

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
Ж У Р Н А Л  
АРМЕНИИ

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

Խմբագրական կալեօրիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, է. Գ. Աֆրիկյան,  
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամ-  
բարյան, Վ. Հ. Գուլբանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),  
Յա. Ի. Մուլքիջանյան Վ. Վ. Ֆանարջյան:

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Ասրատյան, Հ. Գ. Բա-  
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բախտաշյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,  
Ե. Հ. Հատրաթյան, Գ. Գ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալախյան, Ս. Հ. Չոլոսյան,  
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Алиханян, 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.

Л. Г. БЕКНАЗАРЯН, Г. А. БАБАДЖАНИЯ

## БЕЛОКРАПЧАТЫЙ ХЛОРОЗ У ПШЕНИЦ (Одиннадцатый список летальных генов)

В статье даются классификация типов хлороза и характеристика нового, белокрапчатого типа хлороза. Носителем гена  $Ch_1ws$  (белые пятна) является сорт Шаньдун (*T. aestivum*, v. *graecum*).

Из изученных 97 сортов *T. aestivum* комплементарный ген Шаньдуни  $Ch_2ws$  обнаружен у 41 сорта, а из 10 сортов *T. durum*—у 7.

Хорошо изученным типом хлороза у гибридов пшеницы является красный хлороз [14, 16]. Источники гена  $Ch_{1r}$  (red) при этом типе — четыре разновидности *T. dicoccoides*—v. *kotshyanum*, v. *strausianum* [12], v. *arabicum* [5] и v. *palestinum* [9], один сорт *T. dicoccum*—Khapli [15] и ряд форм *T. macha* [20]. Подавляющее большинство сортов *T. aestivum* [14, 16] является носителями комплементарного гена  $Ch_{2r}$ .

Красный гибридный хлороз возникает только при межвидовой гибридизации, поскольку у *T. aestivum* ген  $Ch_{-r}$  не обнаружен. Этот хорошо изученный тип можно условно назвать хлорозом типа 1.

Был открыт [19] и другой тип хлороза у гибридов пшеницы, названный хлорозом типа 2. Он обусловлен другой парой комплементарных генов. Ген  $Ch_1$ , вызывающий хлороз типа 2, обнаружен у сорта Nokuga *T. dicoccum*, а ген  $Ch_2$ —у линии Ng *T. timopheevi* (разновидности *tyricum*). Хлороз этого типа известен только у древнейших тетраплоидных видов [19].

Недавно был открыт новый тип гибридного хлороза у пшеницы [3, 4]. Он назван белокрапчатым хлорозом типа 3.

Пока единственным носителем гена  $Ch_1ws$  (white spot—белые пятна) является сорт Шаньдун (Ю-цзы-май, *T. aestivum*, v. *graecum*, к-41694, Китай).

Комплементарный к этому гену фактор  $Ch_2ws$ , как показали наши исследования [3], широко распространен у видов *T. aestivum* и *T. durum*. Таким образом, если хлорозы типа 1 и типа 2 возникают только при межвидовой гибридизации, то белокрапчатый хлороз возникает как при межвидовом (*T. aestivum* × *T. durum*), так и при внутривидовом скрещиваниях. Если ген  $Ch_{2r}$  локализован в геноме D [17, 18], а  $Ch_2$ , вызывающий хлороз типа 2, вероятно, в геноме G у *T. timopheevi*, то  $Ch_2ws$ , вызывающий белокрапчатый хлороз, локализован в геноме A и B, поскольку носителями этого гена являются и сорта *T. durum*. Отсюда следует, что белокрапчатый хлороз контролируется независимой парой комплементарных генов  $Ch_1ws$  и  $Ch_2ws$ .

Белокрапчатый хлороз характеризуется рядом признаков. Фенокритическая фаза при нем наступает в период полного кушения перед стеблеобразованием. Листья покрываются бледно-желтыми, чаще белыми пятнами, которые, сливаясь, образуют продольные белые полосы. Просветление особенно ясно наблюдается вдоль центральной жилки листа. Все растение приобретает светло-зеленый, белокрапчатый вид. Хлороз распространяется как на стебли, так и на колосья, которые также покрываются белыми пятнами.

Ген  $Ch_2ws$ , вызывающий белокрапчатый хлороз, у гибридов первого поколения *T. aestivum* широко распространен [3, 4]. Из 97 изученных сортов 31 являлся носителем этого гена. Остальные 56 сортов в первом поколении образовали нормальные фенотипы или вследствие отсутствия этого гена, или частичного наличия сверхслабого аллеля гена  $Ch_2ws$  [1]. Возможность наличия такого аллеля будет выяснена после изучения второго поколения гибридов, имеющих нормальный фенотип.

Семь комбинаций из десяти с сортами *T. durum* имели белокрапчатый хлороз, что также указывает на значительную частоту гена  $Ch_2ws$  у сортов этого вида.

Наши исследования проводились в большинстве случаев на низкостебельных сортах из разных стран. Чтобы более наглядно показать, что гены белокрапчатого хлороза и гибридного некроза независимы и что многие сорта, не имеющие генов некроза, могут образовать белокрапчатый хлороз, ниже приводится список сортов, имеющих ген  $Ch_2ws$ , вместе с указанием на наличие или отсутствие генов гибридного некроза —  $Ne_1$  и  $Ne_2$ .

Сорта *T. aestivum* и *T. durum*, у которых обнаружен ген  $Ch_2ws$ , вызывающий в первом поколении белокрапчатый хлороз и гены некроза

| № каталога ВИР | Название сорта             | Высота растений | Гены    |          | Страна    |
|----------------|----------------------------|-----------------|---------|----------|-----------|
|                |                            |                 | некроза | хлороза  |           |
| 1              | 2                          | 3               | 4       | 5        | 6         |
| 42798          | Фуно*** (7)                | 110--115        | $Ne_0$  | $Ch_2ws$ | Италия    |
| 44761          | Leone                      | 85              | $Ne_1$  | $Ch_2ws$ | Италия    |
| 45933          | P. v 18                    | 80--85          | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Индия     |
| 45930          | Sona 227                   | 80              | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Индия     |
| 45928          | Chhoti Lerma               | 80--85          | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Индия     |
| 42665          | Vakka*** (11)              | —               | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Финляндия |
| 46043          | Ns 609                     | 100             | $Ne_0$  | $Ch_2ws$ | Югославия |
| 46046          | Ns 64                      | —               | —       | $Ch_2ws$ | Югославия |
| —              | Lg 5994/66*** (6)          | 70              | $Ne_0$  | $Ch_2ws$ | Югославия |
| 45669          | Тобари 66                  | 85--90          | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 45938          | Sonora 64                  | 85--90          | $Ne_0$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 289975         | Siete cerros 66            | 75--80          | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 44451          | Kentana Jagui              | 90--95          | $Ne_0$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 45399          | Nadodores 63               | 100             | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 45948          | Jaral 66                   | 105             | —       | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 45943          | Inla 66                    | 110--115        | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 45795          | Nalnasi 66                 | 100--105        | —       | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 270769         | Cianos × Inla <sup>s</sup> | 80--85          | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |
| 46711          | 7 церроз                   | 90--95          | $Ne_2$  | $Ch_2ws$ | Мексика   |

| 1        | 2                           | 3       | 4               | 5                  | 6         |
|----------|-----------------------------|---------|-----------------|--------------------|-----------|
| 45479    | Mogo 64                     | 80—85   | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Мексика   |
| 45954    | Noroeste 66                 | 75—80   | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Мексика   |
| 290765   | Norteno 67                  | 90—100  | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Мексика   |
| 45981    | Мексика 50                  | 50      | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Мексика   |
| 290024   | S 2241, F <sub>4</sub>      | 75—80   | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Мексика   |
| 45411    | CB 151                      | 40—45   | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 45401    | 181—5                       | 65—70   | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 45410    | CB—163—1                    | —       | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 45405    | CB 181—2                    | 70—75   | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 42156    | Selkirk*** (11)             | 70—75   | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 45904    | Sebakwe                     | 75—80   | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 46341    | H—123, A—1                  | 80—85   | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Родезия   |
| 45902    | Dwarf 5, 696 A <sub>7</sub> | 55—60   | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Родезия   |
| 46342    | S 844—1                     | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Родезия   |
| 232418   | ErythrospERMum              | —       | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Кения     |
| 45376    | Kenya—Farmer                | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Кения     |
| 43570    | Norin 10*** (10)            | —       | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Япония    |
| 41870    | Mintistre*                  | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Бельгия   |
| 44830    | Falko*                      | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Голландия |
| 42790    | Безостая 1*** (10)          | 105     | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | СССР      |
| 45654    | Кавказ**                    | 115     | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | СССР      |
| —        | Карлик 1                    | 60—65   | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | СССР      |
| 43920    | Мироновская 808*** (10)     | 130     | Ne <sub>2</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | СССР      |
| —        | Зепюр**                     | 100—105 | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | АрмССР    |
| —        | Альбидум 162*               | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | АрмССР    |
| —        | Грекум 164                  | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | АрмССР    |
| 45652    | Аврора*                     | 110     | Ne <sub>0</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Кр. НИИСХ |
| —        | Лютесценс 32*               | —       | —               | Ch <sub>2</sub> ws | Кр. НИИСХ |
| T. durum |                             |         |                 |                    |           |
| 45402    | RD 3—2                      | 80—90   | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 45406    | CB 8016                     | 70—75   | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Канада    |
| 282232   | CBP, P 66 № 435             | 65—70   | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Чили      |
| 282233   | CBP, P 66 № 436             | 70—75   | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Чили      |
| 282255   | CBP, P 66 № 438             | 70      | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Чили      |
| —        | CBP, P 66 № 454             | 110—115 | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Чили      |
| 36433    | Кара-Кальчик                | —       | Ne <sub>1</sub> | Ch <sub>2</sub> ws | Даг. АССР |

\* — Гены белокрапчатого хлороза у этих сортов обнаружила Дарбинян Н. О.

\*\* Наличие гена Ch<sub>2</sub>ws нами подтверждается.

\*\*\* — Гены некроза определены другими авторами.

НИИ земледелия МСХ АрмССР,  
лаборатория генетики

Поступило 19.X 1973 г.

Լ. Ք. ԲԵՎԵԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Հ. ԲԱԲԱԶԱՆՅԱՆ

ԲԾԱՎՈՐ ՔԼՈՐՈԶԸ ՅՈՐԵՆԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում տրված է բլորոզի տիպերի դասակարգումը և նոր՝ բծավոր բլորոզի բնութագրումը: Զինական Շանդուն սորտը (T. aestivum, v. graecum k-41694) կրում է սպիտակահատիկ բլորոզը պայմանավորող կոմպլիմենտար դոմինանտ գեներից մեկը՝ Ch<sub>1</sub>ws:

Ուսումնասիրված 97 սորտից (T. aestivum) Ch<sub>2</sub>ws գեն հայտնաբերվել է 41-ի մոտ, իսկ T. durum տեսակի 10 սորտից՝ յոթի մոտ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабалжян Г. А. Биологический журнал Армении, 23, 2, 1970.
2. Бекназарян Л. Г. Тр. АрмНИИЗ, серия «Пшеница», 1, 1973.
3. Бабалжян Г. А., Бекназарян Л. Г. Тр. АрмНИИЗ, серия «Пшеница», 2, 1973.
4. Дарбинян Н. О. Генетика, 9, 6, 1973.
5. Декапрелевич Л. Л., Наскидашвили П. П. Генетика, 7, 3, 1971.
6. Мкртчян А. А. Биологический журнал Армении, 24, 10, 1971.
7. Мкртчян А. А., Минасян Т. А. Тр. АрмНИИЗ, серия «Пшеница», 1, 1973.
8. Петросян Дж. А., Бекназарян Л. Г. Тр. АрмНИИЗ, серия «Пшеница», 2, 1973.
9. Филатенко А. А. Тр. по прикл. бот., генет. и селекции, 34, 23, 1969.
10. Zeven A. C. Euphytica 17, 1, 1968.
11. Hermsen J. G. Th. Euphytica 12, 1, 1963.
12. Hermsen J. G. Th. Proceeding of the second intern wheat genet. symposium Lund, 1963.
13. Hermsen J. G. Th., Waninge J. Euphytica 21, 2, 1972.
14. Hermsen J. G. Th. Hereditas., suppl. v. 2, Lund, 1963.
15. Nishikawa K. The Japanese Journ. of genetic, 3, 7, 1962.
16. Tsunewaki K., Nakai J. Canad. J. Genet. and Cytol. 9, 1, 1967.
17. Tsunewaki K., Nakai J. Canad. J. Genet. and Cytol. 9, 1, 1967.
18. Tsunewaki K., Kihara H. Japan J. Genet. 6, 41, 1966.
19. Tsunewaki K., Hamada J. Japan J. Genet. 43, 4, 1968.
20. Tsunewaki K. Wheat information serv. 28, 1, 1969.

А. А. НЕРСЕСЯН, С. П. ОГАНЕСЯН, М. А. ДАВТЯН

## ВЛИЯНИЕ ДНФ И KCN НА ПРОНИКНОВЕНИЕ И НАКОПЛЕНИЕ ВАЛИНА И $\text{NH}_4^+$ У ДРОЖЖЕЙ РОДА CANDIDA

Изучалось влияние ингибиторов (ДНФ и KCN), подавляющих метаболические процессы клетки, как на проникновение и накопление DL-валина и  $\text{NH}_4^+$ , так и на уровень глутамина у дрожжей рода *Candida* (*C. guilliermondii* и *C. guilliermondii membranaefaciens*).

Установлено, что ДНФ и KCN, подавляя биосинтез АТФ, оказывают ингибирующее влияние на проникновение и накопление валина и  $\text{NH}_4^+$  и на биосинтез глутамина.

Полученные данные говорят о том, что система переноса указанных соединений непосредственно не нуждается в энергии АТФ.

Одним из главных подходов к разрешению проблемы путей использования энергии метаболических процессов в механизмах активного транспорта является изучение влияния ингибиторов на эти механизмы.

Ходкин и Кейнес [9] показали, что динитрофенол и цианид сильно тормозят транспорт ионов  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$  в гигантских аксонах *Sepia officinalis* и *Loligo forbesi*. Показано также, что при ингибировании эндогенного дыхания цианидом, ДНФ, арсенатом понижается способность опухолевых клеток концентрировать глицин [5].

Накоплено много данных по влиянию ингибиторов на проникновение аминокислот через слизистую оболочку кишки [4]. В частности, показано, что в кишках 2,4-ДНФ понижает количество внутриклеточного  $\text{K}^+$ , вероятно, путем разобщения окислительного фосфорилирования [11]. Следует отметить, что при этом степень ингибирования транспорта  $\text{K}^+$  зависит от концентрации последнего [12].

Проницаемость лизина в клетки *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus faecalis* также подавляется под влиянием многих метаболических ядов: цианида, монойодофосфорной кислоты, флюорида, ацида Na, ДНФ [7]. В клетках *Streptococcus faecalis* ацид Na, 2,4-ДНФ и кристалвиолет ускоряют накопление глутаминовой кислоты, тогда как у *Staphylococcus aureus* — тормозят. Кристалвиолет ингибирует также дальнейший обмен проникнутой глутаминовой кислоты [6].

Известно, что ДНФ разобщает окислительное фосфорилирование, усиливая АТФ-азную активность (при этом концентрация АДФ увеличивается) [10].

Цианид, будучи неспецифическим ингибитором, может ингибировать активность ферментов разными путями [1]: может соединиться с металлом или вытеснить его из фермента; соединиться с карбоксильной группой субстрата или целиком с субстратом; действовать как восста-

навливающий агент, расщепляющий дисульфидные связи ферментов. Цианид сильно действует также на цитохромную систему.

В литературе очень мало данных по влиянию дыхательных ингибиторов на проникновение аминокислот. С этой точки зрения почти не изучены дрожжи рода *Candida* [2].

Данная работа посвящена изучению воздействия ингибиторов на проникновение и накопление аминокислот и  $\text{NH}_4^+$ , а также на синтез глутамина у *Candida guilliermondii* и *Candida guilliermondii membranaefaciens*.

*Материал и методика.* Объектом исследования служили дрожжи рода *Candida* — *C. guilliermondii* (штамм 71) и *C. guilliermondii membranaefaciens* (штамм 72).

В качестве субстратов использовались DL-валин и  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  в tris буфере, рН 5.5

Выращивание исследуемых штаммов, состав синтетических сред, техника подготовки культур к опытам, техника голодания и постановка опытов описаны в наших предыдущих работах [3].

В качестве ингибиторов использовались KCN и 2,4-ДНФ.

Инкубационная смесь имела следующий состав: дрожжи в виде суспензии—110—120 мг (сух. в-ва) в 12 мл, валин в буферном (tris) растворе—47  $\mu\text{M}$  в 1,5 мл,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  в 0,15 М растворе NaCl—47  $\mu\text{M}$  в 1,5 мл, ингибиторы в концентрациях  $10^{-4}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-2}$  М, конечный объем—15 мл.

В вариантах с ингибиторами последние вносились в суспензию дрожжей за 15 мин до добавления раствора аминокислот. Момент последнего внесения считался началом инкубации. Инкубационные сосудики взбалтывались на круговой качалке (140—150 об/мин) при температуре  $30 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Пробы брались на 5-ой, 30-ой, 60-ой мин от начала инкубации. Биомасса, содержащаяся в каждой пробе, отделялась от жидкой фазы путем центрифугирования, затем экстрагировалась 70% спиртом в течение 1 часа с гидромодулем ( $V$  спирт/р биомасса) — 30.

Скорость проникновения аминокислот определялась в интервалах 0—5, 5—30, 30—60 мин по формуле: аминокислота (в мг дрожжей сух. в-ва), продолжительность интервала (мин)  $\times 10^3$ . В основном бралась скорость в интервале 0—5 мин ( $V$ ). Уровень накопления ( $H$ ) определялся по количеству аминокислот (мг), обнаруживаемых в 100 мг сухих дрожжей в данный период инкубации.

*Результаты и обсуждение.* Влияние ДНФ и KCN на проникновение и накопление валина и  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  у *C. guilliermondii* и *C. guilliermondii membranaefaciens*. Результаты опытов, приведенные на рис. 1, показывают, что под влиянием  $10^{-4}$  М концентрации ДНФ у *C. guilliermondii* проникновение и накопление валина подавляется на 90%, а при  $10^{-3}$  и  $10^{-2}$  М — на 100%.

В противоположность *C. guilliermondii*, у *C. guilliermondii membranaefaciens*  $10^{-4}$  М ДНФ подавляет проникновение и накопление валина всего на 10—15%, а при концентрациях  $10^{-3}$  и  $10^{-2}$  М — на 50—55% и 90% соответственно.

KCN в концентрации  $10^{-4}$  М в течение 5 мин инкубации подавляет проникновение валина приблизительно на 30%, а при концентрации  $10^{-2}$  и  $10^{-3}$  М — на 70—90%.

Результаты опытов по влиянию на проникновение и накопление  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  приведены на рис. 2. В присутствии ДНФ у *C. guilliermondii*

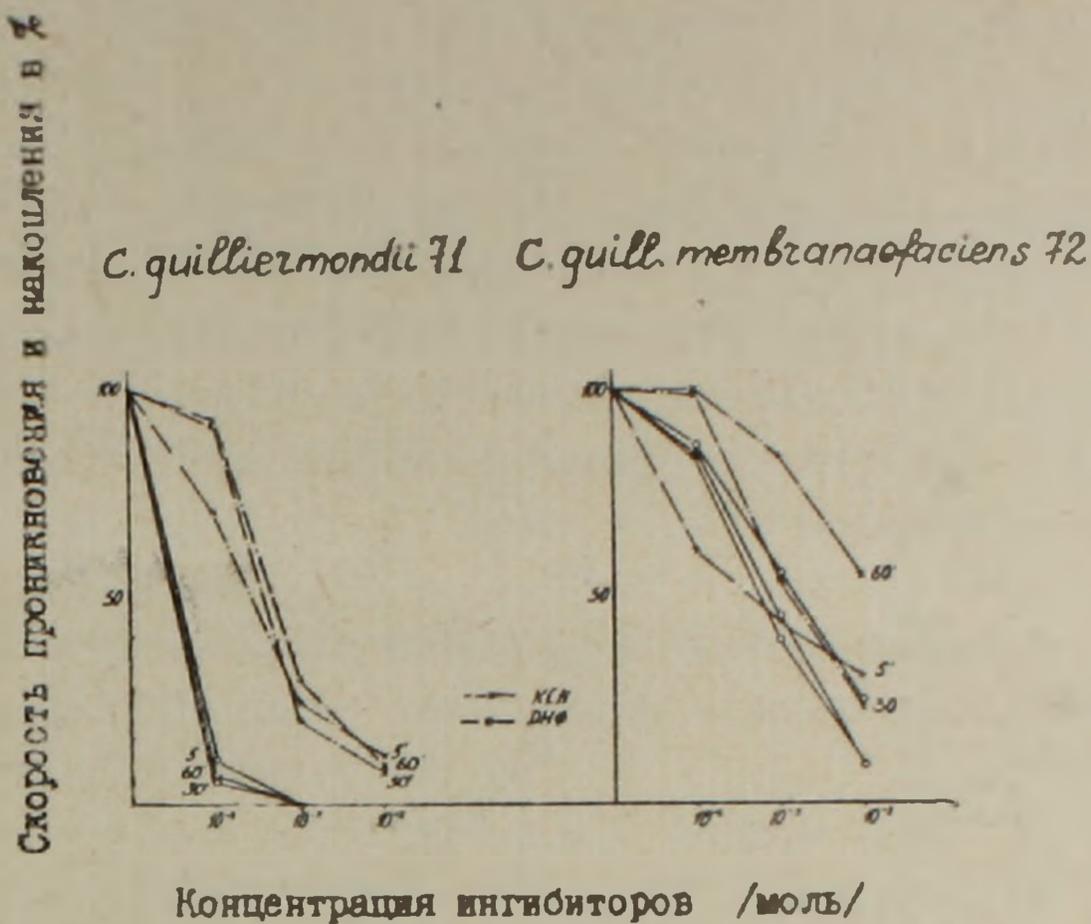


Рис. 1. Влияние ингибиторов (ДНФ и KCN) на проникновение и накопление валина у *C. guilliermondii* и *C. guilliermondii membranaefaciens*.

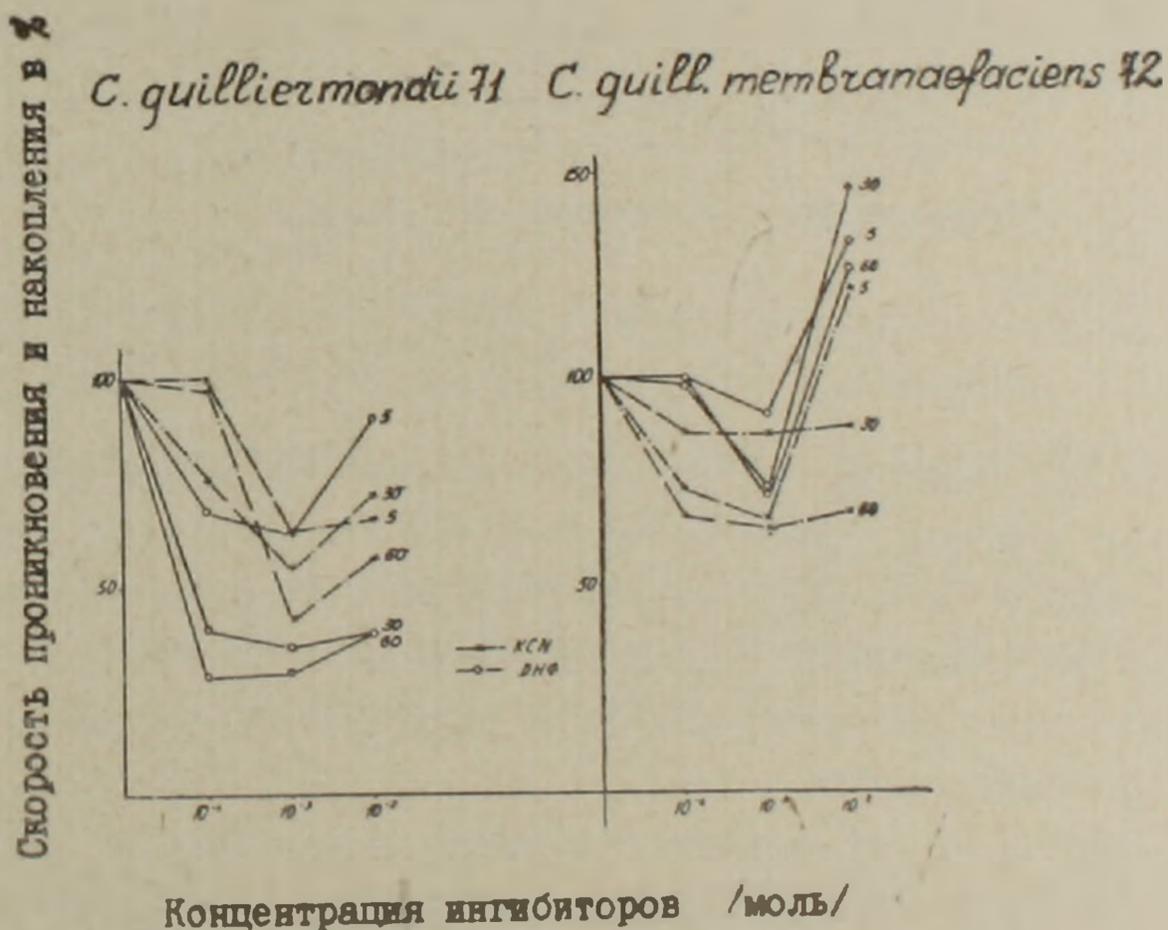


Рис. 2. Влияние ингибиторов (ДНФ и KCN) на проникновение и накопление  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  у *C. guilliermondii* и *C. guilliermondii membranaefaciens*.

подавляется проникновение и накопление  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ : при концентрации ДНФ  $10^{-4}$  и  $10^{-3}$  М они полностью подавляются уже на 30 мин инкубации. Концентрация ДНФ  $10^{-4}$  М у *C. guilliermondii membranaefaciens* почти не подавляет проникновение и накопление  $\text{NH}_4^+$ , в то время как концентрация  $10^{-3}$  М подавляет всего на 25—30%. При более высокой концентрации ДНФ ( $10^{-2}$  М) наблюдается обратная картина—повышается проникновение и накопление  $\text{NH}_4^+$ .

Почти аналогичная картина наблюдается при воздействии KCN. Приведенные на рис. 2 данные показывают, что KCN до концентрации  $10^{-3}$  М фактически не действует на проникновение и накопление  $\text{NH}_4^+$

а при концентрации  $10^{-3}$  М подавляет эти процессы на 50% у *C. guilliermondii* и на 25—30% у *C. guilliermondii membranaefaciens*.

Влияние ДНФ и KCN на уровень глутамина у *C. guilliermondii* и *C. guilliermondii membranaefaciens*. Уже при концентрации ДНФ  $10^{-4}$  М уровень глутамина у *C. guilliermondii* резко понижается, вероятно, вследствие подавления его биосинтеза (рис. 3). У *C. guilliermondii membranaefaciens* ДНФ в этой же концентрации подавляет биосинтез глутамина всего на 10—15%, а в концентрации  $10^{-3}$  и  $10^{-2}$  М — на 60—75%.

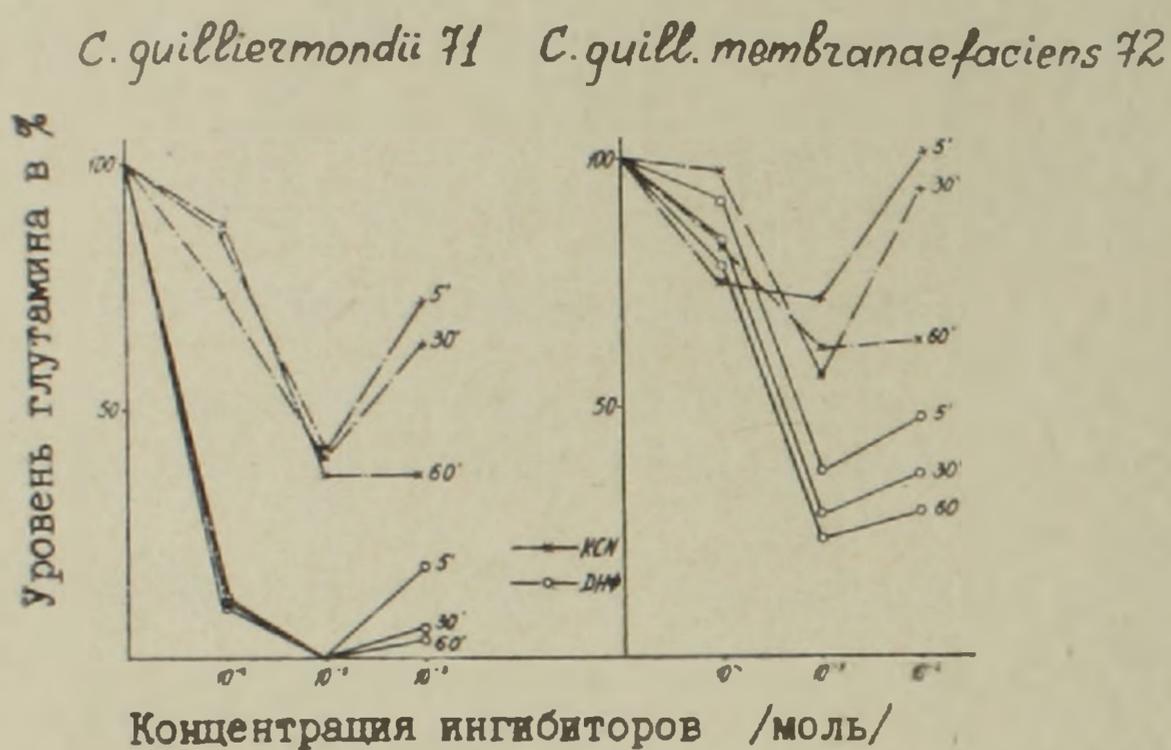


Рис. 3. Влияние ингибиторов (ДНФ и KCN) на уровень глутамина у *C. guilliermondii* и *C. guilliermondii membranaefaciens*.

Аналогичное действие на уровень глутамина оказывает и KCN. У обеих культур в концентрациях  $10^{-4}$  и  $10^{-3}$  М он слабо подавляет биосинтез глутамина: в концентрации  $10^{-3}$  М у *C. guilliermondii* — на 50—60%, а у *C. guilliermondii membranaefaciens* — 30—40%.

Ингибирующее свойство как KCN, так и ДНФ более сильно выражено у *C. guilliermondii*.

Таким образом, наблюдается полный параллелизм между проникновением и накоплением  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , а также биосинтезом глутамина при воздействии ДНФ и KCN. Это объясняется, по всей вероятности, тем, что под влиянием ДНФ и KCN подавляется продукция АТФ, что, в свою очередь, приводит к подавлению биосинтеза глутамина и переноса  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .

Возникает вопрос, посредством какого механизма понижение уровня АТФ приводит к подавлению процесса проникновения. Вероятно, подавление биосинтеза глутамина, т. е. подавление усвоения аммиака, должно в конечном итоге привести к понижению проникновения аммиака вследствие накопления в клетке проникнувшего аммиака. Однако в наших опытах подавление биосинтеза глутамина сопровождается подавлением процесса проникновения аммиака без предварительного накопления его в клетке. Другая возможность заключается в том, что, согласно литературным данным [8], под влиянием ДНФ и, возможно, KCN,

макромолекулы клетки лишаются способности связывать (нековалентными связями) слабыми связями ряд метаболитов, так как, по-видимому, связывание нуждается в энергии АТФ. Можно допустить, что в наших условиях в присутствии ДНФ проникнувший в клетку аммиак не связывается с макромолекулами и остается в свободном виде, тем самым препятствуя процессу катализируемой диффузии.

Подобное объяснение отрицает прямое воздействие АТФ на переносимые системы, т. е. он действует на процесс переноса непрямым путем. С этим выводом согласуется также то обстоятельство, что, как показали наши эксперименты (рис. 2, 3), ДНФ подавляет биосинтез глутамина значительно сильнее, чем проникновение и накопление аммиака, так как, вероятно, процесс катализируемой диффузии в первые минуты инкубации не зависит от процесса усвоения.

Трудно объяснить парадоксальный факт повышения процесса проникновения аммиака при высоких концентрациях ДНФ ( $10^{-2}$  М). Несомненно, усиление проникновения его никак не связано с усилением усвоения, ибо при этом уровень глутамина повышается весьма незначительно (вероятно, это некоторое повышение обусловлено подавлением глутаминазной активности в присутствии больших концентраций аммиака). По всей вероятности, при высоких концентрациях влияние ДНФ на мембрану является первичным.

Ереванский государственный университет,  
кафедра биохимии и проблемная лаборатория  
сравнительной и эволюционной биохимии

Поступило 4.X 1972 г.

Ա. Ա. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ, Ս. Պ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԴՆՖ ԵՎ KCN-Ի ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԱԼԻՆ-Ի ԵՎ  
 $\text{NH}_4^+$ -Ի ԹԱՓԱՆՑԵԼԻՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ՎՐԱ CANDIDA  
ՑԵՂԻ ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ՄՈՏ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտվել է բջջի նյութափոխանակությունը ընկճող արգելակիչների՝ (ԴՆՖ KCN) ազդեցությունը ինչպես DL-վալինի և  $\text{NH}_4^+$ -ի թափանցելիության և կուտակման վրա, այնպես էլ գլուտամինի մակարդակի վրա Candida ցեղի խմորասնկերի՝ (C. guilliermondii-ի և C. guill. membr anaefaciens-ի) մոտ:

Կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ԴՆՖ-ը և KCN-ը ընկճելով ԱԵՖ-ի բիոսինթեզը, ընկճում են ինչպես վալինի և  $\text{NH}_4^+$ -ի թափանցելիությունը և կուտակումը, այնպես էլ գլուտամինի բիոսինթեզը: Հնդ որում ԴՆՖ-ը ընկճում է գլուտամինի բիոսինթեզը ավելի ուժեղ, քան  $\text{NH}_4^+$ -ի թափանցելիությունը և կուտակումը:

Այս և մի քանի այլ սովյալներ վկայում են, որ վերոհիշյալ նյութերի փոխադրման սիստեմի համար անմիջականորեն ԱԵՖ-ի էներգիան անհրաժեշտ չէ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Диксон М., Уэбб В. Ферменты. Русск. пер. М., 1966.
2. Тер-Карапетян М. А., Оганесян С. П. ДАН АрмССР, 22, 3, 1969.
3. Тер-Карапетян М. А., Оганесян С. П., Тер-Карапетян А. М. ДАН АрмССР, 21, 11, 1968.
4. Akedo. Advances in protein chemistry, 15, 289, 1960.
5. Christensen H. N., Riggs T. J. Biol. Chem., 194, 1. 2663, 1952.
6. Gale E. F. Advances in protein chemistry, 8, 287, 1953.
7. Gale E. F., Taylor E. S. Sympos. Soc. Exptl. biol., 8, 242, 1960.
8. Ghosh N. R. Nature, 200, 4902, 175, 1963.
9. Hodgkin A. L., Keynes R. D. J. Physiol., 119, 513, 121, 403, 1953, по Гизе „Физиология клетки“, 1959.
10. Loomys W. F., Lipmann L. J. Biol. Chem., 173, 807, 1948.
11. Neil M. W. Biochem. J., 71, 118, 1959, по Membrane transport and Metabolism, Praha, 516, 1960.
12. Smyth D. H. Membrane transport and Metabolism, Praha, 488, 1960.

К. Г. КАРАГЕЗЯН, Л. Т. АМИРХАНЯН, О. М. АМИРХАНЯН, М. А. РОСТОМЯН,  
С. С. АБРАМЯН, Д. В. АЛЕКСАНДРЯН

## ДИНАМИКА ФОСФОЛИПИДОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ И ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ 40-ДНЕВНОМ АЛКОГОЛЬНОМ ОТРАВЛЕНИИ

Полученные данные свидетельствуют о неоднотипных изменениях содержания общих и индивидуальных фосфолипидов (ФЛ) в головном мозге и печени белых крыс под действием этилового спирта. Однако даже в условиях жировой дегенерации печени величина коэффициента отношения суммы нейтральных ФЛ к сумме кислых сохраняется в пределах нормы как в мозге, так и в печени алкоголизированных животных.

Одним из актуальных вопросов нейрохимии является определение молекулярных основ физиологической активности ЦНС, в частности метаболических особенностей и функциональной роли ФЛ. Однако вопрос о роли этих веществ в деятельности мозга и других органов пока остается проблематичным, несмотря на большое число исследований, проводимых в этом аспекте отечественными и зарубежными авторами [1, 4—6, 9, 11, 13, 15]. Все чаще появляются указания относительно возможной энергетической роли ФЛ как дополнительных источников энергии при терминальных состояниях организма. Исследованиями ряда авторов [2, 12, 14] показано включение ФЛ в окислительные реакции организма при гипогликемиях в качестве потенциальных источников энергии, особенно для нервной ткани.

Исходя из вышеизложенного, мы приступили к изучению особенностей количественных сдвигов ФЛ при экспериментальном систематическом насыщении организма этиловым спиртом, обладающим, как известно, комплексом отрицательных эффектов на жизнедеятельность животных тканей. Наряду с ярко выраженным липотропным действием, алкоголь, с другой стороны, вступает в организме в конкуренцию с глюкозой за кислород и тем самым тормозит процесс окисления глюкозы с последующим нарушением образования макроэргов, богатых аккумулярованной энергией.

Одновременно были предприняты специальные исследования по гистохимическому изучению содержания триглицеридов и ФЛ в препаратах печени нормальных и алкоголизированных животных.

*Материал и методика.* С целью выработки модели алкогольного отравления мы прибегли к методике комбинированного введения этилового спирта. На протяжении 40 дней белым крысам через день поочередно вводили внутривенно 1 мл 33% раствора алкоголя, а внутрибрюшинно—2 мл 16,5% раствора спирта. Взамен воды животным давали 10% раствор алкоголя.

Для гистохимического определения нейтральных жиров и других жировых включений срезы печени окрашивались сульфатом нильского голубого по Клеебергу [7]. Для определения же ФЛ в препаратах печеночной ткани использовался модифицированный метод Меншика [8], согласно которому производится предварительная ацетоновая экстракция прочих жировых включений. Для выявления суммарных липидов в гистохимических препаратах была предпринята также известная методика их обработки суданом черным.

Содержание ФЛ определялось методом одномерной восходящей хроматографии на бумаге, пропитанной кремневой кислотой, по Маринетти и Стотцу [16] в модификации Смирнова и сотр. [10] и Карагезяна [3].

*Результаты и обсуждение.* Результаты проведенных исследований свидетельствуют о резком увеличении размеров печени, сердца, селезенки и почек по мере систематического введения алкоголя. Наряду с этим отмечается развитие общего ожирения со значительным накоплением жира в брыжейке и подкожной клетчатке. Гистологически в печени обнаруживается резкое увеличение просветов центральных вен долек и некоторое разрастание междольковой соединительной ткани, сопровождающееся прогрессивным накоплением липидов в клетках печени, особенно ненасыщенных. В норме в печени животных включения, содержащие ненасыщенные триглицериды, встречаются в незначительной части клеток. В отдельных из них появляются 1—5 каплевидных включений, имеющих в диаметре 0,2—3,0 мк. В единичных случаях попадаются капельки более крупных размеров, достигающие в диаметре 5 мк. Примечательно, что уже на 27-ой день алкогольного отравления капли, содержащие ненасыщенные жиры, обнаруживаются в подавляющем большинстве клеток. Включений величиной до 1 мк уже не обнаруживается, они, как правило, увеличиваются, достигая в своем диаметре 2—5 мк. Почти во всех клетках выявляется около десяти, а иногда и больше капелек, достигающих в отдельных случаях 10—12 мк в диаметре. Жировые включения имеют примерно одинаковое и равномерное распределение среди большинства печеночных клеток. Спустя 40 дней констатируется увеличение размеров указанных включений до 3—8 мк. Довольно часто ядра печеночных клеток оказываются почти полностью окруженными этими каплями в виде своеобразной формы образований, напоминающих венец. Примечательно, что даже в клетках, наиболее бедных липидами, прилегающих к центральной вене, выявляется по крайней мере несколько капелек. Клетки же, расположенные по периферии печеночных долек, богаче ненасыщенными липидами и содержат около двух десятков включений различного размера, отдельные из них достигают 15 мк. Крупные включения локализуются преимущественно по периферии печеночных долек, вдали от центральных вен. Ненасыщенные жиры изредка встречаются также в просвете внутридольковых капилляров и более крупных сосудов. Этот факт свидетельствует об усиленном поступлении в циркулирующую кровь указанных соединений, количество которых резко возрастает в результате хронического алкогольного отравления.

Согласно полученным данным, иная картина отмечается в отношении ФЛ. Если у нормальных животных печеночные препараты проявляют хорошо выраженную реакцию на ФЛ, то после алкогольного отравления интенсивность окраски указанных веществ заметно ослабевает, что, по всей вероятности, может быть следствием имеющего место уменьшения содержания ФЛ в печени.

Как показали результаты проведенных исследований, с помощью метода хроматографического фракционирования не представляется возможным установить сколько-нибудь заметных отклонений в обычной картине ФЛ спектра головного мозга отравленных алкоголем животных; этот спектр (табл. 1) состоит из У-ФЛ, смешанной фракции суль-

Таблица 1

Уровень суммарных и индивидуальных фосфолипидов в головном мозге белых крыс при 40-дневном алкогольном отравлении, мкг фосфора на г свежей ткани

| Фосфолипиды  | Контроль   | Спыт       | Разница | % разницы | Вероятность |
|--|------------|------------|---------|-----------|-------------|
| У-фосфолипиды  | 35,7±0,3   | 26,8±0,2   | 8,9     | -25,0     | P<0,001     |
| Смешанная фракция сульфатидов и фосфолипидов                                     | 62,3±0,4   | 78,7±0,4   | 16,4    | +26,3     | P<0,01      |
| Монофосфоинозитиды   | 97,3±1,2   | 66,3±0,9   | 31,0    | -31,9     | P<0,001     |
| Сфингомиелины  | 234,5±2,3  | 280,6±2,5  | 46,1    | +19,6     | P<0,001     |
| Лецитины   | 801,0±14,7 | 890,4±16,3 | 89,4    | +11,1     | P=0,2       |
| Серинфосфолипиды   | 275,0±2,8  | 327,1±3,4  | 52,1    | +18,9     | P<0,01      |
| Этаноламинфосфолипиды  | 380,0±4,4  | 413,5±4,8  | 33,5    | +8,8      | P>0,5       |
| Полиглицерофосфолипиды   | 104,7±1,3  | 117,5±2,5  | 12,8    | +12,2     | P>0,25      |
| Суммарные фосфолипиды  | 1990,5     | 2200,9     | 210,4   | +10,5     | P>0,5       |
| Сумма нейтральных фосфолипидов (СФМ+Л+ЭФЛ)                                       | 1415,5     | 1584,5     | —       | —         | —           |
| Сумма кислых фосфолипидов (У-ФЛ+СЛФЛ+МФИ+СФЛ+ПГФЛ)                               | 575,0      | 616,4      | —       | —         | —           |
| Коэффициент отношения суммы нейтральных фосфолипидов к сумме кислых фосфолипидов | 2,4        | 2,5        | —       | —         | —           |

фатидов (СЛ) и ФЛ (СЛФЛ), монофосфоинозитидов (МФИ), сфингомиелинов (СФМ), лецитинов (Л), серинфосфолипидов (СФЛ) и полиглицерофосфатидов (ПГФЛ). Как явствует из данных табл. 1, 40-дневное алкогольное отравление не оказывает заметного влияния на содержание суммарных ФЛ (ΣФЛ) в головном мозге белых крыс (по сравнению с нормой оно возрастает всего на 10,5%). Однако на описанном фоне разыгрываются интересные межфракционные изменения в уровне отдельных представителей нейтральных и кислых ФЛ как в сторону их увеличения, так и уменьшения. Заслуживает внимания увеличение нейтральной группы ФЛ, среди которой СФМ занимают ведущее положение (увеличение их уровня на 19,6% от контроля), за ними следуют Л и ЭФЛ. Параллельно возрастает также количество СЛФЛ, СФЛ и ПГФЛ на 26,3, 18,9 и 12,2% соответственно. Наоборот, У-ФЛ и МФИ уменьшаются в своем содержании на 25,0 и 31,9% соответственно. По нашим данным, при алкогольном отравлении имеет место пропорциональное, но незначительное повышение уровня суммы и кислых, и нейтральных

ФЛ. По-видимому, это и является причиной стабильной величины коэффициента отношения суммы нейтральных ФЛ к сумме кислых. Согласно известной концепции Крепса, для обеспечения функциональной активности ЦНС существенное значение имеет не только качественный набор ФЛ, но и постоянство их количественных взаимоотношений, однотипно проявляющееся у многих представителей животного мира [6]. Таким образом, можно заключить, что даже в условиях хронического алкогольного отравления имеет место максимальное сохранение нормального фона количественных соотношений указанных функционально различных групп ФЛ (коэффициент 2,5). Следовательно, можно предполагать о важной функциональной роли этих соединений в обеспечении нормального течения жизненно важных процессов организма даже в условиях патологии.

Выше уже отмечалось развитие алкогольной жировой дегенерации печени, в связи с чем представляло интерес и одновременное изучение изменений, происходящих в количественных сдвигах ФЛ печеночной ткани. Это оказалось бы необходимым при сопоставлении полученных данных с картиной обмена ФЛ в мозговой ткани, а также с результатами гистохимических исследований.

Таблица 2

Уровень суммарных и индивидуальных фосфолипидов в печени белых крыс при 40-дневном алкогольном отравлении, мкг фосфора на г свежей ткани

| Фосфолипиды  | Контроль   | Опыт       | Разница | % разницы | Вероятность |
|--|------------|------------|---------|-----------|-------------|
| У—фосфолипиды  | 25,2±0,4   | 17,1±0,3   | 8,1     | -32,2     | P<0,001     |
| Лизолецитины   | 52,1±1,0   | 54,2±1,2   | 2,1     | + 4,0     | P>0,5       |
| Монофосфоинозитиды   | 106,8±2,4  | 91,1±1,8   | 15,7    | -14,8     | P<0,001     |
| Сфингомиелины  | 69,0±0,8   | 63,3±0,6   | 5,7     | - 8,3     | P=0,5       |
| Лецитины   | 503,3±15,7 | 425,3±11,4 | 78,0    | -15,5     | P=0,01      |
| Серинфосфолипиды   | 70,1±1,3   | 66,1±1,2   | 4,0     | - 5,8     | P>0,5       |
| Этаноламинфосфолипиды  | 224,0±3,3  | 150,1±2,7  | 73,9    | -33,0     | P<0,001     |
| Полиглицерофосфолипиды   | 77,3±1,9   | 64,2±1,1   | 13,1    | -17,0     | P<0,01      |
| Суммарные фосфолипиды  | 1127,8     | 931,4      | 196,4   | -17,5     | P<0,001     |
| Сумма нейтральных фосфолипидов (ЛЛ+СФМ+Л+ЭФЛ)                                    | 848,4      | 692,9      | —       | —         | —           |
| Сумма кислых фосфолипидов (У—ФЛ+МФИ+СФЛ+ПГФЛ)                                    | 279,4      | 238,5      | —       | —         | —           |
| Коэффициент отношения суммы нейтральных фосфолипидов к сумме кислых фосфолипидов | 3,0        | 2,9        | —       | —         | —           |

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о статистически достоверном ( $P<0,001$ ) уменьшении  $\Sigma$  ФЛ в печеночной ткани, чего, однако, не отмечалось в головном мозге. По нашим подсчетам, уровень указанных соединений в печени понижается по сравнению с контролем на 196,4 мкг фосфора/г свежей ткани, что составляет приблизительно 17,5%. Этот сдвиг происходит за счет аналогичных изменений в количестве исследованных фракций ФЛ, за исключением лизолецитинов (ЛЛ), уровень которых почти не испытывает видимых изменений. По сравнению с контролем наибольшее уменьшение содержания исследован-

ных веществ обнаруживается у ЭФЛ и У-ФЛ (на 33,0 и 32,2% соответственно), за ними следуют ПГФЛ (на 17,0%), Л (на 15,5%), МФИ (на 14,8%) и, наконец, СФМ и СФЛ, проявляющие слабую тенденцию к аналогичным сдвигам. Изучение соотношения нейтральной и кислой групп ФЛ (табл. 2) показало, что в печени белых крыс, как и в мозге, эта величина (2,9) по сравнению с контролем (3,0) практически не изменяется. Это свидетельствует о правомерности концепции Крепса [6], по всей вероятности, и в отношении периферических органов, в частности печени алкоголизированных животных.

