИИ, секция кукурузы и сорго, 7-13 августа 1977 года, Краснодар, 1979, 161-194.
6. Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Тарутиня Л. А., Диаллельный анализ в селекции растений, Минск, „Наука и техника“, 1974, 181.
7. Griffing V. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian J. Biol. Sci., 9, 1956, 463-493.
8. Hallauer A. R. Relation of quantitative genetics to applied maize breeding. Rev. Brazil. Genet. 3, no.3, 1980, 207-233.
9. Harris R. E., Moff K. H., Stuber C. W. Control and inheritance of prolificacy in maize. Crop Science, v. 16, No 6, 1976, 843-849.
10. Laible C. A., Dirks V. A. Genetic variance of ear number of corn (Zeamays). Crop Sci., 8(5), 1968, 540-543.
11. Sprague G.F., Tatum L. A. General and specific combining ability in single crosses of corn. Amer. Soc. Agr., 34, 1942, 923-932.

G. SHEVARDNADZE, K. GOGINASHVILI

COMPARATIVE GENETIC ANALYSES OF THE QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF PROLIFIC MAIZE POPULATIONS

Summary

Genetic analysis of the quantitative characteristics of prolific maize populations (single-stalk and multiple-stalk forms) has shown a high heredity coefficient in them. Superior activity of additive genes in the changes of the characteristics studied was established.

Relatively high heterosis (35-40%) was noted in the hybrids of multiple stalk lines, as compared to the hybrids of single-stalk lines (20-24%).

The genetic and selection significance of perspective lines of the maize populations studied and practical value of their hybrids has been determined.

Chair of Genetics

ივ. ჯაქიაშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

ზ. შიგვილია

სამეგრელოს სამკურნალო მცენარეები

სამეგრელოს დასავლეთ საქართველოს ცენტრალური ნაწილი უკავია, რომელსაც ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ეგრისის ქედის სამხრეთი კალთები, დასავლეთიდან აფხაზეთი და ნაწილობრივ შავი ზღვის სანაპიროს გარკვეული ნაწილი, სამხრეთით გურია და აღმოსავლეთით იმერეთი. სამეგრელოს ბუნებრივი თავისებურება, უწინარეს ყოვლისა, მის გეომორფოლოგიურ გამონაკეთულობაში მდგომარეობს. აქ გვხვდება პლატოსებური რელიეფი, დანაწევრებული და ურთიერთპარალელური სერები, მცირე სიღრმის მქონე გრძელი ხეობებით. აქ მთიანი რელიეფი ეგრისის ქედის სამხრეთი კალთებით იწყება, ჩრდილოეთით თანდათან მალღდება და მაღალმთიან ზონაშიც გადადის - ოსაჩქეე, ტაშიკიბული, მაღალაკუმურაშდული, ასნი და სხვა (1). სამეგრელო დასერილია საკმაოდ დიდი მდინარეებით.

თავისი გეოგრაფიული მდებარეობით საკვლევი რაიონი შავი ზღვის ნოტიო ჰავის გავლენას განიცდის, რის გამოც მას მ. კორძახია (2) ზღვის ტენიან ოლქს მიაკუთვნებს და ორ კლიმატურ ტიპს გამოიყოფს: 1. ტენიანი, ნორმალურად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით, 2. ტენიანი ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი ზაფხულით. საშუალო ტემპერატურა 14⁰-ია, უცივესი 4-5,5⁰, ხოლო ხეთაში საშუალო ტემპერატურა 6,1⁰-ია (2). ნიადაგებიც მრავალფეროვანია. მაგალითად, მთიან ნაწილში მთა-ტყის სხვადასხვა სიღრმის ნეშომპალა კარბონატული, მთა-მდელოს, კორდიან-ხირხატიანი, დელუვიურ-პროლუვიური, სუსტად განვითარებული პრიმიტიული, ძლიერ ეროზირებული შიშველი კლდეები და ქვარილები, ხოლო დაბალ „ნახევრად ვაკეზე“ უმეტესად წითელმიწა და ყვითელმიწები, რომელთა შორის ფართოდაა გავრცელებული ნეშომპალა კარბონატული და ალუვიური ნიადაგები. სამეგრელოს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში დიდი ადგილი უჭირავს ჭაობის ტორფიან და ჭაობის ლამიან ნიადაგებს, შემალღებულ ადგილებზე კი ეწერი და ჭაობიანი ნიადაგებია (4).

სამეგრელო ზღვის დონიდან 8-300 მ სიმაღლეზე ძველთაგანვე მჭიდროდ იყო დასახლებული და დღესაც მოყენილია სოფლებით, რომლებიც ისეა ერთმანეთთან შეჭრილი, რომ მათ შორის საზღვარი პირობითია, ხოლო 300 მ-დან 2500 მ სიმაღლეზე დღეისათვის მოსახლეობას მოკლებულია და მხოლოდ ნამოსახლარებია დარჩენილი. მოსახლეობა დიდ გავლენას ახდენს მცენარეულ საფარზე, მაგრამ აქ ამ 5-6 ათეული წლის მანძილზე მაინც მკვეთრად გამოიკვე-

თა მისი გავლენა, რადგან ადამიანმა ტყვის გაახოვებულ ადგილებზე გააშენა ჩაის, ციტრუსების და ტექნიკურ მცენარეთა პლანტაციები, რის შედეგად შემცირდა და ზოგან თითქმის მთლიანად მოისპო არსებული მცენარეულობის რელიქტური სახეობები, რომელიც სათავეს მესამეულიდან იღებს. დღეს აქ არსებული მცენარეულობა იმ ტიპის ძლიერ გაღარიბებული ნაშთია, რომელიც კავკასიაში მესამეულში ზღვისაგან თავისუფალ არეს ფარავდა (1).

საკვლევი რაიონის თანამედროვე მცენარეული საფარი წარმოდგენილია მთისა და ვაკის ტყეებით, ჭაობებით, მდელოებით, ველისა და ნაშაღების მცენარეულობით, სუბალპური მაღალბალახეულობითა და ზღვისპირა ქვიშხარის მცენარეულობით. ამათ ფონზე განვითარებულია მდიდარი მიკო, ლიხენო და ალგოფლორა.

სამეგრელო, სამკურნეო მცენარეთა გამოყენების თვალთახედვით, საქართველოს ერთ-ერთი უძველესი კუთხეა, სადაც მედამ მისი სამკურნალო ხელოვნება ქვეყანას მოჰყვანა. დედაძისა ჰეკატემ ზომ აიეტის წყალობით სასახლის გარშემო სამკურნალო მცენარეები მოაშენა, რითაც საფუძველი ჩაუყარა მსოფლიოში საქარდების - Rosarium - განვითარებას. მედეასა და იახონის მითის სინამდვილე დაასაბუთა ტიმ სევერინმა, რომელმაც თავისი მოგზაურობა „არგოთი“ კოლხეთში დაასრულა. შემთხვევითი არ არის, რომ კოლხეთს შხამიან მცენარეთა ქვეყანას ეძახდნენ ბერძნები. ცირცე ანუ კირკე (აიეტის და) შხამიან მცენარეთა დიდი მცოდნე და გამოყენებელი იყო. ანდა მითრიდატე პონტოელის (პონტოს მეფის) მიერ შექმნილი მითრიდატუმი ზომ დღესაც ცნობილია მსოფლიოში. სამკურნალო მცენარეთა სახეობრივ სიმდიდრეზე კოლხეთში მიგვითითებს არიანე და სხვა მრავალი მკვლევარი, რომლებსაც საქართველოში უმოგზაურიათ. ბოლო ხანებში კი არქანჯელო ლამბერტი, კაპუცინები (8) და მრავალი სხვა, რომელთა ჩამოთვლას არ შეეუდგებიან.

ზოგიერთი ჩვენი თანამედროვის გაგებით, სამკურნალო მცენარეები დღესათვის წარმოადგენენ მეტად მოძველებული და შორეული წარსულის ნაშთს, რომელიც მხოლოდ ლეგენდებითა და ზეპირსიტყვიერებით შემონახულ გამოცდილებებზე მიგვითითებს, რაც თანამედროვე მედიცინის თვალსაზრისით არ არის გამართლებული. მართალია, ჩვენს საუკუნეში რობოტების, ელექტრონიკის, მანიაპულატორების, ნახევრადგამტარებისა და პოლიმერების გვერდით გამხმარი ბალახების კონები რაღაც არასახარბიელოდ გამოიყურება, რომლებიც შორეულ წარსულში საოცარ მოვლენებს ახდენდნენ და თითქმის ყველაფრისაგან კურნავდნენ ადამიანს. ყოველივე ეს, სინთეზურმა ქიმიამ გააკეთა, რადგან მიიღეს რა სინთეზური პრეპარატები, ამით მათ თითქმის ყოველისშემძლეობა და რწმენა განიმტკიცეს, მაგრამ ორმოციანი წლები მოულოდნელი შემობრუნება აღმოჩნდა სამკურნალო მცენარეთა შესწავლის ისტორიაში მის სასარგებლოდ, რადგან ანტიბიოტიკების აღმოჩენამ კვლავ რწმენა დაუბრუნა ბევრ მეცნიერს და იმედით მობრუნდა ძველისაკენ - მამაპაპურისკენ, ჯერ კიდევ ამოუწურავი და აღმოუჩენელი არსენალისაკენ, მცენარეთა სამყაროსაკენ. ისეთი მონაცემებით, როგორც ფარმაკოგენოზიას აქვს, თავისი განვითარების 6000 წლის მანძილზე ბევრ

მეცნიერებას არ შეუძლია იამაყოს, მით უმეტეს, როდესაც აქსიომად იქცა ის აზრი, რომ ძველარეული ნივთიერებები (ორგანული ნივთიერებები) არჩევითი მოქმედებით ზასიათდებიან და მათ გვერდითი მოქმედება არ ახასიათებთ.

