

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Հ Ա Տ Ո Ր

XXIV

Т О М

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բարայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Վ. Հ. Գուր-
բանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Յա. Ի. Մուլքիչան-
յան, Հ. Կ. Փանոսյան, 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,
К. С. Марджанян (ответ. секретарь), Я. И. Мулкиджанян,
А. К. Паносян, В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
սիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաչյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ե. Հ. Հասրաթյան, Վ. Հ. Ղաղարյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալլախչյան,
Ս. Հ. Պողոսյան, 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, В. О. Казарян,
С. К. Карапетян, А. А. Матевосян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян,
М. Х. Чайлахян.

Н. Н. АКРАМОВСКИЙ

КРАТКИЙ КАТАЛОГ СОВРЕМЕННОЙ ФАУНЫ МОЛЛЮСКОВ СОВЕТСКОЙ АРМЕНИИ

Автором закончено критическое изучение фауны моллюсков Армении, начатое в 1937 году. За это время было лично обследовано большинство районов республики, изучены все основные коллекции СССР, содержащие материалы по Кавказу, учтена вся соответствующая литература [1—56], а также сведения, разбросанные по другим работам. Почти у всех Брюхоногих, кроме отмеченных ниже*, были изучены половые системы, что вынудило в некоторых случаях изменить их родовую принадлежность (эти случаи обозначены °).

Зоогеографические выводы из этой работы уже опубликованы [10]; предлагаемый же здесь каталог представляет собой фактический материал.

Сделаем несколько замечаний о его содержании. Синонимы даны только в случае, если видовое название отличается от принятого во все-союзных сводках [21, 24]. Для каждого вида приведено распространение в Армении по зоогеографическим участкам, затем распределение по вертикальным полосам и свойственные виду биотопы. Заметим, что в той или иной вертикальной полосе могут встретиться биотопы, сильно уклоняющиеся по своим природным свойствам от зонального типа, например, в пустынной полосе приречные леса и искусственные древонасаждения, сады и т. д. При каждом виде в заключение дается тип его ареала. Ради экономии места для обозначения горизонтального и вертикального распространения и для характеристики общего ареала применены следующие сокращения: а) зоогеографические участки: Акер.—Акеринский, Апар.—Апарано-Разданский, В.-Ах.—Верхне-Ахурянский, Вед.—Вединский, Гор.—Горисо-Кафанский, Дар.—Даралагезский, Идж.—Иджеванский, Каз.—Казахский, Лен.—Ленинаканский, Лор.—Лорийский, Мегр.—Мегринский, оз. Сев.—озеро Севан, Сев.—Севанский, Сис.—Сисианский, Эчм.—Эчмиадзинский. В скобках () заключены участки, где вид акклиматизировался в отдельных пунктах, но более не расширяет ареала; б) вертикальные полосы: альп.—альпийская, в.-лес.—верхнелесная, лугост.—лугостепная, мезокс.—мезоксерофильных кустарников (как держи-дерево), н.-альп.—нижнеальпийская, н.-лес.—нижнелесная, полуп.—полупустынная, ср.-лес.—среднелесная, степ.—степная, субальп.—субальпийское редколесье, фр.—фригана и ксерофильное редколесье.

I. *Neritidae*: 1. *Theodoxus pallasii* Lindholm, 1924. Эчм., Вед., Мегр.; пуст., полуп., фр.; реки, источники, в последних—черная морфа (*T. subthermalis*: Shadin, 1952, ex parte, nec Issel, 1865). Ирано-Туран.

II. *Valvatidae*: 2. *Valvata pulchella* Studer, 1820. Эчм., Вед.; пуст.; лимнокрены. Общеевроп.—3. *V. piscinalis* (Müller, 1774). В.-Ах., Сев., оз. Сев.; степ., лугост.; озера, побережье рек. Общеевроп.

III. *Pomatiasidae*: 4. *Pomatias rivulare* (Eichwald, 1829). Идж., Гор.; мезокс., н.-лес., ср.-лес.; леса, мезоф. кустарники. Эвксин.

IV. *Hydrobiidae*: 5. *Hydrobia terpoghassiani* (Shadin, 1952). Апар. Эчм., Вед.; пуст., полуп., степ.; реокрены, ручьи, побережье озер. В оз. Айгер-лич — номинативная форма, в других водоемах — бескилевая форма (*H. longiscata*: Shadin, 1952, nec Bourguignat, 1856). Атропатан.—6. *H. akramowskii* Shadin, 1952. Эчм., Вед.; пуст.; реокрены. Арапат.

V. *Bithyniidae*: 7. *Bithynia inflata* (Hansen, 1845). Сев.; степ.; речные заливы, побережье озер. Общеевроп.—8. *Gabbiella araxena* Akramowski, 1970. Эчм.; пуст.; биотоп неизвестен. Арапат.

