

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 года.

Այստանի կենսաբանական ամսագիր

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Մ. Մ. Ազադյան, Հ. Ս. Ազնետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բարսյան, Հ. Խ. Բոնյաթյան, Վ. Հ. Գուրջանյան, Վ. Հ. Ղազար-
յան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Կ. Ս. Մարդանյան (պատ. քարտուղար),
Ցա. Ի. Մուլիսյան, Վ. Վ. Տանարդյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян,
Д. Н. Бабалян, Г. Х. Бунятян, Л. С. Гамбарян, В. О. Гулканян,
В. О. Казарян, К. С. Марджанян (ответ. секретарь), Я. И
Мулхиджаниян, В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Քախտաշյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալիսյան, Ս. Հ. Չոզոսյան,
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Адибян, Э. А. Асратян, С. А.
Бакунц, Г. Г. Батикян (пред. совета), П. П. Гамбарян, Г. С. Давтян, С. К. Карапетян,
А. А. Матевосян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, М. Х. Чайлахян

Д. Н. ТЕТЕРЕВНИКОВА-БАБАЯН, М. Г. ТАСЛАХЧЬЯН

НОВЫЕ ДЛЯ АРМЯНСКОЙ ССР ВИДЫ ГРИБОВ НА РАСТЕНИЯХ ИЗ СЕМЕЙСТВА СЛОЖНОЦВЕТНЫХ

В процессе исследования грибной флоры растений из семейства сложноцветных обнаружено 24 вида грибов, ранее не отмеченных для грибной флоры республики, из них 6 видов относятся к аскомицетам, а 18—к пикнидиальным грибам.

В процессе исследования микологической флоры растений из семейства Asteraceae, произрастающих в Армянской ССР, выявлен ряд видов микромицетов, не отмеченных ранее для грибной флоры республики.

Ниже приводятся названия, литературные ссылки, краткие диагнозы, питающие растения, места и даты сборов 24 видов грибов, из которых 6 относятся к сумчатым грибам, а 18—к пикнидиальным. Аскомицеты представлены родами *Leptosphaeria*—2 вида *Didymella*, *Pleospora*, *Diaporthe*, *Melanomma*—по 1 представителю. Из пикнидиальных грибов обнаружено 2 вида рода *Coniothyrium*, 3 вида—*Diplodia*, 6 видов—*Phoma*, 4 вида—*Rhabdospora* и 1 вид—*Phomopsis*.

Наименования родов внутри классов и видов расположены в алфавитном порядке.

Ascomycetes

Порядок *Pseudosphaeriales*

Didymella sisymbrii (Rehm.) Hohn., [4]:117. Псевдотеции—120 мкм в диаметре. Сумки—40—50×12 мкм, сидячие, булабовидные, с парафизоидами. Споры двуклетные, заостренные, 11—14×4—5 мкм.

На сухих стеблях растений из сем. Asteraceae, Анкаван, 23.X.1975.

Leptosphaeria senecionis (Fuck.) Wint. [1]:243. Псевдотеции выступающие из-под эпидермиса сосочковидным устьищем, до 400 мкм в диаметре, черные. Сумки удлинненно-цилиндрические, 85—104×7—11 мкм. Споры веретеновидные, заостренные, с 3 перегородками, желтые, 17,5—24×4—5 мкм.

На перезимовавших стеблях *Senecio vulgaris* L., Севан, 10.V.1975.

Примечание: гриб обитает совместно с *Diplodia pamirica* Golov. и *Coniothyrium cookeanum* All.

Leptosphaeria suffulta (Ness.) Nlessl., [7]:130. Псевдотеции рассеянные, черные. Сумки цилиндрические, почти сидячие, 90×8 мкм.

Споры веретеновидные, с перетяжками, с 3 перегородками, с каплями масла, 20—26×4—6 мкм.

На сухих стеблях *Achillea millefolium* L., Ереванский ботанический сад, 20.X.1975.

Pleospora phaesomoides (Berk. et Br.) [12]: 113. Псевдотеции до 400 мкм в диаметре. Сумки цилиндрические, 40—85×10—14 мкм. Споры при созревании желто-бурые, с 5 поперечными и 1—2 продольными перегородками, в середине перетянутые, 20—23×14—17,5 мкм.

На перезимовавших стеблях *Rudbeckia hybrida* (cult.), Ереванский ботанический сад, 26.V.1975.

По рядок *Sphaeriales*

Diaporthe linearis (Nees.) Nits, [4]: 296. Стромы под вздутой почерневшей перидермой, перитеции погруженные, по несколько в стромах, выступающие устьищем. Сумки булавовидные, 30—50×7—7,5 мкм. Споры двуклетные, с 4 каплями масла, 8—13×2,5—5 мкм.

На засохших стеблях *Solidago hybrida* (cult.). Ереванский ботанический сад, 20.X.1975.

Примечание: гриб найден вместе со своей конидиальной стадией *Phomopsis linearis* (Sacc) Trav.

Melanomma occidentale Ell. var. *tetonense* Ell. et Ev. [8]: 133. Перитеции поверхностные, шаровидные, с округлым устьищем, слегка вытянутым в сосочек, иногда западающие, углистые, до 500 мкм в диаметре. Сумки цилиндрические, 8-споровые. Споры веретеновидные, с 3 перегородками, перетянутые, буровато-желтые, заостренные, 20—34×6—8 мкм.

На оголенных частях крупных засохших стеблей *Arctium tomentosum* Mill., Кировакан, Ванадзор, 8.XI.1975.

Deuteromycetes

Порядок *Sphaeropsidales*

Coniothyrium sookeanum All. [6]: 59. Пикниды до 70 мкм в диаметре. Стилоспоры почти шаровидные, 2—5,8 мкм в диаметре.

На перезимовавших стеблях *Senecio vulgaris* L., Севан, 10.V.1975.

Coniothyrium vile Karst. et Nag., [7]: 56. Пикниды погруженные, 120—150 мкм. Стилоспоры широкоовальные, буроватые, многочисленные, 7—8 мкм.

На перезимовавших стеблях *Arctium tomentosum* Mill., Воскеваз, 27.IV.1975.

Diplodia chrysanthemi F. Tassi, [7]: 151. Пикниды приплюснуто-шаровидные, до 60 мкм в диаметре. Стилоспоры зеленовато-желтые, двуклетные, перетянутые, закругленные на концах, с каплями масла, 5,8—8×3—5 мкм.

На перезимовавших стеблях *Pyrethrum balsamita* (L.) W., Ереванский ботанический сад, 26.V.1975.

Diplodia ramificae Golov., Новые виды грибов Ср. Азии, Тр. Среднеаз. гос. ун-та, 1950, 5:36; [2]: 359. Пикниды группами, шаровидные, с округлым устьищем, до 180 мкм в диаметре. Стилоспоры зеленоватые, заостренные, с каплями масла, 8—14,5×2,9—5 мкм.

На перезимовавших стеблях *Carduus pterigosus* C. Koch., Дилижан, 3.V.1975; на *Artemisia vulgaris* L., Кировакан, 8.XI.1975; Бюракан, 27.VI.1975.

Примечание: на образцах из Бюракана гриб обитает совместно с *Pleozpora aurea* Ell.

Diplodia pusilla Sacc. et Briard., [11]: 289. Пикниды погруженные, выступающие устьищем, 150—200 мкм в диаметре. Стилоспоры веретеновидные, перетянутые у перегородки, 5,8—15×3—6 мкм.

На перезимовавших стеблях *Leontodon hispidus* L., Севан, 10.V.1975.

Phoma achilleae Sacc., [5]: 415. Пикниды группами, иногда рядами, прорывающиеся, с устьищем. Стилоспоры эллипсоидальные, с 2—3 каплями масла, 8—10×2—3 мкм.

На перезимовавших стеблях *Achillea millefolium* L., Ереванский ботанический сад, 26.V.1975.

Phoma artemisiae P. Henn., [5]: 392. Пикниды погруженные, 150—180 мкм в диаметре. Стилоспоры овальные или продолговато-эллипсоидальные, 5,8—8×2,5—3 мкм.

На перезимовавших стеблях *Artemisia vulgaris* L., Кировакан, 1.V.1975.

Phoma endorodia Sacc., [11]: 275. Пикниды глубоко погруженные выступающие сосочковидным устьищем, шаровидные. Стилоспоры продолговато-яйцевидные, бесцветные, с каплями масла, на длинных конидиеносцах, 5—10×2—3,5 мкм.

На перезимовавших стеблях *Centaurea Iberica* Trev., с. Гегадир, 7.V.1975.

Phoma gregariae Syd., [2]: 208. Пикниды шаровидные, несколько приплюснутые, до 200 мкм в диаметре. Стилоспоры очень мелкие, овальные или яйцевидные, 1—2×0,5 мкм, выходят из пикнид склеенной слизистой массой.

На перезимовавших стеблях *Cichorium Intybus* L., с. Гегадир, 7.V.1975.

Phoma oleracea Sacc. var. *tanacetii* All., [9]: 63. Пикниды — 55—60 мкм в диаметре. Стилоспоры цилиндрические, 5—6×1,2—1,5 мкм, зеленоватые.

На перезимовавших стеблях *Chrysanthemum borealis* (cult.), Ереванский ботанический сад, 26.V.1975.

Phoma xanthi Hollos, [5]: 399. Пикниды выступающие, приплюснuto-шаровидные, 150—170 мкм в диаметре. Стилоспоры продолговато-яйцевидные, 5—6×2 мкм.

На перезимовавших стеблях *Xanthium spinosum* L., Дилижан, близ турбазы, 3.V.1975.

Phomopsis linearis (Sacc.) Trav., [3]: 49. Пикниды приплюснuto-шаровидные, стилоспоры веретеновидные, 10—12×2 мкм.

На сухих стеблях *Solidago hybrida* (cult.), Ереванский ботанический сад, 2).X.1 975.

Rhodospora cervariae Syd., [9]: 437. Пикниды полупогруженные, темно-бурые, с несколько вытянутым устьищем, 40—120 мкм в диаметре. Стилоспоры нитевидные, прямые или согнутые, слегка суженные к концам, с каплями масла, с 1—2 невыраженными перегородками, 29—36×2,5—3 мкм.

На перезимовавших стеблях растений из сем. Asteraceae, Севан, 10.V.1975.

Rhodospora dolosa Syd., [6]: 907. Пикниды почти свободные, крупные, бурые, до 200 мкм в диаметре. Стилоспоры нитевидные, со многими каплями масла, с притупленными концами, 29—37×2 мкм.

На перезимовавших стеблях *Taraxacum vulgare* (Lam.) Schreb. — Севан 3.V.1975.

Rhodospora galeopsidis All., [5]: 496. Пикниды приплюснuto-шаровидные, до 120 мкм в диаметре, черно-коричневые. Стилоспоры палочковидные, с притупленными концами, со многими каплями масла, прямые или слегка согнутые, 40—65×1—1,5 мкм.

На перезимовавших стеблях растений из сем. Asteraceae, Севан, 16.V.1975.

Rhodospora tomispora Berl. et Bres., [10]: 395. Пикниды крупные, поверхностные, тонкостенные, с маленьким устьищем, до 600 мкм в диаметре. Стилоспоры цилиндрические, с закругленными концами, с 1—2 перегородками, зеленоватые, 11—15×3—3,5 мкм.

На перезимовавших стеблях *Artemisia armeniaca* Lam., Севан, 10.v.1975.

Rhodospora vagabunda Ler., [5]: 501. Пикниды одиночные, бурые, погруженные, с устьищем. Стилоспоры цилиндрические, прямые или согнутые, заостренные к концам, 20—28×3—4 мкм.

На перезимовавших стеблях *Senecio switiana* (cult.), Ереванский, ботанический сад, 26.V.1975.

Selenophoma centaureae Pissar. et Philm., [2]: 304. Пикниды шаровидные, с маленьким устьищем, до 150 мкм в диаметре. Стилоспоры серповидные, сильно согнутые, с заостренными концами, 14—17×2,9—3 мкм.

На перезимовавших стеблях *Pyrethrum niveum* Lag., с. Гегадир 7.V.1975.

Примечание: на тех же стеблях обнаружен гриб *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 25.II 1976 г.

Գ. Ն. ՏԵՏԵՐԿՆԻԿՈՎԱ.—ԲԱՐԱՅԱՆ, Մ. Գ. ԹԱՍԼԱԽՉՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԻԿՈՖԻՏՈՐԱՅԻ ՀԱՄԱՐ ՄՆԿԵՐԻ ՆՈՐ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ
ԲԱՐԴԱԾԱՂԿԱՎՈՐ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բարդածաղկավոր բույսերի միկոֆլորայի ուսումնասիրությունների ընթացքում հայտնաբերվել են սնկերի 24 տեսակներ, որոնք հայտնի էին հանրապետության սնկային ֆլորայի համար: Դրանցից 6 տեսակը պատկանում է պայուսակավոր, իսկ 18-ը պիկնիդիալ սնկերին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Определитель высших растений, 3. Грибы. М., 1954.
2. Флора споровых растений Казахстана. V. Sphaeropsidales. Алма-Ата, 1968.
3. Ячевский А. Н. Определитель грибов, II, 1917.
4. Визначник грибів України, II, Київ, 1969.
5. Визначник грибів України, III. Київ, 1971.
6. Allescher A. In Rabenhorsts Kryptogamen Flora von Deutschland Oesterreich und Schweiz. I Bd. VI. Fungi imperfecti, 1901.
7. Allescher A. In Rabenhorsts Kryptogamen Flora von Deutschland Oesterreich und Schweiz. I Bd., VII, 1903.
8. Ellits I. B., and Everhart E. M. The North American Pyrenomycetes. New Jersey U.S.A., 1892.
9. Grove W. B. British stem and leaf fungi. I. Sphaeropsidales. Cambridge, 1935.
10. Saccardo P. A. Sylloge fungorum, 1882—1931.
11. Saccardo P. A. Michelia. 11, 1880.
12. Wehmeyer L. A. World monograph of the genus Pleospora, 1961.

В. Е. ВОСКАНЯН

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ АЛЬПИЙСКОГО И СУБНИВАЛЬНОГО ПОЯСОВ ГОРЫ АРАГАЦ. I

Верхняя часть альпийского пояса г. Арагац характеризуется разнообразием сомкнутых и открытых фитоценозов. Основным типом сомкнутой растительности являются ковры. Субниваальный пояс лишен сожкнутого травостоя. Встречаются единичные растения или фрагменты.

Изучение флоры и растительности высокогорий с учетом экологических особенностей (местообитание, обилие, распространение и т. д.) отдельных компонентов имеет важное значение как для теории флорогенеза, так и для изучения их в конкретных условиях. Подобные исследования приобретают более актуальное значение в связи с интенсивным использованием природных ресурсов, особенно в неблагоприятных условиях произрастания.

Изучению флоры и растительности верхней части альпийского пояса г. Арагац посвящен ряд специальных исследований [1, 2, 8, 12], которые, однако, полностью не отражают истинную картину.

В течение ряда лет нами проводится изучение флоры и растительности указанного района г. Арагац, результаты которого приводятся в настоящей работе, состоящей из двух частей. Данное сообщение содержит описание общей картины растительного покрова, а в следующем — дан список видов и анализ флоры.

Вулканический массив г. Арагац возвышается на западе Армянской ССР и занимает около 3000 км². Арагац является высшей точкой Малого Кавказа. Нижняя отметка подножья горы (у края Араратской равнины) — 1000 м, высшая — северная вершина — достигает 4095 м абсолютной высоты. Здесь, по склону снизу вверх, представлена в основном горностепная, лугостепная, и альпийская растительность. Субальпийская растительность, встречающаяся отдельными фрагментами, более развита на северном и северо-восточном склонах. На южном склоне имеется также участок лесной растительности.

Альпийский пояс начинается с высоты 2600—2700 м и достигает 3500—3600 м, выше этой отметки начинается субниваальный пояс. Верхняя часть альпийского пояса (3200—3600 м над ур. м.) характеризуется разнообразием сомкнутых и открытых фитоценозов. По Федорову [12], субниваальный пояс на Арагаце начинается с высоты 3200—3300 м. Однако на этой высоте хорошо развиты ковровые фитоценозы и, на наш взгляд, нижнюю границу субниваального пояса более правильно прово-

диль там, где кончается альпийская сомкнутая растительность [3,6,13].

Основным типом сомкнутой растительности верхней части альпийского пояса г. Арагац является ковер, в котором доминируют красочные карликовые двудольные и виды со шталерной формой роста, сплошь покрывающие поверхность почвы [5, 7, 8—11, 14].

Ковры хорошо выражены на пологих склонах предвершинного плато, в окрестностях высокогорного озера Кари и отдельными пятнами встречаются на значительно больших высотах. Мощность почвенного слоя под ковровой растительностью достигает 70—100 см. Ковры приурочены главным образом к влажным и средневлажным местообитаниям, но иногда встречаются и на сравнительно более сухих участках. Вследствие низкой влажности почвы на вершинах бугров и на сухих склонах встречаются группировки таких ксерофилизированных видов как *Pedicularis armena*, *P. sibthorpii*, *Draba brunifolia*, *Minuartia oreina*, *Sedum tenellum*, *Myosotis alpestris*, *Chamaescladum acaule*, *Campanula tridentata* и др. При этом *C. tridentata* преобладает часто и на почвах средней обеспеченности влагой, на которых снег весной сходит рано. Ниже, по склону бугорков, где влажность почвы относительно выше, преобладают *Gnaphalium supinum*, *Bellardiachloa polychroa*, *Veronica gentianoides*, *C. tridentata* и др. Наиболее влажные участки занимают группировки мезофильных ковров, компоненты которых произрастают на почвах с высокой влажностью в течение всего вегетационного периода. Мезофильные группировки ковров слагаются из следующих видов: *Gagea anisanthos*, *Cirsium rhizocephalum*, *C. obvallatum*, *Gentiana dshimilensis* (редко), или *Taraxacum steventi*, *C. caucasicum*, *Cirsium rhizocephalum*, *Nardus glabriculmis* и т. д. На заболоченных местах встречается *Cardamine uliginosa*.

Существуют также промежуточные участки с умеренной обеспеченностью влагой в период вегетации. Они отличаются друг от друга степенью увлаженности, временем освобождения от снежного покрова, микрорельефом, экспозицией склонов и т. д., что в основном обуславливает видовой состав растений и преобладание того или иного вида в сообществе. На таких участках встречаются группировки, слагающиеся в основном из следующих видов: *Sibbaldia parviflora*, *Taraxacum steventi*, *C. caucasicum*, *Tripleurospermum subnivale*, *Pedicularis crassirostris*, *Cerastium cerastioides*, *Campanula tridentata*, *Minuartia oreina*, *Colpodium variegatum*, *Bellardiachloa polychroa*.

Наиболее распространенной и типичной в условиях верхней части альпийского пояса г. Арагац является группировка с преобладанием *Campanula tridentata*. Она слагается обычно из следующих видов: *Gnaphalium supinum*, *S. tenellum*, *Ch. acaule*, *Primula algida*, *V. gentianoides*, *B. polychroa*, *Gagea anisanthos* (последний вид встречается единично). При этом в ней отдельными пятнами иногда встречаются: *Astragalus incertus*, *Trifolium ambiguum*, *Potentilla raddeana*, *Helichrisum lavandulaefolium* (редко) и др., произрастающие (за исключением

T. ambiguus) преимущественно у крупных, погруженных в почву, камней.

В группировках, где эдификаторами являются *Campanula tridentata* и *Carum caucasicum*, встречается *Euphrasia Juzepczukii* — единственный однолетник, произрастающий в сомкнутом сообществе.

Наиболее сухие, рано освобождающиеся от снежного покрова участки заняты группировками олуговевших ковров. Почва на таких участках менее мощная, в основном каменистая. Основными видами таких группировок являются *Carex tristis*, *Zerna variegata*, *Koeleria-caucasica*, *Pedicularis armena*, *P. sibthorpii*, *Campanula aucheri*, *Oxitropis cyanea*, *Myosotis alpestris*, *Draba brunifolia*, *D. siliquosa*, *Minuartia oreina*, *Gentiana pontica*, *Androsace raddeana* и др.

Значительные площади занимают альпийские луга. На пологих склонах привершинных плато наиболее развиты луга с преобладанием *B. polychroa*. В таком сообществе встречаются *Carex oreophila*, *Koeleria caucasica*, *Colpodium variegatum*, *Minuartia oreina*, *C. tridentata*, *Sparganium supinum* и др. Почва под этой группировкой мощная, умеренно влажная, однако во второй половине вегетации верхний слой значительно высыхает и растрескивается. На более влажных участках иногда развивается *Nardus glabriculumis*, образуя местами почти монодоминантное сообщество, компонентами которого являются *Carex oreophila*, *Colpodium variegatum* и в основном виды мезофильных ковров (*T. stevenii*, *Carum caucasicum*, *Cirsium rhizocephalum*, *Ranunculus aragazii* и др.).

На каменистых склонах, ровных участках, вдоль гребневой линии небольших хребтов встречаются группировки, слагающиеся из *Festuca varia*, *Zerna adjarica*, *Poa alpina*, *Colpodium araraticum*, *C. variegatum*, *Carex medvedewii*, *Campanula tridentata*, *Myosotis alpestris*, *Erigeron venustus*, *Draba brunifolia*, *Cobresia shoenoides* и др.

Местами встречается осоковый луг, в котором доминирует *Carex medvedewii*.

Отдельные небольшие участки, обеспеченные высокой влажностью в течение всего периода вегетации, покрыты группировками мезофильных лугов. Здесь видовой состав очень богат и разнообразен. Травостой сравнительно высокий, плотный. Почва мощная, богата перегноем. Фитоценоз состоит в основном из *Phleum alpinum*, *Carex tristis*, *Deschampsia caespitosa*, *N. glabriculumis*, *Cirsium rhizocephalum*, *B. polychroa*, *Luzula pseudosudetica*, *Sibbaldia parviflora*, *C. caucasicum*, *T. stevenii*, *Gentiana dshimilensis*, *Tripleurospermum subnivale*, *Ranunculus aragazii* и др.

Своеобразна растительность скал, каменистых осыпей и россыпей. Скалы, осыпи и россыпи в верхней части альпийского пояса г. Арагац занимают довольно большие территории. Они приурочены в основном к крутым микросклонам, а местами и на пологих склонах встречаются скопления обломков торных пород, образующихся при выветривании скал. Растительность подобных местообитаний отличается флористи-

ческим составом и отсутствием сомкнутого фитоценоза. Виды указанных местообитаний в основном приурочены к определенным условиям произрастания и лишь некоторые из них имеют сравнительно широкую экологическую амплитуду. Растительность скал, осыпей и россыпей представлена главным образом несомкнутыми группировками. Очень редко встречаются также фрагменты сомкнутых фитоценозов.

Основными видами открытых группировок скал являются растения подушкообразной формы: *Saxifraga exarata*, *Draba agaratica*, *Campanula auseri* и др. Компонентами открытых группировок каменных осыпей и россыпей являются *Delphinium foetidum*, *Doronicum oblongifolium*, *Nepeta supina*, *Festuca varia*, *Zerna adjarica*, *Arabis caucasica*, *Thymus gariflorus*, *Heracleum sheikovnicowii* и др. На влажных участках встречаются *Oxuria elatior*, *Saxifraga sibirica* и другие мезофиты.

Склоны, осыпи и россыпи в субнивальном поясе (выше 3600 м), как правило, лишены сомкнутого растительного покрова, встречаются лишь единичные растения или небольшие группы на защищенных участках.

В «кратере» на хрящевато-щебнистых склонах северной вершины встречается наиболее интересная и малораспространенная группировка *Pseudovesicaria digitata**, *Didymophysa auseri*, *Astragalus vavilovii*, *Corydalis alpestris* и других видов. На примитивных почвах больших высот открытые группировки образуют также *Alopecurus daslanthus*, *Cerastium pseudokasbek*, *Erysimum gelidum*, *Gallium sosnovskyi*, *Potentilla subpalmata* и др.

Верхняя часть альпийского пояса богата небольшими озерами, растительность которых очень бедна. В озере Кари (3200 м над ур. моря южн. макросклон) встречается *Callitriche vegna*, собранная нами впервые в 1964 г. Озеро Кари является самой высокой точкой распространения водных растений на Кавказе.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 26.XII 1975 г.

Վ. Ե. ՈՍԿԱՆՅԱՆ

ԱՐԱԳԱՍԻ ԱԼՊԻԱԿԱՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԻՆ ՄԱՍԻ ԵՎ ՍՈՒԲՆԻՎԱԼ ԳՈՏՈՒ ՑԼՈՐԱՆ ԵՎ ԲՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ. I.

Ա մ փ ո փ ո Վ մ

Արագած լեռան վրա ալպիական գոտին սկսվում է ծովի մակարդակից 2600—2700 մ բարձրությունից և ձգվում մինչև 3500—3600 մ, որին հաջորդում է սուբնիվալ գոտին: Ալպիական գոտու վերին մասը (3200—3600 մ) աչքի է ընկնում բուսական խիտ և բաց համակենցությունների բազմազանությամբ:

* На Арагаце *P. digitata* впервые собрана А. А. Ахвердовым и В. А. Манакяном (Изв. АрмССР, биол. науки, 16, 4, 1963).

Խիտ համակեցությունների հիմնական տիպերից են գորգերը, որոնք կազմված են մերձարմատային վարդակ առաջացնող և ցածրաճ ու փոփոզ, երկշաքիլ խոտաբույսերից (*Campanula tridentata*, *Chamaescladium acaule*, *Carum caucasicum*, *Taraxacum stevenii*, *Minuartia oreina*, *Cerastium cerastoides* և այլն; Հացազգիներից առավել տարածված է *Bellardiachloa polychroa*):

Նշանակալից տարածություն են զբաղեցնում նաև ալպիական հացազգային մարգագետինները, ուր գերակշռում են *Bellardiachloa polychroa*, *Festuca varia*, *Zerna adjarica*, *Phleum alpinum* և այլն:

Ալպիական գոտու վերին մասը և սուբնիվալ գոտին աչքի են ընկնում նաև քարացրոնների, քարափրվածքների ու ժայռային բաց համակեցությունների բազմազանությունը: Քարացրոնների և քարափրվածքների բուսականությունը կազմված է համեմատաբար խոշոր հացազգի և տարախոտային տեսակներից (*Festuca varia*, *Zerna adjarica*, *Delphinium foetidum*, *Doronicum oblongifolium* և այլն): Ժայռերի վրա աճում են գլխավորապես բարձիկ առաջացնող տեսակներ (*Saxifraga exarata*, *Campanula aucheri*, *Draba aratica* և այլն):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Буш Н. А. и Буш Е. А. Вестн. АН СССР, 12, 1932.
2. Высокоостровская И. и Денисова Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, VII, Ереван, 1950.
3. Гвоздецкий Н. А. Физическая география Кавказа, II, 1958.
4. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. 1936.
5. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. 1948.
6. Долуханов А. А., Сахокия М. Ф. и Харадзе А. Л. Тр. Тбил. бот. ин-та, VIII, 1942.
7. Магакьян А. К. Растительность Армянской ССР, 1941.
8. Наринян С. Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, XIII, 1962.
9. Тахтаджян А. Л. Тр. Бот. ин-та, Арм. ФАН-а, СССР, 11, 1941.
10. Тонакян Г. А. Научн. тр. Ереванск. Гос. ун-та, 69, 1954.
11. Федоров Ан. А. Изв. Арм. ФАН-а, 9—10, 1942.
12. Федоров Ан. А. Сов. ботаника, XIII, 4, 1945.
13. Харадзе А. Л. О субнивальном поясе Большого Кавказа. Заметки по сист. и геогр. растений, 25, Тбилиси, 1965.
14. Ярошенко П. Д. Смена растительного покрова Закавказья. М.—Л., 1956.

Б. С. МАРГАРЯН

О НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ДИЛИЖАНСКОГО ГОСЗАПОВЕДНИКА

Трехлетние исследования показали, что общее количество видов травянистых растений в 8 изученных типах леса составляет 131, они относятся к 33 семействам и 95 родам.

Количественное соотношение видов травяного покрова в этих лесах характеризуется средними показателями в сравнении с аналогичными данными других типов широколиственных лесов Кавказа.

При изучении процесса сложения фитоценозов очень важны определение и характеристика количественного соотношения видов на данном участке.

Нами в течение трех лет изучались структурные особенности некоторых типов широколиственных лесов Дилижана, при этом был затронут также вопрос о количественном соотношении видов в травяном покрове лесных ассоциаций.

На пробных площадях в различные сезоны вегетационного периода проводились наблюдения и эксперименты.

Всего было заложено 8 пробных площадей (ПП), 0,25 га каждая (50 м × 50 м): в буковых лесах 2 пробы (ПП 1 и ПП 2)—бучина папоротниковая (*Fagetum dryopteridosum*) и бучина ясенниково-коротконожковая (*Fagetum asperuloso-brachypodiosum*); в грабово-дубовых порослевых лесах 2 пробы (ПП 3 и ПП 4) — грабовая дубрава разнотравно-мятликово-коротконожковая (*Carpinetum-Quercetum mixtoherboso-pooso-brachypodiosum*) и грабовая дубрава разнотравно-коротконожково-ячменная (*Carpinetum-Quercetum mixtoherboso-brachypodioso-hordeosum*); в дубовых лесах 2 пробы (ПП 5 и ПП 6) — дубрава злаково-мятликовая (*Quercetum graminoso-poosum*) и дубрава шалфейно-разнотравно-мятликовая (*Quercetum salvio-mixtoherboso-poosum*); в грабовых лесах 2 пробы (ПП 7 и ПП 8) — грабовник злаково-разнотравно-фиалково-ясенниковый (*Carpinetum graminoso-mixtoherboso asperulosum*) и грабовник разнотравно-овсяницево-ясенниковый (*Carpinetum mixtoherboso-festucoso-asperulosum*).

На ПП1 всего зафиксирован 51 вид низших споровых и высших цветковых растений. Доминирующим видом растений в травяном покрове является мужской папоротник— *Dryopteris filix mas* (L.) Schott. (обилие 4). В споровой синузии, кроме 8 видов мхов, отмечен один вид лишайника (*Evernia prunastri*). На ПП2 зарегистрировано 59 видов высших цветковых и низших споровых растений. Доминирующими видами являются коротконожка лесная— *Brachypodium silvaticum* (Huds.) Beauv. (обилие 4) и ясенник— *Asperula odorata* L. (обилие 3). На ПП3 зарегистрирован 51 вид цветковых растений. До-

минирующими видами являются чистец лесной— *Stachys silvatica* L. (обилие 3—4), коротконожка лесная (обилие 3—4), мятлик— *Poa nemoralis* L. (обилие 3) и ясменник (обилие 3). На ПП4 зарегистрировано 37 видов цветковых растений. Доминирующими являются коротконожка (обилие 2—3) и ячмень европейский— *Hordeum europaeum* (L.) All. (обилие 3—4). На ПП5 зарегистрировано 47 видов цветковых растений. Доминирующими являются мятлик (обилие 4), сочевичник— *Orobus aureus* Stev. (обилие 3), ежа сборная— *Dactylis glomerata* L. (обилие 3) и звездчатка— *Stellaria holostea* L. (обилие 8). На ПП6 зарегистрирован 41 вид цветковых растений. Доминирующими являются шалфей— *Salvia glutinosa* L. (обилие 3), бородавник— *Lapsana communis* L. (обилие 3), мятлик (обилие 3) и ясколка— (*Cerastium holosteam* Fish. (обилие 3). На ПП7 зарегистрировано 43 вида цветковых и высших споровых растений. Доминирующими являются ясменник (обилие 4) и фиалка— *Viola odorata* L. (обилие 3—4). На ПП8 зарегистрировано 37 видов цветковых и высших споровых растений. Доминирующими являются ясменник (обилие 4) и овсяница— *Festuca pratensis* Huds. (обилие 3—4).

Для наглядности ниже приводим итоговую таблицу, характеризующую флористический состав травяного покрова указанных типов леса.

Таблица 1

Особенности флористического состава травяного покрова в различных типах леса (количество семейств, родов, видов)

№ пробных площадей	Семейства	Роды	Виды	%		Примечание
				поликарпиков	монокарпиков	
1	23	40	42	83	17	без 8 видов мхов и 1 вида лишайника
2	23	44	50	84	16	без 9 видов мхов
3	21	46	51	86	14	
4	17	33	37	86	14	
5	20	44	47	89	11	
6	18	36	41	80	20	
7	18	38	43	86	14	
8	20	34	37	83	17	
	33	95	131			

В итоге общее количество видов в 8 изученных типах леса составляет 131 (без 15 видов мхов и 1 лишайника), которые относятся к 33 семействам и 95 родам.

Одновременно данные табл. 1 показывают, что во всех изученных типах леса преобладают многолетние травянистые поликарпики (80—89%). Флористический состав травяного покрова джидлижанских лесов отражает основные особенности флоры лесов этого уголка Малого Кав-

каза. Он имеет также показательное значение для характеристики экологических условий и выявляет степень использования растениями данного местообитания.

Вместе с тем наши данные не могут претендовать на исчерпывающую полноту, так как для выявления полных списков флоры необходимы сборы растений в стационарных условиях во все сезоны года на протяжении нескольких лет.

Одним из важнейших признаков фитоценоза является количественное соотношение между видами и группами видов растений, которое характеризует взаимосвязи компонентов фитоценоза, определяет степень сходства или различия между фитоценозами, особенно когда они имеют сходный флористический состав. Вместе с тем показатели количественных соотношений видов имеют большое практическое значение, так как они характеризуют численное обилие того или иного хозяйственно-полезного или вредного растения.

Количественные соотношения или численное обилие видов определяется глазомерно, с использованием какой-либо шкалы, путем непосредственного перерасчета численного обилия особей вида на пробной площади, путем определения площади, занятой каждым видом, а также путем определения фитомассы (надземных и подземных частей) или объемного соотношения каждого вида или группы видов.

В последнее время количественное соотношение видов в фитоценозе стало изучаться при помощи математических методов (биометрия) [1—5, 11], которые все более совершенствуются.

Нами для определения количественного соотношения видов в травяном покрове различных типов дилижанских лесов применялась общепринятая кавказскими геоботаниками глазомерная 5-балльная шкала (5—очень много, сплошь покрывает почву), 4—много, 3—среднее количество, 2—мало, 1—единично, + — один экземпляр), показатели которой отражают относительную численность каждого вида в фитоценозе. Преимущество этого метода заключается в том, что в полевых условиях на эту работу затрачивается сравнительно немного времени.

В табл. 2 приводится оценка обилия видов в травяном покрове дилижанских лесов.

Таблица 2
Преобладающие оценки обилия видов в травяном покрове изученных типов дилижанских лесов

№ пробных площадей	Эдификаторы	Количество видов с обилием 2 балла	Количество видов с обилием 2 балла, % от общего числа видов	Количество видов с обилием 1 балл	Количество видов с отметкой „единично“
1	1	15	36	21	5
2	2	21	42	21	6
3	4	25	49	14	8
4	2	23	62	7	5
5	4	21	62	10	4
6	4	25	61	9	3
7	2	18	42	17	6
8	2	16	43	15	4

Сравнение количественных соотношений видов травяного покрова лесов Дилиджана с аналогичными данными о других лесных растительных формациях и ассоциациях показывает, что эти показатели в одних случаях сходные, а в других—выше или ниже.

Так, для травяного покрова бучины папоротниковой Большого Кавказа Прилипко [8] отмечает 22 вида; для субальпийского букового леса этим автором приводится 32 вида. А для некоторых типов гирканских реликтовых лесов Тальша более высокие показатели количественных соотношений указывают Гроссгейм [6] и Прилипко [7, 8].

Таким образом, анализируя показатели численного обилия, можно прийти к следующему заключению. Эдификаторы и доминанты в каждом типе леса отмечались в небольшом числе видов и их численное обилие не превышало 4, а чаще 3—4 и 3 баллов.

Преобладающее большинство видов травяного покрова в 8 изученных типах леса имеет 2 балла относительного численного обилия (15—29 видов); меньшее число или в некоторых типах равное число видов (с баллом 2) имеют балл 1, т. е. в травостое они в малом количестве. А единично встречающихся растений еще меньше (1—8). Только в одном типе (бучина папоротниковая) количество видов с баллом 1 превышает количество видов, с баллом 2.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 23.XII 1975 г.

Բ. Ս. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

ԴԻԼԻՋԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԱՐԳԵԼԱՆՈՑԻ ԼԱՅՆԱՏԵՐԵՎ ԱՆՏԱՌՆԵՐԻ
ԽՈՏԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՑԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ ՄԻ ՔԱՆԻ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ուսումնասիրված 8 անտառային տիպերում խոտային ծածկոցի խոտաբույսերի ընդհանուր քանակը կազմում է 131 հատ, որոնք պատկանում են 33 ընտանիքների և 95 ցեղերի: Խոտային ծածկոցի տեսակների ցուցակների անալիզը՝ այդ տեսակների թրվական առատության առումով, հանգեցնում է այն եզրակացության, որ Դիլիջանի անտառների խոտային ծածկոցի տեսակների քանակական հարաբերությունները բնութագրվում են միջին ցուցանիշներով, համեմատած կովկասի լայնատերև անտառների համանման տվյալների հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Василевич В. И. Вестн. ЛГУ, 9, 1960.
2. Василевич В. И. ДАН СССР, 139, 4, 1961.
3. Василевич В. И. Пробл. ботан., 6, Л., 1962.
4. Василевич В. Тр. БИН, сер. III, Геоботаника, вып. 15, М.—Л., 1963.
5. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969.
6. Гроссгейм А. А. Мат-лы по район. Азерб. ССР, I, вып. 2, Тифлис—Эривань, 1928.

7. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Буковые леса. Баку, 1952.
8. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Баку, 1954.
9. Программа и методика биогеоценотических исследований. М., 1966.
10. Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. М., 1961.
11. Уранов А. А. Тр. МОНП, 27, М., 1966.
12. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964.
13. Ярошенко П. Д. Геоботаника. М.—Л., 1961.



Дж. Г. АБРАМЯН, С. А. ПИРУЗЯН

МИКОФЛОРА ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСНЫХ АССОЦИАЦИЙ В АРМЕНИИ

Приводятся данные о видовой специфике микофлоры почв различных лесных ассоциаций в условиях Армении, свидетельствующие о том, что наибольшим видовым разнообразием обладают почвы сосновой рощи в Дилижане, затем дубово-кленовых лесов Джермука и Хосрова и наименьшими—почвы ивово-тополовых насаждений Севана.