სამკურნალო ძველარეთა უძველესი ძიების მხარეა სამეგრელო და საერთოდ კოლხეთი, ამან გაგვაბედინა, შეგვესწავლა ერთხელ კიდევ ეს ადგილები და ნაწილობრივ მაინც დაგვედგინა ამ ძირძველი რეგონისათვის დამახასიათებელი ველურად მოზარდი სამკურნალო მცენარეები. ზავსებიდან სამკურნალო მიზნებისათვის აქ იყენებენ ღვიძლის ზავს *Macrohantia polymorpha*-ს ღვიძლის დაავადების პრაქტიკაში, ხოლო ტორფის ზავსებს *Sphagnum sp. div.* კი - ჭრილობათა შესახორცებლად, მღიერებიდან *Cladonia foliacea*-ს და *Cladonia furcata*-ს - ომის ცვენის წინააღმდეგ. ამავე მიზნებისათვის იყენებენ *Usnea dasipoda*-ს, *Usnea florida*-ს და *Usnea longissima*-ს. აღნიშნულ სახეობებთან ერთად ეპილეფსიის წინააღმდეგ იყენებენ *Lepraria chlorina*-ს და *Lobaria pulmonaria*-ს კი სიყვილის დროს. ხოლო *Xanthore parietina*-ს, *Peltigera aphthosa*-ს და *Peltigera canina*-ს ცოფის სამკურნალოდ, ამავე მიზნებისათვის ხმარობენ *Evernia prunastri*-ს, *Pertusaria amara*-ს სიცხას დამწევადა და ზველების დროს. რაც შეეხება გვიძრებს, გვიძრანაირებს, შიშველ და ფარულთესლოვანებს, ესენი მოქცეულნი არიან იმ საერთო სიაში, რომელიც აღფაბეტურად გვაქვს დალაგებული: *Abies nordmanniana*, *Acacia dealbata*, *Achillea millefolium*, *Acorus calamus*, *Adiantum capillus veneris*, *Aegopodium podagraria*, *Aesculus parviflora*, *Agrimonia eupatoria*, *Agropyron repens*, *Alchimilla retinervis*, *Alnus barbata*, *Alnus incana*, *Alisma plantago-aquatica*, *Alliaria officinalis*, *Allium albovianum*, *Alyssum minus*, *Amaranthus hybridus*, *Anacamptis pyramidalis*, *Anagallis*, *Androsace albana*, *anemone caucasica*, *Anemone speciosa*, *Anethum graveolens*, *Angelica pachyptera*, *Anthemis cotula*, *Apium graveolens*, *Aquilegia caucasica*, *Aristolochia clematitis*, *Artemisia annua*, *Artemisia absinthium*, *Arum albispatum*, *Aruncus vulgaris*, *Asarum ibericum*, *Asparagus officinalis*, *Asperula odorata*, *Asplenium trichomanes*, *Aster alpinus*, *Atragalus glycyphyllus*, *Astrantia maxima*, *Astrantia megrelica*, *Atropa caucasica*, *Bellis perennis*, *Berberis vulgaris*, *Beta perennis*, *Betonica grandiflora*, *Betula medwedewi*, *Betula megrelica*, *Brassica campestris*, *Buxus colchica*, *Calamintha officinalis*, *Caltha palustris*, *Calystegia soldanella*, *Calystegia sylvestris*, *Cannabis ruderalis*, *Capsella bursa pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Cardamine impatiens*, *Carex leporina*, *Carex colchica*, *Carum caucasium*, *Castanea sativa*, *Centaurium umbellatum*, *Cerasus avium*, *Chelidonium majus*, *Chaerophilum rubellum*, *Chenopodium ambrosioides*, *Cicerbita prenanthoides*, *Cicerbita pontica*, *Circaea lutetiana*, *Chichorium intibus*, *Colchicum speciosum*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus cantabrica*, *Corydalis caucasica*, *corylus avellana*, *Corilus colchica*, *Crataegus lagenaria*, *Crocus scharojani*, *Cuscuta europaea*, *Cyclamen ponticum*, *Cyclamen verum*, *Cydonia oblonga*, *Cynoglossu officinale*, *Cynoglossum ineretinum*, *Cyperus fuscus*, *Daphne glomerata*, *Daphne pontica*, *Datura stramonium*, *Daucus carota*, *Delphinium flexuosum*, *Delphinium bracteosum*, *Digitalis schischkinii*, *Diosperos lo-*



tus, Drosera rotundifolia, Ecballium elaterium, Echium vulgare, Equisetum majus, Equisetum arvense, Erodium cicutarium, Euphorbia peplis, Evonimus europaea, Evonimus latifolia, Ficus carica, Foeniculum vulgare, Fragaria vesca, Frangula alnus, Fumaria officinalis, Genista patula, Genista mingrelica, Genetiana septemfida, Genetiana schistocalyx, Genetiana caucasica, Germanium roberyinum, Germanium ibericum, Geum urbanum, Glaucium flavum, Glechoma hederacea, Gomphocarpus fruticosus, Gymnadenia conopsea, Hedera caucasigena, Hedisarum causicum, Helleborus caucasicus, Heracleum mantegazianum, Heracleum ponticum, Hippophae rhamnoides, Humulus lupulus, Hypericum perforatum, Hyscyamus niger, Inula magnifica, Iris pseudacorus, Iris germanica (კულტურაში), Juglans regia, Juncus biufonus, Juncus tenuis, Laminum album, Laurocerasus officinalis, Laurus nobilis, Leonurus quinquelobatus, Linum Catharticum, Linum angustifolium, Lithospermum officinale, Lycopodium selago, Lycopodium annotinum, Lycopodium clavatum, Lycopus europaeus, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris, Malus orientalis, Malva silvestris, Matteuchia strutiopteris, Melilotus officinalis, Melissa officinalis, Mentha arvensis, Mentha aquatica, Mentha longifolia, Mentha pulegium, Mespilus germanica, Muscari armeniacum, Musari szovitsianum, Nasturtium fontanum, Nepeta cataria, Nuphar luteum, Olea europaea (კულტურაში), Onagra biennis, Ononis arvensis, Onosma caucasica, Ophioglossum luttitanicum, Orchis caucasica, Orchis triphyla, Orchis mascula, Origanum vulgare, Orinthologicalum balansae, Osmunda regalis, Papaver somniferum (კულტურაში), Petasites albus, Periploca graeca, Persica vylgaris (კულტურაში), Petroselinum crispum, Phytolacca americana, Physalis alkekengi, Picea orientalis, Pimpinella rhodantha, Pinus sosnovskyi, Plantago major, Plantago lanceolata, Plantanthera chlorantha, Polygonatum verticillatum, Polygonum carneum, Polygonum hydropiper, Polygonum persicaria, Polygonum alpestre, Polypodium vulgare, Potentilla reptans, Poterium Polygamum, Portulaca cleracea, Pulmonaria mollissima, Pulsatilla aurea, Pulsatilla violacea, Punica granatum, Pyrus caucasica, Pyrethrum roseum, Pyrethrum macrophyllum, Quercus hartvissiana, Quercus iberica, Quercus pontica, Ranunculus bulbosus, Rhamnus imeretina, Raphanus maritimus, Rapistrum rugosum, Rhus coriaria, Robinia psudoacacia (გაველებულია), Rhodododendron ponticum, Rosa canuna, Rubus idaeus, Rubus caucasicus, Rubus sanguineus, Rumex acetosella, Rumex acctosa, Rumex obtusifolius, Ruscus ponticus, Salix micans, Salix caucasica, Salix caprea, Sambucus nigra, Sambucus ebulus, Saponaria officinalis, Satureia laxiflora, Satureia spicugera, Scilla nivalis, Scrophularia nodosa, Senecio rhombifolius, Sedum causicum, Sedum acre, Selaginella helvetica, Sinapis arvensis, Smilax exelsa, Solanum nigrum, Sweettia iberica, Symphytum grandiflorum, Tamus communits, Taraxacum officinale, Taxus baccata, Thymus grossheimii, Tilia caucasica, Trifolium campestre, Trifolium arvense, Trifolium ambiguum, Tussilago farfara, Typha latifolia, Typha angustifolia, Ulmus glabra, Ulmus foliacea, Urtica dioica, Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium artostaphylos, Valeriana colchica, Valeriana officinalic, Veratrum lolobelianum, Verbascum phlomidis,

Verbascum pyramidatum, *Verbena officinalis*, *Veronica officinalis*, *Veronica anagalis*, *Viburnum opulus*, *Viola odorata*, *Viola caucasica*, *Vinca herbacea*, *Binca pubescens*, *Viscum album*, *Vitis labrusca*, *Vitis vinifera*, *Vitis silvesteris*, *Xanthium spinosum*, *Zostera marina*, *Zea mays* (კულტურაში), *Zizyphus jujuba* (კულტურაში). ამრიგად, სამეგრელოში გავრცელებული ველური სამკურნალო მცენარეებიდან მეცნიერულ მედიცინაში გამოყენებულია 150 სახეობა, ქართულ ხალხურ მედიცინაში 100 სახეობა, ხოლო ადგილობრივი მცხოვრებლების მიერ 35 სახეობა. მასიური დამზადება შეიძლება ნ სხვადასხვა სამკურნალო მცენარის, კერძოდ: *Senecio rhombifolius*, *Rhamnus imeretina*, *Digitalis ferruginea*, *Digitalis ciliata*, *Valeriana colchica*, *Periploca gracca*. ვინაიდან აქ სოკვის ხე-ტყე მზადდება, ამიტომ მისი წიწვების დამზადება შეიძლება უშუალოდ მოჭრილი ხეებიდან.