На основании проведенных наблюдений можно прийти к заключению о неоднотипности картины алкогольного отравления в отношении сдвигов ФЛ в головном мозге и печени экспериментальных животных. Известно, что в возникновении и развитии процессов возбуждения и торможения в ЦНС, а также в проведении нервного импульса [17] ФЛ играют важную роль. Некоторое увеличение содержания ФЛ (особенно СФМ-основных ФЛ компонентов миелина), по всей вероятности, играет определенную роль в развитии повышенной раздражимости или торможения. Представляет несомненный интерес изучение действия алкоголя на некоторые стороны обмена ФЛ в головном мозге и печени белых крыс на молекулярном ферментативном уровне. Это поможет углубить исследования по выявлению природы интимных биохимических превращений, касающихся жиров и жироподобных соединений, при алкогольном и других видах отравлений. Вопрос касается обстоятельного изучения активности отдельных ферментативных систем, катализирующих различные этапы биосинтеза и распада указанных соединений.

Институт биохимии  
АН АрмССР

Поступило 11.VII 1973 г.

Կ. Գ. ՂԱՐԱԴՅՈՋՅԱՆ, Լ. Թ. ԱՄԻՐԻԱՆՅԱՆ, Հ. Մ. ԱՄԻՐԻԱՆՅԱՆ, Մ. Ա. ՌՈՍՏՈՄՅԱՆ,  
Ս. Ս. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Գ. Վ. ԱԼԵՔՍԱՆԴՐՅԱՆ

ՖՈՍՖՈԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԳԼԵՈՒԴԵՂՈՒՄ ԵՎ  
ԼՅԱՐԴՈՒՄ 40-ՕՐՅԱ ԱԼԿՈՀՈԼԱՅԻՆ ԹՈՒՆԱՎՈՐՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Քրոնիկ էքսպերիմենտի պայմաններում ուսումնասիրվել է էթիլ սպիրտի ազդեցությունը (որը, ինչպես հայտնի է օժտված է ցայտուն լիպոտրոպ ազդեցությամբ) սպիտակ առնետների գլխուղեղի և լյարդի գումարային և առանձին ֆոսֆոլիպիդների պարունակության վրա:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ բացի նշված օրգաններում ֆոսֆոլիպիդների կրած բանական փոփոխություններից ալկոհոլը լյարդում միաժամանակ առաջ է բերում նաև հիստոլոգիական փոփոխություններ (լյարդի ճարպային ինֆիլտրացիա): Ի տարբերություն ուղեղային հյուսվածքի, լյարդի ֆոսֆոլիպիդները ենթարկվում են ստատիկորեն հավա-

նական նվազման, այն դեպքում, երբ ուղեղում նրանց քանակությունը աննշան ավելանում է: Պարզվել է, որ թունավորման ժամանակ ինչպես ուղեղում, այնպես էլ լյարդում շեղոք ֆոսֆոլիպիդների գումարի և թթու ֆոսֆոլիպիդների գումարի հարաբերության գործակիցները պահպանվում են նորմալի սահմաններում: Հետևաբար կարելի է ենթադրել, որ նույնիսկ ախտաբանական պրոցեսների ժամանակ, ֆունկցիոնալ տեսակետից տարրեր վերոհիշյալ երկու խումբ ֆոսֆոլիպիդները ունեն կարևոր նշանակություն օրգանիզմի կենսագործունեության նորմալ ընթացքի ապահովման գործում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Владимиров Г. Е. Биохимия, 19, 578, 1954.
2. Карагемян К. Г., Амирханян О. М. ДАН СССР, 201, 1, 228, 1971.
3. Карагемян К. Г. Биохимия, 33, 5, 937, 1968.
4. Крепс Е. М. Успехи совр. биол., 41, 3, 261, 1956.
5. Крепс Е. М., Манукян К. Г., Смирнов А. А., Чирковская Е. В. Эволюция функций. М.—Л., 211, 1964.
6. Крепс Е. М. Биохимия и функция нервной системы. Л., 134, 1967.
7. Ромеис Б. Микроскопическая техника. М., 1954.
8. Пирс Э. Гистохимия. М., 1962.
9. Палладин А. В. Вопросы биохим. нервн. системы. Киев, 1965.
10. Смирнов А. А., Чирковская Е. В., Манукян К. Г. Биохимия, 26, 1027, 1961.
11. Фолч-Пи Х. Д. Биохимия и функция нервной системы. Л., 123, 1967.
12. Abood L. G., Geiger A. Amer. J. Physiol., 182, 3, 557, 1955.
13. Ansell G. B., Hawthorne J. N. In: Phospholipids, 3. Philadelphia, 222, 1963.
14. Geiger A. Physiol. Rev., 181, 30, 1858.
15. Dawson R. M. C., Richter D. Proc. Roy. Soc., Ser. B., 137, 887, 252, 1953.
16. Marinetti G. V., Stotz E. Biochem. Biophys. Acta, 21, 168, 1956.
17. Tobias I. M. J. Gen. Physiol., 43, 57, 1960.

Р. Л. АВОЯН, Э. Р. АРАКЕЛОВА

## КОНФОРМАЦИЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛЕКУЛ

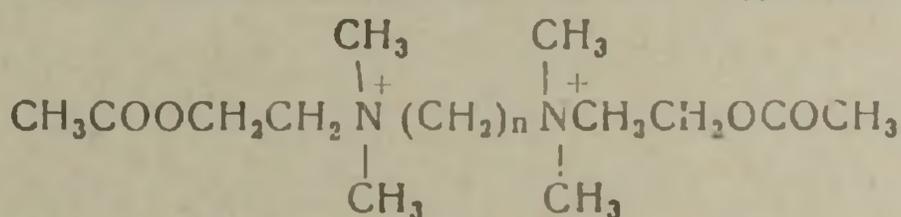
### VII. ВИДОИЗМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ АЦЕТИЛХОЛИНА И МУСКАРИНОВЫЕ ХОЛИНОРЕЦЕПТОРЫ ВЫСШИХ ПОЗВОНОЧНЫХ

На основе литературных данных предлагаются новые схемы мускариновой холино-рецептивной единицы и взаимного расположения мускариновых холинорецепторов высших позвоночных. По аналогии с никотиновыми холинорецепторами последняя обладает структурами «С-6», «С-10» и «С-16».

Вопрос взаимного расположения мускариновых холинорецепторов (М-ХР) на субневральной постсинаптической мембране изучен недостаточно. Максимум активности у члена со структурой «С-10» в полимето-пиевом ряду, когда по метильной группе из каждой катионной головки заменяется группой  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOSCH}_3$  (табл. 1) [5], говорит в пользу структуры «С-10» взаимного расположения анионных пунктов мускари-новых и никотиновых холинорецепторов (Н-ХР).

Таблица 1

Холиномиметическая активность соединений



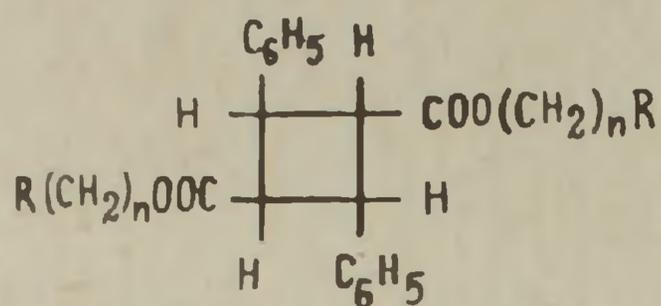
Равноэффективные молярные дозы (АХ—1)

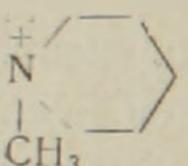
| Объект                            | n    |    |     |     |
|-----------------------------------|------|----|-----|-----|
|                                   | 9    | 10 | 11  | 12  |
| Н—ХР, прямая мышца живота лягушки | 4300 | 13 | 160 | 140 |
| М—ХР, сердце лягушки              | 1800 | 26 | 198 | 158 |
| М—ХР, кровяное давление кошки     | 700  | 34 | 470 | 460 |

Исследования в области холинолитической активности производных груксилловой кислоты [3] показывают, что М-ХР, вероятно, обладают также структурой «С-16» (табл. 2). Структура «С-6» М-ХР эксперимен-тально пока не обнаружена. Из скудных экспериментальных данных, од-нако, можно предположить, что М-ХР по взаимному расположению ана-

Таблица 2

Значение расстояния между четвертичными атомами азота



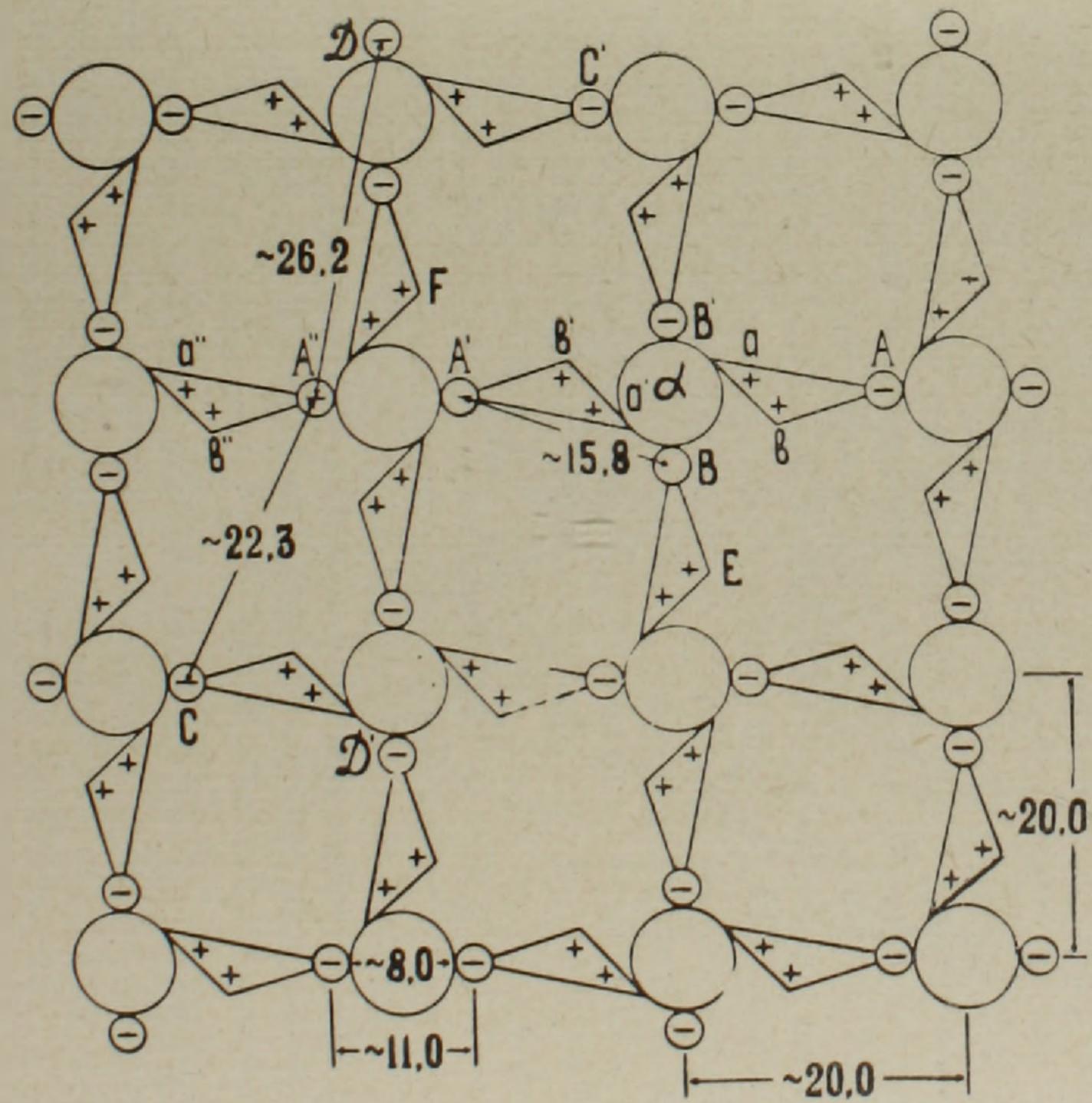
| —R  | n | Холинолитическая активность при внутривенном введении вещества, мкг/кг     |  |
|---|---|--|--|
|   |   | по блокированию передачи возбуждения с блуждающего нерва на сердце у кошек | по угнетению отрицательного хронотропного эффекта АХ на сердце у кошек |
| $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{N}^+ \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$                           | 2 | 220  | 184  |
|   | 3 | 49   | 43   |
|   | 4 | 28   | 26   |
|   | 5 | 142  | 130  |
|   | 7 | 151  | 145,5  |
| $\begin{array}{c} \text{N}^+ \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$  | 2 | 61   | 50   |
|   | 3 | 50   | 30   |
|   | 4 | 33   | 24   |
|   | 5 | 94   | 74   |
|   | 7 | 337  | 352  |

логичны Н-ХР [1] и отличаются от них, вероятно, в основном своей эстерофильной частью [2] (рис. 1). Диаметр пор и межанионные расстояния, как и в случае Н-ХР [1], определены из полиметониевого ряда.

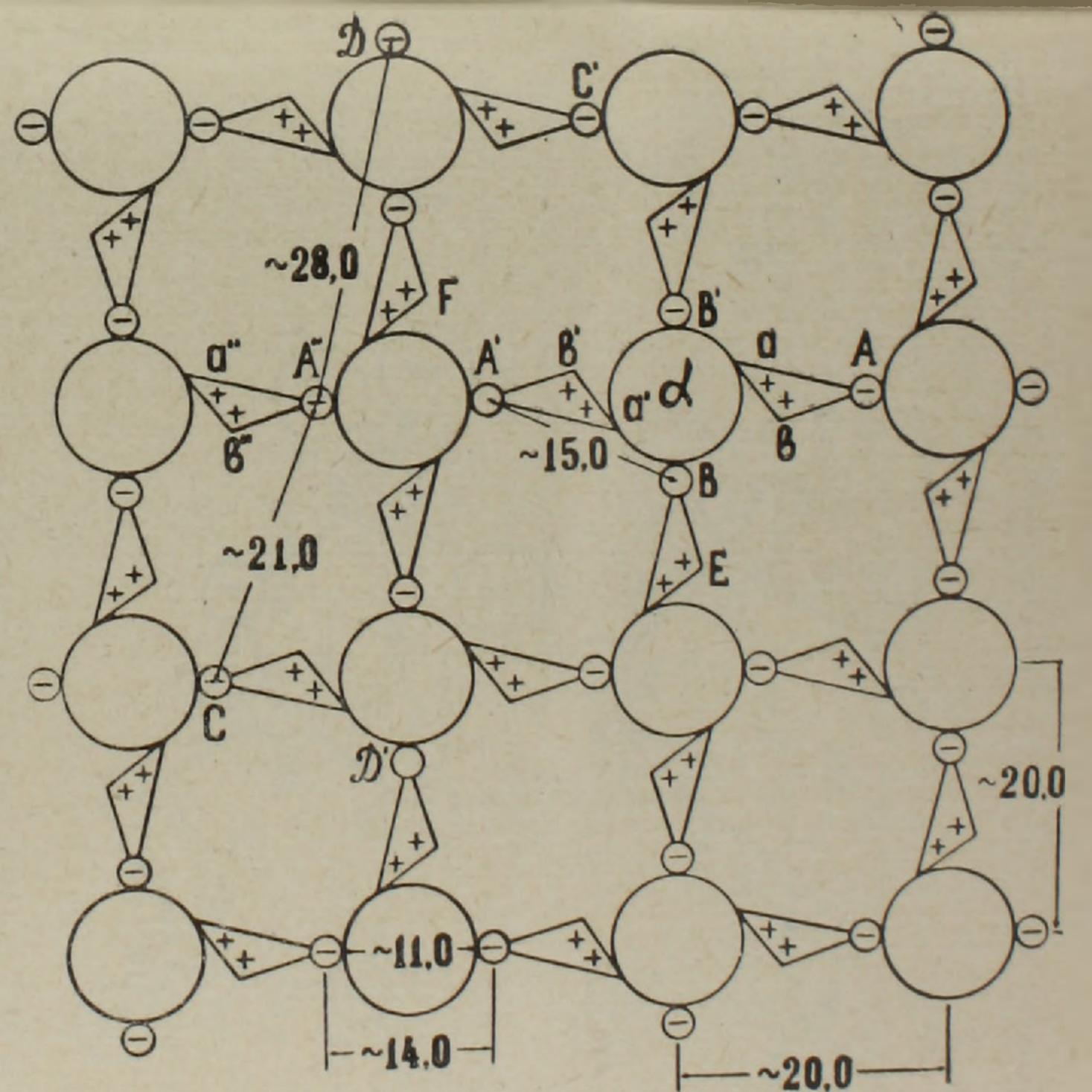
А какова мускариновая холинорецептивная единица?

Молекулы ацетилхолина (АХ), никотина и мускарина не обладают никакой симметрией в любой возможной взаимной ориентации их фрагментов. Поэтому естественно думать, что никотиновые и мускариновые холинорецептивные единицы также несимметричны. Тогда остается открытым вопрос, как, в какой ориентации взаимодействуют молекулы с рецепторами.

ЯМР исследование АХ в  $\text{D}_2\text{O}$  [20] показало, что, хотя его *гош*-форма сохраняется в растворе, однако ацетильная группа вращается вокруг связи  $\text{O}_1-\text{C}_5$  (рис. 2а) так, что торсионный угол  $\text{C}_6\text{O}_1\text{C}_5\text{C}_4$  становится равным  $\sim 180^\circ$ . Теоретические вычисления показывают, что разница энергий двух форм, отличающихся только положением сложноэфирной части, составляет всего 0,3 ккал/моль [27] или же 3 ккал/моль [15]. Однако считается, что конформационные различия молекулы АХ, вызывающие мускариновую и никотиновую активность, несущественны [15, 16]. Отсюда делается вывод, что конформация молекул, проявляющих никотиновую активность, такова, что они контактируют с Н-ХР катионной головкой и карбонильным кислородом (карбонильная сторона), тогда как молекулы, обладающие мускариновой активностью, могут взаимодействовать с М-ХР катионной головкой и метильной группой (метильная сторона) [17]. Поэтому активные никотиномиметики обычно прояв-



**a**



**b**

Рис. 1. Схема взаимного расположения М-ХР высших позвоночных. «Спокойное» состояние (а) и при взаимодействии с молекулами ацетилхолина (б).

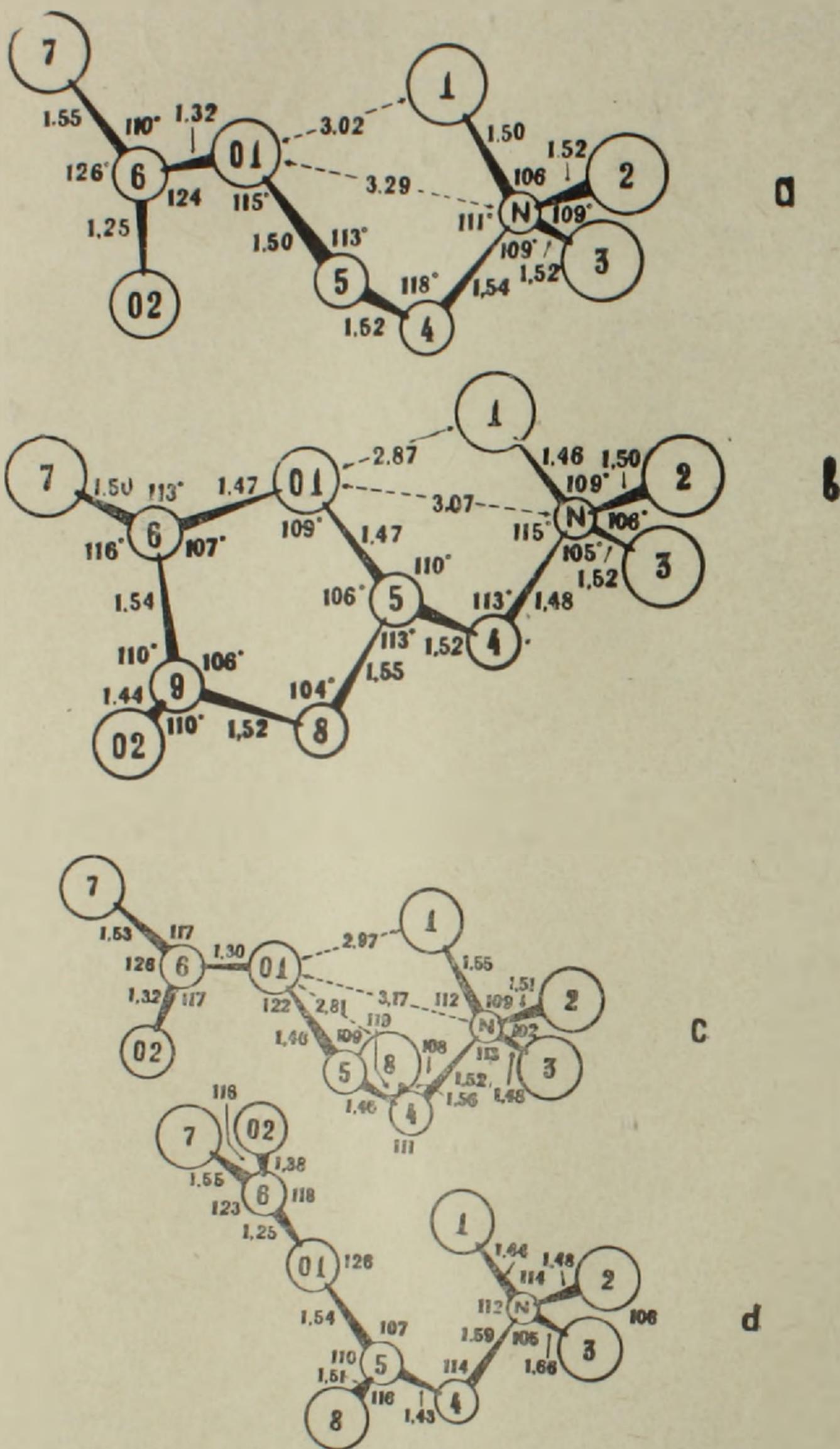


Рис. 2. Геометрические параметры молекул АХ (а) [11], (+)-мускарина (b) [25], *гаш*-формы (+)-ацетил- $\alpha$ -метилхолина (с) [18] и (+)-ацетил- $\beta$ -метилхолин (d) [19].

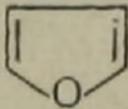
ляют слабую мускариноподобную активность и, наоборот, активные мускариномиметики являются слабыми никотиномиметиками. В частности, так трактуется высокая никотиновая активность диметилфенилпиперазина [13, 22], лактоилхолина [15, 30], (+)-ацетил- $\alpha$ -метилхолина [18], которые почти не проявляют мускариновой активности, и высокая мус-

кариновая активность (+)-ацетил- $\beta$ -метилхолина [9, 10, 21, 33], (+)-транс-2-ацетоксициклопропилтриметиламмония [14], (+)-мускарина [25] и т. д. АХ, обладающий и той и другой активностью, является классическим исключением.

Экспериментальные данные [16, 23] говорят о том, что эфирный кислород АХ важен для мускаринового, но не никотинового действия, а карбонильная группа необходима и той и другой активности (табл. 3).

Таблица 3

Значение структуры R в соединениях  $(\text{CH}_3)_3\text{NR}$  для никотиновой и мускариновой активности. Равноэффективные молярные дозы (АХ=1)

| R   | Н-ХР, прямая мышца живота лягушки [6] | М-ХР, кишка морской свинки [23] |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2-$   | 1                                     | 1                               |
| $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$   | 1,1                                   | 80                              |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-$  | 42                                    | 10                              |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$  | 13                                    | 8                               |
| $\text{CH}_3-$  $-CH_2-$ | 7000                                  | 0,34                            |

Эфирный кислород, видимо, необходим для получения устойчивых комплексов молекулы — М-ХР с определенной ориентацией молекул. Рост никотиновой и падение мускариновой активности при удлинении кислотной части АХ [12, 31] говорит о том, что последний по-разному взаимодействует с Н- и М-ХР. Для никотиновой активности, по существу, достаточна двучечная фиксация АХ с ХР через метильные группы  $\text{C}_2$  или  $\text{C}_3$  и карбонильный кислород по А.....а (рис. 1, 2а). На основе абсолютных конфигураций различных стереоизомеров ацетил- $\alpha$ -метилхолина, ацетил- $\beta$ -метилхолина и мускарина, идентифицированных химическим путем, и кристаллической структуры активного изомера (+)-мускарина (рис. 2b) [19] мускариновая холинорецепторная единица представляется в виде треугольника, описанного в работах [4, 6, 7, 9, 10]. Наиболее полной является схема Барлоу [6] (рис. 3). В молекуле (+)-мускарина атомы  $\text{C}_9\text{C}_6\text{O}_1\text{C}_5$  копланарны, атомы  $\text{C}_2$  и  $\text{O}_2$  отклонены от их плоскости в одну сторону (соответственно на 0,93 и 1,27 А), а метильные группы  $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_7$  и метиленовая группа  $\text{C}_8$  — в противоположную сторону (соответственно на 1,38, 0,94 и 0,39 А). Следовательно, (+)-мускарин с М-ХР будет взаимодействовать в основном через атом  $\text{O}_1$ , гидроксильную  $\text{O}_2$  и метильную  $\text{C}_2$  группы [6, 8, 10] (рис. 2b, 4В). Приблизительное сходство треугольников В и D (с учетом неизбежной подвижности функциональных групп ХР), в вершинах которых находятся атомы  $\text{O}_1$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{C}_3$  АХ и  $\text{O}_1$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{C}_2$  (+)-мускарина (рис. 4), катастрофическое падение мускариновой активности при удалении метильной группы ( $\text{C}_7$ ) у мускарина [6], то обстоятельство, что удлинение кислотной части АХ усиливает никотиновую активность [12, 31], тогда как падение мускариновой ак-

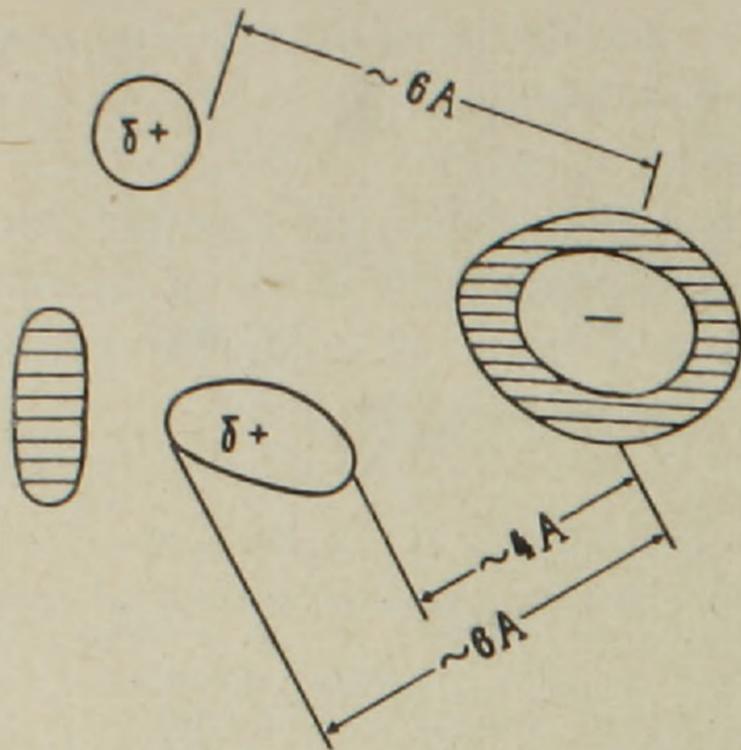
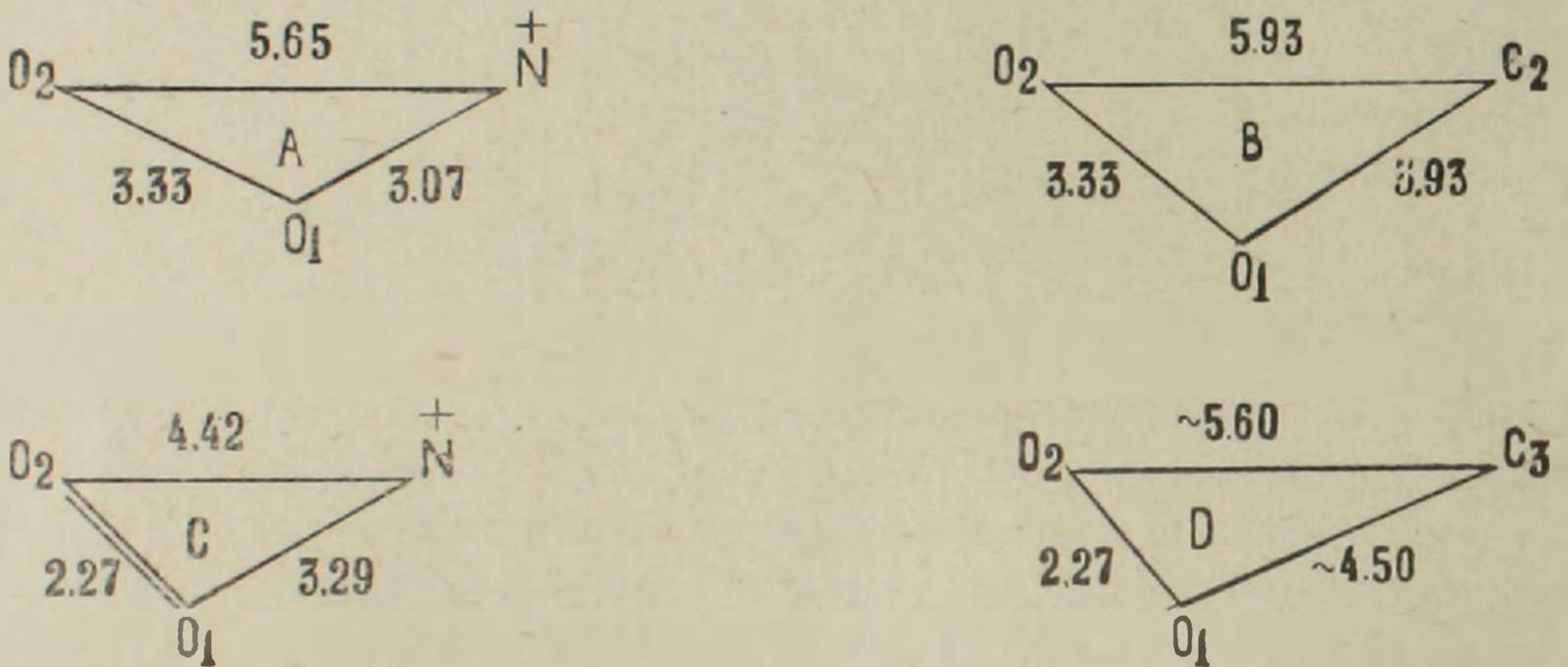


Рис. 3. Единица М-ХР по Барлоу [6].

Рис. 4. Межатомные расстояния  $O_1, O_2, \overset{+}{N}$  (А),  $O_1, O_2, C_2$  (В) в молекуле (+)-мускарин [25] и  $O_1, O_2, \overset{+}{N}$  (С),  $O_1, O_2, C_3$  (D) в молекуле АХ [11].

тивности круто прогрессирует [12], а также лабильность торсионного угла  $C_6O_1C_5C_4$  (рис. 2, табл. 4), говорят о том, что АХ, аналогично (+)-

Таблица 4

Торсионные углы некоторых важных холинергических агонистов (рис. 2)

| Агонист                            | $O_1C_5C_4\overset{+}{N}$ | $C_6O_1C_5C_4$ | $C_7C_6O_1C_5$ | $O_1C_5C_4C_8$ | $C_8C_5C_4\overset{+}{N}$ |
|------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|
| Ацетилхолин                        | + 77                      | + 79           | +167           |                |                           |
| (+) — Мускарин                     | + 73                      | +144           | -136           |                |                           |
| (+) - Ацетил- $\alpha$ -метилхолин | A                         | + 90           | +170           | 175            | -35                       |
|                                    |                           | B              | -148           | 175            | 177                       |
| (+) - Ацетил- $\beta$ -метилхолин  | + 85                      | -147           | +175           |                | -152                      |

мускарину, с М-ХР взаимодействует по А.....ba, через атомы  $C_2, O_1$  и  $O_2$  (рис. 1, 2a). Метильная группа  $C_7$  играет существенную роль в активности как АХ, так и (+)-мускарин. В комплексе с М-ХР она занимает такое положение, что едва не мешает полному раскрытию постсинаптических пор (рис. 5). Способность АХ в зависимости от типа ХР, с которыми образует комплексы, менять ориентацию «хвоста» изменением

торсионного угла  $C_6O_1C_5C_4$  от  $\pm 60$  до  $180^\circ$  [32], вероятно, является одним из тех замечательных свойств, которые определяют его медиаторную роль. Значение метильной группы доказывается также сильной мускариномиметической активностью метилфурметида, мускарона, (+)-цис-2(S)-метил-4(R)-триметаламмонийметил-1,3-диоксолана [28] и слабой активностью фурметида («правило 5 атомов» [6, 23, 27]).

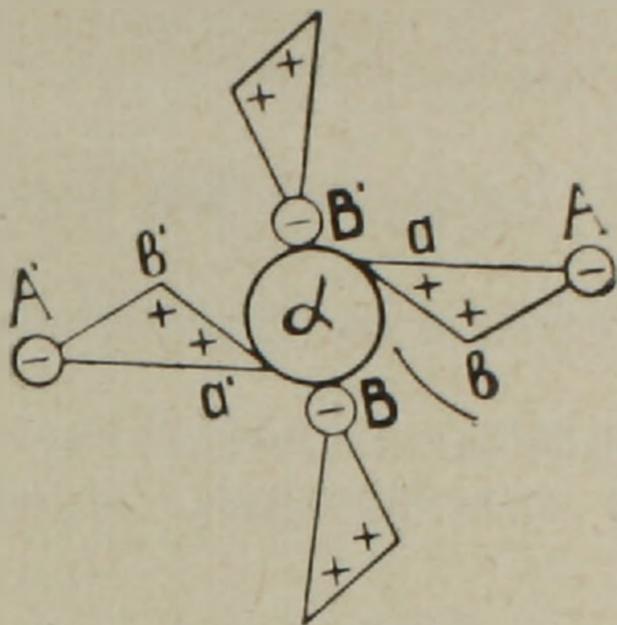


Рис. 5. Положение метильной группы  $C_7$  при взаимодействии молекул AX с М-ХР (указано стрелочкой).

Появление  $\alpha$ -метильной группы у AX приводит к падению мускариновой активности [9, 10], а никотиновая активность сохраняется [17]. Построение при помощи моделей атомов Стюарта привело нас к выводу, что *гош*-форма молекул (+)-ацетил- $\alpha$ -метилхолина (рис. 2с, табл. 4) с Н-ХР может контактировать атомами  $C_3$  и  $O_2$  по А.....а. Если с М-ХР молекула будет контактировать по А.....а, то метильная группа  $C_7$  займет «неположенное» для мускариновой активности место. В случае контакта атомов  $C_2$ ,  $O_1$ ,  $O_2$  по А.....ba (рис. 1а) взаимодействие молекул с ХР будет слабым, поскольку торсионный угол  $C_6O_1C_5C_4 = +170$  препятствует устойчивому контакту атома  $O_2$  с пунктом а ХР. Перегруженность молекулы не позволяет «инверсии» к отрицательному углу  $C_6O_1C_5C_4$ , необходимой для мускариновой активности. (+)-Изомер по мускариновой активности в 28 раз уступает AX [9]. Если (—)-изомер является зеркальным изображением (+)-изомера, то его очень слабая мускариновая активность (в 232 раза слабее AX) [9] совершенно понятна.  $\alpha$ -Метильная группа препятствует контакту молекулы по А.....ba через атомы  $C_2$ ,  $O_1$ ,  $O_2$ .

Результаты рентгеноструктурного исследования показывают, что по пространственному строению (+)-ацетил- $\beta$ -метилхолин [19] отличается от AX и (+)-ацетил- $\alpha$ -метилхолина. У него торсионный угол  $C_6O_1C_5C_4 = -147$  отрицательный (табл. 4). Имеется принципиальное различие между экспериментальной и предвиденной [29] структурами. В реальной структуре  $\beta$ -метильная группа  $C_8$ , видимо, не является помехой для взаимодействия молекул через атомы  $C_3$ ,  $O_1$ ,  $O_2$  с М-ХР по А.....ba, чем и можно объяснить высокую мускариновую активность соединения [9] (рис. 1, 2d). Слабая никотиновая активность [33], вероятно, вызвана тем, что с Н-ХР молекула предпочитает контактировать преимущественно по

В.....ab, что и может быть причиной недеполяризующего свойства соединения [26]. Зеркальное изображение (+)-ацетил- $\beta$ -метилхолина, т. е. (—)-изомер [29], по понятной причине проявляет слабую мускариновую [9] и, вероятно, высокую никотиновую активность.

Институт тонкой органической химии  
им. А. Л. Мнджояна АН АрмССР

Поступило 26.XII 1972 г.

## Հ. Լ. ԱՎՈՅԱՆ, Է. Ռ. ԱՌԱՔԵԼՈՎԱ

ՄՈՒԵԿՈՒԼՆԵՐԻ ԿՈՆՖՈՐՄԱՑԻԱՆ ԵՎ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ.

VII. ԱՑԵՏԻԼՆՈՒԼԻՆԻ ՄՈՒԵԿՈՒԼԻ ԶԵՎԱՓՈՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ՈՂՆԱՇԱՐԱՎՈՐՆԵՐԻ ՄՈՒՍԿԱՐԻՆԱՅԻՆ ԽՈՒԻՆՈՒԵՑԵՊՏՈՐՆԵՐԸ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Գրականության մեջ եղած տվյալների հիման վրա առաջարկվում է բարձրագույն ողնաշարավորների մուսկարինային խորինոոեցեպտորային միավորի և մուսկարինային խորինոոեցեպտորների փոխադարձ դասավորության սխեմաներ: Վերջինս՝ նիկոտինային խորինոոեցեպտորների նման պարունակում է «С-6», «С-10» և «С-16» ստրուկտուրաներ:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авоян Р. Л., Аветисян А. А., Аракелова Э. Р. Биологический журнал Армении, 25, 4, 11, 1972.
2. Михельсон М. Я., Зеймаль Э. В. Ацетилхслин. Изд. «Наука», Л., 1970.
3. Самойлов Д. Н. Фармакол. и токсикол., 34, 4, 413, 1971.
4. Albert A. Selective Toxicity. Methuen, London, 1968.
5. Barlow R. B. Brit. J. Pharmacol., 10, 168, 1955.
6. Barlow R. B. Introduction of chemical pharmacology. Second edition. London, 1964.
7. Bebbington A., Brimblecombe R. W., Shakeshaft D. Brit. J. Pharmacol., 26, 56, 1966.
8. Bebbington A., Brimblecombe R. W. In „Advances Drug Res.“, V, 2, London—New York, 143, 1965.
9. Beckett A. H., Harper N. J., Clitherow J. W., Lesser E. Nature, 189, 671, 1961.
10. Beckett A. H., Harper N. J., Clitherow J. W. J. Pharm. Pharmacol., 15, 349, 1963; 15, 362, 1963.
11. Canepa F. G., Pauling P. J., Sörum H. Nature, 210, 907, 1966.
12. Chang H. C., Gaddum J. H. J. Physiol., 79, 255, 1933.
13. Chen G., Portman R., Wickel J. J. Pharmacol. exp. Therap., 103, 330, 1951.
14. Chlou C. Y., Long J. P., Connon J. G., Armstrong P. D. J. Pharmacol. exp. Therap., 166, 243, 1969.
15. Chothia C. H., Pauling P. J. Nature, 219, 1156, 1968.
16. Chothia C. H., Pauling P. J. Proc. US Nat. Acad. Sci., 65, 3, 477, 1970.
17. Chothia C. H. Nature, 225, 36, 1970.
18. Chothia C. H., Pauling P. J. Chem. Commun., 13, 746, 1969.
19. Chothia C. H., Pauling P. J. Chem. Commun., 12, 626, 1969.

20. *Culvenor C. C. J., Ham N. S.* Chem. Commun., 15, 537, 1966.
21. *Ellenbroek B. W. J., van Rossum J. M.* Arch. Intern. Pharmacodin., 125, 216, 1960.
22. *Hen F., Gyermak L. J.* Pharmacol. exp. Therap., 129, 338, 1960.
23. *Ing H. R., Kordik P., Williams D. P. H. T.* Brit. J. Pharmacol., 7, 103, 1952.
24. *Ing H. R.* Science, 109, 264, 1949.
25. *Jellinek F.* Acta Cryst., 10, 277, 1957.
26. *Lesser E. J.* Pharm. Pharmacol., 13, 703, 1961.
27. *Liquori A. M., Damiani A., de Coen J. L.* J. Mol. Biol., 33, 439, 1968.
28. *Pauling P. J., Petcher T. J.* Chem. Commun., 21, 1258, 1969.
29. *Pauling P. J.* In „Structural Chemistry and Molecular Biology“. Ed. A. Rich and N. Davidson, San Francisco, 1968.
30. *Sastry B. V. R., Lasslo A., Pfeiffer C. C. J.* Pharmacol. exp. Therap., 130, 316, 1960.
31. *Sekul A. A., Holland W. C.* J. Pharmacol., 133, 313, 1961.
32. *Shanes A. M.* Pharmacol. Rev., 10, 59, 1958.
33. *Simonart A. J.* Pharmacol. exp. Therap., 46, 157, 1932.

Г. Г. ГАСПАРЯН, Ю. А. МАГАКЯН, В. В. ТЕРСКИХ

## ЦИТОСПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКОВЫХ SH-ГРУПП В КУЛЬТУРЕ ДИПЛОИДНЫХ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ ПРИ ИНДУКЦИИ КЛЕТОЧНОЙ ПРОЛИФЕРАЦИИ

Проведено цитофотометрическое определение концентрации и содержания белковых SH-групп в культуре диплоидных фибробластов эмбриона человека. Показано, что при переходе культуры из логарифмической фазы роста в стационарную концентрация белковых SH-групп в клетках снижается на 22%. В первые 4 часа после индукции клеточной пролиферации путем смены среды наблюдается резкое повышение концентрации SH-групп, значительно превышающее их концентрацию в стационарной и логарифмической фазах роста культуры; это увеличение является общей для всех клеток реакцией на действие стимулятора даже в том случае, если в митотический цикл вступает небольшая доля клеточной популяции.

Среди функциональных групп белковых молекул давно привлекают внимание сульфгидрильные группы остатков цистеина. Это объясняется, с одной стороны, высокой реакционной способностью SH-групп, а с другой — их большим значением для специфического функционирования белков. Сдвиги в содержании белковых SH-групп могут отражать изменения внутриклеточного окислительно-восстановительного потенциала и активности ферментных систем клетки [7].

Особый интерес представляет исследование роли SH-групп в эмбриогенезе, так как известно, что вещества, содержащие SH-группы, нередко проявляют себя как индуцирующие агенты в процессе первичного организующего воздействия [11, 16, 18]. Как показали исследования с использованием 2-меркаптоэтанола, являющегося восстановителем дисульфидных групп в сульфгидрильные [1, 11], его действие проявляется не только в тератогенетических реакциях, но и в задержке роста эмбриона. Однако вопрос об участии SH-соединений в процессах собственно клеточного роста до настоящего времени остается неясным. Изучению этого вопроса посвящено настоящее исследование.

Однако трактовка данных, полученных в опытах на эмбрионах *in toto*, часто бывает затруднена наложением большого числа взаимосвязанных реакций в интегральной системе. Поэтому для данной цели предпочтительнее более простые модельные системы, например, стационарная культура клеток, индуцированная к пролиферации. Известно, что в первые часы после воздействия индуктора в такой культуре увеличивается скорость синтеза РНК и белка [5, 19—21], возрастает матричная активность хроматина [13], усиливается транспорт уридина и фосфатов

внутри клетки [12] и сдвигается ее ионное равновесие [6]. Все это свидетельствует о глубоких физиологических перестройках, имеющих место при переходе клеток из состояния покоя к активной пролиферации. В настоящей работе с помощью абсорбционной фотометрии прослежены сдвиги в содержании и концентрации белковых SH-групп в диплоидных эмбриональных фибробластах человека на экспоненциальной и стационарной фазах роста культуры, а также при индукции пролиферации путем смены среды.

*Материал и методика.* Диплоидные эмбриональные фибробласты человека выращивали в среде Игла с добавлением 35% гидролизата лактальбумина, 3% сыворотки крупного рогатого скота и 100 мкг/мл канамицина. Для экспериментов суспензию клеток (50 тыс./мл) наливали по 2 мл в пенициллиновые флаконы с покровными стеклами. Поскольку при выращивании в питательной среде полного состава клетки образуют многослойные культуры [14], что затрудняет наблюдения, через сутки после посева исходная среда заменялась средой без сыворотки. С целью индукции клеточной пролиферации на 7—8-е сутки роста культуры (стационарная фаза роста) старая питательная среда заменялась свежей, содержащей 10% сыворотки.

Для изучения характера роста культуры со вторых по седьмые сутки клетки ежедневно метились  $\text{H}^3$ -тимидином с конечной активностью 1 мккюри/мл (уд. активность 4 кюри/мМ) в течение 20 мин (на каждый срок исследовали по 8 препаратов). Кроме того, включение меченого тимидина также в течение 20 мин определяли через 6, 14 и 22 час. после смены среды в стационарной культуре клеток (по 5 препаратов на каждый срок). Для определения индекса меченых клеток и митотического индекса на автографах подсчитывали по 1000 клеток; плотность клеточного слоя выражали числом клеток в поле зрения микроскопа (среднее из 50 измерений).

Цитохимическое выявление SH-групп проводилось путем обработки препаратов 2,2'-диокси-6,6'-динафтилдисульфидом (ДДД) и последующего окрашивания солью диазония (прочным черным К) по Бару [9]. Определение количества SH-групп в клетках проводилось на зондовом цитофотометре одноволновым методом при длине волны 540 нм. Содержание SH-групп на клетку вычислялось путем перемножения значений оптической плотности (среднее из 5 измерений на клетку, 50 клеток на срок) на величину площади клетки и выражалось в условных сравнимых единицах.

*Результаты и обсуждение.* Согласно данным, приведенным на рис. 1, на вторые сутки роста культура эмбриональных фибробластов человека находится на стадии экспоненциального роста; меченые клетки составляют 32% популяции. Плотность клеточного слоя достигает максимума к третьим суткам роста, а к пятым суткам индекс меченых клеток снижается до 2,5% при митотическом индексе не более 0,1%. На основании этого можно считать, что к 5—7-м суткам культура клеток выходит в стационарную фазу роста.