Ведущая роль в разложении растительных остатков, состоящих в основном из лигно-целлюлозных соединений, как известно, принадлежит почвенным микромицетам. Поэтому изучение микофлористического состава почв, в частности почв различных лесных ассоциаций, представляет существенный интерес.

Сравнительному изучению микофлоры почв хвойных, лиственных и смешанных лесов посвящены работы ряда исследователей, которыми выявлен видовой состав микроскопических грибов из почв различных типов лесов, с учетом экологических условий, определены доминирующие виды, показано изменение качественного состава грибных ассоциаций по мере изменения возраста лесов [2, 3, 5, 7, 10, 11].

По данным одних авторов, наибольшим разнообразием видового состава грибной флоры обладают лиственные и смешанные леса [1, 4], тогда как результаты исследований других авторов свидетельствуют о богатстве микофлоры хвойных лесов [6, 8, 9].

В Армении работы по изучению микофлоры почв лесов до настоящего времени не проводились. В данной работе ставилась цель выявить видовую специфику микофлоры почв различных лесных ассоциаций в Армении. Леса на территории Армении распределены крайне неравномерно и составляют всего 10% всей ее площади (302. 112 га). Несмотря на это, состав их очень богат и разнообразен.

Почвенные пробы были отобраны из следующих пунктов:

Дилижан, сосновая роща, почвы бурые, лесные, высота над ур. м. 1255—1510 (почвенные данные взяты из Института почвоведения МСХ АрмССР), Севан, ивово-тополовые насаждения, песок с высокой водопроницаемостью, 1925 м.

Кировакан, Ванадзорское ущелье, смешанный широколиственный лес, почвы мощные, близкие к горным черноземам, 1400 м.

Джермук, дубово-кленовый лес, почвы горно-лесные, коричневые, маломощные 2100 м.

Хосровский заповедник, дубово-кленовый лес, почвы подзолистые, суглинистые, 2000 м.

Пробы были взяты из различных почвенных горизонтов—с поверхности и с глубины 30 см. Посев производился по методу серийных разведений.

Таблица

Родовой состав выделенных микромицетов

Классы порядки семей- ства	Роды грибов	Место отбора почвенных проб				
		Севан	Дилижан	Кирова- кан	Джермук	Хос- ров
Zygomycetes	<i>Absidia</i> v. Tiegh. <i>Mortierella</i> Coem. <i>Mucor</i> Michell <i>Phycomyces</i> Kunze	++	++ + +	+++ ++ +	+++	+++ + +++
Ascomycetes	<i>Aspergillus</i> Michell <i>Gymnoascus</i> Bar. <i>Penicillium</i> Link ex Fr.	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ + +++	+++ +++
Deuteromycetes	Mucedinaceae		+ ++ +	+ +	+++ ++	+++ +++
	Dematiaceae	<i>Alternaria</i> Nees ex Wallr. <i>Catenularia</i> Grove <i>Cladosporium</i> Link ex Fr. <i>Dicoccum</i> Cda <i>Hormodendrum</i> Bonord. <i>Hormiscium</i> Kunze <i>Stemphyllum</i> Wallr. <i>Torula</i> Pers <i>Trichosporium</i> Fr.	++ ++	+ +++ + +++ +++ +++ +++	++ ++	++ +++ + +++
Acervulales	<i>Fusarium</i> Link ex Fr.	++	+++	+++	+++	+
Coremiales	<i>Coremlopsis</i> Sizova et Suprun				++	
Pycnidiales	<i>Plenodomus</i> Preuss					+

+ редко встречающиеся виды,

+++ обильно встречающиеся виды.

За период исследований /1971—1974 г./ из всех указанных проб было выделено 900 штаммов грибов, из коих идентифицировано 95 видов и форм, относящихся к 27 родам. Из класса Zygomycetes — 9 видов, Ascomycetes—38 видов, Deuteromycetes—48 видов.

Как показывают данные, приведенные в таблице, наибольшим родовым разнообразием микромицетов обладают почвы сосновой рощи (Дилижан), что согласуется с данными ряда авторов [6, 8, 9]. Сизова и Супрун [4] объясняют обилие грибных организмов в хвойных лесах наиболее благоприятными условиями для развития микромицетов, по-

скольку растворимые органические вещества, образующиеся здесь при минерализации растительных остатков, имеют кислотный характер. Кислотность растворов, поступающих из подстилки в почву, увеличивается корневыми выделениями сосен. Таким образом, в подстилке и в верхних слоях почвы хвойных лесов создаются оптимальные условия для развития грибов.

Как и следовало ожидать, наименьшим родовым разнообразием обладали почвы ивово-тополевых насаждений, (выращенных на грунте, освобожденном из-под вод Севана). Интересно, что в песках Севана, где нет лесных насаждений (контрольная проба почв), кроме *Aspergillus niger* ни один вид гриба не был зарегистрирован.

Довольно богаты представителями микроскопических почвенных грибов дубово-кленовые леса в Джермуке и Хосровском заповеднике.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что во всех почвенных пробах наиболее широко представлены грибы из класса *Deuteromycetes*. Повсеместно распространены представители родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*. Виды родов *Cephalosporium*, *Trichosporium*, *Coremiopsis* оказались специфичными для почв дубово-кленовых лесов Джермука, представители рода *Verticillium* весьма обильны в смешанных лесах Ванадзорского ущелья.

Бедно представлены роды *Acremonium*, *Phycomyces*, *Gymnoascus*, *Geotrichum*, *Catenularia*, *Dicoccum*, единичные представители которых были выявлены в отдельных почвенных пробах.

Наибольшим видовым разнообразием микромицетов обладают почвы сосновой рощи в Дилижане, затем дубово-кленовых лесов Джермука, Хосровского заповедника и смешанных лесов Ванадзорского ущелья, совсем мало выявлено грибов из почв ивово-тополевых насаждений Севана—всего 12 видов. Если учесть, что в контрольных почвах был выявлен один вид, регистрация 12 видов—уже показатель качества почвы; 50% выделенных из этой пробы грибов составляют представители рода *Penicillium*, затем *Aspergillus*, *Absidia* и *Cladosporium hordei*, последний в литературе отмечен как „лесной“ вид.

В сосновой роще обнаружено 17 видов рода *Penicillium*. Богаты эти почвы представителями *Dematiaceae*, в частности видами рода *Cladosporium*. Здесь выявлен ряд видов микромицетов, совершенно не отмеченных в почвенных пробах, отобранных в других районах.

Весьма специфичен состав микромицетов в почвах смешанного леса, здесь изобилуют мукооровые, виды родов *Absidia*, *Mortierella*, а также представители *Aspergillus*, *Fusarium*, выявлен также редко встречающийся вид *Mortierella minutissima*.

В дубово-кленовых лесах Джермука (почвы горно-лесные, коричневые) доминируют представители семейства *Dematiaceae*, а также виды родов *Aspergillus*, *Penicillium*.

Дубово-кленовые леса Хосровского заповедника (почвы подзоли-

стые, суглинистые) богаты представителями Mucedinaceae, а также видами рода *Penicillium*.

Результаты микологических анализов показали, что в лесных почвах Армении наиболее часто встречаются виды *Penicillium purpurogenum* P. *fellutanum*, P. *nigricans* (последний в литературе известен как „лесной“ вид), *Aspergillus niger*, *Fusarium gibbosum*, *Stemphylium rugiforme*, выявленные почти во всех исследуемых почвах. Виды *Coremiopsis spicarioides*, *Nigrospora gallarum* *Dicoccum asperum*, выявленные единично, в почвах Армении обнаружены впервые.

Установлено превалирование мукоровых грибов в поверхностных слоях, тогда как процентное содержание видов рода *Penicillium* больше в нижнем слое.

Ереванский государственный университет,
кафедра высших растений

Поступило 16.XII 1975 г.

Ջ. Ջ. ԱՐԲԱՆՅԱՆ, Ս. Ա. ՓԻՐՈՒՋՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԱՍՈՑԻԱՑԻԱՆԵՐԻ ՀՈՂԵՐԻ ՄԻԿՈՖԼՈՐԱՆ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են Հայաստանի տարբեր անտառային ասոցիացիաների հողերի միկոֆլորայի տեսակային առանձնահատկությունները:

Ստացված արդյունքները հեղինակներին փերել են այն եզրակացության, որ հողային սնկերի բազմազանությունը հատկապես աչքի են ընկնում Դիրիջանի սոճուտների հողերը: Այնուհետև գալիս են Զերմուկի, Խոսրովի կաղնի-թիակենու անտառների և ապա ամենանվազագույնը՝ Սևանի ուռնի-բարդենու ավազային տնկարքերի հողերը:

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаверилов К. А. Почвоведение, 3, 1956.
2. Пушкинская О. И. Тр. Ин-та леса АН СССР, 7, 158—179, 1951.
3. Пушкинская О. И. Тр. Ин-та леса АН СССР, 23, 1954.
4. Сизова Т. П., Супрун Т. П. Бюлл. МОИП, отд. биол., 27, 5, 1962.
5. Частухин В. Я., Николаевская А. М. Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 2, 8, 201—326, 1948.
6. Bernat I. Preslia; 26, 3, 277—284, 1954.
7. Christensen M., Whittingham W. F. Mycologia 2, 54, 4, 374—388, 1962.
8. Cobb M. Sci., 33, 1932.
9. Feher D. Microbiologie des Waldbodens. Kap. 8, Die Mikroskopische Pilze des Waldbodens. I. Springer. Berlin, 1933.
10. Saksena R. K. J. Indian Bot. Soc., 34, 1, 1—10, 1955.
11. Williams S. T., Parkinson D. J. Soil. Sci., 15, 2, 331—341, 1964.

В. И. ХАЧОЯН, Л. А. АРАКЕЛЯН, В. А. ЗАХАРЯН, Д. Е. БАЛАЯН

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (МЕДИ И ЙОДА) НА ТРИПАНОСОМНУЮ ИНВАЗИЮ

В работе приводятся данные о влиянии микроэлементов на инвазионный процесс, обусловленный крысиной трипаномой. Установлено, что избыточное количество меди и йода в дневном рационе крыс, увеличивая содержание этих микроэлементов в крови, не влияет на течение болезни.

Микроэлементы обладают высокой биологической активностью, они участвуют во многих физиологических реакциях организма, а в «биотических» дозах усиливают его защитные реакции [3, 5]. Известно также, что при инфекциях и интоксикациях значительно увеличивается содержание меди в сыворотке крови, что является защитной реакцией, так как медь обладает селективным сродством к глобулинам, это и определяет ее участие в выработке антител [10]. Исключительно важны также данные об обмене йода, являющегося истинным биоэлементом [4].

В наших предыдущих исследованиях было показано, что в крови и органах крыс в зависимости от фазы инвазионного процесса, вызываемого *Trypanosoma lewisi*, происходят нарушение электролитного гомеостаза и количественный сдвиг в содержании меди и цинка, что объясняется стрессом, наблюдаемым при этой инвазии [1]. Дальнейшее изучение этого вопроса послужит выяснению механизма патогенеза и неспецифической защиты, а активное и направленное влияние на обмен микроэлементов, вероятно, поможет восстановлению электролитного гомеостаза организма при паразитемиях.

Исходя из сказанного, мы поставили перед собой задачу изучить влияние излишков микроэлементов (меди и йода) в рационе крыс на возникновение и течение инвазионного процесса при заражении их крысиной трипаномой.

Материал и методика. Для экспериментов были взяты 70 молодых беспородных белых крыс-самцов в возрасте 2—4 месяцев, весом 85—120 г. Животные были разбиты на 7 групп, по 10 голов в каждой. Группа интактных крыс за весь период опыта получала обычную пищу и служила общим контролем. Животных остальных шести групп заражали эпимастиготными формами *T. lewisi* [9]. Три из них предназначались для изучения влияния йода: первая группа получала обычную пищу, вторая—обычную пищу и дополнительно ежедневно оптимальную дозу йода—0,38 мг на 100 г веса [7], а третья—обычную пищу и 1,9 мг йода на 100 г веса, причем йод вводили непосредственно в пищевод крыс в виде раствора йодистого калия при помощи специального зонда-шприца, позволяющего точно дозировать препарат и быть уверенным в принятии соответствующей дозы.

На остальных трех группах изучалось влияние меди: первая также получала обычный рацион, вторая—дополнительно 0,076 мг меди на 100 г веса [7], а третьей группе вводили ежедневно 0,36 мг меди в пищевод в виде раствора сульфата меди. В дальнейшем критериями суждения об особенностях инвазионного процесса служили продолжительность инкубационного периода, динамика накопления паразитов в периферической крови, биометрические параметры трипаносом [8]. Кроме того, из сердца крыс периодически бралась кровь для определения СБИ (связанный белком йод) и количества меди. Йод определялся по Баркеру спектрофотометрическим методом [2], а медь—колориметрическим методом [6]. Полученные данные подвергались статистической обработке.

Результаты и обсуждение. У группы крыс, получавших обычную пищу, трипаносомоз протекал обычно, т. е. на 5—6-й день после инокуляции в периферической крови животных обнаруживались единичные паразиты, число которых постепенно увеличивалось и к 12—13-му дню доходило до максимума— 10^7 в 1 мл крови. Такое количество паразитов сохранялось несколько дней, а затем начинало уменьшаться и доходило до 10^4 в 1 мл крови. Биометрическое изучение паразитов показало, что на 7-й день после инокуляции средняя длина паразитов равнялась $27,5 \pm 0,3$ м, а ширина— $1,8 \pm 0,3$ м на 17-й день—соответственно $24,6 \pm 0,3$ м и $2,0 \pm 0,3$ м. (статистическая достоверность данных $P=0,001$).

Анализ сыворотки крови показал, что на 10-й день инкубации количество СБИ составляло $6,1 \pm 0,7$ γ% против $4,1 \pm 0,3$ γ% у интактных крыс, количество меди— $0,27 \pm 0,01$ γ% против $0,23 \pm 0,01$ γ% у интактных крыс. Следовательно, при трипаносомозе, как и при других инфекциях, происходит повышение количества йода и меди в крови животных.

При скармливании крысам йода в дозе 0,38 мг в сутки количество СБИ в сыворотке на 10-й день инвазии составляло $6,0 \pm 0,5$ γ%, что почти соответствовало количеству йода у зараженных крыс, не получавших дополнительно йода, но было больше, чем у интактных крыс. У группы, получавшей большую дозу, количество СБИ на 10-й день составляло $8,2 \pm 1,5$ γ%, т. е. кроме обычного увеличения наблюдалось и алиментарное. Но несмотря на подкормку в дальнейшем этот показатель не изменился и на 20-й день составлял $7,2 \pm 1,6$ γ% (табл.). Однако несмотря на увеличение содержания йода в сыворотке инфицированных животных, инвазионный процесс протекал без улавливаемых особенностей, биометрические параметры паразитов также не изменились. Менее выраженными были сдвиги в содержании меди у зараженных и интактных крыс, хотя подкормка сульфатом меди в дозе 0,076 мг привела к увеличению содержания ее в крови на 30-й день от $0,24 \pm 0,05$ γ% до $0,37 \pm 0,01$ γ%, а в дозе 0,36 мг—до $0,4 \pm 0,02$ γ%.

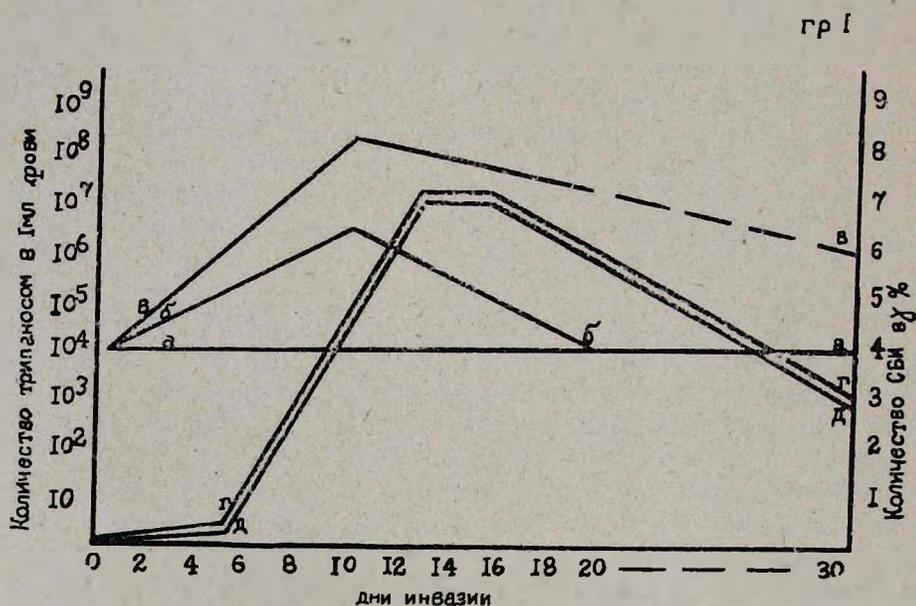
Полученные экспериментальные данные показывают, что увеличение количества микроэлементов в сыворотке связано с инфекционным стрессом, а также с большим поступлением микроэлементов в организм. Причем, увеличение, связанное с инфекцией, сглаживается в течение первых десяти дней инвазии, а алиментарное увеличение, при излишке микроэлементов в дневном рационе, поддерживается дольше.

Таблица

Количество связанного белкового йода (СБИ) в сыворотке трипаносомозных крыс при подкормке их раствором йодистого калия ($M \pm m\%$)

Дни после заражения	Группа крыс				Степень достоверности (P)
	Контрольные		Зараженные, получавшие KI на 100 г веса		
	интактные	зараженные	доза 0,38 мг	доза 1,9 мг	
10-й	$4,1 \pm 0,4$	$6,1 \pm 0,7$	$6,0 \pm 0,5$	$8,2 \pm 1,5$	0,05
20-й	$4,1 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,4$	$4,2 \pm 0,4$	$7,2 \pm 1,6$	0,05

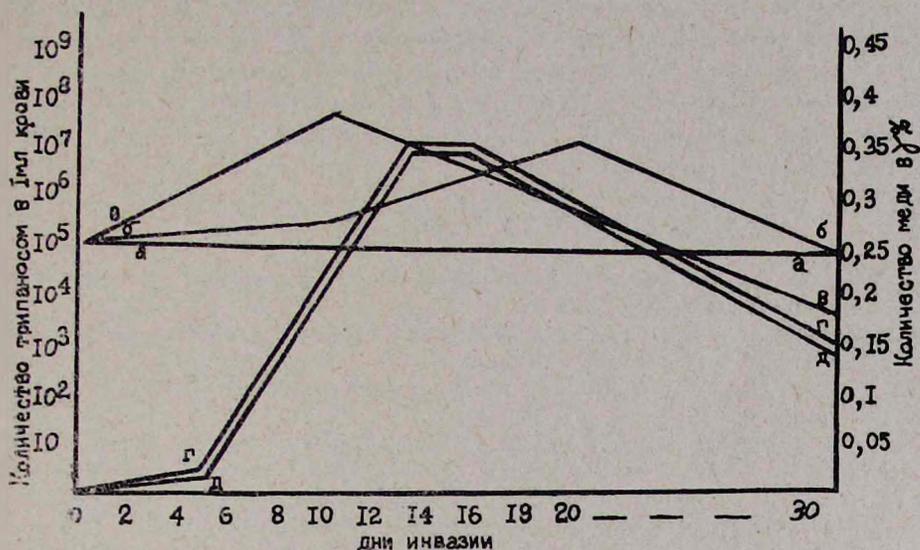
Однако, как уже указывалось, инвазионный процесс при этом протекает без улавливаемых изменений (рис. 1, 2).



Гр. I. Количество связанного белкового йода (СБИ) в сыворотке трипаносомозных крыс при подкормке раствором йодистого калия, $\gamma\%$. а) количество СБИ у крыс контрольной группы; б) получавших 0,38 мг йода; в) получавших 1,9 мг йода; г), д) количество трипаносом у контрольных и подопытных крыс.

В литературе мы не нашли сведений о защитных функциях йода при протозойных инфекциях. На наш взгляд, отсутствие антитрипаносомного эффекта при нагрузке меди, вероятно, объясняется тем, что защитная роль принадлежит ее природному белково-связанному соединению—церулоплазмину. Гиперкупремия, вызванная пероральным введением избыточных доз соединения меди, обуславливает нарастание понной фракции, но так как иммунными свойствами обладает в основ-

гр.2



Гр. 2. Количество меди в крови трипаносомозных крыс при подкормке раствором сульфата меди, γ% а) количество меди у крыс контрольной группы; б) получавших 0,076 мг меди; в) получавших 0,36 мг меди; г), д) количество трипаносом у контрольных и подопытных крыс.

ном церулоплазмин [4], а не ионная медь, отсутствие защитного эффекта в нашем случае становится понятным.

Таким образом, избыточное количество микроэлементов меди и йода в рационе крыс не является эффективным средством борьбы с трипаносомной инвазией, хотя это не исключает наличия у отдельных микроэлементов элективных противопаразитарных и фармакологических свойств.

По-видимому, микроэлементы в качестве биотиков должны применяться в целях покрытия дефицита в организме, что может иметь принципиальное значение. Дальнейшие работы должны быть направлены на поиски таких сочетаний микроэлементов и специальных воздействий на организм, которые способствовали бы синтезу из ионной меди иммунного церулоплазмينا, что может повысить резистентность организма к инвазиям.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 24.XII 1975 г.

Վ. Ի. ԽԱՉԱՅԱՆ, Լ. Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Վ. Ա. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Դ. Ե. ԲԱԼԱՅԱՆ

ՄԻԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ (ՊՂՆՁԻ ՈՒ ՅՈՂԻ) ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏՐԻՊԱՆՈՍՈՄԱՅԻՆ ԻՆՎԱԶԻԱՅԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրության ներքին ցույց են տվել, որ կերի մեջ պղնձի ու յոդի ալիքը ունենի առկայության դեպքում սպիտակ առնետների արյան մեջ ալբ-

լանում է վերջիններիս քանակը: Սակայն, շնայած դրան, կենդանիների ոչ յուրահատուկ դիմադրողականությունը տրիպանոսոմային ինվազիայի նրկատմամբ մնում է անփոփոխ: Պաշտպանողական էֆեկտի բացակայությունը տվյալ դեպքում, հավանաբար, պետք է բացատրել նրանով, որ առնետների մոտ ավելանում է ոչ թե իմունոգեն հատկություններով օժտված պղնձի միացություն՝ ցերուլոպլազմինը, այլ իոնային պղինձը, որը զուրկ է վերահիշյալ հատկություններից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аракелян Л. А., Мурадян А. Г., Хачоян В. И., Муселимян Н. А. Биологический журнал Армении, 28, 7, 1975.
2. Бабаян Э. Л. Сб. Некоторые вопросы патологии эндокринной системы, Ереван, 1968.
3. Венчиков А. Н. Биотки. М., 1962.
4. Войнар А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1960.
5. Давтян Э. А. Биологический журнал Армении, 21, 12, 1968.
6. Ковальский В. В., Гололобов А. Д. Методы определения микроэлементов в почвах, растениях и животных организмах. М., 1959.
7. Коломийцева М. Г., Габовиц Р. Д. Микроэлементы в медицине. Киев, 1963.
8. Хачоян В. И. Биологический журнал Армении, 23, 2, 1970.
9. Хачоян В. И., Аракелян Л. А. Мед. параз. и параз. болезни, 2, 224—226, 1974.
10. Heilmeyer L., Kelderling W., Stüwe G. Kupfer und Eisen als körpereigene Wirkstoffe ihre Bedeutung beim Krankheitsgeschehen. Jena. 1841. (Цит. по Войнар А. И., 1962).

А. П. КАРАПЕТЯН

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА АРМЯНСКИХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА BRUCHUS L.
(COLEOPTERA, BRUCHIDAE)

В статье приведится определительная таблица для армянских представителей рода *Bruchus* L. (17 видов), составленная с учетом новых морфологических признаков (строение гениталий обоих полов).

Род *Bruchus* L. Linné, 1767. *Systema Naturae*, XII, 1, 2:604.

Типовой вид: *Dermestes pisorum* L.

Род экологически связан с бобовыми трибы *Viciaeae*, насчитывает много олигофагов и несколько серьезных вредителей сельского хозяйства, как *B. pisorum* L. (гороховая зерновка), *B. lentis* Fröhl. (чечевичная зерновка), *B. viciae* Ol. (виковая зерновка), *B. hamatus* Mill и др. Все виды моновольтинные, цикл развития приурочен к развитию бобов кормового растения.

Род *Bruchus* очень однородный, естественный таксон, который не удается разбить на более мелкие группировки. По этому роду имеется ряд обзорных работ, в том числе работы Гоффмана [2], Лукьяновича и Тер-Минасян [1]. У Люка [3] есть данные по строению гениталий ♂ и ♀ *B. lentis* Fröhl.

Для составления определительной таблицы, кроме внешних морфологических признаков, нами были учтены еще строение гениталий ♂ и ♀, которое помогло нам сблизить более родственные виды. Ниже дается определительная таблица и изображение гениталий ♂ и ♀ (для большинства видов дается впервые).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДА BRUCHUS L.

- 1(14) Вершина задних голеней снабжена маленькими, одинаковыми зубцами, иногда у внутреннего края вершины имеется 2 сравнительно больших зубца (рис. 1, а—б). У ♂ средние голени с простым вершинным зубцом.
- 2(3) Темя с глубокой, цельной, поперечной бороздкой, отделяющей голову от шейки. Бока переднеспинки от основания до середины почти параллельные, передние углы закругленные, без боковых зубцов. Надкрылья в тонких, коричневатых-серых волосках, с более или менее четкими волосяными пятнами. Средняя голень ♂ (рис. 2, о). Пенис (рис. 3, а—в). Ложный яйцеклад (рис. 8, д). Длина 1,8—2,3 мм. *B. laticollis* Boh.

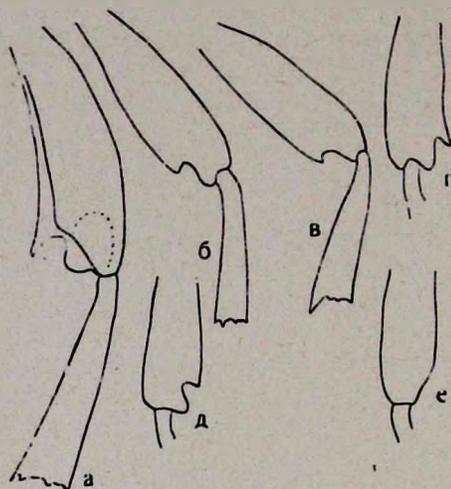


Рис. 1. Задние бедра и голени некоторых представителей рода *Bruchus*. а — *B. pisorum*; б — *B. brachialis*; в — *B. lugubris*; г — *B. emarginatus*; д — *B. venustus* ♀; е — то же ♂.

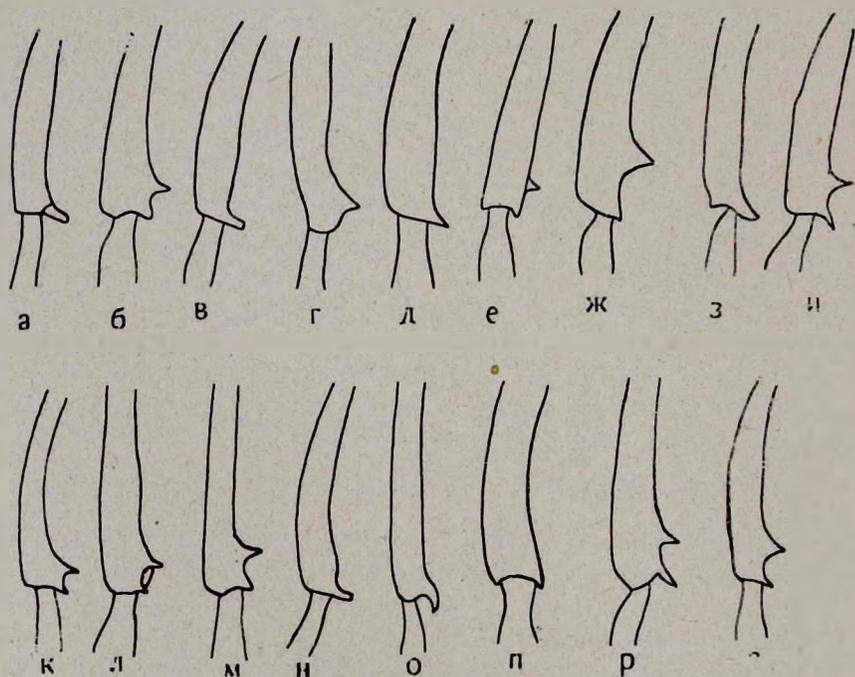


Рис. 2. Средние голени самцов представителей рода *Bruchus*. а — *B. venustus*; б — *B. viciae*; в — *B. hamatus*; г — *B. lentis*; д — *B. pisorum*; е — *B. emarginatus*; ж — *B. dentipes*; з — *B. incurvatus*; и — *B. atomarius*; к — *B. rufipes*; л — *B. lugubris*; м — *B. sibiricus*; н — *B. brachialis*; о — *B. laticollis*; п — *B. rufimanus*; р — *B. affinis*; с — *B. luteicornis*.

- 3(2) Темя с неглубоким вдавлением, часто прерванным у середины. Переднеспинка всегда с более или менее явственным боковым зубцом.
- 4(11) Боковой зубец переднеспинки находится у середины бокового края, выемка позади зубца слабо выражена. Пигидий без резких черных пятен, иногда с двумя большими нерезкими темными пятнами или с 2 маленькими голыми крапинками. Средние ноги целиком черные.
- 5(6) Задние бедра ♂ без предвершинного зубца, иногда на месте него с 2 тупыми бугорками, у ♀ — один тупой зубец с дистальным вдавлением (рис. 1, д—е). Надкрылья в тонких, серых волосках, которые образуют более или менее четкие пятна и перевязи. Пигидий равномерно покрыт тонкими, серыми волосками. У ♀ первые три членика усиков, передние лапки и вершина передних голеней красные, остальная часть конечностей черная, у ♂ усики, кроме последних 3 члеников, желтые, без зубца. Передние ноги желтые, голени прямолнейные, утолщенные. Зубец средних голеней ♂ (рис. 2, а). Пенис (рис. 4, к—м). Ложный яйцеклад (рис. 8, г). Длина 3—3,5 мм *V. venustus* Fahr.
- 6(5) Предвершинные зубцы задних бедер хорошо выражены. Пигидий в густых, коричневато-серых волосках, иногда с 2—4 маленькими голыми крапинками.
- 7(10) Средние голени ♂ с удлиненным, толстым зубцом с выемчатой вершиной (рис. 2, в, к). Его передние голени расширены и несколько изогнуты, значительно шире средних. Волосистость светлая, коричневато-желтые волоски вместе с серыми образуют нечеткие, малозаметные пятна и перевязи. По крайней мере 6 первых члеников усиков желтые. Пигидий без четких черных пятен.
- 8(9) Усики одноцветно-желтые у обоих полов, без отростка. Боковой зубец переднеспинки слабо развит, тупой, боковые края позади него почти прямые. Средние голени ♂ (рис. 2, н), задние (рис. 1, б). Пенис (рис. 3, г—е). Ложный яйцеклад (рис. 8, л). Длина 3,1—3,5 мм. *V. brachialis* Fahr.
- 9(8) У ♂ усики одноцветно-желтые, их 5-й членик с длинным, постепенно суживающимся отростком. У ♀ первые 6 члеников усика желтые, остальные черные. Боковой зубец переднеспинки хорошо развит, острый, слегка загнут назад, боковой край позади него с глубокой выемкой. Средние голени ♂ (рис. 2, в). Пенис (рис. 4, ж—и). Ложный яйцеклад (рис. 8, н). Длина 2,5—4 мм. *V. hamatus* Mill.
- 10(7) Вершина средних голеней ♂ с простым треугольным, остроконечным зубцом (рис. 2, г). Передние голени у обоих полов прямолинейные, такой же ширины, как и передние. Волосистость более темная, с многочисленными продолговатыми, более светлыми нерезкими пятнами, которые иногда у середины надкры-

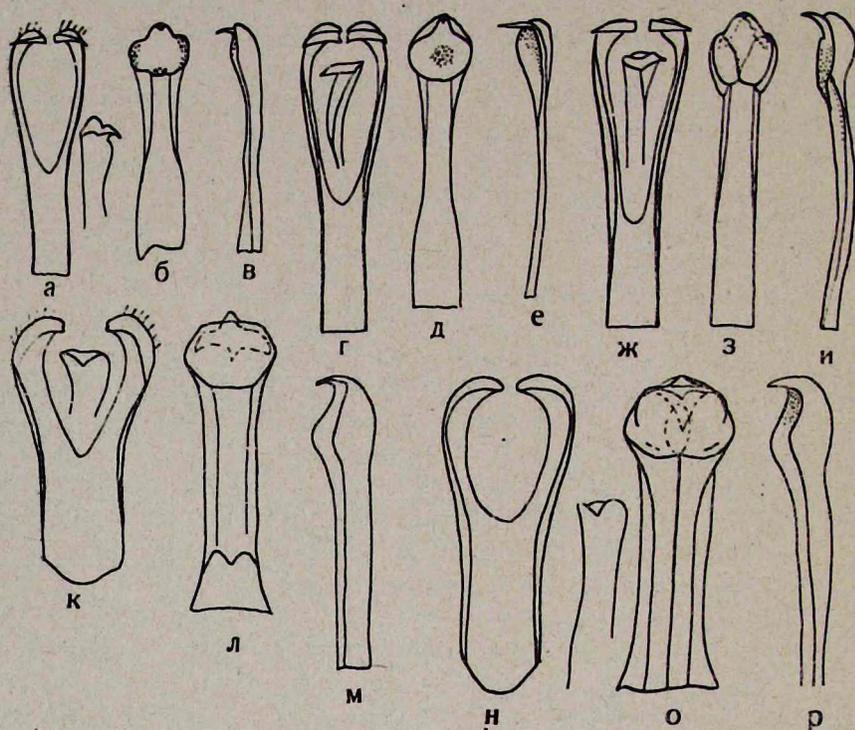


Рис. 3. Гениталии самца некоторых представителей рода *Bruchus*. (а, г, ж, к, н—парамеры с тегменом; б—в, д—е, з—и, л—м, о—р—пенисная трубка с дорсальной стороны и сбоку). а—в—*B. laticollis*; г—е—*B. brachialis*; ж—и—*B. lentis*; к—м—*B. rufimanus*; н—р—*B. dentipes*.

- лий образуют две поперечные, нечеткие перевязи. Первые 4—5 члеников усиков желтые, остальные черные. Пигидий в тонких, желтовато-серых волосках, иногда с большими нечеткими темными пятнами. Пенис (рис. 3, ж—и). Ложный яйцеклад (рис. 8, в). Длина 3—3,5 мм. *B. lentis* Fröhl.
- 11(4) Боковой зубец переднеспинки находится несколько впереди от ее середины, выемка позади зубца хорошо выражена. Пигидий с двумя резкими черными пятнами. Средние ноги частично желтые.
- 12(13) Предвершинный зубец задних бедер хорошо выражен, позади с глубокой выемкой (рис. 1, а). Задние голени без киля. Основные усики желтое (1—4), вершина черная. Средние голени ♂ (рис. 2, д). Пенис (рис. 4, а—в). Ложный яйцеклад (рис. 7). Длина 4,5—5 мм. *B. pisorum* L.
- 13(12) Предвершинный зубец задних бедер более острый, позади со слабой выемкой (рис. 1, е). Задние голени с внутренним килем. У ♀ основные 1—4 и вершинный членики усиков желтые, остальные черные. У ♂ усики желтые, но средние членики иногда затемненные. Средние голени ♂ (рис. 2, в). Пенис (рис. 6, г—

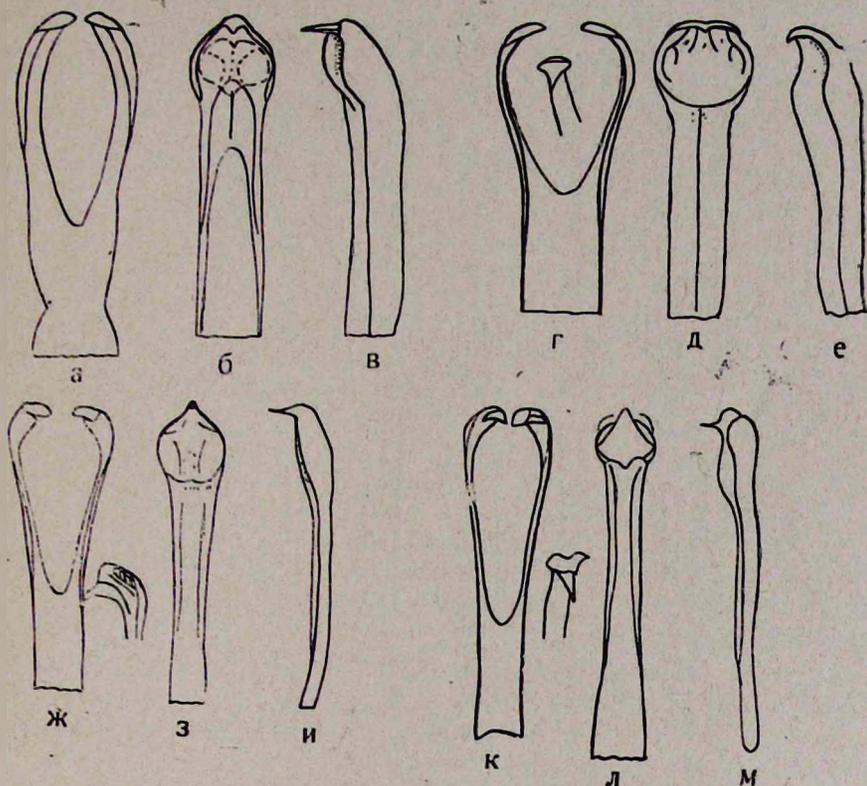


Рис. 4. Гениталии самца некоторых представителей рода *Bruchus*. (а, г, ж, к—парамеры с тегменом; б—в, д—е, з—и, л—м—пенисная трубка с дорсальной стороны и сбоку). (а—в—*B. pisorum*; г—е—*B. affinis*; ж—и—*B. hamatus*; к—м—*B. venustus*.)