ხუთი წლის მუშაობის შედეგად სამეგრელოში აღვწერეთ მხოლოდ 285 ველურად მოზარდი სამკურნალო მცენარე, რაც, რა თქმა უნდა, ცოტაა. ძირითადად ჩვენ აღვწერეთ სამეგრელოს კირქვიანების: ტაბაკლას, ასხის (კონურისკვის, მაინდის, ცხენების სასაფლაოსა და ნათურქელარის ტყის ზონა), ლებარდეს, ჯვარხენისა და მის ზემოთ მიმდებარე ძალაღმთიანი ზონები. ვაკეზე ადგილობრივი მოსახლეობა ეწევა სამკურნალო მცენარეთა კულტურას საკარმიდამო ნაკვეთებზე, სადაც ხშირად შეხვდებით: *Acorus calamus* მდინარის პირებზე და ჭის გუბურებთან, *Valeriana officinalis*, *Tamus communis*, *Iris pseudacorus*, *Armoracia rusticana* (ჟორდანიების ეზო), *Colchicum speciosum*, *Papaver somniferum*, *Inula magnifica* და მრავალი სხვა, სულ 69 სახეობა. ზოგიერთი მცენარე ბუნებრივად ვრცელდება მათ ეზოებში და მის გამრავლებას ხელს არ უშლიან. მაგალითად: *Rubus caucasica*, *Urtica diocica*, *Polygonum hydropiper*, *Polygonum persicaria* და სხვა, რომლებსაც საჭიროებისამებრ იყენებენ. სამეგრელოს კირქვიანებზე გავრცელებული სამკურნალო მცენარეების ქიმიური შესწავლა და ანალიზი, მთავლის საქმეა.

პოტანიკის კათედრა

ლიტერატურა - References

1. კეცხოველი ნ., საქართველოს მცენარეული საფარი, თბ., 1959.
2. კორძაია მ., საქართველოს ჰავა, თბ., 1961.
3. მარუაშვილი ლ., საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბ., 1964.
4. საბაშვილი მ., საქართველოს სსრ ნიადაგები, თბ., 1965.
5. შენგელია ზ., საქართველოს სამკურნალო მცენარეები, თბ., 1952.
6. შენგელია ზ., საქართველოში გავრცელებული ვეტერინარული სამკურნალო მცენარეები, თბ., 1959.

7. შენგელია ზ., საქართველოში გავრცელებული ზოგიერთი შხამიანი მცენარეები, თბ., 1965.
8. შენგელია ზ., სამკურნალო მცენარეთა კულტურა საქართველოში, თბ., 1983.

Z. SHENGELIA

MEDICINAL HERBS DISTRIBUTED IN MEGRELIA

Summary

The paper presents the natural conditions, botanical-geographic survey and vegetation cover of Megrelia. The present-day vegetation cover of the region is given in terms of mountain and plainwoods, swamps, meadows, fields and decomposed vegetation. Rich mycoflora, lichen, and algal flora have developed against this background. Herbs showing the following distribution: 1. Herbs used in scientific medicine, 150 species, 2. Herbs used in Georgian popular medicine, 100 species, and 3. Herbs used by locals, 35 species.

Chair of Botany

თ. ზ ი ბ ლ ა კ ი

მასალები სვანეთის ალგოფლორის შესწავლისათვის

სვანეთის ალგოფლორის შესახებ ლიტერატურაში არსებობს საკმაო რაოდენობის შრომები. პირველი სტატია, რომელშიც მოცემული მხარის წყალმცენარეებია მოხსენიებული, ეკუთვნის გ. ფილიპოვას [14]. მასში ავტორი სოფ. ბეჩოს მდამოებელიდან ასახელებს წყალმცენარეთა 24 ტაქსონს.

შემდეგი ცნობები აღნიშნული რაიონის ალგოფლორის შესახებ მოცემული აქვს ქ. ყანჩაველს. იგი თავის შრომებში [5, 6, 7, 8, 9] სვანეთისათვის წყალმცენარეთა 128 ტაქსონს მიუთითებს, რომელთა დიდი უმრავლესობა კაუქონები არიან.

1976 წლიდან სვანეთის ალგოფლორას სწავლობს ლ. კუხალეიშვილი. თავის სტატიებში [11, 12, 13] იგი აღნიშნული რაიონიდან წყალმცენარეთა სხვადასხვა განყოფილების 141 წარმომადგენელს აქვეყნებს და ბევრ მათგანს პირველად მიუთითებს სვანეთისა და საქართველოს ალგოფლორისათვის.

მოცემული რაიონის ალგოფლორა უმნიშვნელოდ აისახა ავტორთა ჯგუფის - ქ. ყანჩაველის, ლ. კუხალეიშვილის [2], ქ. ყანჩაველის, ლ. კუხალეიშვილის, თ. რუხაძის [10] - თეზისებში. გარდა ამისა, ამ უკანასკნელთა მიერ საკვლევი ტერიტორიის წყალმცენარეები საფუძვლიანადაა შესწავლილი კრებულში „სვანეთის ფლორა და მცენარეულობა“ [3].

მცირეოდენი მასალა აღნიშნული რაიონის წყალმცენარეების შესახებ მოცემული აქვს რ. ელანიძეს სტატიაში [1], რომელიც მდ. ენგურის იხტიოფაუნას ეძღვნება.

მიუხედავად იმისა, რომ სვანეთის ალგოფლორა კარგადაა შესწავლილი, ჩვენი გამოკვლევები ინტერესმოკლებული არ არის, რადგან ისინი კიდევ უფრო სრულყოფენ მასალებს აღნიშნული რაიონის წყალმცენარეთა შესახებ.

სვანეთის ალგოლოგიურ გამოკვლევას ვაწარმოებდით 1965 და 1970 წლებში. ქვემო სვანეთში მასალები შევაგროვეთ 1965 წელს, ხოლო ზემო სვანეთში კი 1970 წელს.

წყალმცენარეთა ნიმუშებს საკვლევ რაიონში ვაგროვებდით მარშრუტული მეთოდით. ალგოლოგიურ მასალას ვიღებდით ყველა სახის წყალსატეკებიდან, როგორცაა მდინარეები, ტბები, წყაროები, გუბეები, კაობები და ტენიანი ადგილები. შეგროვილი მასალა დავამუშავეთ თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტე-

ტის ბოტანიკის კათედრაზე. გამოვლინდა 71 წყალმცენარე 5 სხვადასხვა განყოფილებიდან (კაჟოვანი წყალმცენარეების გამოკლებით). მათ შორის 35 წარმომადგენლით წამყვან ადგილზეა Chlorophyta. მას მოსდევს Cyanophyta - 30, შემდეგ Xanthophyta - 4, Euglenophyta - 2 და ბოლოს Charophyta წარმოდგენილია 1 სახეობით.

მწვანე წყალმცენარეთა განყოფილებაში მრავალფეროვნებით გამოირჩევა რიგი Desmidiaceae, რომელიც აერთიანებს 12 სახეობას. ისინი განაწილებულნი არიან 3 გვარში. მათგან გვარი Cosmarium-ი მოიცავს ექვს სახეობას, გვარი Closterium-ი - ხუთს, ხოლო Staurastrum-ი წარმოდგენილია 1 სახეობით. მათი უმრავლესობა ჩვენ მიერ აღინიშნა ერთი, იშვიათად ორი ადგილსამყოფელიდან. მხოლოდ რამდენიმე მათგანი შეგვხვდა შედარებით ხშირად: Cosmarium ochthodes, C. botnitis, Closterium striolatum.

სახეობათა სიმრავლით Desmidiaceae რიგს მცირედენ ჩამორჩება რიგი Ulotrichales. იგი აერთიანებს 9 სახეობას 3 სხვადასხვა გვარიდან. მათ შორის აღსანიშნავია გვარი Ulothrix-ი, რომელიც 5 სახეობითაა წარმოდგენილი, გვარები Stigeoclonium და Binuclearia კი შესაბამისად - 3 და 1 სახეობით. შედარებით ფართო გავრცელებით აღინიშნებიან Ulothrix zonata, U. tenerima და Binuclearia latrana. დანარჩენები გვხვდებიან ძალიან იშვიათად, მათთვის აღინიშნა ორი, უფრო ხშირად ერთი ადგილსამყოფელი.

საკვლევ ტერიტორიაზე რიგი Chlorococcales-იდან გამოვლინდა 5 სახეობა, რომელთაგან გვარებს Chlorococcum-სა და Scenedesmus-ს მიეკუთვნება ორთრი, ხოლო Ankistrodesmus-ს - 1 სახეობა. ამ რიგის ხუთივე სახეობა ძალიან შეზღუდული გავრცელებით ხასიათდება.

რიგი Zygnematales მოცემულ რაიონში სამი გვართაა წარმოდგენილი - Spirogyra, Zygnema, Mougeotia. მათგან უფრო გავრცელებულია გვარი Spirogyra. მათი სახეობამდე გარკვევა ვერ მოხერხდა, რადგან მასალა დაფიქსირებული აღმოჩნდა სტერილურ მდგომარეობაში.

ამ განყოფილების დანარჩენი რიგები წარმოდგენილი არიან ძალიან ხუსტად. ასე მაგალითად, რიგი Cladophorales აერთიანებს ორ სახეობას. რიგები Oedogoniales, Microsporales, Mesotaeniales კი - თითო-თითო სახეობას.

სახეობათა სიმრავლით მწვანე წყალმცენარეების შემდეგ მეორე ადგილზეა Cyanophyta (30). ამ განყოფილებიდან გამოვლინებული სახეობები სისტემის მიხედვით 3 რიგს შორის არიან განაწილებულნი ძალიან არათანაბრად. ყველაზე მრავალრიცხოვანია რიგი Oscillatoriales. მისი 17 წარმომადგენელი, ორი ოჯახის 5 გვარშია გაერთიანებული. მათგან ოჯახ Homocothricaceae-ს განეკუთვნება მხოლოდ ერთი სახეობა.