Снижение пролиферативной активности культуры на седьмые сутки роста по сравнению со вторыми сутками сопровождается увеличением размеров клеток, площадь которых возрастает на 47%. При этом концентрация белковых SH-групп снижается на 22%, и на столько же возрастает их содержание (табл. 1). Очевидно, что увеличение содержания белковых SH-групп определяется накоплением белка в клетках; снижение же внутриклеточной концентрации SH-групп, возможно, свидетельствует об уменьшении их количества на единицу массы белка. По-види-

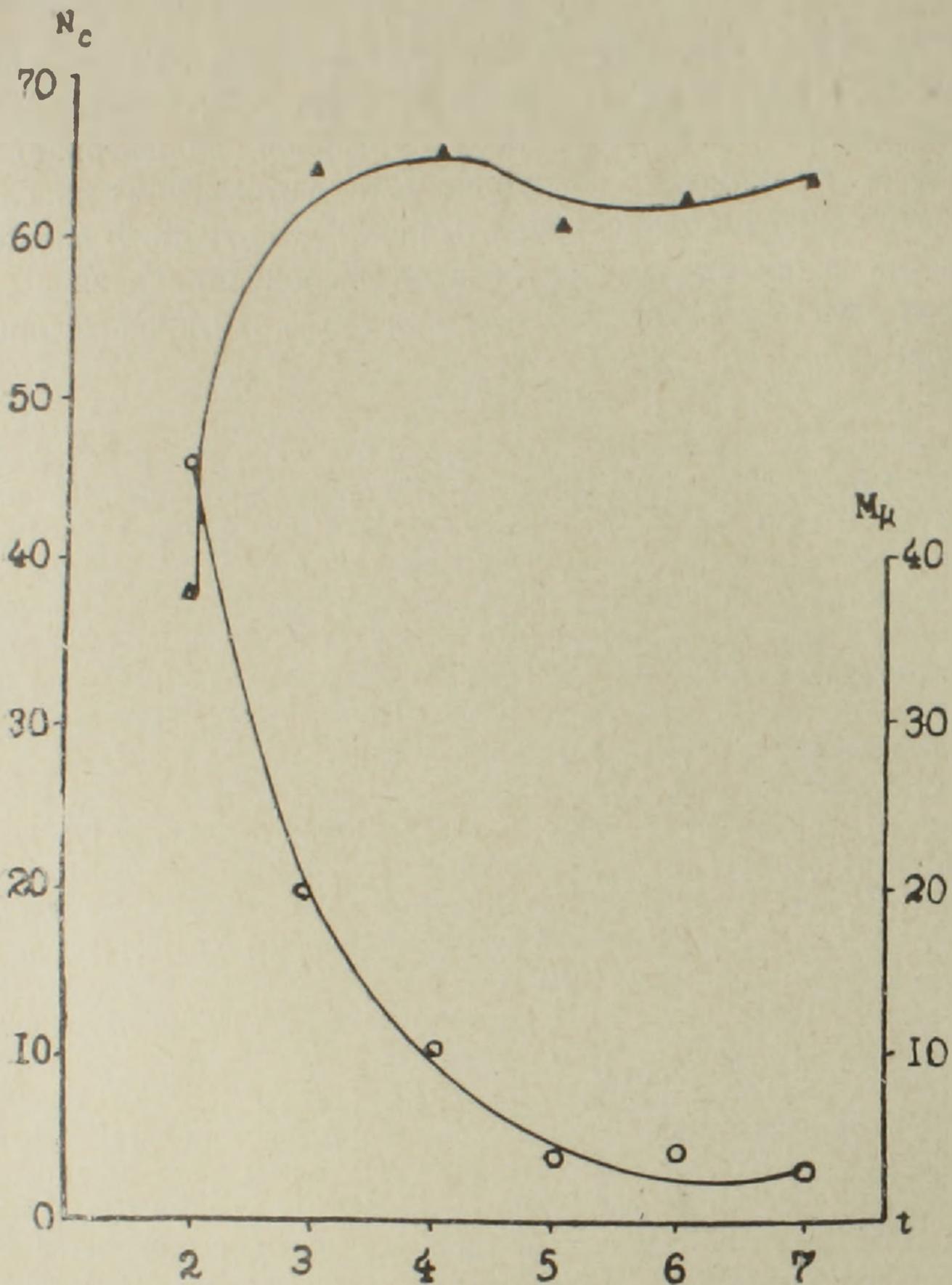


Рис. 1. Изменения плотности клеточного слоя и индекса меченых клеток в культуре эмбриональных фибробластов человека, растущей на среде без сыворотки. По оси ординат: слева—число клеток в поле зрения, справа—индекс меченых клеток (в %). По оси абсцисс: время роста культуры (в сутках). Условные обозначения: ▲ — число клеток в поле зрения; ○ — индекс меченых клеток.

тому, обнаруженное различие между покоящимися и пролиферирующими клетками в отношении белковых SH-групп является отражением физиологических особенностей этих двух состояний клеток и не связано прямо с изменением массы белка. Иная ситуация имеет место в растущих неделящихся клетках (клетки Пуркинье мозжечка эмбрионов кур). В этом случае концентрация белковых SH-групп остается постоянной, а повышение их содержания в клетках пропорционально увеличению размеров клеток [3].

При индукции клеточной пролиферации в стационарной культуре резкое увеличение концентрации и содержания белковых SH-групп происходит уже в первые 30 мин после смены среды. Оба показателя сохра-

Таблица 1

Различия в концентрации и содержании белковых SH-групп и размерах клеток в экспоненциальной и стационарной фазах роста культуры

| Фаза роста культуры             | Концентрация SH-групп в клетках | Площадь клеток | Содержание SH-групп на клетку |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Экспоненциальная (вторые сутки) | 17,73±0,66                      | 0,66±0,04      | 11,63±0,71                    |
| Стационарная (седьмые сутки)    | 14,56±0,57                      | 0,97±0,05      | 14,14±0,87                    |

няются на высоком уровне до 4 час. ( $P < 0,01$ ), после чего снижаются, приближаясь к значениям, полученным для стационарной культуры клеток, оставаясь на этом низком уровне до 14 час. Через 22 час. после смены среды наблюдается новое увеличение концентрации и содержания белковых SH-групп в стимулированных клетках (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

Изменения в концентрации и содержании белковых SH-групп и размеров клеток при индукции пролиферации в стационарной культуре клеток

| Время после смены среды, час. | Концентрация SH-групп в клетках | Площадь клеток | Содержание SH-групп на клетку |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|
| 0                             | 14,56±0,57                      | 0,97±0,05      | 14,14±0,87                    |
| 0,5                           | 20,67±0,81                      | 0,96±0,05      | 19,85±1,04                    |
| 2,0                           | 22,10±1,00                      | 1,04±0,07      | 23,03±1,73                    |
| 4,0                           | 23,93±0,57                      | 1,07±0,08      | 25,67±1,38                    |
| 6,0                           | 15,14±0,37                      | 1,09±0,05      | 16,51±1,02                    |
| 14,0                          | 15,64±0,62                      | 1,04±0,06      | 16,29±0,86                    |
| 22,0                          | 17,81±0,54                      | 1,34±0,08      | 23,85±1,58                    |

Возрастание содержания белковых SH-групп в клетках в первые часы после смены среды практически не сопровождается изменением размеров клеток и объясняется значительным, даже по сравнению с экспоненциальной фазой роста, увеличением концентрации SH-групп. Приблизительно в те же сроки, в первые 4—6 час. после смены среды, в стимулированных клетках происходят глубокие изменения, заключающиеся в увеличении проницаемости цитоплазматической мембраны, активации хроматина, усилении макромолекулярных синтезов и других событиях [2, 4]. Эти процессы предшествуют вступлению покоящихся клеток в митотический цикл, характеризуя период трансформации покоящихся клеток в пролиферирующие [5]. По всей вероятности, в один ряд с вышеописанными явлениями можно поставить и обнаруженное нами возрастание уровня белковых SH-групп в процессе индукции пролиферации клеток, которое нельзя объяснить увеличением содержания белка в клетке. Скорее, это возрастание отражает падение внутриклеточного окислительно-восстановительного потенциала, приводящее к восстановлению дисульфидных связей в белковых молекулах, а также между белковыми

и небелковыми тиоловыми группами [9, 10, 17]. Это в свою очередь должно приводить к активации многих ферментных систем клетки [8], что хорошо согласуется с усилением макромолекулярных синтезов, наблюдаемым при индукции клеточной пролиферации.

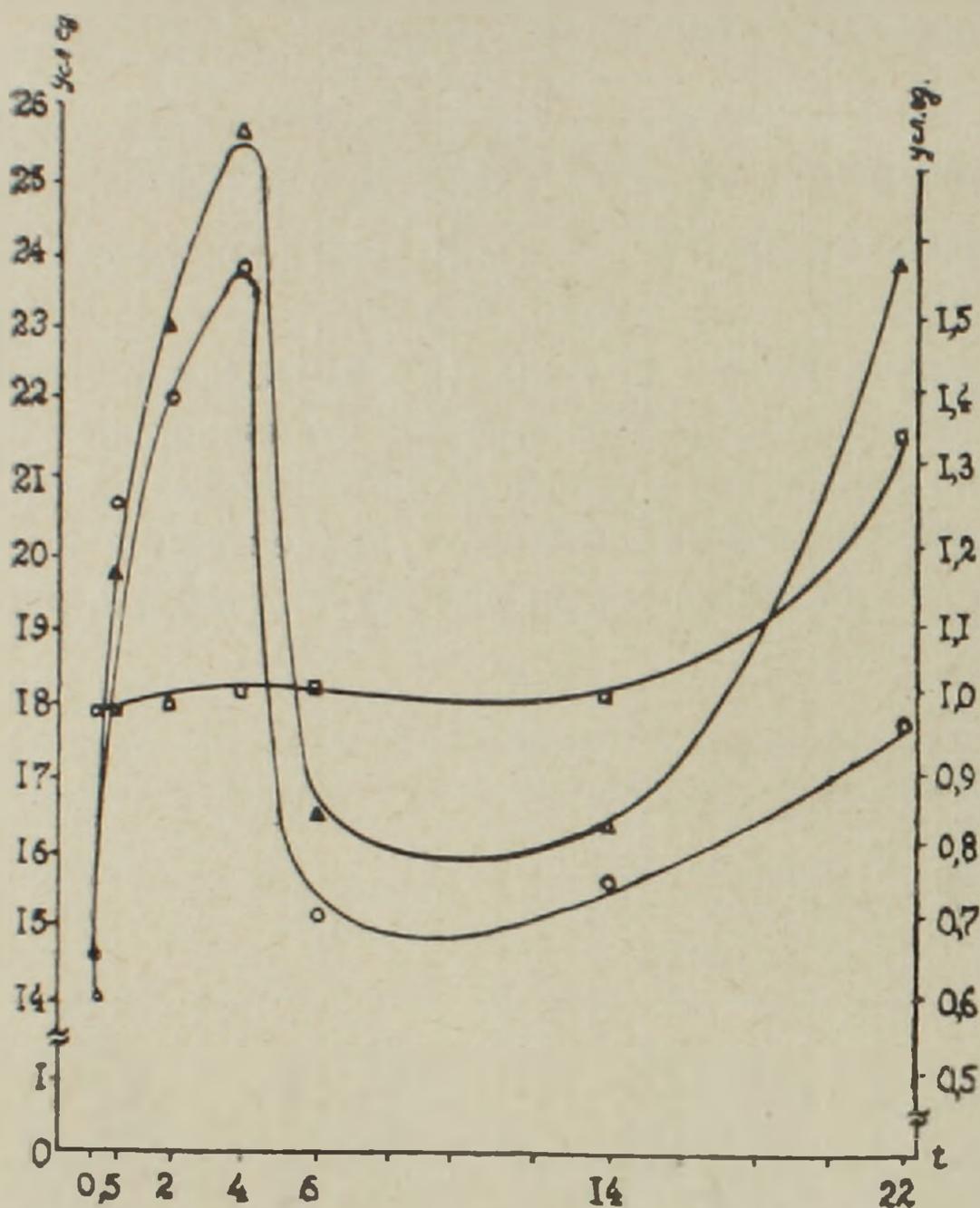


Рис. 2. Динамика уровня белковых SH-групп и размеров клеток в культуре эмбриональных фибробластов человека в процессе индукции клеточной пролиферации путем смены среды. По оси ординат: слева — концентрация и содержание SH-групп на клетку (в усл. ед.), справа — размеры клеток (в усл. ед.). По оси абсцисс — время роста культуры после смены среды (в часах). Условные обозначения:  $\Delta$  — содержание SH-групп;  $\circ$  — концентрация SH-групп;  $\square$  — размеры клеток.

Сходные данные были получены относительно небелковых SH-групп на клетках асцитной опухоли Эрлиха [15]. При трансплантации интактным мышам покоящихся асцитных клеток в последних наблюдалось значительное увеличение содержания небелковых SH-групп, происходившее в процессе индукции пролиферации.

В изучаемой нами культуре эмбриональных фибробластов фракция клеток, вступающая в период синтеза ДНК после смены среды, относительно невелика: через 22 часа индекс меченых клеток составлял всего 12%. Увеличение же количества белковых SH-групп происходит практически во всех клетках (рис. 3). Сходные данные были получены для фибробластов человека в отношении синтеза РНК [19]. Было показано,

что усиление синтеза РНК в первые часы после смены среды также происходит во всех клетках, тогда как в период синтеза ДНК вступает только 10% клеток.

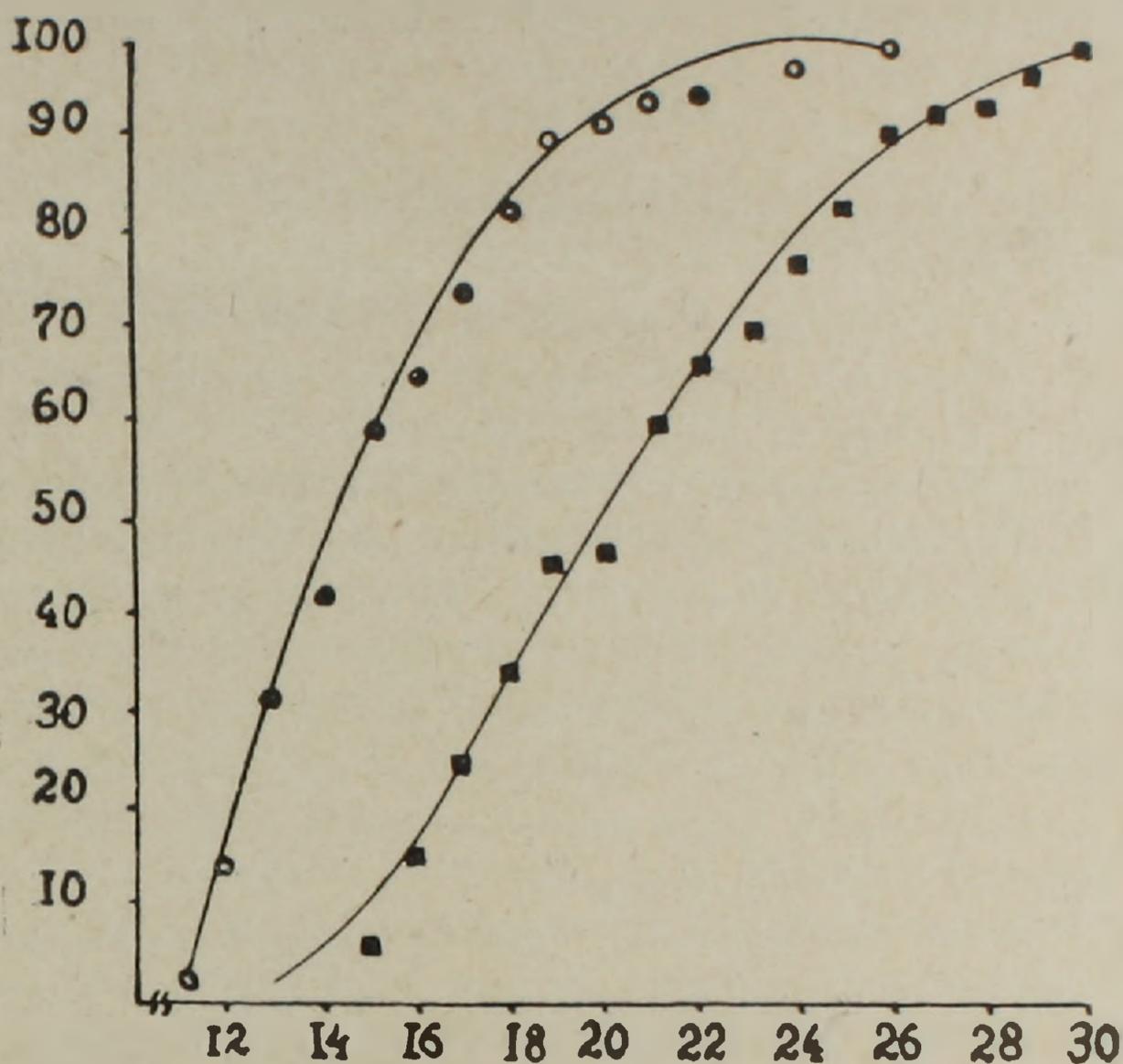


Рис. 3. Кумулятивные кривые распределения по концентрации белковых SH-групп в эмбриональных фибробластах человека в стационарной культуре и через 4 часа после смены среды. По оси ординат: число клеток с концентрацией SH-групп, равной или меньшей данной (в %). По оси абсцисс: концентрация белковых SH-групп (в усл. ед.). Условные обозначения: ○ — стационарная культура клеток; ◻ — культура клеток через 4 часа после смены среды.

Полученные результаты позволяют предположить, что повышение уровня белковых SH-групп в клетках отражает падение внутриклеточного окислительно-восстановительного потенциала в периоде трансформации покоящихся клеток в пролиферирующие; наблюдаемые изменения являются общей реакцией клеток на стимул к пролиферации, даже если этот стимул не приводит к вступлению всех клеток в митотический цикл.

Институт зоологии

АН АрмССР

Институт молекулярной биологии

АН СССР

Поступило 25.VII 1973 г.

Գ. Հ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, ՅՈՒ. Հ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ, Վ. Վ. ՏԵՐՍԿԻՆ

ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԿ ՏԱՐԲԵՐ ՎԻՃԱԿՆԵՐՈՒՄ ԳԻՊԼՈՒԴ ԷՄԲՐԻՈՆԱԿ ԲՋԻՋՆԵՐԻ  
ԿՈՒԼՏՈՒՐԱՅՈՒՄ ՍՊԵՏԱԿՈՒՅՑՆԵՐԻ ՏՈՒՆՄԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ  
ՑԻՏՈՍՊԵԿՏՐՈՖՈՏՈՄԵՏՐԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Քանակական ցիտոքիմիայի մեթոդներով որոշվել են սպիտակուցային խմբերի կոնցենտրացիան և քանակը մարդու սաղմի դիպլոիդ ֆիբրոբլաստներում աճման էքսպոնենցյալ և ստացիոնար ֆազաներում, ինչպես նաև ստացիոնար կուլտուրայում պրոլիֆերացիայի ինդուկցիայից հետո՝ սինթեզային միջավայր վերածելով լիարժեք միջավայրի:

Ստացիոնար կուլտուրայում SH-խմբերի կոնցենտրացիայի և քանակի ամենացածր մակարդակը նկատվում է աճման 7-րդ օրը: Աճի էքսպոնենցյալ ֆազայում այդ ցուցանիշը մոտավորապես 22%-ով բարձր է: Պրոլիֆերացիայի ինդուկցիայից անմիջապես հետո (30 րոպ — 4 ժամ) նկատվում է SH-խմբերի մակարդակի խիստ բարձրացում (ավելի քան 1,5 անգամ): Միջավայրի փոփոխումից վեց ժամ հետո այդ մակարդակը իջնում է մինչև ըսկրզենական ցուցանիշները և նորից բարձրանում մինչև 22-րդ ժամը, երբ նրկատվում է բջիջների չափսերի մեծացում:

Պրոլիֆերացիայի ինդուկցիայից հետո SH-խմբերի մակարդակի առաջին իսկ աճը ընթանում է բջիջների չափսերի կայունության ֆունկցիոնալ և կապված է հավանաբար՝ ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունների հետ, ստացիոնար վիճակից դեպի պրոլիֆերացիա անցման հետևանքով:

Ենթադրվում է, որ SH-խմբերի այս դինամիկան բնորոշում է տրանսֆորմացիայի այն ժամանակամիջոցը, երբ հանգստի վիճակում գտնվող բջիջները ձևափոխվում են բազմացող բջիջների:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гаспарян Г. Г., Магакян Ю. А., Петросян А. В. Зоологический сборник, 17, 1974 (в печати).
2. Зосимовская А. И. Клеточный цикл. М., 104—133, 1973.
3. Каралова Е. М., Магакян Ю. А. ДАН АрмССР, 1974 (в печати).
4. Терских В. В. Клеточный цикл. М., 165—189, 1973.
5. Терских В. В., Зосимовская А. И., Абуладзе М. К. Цитология, 16, 1974 (в печати).
6. Терских В. В., Маленков А. Г. Цитология, 15, 7:868—874, 1973.
7. Торчинский Ю. М. Успехи совр. биол., 66, 1(4): 13—21, 1968.
8. Торчинский Ю. М. Сульфгидрильные и дисульфидные группы белков. М., 1971.
9. Bahr G. F. In: Introduction to Quantitative Cytochemistry. N.-Y.-L., 1966.
10. Barron E. S. G. Ann. N.-Y. Acad. Sci., 59: 574—594, 1955.
11. Brachet J. Adv. in morphogenesis, 3: 247—300, N.-Y.-L., 1964.
12. Cunningham D. D., Pardee A. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 64: 1049—1056, 1969.
13. Farber J., Rovera G., Baserga R. Biochem. J., 122: 189—195, 1971.
14. Elsdale T., Bard J. Nature, 236, 5343: 152—155, 1972.
15. Harris J. W., Patt H. M. Exp. Cell Res., 56: 134—141, 1969.
16. Mazia D. Mitosis and the Physiology of Cell Division. N.-Y.-L., 1961.
17. Modig. Biochem. Pharmacol., 17: 177—183, 1969.
18. Rao K. V. Roux' Arch., 163: 161—165, 1969.
19. Rhode S. L., Ellem K. A. Exp. Cell Res., 53: 184—191, 1968.
20. Todaro G. J., Lazar G. K., Green H. J. cell. compar. physiol., 66: 325—334, 1965.
21. Todaro G. J., Matsuja Yu., Bloom S., Robbins A., Green H. In: Growth Regulating Substances for Animal Cells in Culture, Phil., 87—98, 1967.

УДК 577.391

Ռ. Թ. ԹԵՐԶՅԱՆ, Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Թ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳՍՅԹՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ, CAPSICUM ANNUUM  
ՏԵՍԱԿԻ ԱՐՄԱՏԱԾԱՅՐԵՐԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՄԻԹՈՏԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ՔՐՈՄՈՍՈՄԱՅԻՆ ՎԵՐԱԿԱՌՈՒՑՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Տաքդեղի Բոլզարսկի 079 և Սլոնովի խորոտ 304 սորտերի սերմերի վրա ռենտգենյան ճառագայթների տարբեր դոզաների ազդեցության ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը և քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը կախված է ճառագայթման դոզայից: Դոզայի բարձրացմանը համապատասխան արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջներում ընկնում է միթոտիկ ակտիվությունը և բարձրանում քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը:

Ներկա աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել տաքդեղի *C. annuum* տեսակի 2 սորտերի մոտ ռադիոկենսաբանական էֆեկտը ռենտգենյան ճառագայթների տարբեր դոզաների ազդեցության դեպքում: Որպես ռադիոկենսաբանական էֆեկտի չափանիշ ծառայել են՝

- ա) արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը,
- բ) քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը:

Նյութ և մեթոդ: Ելանյութ են ծառայել տաքդեղի Բոլզարսկի 079 և Սլոնովի խորոտ 304 սորտերը: Նշված սորտերի օդաչոր սերմերը ՀՍՍՀ երկրագործության գիտահետազոտական ինստիտուտի կենսաֆիզիկայի լաբորատորիայում ճառագայթվել են 500, 1000, 5000, 10000, 15000, 20000 և 30000 ռ դոզաներով: Ճառագայթումը կատարվել է ԽՈՒՄ-11 ռենտգենյան սարքով: Ճառագայթման ռեժիմն է  $U=185$  կիլովատ,  $I=13$  միլիամպեր, դոզայի հզորությունը 600 ռ/րոպե: Ճառագայթումից հետո սերմերը ծլեցվել են կվարցե ավազին դրված ֆիլտրի վրա, Պետրիի թասերում՝  $23-24^{\circ}$ -ում: Ապա 0,5 սմ երկարությամբ արմատածայրերը 24 ժամ տևողությամբ ֆիքսվել են սպիրտ-բացախաթթվային լուծույթում 3 և 1 հարաբերությամբ: Ֆիքսումից հետո այն փոխադրվել է 70%-ոց սպիրտի մեջ: Արմատածայրերի ներկումը կատարվել է բացախաթթվական լակմոֆոլում: Պատրաստվել են ժամանակավոր պրեպարատներ: Միթոտիկ ակտիվության որոշման համար յուրաքանչյուր տարբերակում վերլուծության են ենթարկվել 10000 բջիջ, իսկ քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականության համար՝ 500 անա և վաղ թելոֆազեր: Իոնացնող ճառագայթները բջջում առաջացնում են խորը փոփոխություններ, որն ամենից առաջ արտահայտվում է բաժանման պրոցեսի խախտմամբ: Ճառագայթման բարձր դոզաների ազդեցության հետևանքով ճնշվում է բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը:

Ուսումնասիրության արդյունքները (աղ. 1) ցույց են տալիս, որ Բոլզարսկի 079 սորտի մոտ միթոտիկ ակտիվության վրա համեմատաբար ավելի էֆեկտիվ ազդեցություն է ունեցել ճառագայթման 500 ռ դոզան: Նշված դոզայում միթոտիկ ակտիվությունը կազմում է  $9,6 \pm 0,30\%$ : Միթոտիկ ակտիվությունը 1000 ռ տարբերակում գրեթե հավասար է ստուգիչի մակարդակին: Դիտված է, որ ճառագայթման դոզայի հետագա բարձրացմանը

զուգընթաց միթոտիկ ակտիվությունը նվազում է՝ 20000 ռենտգենի դեպքում հասնելով մինչև  $4,9 \pm 0,22\%$ , իսկ 30000 ռ դոզան գրեթե արգելակում է բջիջների բաժանման պրոցեսը: Այս տարբերակում միթոտիկ ակտիվությունը կազմում է  $1,5 \pm 12\%$ :

Այլ պատկեր է դիտվում Սլոնովի խոբոտ 304 սորտի մոտ: Այստեղ բջիջների բաժանման խթանումը դիտվում է 500—10000 ռ դոզայով սերմերը ճառագայթելիս: Այսպես, եթե ստուգիչ տարբերակում միթոտիկ ակտիվությունը կազմում է  $5,0 \pm 0,22$ , ապա նշված տարբերակներում այն կազմում է  $6,3 \pm 0,24 - 8,8 \pm 0,28\%$ :

Հետաքրքրական է նշել, որ ճառագայթման 20 000 և 30 000 ռ տարբերակներում միթոտիկ ակտիվությունը միանգամից ընկնում է՝ կազմելով  $2,4 \pm 0,15$  և  $1,5 \pm 0,12\%$ :

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ճառագայթման ինչպես խթանող, այնպես էլ արգելակող դոզաների ազդեցությունը ընդհանուր միթոտիկ ակտիվության վրա տեղի է ունենում ի հաշիվ միթոզի բոլոր փուլերի փոփոխությունների՝ խթանման կամ կասեցման:

Ուսումնասիրվող սորտերի մոտ միթոզի փուլերի հաճախականությունը ըստ հաջորդական փուլերի նվազում է: Ինչպես ստուգիչում, այնպես էլ փորձնական մյուս տարբերակներում Բուլգարսկի 079 և Սլոնովի խոբոտ 304 սորտերի մոտ անհամեմատ ցածր է թելոֆազերի հանդիպման հաճախականությունը:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 1

Տարբերի արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցության դեպքում

| Ճառագայթման դոզան, ռ | Միթոտիկ ակտիվությունը ըստ բաժանման փուլերի, % |          |         |          | Ընդհանուր միթոտիկ ակտիվությունը, % |
|----------------------|---|----------|---------|----------|------------------------------------|
|                      | պրոֆազա                                       | մետաֆազա | անաֆազա | թելոֆազա |                                    |
| Բուլգարսկի 079       |   |          |         |          |                                    |
| Ստուգիչ              | 4,6   | 2,0      | 1,6     | 0,2      | $8,4 \pm 0,28$                     |
| 500                  | 4,9   | 2,1      | 2,1     | 0,5      | $9,6 \pm 0,30$                     |
| 1000                 | 4,5   | 1,9      | 2,1     | 0,4      | $8,9 \pm 0,29$                     |
| 5000                 | 3,8   | 1,2      | 1,2     | 0,3      | $6,5 \pm 0,25$                     |
| 10000                | 3,1   | 1,7      | 1,3     | 0,4      | $6,5 \pm 0,25$                     |
| 20000                | 2,4   | 1,3      | 1,0     | 0,2      | $4,9 \pm 0,22$                     |
| 30000                | 0,8   | 0,4      | 0,3     | 0        | $1,5 \pm 0,12$                     |
| Սլոնովի խոբոտ 304    |   |          |         |          |                                    |
| Ստուգիչ              | 2,5   | 1,1      | 1,1     | 0,3      | $5,0 \pm 0,22$                     |
| 500                  | 4,3   | 2,2      | 1,8     | 0,5      | $8,8 \pm 0,28$                     |
| 1000                 | 3,7   | 1,9      | 1,8     | 0,5      | $7,9 \pm 0,27$                     |
| 5000                 | 2,9   | 1,7      | 1,3     | 0,3      | $6,3 \pm 0,24$                     |
| 10000                | 4,0   | 1,6      | 1,8     | 0,5      | $7,9 \pm 0,27$                     |
| 20000                | 1,3   | 0,5      | 0,5     | 0,1      | $2,4 \pm 0,15$                     |
| 30000                | 0,8   | 0,5      | 0,2     | 0        | $1,5 \pm 0,12$                     |

Ինչ վերաբերվում է քրոմոսոմային խաթարումներին, ապա դրանք կարևոր դեր ունեն գենոտիպի էվոլյուցիայում և կարող են առաջանալ ինչպես ինքնաձին, այնպես էլ արտաքին գործոնների ազդեցության հետևանքով:

Ուսումնասիրության արդյունքները (աղ. 2) ցույց են տալիս, որ Բուլգարսկի 079 սորտի մոտ ինքնաձին ճանապարհով առաջացած քրոմոսոմա-

Աղյուսակ 2

Քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը ճառագայթահարման տարբեր դոզաների դեպքում

| Սորտը             | Ճառագայթման դոզան, n | Բջիջների տոկոսը |              | Քրոմոսոմային խաթարումներով բջիջների տոկոսը | Ը    |
|-------------------|----------------------|-----------------|--------------|--|------|
|                   |                      | Ֆրագմենտներով   | կամբջակներով |  |      |
| Բոլզարսկի 079     | ստուգիչ              | 0,3 ± 0,2       | 1,6 ± 0,5    | 1,9 ± 0,6                                  |      |
|                   | 1000                 | 3,1 ± 0,7       | 2,3 ± 0,6    | 5,4 ± 1,0                                  | 3,1  |
|                   | 5000                 | 5,8 ± 1,0       | 1,6 ± 0,5    | 7,0 ± 1,1                                  | 4,3  |
|                   | 10000                | 8,5 ± 1,2       | 4,7 ± 0,9    | 12,5 ± 1,5                                 | 7    |
|                   | 20000                | 14,2 ± 1,6      | 9,4 ± 1,3    | 20,6 ± 1,8                                 | 10,4 |
|                   | 30000                | 10,3 ± 1,4      | 5,9 ± 1,0    | 15,5 ± 1,6                                 | 8,5  |
| Սլոնովի խոբոտ 304 | ստուգիչ              | 0,6 ± 0,3       | 0,7 ± 0,3    | 1,3 ± 0,5                                  |      |
|                   | 1000                 | 3,4 ± 0,8       | 2,2 ± 0,6    | 5,6 ± 1,0                                  | 4,3  |
|                   | 5000                 | 7,0 ± 1,1       | 4,8 ± 0,9    | 11,8 ± 1,5                                 | 7    |
|                   | 10000                | 7,0 ± 1,1       | 4,6 ± 0,9    | 11,6 ± 1,4                                 | 6,1  |
|                   | 20000                | 19,5 ± 1,7      | 7,5 ± 1,1    | 27,0 ± 2,0                                 | 12,8 |
|                   | 30000                | 12,1 ± 1,5      | 5,8 ± 1,0    | 17,3 ± 1,7                                 | 9,4  |

յին խաթարումներով բջիջների տոկոսը կազմում է  $1,9 \pm 0,6$ , իսկ Սլոնովի խոբոտ 304 սորտի մոտ՝  $1,3 \pm 0,5$ :

Ճառագայթահարված տարբերակներում քրոմոսոմային խաթարումներով բջիջների տոկոսը ստուգիչի համեմատությամբ բարձր է, ըստ որում ճառագայթման դոզայի բարձրացման հետ մեկտեղ ուսումնասիրվող երկու սորտերի մոտ էլ օրինաչափորեն բարձրանում է քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը: Ճառագայթահարման առավելագույն էֆեկտ ստացվում է 20000 n դոզայի դեպքում: Նույնիսկ օրինաչափություն դիտվել է նաև Solanaceae ընտանիքի այլ ներկայացուցիչների՝ բադրիջանի [2] և պոմիդորի [3,6] մոտ:

Հետաքրքրական է նշել, որ մեր փորձերում ճառագայթահարման դոզայի հետագա բարձրացումը (30000 n) ոչ միայն չի ավելացնում ռադիոկենսաբանական էֆեկտը, այլ ընդհակառակը, այն որոշ չափով նվազում է (աղ. 2): Այսպես, եթե Բոլզարսկի 079 սորտի մոտ 20000 n դոզայի դեպքում քրոմոսոմային խաթարումներով բջիջների տոկոսը կազմում է  $20,6 \pm 1,8$ , ապա 30000 n տարբերակում այն հավասար է  $15,5 \pm 1,6$ : Այս տարբերությունը ավելի ցայտուն է արտահայտված Սլոնովի խոբոտ 304 սորտի մոտ, որտեղ 30000 n դոզայի դեպքում ճառագայթահարման էֆեկտը 20000 n տարբերակի համեմատությամբ նվազել է 1,5 անգամ: Այսպես, 20000 n տարբերակում քրոմոսոմային խաթարումներով բջիջները կազմում են  $27,0 \pm 2,0$ , 30000 n դեպքում՝  $17,3 \pm 1,7\%$ :

Նման արդյունքներ ստացվել են նաև մի շարք այլ հեղինակների կողմից [1, 4, 5, 7]:

Ուսումնասիրվող երկու սորտերի մոտ էլ հիմնականում դիտվել են միայնակ, իսկ երբեմն զույգ և խզված կամբջակներ: Դիտվել են նաև միայնակ, երբեմն զույգ ֆրագմենտներ, ինչպես նաև հետ մնացող և ապակողմնորոշված քրոմոսոմներ:

Դիտումները ցույց են տվել, որ ճառագայթման տարբեր դոզաների դեպքում ինչպես Բոլզարսկի 079, այնպես էլ Սլոնովի խոբոտ 304 սորտերի

մոտ ավելի շատ առաջանում են ֆրագմենտներ և համեմատաբար ավելի քիչ՝ կամրջակներ:

Այսպիսով, մեր հետազոտությունների հիման վրա կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացությունների:

Տարդեղի Բուլգարսկի 079 և Սլոնովի խոբոտ 304 սորտերի մոտ արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը կախված է ճառագայթման դոզայից: Բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը Բուլգարսկի 079 սորտի մոտ խիթանվում է 500 ո, իսկ Սլոնովի խոբոտ 304 սորտի մոտ 500—10000 ո դոզաներով ազդելիս: Երկու սորտերի մոտ էլ որքան մեծ է ճառագայթահարման դոզան (20000, 30000 ո), այնքան ուժեղ է արգելակվում բջիջների բաժանման պրոցեսը:

Ճառագայթահարման դոզայի բարձրացման հետ մեկտեղ արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջներում բարձրանում է քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը: Առավելագույն էֆեկտ ստացվում է 20000 ո դոզայի դեպքում:

Ուսումնասիրվող երկու սորտերի սերմերը բարձր՝ 30000 ո դոզայով ճառագայթահարելիս դիտվել է անոմալ էֆեկտ: Այդ դոզան ոչ միայն չի բարձրացրել ճառագայթահարման էֆեկտը, այլ ընդհակառակը, զգալի շափով իջեցրել է խաթարումների տոկոսը:

Փորձարկված դոզաների դեպքում ճառագայթահարման էֆեկտը սլայմանավորված է արմատածայրերի մերիսթեմային բջիջներում ավելի շատ ֆրագմենտների և ավելի քիչ կամրջակների առաջացմամբ: Ըստ որում, որքան բարձր է ճառագայթման դոզան, այնքան մեծ է ֆրագմենտների բաժինը քրոմոսոմային խաթարումների ընդհանուր քանակում:

Երևանի պետական

համալսարան, դենետիկայի

և բջջաբանության ամբիոն

● Ստացված է 8.1 1974 թ.

Р. Т. ТЕРЗЯН, Г. Г. БАТИКЯН, Т. А. СААКЯН

## ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ НА МИТОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И ЧАСТОТУ ХРОМОСОМНЫХ ПЕРЕСТРОЕК КЛЕТОК КОРЕШКОВ ВИДА CAPSICUM ANNUUM

### Р е з ю м е

Цель настоящей работы состояла в изучении радиобиологического эффекта у двух сортов перца—Болгарский 709 и Слоновый хобот 304, принадлежащих к виду *C. annuum*, при воздействии разными дозами рентгеновских лучей. Воздушно-сухие семена этих сортов облучались дозами 500, 1000, 5000, 10000, 15000, 20000 и 30000 р.

Критерием радиобиологического эффекта служили митотическая активность и частота хромосомных перестроек в меристематических клетках корешков перца.

На основании полученных данных сделаны следующие выводы.

Митотическая активность меристематических клеток сортов перца Болгарский 079 и Слоновый хобот 304 зависит от доз облучения. У сорта Болгарский 079 она стимулируется при дозе 500 р, а у сорта Слоновый хобот 304—в дозе 500—10000 р. При этом, чем выше доза облучения (20000, 30000 р), тем сильнее происходит торможение процесса деления клеток у обоих сортов.

С увеличением дозы облучения частота хромосомных перестроек в меристематических клетках корешков повышается, достигая максимума при 20000 р.

При облучении семян дозой 30000 р у обоих исследуемых сортов наблюдается аномальный эффект. Повышение дозы облучения не приводит к повышению лучевого поражения, а, наоборот, наблюдается снижение эффекта поражения.

При испытанных нами дозах облучения эффект поражения больше обусловлен возникновением фрагментов, чем мостов.

#### Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Авакян Ц. М., Семерджян С. П., Оганесян Дж. Радиобиология, 7, 6, 935, 1967.
2. Баграмян С. Б. Биологический журнал Армении, 21, 7, 101—106, 1968.
3. Батикян Г. Г., Даниелян А. Х., Мартиросян С. Н., Карагезян А. С. Биологический журнал Армении, 21, 7, 23—29, 1968.
4. Васильев И. М. Действие ионизирующих излучений на растения. М., 1962.
5. Ложкина В. Г. Тез. докл. Моск. конф. молодых ученых-биологов, Изд. МГУ, 15, 1967.
6. Нушикян В. А. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук, Ереван, 1973.
7. Романов Д. Д., Головинская К. А. Итоги науки, (биол. науки). М., 324, 1960.

С. А. СИМОНЯН

## НОВЫЕ ДЛЯ АРМЯНСКОЙ ССР ПАРАЗИТНЫЕ ФИЛЛО- ФИЛЬНЫЕ ГРИБЫ НА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЯХ

Приводятся питающие растения, даты сбора двух новых для микофлоры Армянской ССР родов и 41 вида грибов, в основном из группы несовершенных, собранных в ботанических садах и дендропарках республики, которые являются главными центрами интродукции новых декоративных растений. Являясь паразитами, эти грибы тем не менее образуют с питающими растениями в основном индифферентные, реже—отрицательные консорции.

В связи с расширением озеленительных работ в нашей стране, микофлора декоративных растений в последние двадцать лет стала предметом интенсивных исследований. В Армянской ССР планомерное изучение паразитных и сапрофитных грибов на декоративных древесно-кустарниковых и цветочных растениях было начато в 1957 году в Ботаническом институте АН АрмССР. В 1957—1960 гг. исследования велись в ботаническом саду АН АрмССР в Ереване и в его горных отделениях в Кировакане и Севане, являющихся основными центрами интродукции новых декоративных растений на территорию республики [12, 14]. Наряду с этим с 1969 года были начаты аналогичные работы в других важных пунктах интродукции растений, в северо-восточных районах республики — дендропарке «Сосняки» (Степанаванский р-н), совхозе «Зейтун» (Ноемберянский р-н), дендропарке АрмНИЛОС в г. Иджеване (Иджеванский р-н). Следует отметить, что довольно подробные сведения по видовому составу микофлоры дендропарка «Сосняки» имеются в работах Сарксян [11], Мелик-Хачатрян [6] и Тетеревниковой-Бабаян, Хримлян, Таслахчьян [15]; микофлора декоративных и плодовых растений, выращиваемых в совхозе «Зейтун» получила некоторое освещение в статьях Мелик-Хачатрян [5], Мелик-Хачатрян, Таслахчьян [7], Тетеревниковой-Бабаян, Погосян [16] и Погосян [9, 10]. В Иджеванском дендропарке микологических исследований до начала наших работ не проводилось.

Обработка материалов по вышеперечисленным ботаническим садам и дендропаркам говорит о том, что имеющиеся в литературе сведения о микофлоре произрастающих в них растениях все еще недостаточны для полной инвентаризации их паразитного и сапрофитного грибного населения.

В настоящем сообщении приводятся сведения о двух новых для микофлоры республики родах и 41 виде грибов, развивающихся на листь-

ях декоративных древесно-кустарниковых пород и образующих на них экологически обособленные группировки — филлофильные синузии.

Хотя преобладающее большинство приводимых микромицетов (за исключением *Phoma palmicola*) ведет паразитический образ жизни, являясь причиной возникновения на листьях различных пятнистостей, однако консортивные взаимоотношения, складывающиеся между растением-хозяином и филлофильной микосинузией [13], носят большей частью индифферентный характер, реже — отрицательный. Так, в конкретных условиях местообитания индифферентные консорции образуют *Colletotrichum elaeagni*, *Alternaria alternata* и *Elaeagnus angustifolia*, *Ascochyta symphoricarpi* и *Symphoricarpus orbiculatus*, *Phyllosticta bignoniae* и *Catalpa speciosa*, *Vermicularia trichella* и *Hedera helix* и др.

Отрицательные консортивные взаимоотношения складываются между *Ascochyta weigeliae* и *Weigela hybrida*, *W. florida*, *Coniothyrium mororum* и *Morus alba*, *Cylindrosporium propinquum* и *Salix alba*, *C. conorum* и *Picea pungens*, *Diplodia buxi* и *Buxus balearica* и т. д.

В состав филлофильной микосинузии нередко входят одновременно два вида грибов, причем взаимоотношения их носят различный характер. В одних случаях, они развиваются одновременно и, по-видимому, независимо. Например, на листьях розы — *Phragmidium tuberculatum* и *Gloeosporium rosarum*, на листьях погибшей от заморозков *Washingtonia filifera* — *Phoma palmicola*, *Alternaria* sp. и *Cladosporium* sp., на листьях *Radus virginiana* — *Phyllosticta sanguinea* и *Clasterosporium carpophyllum*, на плодах *Crataegus kyrtostyla* — *Gloeosporium crataegi* и *Podosphaera clandestina*, последний к тому же образует сумчатую стадию. С другой стороны, факт приуроченности колоний *Alternaria alternata* к тем участкам листа *Elaeagnus angustifolia*, на которых расположены пятна от *Colletotrichum elaeagni*, развитие того же гриба на пятнах от *Septoria magnoliae* (на листьях *Magnolia soulangeana*) и наличие колоний *Alternaria* sp. на пятнах *Phyllosticta syringophila* (на листьях *Syringa villosa*) — все это, по-видимому, тесно связано с биологией этих представителей рода *Alternaria*, приспособленных к сапрофитному образу жизни на тканях листа, погибших в результате жизнедеятельности перечисленных грибов. Весьма вероятно, что указанные виды *Alternaria* одновременно обладают и микофильной способностью.

Эти наблюдения пополняют число примеров, приводимых Осипян [8], в пользу высказанного ею предположения о том, что совместное развитие нескольких грибов является, в первую очередь, подтверждением их микофильной способности и реже — гиперпаразитической функции одного из них.

Иначе, по-видимому, складываются взаимоотношения грибов *Gloeosporium polystigmaticola* и *Polystigma tibrum*. Первый из них действует на второго явно угнетающе, задерживая и подавляя нормальное образование спороношений. Сходную картину взаимоотношений указанных грибов наблюдал также Лобик [4].

В систематическом отношении изложенный здесь материал пред-

ставлен в основном пикнидиальными (1 новый род и 26 видов) и меланкониевыми (10 видов) грибами. Обнаружено также 3 вида гифальных грибов, один представитель пиреномицетов (новый для микофлоры Армении род *Xenomeris*) и один ржавчинный гриб. Два вида — *Gloeosporium crataegi* и *Colletotrichum fructigenum* — отмечены на плодах боярышника и яблони, но не исключено развитие этих грибов и на других органах растений.

Помимо микромицетов, собранных в ботанических садах и дендропарках, в приводимый перечень включены 4 вида, обнаруженные в природных местообитаниях, так как их питающие растения — *Juniperus polycarpus*, *Celtis caucasica*, *Fraxinus excelsior* и *Cornus sanguinea* — широко применяются в практике озеленения, и нахождение этих грибов на растениях в культуре весьма вероятно.

### Порядок *Sphaeriales*

*Xenomeris juniperi* (Dearn.) Barr. et Müller [22, стр. 449]. На живой хвое *Juniperus polycarpus* С. Koch. — Гюнейское побережье оз. Севан, можжевельниковое редколесье, 4.IX—1969 г. Вызывает преждевременное усыхание хвои, вредоносность незначительна. Новый род для микофлоры Армении.

### Порядок *Uredinales*

*Uromyces coluteae* Arthur [17, стр. 349]. На листьях *Colutea arborescens* L., в уредостадии, в слабой степени, — Севан, бот. сад, 3.X—1973 г.

### Порядок *Hyphales*

*Alternaria ribis* Bub. et Ranojev [23, стр. 1410]. На живых листьях *Ribes aureum* Pursh. — Ереван, бот. сад, питомник, 30.VII—1956 г.

*Drechslera cynodontis* (Marignol) Subram. et Jain [21, стр. 439]. На живых листьях *Ligustrum lucidum* Ait. — совхоз „Зейтун“, 5.IX—1969 г. Сумчатая стадия гриба — *Cochliobolus cynodontis* Nelson — в Армянской ССР не обнаружена. Этот гриб описан на *Cynodon* и многих травянистых растениях, но выделен также с яблони, сосны и *Ipomoea* [21].

*Sirosporium celtidis* (Biv.—Bernh. ex Sprengel) M. B. Ellis [21, стр. 290]. На живых листьях *Celtis caucasica* W. — Окрестности Иджевана, лес, 8.X—1972 г.

### Порядок *Melanconiales*

*Colletotrichum elaeagni* Siemaszko [1, стр. 248]. На живых листьях *Elaeagnus angustifolia* L. — Иджеван, дендропарк, 6.X—1972 г. На пятнах с немногочисленными ложками гриба наблюдается развитие *Alternaria alternata* (Fr.) Kesel (= *A. tenuis* Nees).

*Colletotrichum fructigenum* (Berk.) Vassil. [1, стр. 296]. На плодах *Malus domestica* Borkh. — Кировакан, Ванадзор, приусадебный участок, 18.VIII—1972 г. (сбор Д. Бабаян).

*Cylindrosporium propinquum* (Bub. et Vleug.) Vassil. [1, стр. 578]. На живых листьях *Salix alba* L. — Октемберянский р-н, берег оз. Айгер-лич, 20.IX—1972 г., во вредоносной степени. Микроконидии в нашем материале короче, чем в диагнозе (6,6—8,2×0,9—1,6 мк).

*Gloeosporium acerinum* West. [1, стр. 48]. На живых листьях *Acer trautvetteri* Med. — дендропарк „Сосняки“, 15.VII—1969 г. Конидии в нашем материале очень разнообразны по величине и форме (8,2—16,5×3,3 мк). Ранее в дендропарке «Сосняки» отмечался другой вид — *G. acericola* на *A. tataricum* L. [15].

*Gloeosporium crataegi* Hollos [1, стр. 148]. На плодах *Crataegus kyrtostyla* Fingerh. — Ереван, ботанический сад, отдел армянской флоры, 15.IX и 19.X—1972 г. совместно с *Podosphaera clandestina* (Wallr. ex Fr.) Lév. в сумчатой стадии. В нашем материале конидии имеют форму от почти шаровидных до удлинено-эллипсоидальных размерами 10—20×3—10 мк.

*Gloeosporium fraxineum* Peck. [1, стр. 123]. На живых листьях *Fraxinus exelsior* L. — Кировакан, лес, примыкающий к ботаническому саду, 6.IX—1957 г. (сбор М. Сарксян).

*Gloeosporium polystigmaticola* Bond. [1, стр. 152]. На стромах гриба *Polystigma rubrum* (Pers.) D. C., поражающего листья *Prunus domestica* L. — Иджеван, дендропарк, 14.VI—1973 г.