е). Ложный яйцеклад (рис. 8, и). Длина 3—3,8 мм.

..... *B. emarginatus* All.

14(1) Вершина задних голени, кроме маленьких зубцов, снабжена одним большим внутренним зубцом (рис. 1, в). У ♂ средние голени с простым зубцом или с двузубчатой пластинкой.

15(18) Передние ноги черные. Боковой зубец переднеспинки очень слабо развит или неясственный.

16(17) Первые 3—4 членика усиков желтые, остальные черные. Боковой зубец переднеспинки очень маленький, острый, расположен перед серединой бокового края. Светлые волоски на надкрыльях образуют пятна и перевязи. Пигидий в коричневатых-серых волосках, с двумя малозаметными темными пятнами, у ♂ иногда отсутствующими. Прелвершинный зубец задних бедер большой, прямоугольный, с притупленной вершиной, позади с глубокой выемкой. Средние голени ♂ (рис. 2, б). Пенис (рис. 6, а—в). Ложный яйцеклад (рис. 8, з). Длина 2,8—3,5 мм.

..... *B. viciae* Ol.

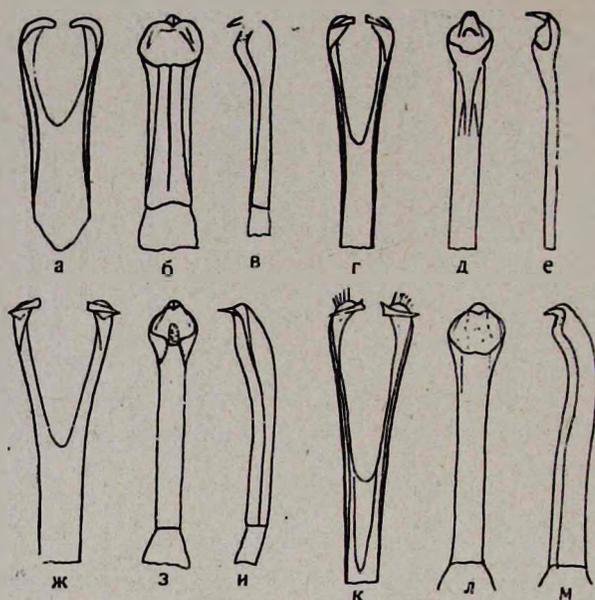


Рис. 5. Гениталии самца некоторых представителей рода *Bruchus*. (а, г, ж, к—парамеры с тегменом; б—в, д—е, з—и, л—м—пенисная трубка с дорсальной стороны и сбоку). а—в — *B. incurvatus*; г—е — *B. rufipes*; ж—и — *B. sibiricus*; к—м — *B. lugubris*.

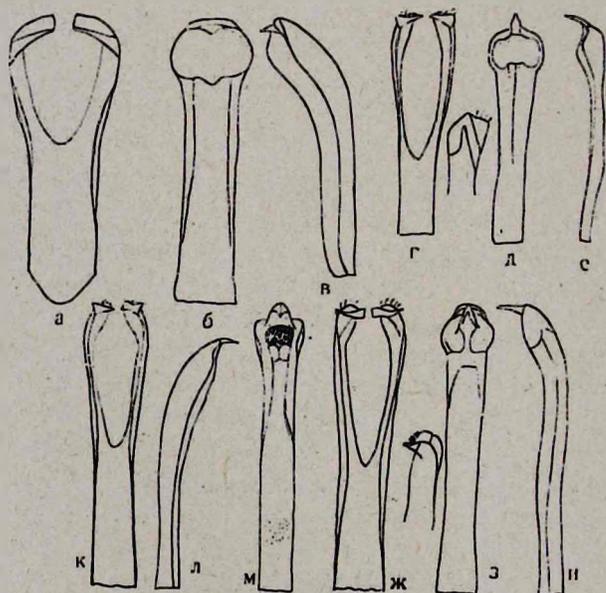


Рис. 6. Гениталии самца некоторых представителей рода *Bruchus*. (а, г, ж, к—парамеры с тегменом; б—в, д—е, з—и, л—м—пенисная трубка с дорсальной стороны и сбоку) а—в — *B. vicinae*; г—е — *B. emarginatus*; ж—и — *B. luteicornis*; к—м — *B. atomarius*.

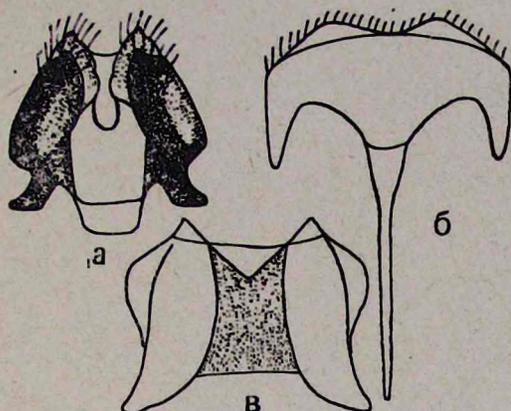


Рис. 7. Ложный яйцеклад *Bruchus pisorum* L. из Еревана. а—9-й урит с дорсальной стороны, б—8-й уростернит со *spiculum ventrale*, в—8-й уротергит.

- 17(16) Усики сплошь черные. Боковой зубец переднеспинки нечеткий, расположен у середины бокового края. Верх равномерно покрыт тонкими, коричневато-серыми волосками. Пигидий в равномерно серых, редких волосках, без пятен. Предвершинный зубец задних бедер маленький, острый, позади с неглубокой выемкой (рис. 1, в). Средние голени самца (рис. 2, л). Пенис (рис. 5, к—м). Ложный яйцеклад (рис. 8, п). Длина 4 мм.
 *V. lugubris* Fahr.
- 18(15) Передние ноги желтые. Боковой зубец переднеспинки маленький или крупный, всегда явственный.
- 19(20) Боковой зубец переднеспинки крупный, находится перед средней бокового края, за ним неглубокая выемка. Средние голени ♂ с большими предвершинными и более маленькими вершинными зубцами (рис. 2, р). Средние голени черные. Первые 5 члеников усиков желтые, остальные черные. Пигидий в серых густых волосках, с двумя черными пятнами. Предвершинный зубец задних бедер острый, ограничен сзади глубокой выемкой. Пенис (рис. 4, г—е). Ложный яйцеклад (рис. 8, а). Длина 3,2—5 мм.
 *V. affinis* Fröl.
- 20(19) Боковой зубец переднеспинки маленький или крупный, расположен у середины бокового края. Средние голени самца с простым вершинным зубцом или с двузубчатой пластинкой. Окраска средних ног и усиков изменчивая.
- 21(28) Средние ноги целиком черные или частично желтые, но тогда боковой зубец переднеспинки неявственный, виден только при осмотре сбоку. Пигидий часто с черными пятнами. Усики черные с 5-го членика.
- 22(25) Тело крупнее. Предвершинный зубец задних бедер хорошо выражен, сзади ограничен выемкой. Боковой зубец переднеспинки явственный. Средние ноги черные.

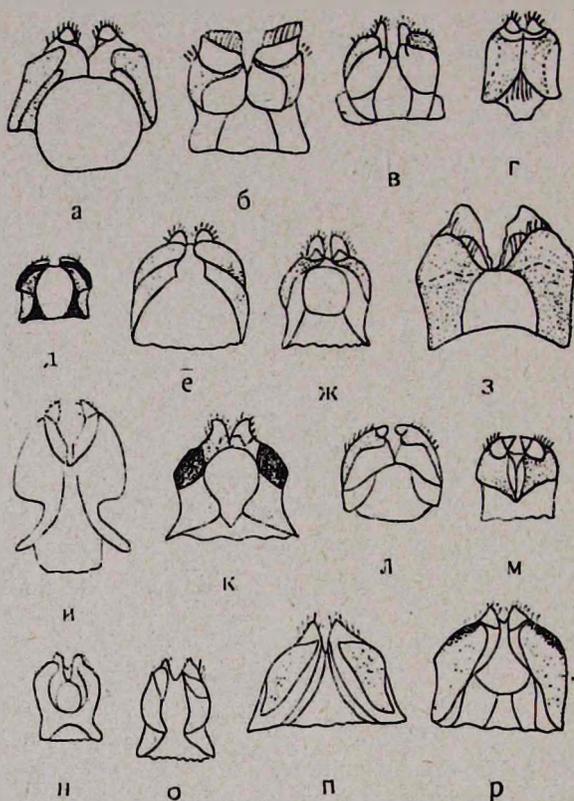


Рис. 8. 9-й урит самки с дорсальной стороны у представителей рода *Bruchus*. а — *B. affinis*; б — *B. rufimanus*; в — *B. lentis*; г — *B. laticollis*; д — *B. atomarius*; е — *B. curvatus*; ж — *B. sibiricus*; з — *B. viciae*; и — *B. emarginatus*; к — *B. venustus*; л — *B. brachialis*; м — *B. luteicornis*; н — *B. hamatus*; о — *B. rufipes*; п — *B. lugubris*; р — *B. dentipes*.

- 23(24) Тело покрыто тонкими и редкими темными волосками, светлые волоски на надкрыльях сгруппированы в немногочисленные мелкие пятна и малозаметные перевязи. У ♂ средние голени значительно изогнутые, с 3-мя продольными киями (один наружный и 2 внутренних), на вершине с маленькими зубцами, из них внутренний крупнее прочих (рис. 2, п). Вершина пигидия часто с 2 большими голыми черными пятнами. Пенис (рис. 3, к—м). Ложный яйцеклад (рис. 8, б). Длина 4—4,5 мм.

..... *B. rufimanus* Boh.

- 24(23) Окраска обычно яркая. Желтые или серые волоски на надкрыльях образуют 3 поперечные перевязи, которые соединяются продольным белым пятном и часто скрывают скульптуру. У ♂ средние голени слегка изогнутые, с наружным острым килем, их предвершинный зубец большой и направлен во внутрь (рис. 2, ж). Пигидий с двумя более или менее резкими черными пятна-

- ми. Пенис (рис. 3, н—п). Ложный яйцеклад (рис. 8, р). Длина 4,5—5,7 мм. *B. dentipes* Baudi
- 25(22) Тело маленькое. Предвершинный зубец задних бедер тупой, позади него выемки нет.
- 26(27) Боковой зубец переднеспинки обычно слабо развит, хорошо виден только при осмотре сбоку. Окраска пестрая, надкрылья густо покрыты оливково-серыми или коричневатými волосками, образующими мелкопятнистый рисунок. Пигидий равномерно покрыт оливково-серыми тонкими волосками. Средние ноги, по крайней мере частично, желтые. Средние голени ♂ (рис. 2, з). Пенис (рис. 5, а—в). Ложный яйцеклад (рис. 8, е). Длина 2,6—4 мм. *B. incurvatus* Motsch
- 27(26) Боковой зубец переднеспинки маленький, но острый. Окраска темно-серая, пигидий в серых волосках. Средние ноги одноцветно черные. Средние голени ♂ с двузубчатой пластинкой (рис. 2, н). Пенис (рис. 6, к—м). Ложный яйцеклад (рис. 8, д). Длина 2,3—4 мм. *B. atomarius* L.
- 28(21) Средние ноги целиком или частично желтые. Боковой зубец переднеспинки тупой или острый, но всегда явственный. У ♂ вершина средних голеней с двузубчатой пластинкой. Пигидий без пятен, равномерно покрыт тонкими серыми волосками.
- 29(32) Боковой зубец переднеспинки хорошо выражен, боковой край позади них прямой, впереди сужен лишь в передней трети. Верх в тонких, редких, темных волосках, с белыми крапинками, образующими на вершине надкрылий нечеткие перевязи и большое белое пятно за щитком. Предвершинный зубец задних бедер тупой, позади со слабой выемкой. Передний край переднегруди без перетяжки.
- 30(31) Боковой зубец переднеспинки большой, тупой, располагается проксимально от середины. Бороздки на надкрыльях у основания очень глубокие, на вершине более поверхностные. Усики у ♂ одноцветно желтые, у ♀ — черные с 5-го членика. Средние голени ♂ (рис. 2, к). Пенис (рис. 5, г—е). Ложный яйцеклад (рис. 8, о). Длина 3—4 мм. *B. rufipes* Herbst.
- 31(30) Боковой зубец переднеспинки маленький, острый, расположен у середины бокового края. Бороздки на надкрыльях на всем протяжении равномерно вдавленные. У ♂ усики одноцветно-желтые, у ♀ основные 5 и вершинный членик желтые, остальные черные. Средние голени ♂ (рис. 2, с). Пенис (рис. 6, ж—и). Ложный яйцеклад (рис. 8, м). Длина 2,5—3 мм. *B. luteicornis* Ill.
- 32(29) Переднеспинка к основанию расширена, постепенно суживается впереди от бокового зубца, зубец явственный, но слабо выражен и тупой. Верх в тонких более или менее густых, светлых волосках, образующих у середины надкрылий 2 поперечные более или менее четкие перевязи. Предвершинный зубец задних бедер

тупой, позади с глубокой выемкой. Передний край переднегрудки с перетяжкой, хорошо видной только снизу. У ♂ усики желтые, часто с затемненной вершиной, у ♀ — черные с 5-го членика. Передние ноги целиком, средние ноги частично или у ♂ иногда целиком желтые, задние черные. Средние голени ♂ (рис. 2, м). Пенис (рис. 5, ж—и). Ложный яйцеклад (рис. 8, ж). Длина 2—3,5 мм. *B. sibiricus* Germ.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 23.XII 1975 г.

Ա. Պ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

BRUCHUS L. ՍԵՌԻ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՈՐՈՇԻՉ ԱՂՅՈՒՍԱԿ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Bruchus L. սեռը հիմնականում կապված է *Viciae* տրիբին պատկանող լոբազգիների հետ, դրանք մեծ մասամբ օլիգոֆագ միջատներ են, որոնց թվում կան նաև գյուղատնտեսության մի քանի լուրջ վնասատուներ, ինչպիսիք են *B. pisorum* L. տլոռի ընդակերը, *B. lentis* Fröhl. — ոսպի ընդակերը, *B. viciae* Ol. — վիկայի (գյուլուլի) ընդակերը և այլն:

Այս սեռը իրենից ներկայացնում է մի հոմոգեն բնական տաքսոն, որը հնարավոր չէ բաժանել առանձին խմբերի ոչ արտաքին մորֆոլոգիական հատկանիշների, և ո՛չ էլ էգի կամ արուի գենիտալների կառուցվածքի հիման վրա:

Որոշիչ աղյուսակը կազմելիս հաշվի է առնվել ոչ միայն տեսակի արտաքին մորֆոլոգիական հատկանիշները, այլ նաև էգի և արուի գենիտալների կառուցվածքը, որը տրվում է առաջին անգամ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Лукьянович Ф. К. и Тер-Минасян М. Е. Фауна СССР, Жесткокрылые. XXIV. 1:83—111, 1957.
2. Hoffmann A. Faune de France 44. Coléoptères. Bruchidas et Anthribides: 29—90, 1945.
3. De Luca Ivon. Ann. d l'Ecole Nationale d'Agriculture d'Alger 1:132—140, 1959.

М. А. НОВОСЕЛЕР, В. М. АСЛАНЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАТИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДНК-ПОЛИ-L-ЛИЗИН

1. Распределение поли-L-лизина и стабильность свободных участков ДНК

Исследовались комплексы ПЛ-ДНК различного происхождения (тимуса теленка фага T_2 , *E. coli*), составленные методом непосредственного смешивания. Показано, что поли-L-лизин (ПЛ) распределяется на всех молекулах ДНК далеко отстоящими друг от друга кластерами, независимо от происхождения ДНК; рост стабильности свободных участков комплексов ДНК-ПЛ определяется эффектом Шефлера и блочностью структуры исследуемых ДНК.

Проблема взаимодействия ДНК с основными белками-гистонами и протаминами, входящими в состав хромосом эукариотических клеток, является одной из основных в молекулярной биологии. Естественные комплексы обладают исключительной сложностью организации. Поэтому прямые исследования характера взаимодействий, реализующихся в нуклеопротендах, и их структуры малоинформационны в силу ограниченности возможностей физических методов. Однако достаточно полезные сведения относительно физических принципов организации и особенностей поведения этих систем можно получить на основании исследований комплексов ДНК с синтетическими полипептидами (поли-L-лизином, поли-L-аргинином и их статистическими сополимерами), более или менее полно моделирующими молекулы гистонов.

В настоящей статье обобщается экспериментальный материал, полученный при изучении взаимодействия ПЛ, удовлетворительно моделирующего фракцию F_1 гистона, с ДНК различного происхождения. Сравнительный анализ данных позволяет получить информацию о некоторых особенностях физической организации комплексов и ее зависимости от гетерогенности ДНК.

Материал и методика. Комплексы составлялись непосредственным смешиванием растворов ДНК (5 γ /мл) с растворами ПЛ (10 γ /мл) при ионной силе 10^{-2} М NaCl + 10^{-3} М цитрата Na. Использовались ДНК трех типов—тимуса теленка ($M=15 \cdot 10^6$), *E. coli* ($M=11 \cdot 10^6$) и фага T_2 ($M=1,2 \cdot 10^8$), любезно предоставленные Г. П. Георгиевым и Р. Б. Хесниным, а также поли-L-лизин-НВг фирмы «Pilot» ($M=52 \cdot 10^3$). Кривые плавления снимались спектрофотометрически с использованием специально сконструированного устройства.

Результаты и обсуждение. Зависимость оптической плотности комплексов от температуры описывается двухступенчатой кривой плавления.

ния (рис. 1). Первая ступень обусловлена выплавлением свободных участков ДНК, вторая—комплексных участков. Каждую из ступеней мы характеризуем четырьмя параметрами: температурой плавления (T_m), началом плавления (T_0), интервалом плавления (ΔT) и величиной гиперхромизма (H). На рис. 2 приведены зависимости каждого из параметров первой ступени плавления от содержания ПЛ в комплексе, характеризуемого отношением NH_2/P .

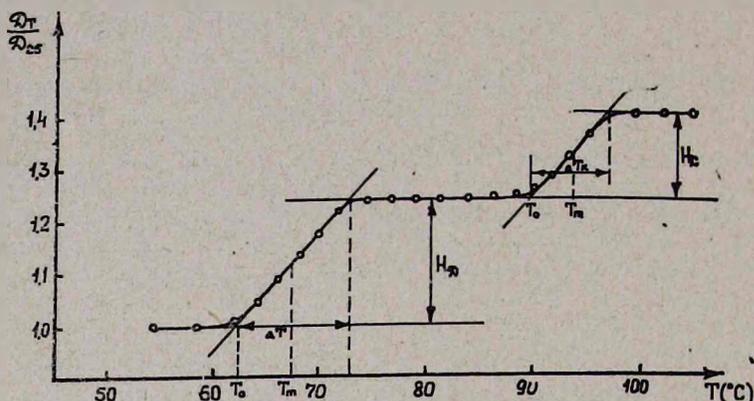


Рис. 1. Характерная кривая плавления комплекса ПЛ—ДНК.

С увеличением ПЛ в комплексе доля свободной ДНК уменьшается, а соответственно гиперхромизм должен падать (рис. 2, а). Экстраполяция линейной зависимости H_D от NH_2/P до значений $H_D=1$ позволяет определить количество пар азотистых оснований ДНК, экранируемых одной молекулой ПЛ, т. е. определить стехиометрию комплекса. Для ДНК тимуса тельца $NH_2/P=1,1:1$; а для ДНК *E. coli* и фага T_2 —1:1. (Прямые через экспериментальные точки проводились по методу наименьших квадратов). Следовательно, в нашем случае одна молекула ПЛ экранирует 130 пар оснований.

Температура плавления первой ступени (T_m^D) ДНК тимуса тельца возрастает по мере увеличения содержания ПЛ в комплексе. В литературе было предложено два объяснения.

У всех рассматриваемых нами комплексов двухступенчатость выражена достаточно четко ($T_m^k - T_m^D = 27^\circ$ для ДНК тимуса тельца и ДНК фага T_2 и 12° —для ДНК *E. coli*). Двухступенчатый характер кривой плавления свидетельствует о том, что ПЛ обладает очень высоким коэффициентом связывания с нативной ДНК. Тогда свободные части ДНК, скрепленные на концах молекулами ПЛ, можно рассматривать как замкнутые «шпильки». Вместе с тем, Шефлером было показано [6], что замкнутые «шпильки» стабильнее открытых полимерных цепей. Более того, температура плавления замкнутой «шпильки» растет по мере уменьшения ее длины. Метод оценки сдвига T_m при изменении длины «шпильки» разработан в работе Субирана [7]. Расчеты, проведенные в рамках этого метода, свидетельствуют о том, что сво-

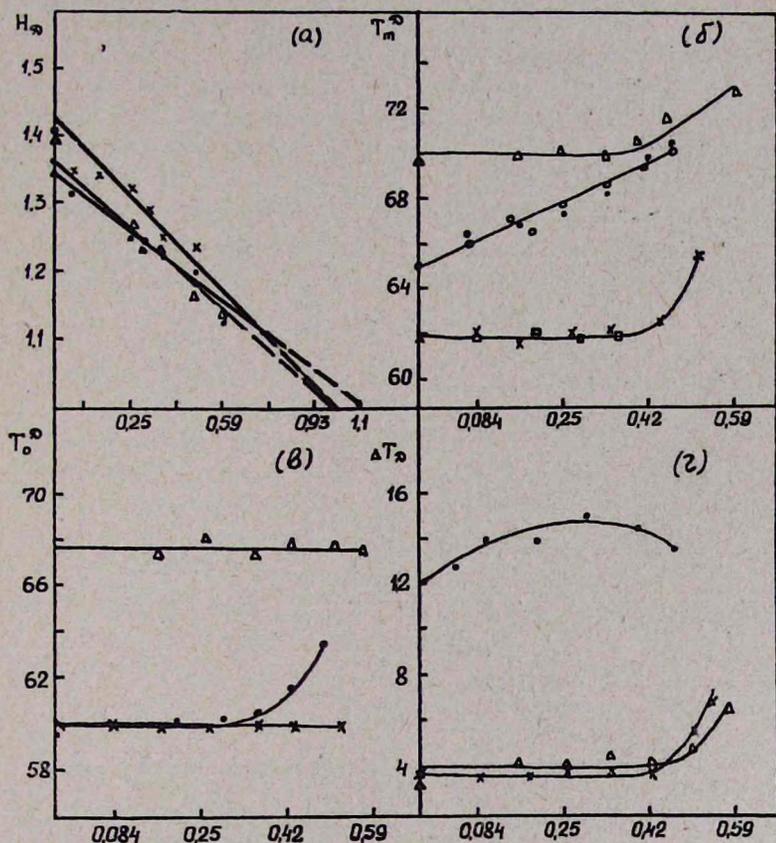


Рис 2. Зависимость параметров плавления свободных участков ДНК от отношения NH_2/P . ●, ○ — ДНК тимуса теленка; x, □ — ДНК фага T_2 ; Δ — ДНК *E. coli* на рис. 26; □ — относятся к ДНК, дробленным пропусканием через шприц до молекулярных весов $3 \cdot 10^6$.

бодные участки в среднем должны содержать 170 пар оснований при $NH_2/P=0,33$, поскольку T_m^D возрастает на $2,5^\circ$. Предполагая, что ПЛ равномерно распределяется вдоль ДНК, полученное значение средней длины свободных участков можно считать разумным. Однако следует проявить определенную осторожность, поскольку при нашем способе приготовления растворов могут возникать флюктуации концентраций, что, несомненно, будет препятствовать равномерному распределению ПЛ.

Эффект возрастания T_m^D можно также объяснить преимущественным связыванием ПЛ с участками ДНК, обогащенными АТ-парами. Тогда свободные участки обогащаются ГЦ-парами, что должно сопровождаться их стабилизацией. Отметим, что такое объяснение эффекта возможно для комплексов, приготовленных диализом [4, 5]. Метод же непосредственного смешивания растворов, используемый нами, приводит к случайному распределению молекул ПЛ по молекулам ДНК

[3, 8]. При этом маловероятен процесс перераспределения ПЛ из-за большого коэффициента связывания ПЛ с ДНК.

Таким образом, оба возможных объяснения возрастания T_m^D по мере увеличения отношения NH_2/P упираются в вопрос о распределении ПЛ на молекулах ДНК. Поэтому для выяснения характера распределения ПЛ на ДНК нами был проведен контрольный эксперимент.

Растворы комплекса с отношением $NH_2/P=0,17$ центрифугировались при 105000 г в течение 2 час. Кривые плавления супернатанта и перерастворенного в буфере осадка приведены на рис. 3 и свидетель-

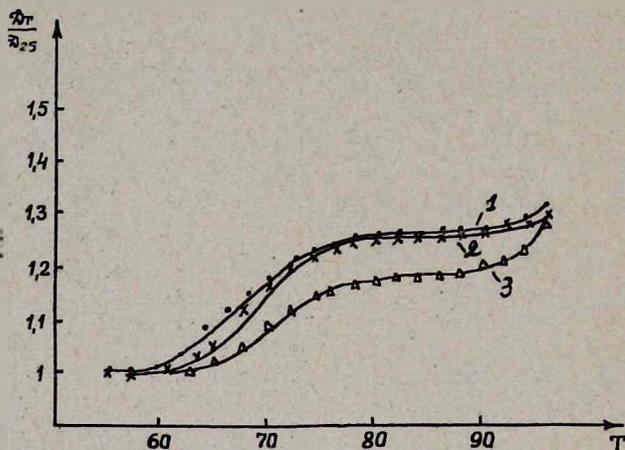


Рис. 3. Кривые плавления исходного комплекса (1) с отношением $NH_2/P=0,17$, супернатанта (2) и перерастворенного в буфере осадка (3). В супернатанте находится 55% ДНК, в осадке—45.

ствуют о распределении ПЛ практически по всем молекулам ДНК, т. е. если даже ПЛ и перераспределяется на АТ-блоки, то это перераспределение происходит некооперативно. Однако, как мы увидим ниже, у нас нет достаточных оснований для полного отказа от второй концепции в случае ДНК тимуса телят. Как известно, геном выших организмов представляет собой сочетание достаточно длинных участков (блоков), отличающихся друг от друга средним нуклеотидным составом [1]. Геном же ДНК фага T_2 представляет собой один блок, в котором последовательность оснований носит статистический характер. Это обстоятельство позволяет оценить роль эффекта Шефлера в стабилизации свободных участков ДНК (рис. 2, б). Из рис. видно, что для этой системы эффект Шефлера начинает проявляться лишь при отношениях $NH_2/P > 0,42$. Это означает, что молекулы ПЛ распределяются на молекулах ДНК довольно неравномерно, кластерами, удаленными друг от друга на большие расстояния. Совокупность полученных результатов позволяет считать, что при низких отношениях NH_2/P возрастание T_m^D у ДНК тимуса телят обусловлено преимущественным взаимодействием с АТ-блоками, эффект же Шефлера проявляется при более высоких отношениях NH_2/P .

Заключение о существовании преимущественного связывания ПЛ с АТ-блоками ДНК тимуса теленка обосновывается нами как результат количественного соотношения АТ- и ГЦ-блоков в геноме ДНК тимуса теленка. Действительно, хотя ГЦ-состав блоков в ДНК тимуса теленка изменяется от 32 до 62%, средний ГЦ-состав ДНК тимуса теленка равен 42%. Наши рассуждения подтверждаются результатами исследований комплексов ПЛ с ДНК *E. coli*, ГЦ-состав которой изменяется от 39 до 51%. Одновременно известно, что АТ-блоки составляют только 3,3% всей ДНК [2], а средний ГЦ-состав равен 51%. Как и следовало ожидать, стабилизация свободных участков ДНК *E. coli* проявляется лишь при отношениях $NH_2/P > 0,42$ (рис. 2, б).

Наконец, для того чтобы исключить возможные артефакты, обусловленные различными молекулярными весами исследуемых ДНК, мы повторили всю серию экспериментов с ДНК, многократно пропущенными через шприц. Этот процесс сопровождается дроблением ДНК. В результате были получены гомогенные ДНК с молекулярным весом $3 \cdot 10^6$. Нами было установлено, что эффект стабилизации не зависит в исследуемом интервале изменений NH_2/P от молекулярных весов ДНК, а также от полидисперсности образцов (кружки на кривых 2, б относятся к ДНК с молекулярным весом $3 \cdot 10^6$).

Обратимся теперь к поведению параметров, упомянутых выше. Значение параметра T_0^D (рис. 2, в) не меняется с ростом содержания ПЛ для ДНК фага T_2 и *E. coli* даже при отношениях $NH_2/P > 0,5$. У ДНК тимуса теленка наблюдается возрастание T_0^D при отношениях $NH_2/P > 0,33$. Это означает, что на молекулах ДНК остаются свободными довольно большие участки в полном согласии с кластерным характером посадки ПЛ на ДНК, которые выплавляются при прежних температурах. Поскольку же в случае ДНК тимуса теленка ПЛ, как было показано выше, распределяется предпочтительно по АТ-блокам, то возрастание T_0^D должно проявляться раньше (увеличение T_0^D обусловлено, очевидно, уменьшением относительной доли АТ-блоков, обладающих меньшей стабильностью, чем ГЦ-блоки).

На рис. 2, г приведена зависимость интервала плавления свободных участков ДНК от отношения NH_2/P . Как видно из рисунка, для гомогенной ДНК фага T_2 и ДНК *E. coli*, блочная структура которой весьма слабо выражена, интервал плавления не меняется вплоть до отношений NH_2/P , при которых расстояния между кластерами молекул ПЛ становятся достаточными для проявления эффекта Шефлера. Увеличение ΔT^D при отношениях $NH_2/P > 0,42$ можно объяснить проявлением гетерогенности по длинам свободных участков ДНК, что вполне оправдано из-за статистического характера посадки ПЛ на ДНК и существенной зависимости стабильности «шпиклек» от их длины.

Для ДНК тимуса теленка наблюдается слабое возрастание ΔT^D (на $1,5^\circ$) при низких отношениях NH_2/P , что можно объяснить слабо выраженной гетерогенностью свободных участков по длинам. При высоких отношениях NH_2/P ΔT^D заметно уменьшается. Здесь следу-

ет отметить, что интервалы плавления исходных образцов ДНК существенно отличаются друг от друга. Если у ДНК фага T_2 и ДНК *E. coli* они малы (соответственно 4° и 5°), то интервал плавления ДНК тимуса теленка равен 12° . Столь высокое значение ΔT для ДНК тимуса теленка обусловлено главным образом ее блочной структурой. Уменьшение ΔT этой ДНК наблюдается при отношениях NH_2/P , при которых начинает проявляться эффект Шефлера, обусловленный главным образом длиной «шпильки» и практически не зависящий от ее нуклеотидного состава. Поэтому можно думать, что благодаря проявлению эффекта Шефлера практически нивелируется гетерогенность, обусловленная составом. Соответственно при значительных отношениях NH_2/P величины ΔT для ДНК фага T_2 и ДНК *E. coli*, с одной стороны, и ДНК тимуса теленка, с другой, должны сближаться, что и наблюдается в эксперименте.

Итак, из анализа поведения параметров, характеризующих плавление свободных участков ДНК, следует, что ПЛ распределяется кластерами на молекулах ДНК любого происхождения; рост стабильности свободных участков ДНК тимуса теленка обусловлен как эффектом Шефлера, так и их обогащением ГЦ-парами оснований; преимущественное взаимодействие ПЛ с АТ-парами ДНК тимуса теленка — результат большего количества АТ-блоков в ДНК генома тимуса теленка; стабилизация свободных участков ДНК *E. coli* и ДНК фага T_2 обуславливается исключительно эффектом Шефлера.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 24.XII 1975 г.

Մ. Ա. ՆՈՎՈՍԵԼԵՐ, Վ. Մ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ԴՆԹ—ՊՈԼԻ—L—ԷԻՆԻՋԻ ՍՏԱՏԻՍՏԻԿ ԿՈՄՊԼԵՔՍԵՆՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ ԵՎ ՅԻՋԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Պոլի—L—լիզինի բաշխումը և ԴՆԹ-ի ազատ հատվածների կայունությունը

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Հետազոտվել են տարբեր ծագման ԴՆԹ-ի (հորթի տիմուս, *E. coli* T_2 ֆագի) և պոլիլիզինի (ՊԼ) կոմպլեքսները, առաջացած անմիջական խառնուրդի մեթոդով:

Ցույց է տրված, որ 1. ՊԼ-ը բաշխվում է ԴՆԹ-ի բոլոր մոլեկուլների վրա, որոնք գտնվում են լուծույթում, իսկ ամեն մի ԴՆԹ-ի մոլեկուլի հրկայնքով ՊԼ-ը բաշխվում է իրարից հեռու գտնվող «բլաստներում» անկախ ԴՆԹ-ի ծագումից, 2. ՊԼ—ԴՆԹ կոմպլեքսների ազատ հատվածների կայունության աճը պայմանավորված է $NH_2/P > 0,42$ հարաբերությունների դեպքում հիմնականում Շեֆլերի էֆեկտով, իսկ $NH_2/P < 0,42$ հարաբերությունների դեպքում՝ հետազոտվող ԴՆԹ-ի «հատվածային» կառուցվածքով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шугалий А. В., Франк-Каменецкий М. Д., Лазуркин Ю. С. Мол. биол., 4, 2, 257, 1970.
2. Jamagishi H. J. Mol. Biol. 49, 603, 1970.
3. Li H. J., Chang C., Welskopf M., Brand B., Rotter A. Biopolymers 13, 4, 649, 1974.
4. Ohba J. BBA, 123, 76, 1966.
5. Olins D. E., Olins A. L., von Hippel P. H. J. Mol. Biol., 24, 157, 1967.
6. Scheffler Y. E., Elson E. L., Baldwin R. L. J. Mol. Biol., 48, 145, 1970.
7. Subirana J. A. J. Mol. Biol., 74, 363, 1973.
8. Tsuboi M., Matsou K., Ts'o P. J. Mol. Biol., 15, 256, 1966.

Т. Я. ЗАРОБЯН, А. Х. АГАДЖАНЫН, М. А. ДАВТЯН

ИНГИБИРОВАНИЕ АРГИНАЗЫ НЕКОТОРЫМИ АМИНО- КИСЛОТАМИ В БЕСКЛЕТОЧНЫХ ЭКСТРАКТАХ ИНФУЗОРИЙ (*PARAMESCIUM MULTIMICRONUCLEATUM*)

Изучалось ингибирующее влияние некоторых аминокислот на аргиназную активность инфузорий. Установлено, что сильное ингибирующее влияние на аргиназную активность инфузорий оказывают L-орнитин и L-пролин. Причем L-пролин, ГАМК и L-лизин являются конкурентными ингибиторами, а пролин—неконкурентным. Определены константа Михаэлиса (K_m) и константа ингибирования (K_i) для аргиназы инфузорий.

В последнее время выдвинуто положение о существовании в природе двух форм аргиназ—уреотелической, участвующей в цикле мочевинообразования, и неуреотелической, которая не участвует в механизмах нейтрализации аммиака и имеет другие, пока не установленные функции. Вероятно, неуреотелическая аргиназа лимитирует в тканях содержание мочевины, аргинина и других гуанидиновых соединений, которые обладают биологической активностью [4, 5]. Предполагается также возможное участие ее в биосинтезе гистонов в ядрах клеток [4, 5].

Имеются данные [12, 31], свидетельствующие о наличии связи между процессами биосинтеза пролина, глутамата и аргиназной активностью: Мора и сотр. [26] показали, что у *Neurospora crassa*, а также у мексиканского аксолотля до метаморфоза синтезируется аргинин, но он не гидролизуется в мочевины, хотя и содержит аргиназу. Авторы пришли к выводу, что аргиназа, вероятно, не связана с орнитинным циклом и функционирует с целью обеспечения орнитинном процесса биосинтеза пролина и глутамата [1, 21, 31].

Показано, что в молочной железе крыс в течение лактации повышается аргиназная активность [2, 3]. Авторы при этом выявили коррелятивную зависимость между активностью аргиназы и орнитин-δ-трансаминазы. Подобная закономерность установлена также и в жировом теле шелкоичной моли [29], у цыплят [12, 27] и в тканевых культурах [17].

В наших исследованиях [1, 8] также была выявлена корреляция между активностью аргиназы и ферментативным биосинтезом пролина из орнитина в течение онтогенетического развития тутового шелкопряда.

Неуреотелическая аргиназа по ряду физико-химических свойств (K_m , K_i , мол. вес) отличается от уреотелической. Так, для аргиназы

дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* K_m —12,5 мМ [15], для аргиназы *Neurospora crassa* — 100—200 мМ [15, 24, 25], а для печени крыс — 20—40 мМ [25].

Особенно эффективными ингибиторами для аргиназы являются орнитин и лизин [20].

Интересными являются работы по ингибированию аргиназы пролином, поскольку аргинин и пролин по структуре различны. Тем не менее данные свидетельствуют о том, что пролин ингибирует очищенную аргиназу печени и почек крыс [20], а также аргиназу печени овцы мышей [22], причем авторы предполагают, что наблюдаемое ингибирование носит конкурентный характер и что пролин связывается с активным центром фермента.

В данной статье приводятся сведения о некоторых свойствах аргиназы инфузорий *P. multimicronucleatum*, в частности K_m и ингибирующие влияния (K_i) различных аминокислот на активность фермента.

Материал и методика. Объектом исследования служили свободно живущие инфузории *P. multimicronucleatum*. Инфузории выращивались на салатной среде по Сенегберри [2]. Гомогенизировались в 0,1 М калий фосфатном буфере (рН 7,2) в стеклянном гомогенизаторе.