უფრო მრავალფეროვანია ოჯახი Oscillatoriaceae. იგი 4 გვარს მოიცავს, რომელთაგან აღსანიშნავია გვარი Oscillatoria, მას განეკუთვნება 6 სახეობა და 2 ფორმა. ყველაზე დიდი გავრცელებით გამოირჩევიან Oscillatoria tenuis f. tenuis et f. woronichiniana, O. boryana, O. irrigua, O. terebriformis. დანარჩენი გვარები ძალიან

ღარიბად არიან წარმოდგენილნი. ასე მაგალითად, გვარი *Lyngbya* შეიცავს 3 სახეობას, *Phormidium*-ი - 4 და *Symploca* - 1 სახეობას.

ნაკლები მრავალფეროვნებით ხასიათდება რიგი *Chroococcales*. იგი აერთიანებს 10 სახეობას და 1 ფორმას. ამათგან 4 სახეობა მოდის ოჯახზე *Gloeocapsaceae*. ოჯახი *Coccobactraceae* წარმოდგენილია ორ გვარში გაერთიანებული 4 სახეობით. *Merismopediaceae* შეიცავს 2 და *Microcystidaceae* - 1 სახეობას.

ყველაზე მცირერიცხოვანია რიგი *Nostocales*, რომელიც მოიცავს მხოლოდ ერთ ოჯახში შემავალ 2 სახეობას.

განყოფილება *Xanthophyta* საკვლევ რაიონში წარმოდგენილია სუსტად. ამ განყოფილებიდან გამოვლენილი 4 წყალმცენარე არათანაბარი რაოდენობითაა განაწილებული 2 რიგში - *Tribonematales* აერთიანებს ერთს, *Vauchriales* - სამ სახეობას. მათ შორის საკმაოდ ფართო გავრცელებით გამოირჩევა მხოლოდ *Tribonema viride*. ხშირად გვხვდება აგრეთვე *Vaucheria*-ს სტერილური ძაფებიც. სხვა წარმომადგენლები ამ განყოფილებიდან აღინიშნებიან ერთი ან ორი ადგილსამყოფელით.

უკიდურესად მცირე რაოდენობით არიან წარმოდგენილნი *Euglenophyta* (2) და *Charophyta* (1)-ის განყოფილებები.

სახეობათა მეტი მრავალფეროვნებით აღინიშნება ქვემო სვანეთი. ჩვენ მიერ გამოვლენილი 71 წყალმცენარიდან აქ შეგვხვდა 55, ხოლო ზემო სვანეთში 31 წარმომადგენელი. 14 მათგანი საერთოა როგორც ზემო, ასევე ქვემო სვანეთისათვის, ესენია: *Ulothrix zonata*, *U. variabilis*, *U. tenerrima*, *Oscillatoria irrigua*, *O. tenuis*, *O. terebriformis*, *Cosmarium ochthodes*, *Tribonema crassum* და სხვა.

ჩვენ მიერ სვანეთის წყალსატევებში გამოვლენილ წყალმცენარეთა 71 წარმომადგენლიდან 42 პირველად მიეუთითეთ საკვლევ რაიონისათვის. ისინი სიაში ვარსკვლავით არის აღნიშნული.

სიაში წყალმცენარეთა განყოფილებები და რიგები მოცემულია წიგნის „Жизнь растений“-ის მე-3 ტომში [4] მიღებული სისტემის მიხედვით, ხოლო გვარები და სახეობები დალაგებულია ანბანის მიხედვით.

CYANOPHYTA

Croococcales

- Gloeocapsa minuta* (Ku.,tz.) Hollerb. ampl. - ქვებზე ჩანჩქერში, სოფ. ლაილაშის მდამოებში; მდ. ცხენისწყლის ნაპირებზე, სოფ. შვედის მდამოები.
- G. montana* (Ku.,tz.) Hollerb. ampl. - ნესტიან კლდეებზე მდ. ცანას ხეობაში.
- G. Turgida* (Ku.,tz.) Hollerb. emend. - უღვირის ტბაში.
- G. varia* (A. Br.) hollerb. - გუბეში. სოფ. შვედის მდამოები.
- Merismopedia glauca* (Ehr.) Näg. f. *glauca* - ქვებზე წყაროში. სოფ. ბენოს მდამოები.

* *M. glauca f. insignis* (Schkorb.) Geitl. - ქვებზე წყაროში. სოფ. ნანარის მდამოები.

Microcystis aeruginosa (Kütz.) emend. Elenk. - ნესტიან კლდეებზე მდ. ცანას ხეობაში; ქვებზე მდ. ლახაშურას ნაპირებიდან. რ. ც. ლენტეხის მდამოები.

* *Synechococcus cedrorum* Sauv. - ქვებზე წყაროში. სოფ. ნანარის მდამოები.

* *Synechocystis aquatilis* Sauv. - გუბებში. სოფ. კალასა და შველის მდამოები.

* *S. crassa* Woroninch. - სხვადასხვაგვარ სუბსტრატზე მინერალურ წყაროში. აგარაკი მოაში.

* *S. salina* Wisl. - ქვებზე მინერალურ წყაროში. რ. ც. ლენტეხის მდამოები.

Nostocales

* *Anabaena oscillarioides* Borry. f. *caucasica* (schmidle) Elenk. - ჭაობში მდ. ცხენისწყლის ხეობა - დოღურაში.

* *Nostoc commune* Vauch. - ნესტიან ნიადაგზე. აგარაკ მოაშის მდამოები.

Oscillatoriales

* *Amphithrix janthina* (Mont.) Born. et Flah. - ქვებზე წყაროში. სოფ. უშგულის მდამოები (2100 მ. ზღ. დ.).

* *Lyngbya borgie* G. S.M. Smith. - ქვებზე წყაროში, სოფ. ჩოღურის მდამოები.

* *L. hieronymusii* Lemm. - ქვებზე წყაროში. სოფ. რცხმელურის მდამოები.

L. majuscula (Dillv.) Hervey - ქვებზე მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა უსახელო შენაკადში. რ. ც. ლენტეხის მდამოები.

Oscillatoria amoena (Kütz.). Gom. - ქვებზე ნელა გამდინარე თხელ წყალში. მდ. მესტია ჭაღის ხეობაში (2000 მ. ზღ. დ.).

O. boryana (Ag.) Bory - სხვადასხვაგვარ სუბსტრატზე მტკნარ და მინერალურ წყაროებში, გუბებში, ნელა გამდინარე თხელ წყალში. სოფ. ჩოღურის, ბეჩოს, უშგულის, ნანარის, რ. ც. მესტიის მდამოები; მდ. მულახურას ხეობა (1250 მ. ზღ. დ.).

* *O. irrigua* (Kütz.) Gom. - სხვადასხვაგვარ საგნებზე მტკნარ და მინერალურ წყაროებში; მდ. ყორულდაშის მარცხენა უსახელო შენაკადში. სოფ. ყორულდაშისა და აგარაკ მოაშის მდამოები, რ. ც. მესტია. მდ. ცხენისწყლის ხეობა.

* *O. margaritifera* (Kütz.) Gom. - ქვებზე წყაროში. სოფ. რცხმელურის მდამოები.

* *O. mougeotii* (Kütz.) Forti - სხვადასხვაგვარ საგნებზე, მტკნარ და მინერალურ წყაროებში. რ. ც. მესტიის (1250 მ. ზღ. დ.) და ლენტეხის მდამოები.

O. tenuis Ag. f. *tenuis* - იქვე, აგრეთვე მტკნარ და მინერალურ წყაროებში, გამდინარე ცხელ წყალში. სოფ. ჩოღურის, ნანარის, უშგულისა და რ. ც. ლენტეხის მდამოები.

* *O. tenuis* f. *woronichiniana* Elenk. - სხვადასხვაგვარ საგნებზე მტკნარ და მინერალურ წყაროებში, ჭაობში, ნელა გამდინარე თხელ წყალში. სოფ. ჩოლურის, ნანარის, რ. ც. ლენტეხის მიდამოები, მდ. ცხენისწყლის ხეობა - დოღურაში.

O. terebriformis (Ag.) Elenk. - ქვებზე; გუბებში მტკნარ და მინერალურ წყაროებში, მდ. რცხმელურაში. სოფ. რცხმელურის, მულახის, რ. ც. მესტიის (1250 მ. ზღ. დ.) მიდამოები, მდ. ხელედულას ხეობა.

* *Phormidium ambiguum* Gom. - სხვადასხვაგვარ საგნებზე მინერალურ წყაროში, მდ. რცხმელურის ნაპირებზე, აგარაკი მოაში, სოფ. რცხმელურის მიდამოები.

* *Ph. molle* (Kütz.) Gom. - ქვებზე მინერალურ წყაროში მდ. მულახურას ხეობაში; 1250 მ. ზღ. დ.

* *Ph. thermophilum* Elenk. - ტრიქომების სივანე - 2,5 μ -ია; უჯრედების სიგრძე - 3 μ .

ქვებზე მინერალურ წყაროში. რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.

Ph. tenue (Menegh.) Gom. - ქვებზე მინერალურ წყაროში. მდ. მულახურას ხეობა, 1148 მ. ზღ. დ.

* *Symploca muscorum* (Ag.) Gom. - ქვებზე მდ. ლასკადურას ნაპირებზე. რ. ც. ლენტეხი.

XANTHOPHYTA

Tribonematales

Tribonomena viride Pasch. - სხვადასხვაგვარ საგნებზე მტკნარ და მინერალურ წყაროებში მდ. ლახაშურას მარცხენა უსახელო შენაკადში. სოფ. ნანარის ბაკარისა, რ. ც. ლენტეხის მიდამოები. მდ. მდ. ხელედულასა და ცანას ხეობებში.