*Pestalotia versicolor* Speg. [1, стр. 488]. На живых листьях *Rhus aromatica* Ait. — Иджеван, дендропарк, 6.X—1972 г.

*Septogloeum populiperdum* Moez. et Smarods [1, стр. 448]. На живых листьях *Populus tremula* L. — Кировакан, ботанический сад, 19.VII—1958 г.

*Vermicularia trichella* Fries. [1, стр. 337]. На живых прошлогодних листьях *Hedera taurica* (Tobl.) Rehd. — Ереван, бот. сад, отдел кавказской флоры, 28.V и 7.VII—1969 г.; на *Hedera helix* L. — там же, 7.VII—1969 г.

### Порядок *Sphaeropsidales*

*Actinonema crataegi* Pers. [19, стр. 709]. На живых листьях *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. — Иджеван, дендропарк, 3.X—1972 г. Гриб образует очень характерные пятна с типичными концентрически расположенными фибриллами. Споры с 3 перегородками, бесцветные, прямые или слегка изогнутые, сужающиеся на концах, 23,1—36,3×3,3—4 мк. Описание спор в диагнозе данного вида отсутствует, у других видов этого рода большей частью двуклетные споры, но в подроде *Astermodium* [19, стр. 705, 709] известны споры с 2—3 перегородками. Новый род для микофлоры Армении.

*Ascochyta crataegicola* All. [19, стр. 639]. На живых листьях *Crataegus macracantha* Lodd.—Кировакан, бот. сад, 21.VIII—1957 г.

*Ascochyta forsythiae* (Sacc.) Hoehn. [3, стр. 478]. На живых листьях *Forsythia intermedia* Zab.—Кировакан, бот. сад, 24.VII—1959 г. (определено В. Мельником).

*Ascochyta pirina* Pegl. [3, стр. 480]. На живых листьях *Chaenomeles maulei* Schneid.—Ереван, бот. сад, участок восточно-азиатской флоры, 27.IX—1973 г. Гриб описан на *Pyrus communis* L.

*Ascochyta sarmenticia* Sacc. [3, стр. 479]. На живых листьях *Lonicera caprifolium* L.—Кировакан, бот. сад, 14.VII—1969 г., на живых листьях *L. maackii* Maxim.—Ереван, бот. сад, участок восточно-азиатской флоры, 27.IX—1973 г.

*Ascochyta symphoricarpi* Pass. [3, стр. 481]. На живых листьях *Symphoricarpus orbiculatus* Moench.—Кировакан, бот. сад, 14.VII—1969 г., на листьях *Symphoricarpus* sp.—дендропарк „Сосняки“, 6.IX—1969 г. В нашем материале споры несколько короче ( $7-10 \times 2,6-3,5$  мк), чем в диагнозе ( $12 \times 2,5$  мк).

*Ascochyta weigeliae* Sacc. et Speg. [19, стр. 669]. На живых листьях *Weigela hybrida* Jaeg. и *W. florida* (Sieb. et Zucc.) A. DC.—Иджеван, дендропарк, 6.X—1972 г.

*Coniothyrium dumééi* Br. et Cav. [23, стр. 971]. На живых листьях *Rhamnus cathartica* L.—Кировакан, бот. сад, 22.VIII—1957 г.

*Coniothyrium conorum* Sacc. et Roum. [18, стр. 154]. На хвое *Picea pungens* Engelm. v. *glauca* Reg.—дендропарк „Сосняки“, 15.VII—1969 г., развивается во вредоносной степени, вызывая усыхание хвои на однолетних побегах.

*Coniothyrium mogorum* Briosi et Farneti [18, стр. 161]. На живых листьях *Morus alba* L.—Иджеван, дендропарк, 6.X—1972 г. Развивается во вредоносной степени, вызывая преждевременное засыхание листьев. Гриб описан на отмерших ветвях видов *Morus*; на листьях отмечается впервые.

*Diplodia buxi* Fries [3, стр. 576]. На усыхающих листьях *Buxus balearica* Lam.—совхоз „Зейтун“, 5.IX—1969 г.

*Diplodia magnoliae* West. [20, стр. 135]. На поврежденных морозом листьях *Magnolia grandiflora* L.—совхоз „Зейтун“, 18.VI—1973 г., совместно с *Phyllosticta magnoliae* Sacc.

*Hendersonia canina* P. Brun. [20, стр. 232]. На живых листьях *Rosa chinensis* Jacq.—Кировакан, бот. сад, 14.VII—1969 г. Гриб описан на отмерших ветвях. Конидии в нашем материале с перетяжками.

*Hendersonia cornicola* (D. C.) L. [20, стр. 202]. На живых листьях *Cornus sanguinea* L.—Южная Армения, 1952 г. (сбор Е. Арутюнян).

*Leptostroma pinastri* Desm. [3, стр. 328]. На хвое *Pinus kochiana* K. Klotz.—Севан, бот. сад, 3.IX—1969 г., в очень слабой степени.

*Phoma palmicola* Wint. [24, стр. 571]. На листьях погибшей от заморозков *Washingtonia filifera* Wendl. (в грунте), совместно с *Cladosporium* sp. и *Alternaria* sp.—Иджеван, дендропарк, 6.IX—1969 г.

*Phyllosticta bignoniae* Westend. [3, стр. 367]. На живых листьях *Catalpa speciosa* Warder.— Иджеван, дендропарк, 6.X—1972 г., в слабой степени.

*Phyllosticta calycanthy* Sacc. et Speg. [19, стр. 26]. На живых листьях *Chimonanthus praecox* (L.) Link.— Иджеван, дендропарк, 21.VIII—1973 г.

*Phyllosticta hydrangeae* Ell. et Ev. [19, стр. 161]. На живых листьях *Hydrangea hortensia* D. C.— совхоз „Зейтун“, 13.VI—1973 г.

*Phyllosticta populi-nigrae* All.— [19, стр. 68]. На живых листьях *Populus canescens* (Ait.) Sm.— Дендропарк „Сосняки“, 6.IX—1969 г.

*Phyllosticta sanguinea* (Desm.) Sacc. [19, стр. 72]. На живых листьях *Radus virginiana* L.— Кировакан, бот. сад, совместно с *Clastosporium carpophilum* Aderh., 22.VIII—1957 г. Капельки жира в конидиях отсутствуют, в отличие от указаний диагноза.

*Phyllosticta spiraeae-salicifoliae* Rabh. [3, стр. 386]. На листьях *Spiraea vanhouttei* (Briot.) Zab.— Кировакан, бот. сад, 14.VIII—1960 г. В нашем материале споры несколько длиннее ( $8-10 \times 2,6-3,3$  мк), чем в диагнозе ( $4-8 \times 2,5-3,5$  мк).

*Phyllosticta syringophila* Oudem. [3, стр. 387]. На живых листьях *Syringa villosa* Vahl.— совхоз „Зейтун“, 5.IX—1969 г., совместно с *Alternaria* sp., на живых листьях *S. josikaea* Jacq.— Иджеван, дендропарк, 3.X—1973 г. Отличается от отмеченных ранее в Армении [6, 12] *Ph. syringae* West. и *Ph. syringicola* Fautr. размерами конидий.

*Phyllosticta ulmicola* Sacc. [3, стр. 387]. На живых листьях *Ulmus pumila* L. var. *arborea* Litv.— Кировакан, бот. сад, 21.VIII—1957 г. Вызывает обильную пятнистость и преждевременное усыхание листьев.

*Septoria magnoliae* Cke. [3, стр. 540]. На живых листьях *Magnolia soulangeana* Soul.— Иджеван, дендропарк, 6.X—1972 г., совместно с *Alternaria alternata* (Fr.) Kessler.

*Septoria rosae-arvensis* Sacc. [3, стр. 846]. На живых листьях *Rosa* sp.— Кировакан, бот. сад, 18.VII—1958 г., развивается в незначительной степени.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 27.III 1973 г.

Ս. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ԴԵԿՆՈՐԱՏԻՎ ԾԱՌԱԹՓԱՅԻՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՆՈՐ  
ՊԱՐԱԶԻՏ ՍՆԿԵՐ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Հայկական ՍՍՀ բուսաբանական այգիների և դեկորատիվների սնկաբանական հետազոտությունների ընթացքում հայտնաբերվել են հանրապետության միկոֆլորայի համար պարագիտ սնկերի 41 նոր տեսակներ (2 նոր ցեղ), գլխավորապես անկատար սնկերի խմբերից: Այդ սնկերի գերակշռող մեծամասնությունը պարագիտ կյանք է վարում՝ բույսերի տերևների վրա առա-

հացնելով տարբեր բժաշկորոշյուններ: նրանք կազմում են բույսերի հետ մեծ մասամբ ինդիֆերենտ և հազվադեպ՝ բացասական կոնսորցիաներ:

Հորվածում թվարկված են հայտնաբերված սնկերը, սնող բույսերը, հավաքման վայրերը և ժամկետները:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. II. М.—Л., 1950.
2. Визначник грибів України. II. Киев, 1969.
3. Визначник грибів України. III. Киев, 1971.
4. Лобик А. Изв. Терск. окруж. ст. защ. раст., 1—2, 1927.
5. Мелик-Хачатрян Дж. Г. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 16, 5, 1963.
6. Мелик-Хачатрян Дж. Г. Микофлора северо-восточной Армении, Ереван, 1964.
7. Мелик-Хачатрян Дж. Г., Таслахчьян М. Г. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 17, 11, 1964.
8. Осипян Л. Л. Биологический журнал Армении, 23, 5, 1970.
9. Погосян В. А. Сб. научн. тр. аспирантов Арм. пед. ин-та им. Х. Абовяна, 1965.
10. Сарксян С. С. Научн. тр. ЕГУ, биол. науки, 38, 3, 1963.
11. Симосян С. А. Грибные паразиты растений ботанических садов Армянской ССР. Ереван, 1965.
12. Симосян С. А., Барсегян А. М. Микология и фитопатология. 5, 6, 1971.
13. Симосян С. А. Биологический журнал Армении, 24, 4, 1971.
14. Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Хримлян И. А., Таслахчьян М. Г. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 17, 2, 1964.
15. Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Погосян В. А. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 18, 6, 1965.
16. Ульянищев В. И. Микофлора Азербайджана, II. Ржавчинные грибы. Баку, 1969.
17. Флора споровых растений Казахстана. V, 2, Алма-Ата, 1968.
18. Allescher A. In Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. I, Abt. VI, Leipzig, 1901.
19. Allescher A. In Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. I, Abt. VII, Leipzig, 1903.
20. Ellis M. B. Dematiaceous Hyphomycetes. London, 1971.
21. Müller E., J. A. von Arx. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. II, Heft 2, 1962.
22. Saccardo P. Syllogue Fungorum. v. XXII, Patavia, 1913.
23. Savulescu O., Barbu V., Eliade E., Năgler M., Tudosescu-Banescu V. Bolile plantelor ornamentale din România. Bucuresti, 1969.

Վ. Ս. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ

ՆՐԲԱԳԵՂ ՀԻՐԻԿԻ IRIS ELEGANTISSIMA SOSN.  
ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ուսումնասիրված է նրբագեղ հիրիկի մի քանի առանձնահատկությունները. պարզվել է, որ հարմարված լինելով շորային միջավայրին առավելապես հանդիպում է արևահայաց քարքարոտ լանջերում: Նրա կոճղարմատները առաջացնում են ձևի և չափերի բազմազանություն: Կոճղարմատը պարունակում է օսլա և լուծվող ածխաջրեր, որոնք առավելագույն քանակության են հասնում երկրորդ տարում:

*Iris elegantissima*-ի ուսումնասիրությամբ ղբաղվել են Սոսնովսկին, Ախվերդովը [1], Ռոդիոնենկոն [7], Թովմասյանը [9]: Տվյալ աշխատանքի նպաստակն է եղել ուսումնասիրել նրբագեղ հիրիկի մի քանի առանձնահատկությունները:

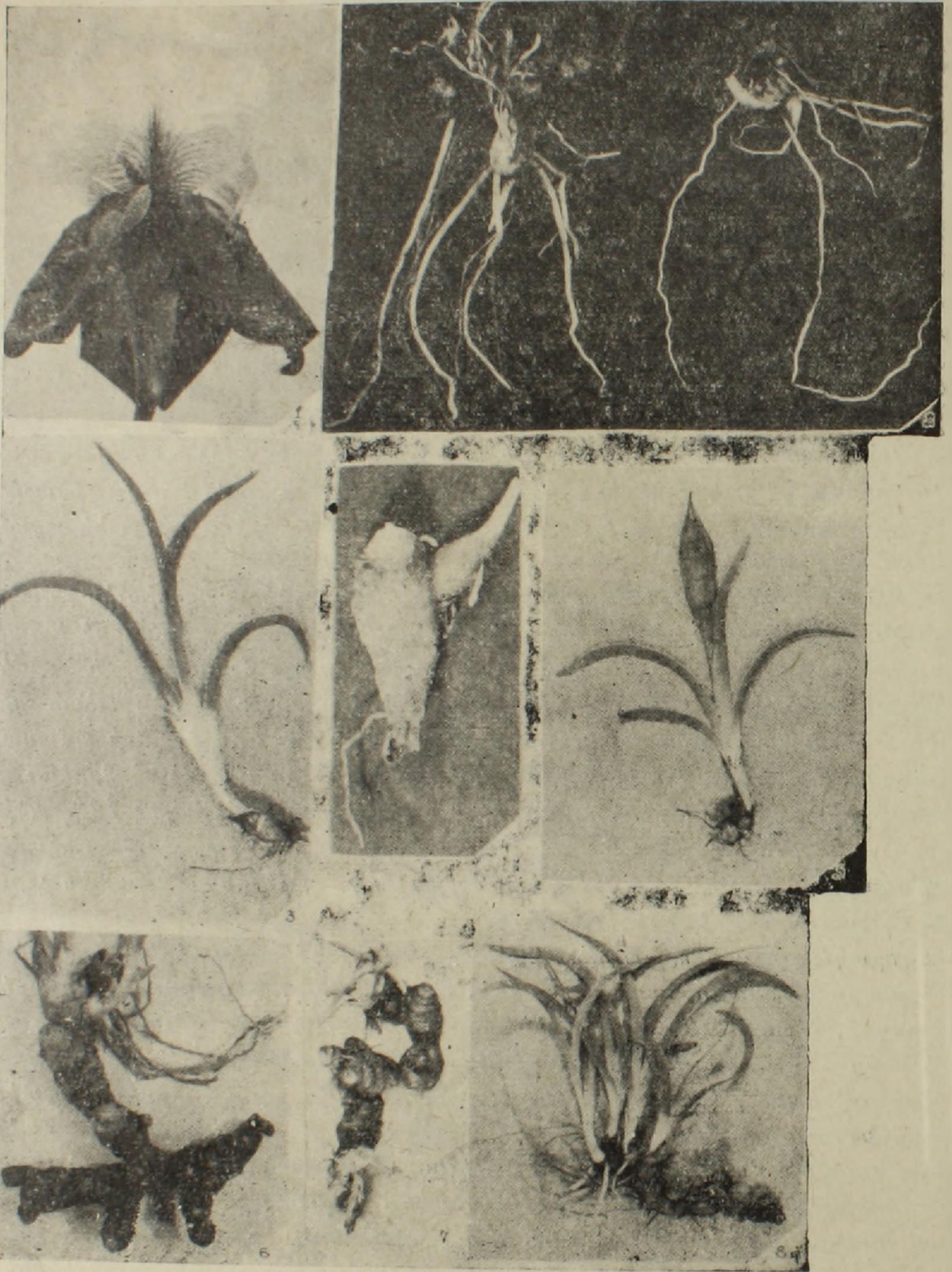
Ուսումնասիրությունները տարվել են Արագածի հարավային մակրոլանջին (Աշտարակի շրջանի նախկին Սասունիկ գյուղի շրջակայքը) և լաբորատոր պայմաններում: Անատոմիական հետազոտությունների և քիմիական անալիզի համար նյութը հավաքվել է նշված վայրից: Քիմիական անալիզի համար կոճղարմատները հավաքվել են *Iris elegantissima*-ի ամառային հանգստի շրջանում՝ 1970 թ. օգոստոսին: Կարոտինը որոշվել է Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում, Պոպոնդոպուլոյի մեթոդով [6], ածխաջրերը՝ անասնապահական գիտահետազոտական ինստիտուտում՝ Բերտրանի մեթոդով [3, 5, 8], 1971 թ.: Անալիզի ենթակա նյութերը նախապես շորացվել են օդային պայմաններում:

Գրականության տվյալների համաձայն [10] նրբագեղ հիրիկը տարածված է օշինդրի կիսաանապատում՝ Արզնի, Զրվեժ, Տուկ, Շոռաղբյուր, Ողջաբերդ: Գեղադիր, Գառնի, Երանոս, Իլկասառ:

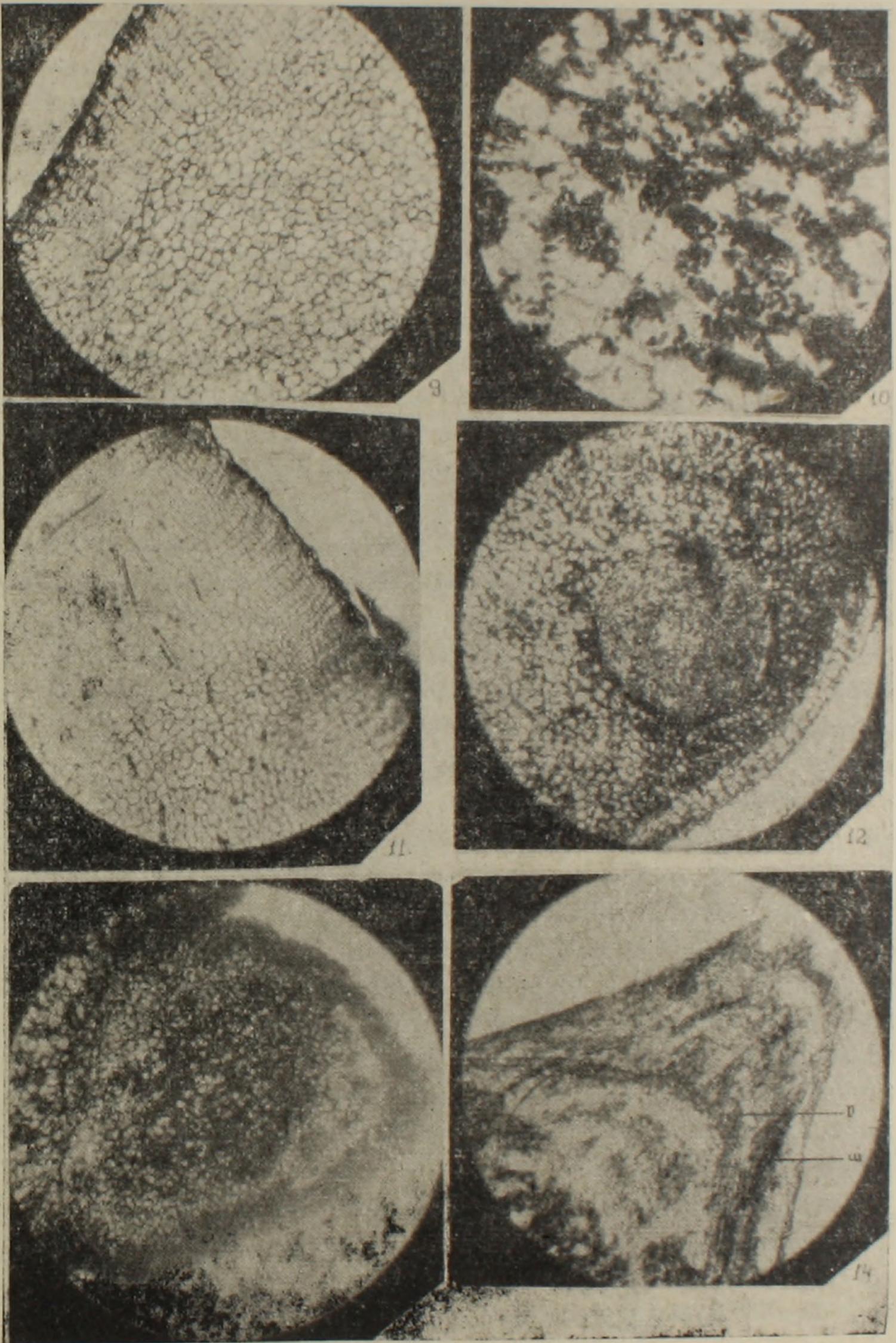
Մեր հետազոտությունների համաձայն, տարածված է նաև Աշտարակի շրջանում՝ Ավան, Լեռնարոտ, Ուջան, նախկին Սասունիկ գյուղի շրջակայքում: Նշված վայրերը գտնվում են Արագածի հարավ-արևմտյան մակրոլանջին, ծովի մակերևույթից 1200—1300 մետր բարձրության վրա:

Նրբագեղ հիրիկն աճում է արևահայաց հարավային շոր լանջերին, սակավաբույս, շտվերարկված տարածություններում: Հաճախ պատահում է նաև քարքարոտ տեղերում, անմիջապես քարակույտերի շուրջը, աչքի ընկնելով իր խոշոր, գեղեցիկ ծաղիկներով (նկ. 1): Այս հանգամանքը հաստատում է նրա մեզոքսերոֆիլ բնույթը, այսինքն շնայած հարմարված է աճելու շոր լանջերին, սակայն դեռ հակված է համեմատաբար խոնավ միկրոմիջավայրի: Խոնավության նկատմամբ նրա վերաբերմունքն ստուգելով փորձի միջոցով, պարզվեց, որ նրբագեղ հիրիկը չի տանում գերխոնավ պայմանները, գերխոնավության հետևանքով արմատները նեխում են:

Միևնույն տարածությունից վերցրած տարբեր անհատների ըստ երկարության և հաստության գանազանվող արմատների առկայությունը (նկ. 2)



Նկ. 1. *Iris elegantissima*-յի ծաղիկը: Նկ. 2. Միկրոմիջավայրի խոնավութային գործոնի ազդեցությունը արմատների վրա բնական պայմաններում (1969 թ. օգոստոսի 25): Նկ. 3. Նրբագեղ հիրիկի կարճ կոճղարմատը գարնանային վեգետացիայի շրջանում (1968 թ., 15-ը ապրիլի): Նկ. 4. Երկու միմյանցից շանջատված կոճղարմատներ (կոկոնակալման ֆազայում, 1968 թ., 6-ը մայիսի): Նկ. 5. Նրբագեղ հիրիկի սափորանման տեսքով կոճղարմատ (1968 թ., հոկտեմբեր): Նկ. 6. Ծյուղավորություն ներկայացնող կոճղարմատային շղթա (1968 թ., մայիս): Նկ. 7. Քառանկյունանման կոճղարմատային շղթա (1969 թ., օգոստոս): Նկ. 8. Միմյանց միահյուսված կոճղարմատային շղթա (1968 թ.):



Նկ. 9. Կոճղարմատի ընդլայնական կտրվածքը: Նկ. 10. Օսլայի հատիկները կոճղարմատում: Նկ. 11. Հանքային բյուրեղները կոճղարմատում: Նկ. 12. Վեգետատիվ բազմացման բողբոջի սաղմնավորման սկիզբը կոճղարմատում: Նկ. 13. Կոճղարմատի վրա կոնաձև տեսքով արտահայտված կազմավորվող բողբոջի ընդերկայնական կտրվածքը: Նկ. 14. Կազմավորված բողբոջի ընդերկայնական կտրվածք. ա) սաղմնային տերևները. բ) հանքային բյուրեղները:

ցույց է տալիս նրա բնութսյան միկրոմիջավայրում արմատների միջոցով հարմարվելու ընդունակությունը: Չոր միջավայրի լավագույն հարմարվածության օրինակ է *I. elegantissima*-ի կարճ կոճղարմատը (նկ. 3): Սակայն կոճղարմատն առաջացնում է ձևի բազմազանություն: Հաճախ այն հանդիպում է սափորանման տեսքով (նկ. 4), որի դեպքում կոճղարմատն իր սկզբնամասում բարակ է, միջին և վերին հատվածում՝ հաստ, իսկ գագաթային մասում դարձյալ նեղանում է: Հանդիպում է նաև երկարավուն, կլորավուն ու այլ ձևերով կոճղարմատներ: Կոճղարմատի վրա լինում են օղակաձև հաստացումներ (նկ. 7), որոնք ըստ երևույթին առաջանում են սննդանյութերի անհամաչափ կուտակման հետևանքով՝ կապված սեզոնային փոփոխությունների հետ: Նրբագեղ հիրիկի կոճղարմատից նոր բողբոջներ զարգանալուց հետո մայրական կոճղարմատը չի մահանում, այլ մնում է կենսունակ 3—4 տարի: Ուրեմն հին, բայց կենսունակ և առավել հին, քայքայվող, ինչպես նաև նոր, երիտասարդ կոճղարմատները մնում են շղթայաձև միմյանց միացած, կազմելով «կոճղարմատային սիստեմ» (նկ. 5—8):

Նկարներից երևում է, որ երկու և ավելի տարիների «կոճղարմատային սիստեմներում» յուրաքանչյուր նոր կոճղարմատ-օղակ դուրս է գալիս նախորդի վերին հատվածի ետևի կողքային մասից: Կոճղարմատի նման ձևով առաջացումը ամբողջ շղթային տալիս է սանդուղքաձև տեսք: Կոճղարմատային շղթան սովորաբար մեծ թվով օղակներից չի կազմված: Հետազոտությունների ընթացքում հանդիպեցին նաև խոշոր չափեր ունեցողներ, որոնք կազմված են 10—15 (նկ. 6) և ավելի թվով տարբեր և միևնույն տարիքի կենսունակ ու քայքայված կոճղարմատ-օղակներից:

Կոճղարմատային շղթան ևս հանդես է բերում ձևի բազմազանություն: Դրանք լինում են տարբեր ճյուղավորություններով (նկ. 6), քառանկյունաձև (նկ. 7) և կամ ուղղակի պարզ, առանց ճյուղավորությունների, հանդիպում են նաև երկու տարբեր շղթաներ միմյանց միահյուսված վիճակում (նկ. 8): Կոճղարմատի շղթայի տարբեր ձևերի առաջացումը կախված է նրանից, թե ինչպիսի դիրք է ունեցել և մայրական կոճղարմատի որ մասից են առաջացել վեգետատիվ բազմացման բողբոջները:

Երիտասարդ կոճղարմատները (մեկից երկու տարվա) արտաքուստ լինում են նարնջագույն, երրորդ և չորրորդ տարվանը՝ գորշագույն, իսկ հինգերորդ տարվա կոճղարմատները լինում են համարյա սևացած, ինչպես նաև կիսաքայքայված վիճակում:

1970 թ. կարոտինի հետազոտման նպատակով մեր կատարած քիմիական անալիզները ցույց տվեցին, որ ինչպես երիտասարդ առաջին, երկրորդ, այնպես էլ երրորդ, չորրորդ տարվա կոճղարմատ-օղակներում կարոտին չի պարունակվում: Այստեղից պարզ է դառնում, որ նարնջագույն երանգը այլ հատկանիշով է պայմանավորված: Ի դեպ, նշենք, որ հողից հանելուց հետո, մի բանի օր անց գույնն ավելի է ուժեղանում:

Նրբագեղ հիրիկի կոճղարմատի անատոմիական որոշ հետազոտություններ ցույց տվեցին, որ խցանային հյուսվածքին և սկզբնական կեղևին հաջորդող, պահեստող պարենքիմը կազմված է երկարավուն կամ կլորավուն խոշոր բջիջներից (նկ. 9): Ռեակտիվով ազդելիս պարզվեց, որ պարենքիմային բջիջները հարուստ են օսլայով (նկ. 10): Օսլայի հատիկները հանդես են գալիս պարզ և բարդ ձևերով: Ռեակտիվի ազդեցությունից որոշ ժամա-

նակ անց, կապույտ գույնը տարբեր երանգներ ստանալուց հետո փոխանակվում է կարմրի: Գրականության տվյալներով [4] նման օսլա պարունակվում է նաև *Iris germanica*-յի կոճղարմատում: Սա բացատրվում է կոճղարմատի օսլայում դեկստրինի պարունակությամբ: Պարենքիմային բջիջները հարուստ են նաև հանքային բյուրեղներով, որոնք հանդես են գալիս որպես ասեղնաձև մեկական բյուրեղներ (նկ. 11):

Կոճղարմատի անատոմիական հետազոտությունների միջոցով (հոկտեմբեր) պարզվեց նաև վեգետատիվ բազմացման բողբոջի կազմավորումը և զարգացումը: 12-րդ նկարում երևում է բողբոջի սաղմնավորման սկզբնական փուլերից մեկը, ըստ որում այդ փուլում կոճղարմատի արտաքին մասում դեռևս ոչ մի փոփոխություն չի նկատվում: Մասնագիտացում չկա նաև սաղմնավորված բջիջներում: Բջիջները շատ մանր են: 13-րդ նկարը ներկայացնում է այն փուլը, երբ բողբոջը արտաքինից երևում է շատ փոքր կոնանման տեսքով: Այս դեպքում գագաթային մասի սաղմնավորված բջիջներում նկատվում է մասնագիտացում: 14-րդ նկարում արտահայտված է սաղմնավորված բողբոջի երկայնական կտրվածքը, երբ այն աչքի է ընկնում իր խոշորությամբ: Ըստ որում, մուգ գույնով ներկված մասերը ներկայացնում են սաղմնային տերևները, որոնք մանրադիտակի տակ երևում են արդեն կանաչ գույնով, շնայած այն հանգամանքին, որ բողբոջը դեռևս բացված չէ: Ինչպես երևում է, սաղմնային տերևներում պարունակվում են նաև հանքային բյուրեղներ: Բողբոջի կազմավորման ու զարգացման նշված բոլոր փուլերում հայտնաբերվում է օսլա: Այստեղ ևս ռեակտիվի ազդեցությունից օսլայի հատիկների ստացած կապույտ գույնը փոխարկվում է կարմրի: Դատելի է ունենում մի քանի բույսի ընթացքում, մանրադիտակի տեսադաշտում, մինչև լուսանկարահանումը:

«Կոճղարմատային սիստեմից» առանձնացված տարբեր տարիների (I, II, III) կոճղարմատ-օղակների ածխաջրատների կազմի վերաբերյալ կատարած քիմիական անալիզներից ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ (աղյուսակ) կոճղարմատներում իբրև պաշարային նյութ ածխաջրատները բավական մեծ քանակությոն են կազմում, ըստ որում կոճղարմատային սիստեմի երկրորդ տարվա կոճղարմատ-օղակում ընդհանուր ածխաջրերի պարունակությունը հասնում է 83,80%, որտեղ ամենամեծ քանակը կազմում են ջրում շլուծվող ածխաջրերը, որոնցից գերակշռում է օսլան՝ կազմելով 44,7%:

Աղյուսակ

*Iris elega ntissima*-յի կոճղարմատի ածխաջրատային կազմը ամառային հանգստի շրջանում, 0/0

| Նյութի հավաքման ժամանակը | Կոճղարմատային շղթայի օղակները ըստ տարիների | Ածխաջրերի ընդհանուր քանակությունը | Ջրում շլուծվող ածխաջրեր | Ջրում լուծվող ածխաջրեր | Մոնոսախարիդներ | Դիսախարիդներ | Մալտոզա | Ինուլին | Փեկտին | Օսլա  | Հեմիցելուլոզա | Ցելուլոզա |
|--------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|--------------|---------|---------|--------|-------|---------------|-----------|
| 1970 թ. I տարվա          | 1  | 61,46                             | 49,56                   | 11,9                   | 2,20           | 0,8          | 5,0     | 1,90    | 2,0    | 34,80 | 10,80         | 3,96      |
| II                       | II   | 83,80                             | 63,96                   | 24,7                   | 5,40           | 4,4          | 7,90    | 3,0     | 4,0    | 44,70 | 14,40         | 4,86      |
| III                      | III  | 56,86                             | 37,26                   | 19,6                   | 3,40           | 1,0          | 8,80    | 3,4     | 3,0    | 20,70 | 10,80         | 5,76      |

Ածխաջրատների կուտակման և ծախսման դինամիկան ընթանում է հետևյալ կերպ. ածխաջրատների մեծ մասը, բացի ինուլինից, մալտոզայից և ցելուլոզայից, իրենց մաքսիմում քանակությամբ են հասնում կոճղարմատ-օղակի կյանքի երկրորդ տարում, իսկ երրորդ տարում նվազում է:

Երրորդ տարվա կոճղարմատ-օղակում ածխաջրատների պարունակության պակասելը հիմնականում կարելի է բացատրել նրանով, որ կյանքի 3-րդ տարում տեղի է ունենում *I. elegantissima*-ի ծաղկման և պտղակալման պրոցեսը: Որոշ քանակությամբ մալտոզայի ավելացումը օսլայի տարալուծման միջանկյալ ֆազայի հետևանք է: Կոճղարմատ-օղակի կյանքի երրորդ տարում ավելանում է նաև ցելուլոզայի քանակը:

Հետազոտություններից կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացության. *I. elegantissima*-ի ստորգետնյա օրգանները ձևի տեսակետից համոզես են բերում բազմազանություն: Երիտասարդ, կենսունակ կոճղարմատ-օղակների գույնը չի պայմանավորված կարոտինի առկայությամբ: Կոճղարմատի ամառային հանգստի շրջանում պաշարային սննդանյութ են հանդիսանում ածխաջրերը, որոնցից գերակշռողը օսլան է: Ածխաջրերի կուտակումը իր մաքսիմումին է հասնում կոճղարմատ-օղակի կյանքի 2-րդ տարում, 3-րդ տարում նվազում է ծաղկման և պտղակալման ֆազայի վրա նյութերի ծախսման, ինչպես և ծերացման հետևանքով:

Խ. Աբովյանի անվան

հայկական մանկավարժական ինստիտուտ

Ստացված է 12.IV 1972 թ.

В. С. ТОВМАСЯН

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ИРИСА ИЗЯЩНЕЙШЕГО

### Р е з ю м е

Исследование показало, что форма и размеры как корневищных звеньев, так и «корневищной системы» ириса изящнейшего различны. Они могут быть кувшинообразными, удлиненными, шаровидными и т. д. «Корневищная система», состоящая из отдельных звеньев, как правило, ступенчатая, образуется в связи с тем, что каждое последующее звено залагается под верхушечной почкой предыдущего звена. Система корневищных звеньев обычно бывает разветвленной. На корневищных звеньях образуются кольцеобразные утолщения, что, возможно, связано с сезонным неравномерным накоплением питательных веществ.

Данные анатомического изучения и химических анализов в период летнего покоя показали, что в корневищных звеньях содержатся в большом количестве углеводы. В первые два года идет интенсивное накопление углеводов (в основном крахмала и воднорастворимых сахаров). Начиная с третьего года количество углеводов резко уменьшается, что связано с переходом растения к цветению и плодоношению. Тот факт, что *I. elegantissima* переходит к цветению на третьем году объясняется тем, что для нормального цветения и плодоношения необходимо определенное количество питательных веществ, которое накапливается в пре-

дыдущие два года. Параллельно с возрастом изменяется цвет отдельных годовичных звеньев «корневищной системы». Молодые (1—2 года) звенья имеют оранжевый цвет. После окончания цветения корневища начинают буреть и постепенно отмирают. Изучение красящего пигмента показало, что молодые звенья не содержат каротина, и их окраска обусловлена наличием какого-то красящего вещества иной природы, которое исчезает на третьем году жизни.

## Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Ахвердов А. А. Бюллетень Бот. сада АН АрмССР, 16, Ереван, 1957.
2. Ахвердов А. А. Бюллетень Бот. сада АН АрмССР, 15, Ереван, 1956.
3. Белозерский А. Н., Проскуряков Н. И. Практический курс по биохимии растений. Сов. наука, 1951.
4. Джапаридзе Л. И. Практикум по микроскопической химии. М., 1953.
5. Ермаков А. И., Арасимович В. В. и др. Методы биохимического исследования растений. М.—Л., 1962.
6. Попондопуло П. Х. Витаминный состав кормов. М., 1949.
7. Родионенко Г. И. Род ирис, Л.—М., 1961.
8. Спутник агрохимика. М., 1940.
9. Товмасян В. С. Биологический журнал Армении, 24, 10, 1971.
10. Քաթարձյան Ա. Լ., Ֆեդորով Ան. Ա. Երևանի ֆլորա, Երևան, 1946:

З. В. МАРШАВИНА, Е. Н. МАКАРОВА, Дж. А. ГЕВОРКЯН

## ОСОБЕННОСТИ УСВОЕНИЯ ДИКАРБОНОВЫХ АМИНОКИСЛОТ И ИХ АМИДОВ КАК ИСТОЧНИКОВ АЗОТА ПРОДУЦЕНТАМИ ЛИЗИНА

Ауксотрофные мутанты *Micrococcus glutamicus* и *Brevibacterium* плохо усваивают в качестве основных источников азота глутаминовую и аспарагиновую кислоты, которые, способствуя некоторому приросту биомассы, не обеспечивают биосинтеза лизина. В этом качестве глутамин и аспаргин стимулируют все процессы жизнедеятельности, увеличивая вдвое выход лизина.

Использование же аминокислот и их амидов в качестве добавок к основному источнику азота — сульфату аммония, приводит к тому, что аспарагиновая кислота тормозит, а глутаминовая кислота, аспаргин и глутамин сильно стимулируют все функции клеток.

Одну из ведущих ролей в азотном метаболизме микроорганизмов играют дикарбоновые кислоты и их амиды [3]. Глутаминовая и аспарагиновая кислоты в этом плане привлекают внимание исследователей еще и потому, что первая является не только хорошим источником азота, но и углерода, вторая же, являясь хорошим источником азота, может частично заменять потребность культур в биотине [8].

Амиды дикарбоновых кислот — аспаргин и глутамин, легко отщепляя амидные группы, являются легкодоступными источниками азота для большинства микроорганизмов и по своей усвояемости превосходят один из лучших неорганических источников азота — сульфат аммония [2, 3].

Несмотря на то, что роль указанных азотистых соединений в жизнедеятельности различных физиологических групп микроорганизмов определена, систематические исследования, касающиеся ауксотрофных мутантов-продуцентов лизина, не проводились.

Целью данного исследования явилось изучение роли глутаминовой и аспарагиновой кислот, а также глутамина и аспарагина в процессах потребления глюкозы, накопления биомассы и лизина ауксотрофными штаммами-продуцентами лизина.

*Материал и методика.* Объектом исследования служили ауксотрофные мутанты *Micrococcus glutamicus* шт. 28, 95 и *Brevibacterium* шт. 22.

Опыты проводились в жидкой синтетической среде следующего состава (%): глюкоза — 10,0;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,03;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  — 0,1;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,03; ДЛ-треонин — 0,1; ДЛ-метионин — 0,04; мел — 2,0; биотин — 20 мкг/л; для *Brevibacterium* шт. 22 — тиамин — 100 мкг/л [4, 7]. В качестве источников азота служили (%): сульфат аммония (контроль) — 2,0; ДЛ-глутаминовая кислота — 4,4; ДЛ-аспарагиновая кислота — 4,03; Л-глутамин — 2,2; Л-аспаргин — 4,0.

При использовании аминокислот как биостимуляторов последние брались в концентрации 0,01 М и добавлялись к среде с сульфатом аммония.

В течение всего опыта рН среды поддерживалась на уровне 7,2—7,5. Посевным материалом служила суточная культура, выращенная на рыбном агаре и внесенная в виде суспензии в количестве 0,5—0,8 мг сухого веса.

Ферментация проводилась в пробирках с 5 мл среды при 28° на качалках, продолжительность опытов—72 часа. Оценка результатов производилась следующими методами: синтезированный лизин—методом высоковольтного электрофореза в муравьиноксуснокислом буфере с рН 3,1 [1], количество биомассы—взвешиванием или нефелометрированием после растворения мела, потребление глюкозы—микрометодом с феррицианидом.

*Результаты и обсуждение.* Исследования проводились в двух направлениях: усвоение аминокислот и амидов, как основных источников азота и как добавок к среде с сульфатом аммония.

*Аминокислоты как основные источники азота.* Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние источников азота на некоторые процессы жизнедеятельности ауксотрофных мутантов  
Данные на 72-й час ферментации, % по отношению к контролю

| Источники азота              | Потребленная глюкоза | Накопленная биомасса | Синтезированный лизин |
|------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Сульфат аммония              | 100                  | 100                  | 100                   |
| <i>M. glutamicus</i> шт. 95  |                      |                      |                       |
| Глутаминовая кислота         | 50                   | 43                   | 0                     |
| Аспарагиновая кислота        | 61                   | 98                   | 0                     |
| Глутамин                     | 120                  | 86                   | 156                   |
| Аспарагин                    | 77                   | 76                   | 106                   |
| <i>M. glutamicus</i> шт. 28  |                      |                      |                       |
| Глутаминовая кислота         | 42                   | 38                   | 0                     |
| Аспарагиновая кислота        | 41                   | 91                   | 0                     |
| Глутамин                     | 110                  | 113                  | 85                    |
| Аспарагин                    | 38                   | 67                   | 83                    |
| <i>Brevibacterium</i> шт. 22 |                      |                      |                       |
| Глутаминовая кислота         | 40                   | 40                   | 0                     |
| Аспарагиновая кислота        | 4                    | 8                    | 0                     |
| Глутамин                     | 116                  | 145                  | 150                   |
| Аспарагин                    | 98                   | 98                   | 174                   |

Данные таблицы свидетельствует о том, что дикарбоновые кислоты и их амиды как источники азота не являются равноценными. Если интенсивность всех процессов, имеющих место при усвоении сульфата аммония, принять за 100%, то из всех изучаемых источников азота только глутамин обеспечивает более интенсивное, по сравнению с контролем, потребление глюкозы у всех культур. С аспарагином этот процесс протекает интенсивно у *M. glutamicus* шт. 95 и *Brevibacterium*, тогда как у *M. glutamicus* шт. 28 потребление глюкозы составляет около 40% от

контроля. Что же касается глутаминовой и аспарагиновой кислот, то за исключением *Brevibacterium* шт. 22, этот показатель составляет 40—50% у всех культур.

Прирост биомассы при усвоении амидов, особенно глутамина, происходит интенсивно у всех культур, и ее количество достигает 100 мг абсолютно сухого веса на 10 мл среды. При усвоении глутаминовой кислоты у всех штаммов он достигает 40% от контроля, тогда как при усвоении аспарагиновой кислоты приближается к контролю у обоих штаммов *M. glutamicus*. У *Brevibacterium* шт. 22 накопления биомассы почти не происходит.

Наиболее отчетливо выражена разница в действии изучаемых источников азота на процесс биосинтеза лизина. Оба амида способствуют высокому выходу (превышающему 20 г/л) лизина у *M. glutamicus* шт. 95 и *Brevibacterium* шт. 22. У *M. glutamicus* шт. 28 выход лизина составляет в среднем 10—12 г/л, тогда как глутаминовая и аспарагиновая кислоты полностью подавляют эту функцию у всех штаммов.

Поскольку слабое усвоение дикарбоновых кислот могло иметь место из-за высокой концентрации их в среде, были проведены опыты по влиянию разных концентраций аспарагиновой и глутаминовой кислот на жизнедеятельность ауксотрофных мутантов (табл. 2).

Таблица 2

Влияние разных концентраций глутаминовой и аспарагиновой кислот на процессы потребления глюкозы, прироста биомассы и синтеза лизина у *Brevibacterium* шт. 22 на 72-ом час. ферментации

| Источники азота<br>(1 норма—100%) | Потребленная<br>глюкоза,<br>мг/10 мл | Накопленная<br>биомасса,<br>мг/10 мл | Синтезированный<br>лизин, г/л |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Сульфат аммония — 100%            | 800                                  | 72                                   | 13                            |
| Глутаминовая кислота, %           |                                      |                                      |                               |
| 100                               | 330                                  | 38                                   | 0                             |
| 75                                | 280                                  | 44                                   | 0                             |
| 50                                | 200                                  | 30                                   | 0                             |
| 25                                | 140                                  | 20                                   | 0                             |
| Аспарагиновая кислота, %          |                                      |                                      |                               |
| 100                               | 20                                   | 24                                   | 0                             |
| 75                                | 30                                   | 24                                   | 0                             |
| 50                                | 60                                   | 25                                   | 0                             |
| 25                                | 30                                   | 26                                   | 0                             |

Данные таблицы свидетельствуют о том, что снижение концентрации аминокислот не влияет на степень ее усвоения и не является фактором, стимулирующим процесс биосинтеза лизина.

Однако усвояемость дикарбоновых кислот резко повышается при замене части их сульфатом аммония (табл. 3). Это явление в литературе известно как диауксия, т. е. поочередное использование источников питания [5].

Таблица 3

Влияние смесей дикарбоновых кислот и сульфата аммония на некоторые процессы жизнедеятельности *Brevibacterium* шт. 22, на 72-ом час. ферментации

| Источники азота                    | Потребленная глюкоза, мг/10 мл | Накопленная биомасса, мг/10 мл | Синтезированный лизин, г/л |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Сульфат аммония                    | 800                            | 72                             | 13                         |
| Глутаминовая кислота               | 400                            | 36                             | 0                          |
| Глу + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |                                |                                |                            |
| 75% + 25%                          | 560                            | 52                             | 4                          |
| 50% + 50%                          | 860                            | 82                             | 19                         |
| 25% + 75%                          | 920                            | 90                             | 19                         |
| Аспарагиновая кислота              | 20                             | 24                             | 0                          |
| Асп + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |                                |                                |                            |
| 75% + 25%                          | 530                            | 106                            | 12                         |
| 50% + 50%                          | 720                            | 114                            | 14                         |
| 25% + 75%                          | 440                            | 87                             | 10                         |

При замене части аминокислот сульфатом аммония глутаминовая и аспарагиновая кислоты ведут себя по-разному. В смеси с глутаминовой кислотой определяющим является сульфат аммония, и чем больше его доля, тем процессы потребления глюкозы и прироста биомассы протекают интенсивнее. Несмотря на то, что аспарагиновая кислота как основной источник азота практически не усваивается, в смеси с сульфатом аммония определяющей является именно она. Установлено, что оптимальным сочетанием является 50% сульфата аммония и 50% аминокислоты. При таком сочетании выход лизина составляет 19 г/л с глутаминовой кислотой и 14 г/л с аспарагиновой.

Результаты, полученные в этой серии опытов, позволили предположить, что дикарбоновые кислоты и их амиды в низких концентрациях могут играть роль биостимуляторов при использовании сульфата аммония как основного источника азота.

*Роль дикарбоновых кислот и их амидов как биостимуляторов.* Результаты опытов представлены в табл. 4.

Глутаминовая кислота и глутамин в концентрации 0,01 М действуют как биостимуляторы процесса биосинтеза лизина у всех культур, причем, по сравнению с контролем, выход лизина повышается приблизительно в два раза. Однако они не оказывают никакого влияния на процесс потребления глюкозы и приблизительно на 20% угнетают прирост биомассы у обоих штаммов *M. glutamicus*. У *Brevibacterium* шт. 22 глутаминовая кислота и глутамин на 30% стимулируют прирост биомассы.

Если действие глутаминовой кислоты и глутамина идентично, то аспарагиновая кислота и аспарагин действуют по-разному. У всех культур аспарагиновая кислота в концентрации 0,01 М тормозит процесс синтеза лизина на 20—50%. Аспарагин стимулирует этот процесс на 20—30% у штаммов *M. glutamicus* и на 117% у *Brevibacterium*. При сравнении глутаминовой кислоты и глутамина с аспарагиновой кислотой и аспарагином видно, что первая пара как источник азота и биостимулятор предпочтительнее [6].