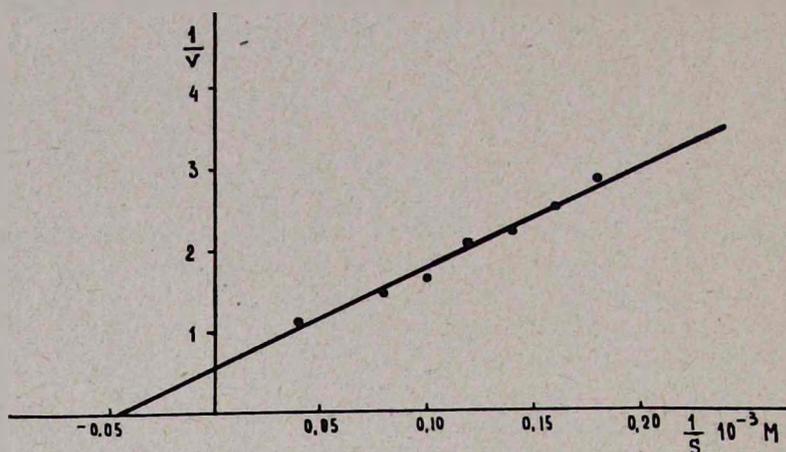
Аргиназная активность в препаратах определялась путем инкубирования их при 37°C в течение 60 мин (0,2 М глициновый буфер, рН 9,5) в присутствии L-аргинина (50 мкмоль) и $MnCl_2$ (5 мкмоль) с последующим определением образовавшейся мочевины уреазным методом [10]. Объем инкубационной смеси—3,6 мл.

Определение белка проводилось по Лоурри и др. [23], константы Михаэлиса—по методу Лайнуивера и Бэржа [4], константы ингибирования—графическим методом Диксона и Уэбба [4]. При этом влияние различных концентраций ингибиторов (лизин, орнитин, ГАМК, пролин—от 20 до 80 мкмоль) изучалось при двух концентрациях L-аргинина 30 и 60 мкмоль.

Результаты и обсуждение. Константа Михаэлиса для L-аргинина изображена на рис. 1. K_m для L-аргинина у изучаемых инфузорий составляет $21,1 \times 10^{-3}$ М. По Чейну и Козину [15], для аргинина у *Sacch. cerevisiae* K_m в глициновом буфере составляет 12,5 мМ, а в фосфатном буфере—250 мМ, для *N. crassa* [25]—100—200 мМ, а по тем же авторам, для фермента печени крыс 20—40 мМ. Для аргиназы мозга быка [18] и мозга крыс [6] соответственно установлены величины 9 мМ и 16 мМ. Таким образом, найденное нами значение K_m почти в два раза меньше, чем для фермента *Sacch. cerevisiae* и в 8—10 раз больше, чем для фермента *N. crassa*.

Изучалось и ингибирование аргиназы инфузорий различными аминокислотами. Приведенные в табл. 1 данные показывают, что аргиназа инфузорий *P. multimicronucleatum* значительно ингибируется не только L-орнитинном, но и пролином и ГАМК. Лизин неожиданно оказывает слабый эффект. Отсутствие ингибирования при аспартате свидетельствует о специфическом влиянии перечисленных аминокислот на аргиназу.

Нас интересовал характер ингибирования аргиназы указанными аминокислотами. Поэтому мы изучали кинетику этого процесса, исполь-



Кривая Лайнуивера-Бэрка для аргиназы инфузорий

Рис. 1. Кривая Лайнуивера-Бэрка для аргиназы инфузорий.

Таблица 1
Ингибирование аргиназы инфузорий *P. multiracinosus* различными аминокислотами

Ингибаторы	Активность, мкмоль (час) / мг белка	% ингибирования
Контроль	0,46	0
l-орнитин	0,22	52
ГАМК	0,26	44
l-лизин	0,38	18
l-пролин	0,23	50
l-аспаргат	0,45	0

зую кривые Лайнуивера и Бэрка. Из рис. 2 видно, что l-орнитин, ГАМК и l-лизин являются конкурентными ингибиторами, а пролин — неконкурентным (рис. 3).

О конкурентном характере ингибирования аргиназы l-орнитином, l-лизином и ГАМК имеются многочисленные данные [9, 14, 20, 26].

В ряде случаев указывается, что эти аминокислоты у определенных объектов оказывают и неконкурентное ингибирующее влияние на аргиназу [13, 26].

Нами вычислены также константы ингибирования (K_i) аргиназы у инфузорий графическим методом в случае с l-орнитином, ГАМК, l-лизином и l-пролином. Полученные данные (рис. 4, 5, 6, 7) показывают, что для l-орнитина K_i составляет $5,056 \cdot 10^{-3}$ М, для ГАМК — $4,7 \cdot 10^{-3}$ М, для l-лизина — $12,5 \cdot 10^{-3}$ М, для пролина — $8,61 \cdot 10^{-3}$ М. Причем в последнем случае кривая подтверждает неконкурентный характер ингибирования. По данным других исследователей, K_i аргиназ различных объектов в отношении l-орнитина колеблется в пределах $1,34 \cdot 10^{-3}$ — $3,6 \cdot 10^{-3}$ М, [3, 13], l-лизина — $2,37 \cdot 10^{-3}$ — $6,3 \cdot 10^{-3}$ М.

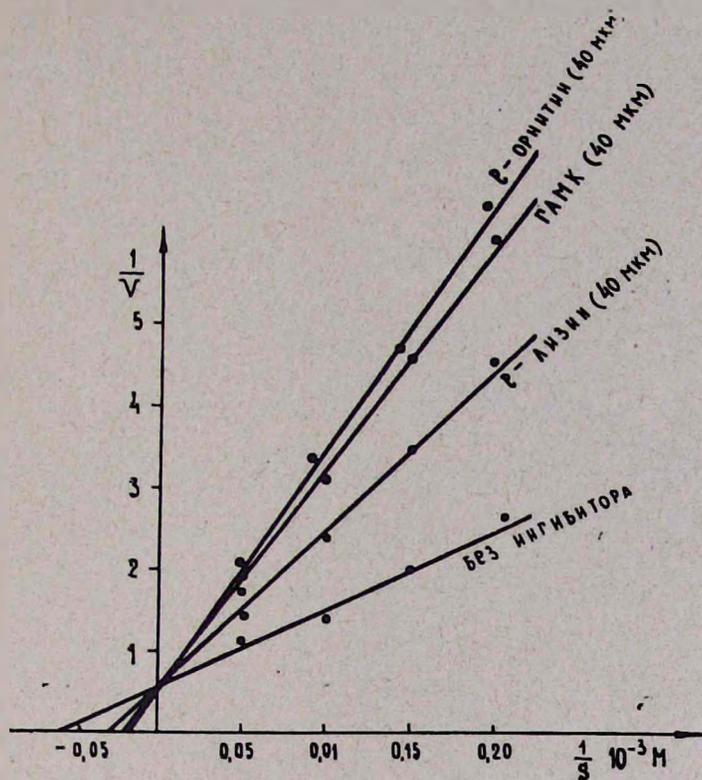


Рис. 2. Конкурентное ингибирование аргиназы инфузорий орнитином, лизином и ГАМК.

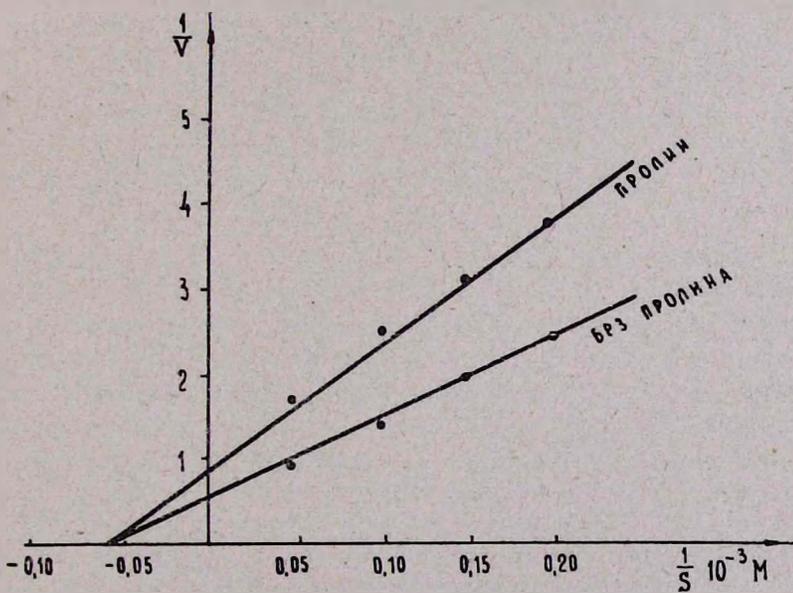


Рис. 3. Неконкурентное ингибирование аргиназы инфузорий пролином.

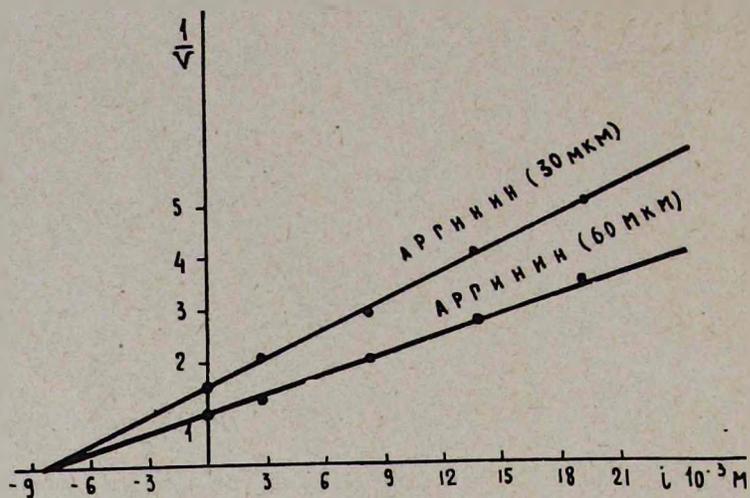


Рис. 4. Ингибирующее влияние (Ki) L-орнитина на аргиназу инфузорий.

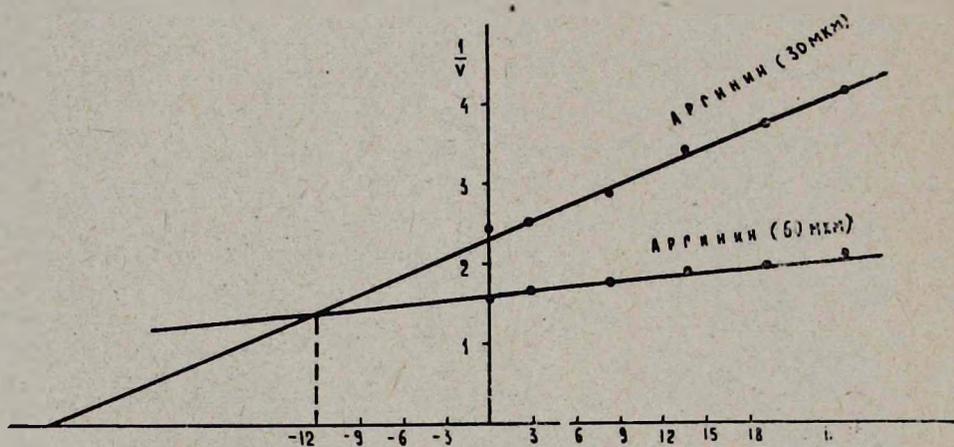


Рис. 5. Ингибирующее влияние (Ki) L-лизина на аргиназу инфузорий.

[3, 14], $\text{ГАМК} = 11 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ [9], что согласуется с нашими данными. Определенный интерес представляет обнаруженное нами ингибирование аргиназы инфузорий пролином неконкурентным механизмом. Возможно, на ферменте имеется аллостерический центр для пролина. Для окончательного решения вопроса, безусловно, необходимы дальнейшие исследования, но обнаруженный нами факт ингибирования аргиназы пролином является доказательством существования связи между аргиназой и механизмом биосинтеза пролина. Возможно, пролин по принципу обратной связи регулирует активность первого фермента (аргиназы) системы биосинтеза пролина. Следует отметить, что ингибирующее влияние пролина на аргиназу некоторых объектов [19—22] было выявлено и другими исследователями. Однако характер этого

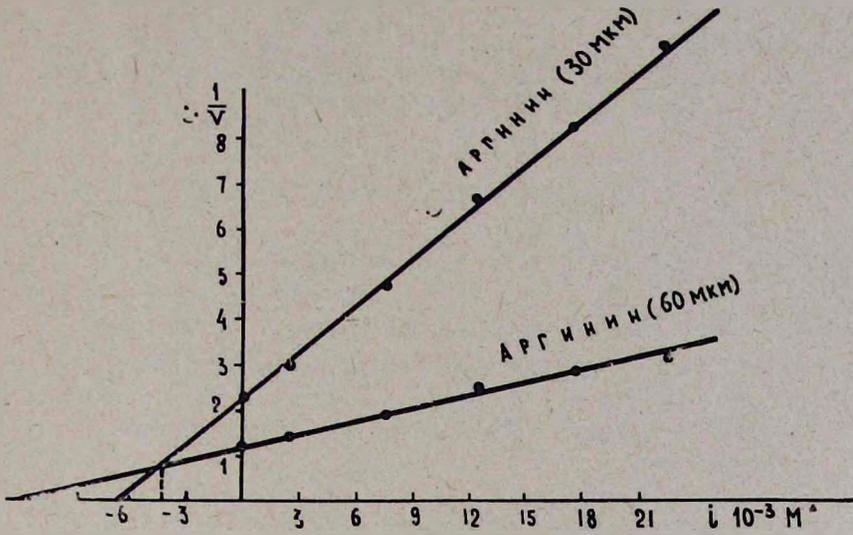


Рис. 6. Ингибирующее влияние (Ki) ГАМК на аргиназу инфузорий.

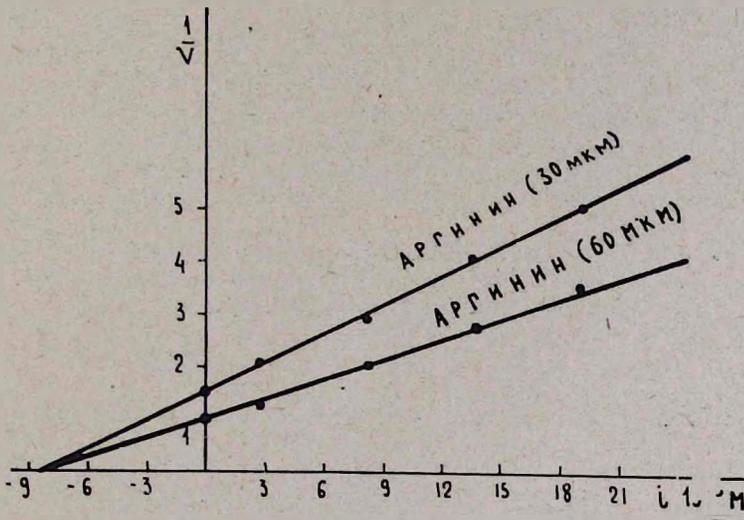


Рис. 7. Ингибирующее влияние (Ki) l-пролина на аргиназу инфузорий.

ингибирования изучался лишь в случае опухоли молочной железы [22]. Показано, что он носит конкурентный характер и, следовательно, эффектор (пролин) связывается с каталитическим участком фермента.

Таким образом, результаты данной работы являются дополнительным доказательством функционирования аргиназы в направлении биосинтеза пролина у инфузорий *Paramecium multimicronucleatum*.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии

Поступило 19.I 1976 г.

Ք. ՅԱ. ԶԱՐՈՒՅՑԱՆ, Ա. Խ. ԱՂԱԶԱՆՑԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԻՆՖՈՒՉՈՐԻԱՆՆԵՐԻ PARAMECIUM MULTIMICRONUCLEATUM
ՏԵՍԱԿՆՆԵՐԻ ԱՆԲՋԻՋ ՄՁՎԱԾՔԻ ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ
ԸՆԿՃՈՒՄԸ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆՆԵՐՈՎ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է մի քանի ամինաթթուների ընկճող ազդեցությունը ինֆուզորիաների անբջիջ մզվածքի արգինազային ակտիվության վրա: Սահմանվել է Միխաելիսի (Km) և ինհիբիցիայի (Ki) հաստատումները: Մեր կողմից ապացուցվել է, որ Km 1-արգինինի համար ուսումնասիրված ինֆուզորիաների արգինազայի նկատմամբ կազմում է $21 \times 1 \times 10^{-3}$ Մ:

Հաստատվել է նաև, որ արգինազային ակտիվության վրա խիստ ընկճող ազդեցություն են ունենում 1-օրնիտինը և 1-պրոլինը: Ընդորում 1-օրնիտինը, ԳԱԿԹ և 1-լիզինը համարվում են մրցակցային ինհիբիտորներ, իսկ 1-պրոլինը՝ ոչմրցակցային:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаджанян А. Х., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 27, 5, 19, 1974.
2. Агаджанян А. Х., Заробян Т. Я., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 28, 5, 30, 1975.
3. Геворкян Д. М., Кочарян М. Т., Биологический журнал Армении, 25, 11, 29, 1972.
4. Давтян М. А., Бунятян Г. Х., Геворкян Д. М., Баблоян Р. С., Петросян Л. А. Тез. Всесоюз. биохим. съезда секции. 7, 4, Ташкент, 1964.
5. Давтян М. А. Вопросы биохимии мозга, 4, 237, Ереван, 1968.
6. Давтян М. А., Бунятян Г. Х. Биохимия, 35, 2, 412, 1970.
7. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М., 1966.
8. Карапетян С. А., Арутюнян Т. Г., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 26, 12, 1973.
9. Саруханян Ж. Г., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 26, 3, 1973.
10. Силакова А. И., Труц Г. Н., Являкова А. Вопросы мед. химии, 8, 588, 1962.
11. A-chilbald R. M. J. Biol. Chem., 1956, 121, 1944.
12. Austle R. E. J. Nutr. 103, 999, 1973.
13. Baret R., Mourgue M., Broc A. Comp. Rend. Soc. Biol., 58, 10, 1914, 1964.
14. Cambell J. W. Comp. Biochem. Physiol., 18, 179, 1966.
15. Gastrowska A., Poremska L., Mochanacha J. Acta biochim. Polonica, 16, 175, 1969.
16. Chan P. Y., Cossins E. A. Plant; cell. Physiol., 14, 641, 1973.
17. Davtian M. A., Bunatian H. Ch., J. Neurochemistry, 13, 743, 1967.
18. Eagle H., Washington C. L., Levy M. J. Biol. Chem., 240, 3944, 1965.
19. Hunter A., Downs C. E. J. Biol., Chem., 1957, 427, 1945.
20. Kaysen G. A., Strecker H. J. Biochem. J., 133, 779, 1973.
21. Kesava Rao R. V., Reddy S. R. R., Swami K. S. Int. J. Biochem., 4, 62, 1973.
22. Kesava Rao R. V., Pal S. R., Vapat C. V. Br. J. Cancer 30, 129, 1974.
23. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
24. Mora J., Salceda R., Sancher S. J. Bacterol., 110, 870, 1972.
25. Mora J., Tarrab R., Bujallil L. F. Biochim. Biophys. Acta, 118, 206, 1966.
26. Mora J., Martuscelll J., Oztiz-Pineda J., Sobron G. Biochem. J., 96, 28, 1965.
27. Nelshel.n M. C., Garlich J. D. J. Nutr., 79, 311, 1963.
28. Ratner S., Morell H., Carvalho E. Arch. Biochem. Biophys., 91, 28, 1960.
29. Reddy S. R. R., Campbell J. W. Biochem. J., 115, 495, 1969.
30. Watts D. C., Watts R. L. Comp. Biochem. Physiol., 17, 785, 1966.
31. Yip M. C. M., Knox W. E. Biochem. J., 127, 893, 1972.

УДК 577.1:577.3

Г. А. ГЕВОРКЯН, Р. А. СТЕПАНЯН, А. А. СИМОНЯН, Л. О. ВОСКАНЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ И ДИНАМИКИ ОБРАЗОВАНИЯ АДЕНИН- НУКЛЕОТИДОВ В СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЕ КУР В ОНТОГЕНЕЗЕ

Исследовались дыхательный контроль и динамика образования и распада аденин-нуклеотидов и креатинфосфата в сердечной мышце кур в онтогенезе. Показан высокий уровень дыхательного контроля в изолированных митохондриях сердца в различные периоды онтогенетического развития кур.

В нашей предыдущей работе [7] было показано изменение динамики окислительного фосфорилирования (ОФ) в изолированных митохондриях сердца кур в различные периоды их онтогенетического развития. Кроме того, нами проводились эксперименты для изучения различных ферментов—АТФ-азы, сукцинатдегидрогеназы и цитохром-оксидазы в ткани сердца [6]. Было показано, что в последнем периоде эмбрионального развития кур окислительно-восстановительные процессы в миокарде значительно усиливаются, и создаются необходимые предпосылки для нормального развития и вылупления цыпленка из яйца.

В настоящей работе мы задались целью в сравнительном аспекте изучить дыхательный контроль (ДК), а также динамику образования и распада адениннуклеотидов (АТФ, АДФ и АМФ) и креатинфосфата (КФ) в сердце кур в онтогенезе.

Материал и методика. Эксперименты были проведены на 15- и 20-дневных эмбрионах, 5-дневных цыплятах и половозрелых курах белой русской породы. Возраст эмбрионов определяли по дням инкубации.

Методы изолирования интактных митохондрий сердечной мышцы, определения их дыхания и ДК, выявления содержания адениннуклеотидов и КФ в ткани подробно приведены в наших предыдущих работах [4, 5, 7]. Важным критерием полноценности митохондрий является присутствие в них фосфоакцепторного контроля дыхания, т. е. зависимости скорости окисления субстратов от наличия акцептора АДФ. Величина ДК определяется по соотношению скорости дыхания в состояниях 3 и 4 [12]. Нами она определялась по отношению количества поглощенного в присутствии АДФ кислорода к количеству кислорода без добавления АДФ.

Полученные данные обработаны статистически [2].

Результаты и обсуждение. При определении величины ДК в изолированных митохондриях сердца в качестве субстрата мы использовали α -кетоглутарат, глутамат и сукцинат. Результаты опытов, приведенные в табл. 1, показывают, что в отсутствие АДФ дыхание митохондрий сердечной мышцы в различные дни развития куриного эмбри-

Таблица 1
Дыхательный контроль изолированных митохондрий сердца кур в онтогенезе при окислении α -кетоглутарата (0 в мкатамах/мг белка/45 мин), $M \pm m$

Дни развития эмбриона	Полная инкубационная смесь	Без АДФ	ДК
15	$2,66 \pm 0,13$	$1,65 \pm 0,04$	$1,61 \pm 0,09$
20	$3,58 \pm 0,13$	$2,13 \pm 0,12$	$1,69 \pm 0,12$
5-дневные цыплята	$3,56 \pm 0,17$	$2,56 \pm 0,15$	$1,49 \pm 0,14$
Взрослые куры	$5,50 \pm 0,39$	$3,49 \pm 0,34$	$1,58 \pm 0,06$

Средние данные 4 опытов.

она заметно понижается по сравнению с контролем (субстрат— α -кетоглутарат). При этом величина ДК митохондрий в различные дни как эмбрионального так и постэмбрионального развития почти не меняется.

При окислении глутамата величина ДК по сравнению с α -кетоглутаратом больше (табл. 2). Интересно отметить, что в эмбриональном периоде она не меняется и несколько увеличивается после вылупления.

Таблица 2
Дыхательный контроль изолированных митохондрий сердца кур в онтогенезе при окислении сукцината (0 в мкатамах/мг белка/45 мин), $M \pm m$

Дни развития эмбриона	Полная инкубационная смесь	Без АДФ	ДК
15	$2,92 \pm 0,02$	$1,51 \pm 0,10$	$1,93 \pm 0,19$
20	$3,15 \pm 0,06$	$1,74 \pm 0,08$	$1,82 \pm 0,08$
5-дневные цыплята	$4,10 \pm 0,20$	$1,89 \pm 0,04$	$2,18 \pm 0,13$
Взрослые куры	$7,32 \pm 0,94$	$2,75 \pm 0,57$	$2,66 \pm 0,09$

Средние данные 4 опытов.

При использовании сукцината в качестве субстрата окисления процесс поглощения кислорода митохондриями сердца без АДФ в меньшей степени подавляется по сравнению с α -кетоглутаратом и глутаматом (табл. 3). Соответственно уменьшается и величина ДК. При этом в различные дни эмбрионального и постэмбрионального развития эта величина почти не меняется, она заметно снижается у половозрелых кур.

Таким образом, при исключении из реакционной смеси АДФ дыхание в изолированных митохондриях сердца кур в различные периоды их онтогенетического развития заметно подавляется. Интенсивность этого процесса при использовании различных субстратов окисления не одинаковая. Без АДФ поглощение кислорода митохондриями в большей степени подавляется при добавлении глутамата, в меньшей—сукцината.

ДК определяет степень сопряжения ОФ в митохондриальном препарате и отражает способность дыхательной цепи к переходу в отрегу-

Таблица 3
 Дыхательный контроль изолированных митохондрий сердца кур в онтогенезе при окислении сукцината (0 в мкатамах/мг белка/45 мин) $M \pm m$

Дни развития эмбриона	Полная инкубационная смесь	Без АДФ	ДК
15	$6,64 \pm 0,69$ (20)	$5,43 \pm 0,49$ (20)	$1,22 \pm 0,04$ (20)
20	$7,29 \pm 0,39$ (14)	$5,72 \pm 0,57$ (14)	$1,27 \pm 0,03$ (14)
5-дневные цыплята	$6,89 \pm 0,14$ (11)	$6,85 \pm 0,21$ (11)	$1,01 \pm 0,05$ (11)
Взрослые куры	$3,36 \pm 0,65$ (6)	$4,74 \pm 0,31$ (6)	$0,70 \pm 0,07$ (6)

В скобках число опытов.

лированное состояние, характеризующееся высокой скоростью дыхания и образования богатых энергией соединений. По данным Туракулова и сотр. [9], низкие значения ДК в митохондриях печени 9—10-дневных эмбрионов свидетельствуют о малой сопряженности процессов дыхания и фосфорилирования в ранний период развития кур. На последующих стадиях развития, с образованием богатых энергией соединений, сопряженность цепи переноса электронов увеличивается. Кудзина и Евтодпенко [3] наблюдали снижение ДК и величины H^+ / O , эквивалентной P/O , в митохондриях печени эмбрионов морской свинки, что, как они предполагают, связано с отвлечением части АТФ на синтетические процессы. Скулачевым [8] отмечено разобщение окислительного фосфорилирования в растущих тканях в период активации митотической деятельности, связанное, по его мнению, с увеличением доли свободного окисления.

Полученные нами результаты определения ДК в митохондриях сердечной мышцы кур в эмбриональном и постэмбриональном периодах развития полностью согласуются с этими данными.

В механизме ДК важная роль отводится ионам магния [10, 12]. Сложный характер взаимосвязи между концентрацией ионов магния и величиной ДК показан в работе Бауэра и сотр. [11]. В наших опытах высокий уровень ДК в митохондриях сердечной мышцы кур свидетельствует о прочном сопряжении дыхания и фосфорилирования в изучаемые нами периоды онтогенетического развития.

В следующей серии опытов нами изучалось количественное изменение содержания адениннуклеотидов (АТФ, АДФ и АМФ) в сердечной мышце кур в онтогенезе. Результаты опытов, приведенные в табл. 4, показывают, что содержание АТФ в ткани сердца 15-дневных эмбрионов несколько больше, чем у 20-дневных. Дальнейшее увеличение содержания АТФ наблюдается у 5-дневных цыплят, этот уровень сокращается у половозрелых кур. По ходу развития эмбриона аналогичным изменениям подвергается также содержание АДФ.

Содержание АМФ в сердце кур в те же сроки прогрессивно увели-

Таблица 4

Изменение содержания адениннуклеотидов (в мкмоль/г свежей ткани)
в сердечной мышце кур в онтогенезе, $M \pm m$

Дни развития эмбриона	АТФ	АДФ	АМФ	Сумма	АТФ/АДФ
15	$1,17 \pm 0,02$ (13)	$0,62 \pm 0,02$ (11)	$0,19 \pm 0,009$ (4)	1,98	1,89
20	$0,99 \pm 0,06$ (8)	$0,59 \pm 0,02$ (7)	$0,32 \pm 0,005$ (6)	1,90	1,68
5-дневные цыплята	$1,26 \pm 0,03$ (6)	$1,07 \pm 0,03$ (10)	$0,33 \pm 0,01$ (6)	2,66	1,18
Взрослые куры	$1,26 \pm 0,04$ (6)	$1,18 \pm 0,06$ (6)	$0,47 \pm 0,007$ (6)	2,91	1,07

чивается—с 0,19 мкмоль/г свежей ткани у 15-дневных эмбрионов до 0,47 мкмоль у взрослых кур.

Результаты исследований показали, что сумма трех адениннуклеотидов в эмбриональный период почти не меняется, составляя у 15-дневных эмбрионов 1,98, а у 20-дневных—1,90 мкмоль/г свежей ткани. Однако в сердце 5-дневных цыплят этот показатель резко повышается, достигая 2,66, а у взрослых кур—до 2,91 мкмоль/г ткани.

Как показали полученные данные, соотношение АТФ/АДФ (табл. 4) постепенно уменьшается по ходу развития куриного эмбриона: на 15-й день эмбрионального развития оно составляло 1,89, однако у 5-дневных цыплят снизилось до 1,18, а у взрослых кур—до 1,07.

Исходя из сказанного, можно заключить, что по ходу развития куриного эмбриона содержание АТФ в сердце 20-дневных эмбрионов несколько уменьшается по сравнению с 15-дневными, а у 5-дневных цыплят и взрослых кур—увеличивается. Эти данные говорят о том, что, несмотря на активный синтез, АТФ в сердце эмбриона подвергается одновременно интенсивному распаду. В этом процессе важную роль играет АТФ-азная активность [6]. В опытах Дреля [1] с 15-го дня и до конца развития наблюдалось постоянное снижение этого показателя в целом яйце и эмбрионе, который к этому времени составляет основную массу яйца. В этом периоде эмбрион расходует значительное количество энергии на выполнение мышечной работы, чем, возможно, и объясняется снижение общего содержания макроэргических соединений. Несмотря на то, что содержание АТФ в целом организме зародыша снижается, уровень его в мозгу, как показали наши предыдущие исследования [5], последовательно возрастает. В то же время, как явствует из результатов приведенных опытов, в период вылупления содержание АТФ в сердечной мышце несколько уменьшается по сравнению с ранним эмбриогенезом.

Результаты последней серии опытов, приведенные в табл. 5, показывают количественное изменение КФ в сердечной мышце при онтогенетическом развитии кур. Как видно из этих данных, между 15 и 20-ым днем эмбрионального периода содержание КФ остается неизменным (3,51 мкмоль/г свежей ткани), однако у 5-дневных цыплят—оно замет-

но падает, составляя 3,07 мкмоль/г свежей ткани. У взрослых же кур количество КФ минимальное (2,69 мкмоль).

Т а б л и ц а 5

Изменение содержания креатинфосфата
(в мкмоль/г свежей ткани) в сердечной
мышце кур в онтогенезе

Дни развития эмбриона	КФ
15	3,51 ± 0,02 (8)
20	3,51 ± 0,02 (8)
5-дневные цыплята	3,07 ± 0,19 (12)
Взрослые куры	2,69 ± 0,19 (12)

Как свидетельствуют полученные данные, в раннем постэмбриональном периоде развития энергия, заключенная в КФ, весьма необходима для энергетических затрат развивающегося цыпленка.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 24.XI 1975 г.

Գ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ռ. Ա. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Ա. Ա. ՄԻՄՈՆՅԱՆ, Լ. Հ. ՈՍԿԱՆՅԱՆ

ՇՆՁԱՌԱԿԱՆ ԿՈՆՏՐՈՒԻ ԵՎ ԱԴԵՆՆԵՆՈՒԿԼԵՈՏԻԴԵՆՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՎԵՐԻ ՍՐՏԱՄԿԱՆՈՒՄ՝ ՕՆԹՈԳԵՆԵՋՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտվել են շնչառական կոնտրոլը և ադենիննուկլեոտիդների ու կրեատինֆոսֆատի առաջացման ու քայքայման դինամիկան հավերի սրբտամկանում օնթոգենետիկ զարգացման տարբեր շրջաններում (15, 20 օրական սաղմ, 5 օրական ճտտ և աեռահատուն հավ): Ցույց է տրվել, որ սրտամկանի միտոքոնդրիաններում շնչառական կոնտրոլը (օքսիդացման սուբստրատ՝ սուկցինատ, գլուտամատ և α-կետոգլուտարատ) ինչպես սաղմնային, այնպես էլ հետսաղմնային զարգացման տարբեր շրջաններում բավականին բարձր է, որը վկայում է շնչառության և ֆոսֆորիլացման սերտ կապի մասին:

Ապացուցվել է, որ ԱՏՖ-ի պարունակությունը 5 օրական ճտերի սրտամկանում, 15 և 20 օրական սաղմերի համեմատությունում, որոշ չափով բարձր է: Սաղմի զարգացման ընթացքում ԱՏՖ/ԱԴՖ-ի գործակիցը աստիճանաբար փոքրանում է: ԱՏՖ-ի, ԱԴՖ-ի և ԱՄՖ-ի գումարային պարունակությունը սրտամկանում հաստատուն է սաղմնային զարգացման ընթացքում և մեծանում է միայն ձվից դուրս գալուց հետո՝ 5 օրական ճտերի հյուսվածքում: Կրեատինֆոսֆատի քանակությունը 5 օրական ճտերի հյուսվածքում, սաղմերի համեմատությամբ, տրոշ չափով պակասում է:

Բերված տվյալները հաստատում են նախկինում մեր կատարած հետազոտությունների արդյունքներն այն մասին, որ հավի սաղմնային զարգացման վերջում և վաղ հետսաղմնային շրջանում հյուսվածքներում օքսիդո-

վերականգնման պրոցեսները արագանում են, նպաստում օրգանիզմի նորմալ զարգացմանը և ձվից ճտի դուրս գալուն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дрель К. А. Укр. биохим. журн., 33, 6, 871, 1961.
2. Закутинский Д. И., Селиванова Л. И. Биологическая оценка препаратов для профилактики и лечения лучевой болезни. Медгиз, 97, 1960.
3. Кудзина Л. Ю., Евтодиенко Ю. В. Митохондрии. Ферментативные процессы и их регуляция. М., 93—97, 1968.
4. Симолян А. А. Некоторые стороны энергетического обмена в онтогенезе кур. Ереван, 1970.
5. Симолян А. А. Докт. дисс., Ереван, 1973.
6. Симолян А. А., Геворкян Г. А., Степанян Р. А., Восканян Л. О. ДАН АрмССР, 1, 46, 1976.
7. Симолян А. А., Геворкян Г. А., Степанян Р. А., Восканян Л. О. Бюл. журн. Армении, 29, 2, 97, 1976.
8. Скулачев В. П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. М., 1962.
9. Туракулов Я. Х., Хамидов Д. Х., Мирахмедов А. К., Львович Н. А., Атабеков А. Ю. Онтогенез, 4, 4, 394, 1973.
10. Чанс В. Регуляция клеточного обмена. 111, М., 1962.
11. Bauer C., Von Korff R. Biochim. et Biophys. acta, 131, 280, 1967.
12. Chance B., Williams G. Advances Enzymol., 17, 65, 1956.