VI. *Carychiidae*: 9. *Carychium minimum* Müller, 1774. Идж., Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; от полуп. до н.-альп.; берега, влажные луга. Транспалеаркт.—10. *C. tridentatum* (Risso, 1826). Идж.; н.-лес., ср.-лес., в.-лес.; лес. Общеевроп.

VII. *Acroloxidae*: *11. *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758). Оз. Сев. (два указания в литературе, в коллекциях отсутствует). Европ.-Приморск.

VIII. *Lymnaeidae*: 12. *Galba truncatula* (Müller, 1774). Везде; от пуст. до н.-альп.; лужи, болота, побережье озер и рек. Транспалеаркт.—13. *Stagnicola corviformis* (Bourguignat, in: Servain, 1881). Апар., оз. Сев., Эчм., Вед., Мегр.; от пуст. до лугост.; реокрены, ручьи, озера. Общеевроп.—14. *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758). В.-Ах., Лор., Апар., Сев., Эчм., Вед.; от пуст. до лугост.; побережье разных водоемов. В небольших водоемах популяции из особей некрупных размеров [*R. lagotis* (Schrank, 1803)]. Мультирегион.—15. *R. peregra* (Müller, 1774). Везде; от полуп. до н.-альп.; пруды, озера, ручьи. В прудах и озерах популяции с овальной или уховидной раковиной (*R. ovata* Draparnaud, 1805). Транспалеаркт.—16. *Corvusiana corvus* (Gmelin, in: Linnaeus, 1789). Сис.; н.-альп.; пруды. Общеевроп.—17. *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758). В.-Ах., Лор., Апар., Сев., оз. Сев., Эчм., Вед., Гор.; от пуст. до лугост.; пруды, озера, побережье рек. Трансголаркт.

IX. *Physidae*: 18. *Physella acuta* (Draparnaud, 1805). Эчм., Вед.; пуст.; пруды, ручьи. Средиземн.—19. *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758). Лор., Идж., Сис.; степ., лугост., ср.-лес.; болота, пруды. Европ.-Приморск.

X. *Planorbidae*: 20. *Planorbis carinatus* Müller, 1774. Оз. Сев.; лугост.; озера. Общеевроп.—21. *P. planorbis* (Linnaeus, 1758). В.-Ах., Лен.; лугост.; побережье разных водоемов. Общеевроп.—22. *P. sieversi* Mousson, 1873. Везде; от пуст. до н.-альп.; при-

бережье разных водоемов. Ирано-Туран.—23. *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758). Сев., Вед.; пуст., степ.; лимнокрены, лужи. Общевроп.—*24. *A. leucostomus* (Millet, 1813). Эчм.; пуст.; лужи, болота. Общевроп.—25. *Bathyomphalus contortus* (Linnaeus, 1758). В.-Ах., Лор., Идж., Апар., Сев., оз. Сев., Сис., Гор.; степ., лугост., ср.-лес.; болота, пруды, озера. Транспалеаркт.—26. *Gyraulius albus* (Müller, 1774). Лор., Сев., оз. Сев.; степ., лугост.; пруды, озера. Общевроп.—27. *G. acronicus* (Férussac, 1807) (*G. gredleri*: Shadin, 1952, partim, excl. varr.). Указания из Армении на *G. gredleri* (Bielz, in: Gredler, 1853), *G. rossmaessleri* (Auerswald, 1851) и *G. stelmachaetius* (Bourguignat, 1860) относятся к этому виду. Сев., оз. Сев.; лугост., пруды, озера, побережье рек. Транспалеаркт.—27а. *G. a. euphraticus* (Mousson, 1874) (*G. ehrenbergi*: Shadin, 1952, nec Beck, 1837). Апар., Эчм. Вед.; пуст., полуп., степ.; пруды, озера, побережье рек.—28. *G. laevis* (Alder, 1838). Сев., Мегр.; фр., степ., лугост.; лимнокрены, болота, пруды. Общевроп.—*29. *Armiger crista* (Linnaeus, 1758) var. *inermis* Lindholm, 1926. Оз. Сев. (два указания в литературе; в коллекциях отсутствует). Транспалеаркт.—*30. *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758) var. *colchicus* Lindholm, 1913. Оз. Сев., Эчм.; пуст., полуп., степ.; лимнокрены, болота, побережье крупных водоемов. Общевроп.