Таблица 4

Аминокислоты как биостимуляторы процессов жизнедеятельности ауксотрофных мутантов, % по отношению к контролю на 72-ом час. ферментации

| Источники азота                         | Потребленная глюкоза | Накопленная биомасса | Синтезированный лизин |
|---|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Сульфат аммония                         | 100                  | 100                  | 100                   |
| <i>M. glutamicus</i> шт. 95             |                      |                      |                       |
| $\text{NH}_4^+$ + глутаминовая кислота  | 102                  | 80                   | 267                   |
| $\text{NH}_4^+$ + аспарагиновая кислота | 90                   | 51                   | 46                    |
| $\text{NH}_4^+$ + глутамин              | 95                   | 87                   | 267                   |
| $\text{NH}_4^+$ + аспарагин             | 137                  | 89                   | 132                   |
| <i>M. glutamicus</i> шт. 28             |                      |                      |                       |
| $\text{NH}_4^+$ + глутаминовая кислота  | 108                  | 90                   | 200                   |
| $\text{NH}_4^+$ + аспарагиновая кислота | 81                   | 51                   | 57                    |
| $\text{NH}_4^+$ + глутамин              | 102                  | 80                   | 171                   |
| $\text{NH}_4^+$ + аспарагин             | 135                  | 129                  | 123                   |
| <i>Brevibacterium</i> шт. 22            |                      |                      |                       |
| $\text{NH}_4^+$ + глутаминовая кислота  | 98                   | 130                  | 270                   |
| $\text{NH}_4^+$ + аспарагиновая кислота | 81                   | 81                   | 80                    |
| $\text{NH}_4^+$ + глутамин              | 100                  | 140                  | 270                   |
| $\text{NH}_4^+$ + аспарагин             | 138                  | 106                  | 217                   |

При сравнении же дикарбоновых кислот с их амидами становится очевидным, что амиды являются прекрасными источниками азота для ауксотрофных мутантов. Добавление их в низких концентрациях к сульфату аммония значительно повышает выход лизина. Дикарбоновые кислоты обеспечивают рост мутантов в большей или меньшей степени, но биосинтеза лизина при этом не происходит. Замена части аминокислот сульфатом аммония приводит к их усвоению, видимо, за счет повышения ферментативной активности клеток, когда начинается усвоение сульфата аммония. При этом выход лизина повышается. Однако в роли биостимулятора может выступать только глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота сильно тормозит процессы жизнедеятельности всех штаммов.

Институт микробиологии  
АН АрмССР

Поступило 13.VI 1973 г.

Զ. Վ. ՄԱՐՇԱՎԻՆԱ, Ե. Ն. ՄԱԿԱՐՈՎԱ, Զ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ԳԻԿԱՐԲՈՆԱՅԻՆ ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԱՄԻԳՆԵՐԻ ՅՈՒՐԱՑՄԱՆ ԱԹԱՆՁՆՈՂԱՏԿՈՒԹՈՒՆՆԵՐԸ ԼԻՋԻՆԻ ՊՐՈԳՆՈՅԵՆՏՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

*Micrococcus glutamicus* և *Brevibacterium* աուքսոտրոֆ մուտանտները լատ են յուրացնում գլուտամինաթթուն և ասպարազինաթթուն որպես

ազոտի հիմնական աղբյուր, քանի որ վերջիններս նպաստում են կենսա-  
պանդվածի որոշ աճին, բայց չեն ապահովում լիզինի բիոսինթեզը: Այդ նույն  
նպատակով միջավայր մտցված գլուտամինը և ասպարագինը բարձրացնում  
են բջիջների կենսագործունեության որոշ պրոցեսներ, միաժամանակ երկու  
անդամ ավելացնելով լիզինի ելքը:

Երբ նշված ամինաթթուները և նրանց ամիդները օգտագործվում են որ-  
պես խթանիչներ՝ ամոնիումի սուլֆատի հետ միասին, ապա ասպարագինա-  
թթուն արգելակում է, իսկ գլուտամինաթթուն, ասպարագինը և գլուտամինը  
ուժեղ խթանում են բջիջ բուրք ֆունկցիաները:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гордиенко С. В., Козлова А. Н., Беликов В. М. Журнал прикл. химии, 34, 4, 1966.
2. Зайцева З. М. Прикл. биох. и микробиол., 6, 2, 151, 1970.
3. Иерусалимский Д. А. Азотное и витаминное питание микробов. М., 1949.
4. Куцева Л. С., Ключева Н. М. Прикл. биох. и микробиол., 6, 2, 158, 1970.
5. Работнова И. Л., Иванова И. И. Успехи микробиологии, 7, 1971.
6. Elmerich Claudine Eur. J. Biochem., 27, 2, 1972.
7. Kinoshita et al., J. Gen. Appl. Microbiol., 6, 193, 1960.
8. Koser S. A., Wright M. H., Dorfman A. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 51, 204, 1942.

УДК 576.8.095:665.12/14

Ռ. Ս. ՔԱՐԻՄՅԱՆ, Լ. Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Մ. Լ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Ռ. Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

## ԱՍՊՈՐՐՔԵՆ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՎԻՏԱՄԻՆ ՍԻՆԹԵԶԵԼՈՒ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՁԸ

Ուսումնասիրվել են 31 ասպորոգեն շաքարասնկերի վիտամին սինթեզելու ունակությունը և պահանջը: Որևէ վիտամինի փոխարինումը շաքարասնկային մզվածքներով, մեծ մասամբ, բարեբար ազդեցություն է թողնում ինդիկատորային կուլտուրաների աճի վրա: Ընդ որում առավել աչքի են ընկնում նշված շտամների մզվածքները: Նրանց ազդեցությամբ թե՛ վիտամիններով և թե՛ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրերում ինդիկատորային կուլտուրաներն առաջացնում են առավել մեծ տրամագիծ ունեցող աճման գոտիներ: Հետևաբար, այդ շաքարասնկերն իրենք են սինթեզում վիտամիններ և նրանց նման նյութեր:

Հայտնի է, որ վիտամինները մեծ դեր են խաղում բջջի սնման և նյութափոխանակության գործում:

Մեյսելը, Տրոֆիմովան և Լիսովսկայան [3] նշում են, որ միկրոօրգանիզմների նորմալ դարգացման համար սննդամիջավայրից բացի, անհրաժեշտ են նաև աճման նյութեր:

Ըստ Օդինցովայի [5], *T. utilis*-ը թեև սինթեզում է վիտամին, բայց այն իր պահանջին չի բավարարում:

Երուսալիմսկին [2], Մեյսելը [4], Բեերը, Ռուբցովը [1] ցույց են տվել, որ շաքարասնկերի կողմից վիտամինների սինթեզումը մասամբ կախված է նաև արտաքին պայմաններից:

Մեր ուսումնասիրությունները վիտամիններ սինթեզելու ունակության վերաբերյալ կատարվել են 31 ասպորոգեն շաքարասնկերի վրա, որոնք մեկուսացվել են Հայկական ՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտի խմորող միկրոօրգանիզմների լաբորատորիայում:

Նյութ և մեթոդ: Շաքարասնկերն աճեցվել են վիտամինների առկայության և վերջիններիս բացակայության պայմաններում: Միաժամանակ ուսումնասիրվել է նրանց մզվածքների ազդեցությունը ինդիկատորային կուլտուրաների վրա, որպես վիտամինների փոխարինողներ:

Ուսումնասիրության ընթացքում որպես տեստ օրգանիզմներ օգտագործվել են *Zygosacharomyces marxianus*-ը նիկոտինաթթվի որոշման համար, *Sacharomyces ludwigii*-ն պիրիդոքսինի, պանտոտենաթթվի և *Endomyces magnusii*-ն թիամինի և բիոտինի որոշման համար:

Այդ առումով ուսումնասիրվել են 1000 Վ/մլ թիամինի, պիրիդոքսինի, պանտոտենաթթվի, նիկոտինաթթվի և 2 Վ/մլ բիոտինի խտությունները:

Շաքարասնկերի կենսազանգված ստանալու համար, նրանք ցանվել են Պետրիի թասերում, Հանզենի ագարային սննդամիջավայրի վրա: Հինգ օրից հետո հավաքվել և 40°C ջերմության պայմաններում օդաչոր վիճակի են հասցվել, որից հետո կայուն քաշի են բերվել: Ապա այդ չոր նյութից տեղափոխվել են փորձանոթների մեջ և ավելացվել է համապատասխան քանակի ստերիլ ջուր՝ 4% մզվածք ստանալու համար, որն այնուհետև ավտոկլավում մեկ մթնոլորտային ճնշման պայմաններում 30 րոպե տևողությամբ հիդրոլիզվել է:

Որևէ մեկ վիտամինի պահանջը որոշելու համար, սննդամիջավայրին ավելացվել են բոլոր վիտամինները, բացառությամբ տվյալ վիտամինի: Այնուհետև, յուրաքանչյուր հետազոտվող վիտամինը և մզվածքը լցվել են դլանակների մեջ, որոնք դասավորվել են համապատասխան ինդիկատորային կուլտուրաների ցանված Ռիդերի ագարային սննդամիջավայրերի վրա:

Հինգ օրից հետո կատարվել են համապատասխան դիտողություններ, նշելով շաքարասնկերի աճը և գոտու տրամագիծը մմ-ով:

Այլ 1-ում բերված ուսումնասիրության տվյալները ցույց են տալիս, որ  $\beta$ -ի վիտամինների առկայության և  $\beta$ -ի բացակայության պայմաններում 652, 650, 370, 509, 164, 365 և 507 շտամները լավ աճում են: Նշանակում է, որ նրանք ոչ մի վիտամինի պահանջ չունեն:

Աղյուսակ 1

Ասպորոզեն շաքարասնկերի աճման ինտենսիվությունը վիտամինների առկայության և բացակայության պայմաններում\*

| Շտամների № | $B_6+B_1+$<br>$+B_3+B_7+$<br>$+B_5$ | $B_1+B_3+$<br>$+B_7+B_5$ | $B_6+B_3+$<br>$+B_7+B_5$ | $B_6+B_1+$<br>$+B_7+B_5$ | $B_6+B_1+$<br>$+B_7+B_3$ | $B_6+B_1+$<br>$+B_3+B_5$ | Բացակայում են |
|------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 300        | ++                                  | ++                       | +                        | +                        | +                        | +                        | +             |
| 604        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 305        | +++                                 | +                        | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +             |
| 605        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 657        | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 469        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | ++                       | +++           |
| 75         | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 120—600    | ++                                  | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | +             |
| 125        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 139        | +++                                 | +                        | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +             |
| 652        | ++++                                | ++++                     | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 597        | +++                                 | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | +++           |
| 650        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 370        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 509        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 164        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 365        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 513        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |
| 626        | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 656        | ++                                  | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 7B         | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 165        | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 655        | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 598        | ++                                  | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 225        | +++                                 | ++                       | +                        | +                        | +++                      | +++                      | +++           |
| 245        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +                        | +             |
| 5B         | ++                                  | ++                       | +                        | ++                       | ++                       | +                        | +             |
| 282        | +++                                 | +                        | ++                       | +                        | ++                       | +                        | +             |
| 928        | ++                                  | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | +             |
| 41         | ++                                  | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | ++                       | +++           |
| 507        | +++                                 | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++                      | +++           |

\* Թույլ աճ—(+), բավարար—(++), լավ—(+++), շատ լավ—(++++) , աճի բացակայություն—(-):

Այլ պատկեր է ստացվել մնացած շաքարասնկերի մոտ: Օրինակ, վիտամինների բացակայության դեպքում 11 (300, 305, 657, 139 և այլն) շտամների մոտ աճը բավակասին թույլ է արտահայտված և աճի նվազեցման պատճառը հավանաբար սննդամիջավայրի մեջ այն վիտամինների բացակայությունն է, որոնց նրանք չեն սինթեզում, բայց կարիքը ունեն:

Սննդամիջավայրում որևէ վիտամինի բացակայությունն այս կամ այն չափով բացասաբար է ազդում շաքարասնկերի աճման վրա: Օրինակ՝  $B_6$ -ի բացակայության դեպքում 139, 305, 282 շտամների աճը թույլ է,  $B_1$ -ի բա-

յուկայություն ղեկավարում աճը թույլ է 9 շաբաթասնկերի (300, 657, 75 և այլն) մոտ, իսկ բիտինի բացակայության ղեկավարում՝ 12 շտամների մոտ:

Տարբեր ինդիկատորային կուլտուրաների վրա վիտամինների փոխարեն շաբաթասնկային մղվածքների ազդեցության վերաբերյալ տվյալներն ամփոփված են համապատասխան աղյուսակներում (աղ. 2, 3, 4):

Աղյուսակ 2

Շաբաթասնկերի մղվածքների ազդեցությունը *Zygosacharomyces marxianus*-ի աճման և գոտու տրամագծի վրա, մմ

| Շաբաթասնկային մղվածքներ | Վիտամիններով՝ բացառությամբ B <sub>5</sub> -ի |           | Վիտամինազուրկ |           |
|-------------------------|--|-----------|---------------|-----------|
|                         | աճը  | տրամագիծը | աճը           | տրամագիծը |
| վիտամին ստուգիչ         | +++  | 61        | +++           | 61        |
| 300                     | +++  | 31        | +++           | 22        |
| 604                     | +++  | 26        | ++            | 26        |
| 305                     | +++  | 33        | ++            | 27        |
| 605                     | ++   | 25        | +             | 24        |
| 657                     | ++++   | 30        | ++            | 24        |
| 469                     | +++  | 30        | +++           | 21        |
| 75                      | ++   | 27        | +++           | 17        |
| 120—600                 | ++   | 23        | +             | 24        |
| 125                     | +++  | 32        | +++           | 25        |
| 139                     | ++++   | 32        | +++           | 25        |
| 652                     | ++++   | 32        | ++++          | 28        |
| 597                     | ++   | 27        | ++            | 27        |
| 650                     | ++++   | 29        | ++++          | 28        |
| 370                     | ++++   | 30        | ++++          | 25        |
| 509                     | ++++   | 32        | ++++          | 28        |
| 164                     | ++++   | 31        | ++++          | 25        |
| 365                     | ++++   | 31        | ++++          | 27        |
| 513                     | ++++   | 31        | +++           | 27        |
| 625                     | +++  | 27        | +++           | 22        |
| 656                     | +++  | 26        | ++            | 18        |
| 7 <sub>B</sub>          | +++  | 30        | +++           | 22        |
| 165                     | ++   | 33        | ++            | 18        |
| 655                     | ++   | 27        | ++            | 19        |
| 598                     | ++   | 21        | ++            | 15        |
| 225                     | +++  | 31        | +++           | 23        |
| 245                     | +++  | 26        | +++           | 26        |
| 5 <sub>B</sub>          | ++++   | 34        | +++           | 25        |
| 282                     | +++  | 28        | ++            | 14        |
| 928                     | +++  | 27        | ++            | 24        |
| 41                      | ++   | 23        | +             | 29        |
| 507                     | ++++   | 35        | ++++          | 29        |

Ինչպես ցույց են տալիս աղ. 2-ում բերված տվյալները, նիկոտինաթթվի (B<sub>5</sub>) փոխարեն շաբաթասնկային մղվածքներով ազդելու ղեկավարում, թե՛ վիտամիններով և թե՛ առանց վիտամինների *Z. marxianus*-ն ազարային թիթեղների վրա առաջացնում է բավարար կամ շատ լավ աճող գոտիներ: Վիտամինների առկայության ղեկավարում և որոշ մղվածքների ազդեցությամբ առաջացած գոտիների տրամագիծը համեմատաբար մեծ է՝ համեմատած վիտամինազուրկ սննդամիջավայրի հետ: Օրինակ՝ 165 և 507 շտամների մոտ վիտամինների առկայության ղեկավարում աճման գոտիների տրամագիծը 33—35 մմ է, վիտամինների բացակայությամբ՝ 18—29 մմ: Իսկ 604, 597 և 245 շտամների մղվածքների ազդեցությամբ *Z. marxianus*-ի աճման վրա նույնն է,

Աղյուսակ 3

Շաքարասնկերի մզվածքների ազդեցությունը *S. ludwigii* աճման և գոտու տրամագծի վրա, մմ

| Շաքարասնկային մզվածքներ | Վիտամիններով                   |           |                                |           | Վիտամինազուրկ |           |
|-------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|---------------|-----------|
|                         | բացառությամբ B <sub>6</sub> -ի |           | բացառությամբ B <sub>3</sub> -ի |           | աճը           | տրամագիծը |
|                         | աճը                            | տրամագիծը | աճը                            | տրամագիծը |               |           |
| վիտամին ստուգիչ         | +                              | 65        | +                              | 45        | +             | 45        |
| 300                     | ++                             | 31        | +++                            | 31        | +             | 25        |
| 604                     | +                              | 30        | +                              | 25        | -             | -         |
| 305                     | -                              | -         | -                              | -         | -             | -         |
| 605                     | +                              | 25        | ++                             | 22        | -             | -         |
| 657                     | +++                            | 38        | +                              | 18        | ++            | 28        |
| 469                     | +                              | 24        | ++                             | 41        | +             | 21        |
| 75                      | ++                             | 36        | ++                             | 24        | +             | 17        |
| 120—600                 | +                              | 21        | +                              | 21        | +             | 20        |
| 125                     | ++                             | 25        | +++                            | 38        | +             | 21        |
| 139                     | -                              | -         | -                              | -         | -             | -         |
| 652                     | +++                            | 25        | +++                            | 37        | +++           | 22        |
| 597                     | ++                             | 28        | +                              | 26        | -             | -         |
| 650                     | +++                            | 30        | ++                             | 33        | +++           | 27        |
| 370                     | +++                            | 30        | ++                             | 32        | +++           | 25        |
| 509                     | +++                            | 28        | ++                             | 31        | +++           | 24        |
| 164                     | +++                            | 28        | ++                             | 30        | +++           | 22        |
| 365                     | +++                            | 35        | +++                            | 37        | +++           | 27        |
| 513                     | ++                             | 28        | +++                            | 32        | ++            | 26        |
| 626                     | +++                            | 31        | ++                             | 19        | +             | 24        |
| 656                     | ++                             | 29        | ++                             | 27        | +             | 20        |
| 7B                      | +++                            | 36        | +++                            | 28        | +             | 27        |
| 165                     | +                              | 22        | ++                             | 29        | +             | 18        |
| 655                     | ++                             | 33        | ++                             | 29        | +             | 18        |
| 598                     | ++                             | 35        | ++                             | 22        | +             | 20        |
| 225                     | +                              | 26        | +++                            | 26        | +             | 26        |
| 245                     | +                              | 33        | +                              | 37        | +             | 27        |
| 5B                      | +++                            | 33        | +++                            | 31        | ++            | 35        |
| 282                     | ++                             | 25        | ++                             | 30        | ++            | 20        |
| 928                     | ++                             | 31        | ++                             | 29        | ++            | 26        |
| 41                      | +                              | 15        | +                              | 20        | -             | -         |
| 507                     | +++                            | 32        | ++                             | 32        | +++           | 27        |

ինչպես թե՛ վիտամիններով և թե՛ առանց վիտամինների սննդամիջավայրերի դեպքում:

Աղ. 3-ի տվյալներից երևում է, որ պիրիդոքսինի փոխարեն օգտագործված կուլտուրալ մզվածքների ազդեցությամբ (բացառությամբ 305, 139 շաքարասնկային մզվածքների) *S. ludwigii*-ն առաջացնում է 15—38 մմ տրամագիծ ունեցող գոտիներ, իսկ պանտոտենաթթվի բացակայությամբ դեպքում շաքարասնկային մզվածքների ազդեցությամբ առաջացած գոտիների տրամագիծը (բացառությամբ 305, 139 շտամների) հասնում է 18—41 մմ-ի:

Այս աղյուսակի տվյալները ցույց են տալիս, որ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրում 604, 305, 605, 139, 597 և 41 շտամների մզվածքները բուրոսվին չեն ազդում ինդիկատորային կուլտուրաների աճի վրա: Մնացած կուլտուրաների մզվածքները թեպետ ազդում են, սակայն նրանց ազդեցությամբ առաջացած գոտու տրամագիծը համեմատաբար փոքր է:

Այստեղ հիշատակության արժանի է այն փաստը, որ թե՛ վիտամիններով և թե՛ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրերում պիրիդոքսինի և պանտոտենաթթվի փոխարեն վերցված 305 և 139 շտամների մզվածքների առկա-

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 4

Շաքարասնկերի մզվածքների ազդեցությունը *E. magnusii* աճման և գոտու տրամագծի վրա, մմ

| Շաքարասնկային մզվածքներ | Վ ի տ ա մ ի ն ն ե ր ո Վ                |           |  |           | Վ ի տ ա մ ի ն ա զ ու ր Կ |           |
|-------------------------|--|-----------|--|-----------|--------------------------|-----------|
|                         | բ ա ց ա ու թ յ ա մ ք B <sub>1</sub> -ի |           | բ ա ց ա ու թ յ ա մ ք B <sub>2</sub> -ի |           | աճը                      | տրամագիծը |
|                         | աճը                                    | տրամագիծը | աճը                                    | տրամագիծը |                          |           |
| վիտամին ստուգիչ         | +++                                    | 60        | ++++                                   | 60        | +++                      | 60        |
| 300                     | ++                                     | 26        | ++                                     | 16        | +++                      | 26        |
| 604                     | ++                                     | 25        | ++++                                   | 27        | ++                       | 30        |
| 305                     | -                                      | -         | ++++                                   | 22        | +                        | 19        |
| 605                     | -                                      | -         | ++++                                   | 28        | ++                       | 30        |
| 657                     | ++                                     | 20        | ++                                     | 18        | +++                      | 31        |
| 169                     | +++                                    | 25        | ++++                                   | 25        | +++                      | 32        |
| 75                      | +++                                    | 21        | ++++                                   | 15        | +++                      | 26        |
| 120-600                 | -                                      | -         | +++                                    | 37        | ++                       | 26        |
| 125                     | ++                                     | 31        | +++                                    | 22        | ++                       | 26        |
| 139                     | -                                      | -         | ++++                                   | 23        | ++                       | 34        |
| 652                     | ++++                                   | 32        | ++++                                   | 26        | ++++                     | 35        |
| 597                     | +                                      | 15        | ++++                                   | 29        | ++                       | 34        |
| 650                     | ++++                                   | 37        | ++++                                   | 24        | ++++                     | 31        |
| 370                     | ++++                                   | 30        | ++++                                   | 23        | ++++                     | 27        |
| 509                     | ++++                                   | 21        | ++++                                   | 27        | ++++                     | 34        |
| 164                     | ++++                                   | 33        | ++++                                   | 24        | ++++                     | 28        |
| 365                     | ++++                                   | 35        | ++++                                   | 26        | ++++                     | 32        |
| 513                     | ++++                                   | 26        | +++                                    | 30        | +++                      | 32        |
| 626                     | +++                                    | 17        | ++                                     | 16        | ++                       | 28        |
| 656                     | ++                                     | 23        | ++                                     | 15        | ++                       | 22        |
| 7 <sub>B</sub>          | +++                                    | 30        | ++++                                   | 22        | +++                      | 33        |
| 165                     | ++                                     | 26        | +++                                    | 16        | ++                       | 27        |
| 655                     | +++                                    | 22        | ++                                     | 19        | +++                      | 25        |
| 598                     | +++                                    | 22        | ++                                     | 20        | +++                      | 24        |
| 225                     | -                                      | -         | ++++                                   | 19        | ++                       | 28        |
| 245                     | ++                                     | 23        | +                                      | 14        | +++                      | 31        |
| 5 <sub>B</sub>          | +++                                    | 32        | ++++                                   | 25        | +++                      | 33        |
| 282                     | +++                                    | 29        | ++                                     | 19        | ++                       | 26        |
| 928                     | ++++                                   | 26        | +++                                    | 22        | ++                       | 31        |
| 41                      | ++++                                   | 32        | +                                      | 20        | ++                       | 30        |
| 507                     | ++++                                   | 26        | ++++                                   | 38        | ++++                     | 39        |

յության դեպքում *S. ludwigii*-ի աճը բացակայում է: Այդ նշանակում է, որ նրանք չեն սինթեզում նշված վիտամինները:

Ինչ վերաբերում է 604, 305, 605, 597 և 41 շտամների մզվածքներին, ապա նրանց կողմից սինթեզված այդ վիտամինների քանակը վիտամինազուրկ սննդամիջավայրում չի բավականացնում ինդիկատորային կուլտուրայի աճման համար: Աղ. 4-ի տվյալներից երևում է, որ թիամինի և բիոտինի փոխարեն օգտագործված կուլտուրալ մզվածքների ազդեցությամբ *E. magnusii*-ն առաջացրել է լավ աճով, գրեթե միանման տրամագիծ ունեցող գոտիներ:

Թիամինի փոխարեն վերցված 305, 605, 120-600, 139, 225 շտամների մզվածքները բոլորովին չեն ազդում ինդիկատորային կուլտուրաների աճման վրա՝ տվյալ վիտամինը չսինթեզելու պատճառով:

Ինչպես տեսնում ենք աղ. 2, 3, 4 տվյալներից, երբ վիտամինները փոխարինվում են 652, 650, 370, 509, 164, 365, 507 շաքարասնկային մզվածքներով, թե՛ վիտամիններով և թե՛ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրերում նրանց ազդեցությամբ ինդիկատորային կուլտուրաներն առաջացնում են առա-

վել մեծ տրամագիծ ունեցող գոտիներ: Նշանակում է նրանք սինթեզում են վիտամիններ և այլ նյութեր:

Այսպիսով, մեր ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ թե՛ վիտամիններով և թե՛ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրերում 652, 650, 370, 509, 164, 365, 507 ասպորոգեն շաքարասնկերի շտամները նույն աճեցողությունն են ցուցաբերում: Որևէ մեկ վիտամինի բացակայությունը գրեթե չի ազդում այդ շտամների աճի վրա, քանի որ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրում ևս նրանք լավ են աճում:

Շաքարասնկային մզվածքները որևէ վիտամինի փոխարինելու դեպքում, մեծ մասամբ բարեխար ազդեցություն են թողնում ինդիկաստորային կուլտուրաների աճի վրա: Ընդ որում առավել աչքի են ընկնում 652, 650, 370, 509, 164, 365, 507 շտամների մզվածքները: Նրանց ազդեցությամբ թե՛ վիտամիններով և թե՛ վիտամինազուրկ սննդամիջավայրերում ինդիկաստորային կուլտուրաներն առաջացնում են առավել մեծ տրամագիծ ունեցող գոտիներ: Նշանակում է, որ այդ շաքարասնկերն իրենք են սինթեզում վիտամիններ և նրանց նման նյութեր:

ՀԱՅԿԱԳՐԱԿԱՆ ԴԻՎՈՐՈՒՄԻ ՄԻԿՐՈՐԻՈԼՈԳԻԱԿԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՄ

Ստացված է 9.11.1973 թ.

Р. С. КАРИМЯН, Л. Г. ПЕТРОСЯН, М. Л. СТЕПАНЯН, Р. А. АРАКЕЛЯН

## О ВИТАМИНОСИНТЕЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АСПОРОГЕННЫХ ДРОЖЖЕЙ

### Р е з ю м е

Исследован 31 штамм аспорогенных местных дрожжей, которые были выделены в лаборатории бродильных микроорганизмов Института микробиологии АН АрмССР.

Для получения культуральных вытяжек дрожжи выращивались на среде Ганзена. Определение витаминов (пантотеновая, никотиновая кислоты, тиамин, пиридоксин и биотин) проводилось на агаризованной среде Ридер.

Результаты исследований показали следующее.

Испытуемые аспорогенные дрожжи почти одинаково развиваются как при наличии витаминов, так и в случае отсутствия их, причем это особенно выражено у штаммов 652, 650, 370, 509, 164, 365 и 507. Отсутствие одного из витаминов почти не сказывается на росте дрожжей, так как они хорошо растут и без витаминов.

При замене тех или иных витаминов дрожжевыми вытяжками наблюдается благоприятное их действие на рост соответствующей индикаторной культуры, особенно у штаммов 652, 650, 370, 509, 164, 365, 507. Как при наличии витаминов, так и при отсутствии их при действии вытяжек этих штаммов индикаторные культуры образуют зоны с наибольшими диаметрами. Значит, эти дрожжи сами синтезируют витамины и подобные им вещества.

## Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. *Безр А. А. и Рубинов И. А.* Синтез витаминов. М., 1956.
2. *Иерусалимский Н. Д.* Микробиология, 16, 4, 1947.
3. *Мейсель М. Н., Трофимова Н. П. и Лисовская Н. А.* Микробиология, 14, 3, 1945.
4. *Мейсель М. Н.* Успехи биологической химии, 1, 1950.
5. *Одинцова Е. Н.* Микробиология, 9, 3, 1940

Р. Г. РУХЯН

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОМЕХАНИКИ ПРЫЖКОВ КАМЕННОЙ КУНИЦЫ

Исследована биомеханика разных по длине и высоте прыжков каменной куницы. Показаны изменения скоростей и сил, развиваемых животным, а также углов вылета центра тяжести тела в зависимости от величины прыжков. Анализируется кинематика суставов задней конечности.

Для оценки функциональных способностей аппарата движения животных необходимы биомеханические исследования. Однако подобные исследования столь трудоемки, что до сих пор в этом направлении сделано сравнительно немного. Исследования биомеханики прыжков проведены на ограниченных видах животных: кенгуру [4], галаго [7], саранче [6, 8], блохе [5]. Во всех этих работах изучена развиваемая мощность, затраты энергии на один прыжок, перемещение центра тяжести тела и др. Однако в них не рассматриваются такие важные для характеристики работы локомоторного аппарата показатели, как кинематика суставов конечностей, изменение развиваемых сил от характера прыжков и т. д. Эти параметры были нами изучены у некоторых представителей беличьих и куньих при прыжках только в длину [3]. Однако для полной оценки биомеханических показателей необходимо также изучение прыжков в высоту, поскольку всем зверькам зачастую необходимо преодолевать препятствия. Так, каменная куница передвигается по земле прыжками длиной 0,3—0,4 м, а вниз по склону прыжки достигают до 1,5—2 м [2]. Нередко при беге ей приходится преодолевать разные по высоте препятствия (валежник, бурелом, камни и т. д.), совершая прыжок в высоту. По всей вероятности, характер механики движения при этих прыжках окажется разным.

В настоящей работе исследована биомеханика разных по высоте прыжков (30 и 45 см) каменной куницы и дано сравнение биомеханических показателей с максимальными прыжками в длину (1 и 1,6 м) на горизонтальном участке. Поскольку в обоих случаях как длина, так и высота прыжков в основном зависят от работы задних конечностей в стадии опоры, то в предлагаемой работе основное внимание уделяется биомеханике стадии опоры на задние конечности, как наиболее нагруженного момента на протяжении цикла прыжка.

Применяемая нами методика подробно описана ранее [1, 3].

*Динамика перемещения центра тяжести тела.* Рассматривая модель животного как одну точку, находящуюся в центре его тяжести, можно проанализировать динамику перемещения последней на протяжении

цикла прыжка (рис. 1). Данные по динамике позволяют найти развиваемые животным средние и максимальные силы, скорости в стадии опоры, а также определить углы перемещения и вылета центра тяжести тела к горизонтальной плоскости. Для оценки этих показателей кривая перемещения центра тяжести в стадии опоры делилась на три отрезка, и

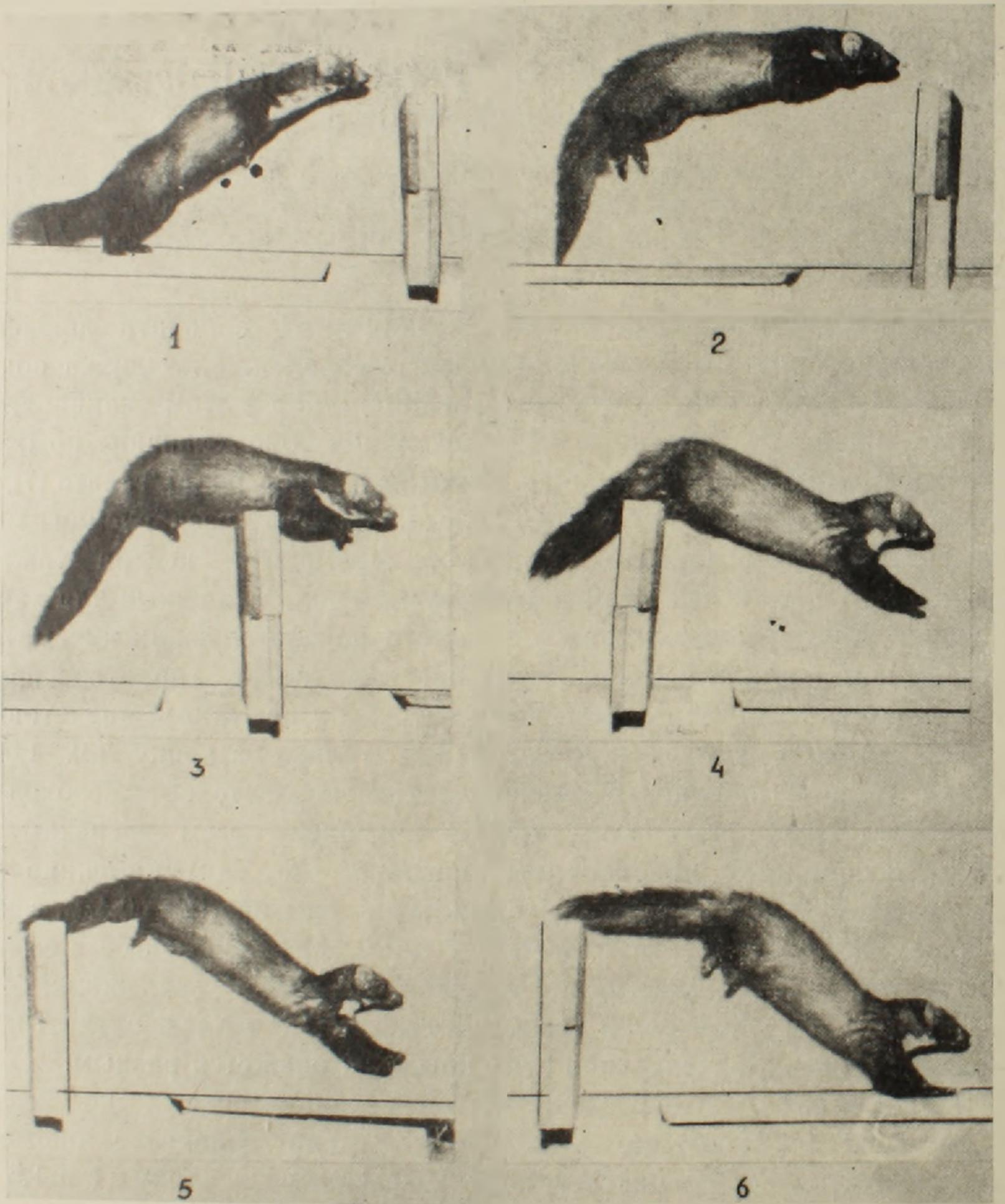


Рис. 1. Последовательные кадры прыжка в высоту каменной куницы.

для каждого из них определялись время, скорость и угол перемещения центра тяжести тела (рис. 2, табл. 1).

Сила, развиваемая животным, определялась по формуле  $F = m \sqrt{(a_{гор.})^2 + (a_{верт.})^2}$ , где  $m$  — масса тела, равная в нашем случае 1 кг,  $a$  — ускорение. Для определения ускорения, кроме наращивания скорости, учитывалось изменение угла перемещения центра тяжести

Таблица 1  
Параметры стадии опоры при прыжках разной длины и высоты

| Параметры                           |               | Величина прыжков, м |        |          |        |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|--------|----------|--------|
|                                     |               | в длину             |        | в высоту |        |
|                                     |               | 1,0                 | 1,6    | 0,3      | 0,45   |
| Время, сек                          | всей стадии   | 0,050               | 0,055  | 0,07     | 0,06   |
|                                     | III отрезка   | 0,0128              | 0,0162 | 0,02     | 0,0143 |
| Скорость, м/сек                     | в I отрезке   | 5,05                | 5,22   | 3,2      | 4,15   |
|                                     | во II отрезке | 5,15                | 5,33   | 3,25     | 4,16   |
|                                     | в III отрезке | 5,85                | 6,05   | 3,70     | 4,27   |
| Угол перемещения центра тяжести, °С | в I отрезке   | 2                   | 6      | 20       | 18     |
|                                     | во II отрезке | 3                   | 8      | 21       | 24     |
|                                     | в III отрезке | 6                   | 11     | 22       | 30     |
| Сила, кгм/сек <sup>2</sup>          | средняя       | 26,7                | 25,4   | 15,2     | 24,3   |
|                                     | максимальная  | 64                  | 56     | 29,4     | 41,5   |

к горизонтальной плоскости на протяжении стадии опоры. Поэтому отдельно высчитывались горизонтальная и вертикальная составляющие

ускорения:  $a_{гор.} = \frac{V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1}{t}$ ,  $a_{верт.} = \frac{V_2 \sin \alpha_2 - V_1 \sin \alpha_1}{t}$ , где

$V$ —скорость,  $t$ —время,  $\alpha$ —угол перемещения центра тяжести к горизонтали в соответствующих отрезках. Для определения средней силы были взяты параметры первого и последнего отрезков и общее время стадии опоры, а для определения максимальной силы взяты параметры второго и третьего отрезков.

Анализируя данные табл. 1, можно сказать, что с увеличением длины и высоты прыжков возрастает как скорость, развиваемая животным, так и угол вылета центра тяжести тела, причем наибольшее увеличение угла наблюдается при прыжках в высоту. В этих же прыжках, в отличие от прыжков в длину, конечная скорость стадии опоры на задние конечности гораздо меньше. По-видимому, резкое поднятие центра тяжести тела в стадии опоры ограничивает развиваемую скорость. В связи с этим сила, развиваемая животным при прыжках в высоту, меньше таковой при прыжках в длину. Кроме этого, как видно из табл. 1, средние и максимальные силы, развиваемые в стадии опоры на задние конечности, возрастают при увеличении высоты прыжка, а при его удлинении, наоборот, сокращаются. Дело в том, что прыжки как в длину, так и в высоту в исследуемых случаях совершались с разгона, при этом сила, развиваемая животным, зависит от целого ряда причин. Помимо нарастания скорости и изменения угла перемещения центра тяжести тела, важное значение имеют также длина пути, пройденного центром тяжести, и скорость движения. Последняя при удлинении прыжка увеличивается незначительно, поскольку возрастает как длина пути, пройденная

центром тяжести (28,0 и 31,2 см), так и время его перемещения. При увеличении же высоты прыжка скорость увеличивается гораздо больше, так как почти при одинаковом пути (23,6 и 23,8 см) заметно сокращается время стадии опоры на задние конечности (0,07 и 0,06 сек).

Интересно также отметить, что хотя угол шага<sup>1</sup> не меняется (при удлинении прыжка) или даже уменьшается (увеличение высоты прыжка), путь, пройденный центром тяжести в стадии опоры перед прыжком, увеличивается (рис. 2, табл. 2), причем увеличение, заметное для прыжков в длину (на 11,4%) и очень незначительное для прыжков в высоту (на 0,8%).

Как видно из этой таблицы, увеличение длины прыжка не отражается на угле шага, но ведет к изменению наклона угла к горизонтальной плоскости. При увеличении же прыжка в высоту угол шага уменьшается за счет увеличения угла отрыва конечности.

Обобщая полученные данные, нетрудно объяснить причину изменения сил в различных по длине и высоте прыжках. При удлинении прыжка развиваемая кунцей сила в стадии опоры уменьшается из-за увеличения пути (на 11,4%), тогда как скорость возрастает всего на 3%, а угол перемещения центра тяжести тела к концу стадии опоры—на 83% (табл. 1). При увеличении же высоты прыжка скорость нарастает на 15%, угол перемещения возрастает на 36%, и почти при одинаковом пути соответственно растет и сила.

*Кинематика суставов задней конечности.* В стадии опоры на задние конечности различают два периода: подготовительный и разгонный. В подготовительном периоде происходит сгибание, а в разгонном—разгибание всех суставов задней конечности. Как показано на графиках (рис. 4), разгонный период для всех суставов наступает одновременно. Раньше всех начинается разгибание тазобедренного, потом голеностопного, а затем и коленного суставов. Чтобы объяснить такую последовательность работы суставов задних конечностей, следует представить животное в движении. С приземлением на задние конечности все их суставы продолжают сгибаться, амортизируя толчок. После короткого подготовительного периода тазобедренный сустав начинает разгибаться первым. В это время центр тяжести тела или перемещается в горизонтальной плоскости, или незначительно приподнимается (прыжки в длину, рис. 2, А, Б). Во время прыжков в высоту, после приземления задних конечностей, центр тяжести тела сразу же начинает перемещаться под большим углом (рис. 2, В, Г). В момент совмещения тазобедренного сустава с голеностопным<sup>2</sup> начинается разгибание последнего и одновременно увеличивается угол между линией перемещения центра тяжести и горизонтальной плоскостью. Этот угол особенно резко увеличивается, когда коленный сустав включается в разгонный период.

<sup>1</sup> Угол шага образуется двумя прямыми, соединяющими точку опоры с тазобедренным суставом в начале и конце стадии опоры (рис. 3).

<sup>2</sup> Имеется в виду совмещение их на вертикали.

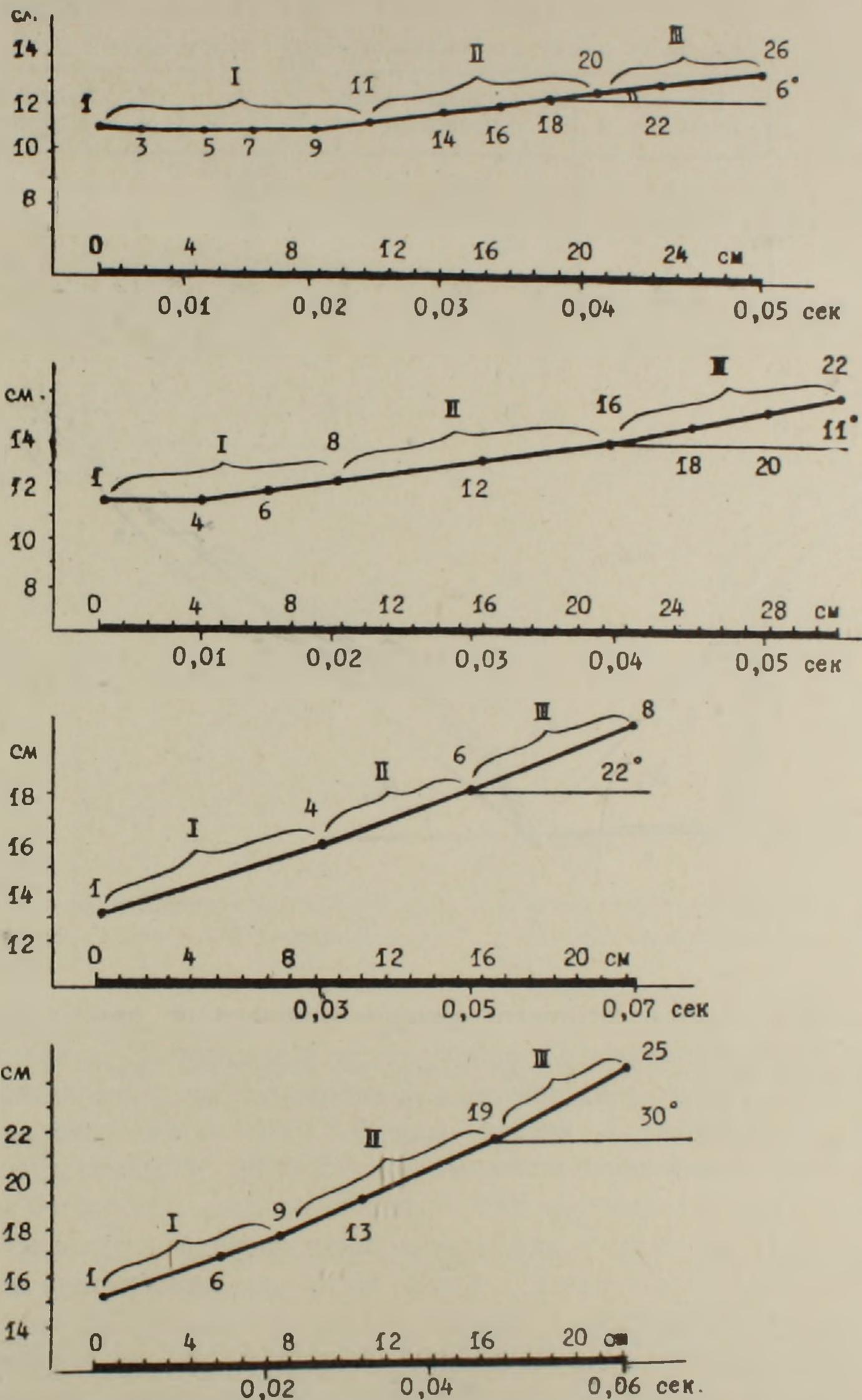


Рис. 2. Траектория перемещения центра тяжести тела на протяжении стадии опоры на задние конечности. Прыжки в длину на 1 м (А) и на 1,6 м (Б). Прыжки в высоту на 0,3 м (В) и на 0,45 м (Г) (на траектории перемещения центра тяжести тела цифрами обозначены номера исследованных кадров). I, II, III—отрезки.

Последовательность работы суставов задней конечности можно объяснить следующим образом. Первым начинает разгибание сустав с большим моментом приложения силы. Таким является тазобедренный

Таблица 2

Зависимость между величиной прыжка и углом шага

| Прыжки   | Величина прыжков, м | Угол приземления конечности | Угол шага | Угол отрыва конечности |
|----------|---------------------|-----------------------------|-----------|------------------------|
| В длину  | 1,0                 | 47                          | 93        | 40                     |
|          | 1,6                 | 41                          | 93        | 46                     |
| В высоту | 0,3                 | 48                          | 72        | 60                     |
|          | 0,45                | 48                          | 67        | 65                     |

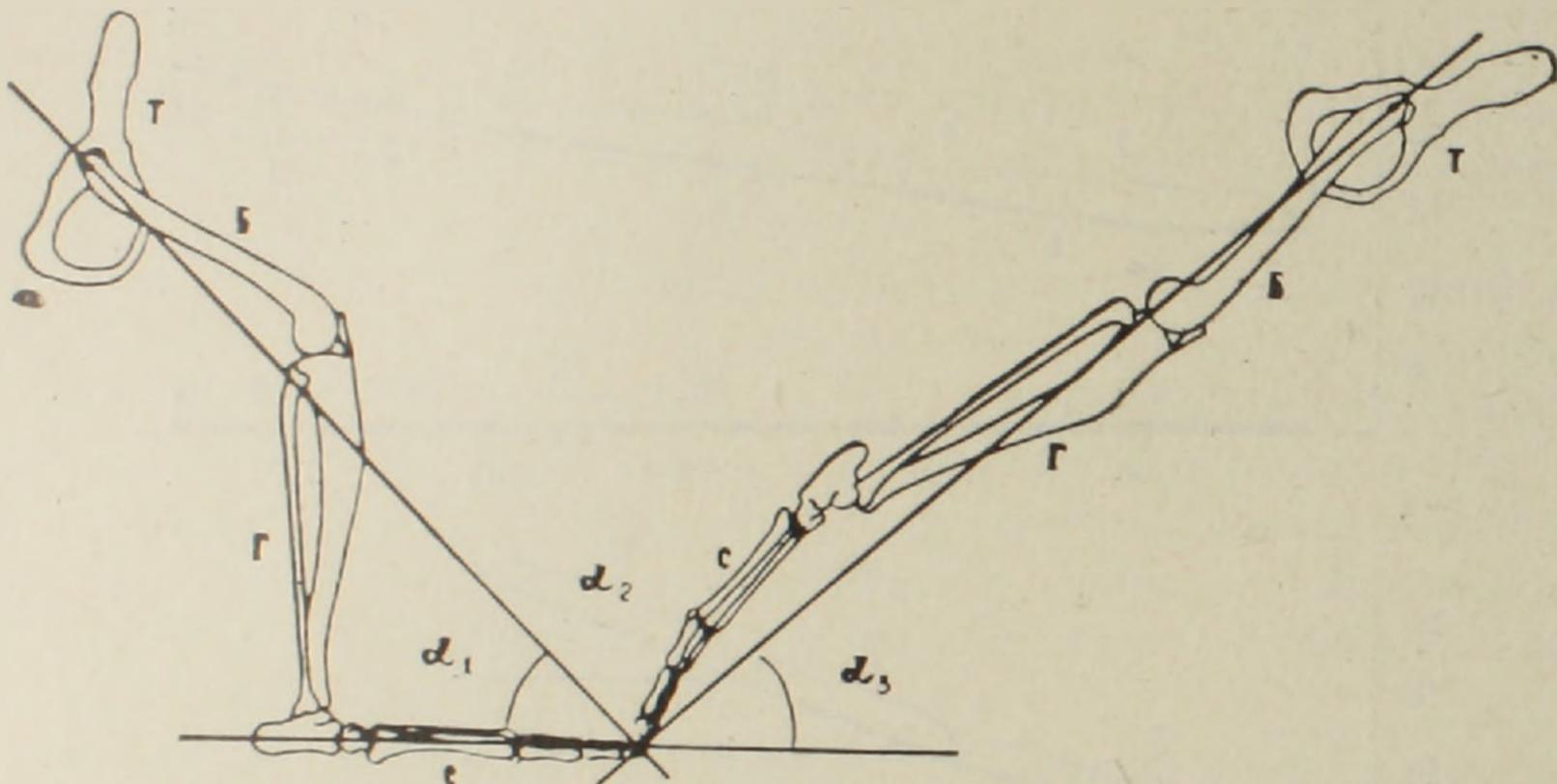


Рис. 3. Определение угла шага.  $\alpha_1$ —угол приземления конечности,  $\alpha_2$ —угол шага,  $\alpha_3$ —угол отрыва конечности. Т—таз, Б—бедро, Г—голень, С—стопа.