Vaucheriales

* *Vaucheria geminata* (Vauch.) DC - ქვებზე წყაროში. მდ. ხელედულას ხეობა, სოფ. ხაჩიში.

* *V. sessilis* (Vauch.) DC - ქვებზე წყაროში, მდ. ყორულდაშის მარცხენა უსახელო შენაკადში. სოფ. ყორულდაშის მიდამოები, მდ. ხოფურას ხეობა.

V. sp. st. - ქვებზე ჩანჩქერში, მდ. გვალდირში (1480 მ. ზღ. დ.) და მდ. მულახურას მარჯვენა უსახელო შენაკადში (1670 მ. ზღ. დ.). სოფ. მულახისა და ლაილაშის მიდამოები.

FUGLENOPHYTA

Euglenales

- * *Euglena proxima* Dang. - ჭაობში, გუბეში, სოფ. უშგულის მიდამოები, მდ. ცხენისწყლის ხეობა - დოღურაში.
- * *E. viridis* Ehr. - ჭაობში. მდ. ცხენისწყლის ხეობა - დოღურაში.

CHLOROPHYTA

Chlorococcales

- * *Ankistrodesmus obtusus* Korsch. - წყაროსაგან წარმოქმნილ გუბეში. სოფ. უშგულის მიდამოები 2100 მ. ზღ. დ.
- * *Chlorococcum botryoides* Rabenh. - ქვებზე; წყაროში და მდ. ლასკადურას ნაპირებზე. რ. ც. მესტიისა და ლენტეხის მიდამოები.
- * *Ch. humicola* (Naeg.) Rabenh. - ნესტიან ნიადაგზე მდ. ლახაშურას ხეობაში. რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.
- Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kütz. - წყაროსაგან წარმოქმნილ გუბეში. სოფ. უშგულის მიდამოები (2100 მ. ზღ. დ.).
- S. obliquus* (Turp.) Kütz. - ქვებზე მდ. დოღურას მარცხენა უსახელო შენაკადში. სოფ. ბეროს მიდამოები (1670 მ. ზღ. დ.).

Ulotrichales

- * *Binuclearia tatrana* Witt. - ძაფნაირი თალუხი შედგება ცილინდრული უჯრედებისაგან, რომელთა სიგრძე 16,8 - 29,4-ია; სიგანე 6,3 - 12,6; ქვებზე; გუბეებში, ნელა გამდინარე თხელ წყალში, მდინარე ლასკადურაში. სოფ. ნანარისა და რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.
- * *Sigoclonium amoenum* Kütz. - ქვებზე მინერალურ წყაროში. მდ. ხელედულას ხეობა.
- * *S. flagelliferum* Kütz. - ქვებზე მდ. ხელედულაში. სოფ. ბაგარის მიდამოები.
- S. tenue* (Ag.) Kütz. - რკინის საგნებზე წყაროში. რ. ც. მესტია.
- * *Ulothrix limnetica* Lemm. - ქვებზე ნელა გამდინარე თხელ წყალში. სოფ. ნანარის მიდამოები.
- * *U. mucosa* Thur. - ნელა გამდინარე თხელ წყალში. ჩოლურიკალის დღეე.
- U. tenerima* Kütz. - სხვადასხვაგვარ საგნებზე; გუბეებში, წყაროში, მდინარეებში ხოფურსა და გვალდირში. სოფ. ნანარი, ლალამისა და რ. ც. მესტიის მიდამოები.
- * *U. variabilis* Kütz. - მინერალურ წყაროში, მდ. ხელედულას ხეობა; ქვებზე მდ. გვალდირში, რ. ც. მესტიის მიდამოები.

U. zonata (Web. et Mohr.) Kütz. - ქვებზე; გუბებში, წყაროში, ნელა გამდინარე თხელ წყალში, მდ. მდ. ლახაშურასა და ცხენისწყლის უსახელო მარჯვენა შენაკადში. სოფ. საბელის, რ. ც. ლენტეხისა და მესტიის მიდამოები, ჩოლური - კალის დელე, გურგველა.

Microsporales

**Microspora amoena* (Kütz.) Rabenh. - ქვებზე ნელა გამდინარე თხელ წყლებში. სოფ. რცხმელურის და შგედის მიდამოები.

Cladophorales

Cladophora glomerata (L.) Kütz. - ქვებზე მდ. ნაფოტულის დელეში. სოფ. რცხმელურის მიდამოები.

Rhizoclonium hieroglyphicum Kütz. - იქვე.

Oedogoniales

**Oedogonium undulatum* (Breb.) A. Br. - ქვებზე წყაროში. სოფ. ჩოლურის მიდამოები.

Mesotaeniales

**Cylindrocystis brebissonii* Menegh. - ქვებზე მდ. დოღრას მარცხენა უსახელო შენაკადში. სოფ. ბენოს მიდამოები (1670 მ. ზღ. დ.).

Desmidiiales

**Closterium attenuatum* Ehrenb. - გუბეში. სოფ. ნანარის მიდამოები.

* *C. ehrenbergii* Menegh. - ქვებზე მდ. ზოფურას ნაპირებიდან. სოფ. ნანარის მიდამოები.

C. intermedium Ralfs - ქვებზე მდ. რცხმელურის ნაპირებზე. სოფ. რცხმელურის მიდამოები.

C. moniliferum (Bory) Ehrenb. - წყაროში მინერალური წყლისაგან წარმოქმნილ გუბებში; სოფ. ჩოლურისა და რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.

C. striolatum Ehrenb. - მტკნარი და მინერალური წყაროებისაგან წარმოქმნილ გუბებში, სოფ. ჩოლურის, შგედის, რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.

Cosmarium botrytis Menegh. - ქვებზე მდინარეებში რცხმელური, ლახაშურა, ცხენისწყალი. სოფ. რცხმელური, შგედი, რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.

* *C. granatum* Breb. - ქვებზე წყაროებში. სოფ. რცხმელურისა და რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.

- * *C. margaritifera* Menegh. - ქვებზე, მდ. ცხენისწყლის ნაპირებზე სოფ. შვედის მიდამოები.
- C. ochthodes* Nordst. - ქვებზე; წყაროებში, მდ. ხელედულაში, უღვირის ტბაში. სოფ. ბავარისა და ნანარის, რ. ც. ლენტეხის მიდამოები, უღვირის გაღასასვლელი (1870 მ. ზღ. დ.).
- C. pachydermum* Lund. - ქვებზე წყაროში. სოფ. მულახის მიდამოები.
- * *C. undulatum* Corda - ქვებზე მდ. ლახაშურას ნაპირებზე. რ. ც. ლენტეხის მიდამოები.
- * *Staurastrum gracile* Ralfs - ქვებზე წყაროში. სოფ. ჩოლურის მიდამოები.

Zygnematales

- Mougeotia* sp. st. - ქვებზე, მდ. დოღრას მარცხენა უსახელო შენაკადში (1670 მ. ზღ. დ.).
- Spirogyra* sp. st. - ქვებზე, გუბებში, მდინარეებში ხელედულა, გვალდირი (მდ. მესტიასწალას მარცხენა შენაკადი), მდ. მულახურას მარჯვენა უსახელო შენაკადში. სოფ. მულახის, რ. ც. მესტიის მიდამოები.
- Zygnema* sp. st. - ქვებზე, გუბებში, მდ. მულახურას მარცხენა უსახელო შენაკადში. სოფ. მულახის, შვედისა და რ. ც. მესტიის მიდამოები.

CHAROPHYTA

Charales

- * *Chara canescens* Desv. et Lois (ch. crinita Wallr.) - მდ. ცხენისწყლის ნაპირებთან სოფ. შვედის მიდამოებში.

ბოტანიკის კათედრა.

ლიტერატურა - References

1. ელანიძე რ. ფ. - მდინარე ენგურის ისტორიულა - საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XVII, თბილისი, 1960, გვ. 53-86.
2. ყანჩაველი ქ., კუხალეიშვილი ლ. - ზემო სვანეთის ალგოფლორა და მისი მნიშვნელობა ენგურის წყალსაცავისათვის - თეზისები. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო სესია, თბილისი, 1977, გვ. 17-19.
3. ყანჩაველი ქ., კუხალეიშვილი ლ., რუსაძე თ. და სხვ. - სვანეთის სპორთეან მცენარეთა მიმოხილვა - კრებული „სვანეთის ფლორა და მცენარეულობა“, საქ. სსრ

მეცნ. აკადემია, ბ. კვებოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XXX, 1985, 33-116-131.

4. Голлербах М. М., Матвиенко А. М., Петров Ю. Е., Кукк Э. Г. и др. - Жизнь растений, - т. 3, Москва, 1977, стр. 7 - 376.
5. Капчавели К. Г. - Альгофлора болот Сванетии - Мат. Зак. конф. по споровым раст. Баку, 1965, стр. 43-47.
6. Капчавели К. Г. - Некоторые новые данные для альгофлоры Грузии - Заметки по систематике и географии растений АН ГССР, вып. 26, Тбилиси, 1967, стр. 3-7.
7. Капчавели К. Г. - Новые диатомовые водоросли для водоемов Грузии - Заметки по систематике и географии растений, АН ГССР, вып. 27, Тбилиси, 1969, стр. 3-5.
8. Капчавели К. Г. - Обзор диатомовых водорослей для Грузии из бассейна р. Ингури - Заметки по систематике и географии растений, АН ГССР, вып. 35, Тбилиси, 1978, стр. 76-77.
9. Капчавели К. Г. - Новые виды водорослей для Грузии из бассейна р. Ингури - Заметки по систематике и географии растений, АН ГССР, вып. 35, Тбилиси, 1978, стр. 76-77.
10. Капчавели К. Г., Кухалешвили Л. К., Рухадзе Т. А. - Флористико-экологический обзор водорослей Верхней Сванетии - Тезисы докладов VII делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества, Донецк, 11-14 мая 1983 г., Ленинград, 1983, стр. 85.
11. Кухалешвили Л. К. - Материалы к флоре десмидиевых водорослей бассейна р. Ингури - Изв. АН ГССР, серия биологическая, т. 6, N 4, Тбилиси, 1980, стр. 311-319.
12. Кухалешвили Л. К. - К изучению флоры водорослей бассейна р. Ингури - Сообщ. АН ГССР, т. 81, N 1, Тбилиси, 1976, стр. 177-180.
13. Кухалешвили Л. К. - Новые виды водорослей для альгофлоры Грузии - Сообщ. АН ГССР, 113, N 1, Тбилиси, 1984, стр. 141-144.
14. Филиппова Г. С. - Микрофлора красного снега некоторых районов Кавказа - Изв. АН ГССР, серия VII, N 7, Ленинград, 1934, стр. 1031-1036.