Ա. Գ. ՍԵՎՈՑԱՆ, Փ. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Մ. Լ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Հ. Մ. ՀԱԽԻՆՅԱՆ
Ռ. Ս. ՔԱՐԻՄՅԱՆ, Լ. Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՅԵՆՏՈՒՆՆԵՐԻ ԹԱՓՈՆՆԵՐԻ ԻՐԱՑՆՈՂ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ԳԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Ուսումնասիրվել են քիմիական թափոնների հիդրոլիզատից պատրաստված սննդամիջավայրերի վրա զարգացող շաքարասնկերի մորֆոլոգիական, ֆիզիոլոգիական և բիոքիմիական հատկությունները: Պարզվել է, որ նրանք պատկանում են Cryptococcaceae ընտանիքի *Torulopsis* և *Candida* ցեղերի տարբեր տեսակներին: Ընտրվել են արժեքավոր կերային շաքարասնկեր *Candida pelliculosa* 507-ը և *Torulopsis pulcherrima* 90-ը, որոնք կարող են ծառայել որպես լրացուցիչ լիարժեք կեր անասնաբուծության և թռչնաբուծության համար:

Մանրէակենսաբանությունից զարգացման այս բուռն շրջանում միկրոօրգանիզմների դասակարգումն առանցքային հարցերից մեկն է, որը մշտապես զբաղեցրել է բնախույզների միտքը: Այս առումով հետաքրքիր է պարզել նաև մեր մեկուսացրած քիմիական թափոնների (լի-տրիացիտիլցելյուլոզ, ացետիլցելյուլոզի թափոնը ֆիլտրի* հետ) հիդրոլիզատային սննդամիջավայրերի վրա զարգացող շաքարասնկերի տեսակային պատկանելիությունը, քանի որ այդպիսի շաքարասնկերը հազվադեպ են հանդիպում բնության մեջ:

Ներկա աշխատանքը նվիրված է այդ շաքարասնկերի մորֆոլոգիական, ֆիզիոլոգիական և բիոքիմիական հատկությունների ու նրանց կարգաբանական վիճակի ուսումնասիրությանը:

Նյութը և մեթոդները. Հետազոտությունները տարվել են քիմիական թափոններ իրացնող շաքարասնկերի 12 շտամների վերաբերյալ: Այդ շտամների կուլտուրալ հատկությունների ուսումնասիրության ընթացքում առաջնորդվել ենք հայտնի որոշիչներում տրված եղանակներով [3, 4]:

Շաքարասնկերի սպորներ և կեղծ հիֆեր գոյացնելու հատկությունների ուսումնասիրությունից պարզվում է, որ նրանք սպորավորներ չեն, իսկ կեղծ հիֆեր առաջացնում են միայն մի բանիսը (83, 384, 507, 670):

Փորձանոթներում դարու ածիկային քաղցուտ շաքարասնկերի աճման բնույթը, 72 ժամ հետո, բավական խայտաբղետ է, նրանք գոյացնում են տարբեր չափերի կենսաստվածք, որը մեղր մեծամասնության մոտ լինում է բաց-դեղնագույն:

Հանդիպում են նաև տարբեր բնույթի և աստիճանի փառ առաջացնող շաքարասնկեր:

Գարու ածիկային քաղցուտի և նույնի ագարային միջավայրերում ուսումնասիրվել է շաքարասնկային բջիջների ձևն ու մեծությունը, ինչպես նաև բողբոջման բնույթը: Փորձերի արդյունքները, որոնք զետեղված են աղ. 1-ում, ցույց են տալիս, որ գարու ածիկային քաղցուտում, 72 ժամ հետո, կուլտուրաները հիմնականում ունեն կլոր բջիջներ, որոնց մեծությունն է 2,5—7,4, իսկ ագարային միջավայրի վրա՝ 2,5—5,8 միկրոն: Օվալաձև բջիջները համեմատաբար քիչ են, որոնք գարու ածիկային քաղցուտում ունեն 3,3—6,6×2,5—

* Ֆիլտրը կազմված է թանդիֆից, բյաղից, բամբակից և թղթից:

Շաքարասնկերի բջիջների նկարագրությունը

Շտամի №-ը	Գարու ածիկային քաղցուի սննդամիջավայր			
	հեղուկ		ազարային	
	բջիջների		բջիջների	
	ձևը	մեծությունը, մկ	ձևը	մեծությունը, մկ
63	կլորավուն	3,3-5×2,5-5	կլոր	2,5-5,8
65, 66	կլոր	2,5-5	կլոր	2,5-5,8
70	կլոր	3,3-7,4	օվալաձև	4,1-6,6×3,5-5,8
73	կլոր	3,3-5	կլոր	2,5-5
80	կլոր	2,5-5	կլոր	3,3-5
83	կլորավուն	4,1-9,9×3,3-8,3	օվալաձև	3,3-5 2,5-4,1
9,1	օվալաձև	3,3-6,6×2,5-5,8	օվալաձև	3,3-5,8×2,5-4,1
384	օվալաձև	3,3-6,6×2,5-5,8	օվալաձև	3,3-7,4×2,5-5,8
507	կիսաօվալ.	4,1-6,6×3,3-5,8	կիսաօվալ.	3,3-6,6×2,5-6,6
647	օվալաձև	3,3-7,4×3,3-6,6	օվալաձև	3,3-9,1×2,5-7,4
670	օվալաձև	3,3-6,6×2,5-6,6	օվալաձև	4,1-5,8×3,3-4,1

6,6, իսկ ազարային միջավայրի վրա՝ 3,3-9,1×2,5-7,4 միկրոն մեծություներ:

Ուսումնասիրությանը ցույց են տալիս, որ հետազոտվող շաքարասնկերի մոտ բողբոջումը փագաթային է: Գարու ածիկային քաղցուում և նույնի ազարային միջավայրի վրա պահպանվում է տվյալ կուլտուրայի բջիջների ձևը: Պետրիի թասերում գարու ածիկային քաղցու ազարի վրա շաքարասնկերի առաջացրած հսկա գաղութները 30 օր հետո մեծ մասամբ բացդեղնագույն են, մի քանիսը թույլ վարդագույն և միայն 1-ը (№ 90) մուգ կարմիր: Հիմնականում գաղութների եզրերը հարթ են, երբեմն թարթիչաձև, բլթակաձև կամ աստամնաձև: Հսկա գաղութները մեծ մասամբ տափակավուն են, քիչ դեպքերում ուռուցիկ կամ կիսաուռուցիկ: Կան նաև թավոտ մակերեսով գաղութներ: Տրամագիծը 12-90 մմ է:

Դասակարգման համար վճռական նշանակություն ունի հետազոտվող շաքարասնկերի ֆիզիոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրությունը: Պարզվել է, որ բոլոր շաքարասնկերը յուրաքանչեք են պեպտոն, ասպարագին, միզանյութ և ամոնիումի սուլֆատ, և միայն 3 շտամ (№ № 70, 384, 507)՝ կալիումի նիտրատ: Ուսումնասիրվող շաքարասնկերը ճեղքում են արբուտինը և միայն 1 շտամ (№ 90) տարալուծում է ժելատինը: Ածխաջրատները յուրացնելու և խմորելու հատկությամբ նույնպես տարբերվում են միմյանցից:

Տարբեր բնակավայրերից մեկուսացված շաքարասնկերի կուլտուրալ հատկությունների ուսումնասիրությունից պարզվում է, որ դրանք ըստ կողեր և Կրեգեր Վան-Ռիյի [4], Դիդենս և կողերի [3] հայտնի որոշիչների պատկանում են Cryptococcaceae ընտանիքի, Cryptococcoideae ենթաընտանիքի Torulopsis և Candida ցեղերի տարբեր տեսակներին կամ այլատեսակներին (աղ. 2.):

Ստորև բերվում է զանազան ցելյուլոզային թափոնների հիդրոլիզատներից պատրաստված աննդամիջավայրերի վրա առատ փենսազանգված առաջացնող շաքարասնկային շտամների ավելի մանրամասն նկարագրությունը: Այսպես, օրինակ, № № 65, 66 շաքարասնկային շտամները մեկուսացվել են խնձորից (Կիրովական): Սրանք սպորներ և կեղծ հիֆեր չեն առա-

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 2

Ցելյուլոզային թափոններն իրացնող շաքարասնկերի տեսակները

Շաքարասնկի մեկուսացման վայրն ու օբյեկտը	Շտամի №-ը	Շաքարասնկերի ցեղն ու տեսակը
Կիրովական—խնձոր	63	Torulopsis uvae
Կիրովական—խնձոր	65	Torulopsis candida
Կիրովական—խնձոր	66	Torulop-is candida
Ստեփանավան—խնձոր	70	Torulopsis albida
Երևան—թթու կաղամբ	73	Torulopsis famata
Կիրովական—խնձոր	80	Torulopsis famata
Շամշադին—խնձոր	83	Candida melinii
Էջմիածին—դեղձենու ծաղիկ	90	Torulopsis pulcherrima
Մեղրի—հացի թթխմոր	384	Candida melinii n. subsp.
Իջևան—հացի թթխմոր	507	Candida pelliculosa
Իջևան—վայրի տանձ	647	Torulopsis famata
Իջևան—մորի	670	Candida brumptii

ջացնում: Գարու ածիկային քաղցուում գոյացնում են 2,5—5, իսկ ագարայինում՝ 2,5—5,8 միկրոն մեծությամբ կլոր բջիջներ: Գարու ածիկային քաղցու ագարի վրա, 30 օր հետո, նրանց հսկա գաղութները կլոր են, բաց դեղին գույնի, կիսառուռցիկ են, միջին մասը՝ դուստր գաղութներով, ունեն հարթ եզրեր և 22—28 մմ տրամագիծ: Շաքարներ չեն խմորում, բայց յուրացնում են գլյուկոզ, գալակտոզ, սախարոզ, մալտոզ և թուլլ՝ լակտոզ: Չեն յուրացնում կալիումի նիտրատը որպես ազոտի միակ աղբյուր: Չեն տարալուծում ժելատինը, բայց տարբեր աստիճանի ճեղքում են արբուտինը: Այս շտամները պատկանում են *Torulopsis candida* տեսակին:

73 շտամը մեկուսացված է թթու կաղամբից (Երևան), իսկ 80-ը՝ Կիրովականի Շաֆրան խնձորից: Սպորներ և կեղծ հիֆեր չեն գոյացնում: Գարու ածիկային քաղցուում համապատասխանաբար առաջացնում են 3,3—5 և 2,5—5, իսկ նույնի ագարային միջավայրի վրա՝ 2,5—5 և 3,3—5 միկրոն մեծությամբ կլոր բջիջներ: Պետրիի թասերում զարու ածիկային քաղցուի ագարային միջավայրի վրա գոյացնում են հսկա գաղութներ: № 73 շտամի հսկա գաղութը կլոր է, նախշավոր, անփայլ, բաց-դեղնազույն, մեջտեղում թուլլ ուռուցիկ, որտեղից դուրս են գալիս ճառագայթաձև գծեր: Հսկա գաղութի եզրերը հավասարաչափ բլթակաձև են, տրամագիծը 40 մմ: 80 շտամի հսկա գաղութը կլոր է, մեջտեղում ուռուցիկ դեպի ներքև օղեպատված, բաց-դեղնազույն, եզրերը հարթ, տրամագիծը 20 մմ: Նշված շտամները շաքարներ չեն խմորում, բայց յուրացնում են գլյուկոզ, գալակտոզ, սախարոզ, մալտոզ: Չեն յուրացնում կալիումի նիտրատը: Չեն տարալուծում ժելատինը, բայց ճեղքում են արբուտինը: Երկու շտամներն էլ ըստ իրենց վերլուծության հատկությունների, դասվում են *Torulopsis famata* տեսակի մեջ:

№ 90 շտամը մեկուսացվել է Էջմիածնի շրջանի դեղձենու ծաղիկից: Սպորներ և կեղծ հիֆեր չի գոյացնում: Գարու ածիկային քաղցուում առաջաց-

նում է թուլյլ վարդագույն նստվածք, պղտորութիւնն և օղակ: Սրա բջիջներն օվալաձև են, ունեն $3,3-6,6 \times 2,5-5,8$, իսկ ազարայինում՝ $3,3-5,8 \times 2,5-4,1$ միկրոն մեծութիւն: Գարու ածիկային քաղցուի ազարային թիթեղիկի վրա գոյացնում է 24 մմ տրամագծով հսկա գաղութ, որը տափակավուն է, փայլուն, հարթ, ճառագայթաձև դժերով, մոտ կարմիր գույնի: Շաքարներից խմորում է միայն գլյուկոզ, բայց յուրացնում է գլյուկոզ, գալակտոզ, սախարոզ և մալտոզ: Որպես ազոտի միակ աղբյուր չի յուրացնում կալիումի նիտրատը: Ճեղքում է արբուտինը, իսկ ժերատինը թուլյլ է տարալուծում: Իր հատկութիւններով 90 շտամը պատկանում է *Torulopsis pulcherrima* տեսակին:

Մեղրու շրջանի հացի թիթխմորից մեկուսացված 384 շաքարասնկային շտամը սպորավոր չէ: Կարտոֆիլի ազարային սննդամիջավայրի վրա գոյացնում է կեղծ հիֆեր: Գարու ածիկային քաղցուում առաջացնում է սպիտակ գույնի նստվածք, պղտորութիւնն և կնճուտ սպիտակ փառ: Հիշյալ շաքարասնկի բջիջները օվալաձև են, ունեն $3,3-6,6 \times 2,5-5,8$, իսկ ազարայինում՝ $3,3-7,4 \times 2,5-5,8$ միկրոն մեծութիւն: Գարու ածիկային քաղցու ազարի վրա, Պետրիի ֆասերում գոյացնում է տափակավուն, միջին մասը հարթ, քաց-դեղնագույն, իսկ եզրային շերտը թավոտ, սպիտակ գույնի, հարթ եզրերով, 40 մմ տրամագծով հսկա գաղութ: Այս շտամը խմորում է գլյուկոզ, սախարոզ, մալտոզ և $1/3$ ռաֆինոզ: Յուրացնում է գլյուկոզ, գալակտոզ, սախարոզ, մալտոզ, ինչպես նաև՝ կալիումի նիտրատ որպես ազոտի աղբյուր: Ճեղքում է արբուտինը, բայց չի տարալուծում ժելատինը: Գալակտոզի յուրացմամբ և շաքարների խմորման ինտենսիվութեամբ տարբերվում է, այդ պատճառով էլ հիշյալ շտամը դասվել է *Candida melinii*-ի այլատեսակի մեջ:

507 շտամը մեկուսացվել է Իջևանի հացի թիթխմորից: Սպորներ չի առաջացնում: Կարտոֆիլի ազարային սննդամիջավայրի վրա գոյացնում է կեղծ հիֆեր: Գարու ածիկային քաղցուում աճելիս առաջացնում է միջավայրի ուժեղ պղտորութիւն, հատակային մասում առատ նստվածք և փառ: Նրա բջիջները կիսաօվալաձև են, հեղուկում ունեն $4,1-6,6 \times 3,3-5,8$, իսկ ազարայինում՝ $3,3-6,6 \times 2,5-6,6$ միկրոն մեծութիւն: Պետրիի ֆասերում, գարու ածիկային քաղցու ազարի վրա առաջացնում է կլոր, կիսաուռուցիկ, թուլյլ դեղնավուն, թավոտ, բլթակաձև եզրերով, 35 մմ տրամագծով հսկա գաղութ: Այս շտամը խմորում է գլյուկոզ, գալակտոզ, սախարոզ և $1/3$ ռաֆինոզ, թուլյլ՝ մալտոզ: Յուրացնում է գլյուկոզ, գալակտոզ, սախարոզ և մալտոզ, ինչպես նաև կալիումի նիտրատ որպես ազոտի աղբյուր: Ճեղքում է արբուտինը, չի տարալուծում ժելատինը: Կուլտուրայի հատկութիւններով պատկանում է *Candida pelliculosa* տեսակին:

Քիմիական թափոնների (դի-տրիացետիլցելյուլոզ, ացետիլցելյուլոզային թափոնը ֆիլտրի հետ) հիդրոլիզատներից պատրաստված սննդամիջավայրերի վրա զարգացող շաքարասնկերի մեջ հանդիպում են արժեքավոր տեսակներ, որոնք կարող են ծառայել որպես լրացուցիչ լիարժեք կեր անասնաբուծության և թուչնաբուծության մեջ: Այդ տեսակներից արժանի է հիշատակության *Candida pelliculosa*-ի № 507-ը, որը վերը նշված սննդամիջավայրի վրա (7,2—7,6 գ/լ շաքարի պարունակությամբ) գոյացնում է չոր կենսազանգվածի բարձր ելք (8,65—9,00 գ/լ): Այս շտամն օժտված է նաև հակամիկրոբային հատկությամբ՝ մի քանի գրամ դրական և բացասական վնաս-

սակար միկրոորգանիզմների (Bac. subtilis, Aerobact., aerogenes, Mycob. luteum, Bact. prodigiosum-ի հանդեսով Այնուհետև, *Torulopsis pulcherrima*-ի № 90 շտամը վերը նշված, նույն շաքարայնությամբ սննդամիջավայրի վրա նույնպես առաջացնում է շոր կենսազանգվածի բարձր ելք (6,67—7,94 գ/լ): Այս 2 շտամների համար ՍՍՀՄ Մինիստրների սովետի գյուտների ու հայտնագործությունների պետական կոմիտեի կողմից ստացվել են հեղինակային վկայականներ [1, 2]:

Այսպիսով, կատարված աշխատանքները մեզ հնարավորություն ընձեռնեցին պարզելու քիմիական թափոնների հիդրոլիզատներից պատրաստված սննդամիջավայրերի վրա զարգացող շաքարասնկերի տեսակային վիճակը: Պարզվեց, որ այդ շաքարասնկերը պատկանում են *Torulopsis* և *Candida* ցեղերի նշված տեսակներին՝ դրանցից առավել արժեքավորները ընտրվել են հետագայում կերային շաքարասնկեր ստանալու նպատակով:

ՀՍՍՀ ԳԱ մանրէակենսաբանության ինստիտուտ

Ստացված է 24.XI 1975

А. Г. СЕВОЯН, Ф. Г. САРУХАНЯН, М. Л. СТЕПАНЯН, Р. М. АХИНЯН,
Р. С. КАРИМЯН, Л. Г. ПЕТРОСЯН

КЛАССИФИКАЦИЯ ДРОЖЖЕЙ, УТИЛИЗИРУЮЩИХ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫЕ ОТХОДЫ

Резюме

Дрожжи, выделенные нами из разных местообитаний, согласно определителям Лоддер и Крегер-Ван Рий, Дидденс и Лоддер относятся к следующим видам: *Torulopsis uvae*, *T. candida*, *T. albida*, *T. farrinosa*, *T. pulcherrima*, *Candida melinii*, *C. pelliculosa*, *C. brumptii*.

Из исследуемых дрожжей были отобраны наиболее ценные *Candida pelliculosa* 507 и *Torulopsis pulcherrima* 90, которые хорошо развиваются на гидролизатах отходов химической промышленности и могут служить дополнительным полноценным кормом.

Գ Ր Ա Կ Ա Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Саруханян Ф. Г., Ахинян Р. М., Севоян А. Г., Каримян Р. С., Степанян М. Л., Петросян Л. Г., Мовсесян Г. П. Штамм дрожжей *Torulopsis pulcherrima* № 90. Авт. свидетельство № 465421. Бюллетень № 12, стр. 56, 30 марта, 1975.
2. Саруханян Ф. Г., Ахинян Р. М., Севоян А. Г., Каримян Р. С., Степанян М. Л., Петросян Л. Г. Штамм дрожжей *Candida pelliculosa* № 507. Авт. свидетельство № 479806. Официальный бюллетень Госкомитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий № 29, стр. 85, 5 августа, 1975.
3. Diddens H. A. und Lodder T. Di anaskosporogenen Hefen, II, Amsterdam, 1942.
4. Lodder T. and Kreger-van-Rij N. T. W. The yeasts. A Taxonomic study. Amsterdam, 1952.

Е. Н. МАКАРОВА, А. Б. МЕЛКОНЯН

УСВОЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ СЕМЕЙСТВА ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ В КАЧЕСТВЕ ЕДИНСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА ДРОЖЖАМИ РОДА CANDIDA И SACCCHAROMYCES

Из аминокислот семейства глутаминовой кислоты в качестве единственных источников углерода дрожжами рода *Candida* могут использоваться глутаминовая кислота, глутамин, пролин и орнитин, дрожжами рода *Saccharomyces* лишь глутаминовая кислота. Названные аминокислоты целесообразнее использовать в качестве дополнительного источника углерода на средах с углеводородами.

В настоящее время хорошо изучены вопросы об усвоении различных аминокислот как единственных источников азота и в качестве специфических факторов роста и добавок к неорганическим источникам азота в глюкозосодержащей среде [2—4]. В меньшей степени изучено усвоение аминокислот в качестве единственных источников углерода [3, 7]. Однако изучение утилизации углеродного скелета аминокислот представляет большой интерес, в частности с точки зрения понимания механизма включения в клеточный обмен аминокислоты в целом, позволяющего регулировать процесс роста у дрожжей. Специфика усвоения углеродного скелета аминокислот является к тому же одним из важных показателей, которые могут быть использованы при классификации дрожжей [1, 9].

Целью данной работы явилось изучение влияния аминокислот семейства глутаминовой кислоты в качестве единственных источников углерода и азота на накопление биомассы у восьми культур дрожжей, а также на содержание общего азота в биомассе.

Кроме того, перед нами стояла задача выявить влияние глутаминовой кислоты в качестве дополнительного источника углерода на скорость роста и накопление сырого протеина в биомассе углеводород-окисляющего штамма *S. guilliermondii* НП-4.

Материал и методика. Объектом исследования служили музейные культуры: *S. chevaleri* ВКМ У—37; *S. guilliermondii* ВКМ У—42, *S. guilliermondii* var. *membr.* ВКМ У—43, *S. utilis* ВКМ У—74, *S. tropicalis* КЗ—10, *S. carlsbergensis* шт. 108 и ВКМ у—1173, а также производственный углеводородокисляющий штамм *S. guilliermondii*: НП—4, полученный из ВНИИсинтезбелок.

Опыты проводились в жидкой синтетической среде следующего состава (%): KH_2PO_4 —0,123; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,0625; NaCl —0,0125; CaCl_2 —0,0125. В качестве источника углерода и азота использовались глутаминовая кислота—0,7; глутамин—0,35; пролин—0,72; аргинин—0,84; орнитин—0,4; цитруллин—0,28. Во всех вариантах в опыт вносилось одинаковое количество элемента углерода, соответствующее 1% глюкозы. Контролем служили варианты, в которые вместе с аминокислотами

вносилась также глюкоза. Продолжительность опытов—72 часа. Оценка результатов производилась по количеству накапливаемой биомассы через каждые 24 часа. Общий азот определялся микрометодом Кьельдаля.

Результаты и обсуждение. Динамика накопления биомассы. Полученные данные представлены в таблице 1 и на рис. 1, 2. *C. chevalieri*

Таблица 1
Усвоение аминокислот в качестве единственных источников углерода и азота дрожжами рода *Candida* и *Saccharomyces*

Источники углерода и азота	Биомасса, мг абс. сух. в-ва/100 мл среды		
	24 час.	48 час.	72 час.
<i>Candida chevalieri</i> ВКМ У—37			
Глутаминовая кислота	166	510	530
Глутамин	70	280	280
Аргинин	15	16	18
Пролин	20	96	410
Орнитин	16	41	320
Цитруллин	16	20	20
<i>Candida guilliermondii</i> ВКМ У—42			
Глутаминовая кислота	36	169	300
Глутамин	40	120	210
Аргинин	12	18	15
Пролин	25	86	300
Орнитин	16	68	131
Цитруллин	10	15	15
<i>Saccharomyces carlsbergensis</i> шт. 108			
Глутаминовая кислота	10	26	138
Глутамин	15	26	42
Аргинин	0	0	0
Пролин	10	10	18
Орнитин	0	0	0
Цитруллин	0	0	0

и *C. guilliermondii* ВКМ у-42 являются культурами, которые хорошо усваивают аминокислоты семейства глутаминовой кислоты в качестве источников азота на глюкозосодержащей среде. Уровень накопленной биомассы высок, он достигает максимума через 18—24 часа. Исключение составляет цитруллин, который усваивается хуже, лишь на вторые сутки. Когда в среде нет глюкозы и в качестве источника углерода используется углеродный скелет указанных аминокислот, то отношение культур к ним меняется—усвоение аминокислот наступает после продолжительной лаг-фазы. В случае с глутаминовой кислотой она продолжается около восьми часов у *C. chevalieri* и около 12—15 час. у *C. guilliermondii*, с глутамином—около 16 и 12 час. соответственно, а с пролином и орнитинном—почти двое суток. После лаг-периода культуры начинают интенсивно расти, причем в варианте с глутаминовой кислотой и глутамином медленнее, чем в глюкозосодержащей среде; максимальное количество биомассы отмечается через 60—72 час.

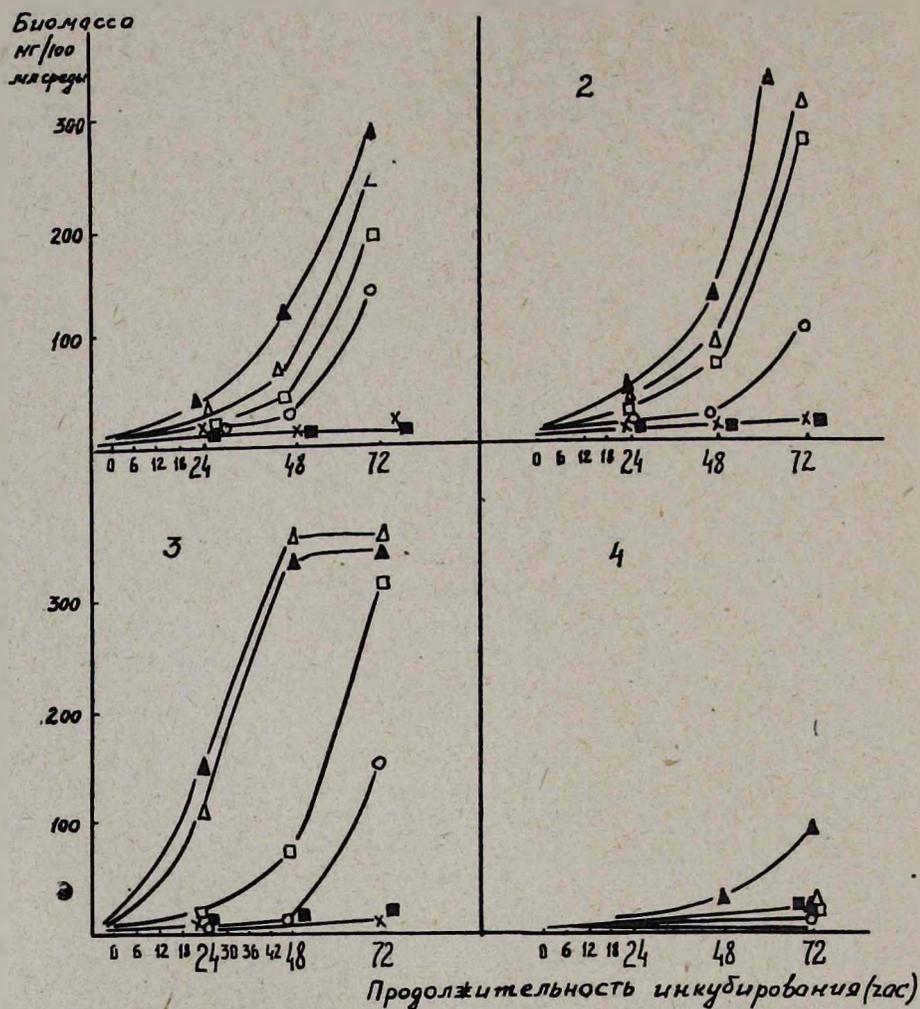


Рис. 1. Усвоение аминокислот семейства глутаминовой кислоты в качестве единственных источников углерода и азота дрожжами *Candida* и *Saccharomyces*. 1. *C. guilliermondii* var. membr. 2. *C. tropicalis* КЗ-10. 3. *C. utilis*. 4. *S. carlsbergensis* шт. 1173. ▲ — глутаминовая кислота, □ — глутамин, ■ — аргинин, △ — пролин, ○ — орнитин, × — цитруллин.

Уровень биомассы, накапливаемый производственным штаммом *C. guilliermondii* НП-4, значительно выше по сравнению с таковым у музейных культур. В глюкозосодержащей среде с глутаминовой кислотой, глутамином и пролином (рис. 2) количество биомассы достигало 1 г/100 мл и больше; в средах с орнитином, цитруллином и аргинином—600—700 мг, с сульфатом аммония—500 мг/100 мл. В среде без глюкозы хороший рост культуры, как и у музейных культур, наблюдался лишь в вариантах с глутаминовой кислотой и пролином. Другие аминокислоты плохо использовались в качестве источников углерода.

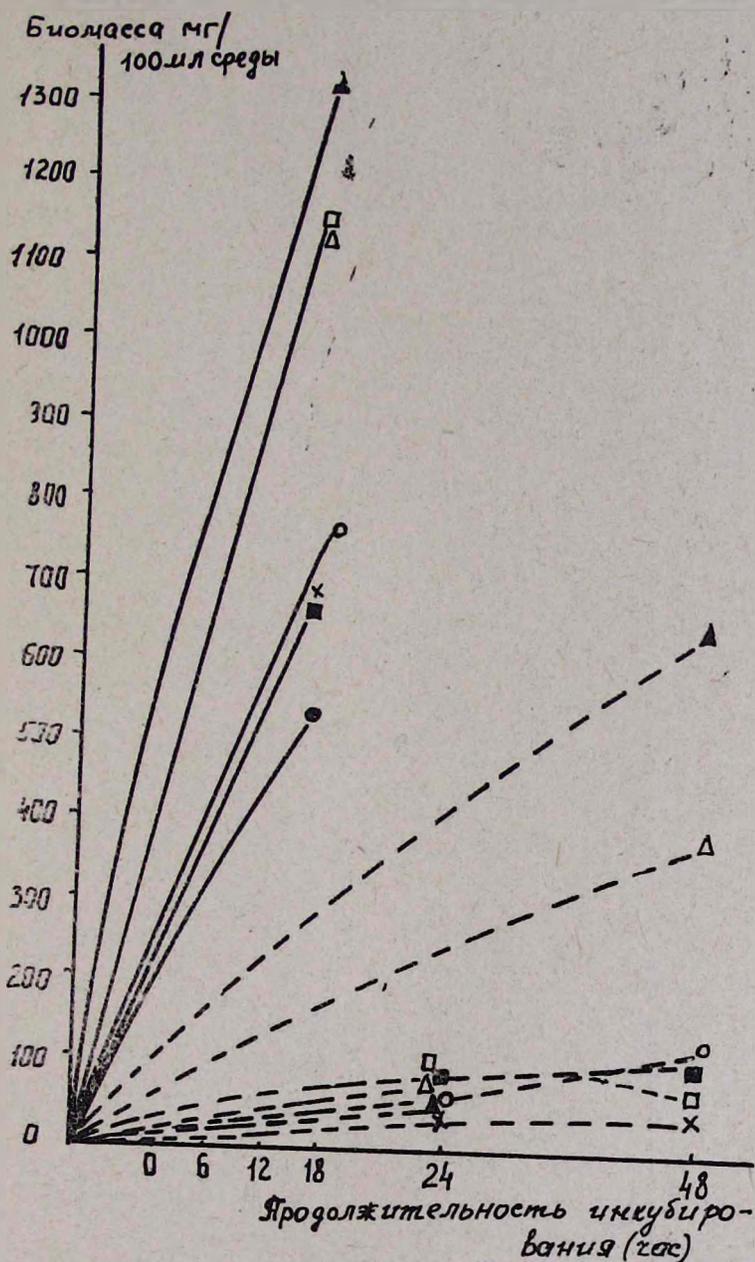


Рис. 2. Усвоение аминокислот семейства глутаминовой кислоты в качестве единственных источников азота и углерода дрожжами *S. guilliermondii* НП.-4. — — — источники углерода и азота, — — — источники азота в среде с глюкозой, ● — сульфат аммония, ▲ — глутаминовая кислота, ■ — аргинин, △ — пролин, ○ — орнитин, × — цитруллин.

Культуры дрожжей рода *Saccharomyces*, так же как и рода *Candida*, хорошо использовали аминокислоты семейства глутаминовой кислоты в качестве источников азота в среде с глюкозой. При этом Биологический журнал Армении, XXIX, №6—5

наблюдалось различное отношение дрожжей рода *Candida* и *Saccharomyces* к одной и той же аминокислоте. Так, оба штамма *S. carlsbergensis* больше всего биомассы накапливали в среде с глутамином и пролином; цитруллин и глутаминовая кислота усваивались одинаково. У *S. carlsbergensis* 1173 и 108 слабее проявлялась способность к усвоению аминокислот в качестве единственных источников углерода и азота.

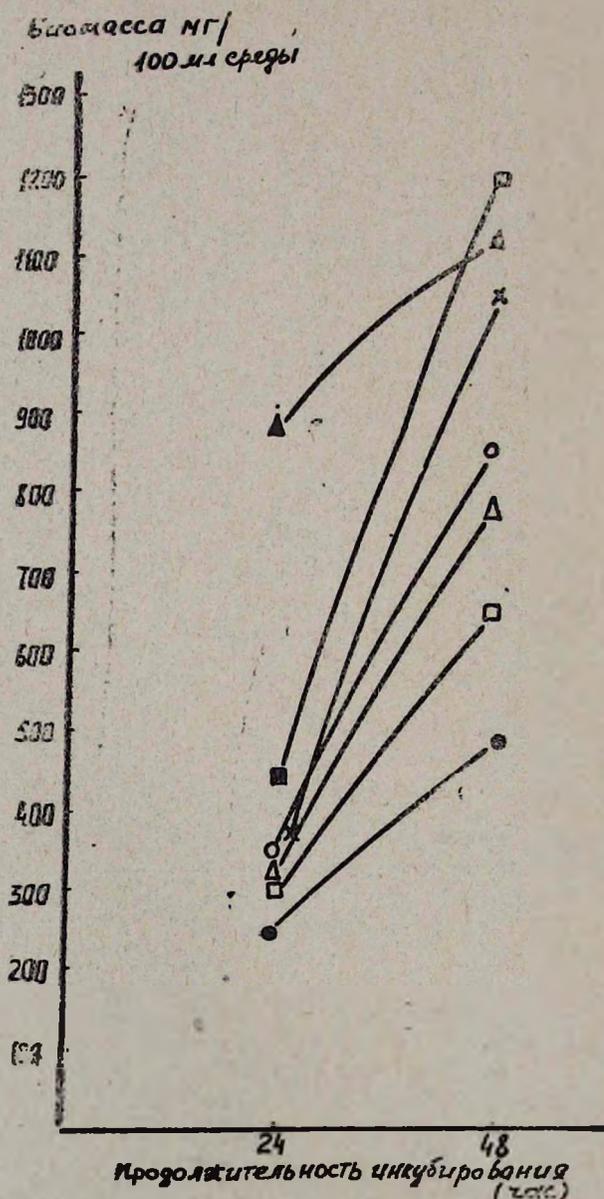


Рис. 3. Рост дрожжей *S. guilliermondii* НП-4 на среде с n-алканами и разными источниками азота. Условные обозначения те же, что и на рис. 1, 2.

Использование аминокислот в качестве дополнительных источников углерода в среде с *n*-алканами. На рис. 3 представлены данные о влиянии аминокислот семейства глутаминовой кислоты на углеводородоокисляющую активность *C. guilliermondii* НП-4.

Как и в среде с глюкозой, наиболее высокий уровень биомассы отмечался в вариантах с аминокислотами, а не с сульфатом аммония. Однако усвояемость аминокислот находилась в зависимости от источника углерода: при наличии глюкозы лучше усваивались глутамин и пролин, а *n*-алканов—аргинин и цитруллин. Лишь глутаминовая кислота в обоих случаях обуславливала самый высокий уровень биомассы. С этим источником азота за сутки нарастало 900—1000 мг/100 мл биомассы, т. е. столько, сколько в других вариантах за 48—72 часа.

Эти данные побудили провести опыты для выяснения влияния глутаминовой кислоты как добавки в количестве 10% нормы к среде с *n*-алканами и сульфатом при культивировании *C. guilliermondii* НП-4 и *C. tropicalis* КЗ-10 (табл. 3). Результаты опытов показали, что ука-

Таблица 2

Влияние глутаминовой кислоты на накопление биомассы и содержание в ней сырого протеина у *C. guilliermondii* НП-4 и *C. tropicalis* КЗ-10

Условия культивирования	Биомасса абс. сух. в-ва/100 мл	Сырой протеин	
		% к АСБ	мг/100 мл среды
<i>Candida guilliermondii</i> НП-4			
<i>n</i> -алканы с сульфатом аммония	480	54,4—59,4	261,1—285,7
<i>n</i> -алканы с глутаминовой кислотой	1172	35,0—42,5	409,5—487,3
<i>n</i> -алканы с сульфатом аммония и 10% нормы глутаминовой кислоты	781	46,2—51,3	360,4—400,0
<i>Candida tropicalis</i> КЗ-10			
<i>n</i> -алканы с сульфатом аммония	105	43,1—48,1	45,3—50,5
<i>n</i> -алканы с глутаминовой кислотой	607	31,3—35,0	190,9—213,5
<i>n</i> -алканы с сульфатом аммония и 10% нормы глутаминовой кислоты	396	40,0—42,5	158,4—168,3

занная концентрация аминокислот оказалась достаточной для стимулирования начальной фазы роста культур. У обеих культур уровень биомассы, накопленной на среде с аминокислотами, намного превосходил таковой в контрольной среде без добавки. За 48 час. рост культур прекращался, дальнейшее инкубирование не приводило к увеличению количества биомассы, а наоборот, наблюдалось некоторое его снижение за счет начавшегося лизиса клеток.

Согласно полученным данным, у *C. guilliermondii* НП-4 и *C. tropicalis* КЗ-10 самый высокий процент сырого протеина (к абсолютно сухой биомассе) получен при выращивании на среде с сульфатом аммония (54—59% у *C. guilliermondii* НП-4 и 43—48% у *C. tropicalis* КЗ-10), что в пересчете на 100 мл питательной среды составило 261—285 и 45—50 мг соответственно.

На среде с глутаминовой кислотой количество сырого протеина резко снижалось и достигало у *C. guilliermondii* НП-4 35—42,5, а у *C. tropicalis* КЗ-10 31,3—35% к АСБ. Поскольку выход биомассы в этом варианте был высокий, то и содержание сырого протеина на 100 мл среды оказалось значительно больше (по сравнению с вариантом с сульфатом аммония) и достигало 409,5—487,3 и 190,9—213,5 мг соответственно. Таким образом, внесение глутаминовой кислоты способствовало не только повышенному выходу биомассы, но и увеличению концентрации сырого протеина в клетках.

Как было показано ранее в опытах Лачинян и Давтяна [3], увеличение нормы сульфата аммония не оказывает стимулирующего действия на выход биомассы дрожжей в глюкозосодержащей среде. Исходя из этого, мы предполагаем, что стимулирующее действие добавки глутамата к сульфату аммония на среде с н-алканами объясняется именно усвоением углеродного скелета указанной аминокислоты как дополнительного источника углерода.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 29.XII 1975 г.

Ե. Ն. ՄԱԿԱՐՈՎԱ. Ա. Բ. ՄԵԼԿՈՆՅԱՆ

CANDIDA և SACCHAROMYCES Ցեղերի ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ
ԿՈՂՄԻՑ ԳԼՈՒՏԱՄԻՆԱԹՎԻ ԸՆՏԱՆՔԻ ԱՄԻՆԱԹՈՒՆԵՐԻ ՅՈՒՐԱՑՈՒՄԸ
ՈՐՈՇՆԱԾ ԵՎ ԱԶՈՏԻ ՄԻԱԿ ԱՂՔՅՈՒՐԻ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է գլուտամինաթթվի խմբի ամինաթթուների ազդեցությունը, որպես ազոտի և ածխածնի միակ աղբյուրի կենսազանգվածի կուտակման վրա կուլտուրայի աճի դինամիկայում և ընդհանուր ազոտի ու ամինաթթուների պարունակության վրա:

Մեր խնդիրն է եղել նաև հայտնաբերել գլուտամինաթթվի ազդեցությունը որպես ածխածնի լրացուցիչ աղբյուրի *C. guilliermondii* НП-4-ի աճի արագության և թիմասսայում պրոտեինի կուտակման վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Елинов Н. Автореф. докт. дисс., Л., 1961.
2. Иерусалимский Н. Азотное и витаминное питание микробов. М., 1949.
3. Лачинян Л., Давтян М. Биологический журнал Армении, 25, 10, 38, 1972.
4. Макарова Е. Микробиология, 42, 2, 260, 1973.
5. Самойлов П., Федулова И., Грищенко В., Сургучева Н., Ерошин В. Прикл. биохим. и микробиол., 3, 3, 366, 1967.
6. Хайс И., Мацек Х. Хроматография на бумаге. М., 1962.
7. Claasen, Bioch. Zs., 275, 350, 1934.
8. Romano A., Nickerson W. J. Bact., 75, 2, 161, 1958.
9. Schultz A., McMannus D., Pomper S. Arch. Biochem., 2, 412, 1949.
10. Thorne R. Wallerstein Lab. Comm., 13, 43, 319, 1950.

Б. А. ЕЗДАНЯН, К. Р. МАНВЕЛЯН, Т. С. ХАЧАТУРОВА

К ГИСТОСТРУКТУРЕ СПОНТАННОГО РАКА МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У МЫШЕЙ

Изучалась патоморфологическая картина спонтанных опухолей молочных желез у мышей линии С₃НА и беспородных белых мышей в аспекте сопоставления с аналогичными опухолями у человека. В работе особое внимание обращалось на гиперхромные клетки, которые, очевидно, являются стволовыми клетками, обладающими способностью к неограниченной пролиферации.