сустав, плечо рычага которого длиннее такового в других суставах (рис. 5). Затем включаются в работу суставы, у которых моменты приложения сил относительно невелики. Наибольшее по длине плечо рычага имеет тазобедренный сустав (рис. 5,  $O_1A$ ), затем голеностопный (рис. 5,  $O_3B$ ) и, наконец, коленный (рис. 5,  $O_2B$ ). Последовательность работы суставов напоминает работу переключателя скоростей автомобиля. Сначала включается наиболее мощная первая скорость, чтобы сдвинуть автомобиль с места, а затем, когда уже приобретена инерция, можно увеличить скорость движения.

Так как разгибание суставов происходит не синхронно, следовательно, подготовительный и разгонный периоды стадии опоры для каждого из суставов не будут равными. Соотношение этих периодов резко меняется с увеличением длины и высоты прыжков (табл. 3).

С удлинением прыжка нарастает абсолютное время разгонного периода для всех суставов, тогда как при увеличении высоты прыжка это время сокращается. Это различие связано с изменением общего времени стадии опоры на задние конечности (табл. 1). При удлинении прыжка увеличение этого времени (0,05 и 0,055 сек) приходится на разгонный период, поскольку уменьшается время подготовительного периода. При увеличении же высоты прыжка общее время стадии опоры сокращается

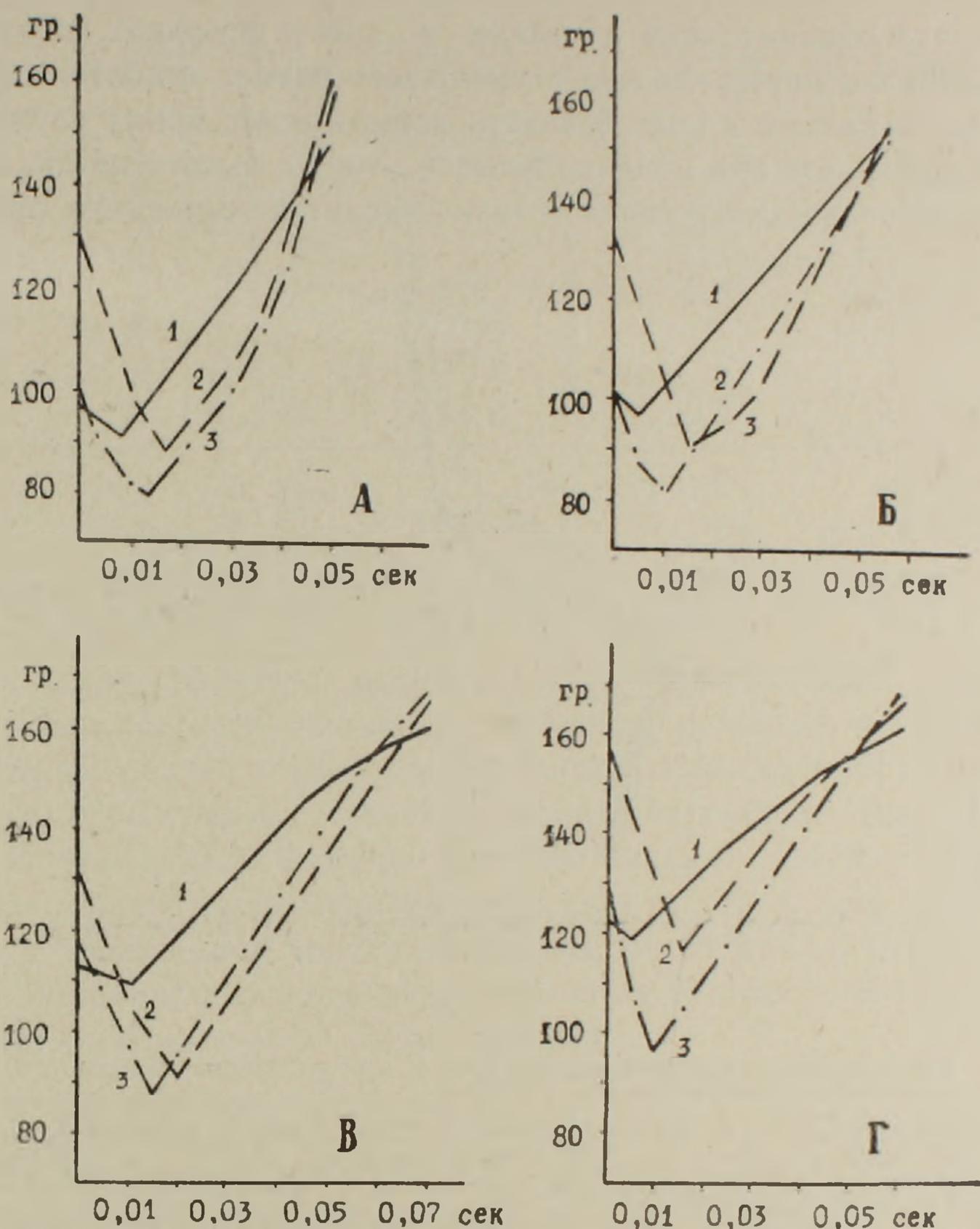


Рис. 4. График кинематики суставов задней конечности каменной куницы. Прыжки в длину на 1 м (А) и на 1,6 м (Б). Прыжки в высоту на 0,3 м (В) и на 0,45 м (Г). 1—тазобедренный, 2—коленный, 3—голеностопный суставы. На оси абсцисс—время стадии опоры в сек, на оси ординат—углы суставов в градусах.

(0,07 и 0,06 сек), что приводит к сокращению, как подготовительного, так и разгонного периодов.

С увеличением прыжков как в длину, так и в высоту размах сгибательно-разгибательных движений во всех суставах уменьшается, причем более резко при увеличении прыжка в высоту (табл. 4).

Поскольку увеличение длины и высоты прыжков ведет к уменьшению размаха сгибательно-разгибательных движений в суставах, следовательно, и в стадии опоры на задние конечности должны наблюдаться соответствующие изменения в режиме работы суставов. Как видно из графика (рис. 4), с увеличением длины и высоты прыжков задние конечности приземляются в более разогнутом положении, а сгибание в их суставах уменьшается. По-видимому, резкое сгибание в суставах в подготовительном периоде затормаживает скорость, приобретенную при беге.

Поэтому при максимальных по длине и высоте прыжках сокращается степень сгибания суставов, что и уменьшает размах сгибательно-разгибательных движений в них. Доказательством этому может служить то обстоятельство, что при максимальных в длину и высоту прыжках в начале стадии опоры центр тяжести тела находится выше, чем при обыч-

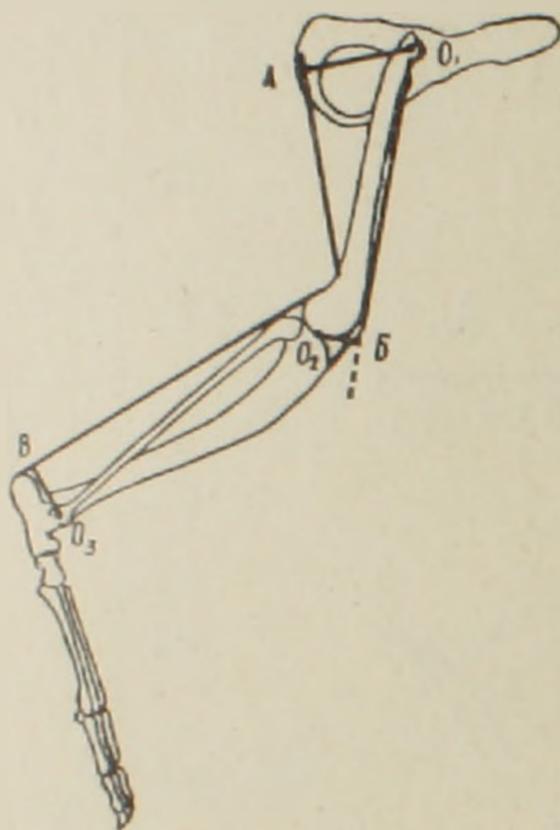


Рис. 5. Моменты приложения сил в суставах задней конечности.

Таблица 3

Длительность периодов стадии опоры при различных прыжках

| Прыжки   | Величина прыжков, м | Суставы       | Время подготовительного периода |                  | Время разгонного периода |                  |
|----------|---------------------|---------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
|          |                     |               | сек                             | % к стадии опоры | сек                      | % к стадии опоры |
| В длину  | 1,0                 | тазобедренный | 0,008                           | 16               | 0,042                    | 84               |
|          |                     | коленный      | 0,017                           | 34               | 0,033                    | 66               |
|          |                     | голеностопный | 0,013                           | 26               | 0,037                    | 74               |
|          | 1,6                 | тазобедренный | 0,005                           | 9                | 0,05                     | 91               |
|          |                     | коленный      | 0,015                           | 27               | 0,04                     | 73               |
|          |                     | голеностопный | 0,01                            | 18               | 0,045                    | 82               |
| В высоту | 0,3                 | тазобедренный | 0,01                            | 14               | 0,06                     | 86               |
|          |                     | коленный      | 0,02                            | 28,5             | 0,05                     | 71,5             |
|          |                     | голеностопный | 0,015                           | 21,5             | 0,055                    | 78,5             |
|          | 0,45                | тазобедренный | 0,005                           | 8,5              | 0,055                    | 91,5             |
|          |                     | коленный      | 0,015                           | 25               | 0,045                    | 75               |
|          |                     | голеностопный | 0,01                            | 17               | 0,05                     | 83               |

ных прыжках. Особенно хорошо это заметно при прыжках в высоту. Уменьшение угла приземления задних конечностей с увеличением прыжка в длину (табл. 2) приводит к сокращению различий в положении центра тяжести при разных в длину прыжках. Так, при увеличении прыжка в высоту разница в положении центра тяжести равна 2 см, а в длину—0,5 см (рис. 2).

Таблица 4

Кинематика суставов задней конечности в стадии опоры при различных прыжках

| Прыжки   | Величина прыжков, м | Тазобедренный |               |           |                              | Коленный    |               |           |                              | Голеностопный |               |           |                              |
|----------|---------------------|---------------|---------------|-----------|------------------------------|-------------|---------------|-----------|------------------------------|---------------|---------------|-----------|------------------------------|
|          |                     | сгибание, г   | разгибание, г | размах, г | угловая скорость, радиан/сек | сгибание, г | разгибание, г | размах, г | угловая скорость, радиан/сек | сгибание, г   | разгибание, г | размах, г | угловая скорость, радиан/сек |
| В длину  | 1,0                 | 90            | 149           | 59        | 24                           | 88          | 161           | 73        | 38                           | 79            | 157           | 78        | 37                           |
|          | 1,6                 | 96            | 153           | 57        | 20                           | 90          | 154           | 64        | 28                           | 81            | 153           | 72        | 28                           |
| В высоту | 0,3                 | 109           | 160           | 51        | 15                           | 90          | 165           | 75        | 24                           | 87            | 168           | 81        | 26                           |
|          | 0,45                | 118           | 162           | 44        | 14                           | 116         | 167           | 51        | 20                           | 96            | 168           | 72        | 25                           |

Поскольку увеличение длины и высоты прыжков ведет к изменению соотношения подготовительного и разгонного периодов, а также размаха в суставах задней конечности, то угловая скорость сгибательно-разгибательных движений в суставах не может оставаться без изменений (табл. 4). Из таблицы видно, что в обоих случаях увеличение прыжков приводит к уменьшению угловой скорости в суставах. Это, по-видимому, связано с увеличением крутизны полетов при максимальных по длине и высоте прыжках, поскольку резкое поднятие центра тяжести тела препятствует быстрому разгибанию суставов.

Институт зоологии  
АН АрмССР

Поступило 23.II 1973 г.

Ռ. Հ. ՌՈՒԵԿՅԱՆ

ՔԱՐԱԿՉԱՔՍԻ ՑԱՏԿԵՐԻ ԿԵՆՍԱՄԵԽԱՆԻԿԱՅԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտվել է քարակզաքսի տարբեր երկարության ու բարձրության ցատկերի կենսամեխանիկան: Հոդվածում նշվում են ցատկերի մեծացման հետ կապված կենդանու զարգացրած արագության, ուժի և հրման անկյան փոփոխությունները: Պարզվել է, որ ցատկերի մեծացմանը զուգընթաց փոքրանում է ծալող-տարածող շարժումը հետին վերջավորության հոդերում, որի հետևանքով փոքրանում է և այդ շարժման անկյունային արագությունը: Հրման ժամանակ տարածումը հետին վերջավորության հոդերում կատարվում է որոշակի հաջորդականությամբ: Այն սկսվում է նախ կոնքազդրային, այնուհետև՝ սրունք-թաթային և վերջապես՝ ծնկի հոդերում: Աշխատանքի այսպիսի հաջորդականության դեպքում հրման ուժը հոդերի վրա տնտեսաբար է բաշխվում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гамбарян П. П. Бег млекопитающих. Л., 1972.
2. Новиков Г. А. Бюлл. МОИП. отд. биол., 67, 6, 1956.
3. Рухкян Р. Г. Приспособление к наземному передвижению на примере представителей семейств беличьих и куньих. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1971.
4. *Badoux D. M.* Acta Anat., 62, 1965.
5. *Bennet-Clark H. C., Lucey E. C.* A. J. exp. Biol., 47, 1967.
6. *Brown R. H. J.* Nature, London, 214, 1967.
7. *Hall-Craggs E. C. B.* J. Zool., London, 147, 1965.
8. *Hoyle G.* Proc. R. Soc., B, 143, 1955.

Э. Г. АСТВАЦАТРЯН, А. С. АНДРЕАСЯН

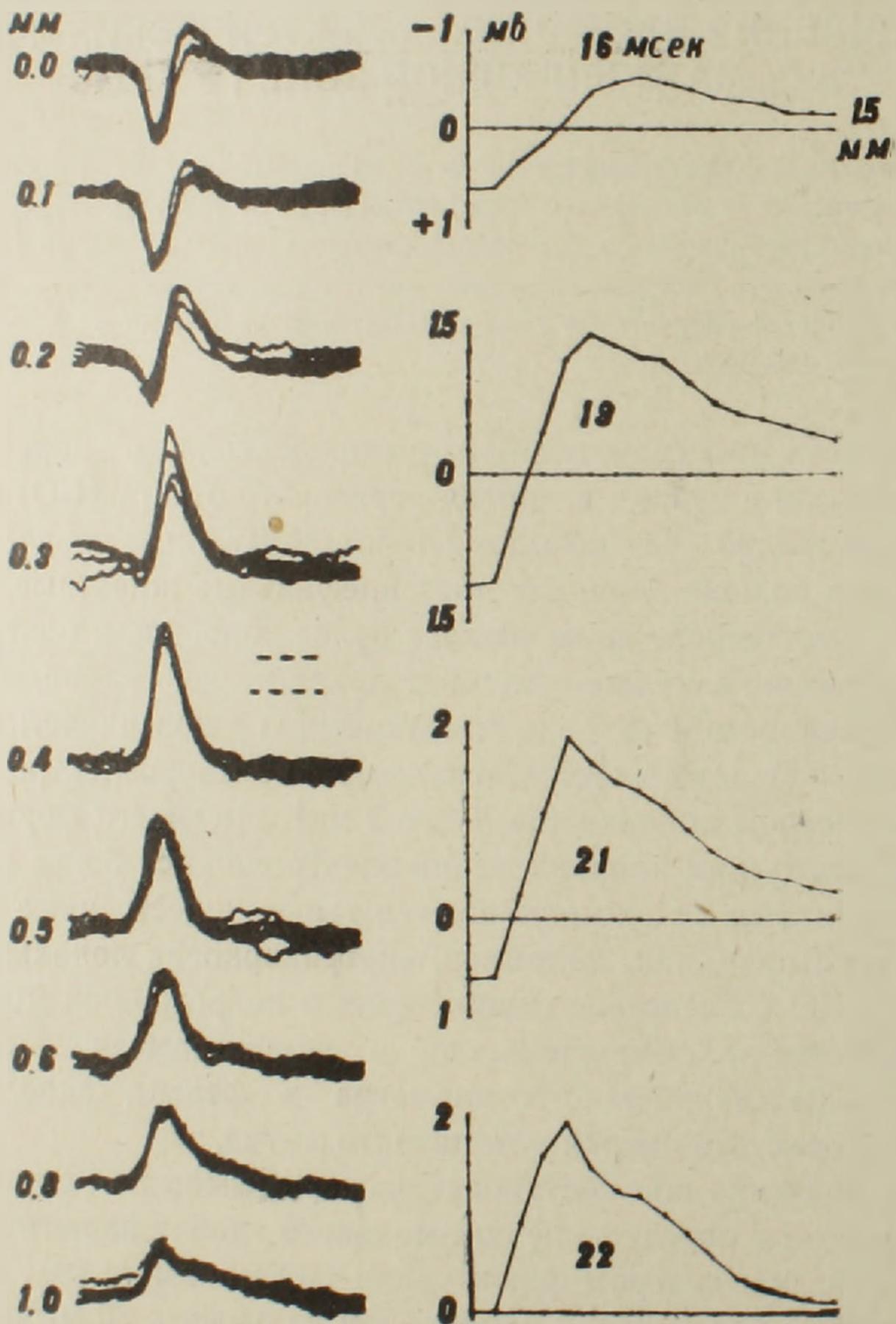
## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИКОРКОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЗВАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В СОМАТОСЕНСОРНОЙ ЗОНЕ I У КРЫС

В условиях острого эксперимента проведен послойный анализ первичного ответа. Прослежена зависимость величины и знака потенциала от глубины. Показано, что потенциалы, зарегистрированные в различные моменты времени развития положительной фазы, претерпевают инверсию на различной глубине. Предполагается, что положительная фаза является результатом последовательного включения в активность слоев IV, III, II и, возможно, I.

Особенности пространственного распределения в коре электрических потенциалов в период развития первичного ответа (ПО) исследованы преимущественно на кошках. По-видимому, для подобного рода экспериментов больше подходят лиссенцефальные животные, у которых отсутствие складчатости коры создает более простые и однородные условия регистрации, а также облегчает правильную, радиальную ориентацию проникающего электрода по отношению к поверхности коры. Другим важным условием является использование микроэлектродов с маленьким диаметром кончика (не более 2 мк), имеющего форму пологого конуса, поскольку при проникновении электродов с более крупными и крутыми кончиками сильно изменяются такие существенные показатели электрического поля, как, например, внутрикорковая локализация уровня инверсии ПО (вследствие сдавливания и повреждения мозговой ткани) [4]. Учитывая это обстоятельство, в наших опытах использовались микроэлектроды именно такого диаметра и формы, заполненные 2М раствором хлористого натрия или цитрата калия.

Особое значение при постановке экспериментов на крысах приобретает вид наркоза и определение оптимального уровня наркотизации (т. е. такого уровня, при котором флюктуации ПО минимальны). По данным Кимура [8], при наркотизации нембуталом из расчета 30 мг/кг оптимальный уровень длится 10—15 мин. При более глубоком наркозе кора становится ареактивной, а на более поверхностных стадиях ПО «теряются» в фоновой активности. Аналогичная картина наблюдалась и нами. Было также отмечено, что и под хлоралозовым наркозом ПО характеризуется весьма сильными флюктуациями в своих параметрах. Мы отдали предпочтение длительно действующему анестетику уретану, поскольку обнаружилось, что, спустя 12—18 час. после наркотизации (1,5 г/кг внутривенно) и операции (краниотомия, отсепаровка седа-

лищного нерва), создаются условия, при которых ПО отличается удовлетворительной стабильностью, достигая по своей величине нескольких милливольт. Регистрация на одиночное раздражение контрлатерального седалищного нерва электрическим прямоугольным импульсом (2—3 в; 0,1 мсек) производилась после удаления твердой мозговой оболочки в соматосенсорной зоне I [12]. При этом использовался усилитель УБП2-03 и осциллограф с фоторегистратором фирмы «Альвар» при постоянной времени 0,05 сек и верхней граничной частоте 10 кгц. Для уменьше-



Вертикальное распределение вызванных потенциалов в зоне С1 на одиночное раздражение контрлатерального седалищного нерва. Цифры слева указывают глубину в мм, на которой были записаны осциллограммы. 0,0—поверхность коры. Справа приведены графики зависимости величины и знака потенциала от глубины, построенные на 16, 19, 21 и 22 мсек после раздражения. Цена деления по оси абсцисс—0,1 мм; по оси ординат—0,25 мв. Калибровка—0,5 мв; 2,5 мсек. Начало развертки совпадает с моментом нанесения раздражения.

ния пульсации мозга обнаженная зона коры заливалась смесью вазелинового масла с зуботехническим воском.

На рисунке приведены осциллограммы вызванных потенциалов, записанных при постепенном погружении микроэлектрода в кору. На поверхности регистрируемый ПО состоит из начального положительного колебания потенциала, переходящего в более переменное отрицательное. По мере продвижения микроэлектрода в кору положительное колебание, ослабевая, исчезает, и ниже 0,3 мм вызванный потенциал представлен начальным отрицательным колебанием, т. е. имеет место общеизвестное явление инверсии вызванной корковой реакции. Амплитуда достигает максимальной величины на уровне инверсии, постепенно уменьшается при отведении от более глубоких слоев, но может регистрироваться при проникновении кончика микроэлектрода в белое вещество. Более глубокий внутрикорковый уровень инверсии и максимума глубинного отрицательного колебания, описываемый в работах [1, 5, 6], выполненных на крысах, по-видимому, объясняется применением электродов с более крупными кончиками. Сопоставление латентных периодов вызванных реакций, зарегистрированных на поверхности и в точке максимального глубинного отрицательного колебания (0,4 мм), показывает, что последнее возникает приблизительно на 3 мсек позже. Задержка примерно соответствует длительности начальной пологой части поверхностного положительного колебания. Однако в более глубоком участке (0,6 мм) латентный период укорачивается и соответствует таковому на поверхности. При сравнении конфигурации поверхностного колебания с глубинным обнаруживается, что последнее не является «зеркальным» отображением первого. Так, пик глубинного ответа достигается несколько позже, длительность его превышает таковую поверхностного положительного колебания и т. д. Указанные особенности затрудняют использование положений дипольной теории для определения тех корковых слоев, отражением активности которых являются колебания потенциала, отводимые на поверхности. Точки зрения и гипотезы по этому вопросу на сегодняшний день многочисленны. Одни [3] считают, что положительный потенциал отражает постсинаптическую возбуждательную активность пирамидных нейронов 3—4-го слоев, другие [2]—постсинаптическую тормозную активность апикальных дендритов поверхностных слоев, третьи [7]—постсинаптическую тормозную активность нейронов, не связанных с какими-либо конкретными слоями коры и т. д. По нашему мнению, более существенную информацию можно получить, если проследить изменения электрических потенциалов по поперечнику коры в фиксированные моменты времени после нанесения периферического раздражения. Такой анализ мы провели для более стабильной положительной фазы ПО. Приведенные на рисунке справа графики показывают внутрикорковое распределение потенциалов в моменты времени, соответствующие приблизительно 50% амплитуды восходящей фазы положительного колебания (16 мсек), пика (19 мсек), 50% нисходящей фазы (21 мсек) и изолинии между положительным и отрицательным колеба-

ниями (22 мсек). Анализ построенных графиков выявляет, что потенциалы, зарегистрированные в различные моменты времени, меняют свой знак на обратный на различных уровнях коры. Так, начальные части поверхностного колебания претерпевают инверсию на более глубоких уровнях по сравнению с более поздними (сравни графики 16 мсек и 21 мсек). Это может означать, что поверхностное колебание является следствием последовательной активации нервных элементов и образования диполей, начиная с IV слоя (0,5—0,7 мм), затем III, II и, возможно, I слоев коры. Об этом же свидетельствует факт постепенного нарастания латентного периода точки перехода положительного колебания в отрицательное при последовательном отведении от все более поверхностных слоев, начиная со средних. Так, в эксперименте, приведенном на рисунке, латентный период на глубине 0,4, 0,3, 0,2, 0,1 мм составляет соответственно 13, 16, 19, 22 мсек, т. е. зависимость латентного периода от глубины линейна на этом участке коры. Если рассчитать скорость распространения отрицательного потенциала к поверхности, получится величина 0,033 м/сек. Эта величина меньше приводимой (0,05—0,13 м/сек) для кошки [4], что, по-видимому, объясняется видовыми различиями. Распространение отрицательного потенциала, вероятно, идет не по нервным волокнам или апикальным дендритам пирамидных нейронов, так как вычисленная величина значительно меньше скорости проведения (2—0,6 м/сек) даже по самым тонким симпатическим аксонам [9]. Видимо, более реален транссинаптический путь проведения возбуждения к поверхности коры, и приведенная величина характеризует скорость последовательного формирования диполей в коре [4]. Согласно гистологическим данным [10], волокна специфической таламокорковой радиации поступают в основном в IV слой и, разветвляясь, оканчиваются преимущественно на короткоаксонных клетках типа Гольджи II. Некоторые волокна прямо оканчиваются на звездчатых пирамидах IV—III слоев. Кроме того, показано [11], что чем глубже расположено тело нейрона, тем меньше вероятность достижения его дендрита поверхности коры, т. е. вклад активируемых пирамид средних слоев должен быть значительно меньше вклада нейрона, образующих диполи в более поверхностных слоях. Это подтверждается наличием малых градиентов потенциала в период развития ранних частей положительной фазы ПО (см. график). Более полное представление о доле и последовательности включения нейрональных элементов различных слоев в суммарную вызванную электрическую реакцию, возникающую на поверхности коры, может дать анализ распределения внутрикорковых токов.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели

АН АрмССР

Поступило 6.IV 1973 г.

Է. Գ. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ, Ա. Ս. ԱՆԻՐԵԱՍՅԱՆ

ՀՐԱՀՐՎԱԾ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՆԵՐԿԵՂԵՎԱՅԻՆ ՏԵՂԱԲԱՇԽՄԱՆ  
ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՄՈՏ՝ ԱՌԱՋԻՆ,  
ՍՈՄԱՏՈՍԵՆՍՈՐ ԶՈՆԱՅՈՒՄ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Ուրետանային նարկոզի տակ առնետների մոտ ուսումնասիրվել են սոմատոսենսոր զոնայում էլեկտրական պոտենցիալների ներկեղևային տեղաբաշխումը առաջնային պոտենցիալի զարգացման ընթացքում: Բացահայտվել է, որ մակերեսային դրական պոտենցիալի տարբեր մասերը փոխում են իրենց նշանը կեղևի տարբեր շերտերում: Հստ որում, սկզբնական մասերը վերջնականի համեմատությամբ ենթարկվում են նշանի փոփոխման ավելի խոր շերտերում: Ենթադրվում է, որ առաջնային պոտենցիալում դրական տատանման ծագման համար սլատասխանատու են այն նեյրոնային էլեմենտները, որոնք հաջորդաբար առաջացնում են էլեկտրական երկբևեռներ կեղևի 4-րդ, 3-րդ, 2-րդ և հավանաբար 1-ին շերտերում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Буреш Я., Петрань М., Захар И. Электрофизиологические методы исследования, М., 328—331, 1962.
2. Куланда К. М. В сб. Интегративная деятельность нервной системы в норме и патологии, М., 36—78, 1968.
3. Ройтбак А. И. В сб. Современные проблемы электрофизиологических исследований нервной системы, М., 164—219, 1964.
4. Amassian V. E., Patton H. D., Woodbury J. W., Towe A., Schlag J. E. EEG a. clin. Neurophysiol., 7, 3, 480—483, 1955.
5. Angel A., Holmes O. Nature, 214, 834—835, 1967.
6. Borbély A. A. Brain Res., 21, 2, 217—248, 1970.
7. Creutzfeldt O., Rosina A., Ito M., Probst W. J. Neurophysiol. 32, 2, 127—139, 1969.
8. Kimura D. EEG a. clin. Neurophysiol., 14, 2, 115—122, 1962.
9. Lloyd D. In book: A textbook of Physiology, London, 6—67, 1956.
10. Lorente de No R. In: Fulton's Physiology of the nervous system, XV, 274, 1943.
11. Ramon-Mollner E. J. compar. Neurology, 117, 1, 63—76, 1961.
12. Welker G., Sinha M. M. Brain Res., 37, 1, 132—135, 1972.

Э. Ф. ШУР-БАГДАСАРЯН

## К СЕМЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ РАСТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПО СТЕПЕНИ ВЫБИТОСТИ ПАСТБИЩ СТЕПЕЙ АрмССР

В работе приведены результаты изучения семенной продуктивности растений, урожайности их семян и числа всходов на различных по степени выбитости пастбищных угодий в зоне распространения степей. Установлено, что семенная продуктивность многолетних злаков подвержена большим колебаниям в зависимости от метеорологических условий отдельных лет. По мере возрастания степени выбитости снижается урожайность семян и число всходов многолетних растений, при этом семенное возобновление происходит в основном за счет однолетних сорняков.

На значение возобновления растений для познания фитоценозов указывал еще В. Н. Сукачев в 1915 году. В дальнейшем исследованиями Богдановской-Гиэнев [3, 4], Лебедева [8], Антипина [1], Асеевой и Шенникова [2], Понятовской [9], Каменецкой [7], Работнова [10, 11], Шаина [13], Гогина [6], Шур-Багдасарян [14] и др. подтверждена важная роль семенного возобновления при изучении растительных сообществ.

При бессистемном и неумеренном выпасе происходят коренные изменения в видовом составе и почвозащитных свойствах растительности, различные по силе эрозионные процессы, ухудшаются свойства почв горных пастбищных угодий Армении [5, 12, 15, 16].

В целях установления взаимосвязи между степенью выбитости пастбищных угодий и семенным возобновлением растений с 1960 по 1972 год периодически проводилось изучение семенной продуктивности, урожайности семян и количества всходов на различных по степени выбитости пастбищах, расположенных в степном поясе на территории Абовянского почвенно-эрозионного опорного пункта Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР.

Средняя семенная продуктивность растений определялась из общего числа семян, приходящихся на 50 генеративных побегов, после чего пересчитывалось число семян на один генеративный побег. Определение урожайности семян проводилось путем перемножения средней семенной продуктивности на число генеративных побегов, приходящихся на единицу площади различных по степени выбитости участков западного склона крутизной 20° (учетная площадь—1 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная). Всходы подсчитывались на площади 50×50 см в восьмикратной повторности.

Из полученных данных видно, что семенная продуктивность произрастающих видов на пастбищах степей колеблется в довольно широких пределах. Из злаков в первый год изучения (1960 г.) наиболее высокой

семенной продуктивностью отличилась ежа сборная. У остальных многолетних злаков число семян на один генеративный побег колебалось в пределах 4—163. Большой амплитудой колебаний в этом отношении отличаются также растения из группы разнотравья (табл. 1). Крайне не-

Таблица 1  
Средняя семенная продуктивность растений пастбищ степей

| Названия растений             | Среднее число семян на 1 генеративный побег |      |      |      |      |
|-------------------------------|---|------|------|------|------|
|                               | 1960  | 1961 | 1963 | 1965 | 1972 |
| <i>Festuca sulcata</i>        | 46  | 10   | 49   | 39   | 22   |
| <i>Poa bulbosa</i>            | 94  | 98   | 89   | 71   | —    |
| <i>Koeleria gracilis</i>      | 163   | 72   | 142  | 82   | —    |
| <i>Agropyron repens</i>       | 19  | 1    | 11   | 15   | 14   |
| <i>Dactylis glomerata</i>     | 354   | 50   | 320  | 276  | —    |
| <i>Stipa capillata</i>        | 13  | —    | 15   | 12   | —    |
| <i>Bromus tectorum</i>        | 38  | —    | 40   | 35   | 31   |
| <i>Hordeum crinitum</i>       | 4   | 10   | 7    | 9    | —    |
| <i>Secale cereale</i>         | 34  | 4    | 32   | 22   | —    |
| <i>Zerna tomentella</i>       | 24  | 3    | 26   | 29   | 20   |
| <i>Trifolium alpestre</i>     | 31  | 2    | 37   | 20   | —    |
| <i>Medicago sativa</i>        | 266   | 61   | 301  | 62   | —    |
| <i>Trigonella gladiata</i>    | 20  | 17   | 21   | 14   | 16   |
| <i>Veronica orientalis</i>    | 164   | 74   | 104  | 92   | —    |
| <i>Thymus rarriflorus</i>     | 18  | 37   | 14   | 19   | —    |
| <i>Queria hispanica</i>       | 20  | 21   | 19   | 23   | —    |
| <i>Alyssum desertorum</i>     | 166   | 96   | 153  | 109  | 97   |
| <i>Asperugo procumbens</i>    | 513   | 157  | 319  | 221  | —    |
| <i>Lallemantia peltata</i>    | 158   | 47   | 129  | 89   | —    |
| <i>Silene spergulifolia</i>   | 56  | 10   | 49   | 70   | —    |
| <i>Astrodaucus carota</i>     | 386   | 207  | 303  | 297  | —    |
| <i>Teucrium polium</i>        | 51  | 25   | 49   | 36   | 32   |
| <i>Acanthoalimon balansae</i> | 8   | 12   | 13   | 13   | —    |
| <i>Euphorbia seguieriana</i>  | 19  | 16   | 20   | 10   | —    |

значительное выпадение осадков в 1961 году (221 мм), по сравнению с первым годом изучения (1960 г.—531 мм), отрицательно сказалось на средней семенной продуктивности большинства видов растений. Во влажный 1963 год (535 мм) семенная продуктивность большинства видов растений значительно повысилась, а по многим видам сходна с 1960 годом. В 1965 году (429,8 мм) этот показатель почти по всем видам был несколько ниже, чем в 1960 и 1963 годах. Дополнительное изучение семенной продуктивности на типичных для степей видах, проведенное в 1972 году (513,4 мм), показало, что семенная продуктивность у них заметно выше, чем в засушливый 1961 год.

Урожайность семян сильно варьирует в зависимости от степени выбитости пастбищных угодий. Так, на слабовыбитом обычно не эродированном участке склона наибольшей урожайностью семян отличаются многолетние злаки, урожайность которых на очень сильно выбитом участке склона сводится к минимуму. Сравнительно высокой урожайностью на слабовыбитых участках обладают рыхло- и плотнокустовые злаки. Средневыбитому пастбищу свойственна максимальная урожайность плотнокустового злака—овсяницы бороздчатой (*Festuca sulcata*).

Сильновыбитые пастбища характеризуются резко сниженной урожайностью семян многолетних злаков по сравнению со слабо- и средневыбитыми пастбищами. По мере повышения степени выбитости урожайность семян однолетников из группы разнотравья повышается; на очень сильно выбитом сильноэродированном участке склона число семян бурчака пустынного (*Alyssum desertorum*) соответственно в 159, 2,6 и 1,9 раз больше, чем на слабо-, средне- и сильновыбитом участках склона (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность злаков и разнотравья на различных по степени выбитости пастбищах степей (1 м<sup>2</sup>)

| Название растений            | Степень выбитости  |                        |                    |                        |                    |                        |                    |                        |
|------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                              | слабо              |                        | средне             |                        | сильно             |                        | очень сильно       |                        |
|                              | число по-<br>бегов | урожай-<br>ность семян |
| <i>Festuca sulcata</i>       | 334                | 15364                  | 354                | 16284                  | 164                | 7544                   | —                  | —                      |
| <i>Poa bulbosa</i>           | 16                 | 1504                   | 71                 | 6674                   | 66                 | 6204                   | 5                  | 470                    |
| <i>Koeleria gracilis</i>     | 27                 | 4401                   | 24                 | 3912                   | 19                 | 3297                   | —                  | —                      |
| <i>Agropyron repens</i>      | 3                  | 37                     | 10                 | 190                    | —                  | —                      | 2                  | 28                     |
| <i>Dactylis glomerata</i>    | 70                 | 24780                  | 2                  | 708                    | —                  | —                      | —                  | —                      |
| <i>Stipa capillata</i>       | 2                  | 26                     | 2                  | 26                     | 8                  | 104                    | —                  | —                      |
| <i>Bromus tectorum</i>       | 6                  | 228                    | 53                 | 2014                   | 22                 | 836                    | 19                 | 722                    |
| <i>Hordeum crinitum</i>      | —                  | —                      | —                  | —                      | 1                  | 4                      | 10                 | 40                     |
| <i>Secale cereale</i>        | 1                  | 34                     | —                  | —                      | —                  | —                      | —                  | —                      |
| <i>Zerna tomentella</i>      | 3                  | 72                     | 9                  | 216                    | —                  | —                      | —                  | —                      |
| <i>Phleum pratense</i>       | 15                 | 5040                   | —                  | —                      | —                  | —                      | —                  | —                      |
| Итого злаки                  | 477                | 51506                  | 525                | 30024                  | 280                | 17789                  | 36                 | 1270                   |
| <i>Veronica orientalis</i>   | 70                 | 11480                  | 29                 | 4756                   | 22                 | 3608                   | —                  | —                      |
| <i>Thymus rarriflorus</i>    | 15                 | 270                    | 119                | 2142                   | 196                | 2828                   | —                  | —                      |
| <i>Gallium verum</i>         | —                  | —                      | 17                 | 1411                   | 2                  | 166                    | 2                  | 166                    |
| <i>Dianthus crinitus</i>     | 1                  | 82                     | 1                  | 82                     | 3                  | 246                    | —                  | —                      |
| <i>Queria hispanica</i>      | —                  | —                      | 71                 | 1420                   | 28                 | 560                    | 72                 | 1440                   |
| <i>Alyssum desertorum</i>    | 20                 | 332                    | 147                | 19422                  | 162                | 26982                  | 318                | 52788                  |
| <i>Asperugo procumbens</i>   | —                  | —                      | 2                  | 16346                  | 38                 | 19994                  | 36                 | 18468                  |
| <i>Alyssum tortuosum</i>     | 2                  | 88                     | 7                  | 308                    | 8                  | 352                    | —                  | —                      |
| <i>Lallemantia peltata</i>   | —                  | —                      | —                  | —                      | 2                  | 316                    | —                  | —                      |
| <i>Silene spergulifolia</i>  | 53                 | 2968                   | 18                 | 1008                   | 14                 | 784                    | —                  | —                      |
| <i>Astrodaucus carota</i>    | 2                  | 772                    | 1                  | 386                    | —                  | —                      | —                  | —                      |
| <i>Thalictrum minus</i>      | 2                  | 146                    | —                  | —                      | —                  | —                      | —                  | —                      |
| <i>Teucrium polium</i>       | —                  | —                      | —                  | —                      | 11                 | 561                    | 6                  | 306                    |
| <i>Acantholimon balansae</i> | —                  | —                      | 2                  | 16                     | 40                 | 320                    | —                  | —                      |
| <i>Euphorbia seguieriana</i> | —                  | —                      | 2                  | 38                     | 1                  | 19                     | —                  | —                      |
| <i>Herniaria incana</i>      | —                  | —                      | —                  | —                      | —                  | —                      | 16                 | 2304                   |
| <i>Eryngium campestre</i>    | —                  | —                      | 1                  | 1258                   | —                  | —                      | —                  | —                      |
| Итого разнотравье            | 167                | 16740                  | 417                | 48593                  | 527                | 56146                  | 450                | 75472                  |
| Всего                        | 671                | 75176                  | 971                | 86419                  | 834                | 82136                  | 493                | 80333                  |

Определение числа всходов растений в зависимости от степени выбитости пастбищных угодий степей, проводимое в течение 4 лет, свидетельствует о том, что наименьшим числом всходов на единицу площади отличаются слабовыбитые участки склона. Средневыбитым пастбищам свойственно довольно значительное число всходов злаков, в основном типчака бороздчатого. Разнотравье при такой степени выбитости обычно представлено всходами многолетних видов разнотравья. Сильновыбитые участки склона характеризуются наличием всходов многолетнего и однолетнего разнотравья, в то время как всходы многолетних злаков составляют здесь незначительное количество. На очень сильно выбитых участках почти не встречаются всходы многолетних злаков, и основную массу всходов составляют однолетники из группы разнотравья (табл. 3).

Таблица 3

Количество всходов на различных по степени выбитости пастбищах степей

| Группы растений                         | Степень выбитости, 1 м <sup>2</sup> |      |      |        |      |      |        |      |      |              |      |      |
|---|-------------------------------------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------------|------|------|
|   | годы исследований                   |      |      |        |      |      |        |      |      |              |      |      |
|   | слабо                               |      |      | средне |      |      | сильно |      |      | очень сильно |      |      |
|   | 1960                                | 1961 | 1963 | 1960   | 1961 | 1963 | 1960   | 1961 | 1963 | 1960         | 1961 | 1963 |
| Злаки,<br>в том числе однолетники       | —                                   | 8    | 10   | 112    | 64   | 92   | 10     | 12   | 15   | 24           | 12   | 14   |
| Бобовые                                 | 8                                   | —    | 2    | —      | —    | 3    | 1      | —    | —    | —            | —    | —    |
| Разнотравье,<br>в том числе однолетники | 28                                  | 20   | 41   | 88     | 71   | 92   | 214    | 227  | 201  | 168          | 127  | 230  |
| Всего                                   | 36                                  | 28   | 53   | 200    | 135  | 187  | 225    | 239  | 216  | 192          | 139  | 244  |

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о влиянии специфики погодных условий на семенную продуктивность растений. Выявлено также взаимоотношение между степенью выбитости пастбищных угодий и урожайностью семян различных по своим биологическим особенностям видов растений.

Институт почвоведения и агрохимии  
МСХ АрмССР

Поступило 10.VII 1973 г.

Է. Ֆ. ՇՈՒՐ-ԲԱՂԿԱՍԱՐՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՈՏՆԱՀԱՐՎԱԾ ՏԱՓԱՍՏԱՆԱՅԻՆ ԱՐՈՏԱՎԱՅՐԵՐԻ  
ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՍԵՐՄԱՅԻՆ ԲԱԶՄԱՅՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Եզանակի պայմանների առանձնահատկությունները յուրաքանչյուր տարի ազդում են սափաստանային գոտու արոտների բույսերի սերմային բազմացման վրա:

Ուտնահարման ուժեղացման հետ միաժամանակ խիստ շարժով բնկնում է բազմամյա հացազգի խոտերի սերմերի բերքը, և բարձրանում է միամյա բույսերի, հատկապես միամյա տարախոտերի, բերքատվութիւնը:

Քույլ ուտնահարված լանջերում համեմատաբար խիտ խոտածածկի պայմաններում համարյա լրիվ բացակայում են միամյա բույսերի ծիւերը և բազմացումը հիմնականում տեղի է ունենում վեգետատիվ ճանապարհով: Բազմամյա բույսերի ամենաշատ ծիւեր նկատվում են միջակ ուտնահարված արոտներում: Ուժեղ և խիստ ուժեղ ուտնահարված արոտներում բույսերի բազմացումը տեղի է ունենում միամյա բույսերի հաշվին:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Антипин Н. А. Сов. бот., 1, 1939.
2. Асеева Н. Е., Шенников А. П. Тр. Лен. общ. естествоисп., 69, 3, 1949.
3. Богдановская-Гиэнеф И. Д. Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 3, 1926.
4. Богдановская-Гиэнеф И. Д. Уч. зап. Ленингр. Гос. ун-та. сер. биол. наук, 20, 1941.
5. Галстян А. Ш., Шур-Багдасарян Э. Ф. Биологический журнал Армении, 20, 8, 1967.
6. Гогина Е. Е. Бот. журн. 45, 1, 1960.
7. Каменецкая И. В. Бюлл. Моск. общ-ва исп. природы, биол. отдел, 54, 4, 1949.
8. Лебедев Ф. К. Сов. бот., 3, 1936.
9. Понятовская В. М. Тр. бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, 1948.
10. Работнов Т. А. Уч. зап. Ульяновск. пед. ин-та, 20, 6, 1965.
11. Работнов Т. А. Геоботаника, 6, 1950.
12. Саркисян С. С., Шур-Багдасарян Э. Ф. Почвоведение, 12, 1967.
13. Шаин В. Ф. Сб. студ. работ Ярославск. с.-х. ин-та, 1, 1956.
14. Шур-Багдасарян Э. Ф. Изв. с.-х. наук АрмССР, 14, 3, 1961.
15. Шур-Багдасарян Э. Ф., Долуханян С. Д. Тр. ин-та почвоведения и агрохимии, 3, Ереван, 1967.
16. Шур-Багдасарян Э. Ф. Тр. ин-та почвоведения и агрохимии, 4, Ереван, 1968.

А. А. ТОРОСЯН, К. С. МАРДЖАНЯН

## ХМЕЛЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ (*HUMULUS LUPULUS* L.) И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГИПОСЕКРЕТОРНОМ ГАСТРИТЕ

Изучалось лечебное действие отвара шишек хмеля на желудок больных, страдающих хроническим гастритом с пониженной секрецией и кислотностью.

Результаты опытов показали, что хмель обладает секреторно-моторным стимулирующим действием.

Многие лекарственные средства растительного происхождения, издавна известные в народной медицине, еще недостаточно изучены и не имеют соответствующей оценки в клинической практике. Экспериментальное и клиническое испытание существующих рекомендаций целебных растений для обоснования или опровержения их применения в медицинской практике в настоящее время необходимо.

Объектом нашего исследования служил хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.), растение широко известное в народе.

Первое упоминание об этом растении как целебном средстве из армянских авторов встречается у С. Шариманяна [12], который в своей рукописи «Ботаника, или Флора Армении» (1818 г.) приводит подробное описание хмеля и его лечебные свойства.

Оно приводится под названием *փղաշիտ*. Подчеркивается, что это вьющееся растение с тонким стеблем, делится на два вида—мужской и женский (каждый из них описывается в отдельности). В Армении встречается часто в Арцахе, Пайтакарне (имеется в виду историческая Армения). Культивируется во Франции, Фландрии и России, где служит приправой при изготовлении пива. В Армении верхние ветви едят в вареном виде. Ссылаясь на Акобоса Виллиэ и его лечебник нового типа на русском языке, С. Шариманян указывает, что хмель вызывает сон (снотворное), помогает при желудочных болях и является возбуждающим средством. А Гугнехмос Букхан в своей книге по домашней медицине рекомендует вытяжку из корня хмеля применять для очищения крови, а также как заменяющее опий вещество [12].

Упоминает о хмеле также и Меневишян [7], указывая только его применение в пивоварении.

Хмель обыкновенный (сем. *Сannabaceae*) — вьющееся многолетнее растение (рис. 1), достигающее 6 м длины. Стебель ребристый, листья черешковые; нижние—супротивные, пальчато-раздельные, 3—5-лопастные, а верхние — очередные, простые. Цветки однополые, двудомные. Мужские цветки собраны в метелки, а женские представляют собой

овальные шишки. Плод — орешки с разросшимися кроющими листками, собранные в соплодие — «шишку» [3].

«Шишки» используются для лечения заболеваний мочевого пузыря, обладают нервноуспокаивающим, спазмолитическим и антисептическим действием, применяются как средство при чрезмерной половой возбудимости, а также как укрепляющие сердечно-сосудистую систему, повышающие аппетит, улучшающие пищеварение [7]. Наружно хмель в народной медицине используется в виде водного отвара как болеутоляющее, успо-



Рис 1. Хмель обыкновенный.

каивающее и для укрепления волос (в виде ванн). А в виде настойки, отвара и инфуза он широко применяется как болеутоляющее и противовоспалительное средство при циститах и частых позывах к мочеиспусканию [1—6, 8—14].

Хлеб, выпеченный с отваром хмеля, а также напитки (пиво, квас и т. д.), содержащие вытяжку этого растения, обладают выраженным сокогенным действием. Учитывая это свойство, мы решили исследовать влияние отвара шишек хмеля на желудок больных (46 человек), страдающих хроническим гастритом с пониженной секрецией и кислотностью. Диагноз был подтвержден клинико-лабораторными анализами, проведенными у каждого больного двукратно до и после лечения отваром хмеля.