T. I. JIBLADZE

DATA FOR THE STUDY OF THE ALGAL FLORA OF SVANETI

Summary

The algological data were collected in different reservoirs. 71 species and forms of algae were identified as a result of processing these data. These are distributed as follows: Chlorophyta, 35 species, Cyanophyta, 30, Xanthophyta, 4, Eugenophyta, 2, Charophyta, 1.

Of the identified species forms 43 turned out to be new for reservoirs of Svaneti.

Chair of Botany

ზურაბ შენგელიას სსოვნისათვის

შემოქმედებითი გაფურცლების პერიოდში უეცრად გარდაიცვალა გამოყენებითი ბოტანიკის ერთ-ერთი ფუძემდებელი და მესვეური საქართველოში, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის კათედრის დოცენტი, საქართველოს უმაღლესი სკოლის დამსახურებული მოღვაწე - ზურაბ სიმონის ძე შენგელია.

ზ. შენგელია დაიბადა 1918 წლის 28 მაისს - სამტრედიის რაიონის სოფ. კულაში, პედაგოგების ოჯახში. თბილისის მე-2 სამედიცინო ტექნიკუმის დამთავრების შემდეგ, 1935 წ. სწავლა განაგრძო თბილისის უნივერსიტეტში, ბიოლოგიის ფაკულტეტზე, სადაც ჯერ კიდევ სტუდენტი მუშაობას იწყებს პრეპარატორად. სწავლის დამთავრების შემდეგ, იგი, ბოტანიკის კათედრის პრეპარატორი, შემდეგ ლაბორანტი, უფროსი ლაბორანტი, ასისტენტი. 1937-1941 წწ-ში უნივერსიტეტში სწავლისა და მუშაობის პარალელურად, სწავლობდა საქართველოს ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო ინსტიტუტშიც.

1944-47 წწ-ში ზ. შენგელია ბოტანიკის კათედრის ასპირანტია, 1951 წელს წარმატებით დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია თემაზე „საქართველოს სამკურნალო მცენარეები“. შემდეგ მას მიენიჭა დოცენტის წოდება.

მთელი თავისი შემოქმედებითი ცხოვრება ზურაბ შენგელიამ დაუკავშირა მშობლიურ უნივერსიტეტს: წლების მანძილზე იგი იყო ბოტანიკის კათედრის გამგის მოადგილე, მრავალი წელი დაუთმო საზოგადოებრივ საქმიანობას: იყო ბიოლოგიის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, დეკანის მოვალეობის შემსრულებელი, პროფბიუროს თავმჯდომარე, იგი იყო პირველი და უცვლელი თავმჯდომარე ბუნების დაცვის საზოგადოებისა უნივერსიტეტში. სიცოცხლის ბოლო პერიოდში ზ. შენგელია ნაყოფიერად მუშაობდა საქართველოს რესპუბლიკის უზენაესი საბჭოს სოფლის მეურნეობისა და ეკოლოგიის მუდმივმოქმედ კომისიაში, სადაც მრავალი საჭირობოროტო საკითხი დააყენა. დიდი და საინტერესო მუშაობა წარმართა ზ. შენგელიამ გამოყენებითი ბოტანიკის დარგში; ფაქტიურად იგი ამ დარგის ფუძემდებელია, იგი პიონერია სამკურნალო მცენარეების შესწავლისა საქართველოში; მის კალამს ეკუთვნის 10 მონოგრაფია და 90-მდე სამეცნიერო ნაშრომი, გარდა ამისა, მრავალი სტატია ქართულ ენციკლოპედიაში, ჟურნალ „საქართველოს ბუნებაში“ და სხვ. ათამდე ახალგაზრდა საეციალისტმა დაიცვა მისი ზღვამდევანელობით საკანდიდატო დისერტაცია.

უასდღაუღებელია ზურაბ შენგელიას შემოქმედება როგორც მკურნალისა, მის

მიერ შექმნილმა სამკურნალო საშუალებამ „იბერიცინმა“, რომლისთვისაც მას საავტორო პატენტი მიეცა, განკურნა მრავალი ათასი გაჭირვებული ადამიანი - არა მარტო საქართველოდან, არამედ რუსეთიდან და საზღვარგარეთიდანაც - ისეთი დაავადებებისაგან, როგორცაა: ჰაიმორიტი, ფრონტიტი, გლანდები, ადენოიდები და მისთ. ეს ადამიანები ზ. შენგელიას მადლს არასოდეს დაივიწყებენ...

ზ. შენგელიამ თითქმის ყველა კონტინენტი მოიარა, ბოტანიკის კათედრაზე რომ ექსპედიციების უცვლელი წელმძღვანელი იყო. მოგზაურობებისა და ექსპედიციების დროს აგროვებდა დოკუმენტურ მასალებს, იღებდა ფოტოსურათებს, რაც კიდევ უფრო საინტერესოს ხდიდა მის ისედაც მომხიბლავ ლექციებს.

ზურაბ შენგელია ცნობილი ბიბლიოფილი გახლდათ: მას რამდენიმე ათასი წიგნი ჰქონდა შეგროვებული, რომლებსაც სიამოვნებით ასარგებლებდა ხოლმე კოლეგებსა და სტუდენტებს; მის ბიბლიოთეკაში მრავალი რარიტეტული გამოცემა იყო, მათ შორის შ. რუსთაველის „ვეფხისტყაოსნის“ ჩინებული კოლექციაც.

საქართველოს ბუნებაზე შეყვარებულ, უადრესად გაათლებულ, კეთილ ადამიანს, ჩინებულ მკვლევარსა და ბრწყინვალე პედაგოგს - ზურაბ შენგელიას წარუშლელი სახელი აქვს დატოვებული საქართველოს მცენარეულობით დაინტერესებული მკვლევრების, მისი მრავალრიცხოვანი მეგობრებისა და მოწაფეების მენსიერებაში.

რეკავა შორდანი

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის შრომები

319, 1999

იზა ჭუჭულაშვილი

ქართულმა ბიოლოგიურმა მეცნიერებამ დიდი დანაკლისი განიცადა: მძიმე ავადმყოფობის შემდეგ გარდაიცვალა ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოლოგიის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, გენეტიკის კათედრის პროფესორი, თვალსაჩინო მეცნიერ-გენეტიკოსი და ევოლუციონისტი, შესანიშნავი პედაგოგი და მოქალაქე - პროფესორი იზაბელა ილიას ასული ჭუჭულაშვილი.

ი. ჭუჭულაშვილი დაიბადა 1942 წ. პედაგოგების ოჯახში. გაიზარდა უმაღლეს, რომელიც დიდ სამამულო ომში დაიღუპა. 1958 წ. დაამთავრა თბილისის 57-ე საშუალო სკოლა და ჩაირიცხა თბილისის უნივერსიტეტის ბიოლოგიის ფაკულტეტის სტუდენტად. უკვე სტუდენტობის პერიოდში ი. ჭუჭულაშვილმა მიიპყრო პედაგოგების ყურადღება თავისი ხალასი ნიჭით, შრომისმოყვარეობითა და სიბეჯითით. 1963 წ. წარჩინებით დაამთავრა უნივერსიტეტი და მაშინვე ჩაირიცხა ასპირანტურაში, რომლის დამთავრების შემდეგ მუშაობა მშობლიური გენეტიკის კათედრაზე დაიწყო, სადაც განვლო რთული გზა ლაბორანტიდან პროფესორამდე. 1971 წ. წარმატებით დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია, მომდევნო წელს კი მიენიჭა დოცენტის წოდება. 1990 წ. ი. ჭუჭულაშვილი არჩეული იყო გენეტიკის კათედრის პროფესორად, 1991 წელს მიენიჭა პროფესორის წოდება. გამოაქვეყნა 70-მდე სამეცნიერო ნაშრომი. ფასდაუდებელი იყო მისი წვლილი როგორც განათლებული, მაღალკვალიფიციური პედაგოგისა ქართული ენციკლოპედიის სპეციალურ სამეცნიერო რედაქციაში მუშაობისას, რომლისთვისაც მან მრავალი საინტერესო და მნიშვნელოვანი სტატია დაწერა.

ი. ჭუჭულაშვილი იყო გამოჩენილი პედაგოგი: გატაცებით კითხულობდა ლექციებს ევოლუციის თეორიაში, გენეტიკურ ანალიზს, ბიოლოგიის საფუძვლებს, მისი ლექციები ყოველთვის გამოირჩეოდა მაღალი აკადემიური დონით, მეცნიერული კვალიფიკაციით, პედაგოგიური მიგნებებით.