Спонтанные опухоли у животных являются наиболее ценной моделью для изучения характера и закономерностей роста злокачественных новообразований у человека. Опухоли молочных желез, особенно злокачественные, в этом отношении весьма типичны благодаря большому сходству микроскопических особенностей их разновидностей у животных и человека. Сравнительное изучение таких опухолей имеет большое познавательное значение, ибо не только проливает свет на патоморфологические вопросы, но и нередко выдвигает важные аспекты, относящиеся к этиопатогенезу опухолей.

Спонтанные эпителиальные новообразования молочных желез встречаются с той или иной частотой у всех млекопитающих. При этом у различных видов животных частота возникновения их может колебаться в весьма больших пределах. Опухоли молочных желез описаны у всех лабораторных грызунов, из диких животных—у лисиц, волков, обезьян и т. д. У домашних животных (кошек, собак) в старом возрасте эти новообразования являются одной из часто встречающихся разновидностей рака [11—13].

Тщательными вирусологическими исследованиями было показано, что подавляющее большинство спонтанных опухолей у млекопитающих имеет вирусное происхождение. У мышей фактор молока (вирус Битнера), открытый еще в 1936 году, присутствует в большей концентрации в спонтанных, чем в трансплантируемых опухолях [4]. Это дает основание сторонникам вирусологической теории происхождения опухолей делать предположение о вирусной этиологии злокачественных новообразований и у человека.

Большую часть спонтанных новообразований у мышей составляют опухоли молочных желез, которые благодаря своей локализации и доступности являются одной из хорошо изученных форм опухолей. У мышей смешанного происхождения (беспородных) они составляют одну треть всех новообразований у самок (рак грудной железы встречается также у самцов). Среди мышей высококорковых линий процент спонтанных опухолей молочных желез гораздо выше и, например, у самок линий А и С₃НА достигает 80 и 97,4% соответственно [2, 11, 12].

Морфологическая картина предракowych изменений и опухолей молочных желез у мышей различных линий подробно описана многими авторами [1, 5—7, 12, 15], которые указывали, что подавляющее большинство спонтанных новообразований составляют эпителиальные опухоли.

Исходя из этого, в настоящем сообщении мы приводим наши наблюдения о гистоструктуре спонтанных опухолей молочных желез у мышей в сопоставлении с ранее опубликованными данными об опухолях человека этой же локализации [3].

Материал и методика. Материал охватывает 12 случаев спонтанных опухолей молочных желез, из которых 6 были обнаружены у белых беспородных мышей, 6—у мышей высококораковой линии С₃НА. Среди них 2 случая рака солидного строения с диффузным ростом, 1—солидного рака, возникшего в результате солидизации аденокарциномы, 3—цистаденокарциномы, 2—тубулярной аденокарциномы с солидизацией и 1 случай цистаденомы с участками малигнизации. Опухоли фиксировались в смеси Карнуа, заливались в целлоидин-парафин. Срезы толщиной в 1 мк, приготовленные на ультрамикротоме, окрашивались гематоксилин-эозином и гематоксилином Гейденгайна.

Результаты и обсуждение. Опухолевая ткань в случае рака солидного строения с диффузным ростом и рака, возникшего в результате солидизации аденокарциномы, представлена в виде сплошных полей, разделенных между собой тонкой соединительнотканной прослойкой, или же тяжистых папиллярных разрастаний. Ядра клеток самой различной формы. Подавляющее большинство ядер светлые со свободно лежащими в них ядрышками, число которых часто доходит до 7—8 (рис. 1).

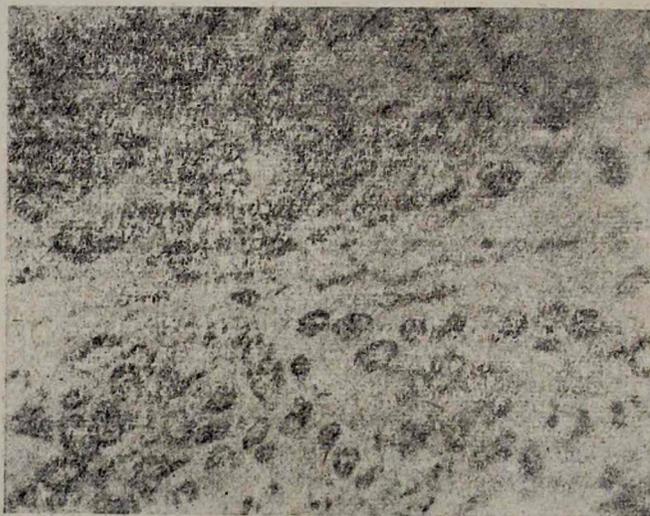


Рис. 1. Ядра клеток рака солидного строения с большим количеством периферически расположенных ядрышек. Об. 90X, ок. 12,5X. Иммерсия.

В крупноклеточной аденокарциноме отмечается некоторая дольчатость опухолевой ткани. На препаратах она была представлена участ-

ками, ясно указывающими на развитие ее из папиллярных разрастаний эпителия железистых альвеол и млечных ходов, а также большими полями чисто альвеолярного строения. Внутри некоторых альвеол имеются небольшие, не заполненные клетками пустые пространства. Большинство ядер круглой или овальной формы, расположены большей частью базально, имеют светлую окраску, с 2—3 круглыми плотными ядрышками. Как правило, ядрышки расположены по периферии ядра. Хроматиновая сеть в ядрах представлена в виде нежных глыбок и нитей.

В случае тубулярной аденокарциномы с солидизацией опухолевая ткань представлена в виде тяжей, состоящих из 6—8 слоев клеток. Тяжи эти образуют петли, выросты и отграничены друг от друга более или менее широкими прослойками соединительной ткани. Тяжи состоят из опухолевых клеток, со светлыми ядрами, с нежной хроматиновой сетью с 1—2 плотными, хорошо очерченными ядрышками, в большинстве случаев расположенными по периферии ядра. Уменьшение количества ядрышек при тубулярном раке отмечалось также при изучении опухолей молочных желез человека [3].

В цистаденомах опухолевая ткань представлена в виде больших и малых цист с опухолевым пролифератом солидного, альвеолярно-солидного и чисто альвеолярного характера. Участками клетки эпителиального пролиферата цист полностью вакуолизированы, при этом в результате постепенного увеличения размеров вакуолей большинство клеток принимает перстневидную форму. Часто стенки цисты состоят только из двух рядов клеток. Полость некоторых из них заполнена свернувшимся белковым содержимым, имеющим вид нежной сеточки, в которой иногда попадаются опухолевые клетки с хорошо сохранившимися ядрами и темными ядрышками.

И, наконец, при цистаденоме с участками малигнизации характерно наличие в одном и том же препарате трех разных картин аденоматозных изменений. В одних цистах просвет заполнен разросшимся эпителием, образующим многочисленные маленькие полости, в других цистах разросшийся эпителий образует настоящие альвеолы, в третьих—просвет заполнен опухолевым пролифератом солидного характера. Можно выделить также четвертую разновидность аденоматозных изменений, представляющих собой разные сочетания в одной и той же цисте описанных трех основных типов пролифератов эпителия.

Особое внимание в данной работе мы обращали на клетки с темными ядрами (гиперхромные клетки). Такого типа клеток по сравнению с остальными опухолевыми клетками было меньше. Однако они имелись в том или ином количестве во всех опухолях, изученных нами.

В большинстве опухолей клетки с темными ядрами располагались в трабекулярной зоне, вдоль сосудов, питающих опухоль и залегающих в соединительной ткани, отграничивающей опухоль на дольки. Однако встречались отдельные участки, почти полностью состоящие из клеток с темными ядрами (рис. 2). Сосчитать количество ядрышек в них

почти невозможно. Хроматиновая сеть грубая, ядрышки и сеть слиты в единый конгломерат. Участков, почти полностью состоящих из гиперхромных клеток, особенно много в препаратах аденокарцином грудной железы с выраженной солидизацией опухолевой ткани, что также соответствует данным, полученным при изучении опухолей молочных желез человека.

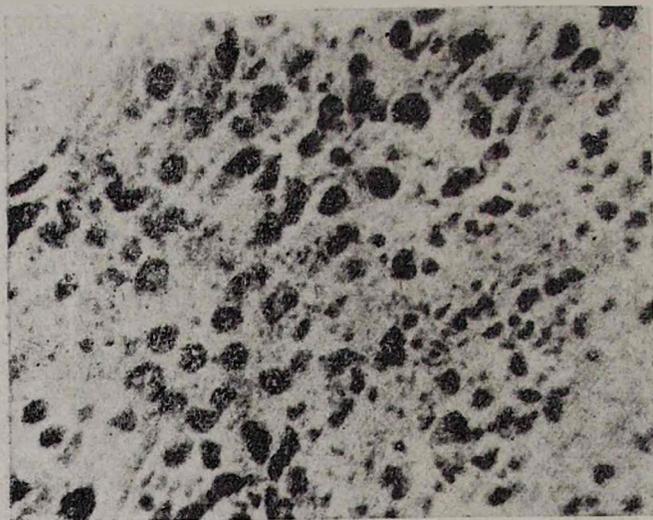


Рис. 2. Участок аденокарциномы с солидизацией, почти полностью состоящий из темных ядер. Об. 90 \times , ок. 12,5 \times . Иммерсия.

Таким образом, при изучении гистоцитоморфологического строения одной и той же формы опухоли у мышей разных линий никаких существенных различий не было обнаружено. Были описаны клетки с темными и светлыми ядрами, которые, согласно данным цитологических исследований, соответствуют типам опухолевых клеток А и Б, описанным впервые Касперсоном и Сантессоном в 1942 году [14]. Согласно их данным, эти клетки сосредоточиваются в разных участках и отличаются друг от друга разным содержанием нуклеиновых кислот.

Более поздними работами также показано наличие в различных опухолях, в том числе и в опухолях молочной железы, клеток с плотными ядрами [3, 16], число которых коррелирует со скоростью роста опухоли. Клетки с темными плотными ядрами преобладают в быстрорастущих опухолях и, очевидно, являются пролиферирующими клетками [10]. В спонтанных опухолях молочной железы они располагаются в областях, прилегающих к сосудам, питающим опухолевую ткань, в трабекулярной зоне, что было также доказано при помощи метода автордиографии. При этом в указанных областях отмечались участки с высоким индексом метки и пролиферативным пулом, величина которых уменьшалась по мере удаления от вышеуказанных участков. По-видимому, эти же клетки являются стволовыми клетками, обладающими

способностью к неограниченной пролиферации [8—10, 17, 18], в отличие от потенциально стволовых клеток, которые могут располагаться вдали от сосудов и способны к неограниченной пролиферации только при изменении условий (метастазирование, трансплантация). Вопрос этот недостаточно изучен, в особенности в отношении первичных опухолей, и требует дальнейших исследований.

Институт рентгенологии и онкологии
МЗ АрмССР

Поступило 21.I 1976 г.

Ռ. Ա. ԵՃԴԱՆՅԱՆ, Կ. Ռ. ՄԱՆՎԵԼՅԱՆ, Տ. Ս. ԿԱԶԱՏՈՒՐՈՎԱ

ՄԿՆԵՐԻ ԿԱԹՆԱԳԵԳՋԵՐԻ ՍՊՈՆՏԱՆ ՔԱՂՅԿԵՂԻ
ՀԻՍՏՈՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կենդանիների սպոնտան ուռուցքների ուսումնասիրությունը կարևոր նշանակություն ունի ուռուցքաբանության ընդհանուր հարցերի պարզաբանման համար: Ուսումնասիրվել է մկների կաթնագեղձերի ապոնտան ուռուցքների պաթոմորֆոլոգիական պատկերը՝ մարդու նույնատիպ ուռուցքների համադրմամբ: Հատուկ ուշադրություն է դարձվել այսպես կոչված հիպերխորամ բջիջներին, որոնք, ըստ երևույթին, հանդիսանում են բնադին բջիջներ՝ օժտված անսահման պրոլիֆերատիվ հատկությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бувайло С. А. Архив патологии, 10, 2, 1948.
2. Городилова В. В. Специфический антиген рака молочных желез. М., 1961.
3. Езданян Б. А., Арагацунни К. В. Сб. Вопр. рентгенологии и онкологии, 9, Ереван, 1966.
4. Зильбер Л. А. Вирусогенетическая теория возникновения опухолей. М., 1968.
5. Погосянц Е. Е. Архив патологии, 2, 1947.
6. Пригожина Е. А. Архив патологии, 11, 3, 1949.
7. Пригожина Е. А. Архив патологии, 13, 2, 1951.
8. Франкфурт О. С. Цитология, 7, 3, 1965.
9. Франкфурт О. С. Цитология, 8, 3, 1966.
10. Франкфурт О. С. Клеточный цикл в опухолях. М., 1975.
11. Шабад Л. М. Очерки экспериментальной онкологии. М., 1947.
12. Шабад Л. М. Предрак в экспериментально-морфологическом аспекте. М., 1967.
13. Шабад Л. М. Эндогенные бластоогенные вещества. М., 1969.
14. Caspersson T., Santesson A. Acta radiol., suppl. 46, 1, 1942.
15. Cloudman M. Biology of Laboratory mouse. Philadelphia, 1941.
16. Postmesll M., Goldfeber A. Cancer Res., 31, 789, 1971.
17. Tannok I. F. Brit. J. Cancer, 22, 258, 1968.
18. Tannok I. F. Cancer Res., 39, 2470, 1970.

Н. И. ЯКОВЛЕВА, Л. А. РУХКЯН, В. Н. СОИФЕР

ОБРАЗОВАНИЕ ОДНОНИТЕВЫХ РАЗРЫВОВ В ДНК БАКТЕРИЙ, НОРМАЛЬНЫХ И ДЕФЕКТНЫХ ПО УФ-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЭНДОНУКЛЕАЗЕ, ОБРАБОТАННЫХ ОДНОМОЛЯРНЫМ ГИДРОКСИЛАМИНОМ

Установлено, что обработка *E. coli* *uvr*⁺ и *E. coli* *uvr*⁻ гидроксиламином приводит к возникновению в ДНК сходного числа однонитевых разрывов как в кислородной среде, так и в условиях аноксии. Однонитевые разрывы, образующиеся в ДНК этих клеток после обработки их гидроксиламином в среде с достаточно высоким осмотическим давлением, возможно, обусловлены опосредованным действием каких-то ферментов.

Гидроксиламин широко используется как мутаген в экспериментах с вирусами и прокариотами [5, 9, 14], клетками культуры тканей млекопитающих и человека [1, 8, 13, 15] и растениями [7, 10, 11]. В серии экспериментов с бактериофагами лямбда, обрабатывавшимися внеклеточно гидроксиламином, а затем в опытах с бактериями *E. coli* *uvr* А⁺ и *uvr* А⁶ было установлено, что повреждения ДНК, вызванные гидроксиламином, не репарируются с участием *uvr* А-гена [2, 16, 17]. Было также показано, что обработка 1-молярным гидроксиламином ингибирует синтез ДНК [3], причем задержка синтеза продолжается в течение 2—3 часов после удаления его из культуральной среды. Одна из возможных причин ингибирования синтеза ДНК может быть связана с нарушениями ее вторичной структуры (в частности, с появлениями однонитевых разрывов в молекулах ДНК), препятствующими нормальной работе ДНК-полимераз.

В связи с этим представляло интерес выяснить, во-первых, вызывает ли обработка растворами 1 М гидроксиламина появление однонитевых разрывов в структуре ДНК бактерий перед началом их репликации и, во-вторых, связано ли восстановление синтеза ДНК с процессом репаративного устранения из ДНК этих нарушений. Поскольку действие гидроксиламина может быть опосредовано через образование перекисных соединений, были проведены аналогичные опыты в условиях аноксии (пробулькивание азота через инкубационную среду с клетками).

Материал и методика. Для исследований использовали бактерии *E. coli* *uvr*⁺ *thy*⁺ (АВ 1157), *E. coli* *uvr*⁺ *thy*⁻ (АВ 2497), *E. coli* *uvr*⁻ *thy*⁺ (АВ 1886) и *E. coli* *uvr*⁻ *thy*⁻ (АВ 2500), любезно предоставленные нам проф. К. Смитом (США). Методы выращивания бактерий и применявшиеся среды описаны ранее [3]. Исследовали дважды перекристаллизованные препараты солянокислого гидроксиламина (Koch Light,

Англия). Бактерии выращивали в синтетической среде с H^3 -тимидином (2 мкюри/мл до концентрации $5 \cdot 10^7$ — $4 \cdot 10^8$ клеток/мл), затем их отмывали, ресуспендировали в минеральной среде [3], выдерживали 1 час при температуре 25°C и обрабатывали раствором 1 М гидроксиламина в 1 М NaCl (pH 6,6—7,0) в течение часа при $t = 25^\circ\text{C}$. Бактерии осаждали центрифугированием для удаления гидроксиламина, ресуспендировали в буфере 0,015 М ЭДТА+0,15 М NaCl, дважды центрифугировали и ресуспендировали в 0,3 мл 20% сахарозы+0,05 М трис-HCl (Koch Light)—pH 8,0, переносили в водяную баню (37°C), добавляли 1 мл лизоцима фага T4 (Calbiochem) в конечной концентрации 100 мкг/мл, через 2 мин добавляли 0,1 мл проназы (Calbiochem, V. grate)—в конечной концентрации 200 мкг/мл и еще 2 мин 0,05 мл 2% раствора натрий додецилсульфата (N. V. C. США). После 30-минутной инкубации при 37°C полученные сферопласты (0,1 мл) наслаивали на щелочной сахарозный градиент (5—20%), на который предварительно было нанесено 0,1 мл 1 N NaOH в 4% сахарозе. Для создания градиента применяли раствор сахарозы, приготовленный в буфере (0,1 М NaOH; 0,7 М NaCl; 0,01 М трис HCl; 0,0001 М ЭДТА). Градиент наслаивали с помощью градиент-формера фирмы Бекман (США). Центрифугирование проводили при 20°C в роторах SW 41 и SW 50.1 в ультрацентрифуге Спинко—L 2—65 при 30 тыс. об/мин в течение 75 мин. По окончании центрифугирования (содержимое пробирок фракционировали с помощью устройства для фракционирования (форма Бекман), соединенного с перистальтическим насосом «Мультиперпекс» (фирма LKB, Швеция).

Фракции (по 3 капли) собирали на бумажные диски диаметром 25 мм (Ватман 3 ММ, Англия). Диски высушивали, промывали 5% трихлоруксусной кислотой и водой, затем подсчитывали радиоактивность в толуоловом сцинтиллаторе [4] (радиоспектрометр Mark-11, Nuclear Chicago).

Результаты и обсуждение. Полученные данные показали, что обработка бактерий *E. coli* раствором 1 М гидроксиламина в среде 1 М NaCl приводит к возникновению в ДНК большого числа одонитевых разрывов (рис. 1). На количество возникающих разрывов не оказывает влияния цит А-ген, поскольку в экспериментах был обнаружен сходный профиль седиментограмм ДНК бактерий линии АВ 1157 с нормальными репарирующими ферментами и ДНК бактерий линии АВ 1886 (мутант по цит А-гену).

В тех опытах, где обработанные гидроксиламином бактерии инкубировались в течение 2 час. после удаления гидроксиламина из среды с помощью двукратного центрифугирования суспензии клеток, не было замечено существенного изменения профиля седиментограмм. В этих опытах также не выявились различия в поведении клеток с нормальным геном цит⁺ и клеток с дефектом по УФ-специфичной эндонуклеазе (клетки цит А6). Эти данные не подтверждают предположение о том, что в ходе инкубирования обработанных гидроксиламином клеток может происходить устранение из ДНК одонитевых разрывов за счет активности ферментов эксцизионной репарации.

Известно, что разбавленные водные растворы гидроксиламина индуцируют в клетках и во внеклеточной среде образование перекисей [12], которые могут инактивировать клетки и способствовать появлению мутаций. В то же время известно [6], что мутагенное действие, вызываемое обработкой бактериофагов разбавленными растворами гидроксиламина ($1 \cdot 10^{-3}$ и $5 \cdot 10^{-3}$ М), ингибируется пробулькиванием азота через фаговую суспензию или путем обработки суспензии катала-

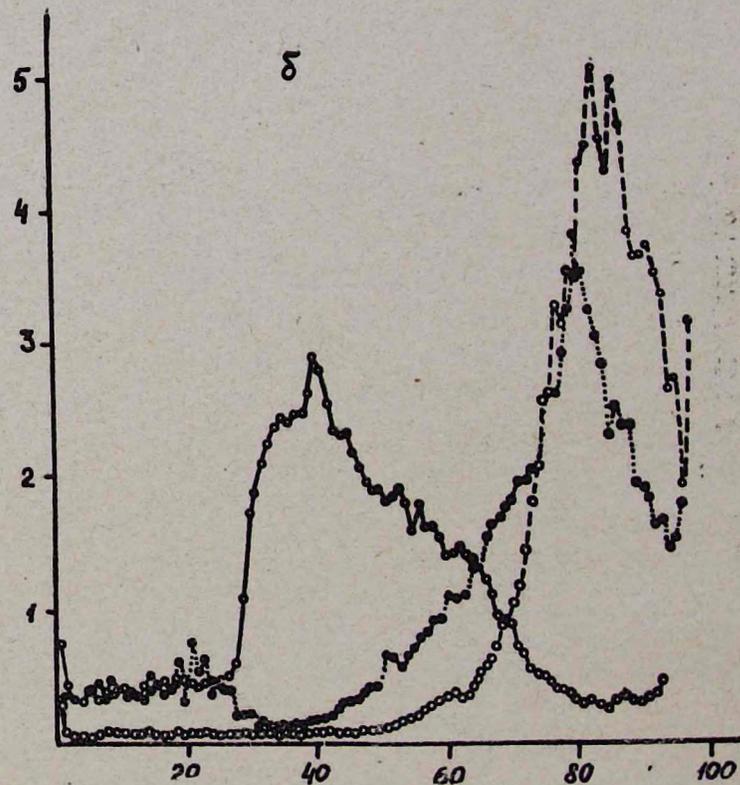
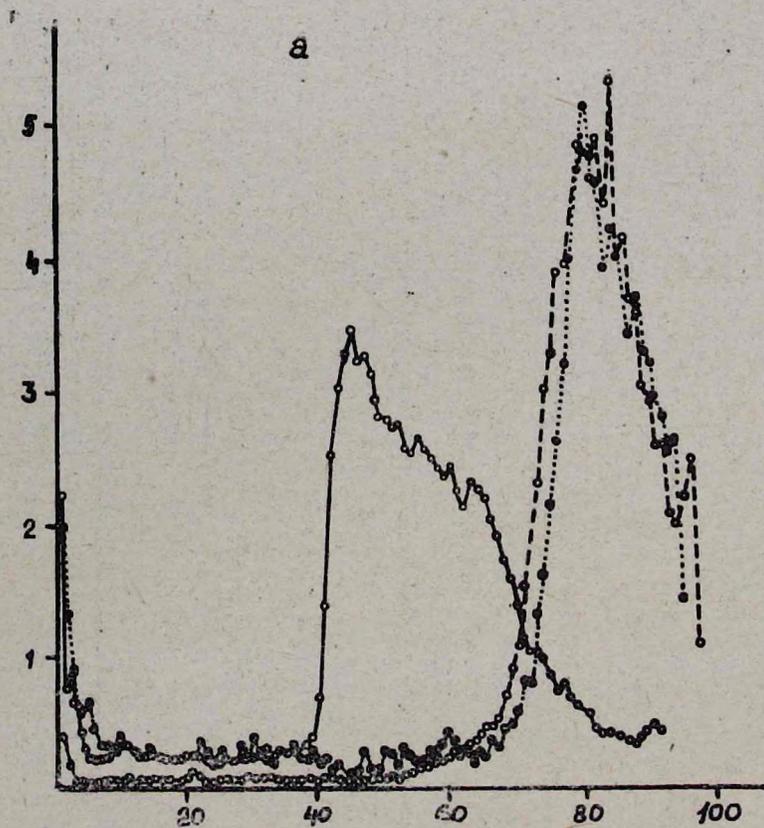


Рис. 1. Седиментограммы ДНК, выделенных из бактерий АВ 2497 и АВ 2500, обработанных гидроксиламином в среде с кислородом, а — бактерии *E. coli* K 12 *uvr*⁺ (АВ 2497); б — бактерии *E. coli* K 12 *uvr*⁻ (АВ 2500). ○—○ контроль; ○— — ○ обработка 1 М гидроксиламином; ● ··· ··· ● 2-часовая инкубация клеток в ростовой среде после обработки их гидроксиламином. По оси абсцисс — номера фракций, по оси ординат — доля от общей радиоактивности, %.

зой, в то время как мутагенный эффект 1-молярного раствора гидроксилламина не зависит от присутствия кислорода в среде и не изменяется при замене его азотом. Полученные данные показали (рис. 2), что замена не сказывается существенно на числе возникающих в ДНК однонитевых разрывов. Профили седиментограмм оказались аналогичными

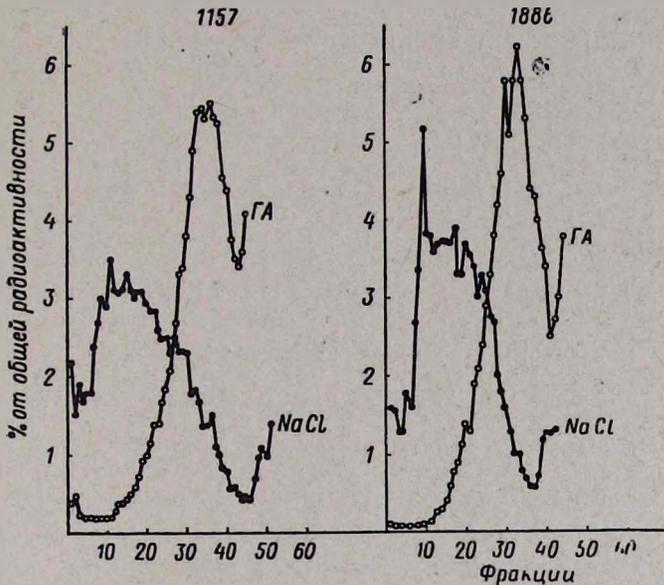


Рис. 2. Седиментограммы ДНК, выделенных из бактерий *E. coli* АВ 1157 и АВ 1886, обработанных гидроксилламином в условиях замены кислорода азотом. Ультрацентрифугирование проводили в роторе SW 50. 1 при 30 тыс. об./мин в течение 75 мин. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

тем, которые были получены в экспериментах, проведенных с кислородной средой. Таким образом, приходится признать, что однонитевые разрывы, возникающие в ДНК клеток бактерий *E. coli* uvr^{+-} и uvr после обработки их растворами 1-молярного гидроксилламина, не являются следствием образования в клетках перекисей или влияния репарирующих ферментов типа УФ-специфической эндонуклеазы.

В целом результаты наших экспериментов свидетельствуют о том, что одной из наиболее возможных причин ингибирования синтеза ДНК под влиянием обработки бактериальных клеток растворами 1 М гидроксилламина является образование в ДНК этих клеток однонитевых разрывов. Отмеченное нами ранее восстановление синтеза ДНК после 2—3-часовой инкубации клеток в среде без гидроксилламина может быть объяснено по крайней мере тремя причинами: репарацией однонитевых разрывов с помощью ферментов, отличных от uvr -генов и работающих до начала репликации ДНК; преимущественным и быстрым размножением в популяции клеток таких бактерий, ДНК которых не повреждалась вовсе или повреждалась в незначительной степени, и, наконец, протеканием процесса, аналогичного пострепликативной репа-

рации. Эксперименты показали, что вторая альтернатива исключается, так как накопление клеток с неизменной или слабо измененной структурой ДНК неизменно привело бы к сдвигу кривых на седиментограммах в сторону поглощения пика ДНК не обработанных гидрокспламином клеток, а этот сдвиг не был обнаружен. Выбор между первой и третьей альтернативами можно будет сделать после проведения экспериментов на моделях *exg*, *gcs* и *rol*-мутантов.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
прикладной молекулярной биологии и генетики
ВАСХНИЛ, Москва

Поступило 10.III 1976 г.

Ե. Ի. ՅԱԿՈՎԼԵՎԱ, Լ. Ա. ՌՈՒԿԿՅԱՆ, Վ. Ն. ՍՈՅՖԵՐ

ՀՍՍ ՌԻՆՏՐԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ-ՅՈՒՐԱՀԱՏՈՒԿ ԷՆԴՈՆՈՒԿԼԵԱԶԻ
ՆՈՐՄԱԿ ԵՎ ԱՐԱՏԱՎՈՐ ՄԻԿՐՈՐԵՆԵՐԻ ՄՈՏ ԴՆԹ-Ի ՄԻԱԹԵԼԱՆԻ
ՃԵՂՔՈՒՄՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ 1 ՄՈՂՅԱՐԱՆՈՑ
ՀԻԿՐՈՔՍԻԼԱՄԻՆՈՎ ՄՇԱԿՆԼՈՒ ԴԵՊՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Պարզվել է, որ *E. coli* *uvr*⁺ և *E. coli* *uvr*⁻ ինչպես թթվածնավոր, այնպես էլ անթթվածին միջավայրում հիդրօքսիլամինով մշակելիս նրանց ԴՆԹ-ում առաջանում են միաթելանի ճեղքումներ: Փորձերը ցույց են տալիս, որ բավական բարձր օսմոտիկ ճնշում ունեցող միջավայրում, հիդրօքսիլամինով մշակման հետևանքով, ԴՆԹ-ում առաջացած միաթելանի ճեղքումները արդյունք են ոչ թե բջիջներում առաջացած պերօքսիդների կամ ԴՆԹ-ռեպարացիոն ռեպարացիոնային համակարգի կողմից կատարված վնասումների, այլ, հավանաբար, պայմանավորված են ներբջջային այլ ֆերմենտների ակտիվությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Резник Л. С., Шапиро Н. И. Генетика, 9, 1973.
2. Сойфер В. Н. Вопросы вирусологии, 6, 667, 1970.
3. Сойфер В. Н., Яковлева Н. И. ДАН СССР, 217, 235, 1974.
4. Сойфер В. Н., Циемжис К. К. ДАН СССР, 215, 1261, 1974.
5. Budovsky E. I., Krivitsky A. S., Klebanova L. M., Metlitskaya A. Z., Turkhinsky M. E., Savin F. A. Mutation Res., 24, 245, 1974.
6. Chu B. C. F., Brown D. M., Burdon M. Mutation Res., 20, 265, 1953.
7. Cohn N. S. Experientia (Basel), 20, 158, 1964.
8. Engel W., Krone W., Wolf U. Mutation Res., 4, 353, 1967.
9. Freese E., Bautz E., Freese E. B. Proc. Natl. Acad. Sci., 45, 845, 1961.
10. Kihlman B. A. J. Biophys. Biochem. Cytol., 2, 543, 1956.
11. Reddy T. P., Reddy C. S., Reddy C. M. Mutation Res., 125, 1974.
12. Rhaese H. S., Freese E. Biochim. Biophys. Acta., 155, 456, 1968.
13. Rurtshausen A., Ballag W. Experientia., 19, 131, 1963.
14. Singer B., Fraenkel Conrat H. Progress in Nucleic Acid Res. and Molec. Biol., 9, 1, 1969.
15. Somers C. E., Hsu T. S. Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 48, 935, 1962.
16. Soyfer V. N. Microbiol Genetics Bull., 31, 18, 1969.
17. Soyfer V. N. Arch Roumain. Pathol. exper. et Microbiol., 28, 941, 1969.

А. Х. АВАКЯН, Г. Л. ГРИГОРЯН, Э. Г. РОЗАНЦЕВ

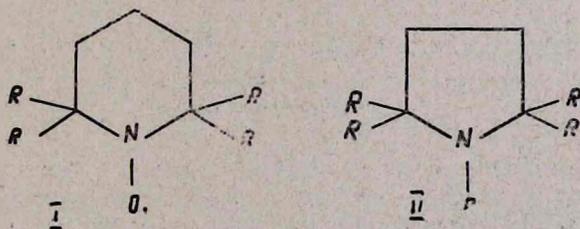
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ В КОСТНОЙ ТКАНИ

Показано, что цапкриновая наплавка, образующаяся при ультразвуковом соединении костей, является барьером для проникновения в кость низкомолекулярных соединений. Определены коэффициенты поступательной и вращательной диффузии нитроксильного радикала в кости.

Изучение процесса диффузии низкомолекулярных водорастворимых веществ в кость, помимо общетеоретического, имеет и практическое значение, в частности для травматологии и ортопедии в связи с проблемой регидратации лиофилизированной кости. Вопрос о восстановлении свойств костной ткани путем насыщения ее влагой, утраченной в процессе сушки, все еще недостаточно хорошо изучен.

Изучение процесса диффузии важно и в аспекте выяснения проницаемости цапкринового слоя, наносимого при ультразвуковой сварке костей.

Для решения этих вопросов чрезвычайно удобен метод, предложенный Стрюковым [5] для исследования процессов диффузии в полимерной среде. Он основан на применении парамагнитных молекул — стабильных нитроксильных радикалов [7] и, по существу, является одним из вариантов метода спиновых меток или зондов [2, 6, 8]. В качестве спиновых меток или зондов обычно используют различные производные нитроксильных радикалов пиперидинового (I) или пирролидинового (II) рядов.



Интерес к диффузии нитроксильных радикалов в костную ткань обусловлен еще и тем, что они являются антиоксидантами и поэтому могут обладать консервирующими свойствами.

При помощи метода электронного парамагнитного резонанса можно не только измерять концентрацию вводимых в исследуемую систе-

му нитроксильных радикалов, но и получать информацию об их локализации, ориентации и молекулярных движениях.

Материал и методика. Объектом исследования служили кортикальные участки большой берцовой кости трупов людей. Люофилизацию производили на установке «Юзифруа». Остаточная влажность кости после высушивания составляла около 1%. Ультразвуковое соединение костей производили при помощи установки УРСК-7Н МВТУ им. Баумана.

В качестве спинового зонда использовали нитроксильный радикал 2,2,6,6-тетраметил-4-оксиперидин-1-оксил [4].

Спектры ЭПР регистрировали на серийном отечественном радиоспектрометре РЭ-1301. Для исследования в спектрометре ЭПР костный порошок помещали в тонкостенные стеклянные ампулы, предварительно проверенные на наличие сигнала ЭПР.

Результаты и обсуждение. Нитроксильные радикалы нами были использованы для выяснения проницаемости циакриновой наплавки при изучении их поступательной и вращательной диффузии в костной ткани.

Для выяснения проницаемости водорастворимых веществ через циакриновую наплавку, наносимую при ультразвуковой сварке, был проделан следующий опыт. Костный цилиндр целиком покрывали циакриновой наплавкой при помощи ультразвука и помещали в водный раствор стабильного радикала (концентрация раствора 10^{-2} М). Затем записывали сигналы ЭПР от циакринового слоя и от кости, защищенной циакрином.

Из рис. 1 хорошо видно, что циакриновый слой препятствует проникновению спинового зонда.

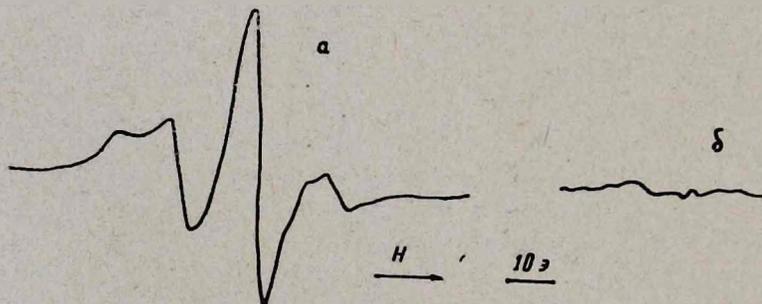


Рис. 1. а) Спектр ЭПР циакринового слоя, наносимого при ультразвуковой сварке после пропитывания спиновым зондом. б) Спектр ЭПР кости, защищенной циакрином.

В целях изучения поступательной диффузии измеряли диффузионное распределение парамагнитных частиц, мигрирующих в образец кости через торец. Слой кости снимали через каждый миллиметр. По интенсивности сигнала ЭПР измеряли концентрацию радикалов в разных слоях (рис. 2).

Для определения коэффициента поступательной диффузии (D_p) экспериментальным путем необходимо знать изменение концентраций парамагнитных частиц, мигрирующих в образец на определенные расстояния и в течение определенного времени.

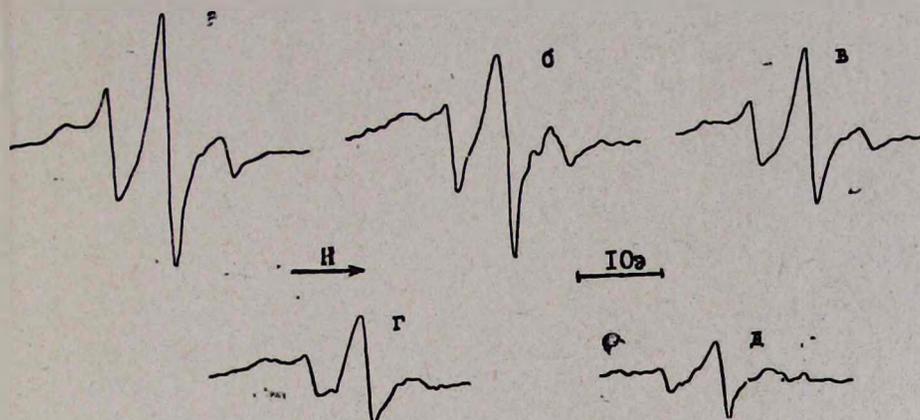
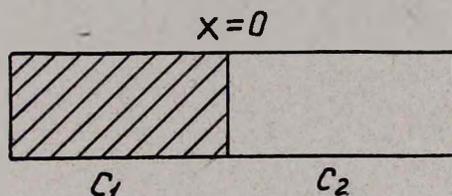


Рис. 2. Спектры ЭПР нитроксильных радикалов в различных слоях костного цилиндра через 1, 2, 3, 4, 5 мм от торца (а, б, в, г, д соответственно).