Возраст больных 22—50 лет, с давностью заболевания 2—8 лет, 28 человек женского и 18 человек мужского пола. Отвар шишек доброкачественного, высушенного растения с плодоножками приготовлялся из расчета 10,0:500,0 воды. Имеет горький вкус, приятный запах. Больные принимали его по 1 столовой ложке 3 раза в день, за 5—10 мин до еды, в условиях обычной диеты, с продолжительностью от 21 до 28 дней, без употребления других лекарственных средств.

На фоне пробного завтрака по Боасу-Эвальду были определены: часовое напряжение желудочного сока, гитрационная величина и дебит-час соляной кислоты, гастропепсин и уропепсин, гастромукопротеиды, элиминационная и всасывательная функции желудка. Проводились рентгеноскопия и запись моторики желудка электрогастрографом типа ЭГС-4 м.

Данные до и после лечения приведены в табл. 1.

Как показывают полученные данные, отвар хмеля после курсового приема оказывает весьма стимулирующее действие на указанные функции желудка.

У 7 больных до лечения была зарегистрирована гистаминорезистентная ахилия. Надо отметить, что после курсового приема отвара хмеля у них не появилось свободной соляной кислоты. Однако значительно повысилось часовое напряжение желудочного сока, активность гастро- и уропепсина, одновременно понизились количество и вязкость слизи, кислотный дефицит, у многих больных стала отрицательной реакция Уффельмана.

Особый интерес представляют данные моторной функции желудка (табл. 2).

Как видно из таблицы, до лечения у больных с гипосекреторным гастритом преобладают гипокинетические типы биопотенциалов желудка (69,5%). После лечения в 50% случаев нормализуются патологические моторные типы желудка. Это наглядно видно на электрогастрограммах 1, 2, 3 (рис. 2—4).

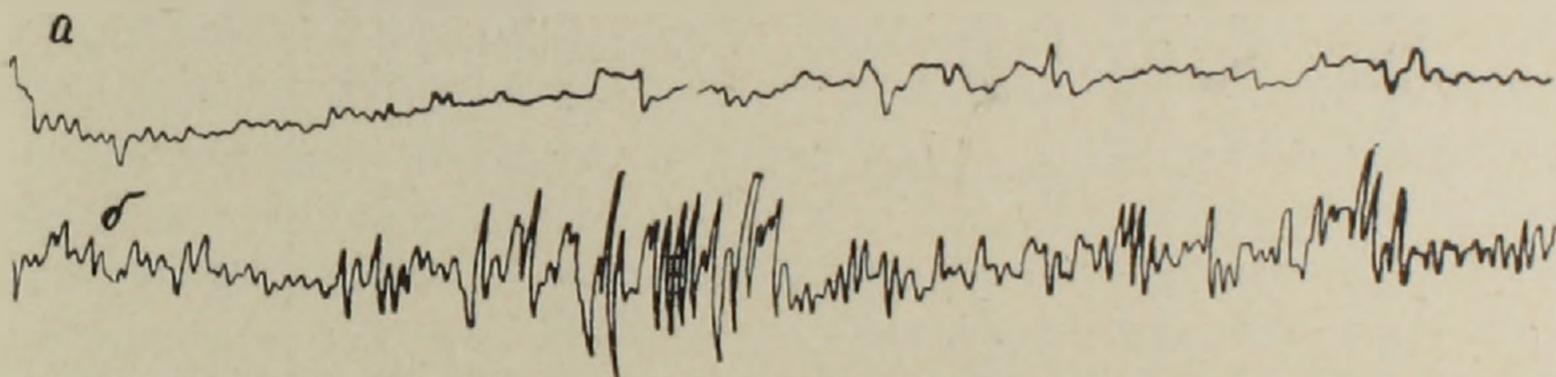


Рис. 2. Электрогастрограмма больного О. а — до лечения, б — после лечения отваром хмеля.

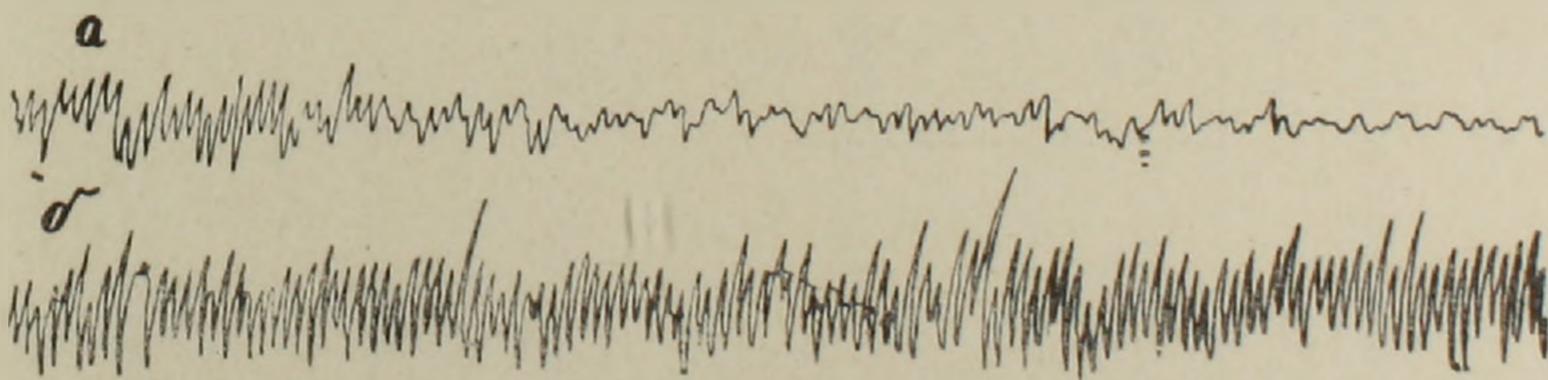


Рис. 3. Электрогастрограмма больной Б. а — до лечения, б — после лечения отваром хмеля.

У многих больных рентгенологически были установлены нормализация моторной и эвакуаторной функции желудка, а также повышение тонуса органа, исчезновение явления пилороспазма.

Элиминационная функция желудка нормализовалась в 48% случаев, а всасывательная функция — в 36%.

Во многих случаях восстанавливались нормальные вкусовые ощущения языка, повышался аппетит, совсем прекратились (из 46 у 16 больных), или значительно успокоились (из 30 у 20 больных) боли в области

Таблица 1

Изменения в желудочном соке и его компонентах у больных хроническим гастритом до и после лечения отваром хмеля

| Фазы секреций*                   | До лечения             |                  |                 |                    |                         | После лечения          |                  |                    |                    |                         |
|----------------------------------|------------------------|------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
|                                  | количество<br>сока, мл | дебит HCl,<br>мг | пепсин,<br>мг % | уропепсин,<br>мг/ч | мукопро-<br>теиды, мг % | количество<br>сока, мл | дебит HCl,<br>мг | пепсин,<br>мг %    | уропепсин,<br>мг/ч | мукопро-<br>теиды, мг % |
| Базальная<br>(0,5 ч)             | 12±3                   | 7±1              | 1020±216        | 0,8±0,1            | 7±1                     | 21±6<br>P<0,01         | 13±4<br>P<0,02   | 2100±316<br>P<0,01 | 1,5±0,5<br>P<0,05  | 19±6<br>P<0,01          |
| После пробного<br>завтрака (1 ч) | 32±7                   | 11±3             | 1200±360        | 1±0,4              | 11±3                    | 48±6<br>P<0,05         | 24±9<br>P<0,05   | 2310±512<br>P<0,02 | 2,5±0,6<br>P<0,02  | 22±7<br>P<0,05          |

Таблица 2

Изменение моторных типов желудка у больных хроническим гастритом до и после  
лечения хмелем

| Типы моторики | Акинез | Гипокинез | Гипокинетический<br>дискинез | Нормокинез | Гиперкинетический<br>дискинез | Гиперкинез |
|---------------|--------|-----------|------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| До лечения    | 6      | 12        | 14                           | 8          | 5                             | 1          |
| После лечения | 2      | 5         | 6                            | 27         | 6                             | 0          |



Рис. 4. Электрогастрограмма больной Ч. Обозначения те же, что на рис. 2.

эпигастрия. У 32 больных прибавился вес от 0,5 до 2 кг, улучшилась картина крови, прекратилось мышечное напряжение в области желудка. Таким образом, лечебный эффект отвара хмеля обыкновенного у больных хроническим гастритом с пониженной секрецией и кислотностью доходит до 78,2%. При лечении этого заболевания ганглиоблокаторами показатель эффективности лечения неамного превосходит полученный нами [4, 10].

Только у 10 больных состояние оставалось почти без изменений, а у двоих наблюдалось ухудшение.

Полученная лечебная картина довольно стойкая. Так, из 36 больных с хорошим или удовлетворительным эффектом в течение одного года после лечения обострение возникло у 12, как выяснилось, вследствие нарушения диетического режима. Хмель, как показывают наши данные, обладает выраженным секреторно-моторным стимулирующим действием, а курсовое применение отвара его благоприятно влияет на субъективное и объективное состояние больных.

г. Дилижан,  
городская больница

Поступило 23.X 1972 г.

Ա. Ա. ԹՈՐՈՍՅԱՆ, Կ. Ս. ՄԱՐՋԱՆՅԱՆ

ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ԳԱՅՆՈՒԿԸ (HUMULUS LUPULUS L.) ԵՎ ՆՐԱ ԿԻՐԱԹՈՒՄԸ  
ՔՐՈՆԻԿԱԿԱՆ ԹԵՐՍԵԿՐԵՏՈՐ ԳԱՍՏՐԻՏԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սովորական գայլուկի կոններից պատրաստված ջրային եփուկը՝ 10,0:500,0 դեղաչափով, ներքին ձևով ընդունման դեպքում առաջ է բերում ստամոքսի հյուսվարտադրության շատացում, նրա ակտիվ բաղադրատարրերի՝ աղաթթվի, պեպսինի, գաստրոմուկոպրոտեիդների, ինչպես նաև շարժիչ ֆունկցիոնալ աշխուժացում: Այս երևույթը դրականապես է ներգործել քրոնիկական թերսեկրետոր գաստրիտով տառապող հիվանդների վրա, առաջ բերելով սուբյեկտիվ և օբյեկտիվ դրական տեղաշարժեր:

Որպես բուժական արդյունավետ միջոց, սովորական գալլուկի կոններից պատրաստված ջրային եփուկը կարելի է լայնորեն կիրառել ներքին հիվանդությունների կլինիկայում, մասնավորապես ստամոքսային հիվանդությունների դեպքում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Землинский С. Е. Лекарственные растения СССР, Медгиз, 1958.
2. Норданов Д., Николов П., Бойчинов Асп. Фитотерапия, София, 1970.
3. Журбин А. И. Ботаника с основами общей биологии. М., 1968.
4. Ковалева Н. Г. Лечение растениями. М., 1972.
5. Масевич Ц. Г. Предопухольные заболевания желудка. М., 1969.
6. Мацку Я., Крейча И. Атлас лекарственных растений. Братислава, 1970.
7. (Меневшиян Г. В.) Մենեհիշյան Գ. Վ. Բուսաբանութիւն, Վիեննա, 1897.
8. Машковский М. Д. Лекарственные средства. 1971.
9. Носаль М. А. и Носаль И. М. Лекарственные растения и способы их применения в народе, Киев. 1958.
10. Попов А. П. Лекарственные растения в народной медицине. Киев, 1969.
11. Торосян А. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1966.
12. (Шариманян С.) Շարիմանյան Ս. Տեղաբանութիւն կամ փղորայ շալաստանի, Տփլիս, 1818 (Матенадаран им. М. Маштоца, рук. № 6267).
13. Döfler F., Rosselt G. Unsere heilpflanzen, Berlin, 1964.
14. Neuthaller H. Das Kreuterbuch, Wien, 1964.

А. Г. АБРАМЯН

## К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА АПИКАЛЬНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ

Исследовано влияние гидразида малеиновой кислоты (ГМК) на апикальное доминирование у периллы и некоторых других растений. Показано, что ГМК снимает апикальное доминирование верхушечной почки, вследствие чего распускаются почки среднего и нижнего ярусов, рост побегов из которых, в отличие от главного стебля, не подавляется. Предполагается, что действие ГМК осуществляется посредством влияния его на метаболизм или активность эндогенных ауксинов.

Одним из проявлений коррелятивных взаимодействий органов в онтогенезе растений является апикальное доминирование, сущность которого заключается в подавлении роста боковых почек верхушечными. Коррелятивные взаимоотношения органов растений в онтогенезе проявляются не случайно. Они упорядочены и проявляются закономерно. Несомненно, такое упорядочение процессов роста происходит под определенным контролем.

Явление доминирования верхушечной почки относится к корреляциям торможения [8]. Изучение механизма этого явления привело большинство исследователей к заключению, что торможение роста боковых почек под влиянием верхушечной осуществляется посредством индолилуксусной кислоты (ИУК), образующейся в апикальных точках роста и перемещающейся базипетально в другие ткани растений [2, 5, 9, 10]. При этом создается градиент распределения ауксинов с максимумом у верхушки. В этом отношении большой интерес представляет исследование Галстона и Дальберга [11] показавших, что градиент распределения ауксинов обусловлен не самим содержанием ауксинов, а активностью оксидазы ИУК, которая очень низка у верхушечной почки и постепенно повышается в базипетальном направлении. Вследствие этого ИУК в базальных тканях интенсивно разрушается, поэтому содержание ее в почках нижних ярусов уменьшается.

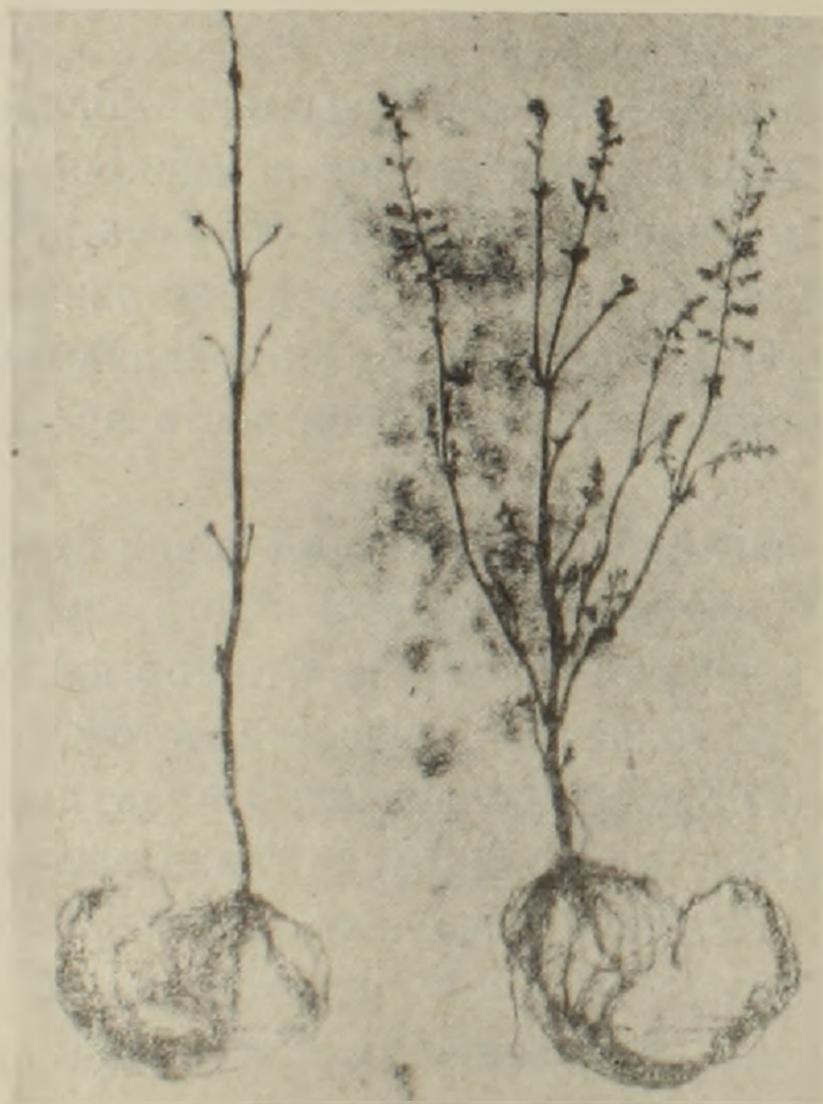
В связи с изучением явления апикального доминирования определенный интерес представляет отмеченное некоторыми исследователями [1, 3, 4, 6, 12, 13] снятие этого эффекта гидразидом малеиновой кислоты (ГМК).

Найлор и Девис [13] находят, что ГМК, проникая в растения, включается в регуляторный механизм апикального доминирования, в резуль-

тате чего трогаются в рост спящие почки, которые в нормальных условиях никогда не пробуждаются. На основании этого они считают, что ГМК является хорошим средством выяснения механизма апикального доминирования.

Проводя в этом направлении некоторые исследования, мы установили четкое снятие апикального доминирования этим ингибитором роста у периллы краснолистной (*Perylla pankypensis*) и некоторых других растений.

Растения опрыскивались 0,25% раствором ГМК в фазе 3-х пар листьев. В течение 30—40 дней рост обработанных растений был полностью подавлен, затем начали пробуждаться пазушные почки всех узлов. Рост побегов пазушных почек верхней пары листьев через некоторое время приостановился, тогда как побеги из нижних узлов продолжали интенсивно расти. На этих побегах появились даже ветвления II порядка. У контрольных растений к концу опыта из пазушных почек верхних узлов также образовались небольшие приросты (рис.), однако учет ли-



Влияние ГМК на апикальное доминирование у периллы. Справа - растение, обработанное 0,25% ГМК.

нейного роста показал, что длина всех приростов у обработанных растений на 60% больше, чем у контрольных (таблица). При этом, если рост основного стебля здесь был полностью подавлен, то у боковых ветвлений он в 4 раза превысил контроль.

Из приведенных данных весьма интересен факт такого интенсивного роста боковых побегов при полном торможении роста верхушечных почек у обработанных растений. Кроме того, вызывает некоторое недоумение пробуждение и рост почек среднего и нижнего ярусов.

Таблица

Рост побегов периллы под влиянием ГМК

| Варианты опыта | Суммарная длина всех приростов |     | Длина главного стебля |      | Длина боковых побегов |     |
|----------------|--------------------------------|-----|-----------------------|------|-----------------------|-----|
|                | см                             | %   | см                    | %    | см                    | %   |
| Контроль       | 73,4                           | 100 | 49,9                  | 100  | 23,5                  | 100 |
| ГМК 0,25%      | 116,2                          | 158 | 11,2                  | 22,5 | 105,0                 | 440 |

Обычно при удалении апикальной почки пробуждаются последующие от верхушечной 1—2—пазушные почки растений. В опыте с подсолнечником в одном случае удалялась верхушечная почка, в другом—растения обрабатывались ГМК. В первом случае трогались в рост пазушные почки только верхнего яруса, во втором—также пазушные почки среднего, а иногда и нижнего ярусов, которые обычно не пробуждаются. У растений дурнишника под влиянием ГМК отмечен рост даже пазушных почек семедольных листьев. Таким образом, как видно из приведенных данных, подавляя рост верхушечной почки, ГМК одновременно снимает ее доминирующее действие, тем самым способствуя активации роста боковых почек, которые обычно не раскрываются.

Видимо, влияние ГМК на апикальное доминирование осуществляется через изменения метаболизма или градиента распределения ИУК в растениях. При этом есть основания предполагать, что смещение градиента ИУК происходит вследствие подавления роста верхушечной почки ГМК. Известно, что в покоящихся почках синтез ИУК не происходит [2].

Однако в наших опытах снятие апикального доминирования у ветвей первого порядка периллы осуществлялось без подавления роста (рис.). Подобное явление отмечено также у клубней картофеля, содержащих ГМК [7, 8]. Это говорит в пользу непосредственного влияния данного ингибитора на метаболизм или активность ауксинов.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 22.VIII 1973 г.

Ա. Հ. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ

ՄԱԼԵԻՆԱՅԻՆ ԹԹՎԻ ՀԻԻՐԱԶԻԻԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱԳԱԹՆԱՅԻՆ  
ԳՈՄԻՆԱՆՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մալեինային թթվի հիդրազիդի (ՄԹՀ) ազդեցության ներքո պերիլայի և մի քանի այլ բույսերի մոտ վերանում է գազաթնային դոմինանտությունը, որի հետևանքով սկսում է աճել միջին, իսկ երբեմն նաև ներքին հարկի բողբոջները: Ըստ որում, ՄԹՀ-ի ազդեցությամբ գլխավոր ընձյուղների աճը

արգելում է, ապա, կողային բողբոջներից գոյացած ընձյուղները ցույց են տալիս ինտենսիվ աճ: Գրականության տվյալների և ստացված արդյունքների հիման վրա եզրակացնում ենք, որ ՄՔՀ ազդում է էնդոգեն աուքսինների մետաբոլիզմի կամ ակտիվության վրա:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Виттвер С. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. 1958.
2. Зединг Г. Ростовые вещества растений. М., 1955.
3. Козлова Н. А., Ермолаева Е. Я. и Бацка Л. ДАН СССР, 130, 1, 1960.
4. Козлова Н. А. Тр. Бот. ин-та им. Комарова АН СССР, 5, 7, 1962.
5. Леопольд А. Рост и развитие растений. М., 1968.
6. Ракутин Ю. В. Использование стимуляторов и гербицидов в растениеводстве. М., 1957.
7. Ракутин Ю. В., Свиринская Р. А. Физиология растений, 4, 2, 1957.
8. Ракутин Ю. В. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений. М., 1973.
9. Синот Э. Морфогенез растений. М., 1963.
10. Холодный Н. Г. Фитогормоны. Киев, 1939.
11. Galston W. and Dalberg J. Amer. J. Botany, 41, 5, 1954.
12. Leopold A. Auxins and plant growth. 1955.
13. Naylor A. W. and Davis E. A. Bot. Gaz., 112, 1, 1950.

Ժ. Հ. ՇԱՔԱՐՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՓՈՇԵՀԱՏԻԿՆԵՐԻ ԱՆԱԼԻԶԸ  
ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Բույսերի ռադիոզգայնության ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ իոնիզացնող ճառագայթների նկատմամբ միկենույն կուլտուրայի տարբեր սորտեր ցուցաբերում են տարբեր զգայնություն [7, 8, 10, 11]:

Այնքանով, որքանով մուտացիաների առաջացումը հանգեցնում է օրգանիզմի գենոտիպի փոփոխման, ենթադրվում է, որ մուտանտ ձևերի ռադիոզգայնությունը նույնպես կարող է փոխվել ելակետային սորտերի համեմատությամբ: Եվ իրոք, տարբեր սորտերից և ձևերից ստացվող մուտանտները բնորոշվում են ճառագայթահարման նկատմամբ նշանակալիորեն բարձր կայունությամբ [8]:

Բացի դրանից, մուտանտներն իրենց ելակետային սորտերի համեմատությամբ աչքի են ընկնում նաև քրոմոսոմների ինքնաբեր խոտորումների բարձր հաճախականությամբ [5, 8]:

Մուտագեն գործոնների ազդեցության ուսումնասիրությունը  $M_1$  սերընդում փոշեհատիկների ձևաբանական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշների վրա ցույց է տվել, որ ճառագայթահարման դոզայի կամ քիմիական մուտացենի խտության ավելացումից բույսերի մոտ համապատասխանաբար նվազում է փոշեհատիկների ֆերտիլությունը, պակասում է նրանց պլազմայի քանակությունը, օսլայի պարունակությունը, մեծանում են վակուոլների շափսերը և այլն [2, 3, 4]:

Մուտանտ ձևերի մեյոզի ընթացքի և փոշեհատիկների ուսումնասիրությանը նվիրված են մի շարք աշխատանքներ [4, 6, 9]: Պարզվել է, որ մուտանտների մոտ, ելակետային սորտերի համեմատությամբ, մեծանում է մեյոզի ընթացքի խախտումների հաճախականությունը, որը հանգեցնում է փոշեհատիկների ֆերտիլության նվազեցմանը: Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ցորենի մուտանտների մոտ փոշեհատիկների քանակը ավելանում է ելակետային սորտերի համեմատությամբ, իսկ ֆերտիլությունը հիմնականում չի փոխվում [1]:

Ուսումնասիրել ենք նաև ռենտգենաճառագայթահարմամբ ինդուկցված փափուկ ցորենների մուտանտների և ելակետային սորտերի բնութագիրը: Փոշեհատիկների մեծության և ֆերտիլության որոշման մեթոդի մանրամասն նկարագիրը տրված է մեր նախորդ հոդվածում [1]:

Պարզվել է, որ 15 կո դոզայով ճառագայթահարելիս 1000 փոշեհատիկների ընդհանուր ծավալը Ալթի-աղաջ ելակետային սորտի մոտ փոքրանում է այն դեպքում, երբ նույն սորտից ստացված 2—158 մուտանտի մոտ մեծանում է, իսկ 1—157 մուտանտի մոտ մնում է անփոփոխ (աղյուսակ):

Ցորենի մուտանտների փոշեհատիկների բնութագիրը ունեցենաճառագայթահարման դեպքում

| Սորտեր և մուտանտներ | Ճառագայթահարման դոզան, կո | Փ ո շ ե հ ա տ ի կ ն ե ռ ի |                              |                        |          |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------|----------|
|                     |                           | բանակը առէջներում         | ծավալը, մմ <sup>3</sup><br>ε | Ֆերտիլությանը, %<br>±m | t. diff. |
| Ալթի-աղաջ           | ս. տ.                     | 3340                      | 0,13                         | 95 ± 0,9               | —        |
|                     | 15                        | 4000                      | 0,11                         | 91 ± 1,1               | 1,08     |
| Մուտանտ 2—158       | ս. տ.                     | 3710                      | 0,08                         | 97,3 ± 0,6             | —        |
|                     | 15                        | 3815                      | 0,10                         | 94,2 ± 0,9             | 2,7      |
| Մուտանտ 1—137       | ս. տ.                     | 3707                      | 0,10                         | 96,8 ± 0,7             | —        |
|                     | 15                        | 5090                      | 0,10                         | 91,0 ± 1,1             | 4,37     |
| Բեզոստայա —1        | ս. տ.                     | 2775                      | 0,09                         | 94,5 ± 0,9             | —        |
|                     | 10                        | 2705                      | 0,10                         | 95,7 ± 0,2             | 1,0      |
| Էրիտրոլեոկոն 12     | ս. տ.                     | 2835                      | 0,10                         | 93,5 ± 1,0             | —        |
|                     | 10                        | 3125                      | 0,10                         | 94,0 ± 1,0             | 0,3      |
| Մուտանտ 167         | ս. տ.                     | 3455                      | 0,10                         | 94,0 ± 1,0             | —        |
|                     | 10                        | 4020                      | 0,10                         | 95,0 ± 0,9             | 0,8      |
| Մուտանտ 170         | ս. տ.                     | 2980                      | 0,10                         | 94,2 ± 0,9             | —        |
|                     | 10                        | 3715                      | 0,11                         | 93,7 ± 1,1             | 1,1      |

Փոշեհատիկների ընդհանուր ծավալը չի փոխվում նաև 10 կո դոզայով ճառագայթահարելու դեպքում, ինչպես ելակետային սորտերի, այնպես էլ նրանցից ստացված մուտանտ ձևերի մոտ, շնայած փոշեհատիկների երկարությունը և լայնությունը կրում են որոշ փոփոխություններ:

Ելակետային սորտերի և մուտանտների փոշեհատիկների բանակի վրա ունեցենաճառագայթահարումը թողնում է խթանող ազդեցություն: Բացառություն է կազմում Բեզոստայա-1 ելակետային սորտը, որի մոտ փոշեհատիկների բանակը պակասում է: Աղյուսակում ամփոփված են նաև փոշեհատիկների ֆերտիլության անալիզի արդյունքները, որոնք ցույց են տալիս, որ ընդհանուր առմամբ ճառագայթահարումը շատ նուրբ ձևով է ազդում ֆերտիլության վրա: Այս տեսակետից ունեցենաճառագայթահարումը իր ազդեցությամբ նմանվում է քիմիական մուտագենների ազդեցության ցածր խտություններին [9], այսինքն փոշեհատիկների ձևաբանական փոփոխությունները արտահայտվում են նորմայից եղած թույլ շեղումով: Անալիզի արդյունքներից պարզվում է, որ ճառագայթման 10 կո դոզայի դեպքում փոշեհատիկների ֆերտիլությունը ոչ միայն չի նվազում, այլև ընդհակառակը, ավելանում է ինչպես ելակետային սորտերի, այնպես էլ մուտանտների մոտ, միայն № 170 մուտանտի մոտ 10 կո դոզան ճնշող ազդեցություն է ունենում, իսկ 15 կո դոզան ընդհանրապես ճնշող ազդեցություն է ունենում ինչպես ելակետային սորտերի, այնպես էլ մուտանտների վրա:

Այսպիսով, ունեցենաճառագայթահարմամբ ինդուցված փափուկ ցորենի մուտանտների և ելակետային սորտերի ռադիոզգայնության ուսումնասիրությունը M<sub>1</sub> սերնդում ցույց տվեց, որ ինչպես ելակետային սորտերը, այնպես էլ մուտանտ ձևերի փոշեհատիկները բնորոշվում են ճառագայթահարման նրկատմամբ բարձր կայունությամբ:

Ж. О. ШАКАРЯН, В. А. АВАКЯН

АНАЛИЗ ПЫЛЬЦЫ МУТАНТОВ ПШЕНИЦЫ  
ПРИ РЕНТГЕНОБЛУЧЕНИИ

## Р е з ю м е

В работе дается характеристика пыльцы мутантов и исходных сортов мягкой пшеницы при рентгеноблучении.

Установлено, что при рентгеноблучении происходит увеличение количества пыльцы в тычинках как мутантов, так и исходных сортов, за исключением сорта Безостая-1.

Рентгеноблучение в дозе 15 кр приводит к уменьшению объема пыльцы и снижению фертильности у исходных сортов. Незначительное снижение фертильности пыльцы при указанной дозе отмечено и у мутантов.

Таким образом, радиочувствительность мутантов по показателям качества, объема и фертильности пыльцы существенно не отличается от таковой исходных сортов.

## Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

1. Авакян В. А., Шакарян Ж. О. Биологический журнал Армении, 26, 10, 1973.
2. Бреславец Л. П., Милешко З. Ф., Крыжановская Л. М. Радиобиология, 1, 61, 1961.
3. Кононенко А. И., Князюк В. И. Цитология и генетика, 5, 1, 1971
4. Калинина Н. П. Генетика, 8, 11, 1972.
5. Лысиков В. Н., Канатон А. И. Тр. Кишиневского с-х Ин-та, 45, 1966.
6. Лищенко И. Д. Цитология и генетика, 2, 3, 1966.
7. Сидорова К. К., Калинина Н. П., Ужинцева Л. П. Генетика, 4, 1967.
8. Сидорова К. К., Хвостова В. В., Калинина Н. П. Генетика, 5, 4, 1969.
9. Эйгес Н. С. Генетика, 7, 6, 1971.
10. Lamprecht H. Agr. hort., genet, 14, 4, 1965.
11. Gelin O., Ehrenberg L., Blixt S. Agr. hort genet. 16, 1—2, 1958.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.152:547 963.2

Г. К. ПАРСАДАНЯН

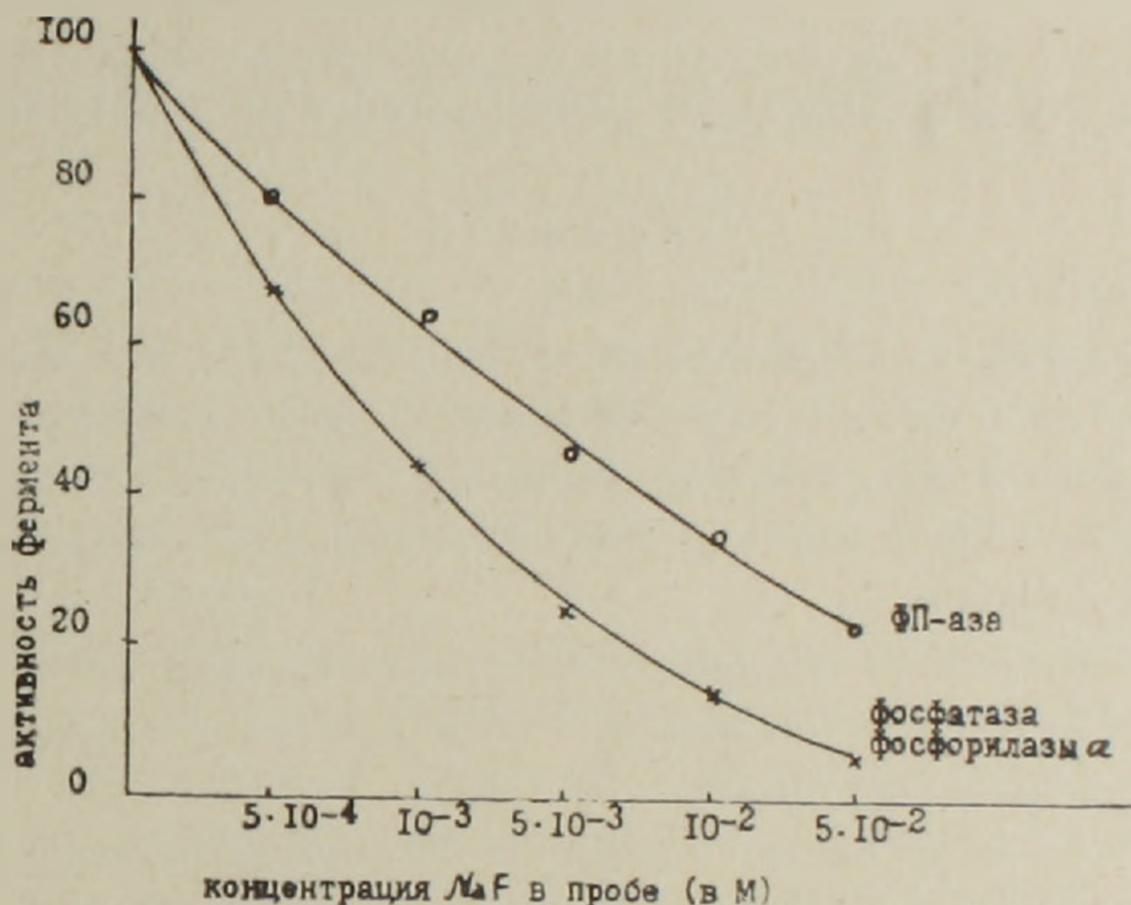
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФОСФАТАЗ  
СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Ряд ферментов существует в двух формах, которые могут переходить одна в другую вследствие реакций фосфорилирования и дефосфорилирования. К ним можно отнести фосфорилазу, киназу фосфорилазы, гликогенсинтетазу, пируватдегидрогеназу и др. [9]. Эти процессы катализируются протеинкиназами и фосфопротеинфосфатазами (ФП-азами). Накопились данные, свидетельствующие о наличии множественных форм протеинкиназ и ФП-аз в одной и той же клетке [4], а также об относительно широкой субстратной специфичности ФП-азы. Так, гистонфосфатаза, открытая Майслером и Ланганом [5], оказалась идентичной ферменту, дефосфорилирующему гликогенсинтетазу D и киназу фосфорилазы [9]. В свою очередь фосфатаза фосфорилазы *a* способна, помимо своего основного субстрата, дефосфорилировать также ингибиторный компонент белка тропонина [1]. Назрела необходимость выяснить, не являются ли эти две фосфатазы одним и тем же ферментом. С этой целью в настоящей работе сделана попытка сравнить некоторые свойства ФП-азы и фосфатазы фосфорилазы *a*.

В качестве источника фермента использовалась сердечная мышца кур. ФП-азная активность в пробах определялась по Файнштейну и Фольку [2]. Фосфатазу фосфорилазы *a* готовили по Де Вульффу и др. [8]. О дефосфорилировании фосфорилазы судили по падению ее активности.

На рисунке показано действие возрастающих концентраций фторида натрия на активность обоих ферментов в бесклеточном экстракте (полученном при центрифугировании гомогената сердечной мышцы при 6 тыс. g в течение 10 мин). Исходя из полученных данных, можно заключить, что как ФП-аза, так и фосфатаза фосфорилазы *a* теряют свою активность при действии возрастающих концентраций NaF, причем эффект этот несколько резче проявляется в отношении фосфатазы фосфорилазы *a*. Однако в свойствах этих двух ферментов имеются и более существенные различия. Так, при пропускании тканевого экстракта через колонку с Сефадексом Г-25 для освобождения его от низкомолекулярных компонентов ФП-азная активность в нем полностью исчезает, тогда как активность фосфатазы фосфорилазы сохраняется. Далее характерным

этапом очистки препарата фосфатазы фосфорилазы является осаждение ее при рН 5,2 уксусной кислотой. Как показали наши исследования, экстракт ткани до обработки уксусной кислотой проявляет обе фосфатазные активности, однако после подкисления до рН 5,2 фосфатаза фосфорилазы  $\alpha$  концентрируется в осадке, тогда как ФП-азная активность остается в надосадочной жидкости. Указанные различия позволяют предполагать наличие двух разных фосфатаз, одна из которых дефосфорилирует фосфорилазу  $\alpha$ , а другая отщепляет фосфор от фосфопротеинов



Действие ионов  $\text{F}^-$  на активность фосфатазы фосфорилазы  $\alpha$  и фосфопротеинфосфатазы сердца кур (% от исходной активности).

(казеина). Возможно, что ФП-аза воздействует лишь на такие фосфатные связи, которые возникают при фосфорилировании белков цикло-АМФ зависимой протеникиназой. Как известно, такая киназа осуществляет фосфорилирование казеина, гистонов и некоторых других белков [3, 7, 9]. Переход же фосфорилазы  $b$  в  $a$  требует наличия отдельной киназы фосфорилазы. Действие этой киназы весьма специфично:  $V_{\text{max}}$  при использовании в качестве субстрата фосфорилазы  $b$  превышает в 15 раз  $V_{\text{max}}$  реакции фосфорилирования Т1 (ингибиторный компонент тропонина), а последняя, в свою очередь, в 150 раз интенсивнее фосфорилирования казеина тем же ферментом [6].

Нами изучались некоторые особенности взаимодействия ФП-азы с различными субстратами. Выяснилось, что «степень сродства» ФП-азы с казеином и фосфогистонами неодинакова. Так, когда в качестве субстрата использовался казеин,  $K_m$  составляла  $2,4 \times 10^{-4}$  М (в расчете на ортофосфат). В отношении же фосфорилированного гистона  $F_{2b}$  величина  $K_m$  оказалась на порядок ниже:  $2 \times 10^{-5}$  М. (Меченная  $\text{P}^{32}$  фракция гистона  $F_{2b}$  была получена нами совместно с д-ром Анной Фараго в Институте биохимии Будапештского Медицинского Университета).

Дальнейшие исследования на более очищенных препаратах ФП-азы позволят окончательно заключить, один ли это фермент, обладающий широкой специфичностью, или группа ФП-аз, каждая из которых дефосфорилирует определенные фосфопротены.

Институт биохимии  
АН АрмССР

Поступило 20.XII 1973 г.

#### Հ. Կ. ՓԱՐՍԱԴԱՆՅԱՆ

### ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ՈՐՈՇ ՖՈՍՓԱՏԱԶՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել են հավի սրտամկանի ֆոսֆորիլազա a-ի ֆոսֆատազայի և ֆոսֆուրոտեին ֆոսֆատազայի (ՖՊ-ազայի) որոշ հատկություններ:

Դիտվել է երկու ֆերմենտների ակտիվության ընկձում NaF-ի ներկայությամբ: Բացահայտվել է նաև այդ երկու ֆերմենտների հատկությունների ըզգալի տարբերությունները:

Ի տարբերություն ֆոսֆորիլազա a-ի ֆոսֆատազայի ՖՊ-ազայի ակտիվությունը անհետանում է Սեֆադեկս G 25-ի սյունակով անցկացնելուց կամ pH 5,2-ով նստեցնելուց հետո:

Հաստատված է, որ  $K_m$ -ի մեծությունը ՖՊ-ազայի համար կադեինի ներկայությամբ կազմում է  $2,4 \cdot 10^{-4}$  M, այն ժամանակ, երբ հիստոն  $F_{2b}$  ներկայությամբ այն հավասար է  $2 \cdot 10^{-5}$  M:

Քննարկվում է տարբեր ֆոսֆատազների գոյության հնարավորությունը, կախված դեֆոսֆորիլացմանը նախորդող համապատասխան կինազների կողմից սպիտակուցների ֆոսֆորիլացման պրոցեսների առանձնահատկություններից:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. England P. J., Still J. T., Krebs E. G. J. Biol. Chem., 247, 5275, 1972.
2. Feinstein R. N., Folk M. E. J. Biol. Chem., 177, 339, 1949.
3. Langan T. A. Science, 162, 579, 1968.
4. Maeno Hiroo, Greengard P. J. Biol. Chem., 247, 3269, 1972.
5. Meisler M. H., Langan T. A. J. Biol. Chem., 244, 4961, 1972.
6. Still J. T., Brostrom Gh. O., Krebs E. G. J. Biol. Chem., 247, 5272, 1972.
7. Walsh D. A., Perkins J. P., Krebs E. G. J. Biol. Chem., 243, 3763, 1968.
8. De Wulf H., Stalmans W., Hers H.—G. Europ. J. Biochem., 15, 1, 1970.
9. Zieve F. E., Gllnsmann W. H. Biochim. Biophys. Res. Commun., 50, 872, 1973.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.1

Л. А. САРДАРЯН, Г. В. КАМАЛЯН, М. Г. ГАСПАРЯН

ВЛИЯНИЕ МОНОЭТАНОЛАМИНА НА СОДЕРЖАНИЕ САХАРА  
В КРОВИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТИРЕОТОКСИКОЗЕ  
У КРОЛИКОВ

Общезвестна биологическая роль тиреоидных гормонов [3], в частности, в процессах стимуляции роста, ускорении метаморфоза, регуляции скорости метаболизма углеводов, белков и липидов. Особое значение имеет также избирательное активизирование ферментов, связанных как с цитоплазматическими мембранами, так и ферментами, локализованными в гиалоплазме.

Представляет интерес и то обстоятельство, что тироксин связывается, с одной стороны, с микросомальной фракцией, а с другой—негистоновыми фракциями белков хроматина. Тиреоидные гормоны подавляют аминоксидазную активность ткани сердца, повышая ее чувствительность к катехоламинам, что сопровождается значительным повышением задержки кислорода миокардом, приводящим к уменьшению энергетической эффективности окислительных процессов. Многолетние исследования кафедры биохимии, проводимые Камаляном [1] и сотр. с целью изучения влияния моноэтанолamina (МЭА) на обменные процессы организма животных, показали, что под его влиянием происходят значительные сдвиги в обмене веществ, синтезе нуклеиновых кислот, увеличивается количество АТФ, повышается активность ряда ферментов.

Учитывая вышензложенное, мы приступили к изучению характера действия МЭА при тиреотоксикозе у кроликов. Это было интересно и потому, что, как показали работы нашей лаборатории [2], МЭА вызывает определенные сдвиги в содержании глюкозы крови и гликогена в тканях.

*Материал и методика.* Содержание сахара в крови определялось по Хагедорну-Иенсену. В опытах использовались кролики-самцы весом около 2—3,200 кг. Все животные (и контрольные) содержались при одинаковых условиях. Подопытные кролики были разделены на 5 групп, по 3 кролика в каждой.

Первая группа—контроль, вторая—кролики, получавшие ежедневно *per os* только трийодтиронин по 0,1 г на кг веса, третья—кролики, получавшие гормон+25 мг МЭА на кг веса, четвертая— кролики, получавшие гормон+50 мг МЭА на кг веса, пятая—кролики, получавшие только 50 мг МЭА на кг веса.

Опыты проводились в 3-х сериях.

Показатели определялись на 7-ой, 14-ый, 21-ый дни дачи препаратов.

В указанные промежутки времени в каждой группе определялись содержание сахара в крови, вес, пульс, температура, дыхание, общее состояние и поедаемость.

*Результаты и обсуждение.* В I-ой группе никаких нарушений не отмечалось. У 2-ой группы животных, получавших трийодтиронин, на 7-ой день наблюдалась типичная картина тиреотоксикоза (возбужденность, пучеглазие, гипергидроз, тахикардия, исхудание). А в группах, которые получали гормон и МЭА в различной дозировке, клинические симптомы тиреотоксикоза были менее выражены. У животных пятой группы, получавших только МЭА, не отмечалось никаких изменений, но было обнаружено некоторое повышение веса (на 5—8%, по сравнению с остальными группами).

В данной работе мы приводим лишь сдвиги в содержании глюкозы крови у подопытных групп животных.

Таблица

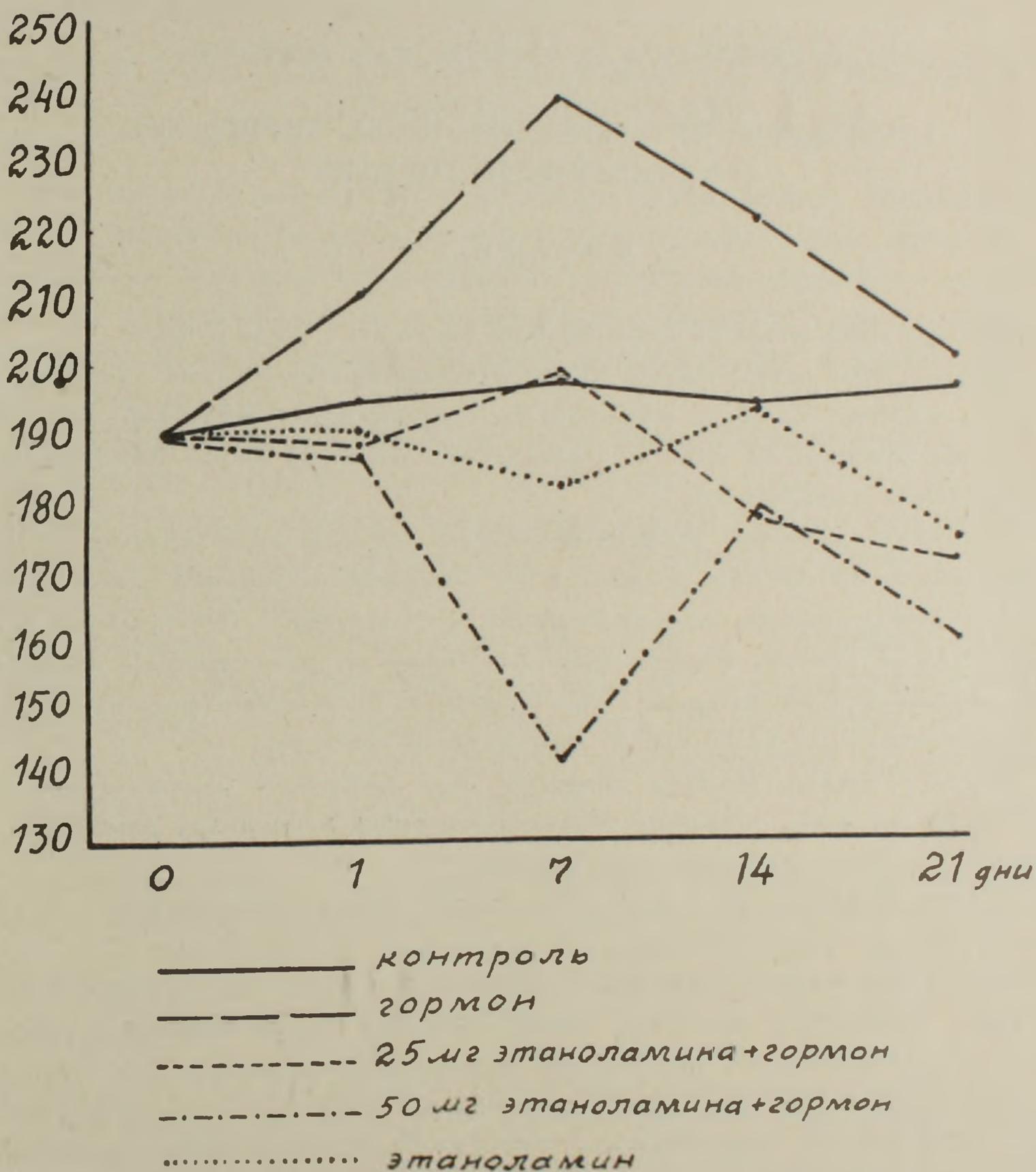
Содержание сахара в крови, мг/‰

| Группа | № кроликов | Препараты             | 1-ый день | 7-ый день | 14-ый день | 21-ый день |
|--------|------------|-----------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| I      | 1          | Контроль              | 200       | 210       | 200        | 204        |
|        | 8          |                       | 194       | 196       | 190        | 196        |
|        | 11         |                       | 190       | 192       | 190        | 192        |
|        | среднее    |                       | 195       | 199       | 194        | 197        |
| II     | 12         | гормон                | 200       | 239       | 220        | 200        |
|        | 2          |                       | 214       | 240       | 222        | 202        |
|        | 10         |                       | 220       | 242       | 224        | 204        |
|        | среднее    |                       | 211       | 240       | 222        | 203        |
| III    | 3          | 25 мг МЭА<br>+ гормон | 186       | 195       | 171        | 170        |
|        | 7          |                       | 190       | 205       | 171        | 160        |
|        | 5          |                       | 192       | 201       | 189        | 182        |
|        | среднее    |                       | 189       | 200       | 177        | 171        |
| IV     | 9          | 50 мг МЭА<br>+ гормон | 190       | 144       | 182        | 164        |
|        | 13         |                       | 186       | 140       | 180        | 152        |
|        | 14         |                       | 192       | 142       | 176        | 164        |
|        | среднее    |                       | 189       | 142       | 179        | 160        |
| V      | 15         | МЭА                   | 190       | 180       | 192        | 176        |
|        | 6          |                       | 192       | 184       | 190        | 170        |
|        | 4          |                       | 190       | 182       | 196        | 174        |
|        | среднее    |                       | 191       | 182       | 193        | 173        |

Данные таблицы показывают, что в контрольной группе в течение 21 дня колебания глюкозы составили 195—197 мг%. В группе, получавшей только гормон, количество ее в крови повышалось от 203—240 мг%,

особенно на 7-ой день дачи (240 мг%). В остальных группах особых сдвигов в этом показателе по сравнению с нормой не отмечалось.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что при даче МЭА содержание глюкозы остается в пределах нормы. Гормон резко повышает содержание сахара в крови, особенно на 7-ой день, а введение гормона в сочетании 50 мг МЭА, наоборот, уменьшает его, что наглядно видно из представленной кривой (рис.).