თავისი ცხოვრების მნიშვნელოვანი ნაწილი ი. ჭუჭულაშვილმა დაუთმო საორგანიზაციო საქმიანობას: წლების მანძილზე იყო ბიოლოგიის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, სამეცნიერო საბჭოს წევრი, ფილოსოფიური სემინარის ხელმძღვანელი. სტუდენტთა სამეცნიერო საზოგადოების ხელმძღვანელი, სისტემატურად მონაწილეობდა საკავშირო და რესპუბლიკური სამეცნიერო კონფერენციების, პლენუმებისა და ყრილობების მუშაობაში.

მუდამ გვეხსობება თვალსაჩინო სპეციალისტი - საფუარის გენეტიკის ერთ-ერთი ფუძემდებელი საქართველოში, პრინციპული, განსწავლული მეცნიერი, საყვარელი პედაგოგი და კოლეგა - იზა ჭუჭულაშვილი. დაე, მსუბუქი ყოფილიყოს მისთვის სათაყვანებელი სამშობლოს მიწა.

რეკავაზ შორღანოა

319, 1999

მურად ცარციძე



თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტმა, ქართულმა მეცნიერებამ და პედაგოგიკამ დიდი დანაკლისი განიცადა: მოულოდნელად გარდაიცვალა უნივერსიტეტის ბიოლოგიისა და მედიცინის ფაკულტეტის დეკანი, საქართველოში ბიოფიზიკური სკოლის ერთ-ერთი დამაარსებელი, უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგიის კათედრის დამფუძნებელი და უცვლელი გამგე, ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, პროფესორი მურად ალექსანდრეს ძე ცარციძე.

მურად ცარციძე დაიბადა 1941 წელს ქ. თბილისში. საშუალო სკოლისა და უნივერსიტეტის ქიმიის ფაკულტეტის დამთავრების შემდეგ, წარჩინებით დაამთავრა მოსკოვის მ. ლომონოსოვის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოლოგია-ნიადაგმცოდნეობის ფაკულტეტის ასპირანტურა.

1969 წლიდან მურად ცარციძემ მუშაობა დაიწყო თბილისის უნივერსიტეტის ბიოლოგიის ფაკულტეტზე – ჯერ ახლადდაარსებულ ბიოფიზიკის კათედრაზე, სადაც 30 წელი უანგაროდ იმსახურა და გაიარა გზა ასისტენტიდან პროფესორამდე, კათედრის გამგემდე და ფაკულტეტის დეკანამდე. 1990 წელს მ. ცარციძე აირჩიეს ბიოლოგიის ფაკულტეტის დეკანად; ამ თანამდებობაზე ყოფნის პერიოდში მან დაიმსახურა პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა გულწრფელი სიყვარული, თავისი სიკეთის, კეთილგანწყობილებისა და შეუდარებელი შრომისმოყვარეობის გამო. 1991 წელს მ. ცარციძემ დააარსა უჯრედული და მოლეკულური ბიოლოგიის კათედრა. 1992 წელს მისი უშუალო მეცადინეობის შედეგად ფაკულტეტზე გაიხსნა ბიო-სამედიცინო ეკოლოგიური გენეტიკის, 1994 წელს კი მედიცინის სპეციალობები, 1995 წელს ფაკულტეტს დაერქვა ბიოლოგიისა და მედიცინის ფაკულტეტი. 1997 წელს გაიხსნა ბიოფარმაკოლოგიის სპეციალობაც. პროფესორმა მ. ცარციძემ დიდი შრომა და მონდობა მიახმარა შშობლიურ უნივერსიტეტში სამედიცინო განათლების აღდგენის საქმეს. საერთოდ, მისი დეკანობის პერიოდში გაიხსნა ბიოლოგიური პროფილის 2 და სამედიცინო პროფილის 11 ახალი კათედრა. 1993 წელს მ. ცარციძემ თავის კათედრასთან შექმნა ბიოლოგიური

პროცესების კომპიუტერული მოდელირების სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი
რომელიც მთელ ფაკულტეტს ემსახურება.

მურად ცარციძე იყო ცნობილი მეცნიერი, პედაგოგი და ორგანიზატორი. მართო უკანასკნელი 10 წლის მანძილზე მან ქართული სტუდენტებისათვის გამოსცა 10-მდე მეტად საჭირო, თანამედროვე მეცნიერულ დონეზე შექმნილი სახელმძღვანელო, რითაც თავი უკვდავყო. მის კალამს ეკუთვნის 150-მდე სამეცნიერო შრომა; იგი აქტიურად მონაწილეობდა სხვადასხვა სამეცნიერო კრებულებისა თუ „შრომების“ ტომების შედგენაში. ცდილობდა ფაკულტეტზე მოეწვია მაღალკვალიფიციური პედაგოგები და მეცნიერები. მისი მეცადინეობის შედეგად ფაკულტეტზე იკითხება ისეთი თანამედროვე სალექციო კურსები, როგორცაა: უჯრედული ბიოლოგია, მოლეკულური ბიოლოგია, კომპიუტერები ბიოლოგიასა და მედიცინაში, ქვეყნის ბიოსოციალური საფუძვლები, უჯრედული ბიოტექნოლოგია, უჯრედის ფიზიოლოგია, გენომის სტრუქტურა და ფუნქციები, გენური ინჟინერია და სხვ. უკანასკნელად, მისი დახმარებით ფაკულტეტზე გაიხსნა იხთიოლოგიის სპეციალობაც.

პროფესორ მ. ცარციძის ხელმძღვანელობით მომზადებული და დაცული იყო მრავალი საკანდიდატო და რამდენიმე სადოქტორო დისერტაცია. მისი მრავალრიცხოვანი მოწაფეები ნაყოფიერად მუშაობენ საქართველოში და მრავალ საზღვარგარეთულ ქვეყანაშიც.

მურად ცარციძე იყო შესანიშნავი კოლეგა და მეგობარი; გამოირჩეოდა თავისი თავმდაბლობით, ყველასადმი კეთილმოსურნე, მეგობრული დამოკიდებულებით. უკონფლიქტო, მშვენიერი პედაგოგი და ჩინებული მეცნიერი, მრავალი სამეცნიერო საზოგადოებისა თუ ასოციაციის წევრი. მთავრობამ ღირსეულად დააფასა მისი მოღვაწეობა და 1998 წელს დააჯილდოვა ღირსების ორდენით.

შესანიშნავი მოქალაქის, მეცნიერის, პედაგოგის, ორგანიზატორის, კეთილი, გამგებანი, მეგობრული ადამიანის - პროფესორ მურად ცარციძის სახელი მუდამ დარჩება მისი კოლეგების, მეგობრებისა და მრავალრიცხოვანი მოწაფეების გულებში. დაე. მსუბუქი ყოფილიყოს მისთვის საყვარელი სამშობლოს მიწა!

გიორგი ალექსიძე, ნუზუარ ალექსიძე, რევაზ გაგნიძე,
არნოლდ ვევექიძე, ლავით გორდელაძე, გრიგოლ თუშანიშვილი,
თამიშურაჲ იოსელიანი, თამიშურაჲ ლუშავა, ბორის ლომსაძე,
ჯაბა ონიანი, რევაზ შორღანიძე, ნინო შორაძიშვილი,
გია ძაგანია, აიშვანო შათირიშვილი, როზან შაქარაშვილი,
სულხან ცაგარელი, დიანა კიშიშვილი, არჩილ სომასურიძე,
ლავით ჯონაძე, ნანა კოტრიკაძე, მარინა შინგელია,
ვაია ახვლედიანი, ომარ ჯიშყარიანი.

უინაარსო

ე. ა. აბაშიძე, ნ. ჩიკვაძე - ჰერის სითბოშემცველობის მეთოდის გამოყენება ფუნოლოგიურ პროვოზში 5

ბ. ბაგრატიონი, მ. ყუყუნაძე, ც. სიხარულიძე, ვ. სანაძე - ფიტოპათომონების აქტივობის ცვალებადობა ქრისტესისხლას ფოთლებში ონტოგენეზის სხვადასხვა ეტაპზე 11

ნ. ბარათაშვილი, ი. ჭუჭულაშვილი, ა. შათირიშვილი - ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერების გენეტიკური აქტივობის შესწავლა საფუარის *Saccharomyces cerevisiae* ტესტ-სისტემაზე 21

თ. ბურჭულაძე, ნ. ჯულაყიძე, მ. შენგელია, მ. გაჩავა - ფანჯბდის აქტური ფორმების როლი დნმ-ს ნად H-სენსიბილიზებულ გახლეჩეში გრძელტალღიანი ულტრათიხური სინათლით დასხივებისას 32

ბ. გამყრელიძე - ფარმაკოლოგიურად განსხვავებული გამა-ამინოურობის მჟავას რეცეპტორების როლი ზღვის მოლუსკის *Clione limacina*-ს კეებით ქვევაში (ინგლისურ ენაზე) 45

მ. დევიძე, ქ. ოდიკაძე - გარემოს ზოგიერთი დამაბინძურებლის ბიოტესტირება აკვარიუმის თევზების ლაბორატორიული პოპულაციების მოდელზე 46

ნ. დეკანოსიძე, პ. თუშურაშვილი - SH-ჯგუფების მოდიფიკატორების პისტერეზისული ურთიერთქმედება ხარის გულის მიტოქონდრიების სუნთქვითი ჯაჭვის NADH:C₁Q რედუქტაზულ უბანთან 51

ე. თავდიშვილი, მ. ჩხიკვიშვილი, მ. ზარანდია, ე. ჩერქეზია, დ. ძიძიგური, გ. თუმანიშვილი - ტრანსკრიფციული და მიტოზური აქტივობის ცვლილებების შესწავლა განვითარების პოსტ-ემბრიონალურ პერიოდში 61