Решение одномерного уравнения диффузии при исходных концентрациях вещества по одну и другую сторону точки $x=0$, равных C_1 и C_2 , в общем случае имеет вид [3]:



$$C = \frac{C_1 + C_2}{2} - \frac{C_1 - C_2}{2} \Phi(\lambda x), \quad (1)$$

где

$$\Phi = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\lambda x} e^{-y^2} dy, \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{1}{2\sqrt{D_n t}},$$

t —время диффундирования

при $C_2 = 0$

$$C = \frac{C_1}{2} [1 - \Phi(\lambda x)]. \quad (3)$$

Если известна концентрация вещества на двух различных расстояниях x_1 и x_2 от торца, то, используя выражение (3), можно получить:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{1 - \Phi(\lambda x_2)}{1 - \Phi(\lambda x_1)}, \quad (4)$$

где C_1 и C_2 —концентрации данного вещества на расстояниях x_1 и x_2 соответственно.

Концентрация парамагнитной метки (в относительных единицах), измеренная по интенсивности сигнала ЭПР на различных расстояниях от торца кости, приводится ниже.

С (относительные единицы)	1	0,8	0,63	0,43	0,3
X (мм)	1	2	3	4	5

Подставляя эти экспериментальные данные в выражение (4), находим значения для $\lambda \left(\frac{1}{\text{мм}} \right)$:

$$\lambda_1 = 0,155; \lambda_2 = 0,150; \lambda_3 = 0,165; \lambda_4 = 0,166; \lambda_{\text{ср}} = 0,159.$$

Максимальное отклонение этих величин от среднего значения не превышает 5%. Коэффициент поступательной диффузии можно легко найти из соотношения (2), $\lambda_{\text{ср}}$. При постоянном времени диффузии, равном 24 часа, коэффициент Дп оказался равным $0,448 \pm 0,004 \text{ мм}^2/\text{час}$.

Таким образом, найдено хорошее подтверждение закона Фика для диффузии низкомолекулярных водорастворимых веществ в кость.

Метод ЭПР позволяет находить коэффициенты не только поступательной, но и вращательной диффузии, Двр. Так, анализ спектров ЭПР нитроксильного радикала в кости (рис. 2) показывает, что он является наложением сигналов ЭПР нитроксильных радикалов, находящихся по меньшей мере в двух различных состояниях. Узкие компоненты спектра (отмечены на рис. 2а стрелками) принадлежат радикалам, обладающим относительно большой вращательной подвижностью, а широкие компоненты (например, первая слева того же спектра) относятся к радикалам, вращательная подвижность которых заторможена значительно сильнее. Коэффициенты вращательной диффузии для этих двух типов радикалов можно оценить соответственно $\approx 10^8$ и 10^7 сек^{-1} . Более точное определение коэффициентов Двр в данном случае связано с трудностями, возникающими из-за сложности спектра (наложение сигналов ЭПР).

Центральный институт травматологии и ортопедии
МЗ СССР, Институт химической физики АН СССР

Поступило 1.III 1976 г.

Ա. Խ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Գ. Լ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Է. Գ. ՌՈԶԱՆՑԵՎ

ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ՊԱՐԱՄԱԳՆԵՏԱՅԻՆ ՌԵԶՈՆԱՆՍԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ՈՍԿԱՐԱՅԻՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔԵՆՐՈՒՄ ԴԻՖԳՈՒՋԻԱՅԻՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է, որ ցիտակրինային զոդումը, որը առաջանում է ոսկորների գերձայնային միացությունից, հանդիսանում է արգելապատ ցածր մոլեկուլյար նյութերի ներթափանցման համար: Որոշված են նիտրոքսիլ ռադիկալի առաջընթաց և պոտտական դիֆուզիայի գործակիցները ոսկորի մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бучаченко А. Л., Вассерман А. Л. Стабильные радикалы. М., 1973.
2. Лихтейнштейн Г. И. Метод спиновых меток в молекулярной биологии. М., 1974.
3. Манниг Дж. Кинетика диффузии атомов в кристаллах. М., 1971.
4. Розанцев Э. Г. Изв. АН СССР, 2, 187, 1964.
5. Стрюков В. Б. ДАН СССР, 197, 641, 1968.
6. Kalmanson A. E., Grigoryan G. L. In: „Experimental methods in biophysical chemistry“, Ed. by C. Nicolau. J. Wiley, L. Sons Inc. N. Y. L., 589, 1973.
7. Rozanisev E. G. Free Nitroxyl Radicals, Plenum Press, New York—London, 1970.
8. Stone T. J., Buckman T., Nordio P. L., McConnel H. M. Proc. Nat. Acad. Sci. US 54, 1010, 1965.

Р. Б. АИРАПЕТЯН, М. А. СААҚЯՆ, Р. С. БАБАЯՆ

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ СУПЕРОПТИМАЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН МУТАГЕНАМИ

Изучалось влияние кратковременного нагрева семян гороха и корешков лука на их устойчивость к рентгеновским лучам, этиленмину, гидроксиламину и формальдегиду.

Тепловое воздействие существенно повышает устойчивость клеток к этим агентам, критерием которой служила частота возникновения хромосомных перестроек. Данные свидетельствуют об индукции устойчивого состояния под влиянием супероптимальных температур. Делается вывод, что реактивное повышение устойчивости клеток и их хромосомного аппарата в данном случае носит неспецифичный характер.

Кратковременное воздействие супероптимальными температурами вызывает реактивное повышение устойчивости растительных клеток к высоким температурам и другим повреждающим агентам. Это явление установлено для многих видов растений и было названо тепловой закалкой [1—3]. Аналогичное явление было обнаружено и в отношении семян [4].

Известно, что одним из достаточно эффективных модификаторов биологического действия редкоизирующих излучений является супероптимальная температура [5, 8]. Высказано предположение, что защитное действие предрадиационного нагрева семян является частным случаем проявления тепловой закалки.

Существенный интерес представляет вопрос о возможности подобной модификации генетического (цитогенетического) эффекта химических мутагенов. Поскольку тепловая закалка—это неспецифичное повышение устойчивости клеток, то можно было априорно предполагать повышение под влиянием тепловых воздействий устойчивости клеток и к действию химических мутагенов. Этот вопрос представляет существенный интерес как с точки зрения выяснения механизма модифицирующего действия тепловых закалок, так и с точки зрения изучения механизма мутационной изменчивости растений.

В настоящей работе приводятся некоторые экспериментальные данные об изменении устойчивости клеток к действию химических мутагенов под влиянием нагрева семян.

Материал и методика. Опыты проводились на проростках гороха и корешках лука. Температурному воздействию семена и корешки подвергались в ультратермостате (точность заданной температуры— $\pm 0,5^\circ\text{C}$). Сразу же после нагрева семена облучались рентгеновскими лучами или замачивались в растворах химических мутагенов. Облучение рентгеновскими лучами проводилось аппаратом РУМ 11 (при 180 кВ, 15 ма, мощности дозы 500 р/мин). В растворах мутагенов семена и корешки замачивались

при комнатной температуре (18—22°C). Критерием поврежденной служила частота клеток с абберациями хромосом в первом митозе.

Для цитологического анализа фиксировались корешки гороха величиной 1—1,5 см (через 62—74 час. после воздействий). Термическому воздействию и обработке подвергались корешки лука величиной 5—7 мм. Корешки фиксировались через 12—18 час. после обработки. Материал фиксировался в ацеталкоголе (1:3), готовились ацет-орсеиновые временные препараты.

Результаты и обсуждение. Приведенные в табл. 1 и 2 данные показывают, что как у клеток корешков лука (табл. 1), так и у клеток

Таблица 1
Влияние тепловой закалки (40°C, 15 мин) на выход аббераций хромосом у корешков лука при облучении их рентгеновскими лучами (дозой 200 р)

Варианты	Количество просмотренных клеток	Количество клеток с абберациями хромосом	t
Контроль	609	1,64±0,52	—
Тепловая закалка	548	2,74±0,73	(1,2) 1,24
Облучение	537	6,14±1,02	(1,3) 3,95
Тепловая закалка + облучение	476	3,15±0,40	(3,4) 2,74

зародыша сухих семян гороха (табл. 2) тепловое воздействие вызывает существенное повышение радиоустойчивости. Так, при облучении корешков лука дозой 200 р частота абберантных клеток составляет

Таблица 2
Влияние тепловой закалки (80°C, 30 мин) на выход аббераций хромосом у гороха при облучении воздушно-сухих семян рентгеновскими лучами (дозой 10 кр)

Варианты	Количество корешков	Количество клеток	Из них абберантных	% абберантных клеток
Через 62 часа после облучения				
Контроль	20	664	6	0,90±0,36
Закалка	16	684	18	2,63±0,65
Облучение	16	740	64	8,65±1,05
Закалка + облучение	16	910	44	4,83±0,72
Через 74 часа после облучения				
Контроль	30	600	20	3,33±0,69
Закалка	35	745	30	4,03±0,71
Облучение	32	804	276	34,33±1,67
Закалка + облучение	20	750	145	18,35±1,36

6,14%, при облучении же после предварительного нагрева при 40°C в течение 15 мин выход клеток с абберациями снижается почти наполовину (3,15%). Такое же явление наблюдается у воздушно-сухих семян гороха.

Согласно данным, приведенным в табл. 3, тепловое воздействие перед обработкой корешков лука в растворе этиленimina существенно

Таблица 3

Влияние тепловой закали (40—45°C, 10 мин) на устойчивость клеток
корешков лука к этиленмину (0,03% раствор)

Варианты	Количество корешков	Количество ана- и телофаз	Из них абер- рантных	% аберрантных клеток
Контроль	20	965	13	1,35±0,48
Этиленмин	21	199	17	8,54±1,98
Закалка 40°C + этиленмин	20	496	25	5,04±0,98
Закалка 45°C + этиленмин	20	443	20	4,51±1,36

снижает частоту аберрантных клеток, т. е. наблюдается, как и при рентгенооблучении, явление защитного действия предшествующего нагрева.

Поскольку этиленмин является радиомиметическим соединением, биологический эффект которого во многом сходен с эффектом ионизирующих лучей [6 и др.], можно было предположить, что явление защитного действия супероптимальных температур в данном случае проявляется настолько, насколько механизм действия рентгеновских лучей и этиленмина аналогичны. Это означало бы, что и модифицирующее действие температуры в определенных пределах специфично в отношении указанных агентов.

Таблица 4

Влияние тепловой закали (85°C, 30 мин) на устойчивость хромосом гороха
к гидроксиламину (ГА, 0,5%) и формалину (0,05%)

Варианты	Количество корешков	Количество ана- и телофаз	Из них абер- рантных	% аберрантных клеток
Контроль	19	2084	20	0,96±0,22
Закалка	16	2391	26	1,09±0,21
ГА	16	2906	69	2,37±0,26
Закалка + ГА	10	1734	30	1,73±0,11
Формальдегид	19	2738	61	2,23±0,27
Закалка + формальдегид	26	2143	33	1,54±0,26

Данные, приведенные в табл. 4, показывают, что предварительный нагрев семян гороха оказывает существенное защитное действие на выход хромосомных перестроек как при обработке семян гидроксиламином, так и формальдегидом. Эти соединения в отношении высших растений являются слабыми мутагенами и по механизму действия существенно отличаются как друг от друга, так и от этиленмина.

Сравнение данных табл. 2 и 4 показывает, что у семян гороха тепловая закалка аналогично изменяет эффекты таких различных агентов, как рентгеновские лучи, гидроксиламин и формалин.

Как уже отмечалось [5], при рентгенооблучении тепловая закалка клеток как семян, так и вегетирующих растений (традесканция) оказывает одинаковое защитное действие на физиологические показатели.

Таким образом, экспериментальные данные, приведенные в настоящей работе, показывают, что тепловое воздействие вызывает неспецифичное повышение устойчивости клеток. Реактивное повышение устой-

чивости вследствие тепловых закалок неспецифично не только по ряду физиологических показателей, но и по выходу клеток с аберрациями хромосом (по повреждаемости хромосом). Необходимо отметить также, что полученные данные показывают тесную связь возникновения хромосомных аберраций с другими физиологическими процессами, с метаболизмом клеток вообще.

В настоящее время накапливается все больше данных о том, что возникновение хромосомных перестроек является следствием нарушений в ферментативных, метаболических процессах [7, 9]. Полученные нами данные согласуются с этим представлением.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР,
Институт земледелия МСХ АрмССР

Поступило 17.III 1975 г.

Ռ. Բ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Մ. Հ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ռ. Ս. ԲԱԲԱՅԱՆ

ՍՈՒՊԵՐՈՊՏԻՄԱԿ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՊԱՇՏՊԱՆԻՉ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՍԵՐՄԵՐԸ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐՈՎ ՄՇԱԿԵԼԻՄ

Ա մ փ ո փ ո մ

Ուսումնասիրվել է սերմերի կարճատև (15—30 րոպե) տաքացման (40—80°C) ազդեցությամբ նրանց դիմացկունության վրա ռենտգենյան ճառագայթների, էթիլենիմիսի, հիդրօքսիլամիսի և ֆորմալդեհիդի նկատմամբ:

Զերմային մշակումը նշանակալիորեն բարձրացնում է բջիջների դիմացկունությունը այդ գործոնների նկատմամբ ըստ ջրամոստային խոտորումների առաջացման ցուցանիշի: Փորձառական տվյալները վկայում են սուպերօպտիմալ ջերմության ազդեցությամբ դիմացկուն վիճակի մակածման մասին: Հետևաբար բջիջների և նրանց ջրամոստային համակարգի դիմացկունության բարձրացումը տվյալ դեպքում կրում է ոչ յուրահատուկ բնույթ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Я. Бот. журн., 41, 7, 1956.
2. Александров В. Я. Сб. Клетка и температура среды. М.—Л., 1964.
3. Александров В. Я. и Фельдман Н. Л. Бот. журн., 43, 2, 1958.
4. Бабалян Р. С. Изв. с/х наук МСХ АрмССР, 7, 1966.
5. Бабалян Р. С., Айрапетян Р. Б. Биологический журнал Армении, 22, 3, 1969.
6. Лавлес А. Генетические эффекты алкилирующих соединений. М., 1970.
7. Соколов Н. Н., Сидоров Б. Н. Сб. Современные проблемы радиационной генетики. М., 1969.
8. Smitih Z., Caldecott R. S. Hereditas, 39, 1948.
9. Wolf S. Jour. of Cellular and Comp. Physiology, 58, 3, p. 2, 1961.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.417.2

Н. К. ХТРЯН, А. Г. ТОНИКЯН

РЕЖИМ ПОДВИЖНЫХ ГУМУСОКОМПЛЕКСНЫХ ВЕЩЕСТВ
В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКАХ ПОЛУПУСТЫННОЙ И
СУХОСТЕПНОЙ ЗОН АРМЯНСКОЙ ССР

Изучение режима подвижных гумусокомплексных веществ в растительных остатках имеет важное значение для познания внутреннего механизма почвообразовательного процесса и изменения его направленности под влиянием агротехнических приемов (вспашки, орошения, возделывания культур, внесения удобрений и др.).

Многолетние полевые наблюдения и профильное описание множества разрезов почв подтверждают положение о том, что процесс нарастания фитомассы и формирование опада сопровождаются процессом разложения и гумификации (почернения) опада с последующим перераспределением свежееобразованных подвижных гумусокомплексных веществ из опада в почву. Это наиболее наглядно выявляется при морфологическом изучении почвенного разреза, так как вблизи жорней прослеживается интенсивное зачернение минеральной массы почвы темноцветными гумусокомплексными веществами. Процесс образования гумусокомплексных веществ и их перераспределение из опада происходит непрерывно, с явно выраженной цикличностью в сезонном ходе почвообразования.

Мы поставили перед собой задачу изучить режим гумусокомплексных веществ в растительных остатках, выделенных из лугово-бурых, горно-бурых и горно-каштановых почв Армении.

Материал и методика. Образцы растительных остатков (надземные и корневые) выделены из генетических горизонтов целинных и окультуренных почв весной, летом и осенью, с помощью изолированных монолитов (площадью 625 см²). Монолиты были взяты из опорных стационарных площадок с трехкратной повторностью [4].

Фитомасса визуально, в зависимости от степени почернения, разделена на три основных группы: относительно неразложившиеся; слабо разложившиеся; хорошо разложившиеся растительные остатки.

Экстракция подвижных гумусоорганических веществ проводилась при пятнадцатичасовом отстаивании растительных образцов в растворе 0,1 N NaOH. В полученном растворе отдельно определялось количество органических веществ, не растворимых в минеральных кислотах (комплекс фитоорганических веществ с гуминоподобными веществами) и растворимых (фитоорганические вещества, возможно, в комплексе с фульвокислотами). Количественные соотношения указанных веществ дают представление об относительном коэффициенте гумификации растительных остатков.

Представленный материал является результатом трехлетних исследований (1973—1975 гг.).

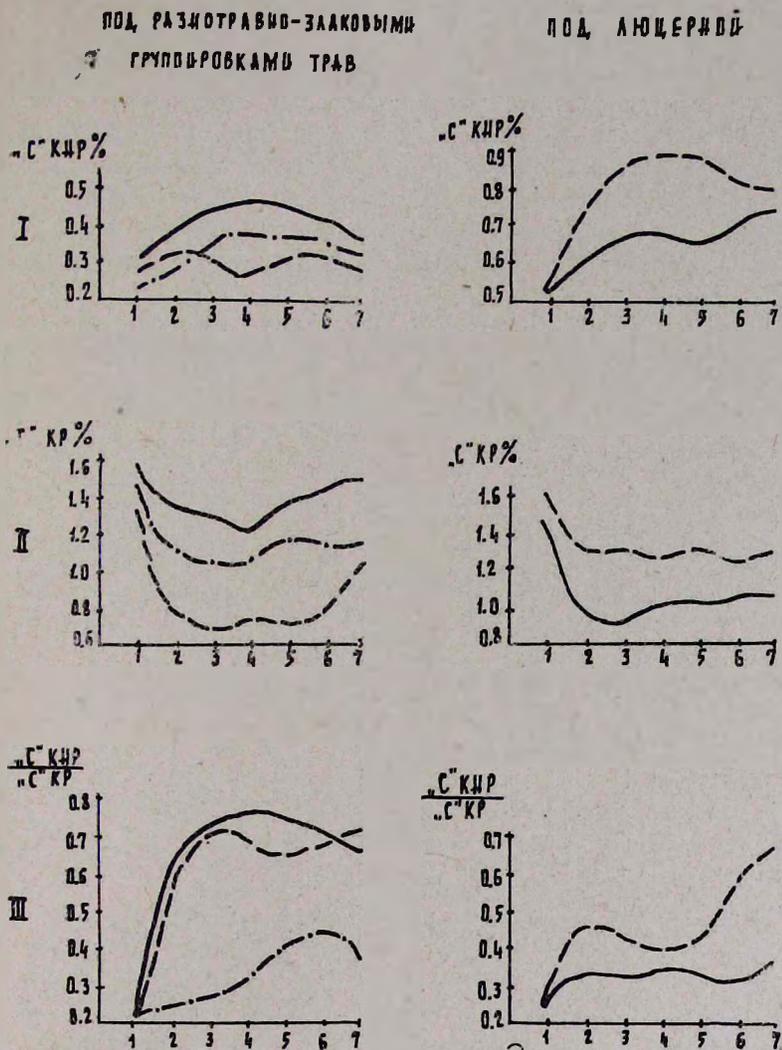


Рис. 1. Режим щелочиорастворимых гумусокомплексных веществ, выделенных из растительных остатков лугово-бурых почв Армении. Условные обозначения: — —весеннее количество гумусокомплексных веществ; — — —летнее количество; - - - —осеннее количество.

1.—Зеленая фитомасса. Слаборазложённые корни: 2—диаметром >1 мм, 3—диаметром <1 мм; хорошо разложённые и гумусированные растительные остатки: 4—диаметром 1—0,5 мм, 5—диаметром 0,5—0,25 мм, 6—диаметром $>0,25$, 7—стеблевый опад. I. Кислотонерастворимые гумусокомплексные вещества, II. Кислоторастворимые гумусокомплексные вещества, III. Соотношение количества углерода веществ, не растворимых в кислотах, к количеству веществ, растворимых в кислотах. КНР—кислотонерастворимые, КР—кислоторастворимые.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований представлены в виде кривых, показывающих внутригодовой (сезонный) характер распределения подвижных гумусокомплексных веществ в различных

зачерненных (разложенных) растительных остатках и характер их относительной гумификации.

Анализ взятых образцов (рис. 1—3) показал, что исходные растительные остатки (неразложенные) характеризуются высоким содержанием кислоторастворимых веществ и незначительным содержанием гуминоподобных веществ. По мере размельчения и почернения растительных остатков содержание кислоторастворимых веществ резко уменьшается при одновременном увеличении количества гумифицированных веществ. В целинных почвах весеннее содержание подвижных

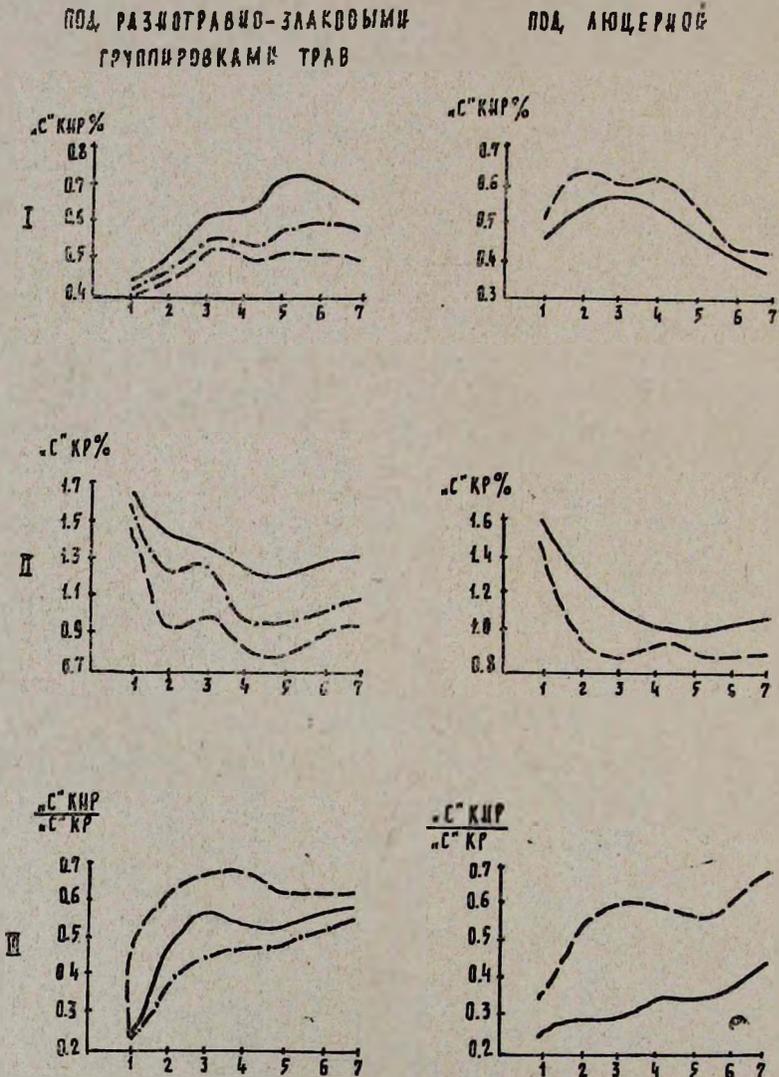


Рис. 2. Режим щелочнрастворимых гумусокомплексных веществ, выделенных из растительных остатков горно-бурых почв Армении. Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

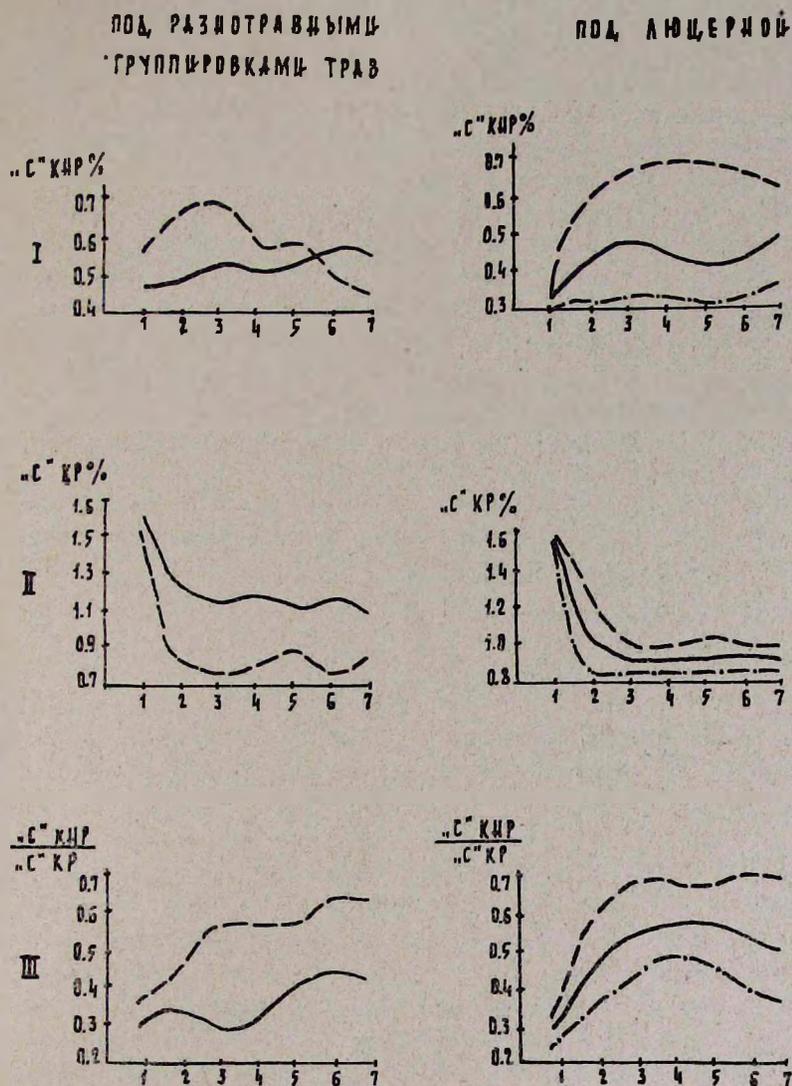


Рис. 3. Режим щелочнорастворимых гумусокомплексных веществ, выделенных из растительных остатков горно-каштановых почв Армении. Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

гумусокомплексных веществ сравнительно невелико, оно значительно увеличивается летом, а к осени вновь снижается. В пахотных почвах наиболее высокое содержание гумусокомплексных веществ наблюдается в весенний период. Высоким относительным коэффициентом гумификации отличаются зачерненные растительные образцы.

Таким образом, имеет место значительная продолжительность циклов (около 7 месяцев), превалирование окислительных процессов над восстановительными (с величиной окислительно-восстановительного потенциала 500—600 мв), происходит интенсивный распад раститель-

ных остатков, возрастание карбоксильных групп и повышение степени ароматизации и почернения.

Процессы гумификации растительных остатков, выделенных из окультуренных и целинных лугово-бурых, горно-бурых и горно-каштановых почв, также имеют весьма схожую картину: от весны к лету и к осени они соответственно ослабляются.

Таким образом, в горно-аридных почвах Армении процессы накопления кислотонерастворимых гуминоподобных веществ усиливаются в зимне-весенний период. Их количество уменьшается в вегетационный период в связи с микробиологическим разложением и перераспределением. В пахотных почвах, в отличие от целинных, в зимне-весеннее время накопление гумусокомплексных веществ больше связано с микробиологической активностью окультуренных почв.

В результате большой продолжительности периодов разложения органических веществ происходит значительная потеря запасов растительных остатков и активных гумусокомплексных веществ, что необходимо учесть при сельскохозяйственном использовании полупустынных и сухостепных почв Армении.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ АрмССР

Поступило 19.XI 1975 г.

Ն. Կ. ԽՏՐՅԱՆ, Ա. Գ. ՏՈՆԻԿՅԱՆ

ՀՍՍՀ ԿԻՍՍԱԿԱՆՊԱՏԱՅԻՆ ԵՎ ՉՈՐ ՏԱՓԱՍՏԱԿԱՆՅԻՆ ՀՈՂԵՐԻ ԲՈՒՍԱԿԱՆ
ՄՆԱՅՈՐԳՆԵՐՈՒՄ ՇԱՐԺՈՒՆ ՀՈՒՄՈՒՍԱՀԱՄԱԼԻՐ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՌԵԺԻՄԸ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Ուսումնասիրվել է լեռնային շագանակագույն, լեռնային գորշ և մարգագետնա-գորշ հողերի տարբեր աստիճանի քայքայված փուսական մնացորդների հումուսահամալիր նյութերի ռեժիմը: Պարզվել է, որ թարմ փուսական կենսազանգվածի քայքայումը ընթանում է նրա աստիճանական մանրացման և շարժուն հումուսալիր նյութերի առաջացմամբ: Բուսական մնացորդների քայքայմանը զուգընթաց նվազում են թթվում լուծվող օրգանական միացությունները, և ավելանում թթվում չլուծվող հումուսահամալիր շարժուն նյութերը: Հումուսահամալիր շարժուն նյութերի առաջացումը և նրանց քայքայման ռեժիմը ունի սեզոնային բնույթ: Մշակվող հողերում նրանց քանակի ավելացումը տեղի է ունենում ձմեռ-գարնանային շրջանում: Գարնան վերջից մինչև ուշ աշուն քայքայման պրոցեսների զարգացման և տեղափոխման հետևանքով, այդ նյութերի քանակը աստիճանաբար նվազում է: Հումուսահամալիր նյութերի առաջացման առանձնահատկությունների պարզաբանումը կարող է նպաստել այդ նյութերի անհրաժեշտ քանակի պահպանմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александрова Л. Н. Почвоведение, 7, 37—45, 1972.
2. Александрова Л. Н., Аршавская В. Ф. Зап. Лен. СХИ, 117, 1, 14—21, 1968.
3. Кононова М. М. Почвоведение, 11, 656—672, 1950.
4. Панкова Н. А. Агрохимические методы исследования почв. М., 1952.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.826

Г. М. КАЗАРЯН

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ АМИГДАЛЫ
НА ОБЩЕЕ ПОВЕДЕНИЕ КОШЕК

Амигдалоидный комплекс у млекопитающих представляет собой объединение ядер, которые большинством авторов выделяются в две группы: филогенетически старую, включающую медиальное, центральное и кортикальное ядра, и филогенетически новую—латеральное и базальное ядра [16].

Амигдала является одной из центральных структур лимбической системы. Как показано анатомическими и электрофизиологическими исследованиями, она получает сенсорную информацию различной модальности из коры и посылает импульсы во многие подкорковые структуры, в том числе и в гипоталамус [13], ретикулярную формацию [20] и стриопаллидум [6, 7, 10, 21]. Такое обилие афферентных и эфферентных связей миндалевидного комплекса является морфологической базой функционального многообразия амигдалы. Она принимает активное участие в механизмах мотиваций и памяти, различных формах поведения и условнорефлекторной деятельности [5, 8, 9, 18].

В литературе имеется большое количество работ, посвященных изучению функциональной роли амигдалы с помощью метода прямой электрической стимуляции [1—4, 11, 12, 14, 17, 19, 22, 23]. Мы приводим лишь некоторые из них, в которых авторы связывают вызванные эффекты с точной локализацией в ядрах амигдалы.

Однако приводимые в литературе данные зачастую противоречивы. Это, возможно, объясняется тем, что описываемые повреждения или стимуляция не были связаны с каким-либо одним ядром амигдалы и авторы не указывают точной локализации, а также различиями в методических условиях эксперимента.

Нами изучалось влияние стимуляции различных ядер миндалевидного комплекса на поведение ненаркотизированных, свободно передвигающихся кошек.

Материал и методика. Кошкам под нембуталовым наркозом (40 мг/кг внутривенно) вживляли электроды согласно стереотаксическим координатам атласа мозга кошки [15]. Применялись стальные электроды диаметром 0,1—0,2 мм, изолированные на всем протяжении, кроме кончиков. Электроды крепились к черепу с помощью стиракрила. Электростимуляция осуществлялась прямоугольными импульсами тока продолжительностью 1—2 мсек, частотой 20—75 гц и напряжением 0,5—7—8 вольт. Длительность стимуляции—10 сек—2 мин. По окончании экспериментов

мозг каждого животного помещался в 10% раствор формалина и подвергался гистологической обработке для верификации полученных результатов.

Результаты и обсуждение. Электрическое раздражение ядер миндалевидного комплекса вызывало различные эмоциональные и соматомоторные реакции.

Стимуляция небольшими величинами тока всех областей амигдалы приводила к немедленному прекращению всех видов движения (ходьба и др.). У кошек появлялись признаки ориентировочной реакции, они пастораживались: внимательно осматривались, принюхивались.

Если стимуляция базального и латерального ядер начиналась во время еды, кошки прекращали жевать. Иногда мясо оставалось у них во рту, но они его не проглатывали, чаще выплевывали. В очень редких случаях кошка продолжала жевать и проглатывала мясо, но новые куски не брала. При продолжении раздражения этих же ядер и центрального ядра жевательные и глотательные движения, исчезнувшие вначале, вновь появлялись. Наряду с этим наблюдалось облизывание, обнюхивание и изредка саливация. При этом вначале начиналось облизывание и медленные жевательные движения, затем, с увеличением интенсивности стимулирующего тока, — более ритмичные жевательные движения, переходящие в подергивание мускулатуры на ипсилатеральной стороне морды. Наряду с описанными движениями, при стимуляции указанных ядер малыми параметрами (1—2 в, 20 гц) часто наблюдалось подергивание век и рта с ипсилатеральной стороны. С увеличением интенсивности до 4—5 вольт эти подергивания усиливались, охватывая большое число мышц морды.

У некоторых животных при стимуляции базального, медиального и центрального ядер наблюдались признаки оборонительного поведения. Кошки выгибали спину, прижимались к полу, шерсть становилась дыбом, иногда они поднимали лапу, словно отталкивая что-то или готовясь к удару. Такие реакции наблюдались при увеличении параметров стимуляции (3—6 в, 40—60 гц) и начинались обычно после небольшого периода ориентировочной реакции. После прекращения стимуляции проявлялись жевательные и глотательные движения.

При стимуляции всех исследуемых ядер, и в особенности базолатеральной группы (2—3 в, 45 гц), наблюдался поворот головы в контралатеральную сторону. С увеличением параметров стимуляции эти повороты переходили во вращение. Иногда кошки отводили голову в контралатеральную сторону, затем возвращали в исходное положение. Так повторялось в течение всего периода стимуляции. Такие покачивания отмечались иногда и в вертикальном направлении. Изредка животные запрокидывали голову назад. Очень редко отмечались повороты головы в ипсилатеральную сторону, однако они происходили нерегулярно и при разных параметрах стимуляции.

Раздражение кортико-медиальной группы ядер приводило к хорошо выраженной ориентировочной реакции. При этом животные усиленно обнюхивали все предметы вокруг себя, облизывались. Во время

стимуляции кошки не прекращали акта еды. Увеличение интенсивности приводило к появлению судорог.

Таким образом, полученные нами данные, верифицированные морфологически, показывают, что при электрической стимуляции различных ядер миндалевидного комплекса возникают разнообразные поведенческие и соматомоторные реакции. В этом отношении результаты наших опытов в определенной степени согласуются с данными литературы.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР,
лаборатория нейробионики

Поступило 9.I 1976 г.

Գ. Մ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՆՇԱԶԵՎ ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԳՐԳՈՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԿԱՏՈՒՆԵՐԻ ԸՆԴՉԱՆՈՒՐ ՎԱՐՔԱԳԻՒՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ փազո-բատերալ խմբի կո-րիզների գրգռումը արգելադրում է կատուների աննդային ռեֆլեքսները, այն դեպքում, երբ կորտիկո-մեդուլա խմբի գրգռումը հեշտացնում է այն:

Նշված կորիզները մեծ լարվածության հոսանքով գրգռելու դեպքում կենդանու մոտ առաջ է գալիս պաշտպանողական ռեակցիա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алликметс Л. Х. Журн. высш. нервн. деят., 16, 6, 1082, 1966.
2. Алликметс Л. Х., Дитрих М. Е. Журн. высш. нервн. деят., 15, 1, 86, 1965.
3. Ведяев Ф. П., Алликметс Л. Х. Журн. эволюц. биохим. и физиол., 2, 5, 481, 1966.
4. Ведяев Ф. П. Физиол. журн. СССР, 53, 7, 743, 1967.
5. Данилова Л. К. Журн. высш. нервн. деят., 22, 2, 253, 1972.
6. Казарян Г. М., Казарян А. Г., Габриелян А. А. Биологический журнал Армении, 28, 7, 80, 1975.
7. Казарян Г. М., Казарян А. Г., Гарибян А. А. Биологический журнал Армении, 28, 11, 1975.
8. Фонберг Е. Рефлексы головного мозга. М., 382, 1965.
9. Черкес В. А. Журн. высш. нервн. деят., 17, 1, 70, 1967.
10. Adey W. R. In: Intern. Review of Neurobiology, 1, New York—London, 15, 1959.
11. Fernandez deMolina A., Hunsperger R. W. J. Physiol. (London), 160, 200, 1962.
12. Fonberg E., Delgado J. M. R. J. Neurophysiol., 24, 651, 1961.
13. Gloor P. EEG Clin. Neurophysiol., 7, 223, 1955.
14. Hilton S. M., Zbrozina A. W. J. Physiol. (London), 165, 160, 1962.
15. Jasper H., Ajmone-Marsan C. A A Stereotaxic Atlas of Diencephalon of the Cat. Ottawa, 1954.
16. Johnston J. B. J. Comp. Neurology, 35, 327, 1963.
17. Kaada B. Acta Physiol. Scand., 24 (Suppl. 83). 1951.
18. Kaada B. In: The Neurobiology of the Amygdala, Ed. B. E. Eleftheriou, Plenum Press, New York, 205 1972.
19. Magnus O., Lammers H. J. Folia Psychiat., neurol., neurochtr. neerl., 59, 555, 1956.
20. Nauta W. J. H. Brain, 81, 319, 1958.
21. Nauta W. J. H. J. Anat., 95, 515, 1960.
22. Ursin H., Kaada B. EEG Clin. Neurophysiol., 12, 1, 1960.
23. Zbrozina A. W. In: The Neurobiology of the Amygdala, Ed. B. E. Eleftheriou, Plenum Press, New York 597, 1972.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.779.9

Т. К. СЕВЯН

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ ХЛОРТЕТРАЦИКЛИНА
В ЗАМОРОЖЕННЫХ ТКАНЯХ РЫБ

Из антибиотиков, применяемых в настоящее время для лечения рыб, большинство исследователей отдает предпочтение тетрациклиновой группе.