Содержание сахара в крови (мг%) при экспериментальном тиреотоксикозе у кроликов.

Полученные данные показывают, что динамика изменений сахара в содержании крови при экспериментальном тиреотоксикозе отражает клиническое проявление заболевания, в особенности при даче одного лишь гормона и при сочетанном применении последнего с 50 мг моноэтаноламина.

Опыты по выяснению механизма антитиреоидного действия моноэтанолamina при экспериментальном тиреотоксикозе находятся в стадии разработки.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 3.1 1973 г.

Լ. Ա. ՍԱՐԴԱՐՅԱՆ, Գ. Վ. ԳԱՄԱԼՅԱՆ, Մ. Գ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ԷՔԱՆՕԼԱՄԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆ ԱՐՅԱՆ ՇԱՔԱՐԻ ՎՐԱ  
ԹԻՆՐՈՏՈՔՍԻԿՈՋԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ու մ

Էթանոլամինը կենդանի օրգանիզմում կատարում է զգալի դեր:

Այսպես, նրա ազդեցության ներքո նյութափոխանակության ընթացքում տեղի են ունենում դրական տեղաշարժեր նուկլեինային թթուների սինթեզի ժամանակ, նկատվում է ԱՏՖ-ի քանակական աճ և մի շարք ֆերմենտների ակտիվության բարձրացում:

Թիրեոիդ հորմոնների բիոլոգիական դերի որոշակի նմանությունը էթանոլամինի ազդեցության հետ, ինչպիսիք են՝ կենդանի օրգանիզմի աճի խթանումը, ածխաջրատների, սպիտակուցների ու ճարպերի մետաբոլիզմի ընթացքի կարգավորումը, ինչպես նաև ֆերմենտների ընտրողական ակտիվացումը, պատճառ հանդիսացան ուսումնասիրելու ճազարների մոտ թիրեոտոքսիկոզի ժամանակ էթանոլամինի ազդեցության բնույթը:

Փորձերը տարվել են երեք սերիայով, որի ժամանակ օգտագործվել են 2—3 կգ քաշով արու ճազարներ: Փորձնական խմբի ճազարները բաժանվել են 5 խմբի, 3-ական յուրաքանչյուր խմբում:

Ինչպես փորձնական, այնպես էլ ստուգիչ խմբի կենդանիները պահվել են միատեսակ պայմաններում:

Արյան մեջ շաքարի պարունակությունը որոշվել է հագեգորնի-Իենսենի մեթոդով: Կատարված փորձերից պարզվում է, որ միայն հորմոնի ազդեցության տակ է նկատվում գլյուկոզայի քանակական աճ, իսկ երբ հորմոնը զուգակցվում է 50 մգր էթանոլամինի հետ, հակառակ երևույթն է դիտվում: Էթանոլամինի հակահորմոնալ ազդեցության մեխանիզմի ուսումնասիրությունները ներկայումս շարունակվում են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Камалян Г. В. Коламин и его биологическое значение. Ереван, 1960.
2. Камалян Г. В. Тр. Ер. Зоовет. ин-та, XVI, 133, 1952.
3. Рачев Р. Р. Митохондрии и тиреоидные гормоны. Л., 1969.

В. А. ЗОРАНЯН

## МНОГОПЛОДИЕ КОРОВ И ВОЗМОЖНОСТИ СЕЛЕКЦИИ ПО ЭТОМУ ПРИЗНАКУ

Многоплодие коров является одним из интересных биологических явлений, имеющих большое теоретическое и практическое значение.

Следует отметить, что в настоящее время нет единого взгляда в отношении целесообразности повышения многоплодия коров и пригодности в селекционном отношении коров, давших двойни и особей, рожденных в таких отелах.

Изучение этого вопроса являлось целью настоящей работы. Мы хотели выяснить также проявление двойневости у коров и взаимосвязь между некоторыми продуктивными показателями и этим признаком как у коров многоплодных семейств, так и их сверстниц-единцов, не имевших двойневые отелы.

В известной нам специальной литературе о наследовании свойств двойневости крупного рогатого скота имеется мало сведений. По этому вопросу к тому же нет единого мнения: ряд авторов считает, что двойни появляются у одних и тех же коров, по мнению других, двойни бывают у коров определенных линий и семейств.

*Материал и методика.* Мы проанализировали генеалогию стада Лорийского племенного завода Калининского р-на АрмССР, где разводится чистопородный буро-кавказский скот. Использовались племенные записи хозяйства за 1941—1971 гг.

Было установлено 157 случаев двойневых отелов: однополые самки (♀ ♀) — 52 пары, разнополые двойни (♂ ♀) — 66 и однополые самцы (♂ ♂) — 39 пар.

*Результаты и обсуждение.* Анализ фактического материала показал, что в стаде скота Лорийского племенного завода многоплодные животные в основном принадлежат к определенным родственным группам (линиям и семействам). В данном хозяйстве существуют семейства и линии многоплодных животных, встречаются также коровы (14 голов), давшие двойню повторно, в частности корова «Вахта» — 560 (из 8-ми отелов пять раз имела двойню).

Наши исследования показали, что многоплодные коровы отличаются более высокой продуктивностью, чем коровы единцы (таблица).

Из таблицы видно, что по средним показателям максимальных удоев и по живому весу многоплодные коровы значительно превосходят своих сверстниц-единцов. Так, например, коровы, давшие один раз двойню, в одних и тех же условиях паратипических факторов превосходят

Т а б л и ц а

Показатели молочной продуктивности и живого веса коров, имевших  
двойневые отелы, и их сверстниц

| Группа коров                               | n   | Молочная продуктивность |                  |        | Живой вес, кг |                   |
|--|-----|-------------------------|------------------|--------|---------------|-------------------|
|  |     | lim.                    | $M \pm m$        | % жира | lim.          | $M \pm m$         |
| Коровы, давшие двойню два раза и более     | 14  | 3970—5667               | $4671 \pm 117,2$ | 3,93   | 485—670       | $600,0 \pm 14,10$ |
| Коровы, давшие двойню один раз             | 121 | 2256—6152               | $4108 \pm 73,8$  | 3,81   | 400—660       | $550,0 \pm 4,80$  |
| Коровы, родившиеся в числе однополых двоен | 27  | 2361—5230               | $3851 \pm 119,9$ | 3,89   | 450—700       | $561,6 \pm 10,01$ |
| Одинцы-сверстницы                          | 168 | 1718—6208               | $3711 \pm 65,3$  | 3,87   | 360—660       | $536,8 \pm 4,40$  |

по молочной продуктивности сверстниц на 397 кг, или на 10%, по живому весу—на 13,2 кг, или на 4,3%.

Разница в показателях продуктивности еще сильнее выражена у коров, давших два и более раза двойни. Они превосходили по молочной продуктивности сверстниц-одинцов на 960 кг, или на 25,9%, по живому весу—на 63 кг, или на 11,7%.

Что же касается коров, родившихся в числе однополых двоен, то они по молочной продуктивности незначительно уступают многоплодным коровам, однако превосходят немногочисленных сверстниц.

Таким образом, наши исследования показали, что двойневость коров, их молочная продуктивность и живой вес находятся между собой в положительной соотносительной связи. Все заводские линии и семейства скота Лорийского племенного завода берут свое начало от многоплодных родителей, кстати, заметим, что селекция, проводимая в данном хозяйстве по молочной продуктивности, привела одновременно к повышению в стаде двойневости и плодовитости; двойневость крупного рогатого скота является хозяйственно-полезным свойством, следует вести селекцию и по этому признаку.

Ереванский зооветеринарный институт,  
кафедра генетики и зоологии

Поступило 20.II 1973 г.

Վ. Ա. ԶՈՐԱՆՅԱՆ

ԿՈՎԵՐԻ ԲԱԶՄԱՊՏՂՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԱՅԴ ՀԱՏԿԱՆԻՇՈՎ ՍԵԼԵԿՑԻԱՅԻ  
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Առաջադրված հարցի ուսումնասիրության նպատակով վերլուծվել են Հայկական ՍՍՀ Կալինինոյի շրջանի Լոռու տոհմաբուծարանի խոշոր եղջերավոր անասունների վերաբերյալ տոհմային դրանցումները:

Ուսումնասիրություններից հանդել ենք հետևյալ եզրակացության:

Կովերի զույգատվության հատկության, կաթնային մթերատվության և կենդանի քաշի միջև գոյություն ունի դրական հարաբերակցական կապ: Լոուու տոհմաբուծարանի տավարի դործարանային բոլոր գծերն ու ընտանիքները սկզբնավորվում են բազմապատուղ ծնողներից, և այդ տնտեսությունում կաթնային մթերատվության գծով նախրում տարվող սելեկցիան բարձրացրել է նաև զույգատվությունը: Տավարի զույգատվությունը օգտակար տնտեսական հատկություն է, ուստի անհրաժեշտ է նույնպես այդ հատկությունով սելեկցիա տանել:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анисимов С. М. Тр. Куйб. обл. опытн. ст., 1936.
2. Аракелян М. А., Зоранян В. А. Тр. Ер. Зоовет. ин-та, вып. XXVII, 1965.
3. Арзуманян Е. А. Вестник сельскохозяйственной науки, 6, 1966.
4. Давыдов С. Г. Селекция сельскохозяйственных животных. М., 1936.
5. Завадовский М. М. Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных. М., 1963.
6. Корольков В. И. Тр. Воронежск. зоовет. ин-та. 10, 1947.
7. Лютиков К. И. Проблемы животноводства. 7, 1935.

## ՄԻ ՓԱՍՏԱԹՈՒՂԹ՝ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄԻՐ ՆԵՐԿԻ ՄԱՍԻՆ

Միքայել Նալբանդյանը 1863 թվականի մայիսի 1-ին բանտից իր եղբորը՝ Ղազարոսին գրած մի նամակում խոսելով իր ընկերոջ՝ բժիշկ Անանիա Սուլթանշահի մասին, բնագիտական այլ հարցեր շոշափելու հետ մեկտեղ, խորհուրդ է տալիս Անանիային զբաղվելու նաև որդան կարմրի ուսումնասիրությամբ: Ահա թե ինչ է գրում նա. «Անանիայի ուշադրությունն եմ հրավիրում «Coccinella» ընտանիքի միջատների ուսումնասիրության վրա, չնայած հայտնի է, որ այդ միջատները գտնվում են «կակտուսի» ընտանիքի բույսերի վրա, այնուհանդերձ որդան կարմիրը կա և բազմանում է Հայաստանում, Արաքսի հովտում: Այդ միջատն առաջին անգամ հայտնաբերեց եպիսկոպոսնկարիչ Սահակը սրանից 20—25 տարի առաջ, որի համար էլ ուսական կառավարության կողմից արժանացավ ցմահ թոշակի: Այդ եպիսկոպոսը մահացել է 50-ական թվականներին և նրանց (միջատների—Ս. Ա.) զաղտնիքը գերեզման տարել...» [5]:

Մատենադարանում, Մսեր Մսերյանի արխիվում պահպանված մի փաստաթղթում, գրված 1830 թվականին, որ վերնագրված է «Օրինակ կազմելոյ զկարմիր որդան կամ մեռուցման նորին», իբրև առաջաբան վերոհիշյալ Սահակ ծաղկարարը հետևյալն է ասում. «Կամելով իմ գտանել զկերպ յօրինման որդանն կարմրոյ՝ լանձն առի կրել զտաժանմունս ի պէս-պէս փորձառութեանս մեռուցման նորին և հանման իւղոյն՝ ըստ աւանդելոյ այլ և այլ անձանց սկսեալ ի 1815 ամէ փրկչական թուականին» [4]:

Ներկ ստանալու համար արված փորձերը երկու խմբի են բաժանվում. նախ՝ միջատի մեռցման և ապա՝ ներկի ստացման [6]: Փորձերից պարզվում է, որ ներկի որակը մեծ չափով կախված է միջատի մեռցման եղանակից, որի համար նա անում է 10 փորձ՝ եռացնում բացախի և զինու մեջ, փռում, շորացնում, ազդում ծծմբի անհիդրիդով, վրան ցանում կրի և ալյուրի փոշի և այլն...: Վերջապես կանգ է առնում կալաքարի ( $K_2CO_3$ ) ջրում մեռցնելու վրա, որը անում է նվիրեմ կաթոզիկոս Զորագյուղցու խորհրդով: Միջատի մեռցման եղանակը որոշելուց հետո, անցնում է մյուս փուլին՝ ներկ ստանալուն, որի համար տալիս է երեք ձև.

1. Միջատը կալաքարի (պոտաշ) ջրում մեռցնելուց հետո, թողնել 24 ժամ սառը ջրի մեջ, ապա եռացնել շողանի (օճառախոտի Saponaria) ջրով, ավելացնել լուծր (արենախոտ Lythrum), շիբ, ջուրը քամել, շորացնել: Որդան կարմիր ներկի ստացման այս ձևին մենք հանդիպեցինք 1818 թվականին՝ էջմիածնում գրած՝ Մատենադարանի № 432 ձեռագրում ևս [3]:

2. Թմրած որդր (միջատը) դնել գինու մեջ, ստացված կարմրագույն նյութը քամել և շորացնել: Այս եղանակով ստացված ներկն ըստ ծաղկարարի ավելի գեղեցիկ ու սլայծառափայլ է:

3. Միջատը ապակյա անոթում պահելուց հետո, եփել առաջին ձևով, օճառախոտի հետ, խառնելով արենախոտ և շիբ:

«Եւ այս է ահա՝ դոր ի գործ ածեմք ի կնիքս սրբազնասուրբ քահանայապետիս մերոյ և յայլ ամէն բազմատեսակ յերանգս նկարուց և ի ծաղկագիւս զանազան բղթոց (ընդդժումը մերն է — Ս. Ա.), որէ յայնմանէ (ի 1816 թւականէն) մինչև յայսօր ի ժամանակի, ոչ կարոտացեալ յայնմհետէ այդքուդ զնոյն զնելոյ», — գրում է նա:

Ներկի ստացումից հետո, Սահակ ծաղկարարը ձեռնարկում է միջատի հավաքման աշխատանքներին: «Այս կենդանի ըստ սլատմելոյ ոմանց դտանի յեզերս գետոյն Երասխայ սկսեալ ի Սարվսնլար ասացեալ տաճկսրնակ գեղջէ (որ է բացատ յաթոռոյս իբր կիսոյ աւուր ճանապարհսն) մինչև զմուտս մերձակայ սահմանացն նախճաւանայ»:

1822 թվականից սկսած ծաղկարարը իր առջև խնդիր է դնում անձամբ լինել տեղերում և հավաքել միջատը: Նախ՝ դնում է խոր-վիրայ ու հավաքում: Այնուհետև ճշգրտելով տեղերը՝ կազմակերպում է միջատի մասսայական հավաք, ձեռքի տակ ունենալով 200 հոգի [1]: Իր զեկուցագրի մեջ հայտնում է, որ հավաքել է 3 փութ (48 կգ) շոր որդան կարմիր: Ինչպես միջատի հավաքման աշխատանքներին, նույնպես և միջատի կենսաբանության հետ կապված բոլոր հարցերին վերաբերող նյութերը նա գրի է առել իր հիշատակարանում, որը հրատարակված է մեր կողմից [2]:

Սահակ ծաղկարարի գործունեության հետ կապված հարուստ նյութերը պետք է հիմք դառնան ու նպաստեն որդան կարմրի հետագա ուսումնասիրությանը: Նրանք ձեռնարկել է ՀՍՍՀ գիտությունների ակադեմիայի կենդանաբանության ինստիտուտը: Իսկ ներկի ստացման նրա առաջարկած ձևերը դրսևորում են նրան որպես քիմիկոսի, որը տքնաջան աշխատանքով պատմական որդան կարմրին հանեց մոռացությունից, դարձնելով արդիական:

Մ. Մաշտոցի անվան  
Մատենադարան

Ստացված է 15.31 1973 թ.

С. Т. АВДАЛБЕГЯН

## ДОКУМЕНТ О ПОЛУЧЕНИИ КРАСКИ «ВОРДАН КАРМИР»

### Резюме

В XIX веке сбором «Армянской кошенили» и приготовлении из нее красок занимался Саак Цахкарар (Саак епископ Тер-Григорян, миниатюрист). В архиве Матенадарана сохранился документ, где подробно списываются способы умерщвления насекомого (Porphyrorhoga Hamelii Brandt) и получения из него красок разных оттенков. Документ датирован 1830 годом и принадлежит тому же Сааку Цахкарару: краски он употреблял для рисунков, акварелей, печатей и для оформления важных бумаг. Приведем один способ получения краски, предложенный

Сааком Цахкараром. После умерщвления насекомых в растворе  $K_2CO_3$  оставляют в воде 24 часа, затем кипятят в растворе мылянки (Sapona-ria), прибавляют дербянника (Lythrum), квасцов, процеживают и высушивают.

Դ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Ավդալբեգյան Ս. Թ. Որդան կարմիրը և նրա տարածումը Արարատյան դաշտավայրում, «Տեղեկագիր» ՀՍՍՀ ԳԱ (բիոլոգ. գիտ.) 7, 1962:
2. Ավդալբեգյան Ս. Թ. Սահակ եպիսկոպոս Տեր-Գրիգորյանի հիշատակարանը, «Էջմիածին», 1963, Ա, Բ, Գ, Դ, 1964:
3. Հաբուսյունյան Ա. Խ. Ներկերի և թանաքների գործածությունը հին հայկական ձեռագրերում, Երևան, 1941:
4. Մատենադարան, Մսեր Մսերյանի արխիվ, Թղթ. 202, վավ. 461:
5. Նալբանդյան Մ. Երկերի լիակատար ժողովածու, Երևան, 4, 1949:
6. Казанджян Т. Т. Очерки по истории химии в Армении, Ереван, 1955.

РЕФЕРАТ

УДК 577.1.615.7/9

Б. Т. ГАРИБДЖАНЯН, А. А. ЧАЧОЯН, Ц. Е. АГАДЖАНЯН, К. Л. АМБОЯН

## ПРОТИВООПУХОЛЕВАЯ АКТИВНОСТЬ И ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ПОЛИПЕПТИДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЦИТОТОКСИЧЕСКИЕ ГРУППЫ. I

Приводятся результаты изучения острой токсичности и противоопухолевой активности полипептидов ряда  $\alpha$ -аминокислот, связанных карбоксильным концом амидной связью с остатками бис-(2-хлорэтил)amina, N,N-бис-(хлорэтил)гидразина, N,N-бис(2-хлорэтил)-п-фенилендиамина и этиленимина. Число остатков аминокислот в полипептидах варьировало в пределах 5—30. Изучалась острая токсичность препаратов на белых беспородных мышах при однократном внутрибрюшинном введении и их противоопухолевая активность на асцитной карциноме Эрлиха, саркоме 45 и карциносаркоме Уокера 256. Для сравнения полученных данных в химиотерапевтических опытах использованы аналогичные дозы препаратов  $1/20$  ЛД<sub>100</sub> на мышах и  $1/50$  ЛД<sub>100</sub> на крысах. Всего проведено 108 опытов с использованием 1320 мышей и 984 крыс. В качестве контроля взят препарат сарколизин, полученный из завода Фармакон Мин. медпром. СССР.

Изученные соединения в основном обладают слабой токсичностью (ЛД<sub>100</sub> = 4000—5000 мг/кг). К химиотерапевтическому воздействию препаратов наиболее чувствительной оказалась асцитная опухоль Эрлиха. Препараты первых трех подгрупп угнетают скорость накопления асцита без существенного продления жизни животных по сравнению с контролем. Исключение составляют п-N,N-бис-(2-хлорэтил)аминофениламиды полиглицина, которые в 2 и более раза продлевают жизнь подопытных мышей. Единичные препараты слабую противоопухолевую активность проявляют и на крысиных опухолях. Изученные препараты по антибластической активности уступают сарколизину.

Библиографий 16. Таблиц 4.

Институт тонкой органической химии  
им. А. Л. Мнджсяна АН АрмССР

Поступило 29.XII 1972 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 62.50.007.57

Н. Е. САРАФЯН, В. А. ТУМАНЯН

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Процесс дифференциации, т. е. процесс, где постоянно происходят раздробление и перераспределение функций (как логических, так и функций управления), не может выступать отдельно от процесса интеграции. Вопросы дифференциации и интеграции неотъемлемы от свойств живых существ. В нейрофизиологии, например, общеизвестно, что функциональные иерархические уровни координации превышают число неврологических морфологических уровней. Эти соображения позволили предположить, что переход в процессе эволюции живых организмов ко все более сложным уровням и формам управления поведением осуществляется не только путем настраивания новых более высоких координирующих центров, но и путем формирования эквивалентных механизмов управления сепаратных подсистем в пределах того же неврологического уровня. Результаты опытов свидетельствуют о том, что координация взаимозависимых функций достигается путем формирования адекватных для данных условий взаимодействий сепаратных подсистем структурных механизмов обратных связей, что свидетельствует о том, что наиболее эффективная координация достигается не путем построения специальной координирующей системы, а путем поиска в каждой из взаимодействующих подсистем своего, наиболее подходящего для данных условий ориентирующего сигнала. С кортиколизацией подсистем и их функций вся информация с периферии, ее хранение и выдача распоряжений сосредотачиваются в высших отделах головного мозга. Централизация управления функциями приводит к углублению их дифференциации и специализации. А со специализацией функций возникает необходимость более точной и быстрой координации отдельных функций и их регулирования. Таким образом, специфические изменения окружающей среды вызывают у животного все большую дифференциацию поступающей информации и механизмов его обработки для формирования соответствующей реакции.

Любой коллектив живых организмов—это не случайные группировки отдельных индивидуумов, а организованные сообщества с четкой внутренней структурой. Взаимоотношения между членами такого сообщества регулируются на основе субординации. Этот «табель рангов» дей-

ственен при разрешении всевозможных конфликтов. В сообществе дифференцированные элементы согласуются между собой в известном порядке с тем, чтобы более или менее рассеянные элементы подчинялись какой-либо закономерности. Там, где элементы не дифференцированы, нет и интеграции. Там, где некоторые элементы дифференцированы, связь неполная, внешняя, и мы в этом случае имеем систему искусственную, неполную. Там, где все элементы дифференцированы, а значит и интегрированы, система естественная: ни один из элементов не может быть отброшен без нарушения целого, но всякий из них имеет свое надлежащее место и совершает свою специальную функцию. К анализу вопросов, возникающих в иных структурных и функциональных взаимоотношениях, можно подойти с формальной точки зрения и получить соответствующие модели, объединяющие на первый взгляд разрозненные вопросы. В этом плане в работе делается попытка смоделировать простые дифференцировки, используя для этого методы конечных автоматов (вероятностных), которые многие свойства живых организмов воспроизводят достаточно точно. Основное предположение заключается при этом в следующем: если в управляющей системе возникает необходимость учесть специфические параметры окружающей среды (например, параметры, меняющиеся чаще обычного), то следует переорганизовать функции управления и его структуры, выделяя для этого соответствующие механизмы и элементы. Это часто приводит к увеличению выживания и продлению жизни системы в определенном смысле. Далее приводится простая модель дифференцировки. Можно с уверенностью сказать, что, если в окружающей организм среде возникает или устанавливается градиент направления (в виде быстро меняющихся параметров), следует учесть изменение частоты и периода управления. Иначе под влиянием и действием ассиметричности окружающей среды, по крайней мере в самом его начале, в организме индуцируются соответствующие реакции в виде различных приспособляемых механизмов и взаимоотношений, что приводит к расчленению и реализации регуляторных принципов живого организма.

Библиографий 7.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 24.XII 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 595.765.4

М. А. МАРДЖАՅԱՆ

МОРФОЛОГИЯ ТРЕХ ВИДОВ ЩЕЛКУНОВ—  
SELATOSOMUS LATUS F., AGRIOTES SPULATOR L.  
И MELANOTUS FUSCICEPS GYLL.

Несмотря на обилие работ по щелкунам, многие особенности их строения, имеющие важное таксономическое значение, до сих пор изучены недостаточно или не изучены вовсе. В этой статье мы приводим описание и изображение ряда структур для трех видов щелкунов: *Selatosomus latus* F., *Agriotes sputator* L. и *Melanotus fusciceps* Gyll., принадлежащих к почвенной фауне АрмССР и являющихся серьезными вредителями ряда культур, но имеющих различный тип питания. В частности изучены:

ротовые органы, в строении которых имеются многие различия, связанные с их трофической специализацией;

выступ переднегруди, также оказавшийся весьма изменчивым;

строение метэндостернита, которое различно у разных родов, но до сих пор совсем не изучено;

жилкование крыла, которое довольно однородно;

строение последних сегментов брюшка для обоих полов, в котором можно найти ценные филогенетические признаки;

строение гениталий обоих полов, в частности, вооружение совокупительной сумки самки, которая дает ценные видовые признаки, в том числе для двух видов рода *Melanotus*, *rufipes* Hrbst. и *fusciceps* Gyll., резко отличающихся по этому признаку.

Библиографий 7. Иллюстраций 7.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 19.X 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 634.322

Ф. М. ОДАБАШЯН

## ВЛИЯНИЕ ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА ПЛОДОНОШЕНИЕ И ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ СЕМЯН В ПЛОДАХ МАНДАРИНА УНШИУ

В статье представлены результаты изучения комбинационной способности мандарина уншиу, наследуемости признака морозоустойчивости в гибридном потомстве и связанного с ним варьирования полезной завязываемости плодов и семян при гибридизации цитрусовых, находящихся в близких и далеких степенях родства. Установлено, что в зависимости от комбинации скрещивания, т. е. в зависимости от степени генетического соответствия партнеров, участвующих в скрещивании, завязываемость плодов сильно варьирует.

Наиболее эффективная завязываемость плодов и семян выявлена при скрещивании мандарина уншиу с межвидовыми гибридами. При этом процент завязываемости плодов увеличивается в 3—6 раз.

Библиографий 10. Таблиц 2.

Сухумская опытная станция ВИР

Поступило 20.XI 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 634:71

П. К. МЕЛИК-ОГАНДЖАНЯН

## О СОЗДАНИИ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕКОРАТИВНОГО ЭФФЕКТА ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Расширение ассортимента декоративных кустарников дает архитекторам и озеленителям широкие возможности составлять яркие, живые уголки природы.

Одним из основных факторов декоративности кустарников являются фенофазы распускания почек и цветение, осенняя раскраска листьев.

На основании фенологических наблюдений нами составлены таблицы, которые должны лечь в основу компановки растений с целью декоративного эффекта кустарников.

Цветение декоративных кустарников (в условиях гор. Павлодара) в основном приходится на май, июнь и июль месяцы, на август всего два вида—роза морщинистая и роза коричная, а на сентябрь—ни одного вида. В основном вегетация декоративных кустарников в условиях гор. Павлодара начинается с III декады апреля и кончается к III декаде сентября.

Можно создавать долго и красиво цветущие живые уголки природы в парках, садах и скверах с помощью использования местных дикорастущих кустарников и интродукции новых декоративных кустарников.

Следует широко применять хвойные декоративные кустарники, например: тую западную, можжевельник казацкий, можжевельник сибирский.

Таблиц 2.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 30.XI 1973 г.

Полный текст статьи депонирован  
в ВИНТИ

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ СЕКЦИИ РАДИАЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ

2—5 ноября 1973 г. в Ереване проходило рабочее совещание секции радиационной генетики Научного совета АН СССР по проблемам радиобиологии и Научного совета АН СССР по проблемам генетики и селекции. Активное участие в организации данного совещания принимали Отделение биологических наук АН АрмССР, Институт общей генетики АН СССР и Лаборатория мутагенеза растений АН АрмССР.

В совещании участвовали ученые Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Минска, Свердловска, Еревана и других городов.

С приветственным словом выступил академик-секретарь Отделения биологических наук АН АрмССР В. О. Казарян.

Совещание открыл Ю. Я. Керкис.

На совещании были заслушаны доклады, посвященные проблемам генетической радиочувствительности, модификации генетических эффектов радиации различными внешними воздействиями, регуляции мутационных процессов, а также применению методов радиационной генетики в практике сельского хозяйства и медицины.

В докладе Н. В. Лучника были приведены данные трех типов опытов, которые позволили автору сделать заключение, что, во-первых, стадия сингеза не играет существенной роли в образовании aberrаций хромосом, во-вторых, в клеточном цикле существует два «критических периода», когда повышается выход aberrаций и, в-третьих, тип aberrаций зависит не только от стадии цикла, на которой происходит облучение, но и от дозы облучения.

Данные, согласно которым репарация хромосомных повреждений протекает по-разному на разных стадиях клеточного цикла и представляет собой сложный процесс, были представлены в докладе Е. Э. Ганасси. Автором обнаружено явление «метаболической» пострадиационной защиты, обусловленной активацией репарационных процессов в клетке. Показано, что радиозащитное действие сульфгидрильных соединений, которое было продемонстрировано также в отношении высших растений в докладе С. П. Семерджяна, обусловлено защитой ими репаративной способности клеток.

О новом эффекте радиации на «митотические хромосомы» сообщила Л. И. Лебедева. С помощью оригинальной методики ею было показано, что процесс образования aberrаций не заканчивается до стадии метафазы и на его ход можно оказывать влияние еще и в течение этой стадии.

В своем докладе Е. М. Прогопопова показала, что потенциальные повреждения, возникающие при облучении сухих семян (1—4% влажности), сохраняются в структуре хромосом, по крайней мере, в течение трех клеточных поколений, претерпевая репликацию.

В докладе О. В. Малиновского, вызвавшего оживленную дискуссию, было показано (на основании экспериментов, проведенных на дрожжевых клетках), что выход рецессивных и доминантных леталей зависит от стадии митотического цикла, на которой производится облучение.

О контроле мутационного процесса со стороны организма доложила К. В. Ватты. Она показала повышенную радиочувствительность самцов по большинству тестов.

Ряд докладов был посвящен модификации радиационных повреждений. М. М. Тихомирова привела данные, согласно которым рентгеновские лучи вызывают потенциальные повреждения с разной длительностью латентного метастабильного состояния в зависимости от жесткости лучей, от стадии оогенеза, от типа учитываемых мутаций.

А. А. Позолоткин сообщил о том, что предварительное облучение в малых дозах повышает радиорезистентность к последующему воздействию в больших дозах и этот эффект зависит от соотношения величин доз предварительного и повторного облучения.

В докладе Л. С. Царапкина были представлены результаты опытов, в которых изучалось влияние на лучевые повреждения хромосом в покоящихся семенах гороха с различной влажностью такие факторы, как интенсивность удаления газов из семян с последующей заменой аргоном.

Результаты исследований по модификации действия рентгеновских лучей с помощью супероптимальных температур представил на обсуждение сессии Р. С. Бабаян. Автор показал, с одной стороны, защиту от непосредственного действия радиации по различным тестам, с другой—повышение выхода мутаций. С помощью облучения и высоких температур автору удалось получить ряд хозяйственно-ценных мутантов пшеницы.

Об индуцированном мутагенезе у томатов сделал доклад В. А. Нушикян. Им было показано, что излучения вызывают больше мутаций, в целом, и хозяйственно-полезных, в частности, чем химические мутагены. Ряд мутантов передан на госсортиспытание.

О радиозащитном действии гетероауксина и кинетина при обработке ими семян *S. carillaris* до облучения сообщила в своем докладе Л. А. Араратян. Специфичности защитного действия группы инденовых соединений на цитогенетическом уровне был посвящен доклад И. Б. Моссе.

Сообщение о действии радиопротекторов при химическом мутагенезе в культуре клеток человека сделал Р. М. Арутюнян. Автором было показано, что действие протекторов при радиационном и химическом мутагенезе носит однородный и неспецифический характер и не определяется моментом их введения в культуру по отношению к сроку действия мутагенного фактора.

Доклады В. А. Авакяна и А. П. Баласанян были посвящены изучению особенностей радиационного мутагенеза у гибридов пшеницы и радиочувствительности гибридов табака. Показано, что радиочувствительность гибридов зависит от радиогенетической характеристики родительских форм, т. е. этот признак наследственно обусловлен. Облучение гибридов вызывает появление большего числа мутаций, чем облучение исходных родительских форм. Этот факт использовался В. А. Авакяном в практических целях.

Интересные данные по выявлению молекулярных механизмов радиочувствительности были представлены в докладе М. Г. Оганесяна.

Доклад В. Б. Макарова был посвящен структурно-функциональной организации хромомеров хромосом типа ламповых щеток и синтезу в них РНК в норме и при мутантном повреждении.

Широкое обсуждение затронутых в докладах проблем показало, что в настоящее время наиболее актуальным является изучение физико-химических основ процессов мутагенеза у высших организмов и их связи с нормальными процессами, протекающими в клетке.

Участники сессии отметили, что значительный вклад в разрешение задач, стоящих перед радиационной генетикой, вносят генетики Армении. Исследования проводятся в Лаборатории мутагенеза растений АН АрмССР, в Ереванском Гос. университете, в Чаренцаванском филиале ВНИИ генетики и селекции микроорганизмов, в научно-исследовательских институтах МСХ АрмССР, в Институте кардиологии МЗ АрмССР и др. Все эти исследования ведутся на современном уровне и посвящены актуальным вопросам. Они представляют несомненный интерес для народного хозяйства республики и для генетики в целом. Вместе с тем участники совещания отметили организационную разобщенность этих исследований, что, несомненно, мешает их дальнейшему развитию. В связи с этим был поставлен вопрос о своевременности объединения уже имеющихся лабораторий и групп в единый институт, который должен возглавить исследования в уже имеющихся направлениях и создать новые.

В решении совещания высказано пожелание в адрес Отделения биологических наук АН АрмССР расширить подготовку кадров по генетике в центральных научных учреждениях страны.

Участники совещания отметили высокий уровень организации сессии. Проведение подобного рода рабочих совещаний секций научных Советов совместно с республиканскими академиями наук участники секции считают полезным, так как они способствуют расширению масштабов взаимной информации о состоянии работ по актуальным проблемам.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Բեկնագարյան Լ. Գ., Բարաջանյան Գ. Հ. Բժավոր քլորոզը ցորենի մոտ . . . . . 3

Նեբոխյան Ա. Ա., Հովհաննիսյան Ս. Պ., Դավրյան Մ. Ա. ԴՆՖ-ի և KCN-ի ազդեցու-  
թյունը վայրիկի և  $NH_4^+$ -ի թափանցելիության և կուտակման վրա Candida ցեղի  
խմորասնկերի մոտ . . . . . 7

Ղարագյուզյան Կ. Գ., Ամիրխանյան Լ. Թ., Ամիրխանյան Հ. Մ., Ռոստոմյան Մ. Ա.,  
Աբրահամյան Ս. Ս., Ալեխանդրյան Գ. Վ. Ֆոսֆորիպիղների դինամիկան սպիտակ  
առնետների գլխուղեղում և լյարդում 40-օրյա ալկոհոլային թունավորման ժամանակ . . . . . 13

Ավոյան Հ. Լ., Առաֆելովա Է. Ռ. Մոլեկուլների կոնֆորմացիան և ֆիզիոլոգիական ակտի-  
վությունը VII. Ացետիլխոլինի մոլեկուլի ձևափոխությունները և բարձրագույն  
ողնաշարավորների մուսկարինային խոլինոնոցեպտորները . . . . . 19

Պասպարյան Գ. Հ., Մաղաֆյան Յու. Հ., Տերսկիխ Վ. Վ. Ֆունկցիոնալ տարբեր վիճակ-  
ներում դիպլոիդ կմբրիոնալ բջիջների կուլտուրայում սպիտակուցների SH-խմբերի  
պարունակության ցիտոսպեկտրոֆոտոմետրիկ ուսումնասիրությունները . . . . . 28

Թերզյան Ռ. Թ., Բատիկյան Հ. Գ., Սահակյան Թ. Ա. Խենտզենյան ճառագայթների ազ-  
դեցությունը Capsicum annuum տեսակի արմատածայրերի բջիջների միթոտիկ  
ակտիվության և բրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականության վրա . . . . . 35

Սիմոնյան Ս. Ա. Դեկորատիվ ծառաթփային բույսերի տերևների Հայկական ՍՍՀ համար նոր  
պարագիտ սնկեր . . . . . 40

Թովմասյան Վ. Ս. Նրբագեղ հիրիկի մի բանի առանձնահատկությունների մասին . . . . . 47

Մարշավինա Զ. Վ., Մակարովա Ե. Ն., Գևորգյան Զ. Ա. Դիկարբոնային ամինաթթուների  
և նրանց ամիդների յուրացման առանձնահատկությունները լիզինի պրոդու-  
ցենտների մոտ . . . . . 54

Քաբիրյան Ռ. Ս., Պետրոսյան Լ. Գ., Ստեփանյան Մ. Լ., Առաֆելյան Ռ. Ս. Ասպորոգեն  
շաքարասնկերի վիտամին սինթեզելու հարցի շուրջը . . . . . 60

Ռուսկյան Ռ. Հ. Քարակզաքսի ցատկերի կենսամեխանիկայի համեմատական գնահատա-  
կանը . . . . . 67

Աստվածատրյան Է. Գ., Անդրեասյան Ա. Ս. Հրահրված էլեկտրական ուսուցիչային ներ-  
կեղևային տեղարաշխման որոշ առանձնահատկությունները առնետների մոտ՝ առա-  
ջին սոմատոսենսոր ղոնայում . . . . . 77

Շուր-Քաղզուսարյան Է. Ֆ. Տարբեր անտիձանի ոտնահարված տափաստանային արոտա-  
վայրերի բույսերի սերմային բազմացման մասին . . . . . 82

Թորոսյան Ա. Ա., Մարջանյան Կ. Ս. Սովորական գայուկը (Humulus lupulus L.) և  
նրա կիրառումը բրոնխիալ քրոնիկական թերսեկրետոր գաստրիտի ժամանակ . . . . . 87

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Աբրահամյան Ա. Հ. Մալեինային թթվի հիդրազիդի ազդեցությունը գազաթնային դոմի-  
նանտության վրա . . . . . 93

Շաֆարյան Ժ. Հ., Ավագյան Վ. Ա. Ցորենի մուտանտների փոշահատիկների անալիզը  
ճառագայթահարման դեպքում . . . . . 97

Փարսադանյան Հ. Կ. Արտամկանի որոշ ֆոսֆատազների համեմատական ուսումնասիրու-  
թյունը . . . . . 99

Սարգսյան Լ. Ա., Քամալյան Գ. Վ., Գասպարյան Մ. Գ. էթանոլամիկի ազդեցությունն  
արյան շաքարի վրա թիրեոտորսիկոզի ժամանակ . . . . . 103

Զուրանյան Վ. Ա. Կովերի բազմապտղությունը և այդ հատկանիշով սելեկցիայի հնարա-  
վորությունները . . . . . 107

Ավդալբեկյան Ս. Տ. Մի փաստաթուղթ՝ որդան կարմիր ներկի մասին . . . . . 110

Ռեֆերատներ

|  |     |
|--|-----|
| Ղարիբջանյան Բ. Տ., Չաչոյան Ա. Ա., Աղաջանյան Յ. Ն., Համբոյան Կ. Լ. Ցիտոտոքսիկ խմբեր պարունակող պոլիպեպտիդների սուր թունականությունը և հակաուռուցքային ակտիվությունը . . . . . | 113 |
| Սարաֆյան Ն. Ն., Թումանյան Վ. Ա. Կենսաբանական ֆունկցիաների դիֆերենցիացման որոշ հարցեր . . . . .   | 114 |
| Մարջանյան Մ. Ա. Երեք տեսակ չրիկանների <i>Selatosomus latus</i> F., <i>Agriotes sputator</i> L., <i>Melanotus fusciceps</i> Gyll. մորֆոլոգիան . . . . .                       | 116 |
| Օդարաշյան Ֆ. Մ. Փոշոտման ազդեցությունը ունչիու մանդարինի պտղաբերության և պտուղների սերմնավորման վրա . . . . .  | 117 |
| Մելիք-Օհանջանյան Պ. Կ. Երկարատև զեկորատիվ էֆեկտ ստեղծելու մասին . . . . .  | 118 |

Գիտական ինֆորմացիա

|  |     |
|--|-----|
| Վալևա Ս. Ա. Ռադիացիոն զենետիկայի բաժանմունքի գործնական խորհրդակցությունը . . . . . | 119 |
|--|-----|

СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Бекназарян Л. Г., Бабаджанян Г. А. Белокрапчатый хлороз у пшениц . . . . .   | 3  |
| Нерсесян А. А., Оганесян С. П., Давтян М. А. Влияние ДНФ и KCN на проникновение и накопление валина и $\text{NH}_4^+$ у дрожжей рода <i>Candida</i> . . . . .  | 7  |
| Карагезян К. Г., Амирханян Л. Т., Амирханян О. М., Ростомян М. А., Абрамян С. С., Александрян Д. В. Динамика фосфолипидов в головном мозге и печени белых крыс при 40-дневном алкогольном отравлении . . . . .   | 13 |
| Авоян Р. Л., Аракелова Э. Р. Конформация и физиологическая активность молекул. VII. Видоизменения молекулы ацетилхолина и мускариновые холинорецепторы высших позвоночных . . . . .                              | 19 |
| Гаспарян Г. Г., Магакян Ю. А., Терских В. В. Цитоспектрофотометрическое исследование содержания белковых SH-групп в культуре диплоидных эмбриональных фибробластов при индукции клеточной пролиферации . . . . . | 28 |
| Терзян Р. Т., Багикян Г. Г., Саякян Т. А. Влияние рентгеновских лучей на митотическую активность и частоту хромосомных перестроек клеток корешков вида <i>Capsicum annuum</i> . . . . .                          | 35 |
| Симонян С. А. Новые для Армянской ССР паразитные филлофильные грибы на древесно-кустарниковых растениях . . . . .  | 40 |
| Товмасын В. С. О некоторых особенностях ириса изящнейшего . . . . .  | 47 |
| Маршавина З. В., Макарова Е. И., Геворкян Дж. А. Особенности усвоения дикарбоновых аминокислот и их амидов как источников азота продуцентами лизина . . . . .  | 54 |
| Каримян Р. С., Петросян Л. Г., Степанян М. Л., Аракелян Р. А. О витаминсинтезирующей способности аспорогенных дрожжей . . . . .  | 60 |
| Рухкян Р. Г. Сравнительная оценка биомеханики прыжков каменной куницы . . . . .  | 67 |
| Аствацатрян Э. Г., Андреисян А. С. Некоторые особенности внутрикоркового распределения вызванных электрических реакций в соматосенсорной зоне I у крыс . . . . .   | 77 |
| Шур-Багдасарян Э. Ф. К семенному возобновлению растений различных по степени выбитости пастбищ степей АрмССР . . . . .   | 82 |
| Торосян А. А., Марджанян К. С. Хмель обыкновенный ( <i>Humulus lupulus</i> L.) и его применение при хроническом гипосекреторном гастрите . . . . .   | 87 |

## Краткие научные сообщения

|   |     |
|---|-----|
| <i>Абрамян А. Г.</i> К вопросу о влиянии гидразида малеиновой кислоты на апикальное доминирование   | 93  |
| <i>Шакарян Ж. О., Авакян В. А.</i> Анализ пыльцы мутантов пшеницы при рентгенооблучении   | 97  |
| <i>Парсаданян Г. К.</i> Сравнительное изучение некоторых фосфатаз сердечной мышцы   | 100 |
| <i>Сардарян Л. А., Камалян Г. В., Гаспарян М. Г.</i> Влияние моноэтаноламина на содержание сахара в крови при экспериментальном тиреотоксикозе у кроликов | 103 |
| <i>Зоранян В. А.</i> Многоплодие коров и возможности селекции по этому признаку   | 107 |
| <i>Авдалбегян С. Т.</i> Документ о получении краски «Вордан кармир»   | 110 |

## Рефераты

|   |     |
|---|-----|
| <i>Гарибджанян Б. Т., Чачоян А. А., Агаджанян Ц. Е., Амбоян К. Л.</i> Противоопухолевая активность и острая токсичность полипептидов, содержащих цитотоксические группы. I. | 113 |
| <i>Сарафян Н. Е., Туманян В. А.</i> Некоторые вопросы дифференциации биологических функций  | 114 |
| <i>Марджанян М. А.</i> Морфология трех видов шелконов <i>Selatosomus latus</i> F., <i>Agriotes sputator</i> L. и <i>Melanotus fusciceps</i> Gyll.                           | 116 |
| <i>Одабабян Ф. М.</i> Влияние опылителей на плодоношение и завязываемость семян в плодах мандарина уншиу.   | 117 |
| <i>Мелик-Оганджян П. К.</i> О создании длительного декоративного эффекта при озеленении городов Павлодарской области  | 118 |

## Научная информация

|  |     |
|--|-----|
| <i>Валева С. А.</i> Рабочее совещание секции радиационной генетики | 119 |
|--|-----|

## CONTENTS

|  |    |
|--|----|
| <i>Beknazarian Z. G., Babadjanian G. H.</i> White spot chlorosis in wheat  | 3  |
| <i>Nersesian A. A., Ohanessian S. P., Davtian M. A.</i> Influence of DNP and KCN on the penetration and accumulation of valine and $\text{NH}_4^+$ in <i>Candida</i>                                   | 7  |
| <i>Karageozian C. G., Amirkhanian L. T., Amirkhantian H. M., Rostomian M. A., Abrahamian S. S., Alexandrian D. V.</i> The level of phospholipids in brain and liver of rat at 40-day ethanol poisoning | 13 |
| <i>Avoyan H. L., Arakelova E. R.</i> Conformation and physiological activity of molecules. VII. Alteration of acetylcholine molecule and muscarinic cholinoreceptors in high vertebrates               | 19 |
| <i>Gasparian G. H., Magakian Yu. H., Terskikh V. V.</i> Cytospectrophotometric study of the content of protein SG-groups in the culture of diploid embryonal cells at different functional stages      | 28 |
| <i>Terzlan R. T., Batikian H. G., Sahakian T. A.</i> Action of X-rays on mitotic activity and frequency of chromosome aberrations in root tips of <i>Capsicum annuum</i> L.                            | 35 |
| <i>Simonian S. A.</i> New for Armenia parasitic fungi on leaves of arboreal trees and shrubs   | 40 |
| <i>Tovmasian V. S.</i> On some peculiarities of <i>Iris elegantissima</i>  | 47 |
| <i>Marshavina Z. V., Makarova E. N., Gevorkian J. A.</i> Peculiarities of assimilation of dicarboxylic amino acids and their amides by products of lysine  | 59 |