ვ. ინგოროყვა - საგურამოს ქედის ტყის ცენოზები 67

ლ. კაკუშაძე, მ. ყუყუნაძე - ულტრათიხური სხივების გავლენა სიმინდისა და სიას ზოგიერთ ბიოქიმიურ მაჩვენებელზე 73

ზ. მგალობლიშვილი - ფარისებრი უჯრედების მორფოლოგიური ცვლილებები პოსტნატალური ონთოგენეზის პროცესში 83

მ. მელაძე, მ. ტაბატაძე, თ. ნატროშვილი, მ. წულაია, მ. ცარციძე - ტემპერატურა-დამოკიდებული სუნთქვითი პასუხი და 5' - ნუკლეოტიდაზას აქტივობა კონკანავალინ A-ით სტიმულირებულ პოლიმორფონუკლეარულ ლეიკოციტებში 91

ტ. მენთეშაშვილი, პ. გიორგაძე - სამეგრელოში გავრცელებული მარცვლოვნების შესწავლისათვის 96

ი. მეფისაშვილი, ს. მონინი, ნ. გელაშვილი, მ. დავითაშვილი, ნ. მაჯავალაძე, ნ. მესხიშვილი - კანის მჟავას სელექტორი ტოქსიკური მოქმედება ახალშობლი ბავშვების მხედველობის ქერქის ნეირონებზე და აღდგენითი პროცესები ტვინის გვერდითი პარაკუჭების მატრიქსული უჯრედების პროლიფერაციისა და მიგრაციის სარჯზე 101

ნ. სიხარულიძე, ბ. ადამია - თალამუსის ენტროლატურალური ბირთვის დამიანების გავლენა აქტური განრიდების პირობით რეფლექსებზე 109

ბ. შევარდნაძე, ქ. გოგინაშვილი - მრავალტაროიანი სიმინდის პოპულაციების რადენობრივი ნიშნების შედარებითი გენეტიკური ანალიზი 119

ზ. შენგელია - სამეგრელოს სამკურნალო მცენარეები 128

თ. ჯიბლაძე - მასალები სვანეთის ალგოფლორის შესწავლისათვის 134

რ. ყორდანი - ზურაბ შენგელიას ხსოვნისათვის 143

რ. ყორდანი - იზა ჭუჭულაშვილი 145

მურად ცარციძე 147

ОГЛАВЛЕНИЕ

Э. Д. Абашидзе, Н. Н. Чикваидзе - Применение метода теплосодержания воздуха в фенологичном прогнозе (На грузинском языке)	5
Н. Н. Багратиони, М. Ш. Жужунадзе, Ц. М. Сихарулидзе, Г. А. Санадзе - Изменение активности фитогормонов в листьях чистотела на разных этапах онтогенеза (На грузинском языке)	11
Н. А. Бараташвили, И. И. Чучулашвили, А. Т. Шатиришвили - Изучение генетической активности некоторых химических веществ по тест-системе дрожжи <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (На грузинском языке)	21
Т. Г. Бурчуладзе, Н. Ж. Джулакидзе, М. Г. Шенгелия, М. М. Гачава - Роль активных форм кислорода в НАД Н-сенситизируемых разрывах в ДНМ при облучении дилпиололиновым ультрафиолетовым светом (На грузинском языке)	32
Г. Н. Гамкредидзе - Роль фармакологически различных гамма-аминожирных рецепторов в питании моллюска <i>Chione limacina</i> (На английском языке)	40
М. А. Девидзе, К. И. Одикадзе - Биотестирование некоторых загрязнителей на модели тестирования лабораторной популяции аквариумных рыб (На грузинском языке)	46
Н. З. Деканосидзе, Ц. Р. Тушурашвили - Гистерезисное взаимодействие модификаторов SH-групп с релуктазным участком митохондриальной дыхательной цепи NADH:CoQ сердца быка (На грузинском языке)	51
Е. Г. Тавдишвили, М. С. Чхиквишвили, М. А. Зарандия, Е. С. Черкезия, Д. В. Дзидзигури, Г. Д. Туманишвили - Изучение изменений транскрипционной и митозной активности в постэмбриональном периоде развития (На грузинском языке)	61
В. В. Ингороква - Ценозы лесов Сагурамского хребта (На грузинском языке)	67
Л. Д. Какушадзе, М. Ш. Жужунадзе - Влияние ультрафиолетовых лучей на некоторые биохимические показатели кукурузы и сои (На грузинском языке)	73
З. Д. Мгалоблишвили - Морфологические изменения щитовидной железы в процессах постнатального онтогенеза (На грузинском языке)	83
М. Г. Меладзе, М. Г. Табатадзе, Т. Г. Натрошвили, М. Г. Цулая, М. А. Царцидзе - Температурно-зависимый дыхательный ответ и 5'-нуклеотидазная активность в полиморфонуклеарных лейкоцитах, стимулированных конканавалином А (На грузинском языке)	91
Т. С. Ментешацвили, П. Г. Гиоргадзе - К изучению злаков, распространенных в Мегрелии (На грузинском языке)	96
И. С. Менисашвили, С. С. Монин, Н. Ш. Гелашвили, М. Т. Давиташвили, Н. Б. Маджугаладзе, М. З. Месхишвили - Селективное токсическое действие каиновой кислоты на нейроны зрительной коры новорожденного кролика и восстановительные процессы за счет клеточной пролиферации и миграции матричных процессов (На грузинском языке)	101
Н. И. Сихарулидзе, Б. В. Адамия - Влияние повреждения вентролатерального ядра таламуса на условные рефлексы активного избегания (На грузинском языке)	109
Г. А. Шеварднадзе, К. А. Гогинашвили - Сравнительный генетический анализ количественных признаков многопочатковых популяций кукурузы (На грузинском языке)	119
З. И. Шенгелия - Лекарственные растения Мегрелии (На грузинском языке)	128
Т. Е. Джибладзе - Материалы для изучения алгофлоры Сванетии (На грузинском языке)	134
Р. Г. Жордания - Посвящено памяти З. Шенгелия (На грузинском языке)	143
Р. Г. Жордания - Иза Чучулашвили (На грузинском языке)	145
Мурад Царцидзе (На грузинском языке)	147

CONTENTS

E. Abashidze, N. Chikvaidze - Use of the Method of Air Heat Content in Phenological Forecasting	5
N. Bagrationi, M. Zhuzhunadze, Ts. Sikharulidze, G. Sanadze - The Variability of Phytohormone Activity in Celandine Leaves at Different Stages of Ontogenesis	19
N. Baratashvili, I. Chuchulashvili, A. Shatirishvili - Study of the Genetic Action of Some Chemical Substances on the Yeast <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> Test-System	31
T. Burchuladze, N. Julaqidze, M. Shengelia, M. Gachava - The Role of Activated Oxygen Species in NADH Sensitized DNA Breakage under Near-UV Irradiation	38
G. Gamkrelidze - The Role of Pharmacologically Different Gaba Receptors in the Organization of Hunting Behavior of the Marine Mollusc <i>Clio ne Limacina</i>	40
M. Devidze, K. Odikadze - The Action of Some Environmental Pollutants on a Model of Aquarium Fish Population	50
N. Dekanosidze, P. Tushurashvili - Hysteretic Interaction of SH Reagents with the NADH: C _o Q Reductase from Beef Heart	60
E. Tavdishvili, M. Chkhikvishvili, M. Zarandia, E. Cherkezia, D. Dzidziguri, G. Tumanishvili - Studies of Transcription and Mitotic Activity Changes in the Postembryonic Period of Development	65
V. Ingorokva - The Forest Coenoses of the Saguramo Mountain Range	72
L. Kakushadze, M. Zhuzhunadze - The Effect of UV-Rays on Some Biochemical Indices of Soya and Maize	82
Z. Mgaloblishvili - Rat Thyroid Morphological Changes in the Postnatal Ontogenetic Process	89
M. Meladze, M. Tabatadze, T. Natroshvili, M. Tsulaia, M. Tsartsidze - Temperature-Dependent Respiratory and 5-nucleotidase Activity of Polymorphonuclear Leucocytes Stimulated by Concanavalin A	95
T. Menteshashvili, P. Giorgadze - Towards the Study of the Cereals of Megrelia	100
I. Mepisashvili, S. Monin, N. Gelashvili, M. Davitashvili, N. Majagaladze, M. Meskhishvili - The Selective Toxic Effect of Kanic Acid on the Visual Cortical Neurons of Newborn Rabbits and Reparative Processes due to Proliferation and Migration of Matrix Cells in the Brain Lateral Ventricles	108
N. Sikharulidze, B. Adamia - The Effect of Lesion of the N. Ventralis-Lateralis of the Thalamus on the Conditional Reflexes of Active Escape	118
G. Shevardnadze, K. Goginashvili - Comparative Genetic Analysis of the Quantitative Characteristics of Prolific Maize Populations	127
Z. Shengelia - Medicinal Herbs Distributed in Megrelia	133
T. Jibladze - Data for the Study of the Algal Flora of Svaneti	142
R. Zhordania - In Memorial of Zurab Shengelia	143
M. Zhordania - Iza Chuchulashvili	145
Murad Tsartsidze	147

გამომცემლობის რედაქტორი ნ. ქანთარია

ლ. ალაფიშვილი

ტექნორედაქტორი ფ. ბუდალაშვილი

კორექტორი ც. მოლოდინი

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 7.03.99

საბეჭდი ქაღალდი 60X84 1/16

პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 12,75

საადრ.-საგამომცემლო თაბახი 8,96

შეკვეთა №26

ტირაჟი 120

ფასი სახელშეკრულებო

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,

380028, თბილისი, ი.ჭავჭავაძის გამზ., 14.

დაიბეჭდა თბილისის უნივერსიტეტის

სარედაქციო-სადუბლიკაციო კომპიუტერულ სამსახურში

380028, თბილისი, ი.ჭავჭავაძის გამზ., 1.