Однако длительное употребление продуктов, содержащих антибиотики, связано с опасностью возникновения различных нежелательных реакций в организме человека (повышение устойчивости микробов, аллергия, нарушение нормальной микрофлоры кишечника и т. д.).

В связи с этим возникает необходимость в разработке эффективных методов профилактики болезней и приемов борьбы с эпизоотиями рыб, а также рациональном применении антибиотиков при обработке рыбных продуктов и в целях удлинения срока сохранения их [1—5].

Цель настоящего исследования заключалась в выяснении продолжительности сохранения хлортетрациклина в замороженных мышцах и коже рыб.

В доступной нам литературе мы не нашли сведений о продолжительности сохранения антибиотиков в замороженных тканях рыб.

Материал и методика. Эксперименты проведены на рыбах (карпах) со средним живым весом 250—300 г, выловленных из пруда совхоза Сарванлар Масисского района АрмССР.

В одной серии опытов рыбу погружали в раствор хлортетрациклина с концентрацией 50 и 100 мг на литр воды, в другой—хлортетрациклин растворяли в физиологическом растворе и вводили внутримышечно в дозе 1 и 3 мг на рыбу, после чего через различные сроки определялось содержание препарата в тканях методом диффузии в агар, с использованием в качестве тест-культуры *Bac. subtilis*, штамм Л₂. Концентрацию антибиотика в тканях рассчитывали на 1 г ткани.

Результаты и обсуждение. Наивысшая концентрация хлортетрациклина как при погружении рыб в раствор антибиотика, так и при внутримышечном введении в тканях отмечается через 1 час, в пределах 0,02—2,96 ед/г.

С целью выяснения продолжительности сохранения хлортетрациклина в замороженных мышцах и коже рыбы помещались в холодильник при температуре —2—3°C и через 10, 60, 220 и 330 дней в них определялась концентрация препарата.

Следует отметить, что в указанные сроки гомогенаты тканей рыб, не получавших хлортетрациклин (контроль), не вызывали задержку роста тест-микробов.

Таблица

Продолжительность сохранения хлортетрациклина в тканях рыб, ед/г

Исследуемый объект	Через 1 час			На 10-й день			На 60-й день			На 220-й день			На 330-й день		
	внутримышечно		погружение в р—р, 100 мг	внутримышечно		погружение в р—р, 100 мг	внутримышечно		погружение в р—р, 100 мг	внутримышечно		погружение в р—р, 100 мг	внутримышечно		погружение в р—р, 100 мг
	1 мг	3 мг		1 мг	3 мг		1 мг	3 мг		1 мг	3 мг		1 мг	3 мг	
Мышцы	1,0	1,3	0,02	0,004	0,15	следы	0,2	0,2	следы	0,2	0,12	следы	0,17	следы	следы
Кожа	0,36	2,96	0,3	0,004	2,0	следы	0,001	1,1	следы	0	0,17	следы	0	0	следы

0 — не обнаружено.

В результате проведенных исследований установлено, что концентрация хлортетрациклина (табл. 1) в замороженных мышцах и коже рыб постепенно уменьшается, но сохраняется более 220—330 дней, причем в мышцах на 330-й день исследования препарат обнаруживается в пределах следы—0,17 ед/г. В коже на 220-й день исследования при дозе 1 мг и на 330-й день при дозе 3 мг на рыбу антибиотик не обнаруживается. В виде следов препарат выявляется в коже только при погружении рыб в раствор антибиотика. Следовательно, независимо от способа введения, хлортетрациклин в мышцах и коже рыб сохраняется довольно длительное время.

Нами испытывались также различные способы кулинарной обработки с целью инактивации хлортетрациклина в мышцах и коже—варка в течение 10 и 20 мин при температуре 100° и жаренье обычным способом. После тепловой обработки антибиотик в мышцах и коже рыб не был обнаружен.

Таким образом, при применении антибиотиков в ветеринарии необходимо определить продолжительность сохранения остаточного количества препаратов и строго контролировать их использование.

Греванский зооветеринарный институт,
лаборатория антибиотиков

Поступило 9.XII 1975 г.

Բ. Կ. ՍԵՎՅԱՆ

ՔԼՈՐՏԵՏՐԱՑԻԿԼԻՆԻ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՏԵՎՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԶԿՆԵՐԻ ՍԱՌԵՑՐԱԾ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Փորձերը դրվել են 250—300 գ կենդանի քաշ ունեցող ձկների (ծածան) վրա, որոնք աճեցվել են Մասիսի շրջանի Սարվանլար գյուղի սովխոզի արհեստական լճակում:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ քլորտետրացիկլինի քանակը սառեցրած հյուսվածքներում շնայած աստիճանաբար նվազում է, բայց պահպանվում է ավելի քան 220—330 օր: Հետևաբար, քանի որ քլորտետրացիկլինը ձկների սառեցրած հյուսվածքներում պահպանվում է երկար ժամանակ, ապա անհրաժեշտ է ստուգել պրեպարատի մնացորդային քանակը քլորտետրացիկլին ստացած ձկների հյուսվածքներում և ընդհանրապես կենդանական ծագում ունեցող մթերքներում և այդպիսի մթերքների օգտագործման համար մշակել հատուկ միջոցառում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дуброва Г. В. Применение антибиотиков для сохранения пищевых продуктов. М., 1961.
2. Дыклоп В. К. Использование антибиотиков для удлинения сроков хранения мяса. М., 1959.
3. Курко В. Н. Применение антибиотиков для консервирования пищевых продуктов. М., 1958.
4. Рубинштейн Ю. Н. Вопросы питания, 20, 6, 1961.
5. Нестерин М. Ф., Богородицкая В. П., Народецкая Р. В. Вопросы питания, 5, 1974.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 633.2.03: [547.454 + 631.84]

С. Л. ОГАНОВА

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕВОДОВ И ЛИГНИНА
 В ТРАВСТОЕ РАЗНОТРАВНО-ЗЛАКОВОЙ ЛУГОСТЕПИ
 С КОВЫЛЕМ УЗКОЛИСТЫМ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

Имеющиеся в настоящее время в литературе данные, касающиеся изменения углеводного состава травостоя под воздействием удобрений, недостаточны.

Нами изучалось действие удобрений на изменение содержания углеводов и лигнина в травостое разнотравно-злаковой лугостепи с ковылем узколистым. Опыты были заложены в северо-западной части Лорийской нагорной равнины. Азот вносился в виде аммиачной селитры, фосфор—суперфосфата, калий—калийной соли.

Из урожайных данных видно, что наибольшему накоплению фитомассы способствует внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$, а также совместное внесение навоза с N_{60} ежегодно и P_{60} через год [3].

Приведенные в таблице результаты химических анализов свидетельствуют о том, что при внесении удобрений наблюдается тенденция к повышению суммы сахаров, особенно заметное при внесении навоза + $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$, что составляет (по сравнению с контролем) соответственно 1,24 и 0,82%. При этом наибольшее содержание моносахаридов отмечается также в самых эффективных вариантах удобрений: навоз с $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$. В отношении изменения сахарозы каких-либо определенных закономерностей по вариантам удобрений не отмечается (таблица).

Таблица
 Влияние удобрений на содержание углеводов и лигнина в травостое,
 % на абс. сух. в-во

Варианты	Моносахариды	Фракция сахарозы	Сумма сахаров	Крахмал	Гемиллюлоза	Целлюлоза	Сырой лигнин
Неудобренный	2,67	2,79	5,46	2,43	15,54	28,64	16,93
Навоз	2,53	3,51	6,04	2,08	17,29	31,22	16,07
Навоз + N_{60} ежегодно + P_{60} через год	2,78	3,92	6,70	1,62	18,34	33,35	17,39
$P_{60}K_{60}$	2,82	2,70	5,52	2,16	18,23	33,35	17,32
$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,28	5,00	6,28	1,24	18,68	30,80	17,55

Обратная картина наблюдается в отношении процентного содержания крахмала, т. е. в наиболее эффективных вариантах удобрений этот показатель снижается более заметно, чем в остальных вариантах.

Содержание гемицеллюлозы в связи с резким увеличением злаков под влиянием полного минерального удобрения заметно повышается. Так, на фоне внесения навоза этот показатель повышается на 1,75%, при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ —3,14% по сравнению с контролем.

Из группы углеводов наиболее высокий процент приходится на целлюлозу, содержание которой при внесении навоза с $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ соответственно в 1,7 и 1,5 раза больше, чем содержание гемицеллюлозы [1, 2, 4].

Результаты анализов показывают, что с увеличением растительной массы, обусловленным внесением удобрений, повышается процентное содержание сырого лигнина на 0,39—0,62% по сравнению с контролем. Исключение составляет вариант с навозом, где содержание лигнина не повышается.

Пересчет процентного содержания углеводов на абсолютное свидетельствует о том, что с увеличением урожая (21,2 и 32,0 ц/га сухой массы) в вариантах навоз+ $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ сумма сахаров составляет соответственно 142,04 и 191,0 кг/га.

Примерно такая же закономерность при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ и навоза+ $N_{60}P_{60}$ наблюдается в отношении абсолютного содержания гемицеллюлозы и целлюлозы, оно повышается.

Итак, под влиянием удобрений, в особенности азотных, повышается процентное содержание суммы сахаров, гемицеллюлозы и целлюлозы и снижается содержание крахмала.

Таким образом, внесением удобрений можно создать условия для значительного повышения в травостое сахаров и гемицеллюлозы, имеющих первостепенное значение не только для роста и развития растений, но также и для повышения питательной ценности кормовых угодий.

НИИ животноводства и ветеринарии МСХ АрмССР

Поступило 11.XII 1975 г.

Ս. Լ. ՕԳԱՆՈՎԱ

ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱԾԽԱԶՐԱՏՆԵՐԻ ԵՎ ԼԻԳՆԻՆԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ, ՄԱՐԳԱԳԵՏՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՏԱՐԱԽՈՏԱՆՆԵՐԻ ԽՈՏԱԶԳԻ ԽՈՏԱԿԱԶՄԻ ՄԵՋ ՆԵՂԱՏԵՐԵՎ ՓԵՏՐԱԽՈՏԻ ԳԵՐԱԿՇՈՒԹՅԱՄԲ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մարգագետնային գոտում պարարտանյութերի ազդեցությունը ածխաջրատների և լիգնինի պարունակության փոփոխության վրա, տարախոտահացազգի խոտափկազմում, նեղատերև փետրախոտի գերակշռությամբ պարզերու համար, վերցվել են նմուշներ, որոնք դրված են հղել կոտվա սարահարթի հյուսիս-արևելյան մասում:

Ազոտը տրվել է ամիակային սելիտրայի ձևով, ֆոսֆորը՝ սուպերֆոսֆատի, իսկ կալիումը՝ 40 տոկոսանոց կալիումական աղի ձևով:

Տարբեր տեսակի պարարտանյութերի ազդեցության տակ (հատկապես ազոտի) ավելանում է շաքարների տոկոսային պարունակությունը, հեմիցելյուլոզան, ցելյուլոզան և պակասում օսլայի պարունակությունը: Հատկապես շաքարների զգալի ավելցուկ է նկատվում գոմաղբ +N₆₀P₆₀ և N₆₀P₆₀K₆₀ տարբերակներում, որը ստուգիչի համեմատ վազմում է 1,24 և 0,82%:

Այսպիսով, պարարտանյութերի ազդեցությամբ կարելի է պայմաններ ստեղծել փոտակազմում շաքարների և հեմիցելյուլոզայի զգալի ավելացման, որը ունի առաջնակարգ նշանակություն ոչ միայն բույսերի զարգացման այլև կերային հանդակների սննդարար արժեքի ավելացման համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Клопн Э. Сенокосы и пастбища. М., 1961.
2. Мовсисянц А. П. Луга—наше богатство. М., 1969.
3. Оганова С. Л. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1972.
4. Ромашов П. И. Удобрение сенокосов и пастбищ. М., 1969.

РЕФЕРАТ

УДК 577.150.6+576.851.51

З. В. МАРШАВИНА, В. А. ГАЗАРЯН

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ДЫХАНИЯ И БИОСИНТЕЗ ЛИЗИНА *CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM*

Интенсивный процесс дыхания и повышенная активность ферментов цикла Кребса могут быть приняты в качестве показателя физиологической активности культур, в том числе продуцентов биологически активных веществ. Учитывая это, мы поставили цель выявить взаимосвязанность дыхательных функций и синтетических процессов у ауксотрофных мутантов *Corynebacterium glutamicum*, шт. 95, 8, 28.

Объектом исследования служили ауксотрофные мутанты *C. glutamicum*, шт. 95, 8, 28. Выращивание культур производилось на среде с мелассой и кукурузным экстрактом в 250-миллилитровых колбах Эрленмейера в условиях интенсивного аэрирования при 30°; продолжительность опытов 72 часа.

Методика работ основывается на измерении количества поглощенного O_2 интактными клетками манометрическим методом в аппарате Варбурга. Параллельно определялась активность дегидрогеназ по реакции восстановления 2,3,5-трифенилтетразолийхлорида в формазан.

Данные исследования показывают, что активность поглощения кислорода клетками культур продуцентов лизина в течение ферментации не остается постоянной, что связано, по-видимому, с процессами роста. Возрастание и спад дыхательной способности всех трех штаммов строго закономерны.

Изучение характера изменения дегидрогеназной активности в динамике роста штаммов 95,8,28 позволило установить, что максимальная ферментативная активность, как и интенсивное поглощение кислорода, приходится на 48-й час ферментации культур, т. е. в период активного биосинтеза лизина. При сравнении кривых дегидрогеназной активности и дыхания видно, что существует корреляция между скоростью потребления кислорода клетками, измеренной манометрическим методом, и интенсивностью восстановления этими клетками солей тетразоля.

Исходя из полученных результатов, можно предположить, что интенсивные окислительные процессы у ауксотрофных мутантов-продуцентов лизина находятся в прямой зависимости от ферментативной и биосинтетической активности. Причем биосинтез лизина, связанный с потреблением большого количества энергии, зависит как от активности

первого этапа дыхания, характеризующего перенос водорода в дыхательной цепи, так и от последующего звена окислительного процесса, т. е. передачи окисляемого водорода от цитохромов к молекуле кислорода.

Страниц 4. Библиографий 10. Иллюстраций 3.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 20.I 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 576.809:33

Р. С. ҚАРИМЯН, Р. М. АХИНЯН, Л. Г. ПЕТРОСЯН, Р. А. АРАКЕЛЯН

НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ НА СРЕДАХ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ГИДРОЛИЗАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Целью настоящего исследования было выяснение способности накопления биомассы новыми штаммами аспорогенных дрожжей на средах, приготовленных из гидролизатов следующих отходов промышленности: отходы производства пивоваренного завода (ячменные ростки); отходы производства завода Поливинилацетат (диацетил- и триацетилцеллюлозы); гераниевые отходы Октемберянского эфиромасличного комбината; опилки древесины Шагалинского деревообрабатывающего комбината; промывные воды производства лимонной кислоты Спитакского сахарного завода; отходы производства виннокаменной кислоты—остаточная барда.

Все перечисленные отходы, кроме промывных вод производства лимонной кислоты и отходов производства виннокаменной кислоты, подвергаются гидролизу в автоклаве 0,5% серной кислотой (гидромодуль 1:10) в течение 1 часа под давлением 2 атм., а остаточная барда разбавляется водой 1:10 и автоклавирруется в течение 1 часа под давлением 2 атмосферы.

Спектрограмма остаточной барды выявляет наличие следующих микроэлементов (в %): Cu—0,002; Ni—0,001; Mn—0,015; Si—0,3; Mg—0,15; Ti—0,035; Al—0,03; Ca—1,5; Fe—0,5; Ag и Sn—следы.

Во время приготовления питательных сред гидролизаты разбавлялись водой до содержания 1% сахара и к ним добавлялись 0,1% сернокислого аммония, 1% суперфосфата и 0,1% хлористого калия (рН 5,5). В контрольной среде минеральные вещества отсутствовали.

Исследовались штаммы из родов *Torulopsis* и *Candida* — *T. uvae* 63, *T. candida* 65, 66, *T. albida* 70, *T. farnata* 75, 78, 80, 87, *T. pulcherrima* 90 и *C. melinii* 83, которые выделены в лаборатории бродильных микроорганизмов Института микробиологии АН АрмССР.

Для определения выхода биомассы (исходя из сахара) изучаемые штаммы культивировались в 100 мл жидких питательных сред в течение 48 часов, а для определения интенсивности размножения клеток—в течение 72 часов.

Резюмируя данные опыта, можно сказать, что указанные аспорогенные дрожжи проявляют разную интенсивность роста на питательных средах, приготовленных из отходов промышленности.

Выяснено, что по сравнению с моментом заражения во всех питательных средах через 72 часа количество дрожжевых клеток увеличивается почти в 50 раз. При добавлении минеральных веществ, по исходному сахару, биомасса дрожжей во всех питательных средах увеличивается соответственно в 2—3 раза. У большинства дрожжей выход биомассы превышает 50%, а в питательной среде из промывных вод производства лимонной кислоты—100%. В смешанных питательных средах из гидролизата отходов производства виннокаменной кислоты, содержащих микроэлементы, и из гидролизата древесины биомасса дрожжей, по сравнению с контролем, увеличивается в 1,5 раза.

Для производства кормовых дрожжей предлагается: отходы деревообрабатывающего комбината и виннокаменного завода использовать совместно, ибо отходы производства виннокаменной кислоты содержат ряд микроэлементов, которые стимулируют рост и развитие дрожжей; на этой среде выход сухой биомассы достигает 81,25%.

В качестве питательной среды следует использовать промывные воды производства лимонной кислоты Спитакского сахарного завода. Выход сухой биомассы дрожжей в этом случае достигает 181,00%.

Страниц 13. Библиографий 16. Таблиц 5.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 20.II 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 612.833.8

Л. А. МАНУКЯН, М. В. ХАНБАБЯН, А. А. ГРИГОРЯН,
А. К. ҚАРАМАНУКЯН, О. А. НАЗАРЯН

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКОВ И РНК В МОЗГЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ

Большинство фактов в настоящее время указывает на то, что в основе долговременного хранения информации в ЦНС лежат структурно-химические перестройки в ней, за счет которых и формируется функциональная нервная сеть в процессе обучения и запоминания.

Все более актуальным становится вопрос о роли белков и нуклеиновых кислот в записи памятного следа.

Настоящая работа посвящена определению содержания общего белка, кислых белков и РНК в пирамидных нейронах коры больших полушарий и клетках Пуркинье мозжечка при обучении.

Эксперименты были поставлены на белых крысах, разделенных на 3 группы: интактные крысы; «активный» контроль—когда животным предъявлялись те же раздражения, что и при обучении, но без всякой связи между собой; крысы, обученные реакции избегания электрического тока в Т-образном лабиринте. У этих групп животных интерферометрически и цитофотометрически определялись количество РНК, общего белка и кислых белков в цитоплазме, пирамидных нейронов коры больших полушарий и клетках Пуркинье мозжечка.

По сравнению с интактными контрольными животными, у крыс, обученных избеганию электрического тока, а также у животных группы «активного» контроля не было отмечено достоверных сдвигов в содержании РНК в цитоплазме нейронов 5-го слоя моторной области коры больших полушарий. Некоторое повышение этого показателя у обученных животных наблюдалось в клетках Пуркинье мозжечка. При этом в группе «активного» контроля достоверных сдвигов в содержании РНК не отмечалось. Возрастание его в мозжечке происходило исключительно за счет увеличения концентрации вещества в цитоплазме. Заметные сдвиги наблюдались в содержании кислых белков в цитоплазме как пирамидных нейронов коры больших полушарий, так и клеток Пуркинье мозжечка.

Количество кислых белков и у животных группы «активного» контроля, и у обученных животных значительно возросло. Причем между указанными группами не удалось установить достоверных различий. Возрастание содержания кислых белков у группы «активного» контроля и у обученных животных (относительно интактных) состав-

ляло в мозжечке 70—72%, в коре больших полушарий—76—78%. Эти сдвиги были обусловлены в мозжечке увеличением концентрации вещества, а в пирамидных нейронах как увеличением концентрации, так и увеличением площади нейронов. Количество общего белка (сухой вес клетки) также возрастало как в нейронах группы «активного» контроля, так и у обученных животных. В изменении количества общего белка между этими опытными группами животных не обнаружено значительных различий. Этот показатель в пирамидных нейронах животных группы «активного» контроля и обученных животных в среднем увеличивался на 30—45%, а в клетках Пуркинье мозжечка—на 17—25%.

Из приведенного экспериментального материала видно, что обучение избеганию электрического тока ведет к значительным сдвигам в содержании РНК, общего белка и кислых белков как в клетках Пуркинье мозжечка, так и в пирамидных нейронах коры больших полушарий. Эти сдвиги выражались главным образом в нарастании содержания указанных веществ в клетках.

Контрольные эксперименты с изолированными электрическими раздражениями показали, что сдвиги как в мозжечке, так и в коре больших полушарий, по-видимому, обусловлены не столько самим обучением, сколько возбуждением, наступающим вследствие поступления в клетку афферентной импульсации.

Полученные данные говорят об изменении деятельности генетического аппарата нейронов при различных функциональных состояниях мозга. Вопрос о специфичности этих изменений в связи с обучением остается открытым. Более определенные выводы можно было бы сделать при одновременном изучении сдвигов в содержании ядерных РНК и белков и в особенности качественных изменений ядерной и цитоплазматической ДНК, РНК и белков.

Страниц 6. Таблиц 2. Библиографий 9.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 16.11 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 634.11.581.3

Т. Л. ХАЧАТРЯН

ИЗУЧЕНИЕ ПОЗДНИХ СТАДИЙ ЭМБРИОГЕНЕЗА У СОРТОВ ВИНОГРАДА ВОСКЕАТ И САПЕРАВИ

Эмбриологический метод исследования имеет большое значение для селекции растений, он обеспечивает правильный выбор методик генетико-селекционных работ, которые различны для само- и перекрестноопыляемых, вегетативно размножающихся и апомиктичных растений. Изучение развития и строения семепочки и зародышевого мешка помогает установить, насколько эти процессы протекают нормально, определить качество материнского сорта как производителя плодов и семян.

Нарушение нормального развития и строения полового аппарата у покрытосеменных и связанная с этим стерильность сильно выражены у вегетативно размножающихся растений, к которым относится и виноград.

Обилие дубильных веществ в завязях винограда затрудняет эмбриологическое исследование этой культуры, в результате чего с эмбриологической точки зрения виноградная лоза еще не достаточно изучена, особенно поздние стадии эмбриогенеза.

В наших исследованиях на ранней стадии эмбриогенеза наряду с нормально развитыми семепочками в завязях исследуемых сортов были обнаружены дегенерировавшие, недоразвитые семепочки. Отмечались также пустые зародышевые мешки. В нормально развитых семепочках обнаруживается ядерный эндосперм, ядра которого довольно крупные, многоядрышковые, часто находящиеся на стадии деления.

На более поздних стадиях развития семепочки повсеместно отмечается хорошо оформленный клеточный эндосперм различной формы. В некоторых случаях он начинает разрушаться и представлен отдельными островками. Клетки его уже почти не содержат плазмы, но ядра, нередко многоядрышковые, сохраняются дольше. В редких случаях наблюдается переход нуклеарного эндосперма в клеточный. Наличие зародыша отмечено лишь у 2—4% просмотренных семепочек поздней стадии развития. Следует отметить, что в зародышевых мешках, содержащих зародыши, эндосперм находился на стадии перехода от ядерного к клеточному.

Сравнивая данные по сортам Воскеат, Саперави и их гибридным сеянцам, можно отметить следующее: обнаруживаемый на ранних

стадиях эмбриогенеза ядерный эндосперм у сорта Саперави в большинстве случаев сопровождается хорошо сохранившимися антиподами. У сорта Воскеат наличие элементов зародышевого мешка имеет место реже. Наличие яйцеклетки и центрального ядра у гибридных семян Воскеат × Саперави, а также антипод или их следов в зародышевых мешках свидетельствует о том, что процессы, следующие за оплодотворением, у них протекают медленнее, чем у материнского сорта Воскеат, у которого в тот же срок фиксации эндосперм гораздо более развит, а элементы зародышевого мешка уже дегенерируют.

Обобщая полученные данные, можно отметить следующее: нарушения в развитии семепочек, как и их дегенерация, встречаются у всех исследуемых растений. Семепочки с пустыми зародышевыми мешками отмечаются чаще, чем полностью дегенерировавшие. У сорта Саперави, по-видимому, дегенерация происходит на уровне всей семепочки. У вегетативного потомства семян сорта Воскеат на поздней стадии эмбриогенеза нарушений не обнаружено, у всех остальных изучаемых растений нарушения происходят с разной частотой.

По-видимому, многовековой отбор, проводимый на основе выделения полезных вегетативных признаков, и последующее длительное вегетативное размножение отобранных форм привели к подавлению половой сферы у культурного винограда, что и проявляется в эмбриогенезе у изучаемых нами стародавних сортов.

Страниц 10. Библиографий 13. Таблиц 4.

Ереванский государственный университет,
лаборатория цитологии

Поступило 8.IV 1975 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Ք Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Տետրեկեիկովա-Քաբայան Գ. Ն., Քասախյան Մ. Գ. Հայաստանի միկոֆլորայի համար սնկերի նոր տեսակները բարդածաղկավոր բույսերի վրա	3
Ոսկանյան Վ. Ե. Արագածի ալպիական գոտու վերին մասի և սուբնիվալ գոտու ֆլորան և բուսականությունը	8
Մարգարյան ԲՔ Ս. Դիլիչանի պետական արգելանոցի լայնատերև անտառների խոտային ծածկոցի կառուցվածքային մի քանի առանձնահատկությունները	13
Աբրահամյան Զ. Հ., Փիրուզյան Ս. Ա. Տարբեր անտառային ասոցիացիաների հողերի միկոֆլորան Հայաստանի պայմաններում	18
Խաչոյան Վ. Ի., Առաքելյան Լ. Ա., Զաքարյան Վ. Ա., Բալայան Գ. Ե. Միկրոէլեմենտների (պղնձի ու յոդի) ազդեցությունը տրիպանոսոմային ինվազիայի վրա	22
Կարապետյան Ա. Պ. Bruchus L. սեռի հայկական ներկայացուցիչների որոշիչ աղյուսակ նովասելեր Մ. Ա., Ասլանյան Վ. Մ. Դնթ-պլի—L—լիզինի ստատիստիկ կոմպլեքսների կազմավորման և ֆիզիկական հատկությունների հետազոտությունը I	37
Զարոբյան Թ. Յա., Աղաջանյան Ա. Խ., Դավթյան Մ. Ա. Ինֆուզորիաների Paramesium multimicronucleatum տեսակների անբյիչ մզվածքի արգինազային ակտիվությունը	44
Դեռզյան Գ. Ա., Ստեփանյան Ռ. Ա., Սիմոնյան Ա. Ա., Ոսկանյան Լ. Հ., Շնչառական կոնարոյի և ազնիխուկլեոտիդների առաջացման դինամիկայի համեմատական բնութագրությունը հավերի սրտամկանում՝ ձնթռռնեղում	51
Սևոյան Ա. Գ., Սարախանյան Փ. Գ., Ստեփանյան Մ. Լ., Հախիճյան Հ. Մ., Քարիմյան Ռ. Ս., Պետրոսյան Լ. Գ. Ցելյուլոզային թափոններն իրացնող շաքարանկերի դասակարգումը	57
Մակարովա Ե. Ն., Մելիգոյան Ա. Բ. Candida և Saccharomyces ցեղերի խմորասնկերի կողմից գլյուտամինաթթվի ընտանիքի ամինաթթուների յուրացումը որպես ածխածնի և ազոտի միակ աղբյուրի	62
Նզդյան Բ. Ա., Մանվելյան Կ. Ռ., Խաչատուրովա Տ. Ս. Մկների կաթնագեղձերի սպոնտան քաղցկեղի հիստոստրուկտուրայի շուրջը	65
Յակովլևա Ն. Ի., Ռույսկյան Լ. Ա., Սալֆեր Վ. Ն. Հստ ուլտրամանուշակագույն յուրահատուկ էնզոնուկլեազի նորմալ և արատավոր միկրոոսերի մոտ Դնթ-ի միաթելանի ճեղքումների առաջացումը 1-մոլյարանոց հիդրոքսիլամինով մշակելու դեպքում	74
Ավագյան Ա. Խ., Գրիգորյան Գ. Լ., Ռոզանցև Է. Գ. էլեկտրոնային պարամագնիտային ռեզոնանսի կիրառումը ոսկրային հյուսվածքներում դիֆուզիային պրոցեսներ ուսումնասիրելու համար	79
Հայրապետյան Ռ. Բ., Սաճակյան Մ. Հ., Բարայան Ռ. Ս. Սուպերօպտիմալ ջերմության պաշտպանիչ ազդեցությունը սերմերը մուտագեններով մշակելիս	84

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Խուրյան Ն. Կ., Տոնիկյան Ա. Գ. ՀՍՍՀ կիսանապատային և չոր տափաստանային հողերի բուսական մնացորդներում շարժուն հումուսահամալիր նյութերի ռեժիմը	88
Վազարյան Գ. Մ. Նշածև կոմպլեքսի էլեկտրական գրգռման ազդեցությունը կատուների ընդհանուր վարքագծի վրա	93
Սևյան Թ. Կ. Քլորտետրացիկլինի պահպանման տևողությունը ձկների սառեցրած հյուսվածքներում	96

Ոլանովա Ա. Լ. Պարարտանյութերի ազդեցությունը ածխաջրատների և լիզինի պարունակության փոփոխության վրա մարզագետնային գոտու տարախոտահացազգի խոտակաղմի մեջ նեղատերև փետրախոտի գերակշռությանը 99

Թեֆերատներ

Մարչավիեն Զ. Վ., Ղազարյան Վ. Ա. *Corynebacterium*-ի շնչառական ֆերմենտների ակտիվությունը և լիզինի բիոսինթեզը 103

Քարիմյան Ռ. Ա., Հախիբյան Հ. Մ., Պետրոսյան Լ. Գ., Առաֆելյան Ռ. Ա. Կենսազանգվածի կուտակումն արդյունաբերության տարբեր թափոնների հիդրոլիզատներից պատրաստված սննդամիջավայրերում 104

Մանուկյան Լ. Ա., Խաբրբյան Մ. Վ., Գրիգորյան Ա. Ա., Կարամանուկյան Ա. Կ., Խազարյան Օ. Ա. Ուղեղի սպիտակուցների ու ՌՆԹ-ի քանակի փոփոխությունը վարժեցման ժամանակ 106

Խաչատրյան Տ. Լ. էմբրիոգենեզի ու ժողովրդի ռուսականաբերությունը Ոսկեհատ և Սպանիական խաղողի սորտերի մոտ 109

СОДЕРЖАНИЕ

Тетережникова-Бабаян Д. Н., Таслахчян М. Г. Новые для Армянской ССР виды грибов на растениях из семейства сложноцветных 3

Восканян В. Е. Флора и растительность верхней части альпийского и субнивального поясов горы Арагац. I 8

Маргарян Б, С. О некоторых структурных особенностях травяного покрова широколиственных лесов Дилижанского госзаповедника 13

Абрамян Дж. Г., Пирузян С. А. Микофлора почв различных лесных ассоциаций в Армении 18

Хачоян В. И., Аракелян Л. А., Закарян В. А., Балаян Д. Е. Влияние микроэлементов (меди и йода) на трипаносомную инвазию 22

Карапетян А. П. Определительная таблица армянских представителей рода *Bruchus* L. (Coleoptera, Bruchidae) 27

Новоселер М. А., Асланян В. М. Исследование организации и физических свойств статистических комплексов ДНК-поли-*L*-лизин I 37

Заробян Т. Я., Агаджанян А. Х., Давтян М. А. Ингибирование аргиназы некоторыми аминокислотами в бесклеточных экстрактах инфузорий *Paramecium multimicronucleatum* 44

Геворкян Г. А., Степанян Р. А., Симонян А. А., Восканян Л. О. Сравнительная характеристика дыхательного контроля и динамики образования аденин-нуклеотидов в сердечной мышце кур в онтогенезе 51

Севоян А. Г., Саруханян Ф. Г., Степанян М. Л., Ахиян Р. М., Каримян Р. С., Петросян Л. Г. Классификация дрожжей, утилизирующих целлюлозные отходы 57

Макарова Е. Н., Мелконян А. Б. Усвоение аминокислот семейства глутаминовой кислоты в качестве единственных источников углерода и азота дрожжами рода *Candida* и *Saccharomyces* 62

Езданян Б. А., Манвелян К. Р., Хачатурова Т. С. К гистоструктуре спонтанного рака молочных желез у мышей 69

Яковлева Н. И., Рухкян Л. А., Сойфер В. Н. Образование одюнитевых разрывов в ДНК бактерий, нормальных и дефектных по УФ-специфической эндонуклеазе, обработанных одномолярным гидроксиламином 74

Авакян А. Х., Григорян Г. Л., Розанцев Э. Г. Применение электронного парамагнитного резонанса для изучения процессов диффузии в костной ткани 79

Айрапетян Р. Б., Саакян М. А., Бабаян Р. С. Защитное действие супероптимальных температур при обработке семян мутагенами 84

Краткие научные сообщения

- Хтрян Н. К., Тоникян А. Г.* Режим подвижных гумусокомплексных веществ в растительных остатках полупустынной и сухостепной зон АрмССР
Казарян Г. М. Влияние электрической стимуляции амигдалы на общее поведение кошек
Семян Т. К. Продолжительность сохранения хлортетрациклина в замороженных тканях рыб
Оганова С. Л. Изменение содержания углеводов и лигнина в травостое разнотравно-злаковой лугостепи с ковылем узколистным при внесении удобрений

Рефераты

- Маршавина Э. В., Газарян В. А.* Активность ферментов дыхания и биосинтеза лизина *Corynebacterium glutamicum*
Каримян Р. С., Ахиян Р. М., Петросян Л. Г., Аракелян Р. А. Накопление биомассы на средах, приготовленных из гидролизатов различных отходов промышленности
Манукян Л. А., Ханбабян М. В., Григорян А. А., Караманукян А. К., Назарян О. А. Об изменениях содержания белков и РНК в мозге при обучении
Хачатрян Т. Л. Изучение поздних стадий эмбриогенеза у сортов винограда Воскеат и Саперави

CONTENTS

- Teterevnikova-Babayan D. N., Taslakhchian M. G.* New for Armenia fungi on compositae
Voskantan V. E. Flora and vegetation of Alpine and subcornfield zones of Aragats, I.
Margarjan B. S. Some structural peculiarities of grass in broad-leaved forests of the Dilijan reserve
Abramian J. H., Piruzian S. A. The soil fungal flora of different forest associations in Armenia
Khachoyan V. I., Arakellian L. A., Zakarian V. A., Balayan D. E. Effect of microelements (copper and iodine) on trypanosome invasion
Karapetian A. P. A key to the Armenian representatives of *Bruchus* L. (Coleoptera, Bruchidae)
Novoseler M. A., Aslanian W. M. Study of organization and physical properties of statistical DNA-poly-L-lysine complexes. I. Poly-L-lysine distribution and stability of DNA free fragments
Zarobian T. Ya., Agadjanian A. Kh., Davtian M. A. Inhibition of arginase by some amino acids in *Paramecium multimicronucleatum* extracts
Stepanian R. A., Gcvorkian G. A., Simontan A. A., Voskantan L. H. Comparative characteristic of respiratory control and dynamics of adenine nucleotide formation in chicken heart ontogenesis
Sevoyan A. F., Sarukhantian F. G., Stepanian M. L., Hakhntian H. M., Karimian R. S., Petrosian L. G. Classification of yeast utilizing the cellular waste
Makarova E. N., Melkonian A. B. Utilization of amino acids of the glutamate family as the sole sources of carbon and nitrogen by *Candida* and *Saccharomyces*
Ezdanian B. A., Manvelian K. R., Khachaturova T. S. On gistostructure of the spontaneous mammary tumour in mice
Yekouleva N. I., Rukhklan L. A., Soyfer V. N. Production of single-stranded breaks in DNA of normal and defective for UV-specific endonuclease bacteria treated with 1M hydroxylamine

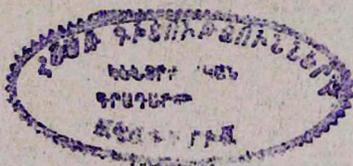
<i>Avakian A. Kh., Grigorian F. L., Rozanisev E. G.</i> EPR in study of diffusion in bone tissue	79
<i>Airapetian R. B., Saakian M. A., Babayan R. C.</i> Protective effect of superoptimal temperatures on mutagen-treated seeds	84

Short scientific reports

<i>Khatrian N. K., Tonikian A. G.</i> Regime of mobile humuscomplex substances in plant residues of semi-desert and dry-steppe zones in Armenia	88
<i>Kazarian G. M.</i> Influence of electrical stimulation of the amigdala on behaviour of cats	93
<i>Sevjan T. K.</i> Duration of chlortetracycline conservation in fish frozen tissue	96
<i>Ohanova S. L.</i> Carbohydrate and lignin content changes in the herbage of herb-cereal meadow-steppe with <i>Stipa stenophylla</i> when applying fertilizers	99

R e f e r e n c e s

<i>Marshavina Z. V., Gazarian V. A.</i> The activity of respiratory enzymes and biosynthesis of lysine by <i>Corynebacterium glutamicum</i>	102
<i>Karimian R. S., Akhntian R. M., Petrosian L. G., Arakellian R. A.</i> Biomass accumulation on the media prepared from hydrolysates of industrial waste	104
<i>Manukian K. A., Khanbabian M. V., Grigorian A. A., Karamanukian A. K., Nazarian O. A.</i> Changes in brain protein and RNA quantity during learning	106
<i>Khachatryan T. L.</i> Study of embryogenesis late stages in Voskehat and Saperavy grape	108



7
2
3
4