XI. *Ancylidae*: 31. *Ancylus fluviatilis* Müller, 1774. Везде; от полуп. до лугост. и ср.-лес.; реки, ручьи. Общевроп.

XII. *Succineidae*: 32. *Succinea putris* (Linnaeus, 1758). Лор., Идж., Апар., Сев.; степ., лугост., ср.-лес., в.-лес.; берега, влажные луга. Транспалеаркт.—33. *Succinella oblonga* (Draparnaud, 1801). Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Мегр.; от полуп. до н.-альп.; леса. Общевроп.—34. *Oxyloma elegans* (Risso, 1826) [incl. *O. pfeifferi* (Rossmassler, 1835)]. Идж., Апар., Сев., Эчм., Вед., Дар., Гор., Мегр.; от пуст. до степ. и от н.-лес. до в.-лес.; берега. Общевроп.—35. *O. sarsi* (Esmark, in: Esmark et Hoyer, 1886). В.-Ах., Лор., Апар.; степ., лугост.; берега. Транспалеаркт.

XIII. *Cionellidae*: 36. *Cionella lubrica* (Müller, 1774). Лор., Дар., Гор., Мегр.; степ. и от н.-лес. до альп.; берега, влажные луга, лугостепь. Трансголаркт.—37. *C. lubricella* (Poggio, 1838). Лор., Идж., Сев., Вед., Дар., Гор.; от полуп. до н.-альп.; леса, луга, скалы, осыпи. Общевроп.

XIV. *Pyramidulidae*: 38. *Pyramidula rupestris* (Draparnaud, 1801). В.-Ах., Лор., Идж., Сев., Дар., Гор.; от фр. до альп.; известк. скалы и осыпи. Ю.-Европ. горн.

XV. *Vertiginidae*: 39. *Columella edentula* (Draparnaud, 1805). Лор., Идж., Сев.; лугост., ср.-лес., в.-лес.; кустарники, осыпи. Трансголаркт.—*40. *C. columella* (Martens, 1830). Гор.; н.-альп.; россыпи. Трансголаркт.—41. *Truncatellina callicratis* (Scacchi, 1830) [*T. strobeli* (Gredler, 1853)]. Лор., Идж., Каз., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; от полуп. до субальп.; светлые леса, кустарники, ксероф. ред-

колесье, фригана. Ю.-Европ. горн.—42. *T. costulata* (Nilsson, 1822). Идж., Апар., Сев., Вед., Гор.; полуп., от н.-лес. до в.-лес.; светлые леса, кустарники. Общевепоп.—43. *T. cylindrica* (Férussac, 1807). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Каз., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; от полуп. до н.-альп.; светлые леса, редколесье, степь, лугостепь, луг. Общевепоп.—44. *Vertigo pusilla* Müller, 1774. Идж.; от н.-лес. до в.-лес.; лес. Общевепоп.—45. *V. substriata sleversi* (Boettger, 1879). В.-Ах., Идж., Сев., Вед., Гор.; лугост., от н.-лес. до в.-лес.; лес, луг, лугостепь. Общевепоп.—46. *V. antivertigo* (Draparnaud, 1801). Лор., Дар., Гор., Мегр.; фр., степ., субальп., н.-альп.; берега, влажные луга. Общевепоп.—47. *V. moulinsiana* (Duru, 1849). Идж., Мегр.; фр., н.-лес., ср.-лес.; берега. Общевепоп.—48. *V. rugmaea* (Draparnaud, 1801). Лен., Лор., Идж., Вед.; полуп., фр.; мезокс., от н.-лес. до н.-альп.; лес, кустарник, луг. Трансголаркт.—49. *V. angustior* Jeffreys, 1830. Гор.; лугост.; влажн. луга. Общевепоп.

XVI. *Orculidae*: *50. *Orcula bulgarica* P. Hesse, 1915. Сев. (единичный сбор пустых, но совершенно свежих раковин в озерных выбросах). Эвксин.—51. *O. doliolum* (Bruguière, 1792). Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; степ., лугост., мезокс., от н.-лес. до в.-лес.; лес, скалы и осыпи на лугах. Ю.-Европ. горн.—52. *Orculella ruderalis* Akramowski, 1947. Дар.; степ.; степь, фригана. Арарат.

XVII. *Chondrinidae*: 53. *Granopora granum* (Draparnaud, 1801). Идж., Каз., Гор., Мегр., Акер.; мезокс., н.-лес.; скалы в редколесье и кустарнике. Средиземн.—54. *Chondrina clienta caucasica* Ehrmann, 1931. Идж.; мезокс., н.-лес.; скалы в светлом лесу и кустарнике. Общевепоп.

XVIII. *Pupillidae*: 55. *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758). Идж., Сев., Дар.; субальп., н.-альп.; луга. Трансголаркт.—56. *P. inops* (Reinhardt, 1877). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор.; от полуп. до лугост. и от ср.-лес. до н.-альп.; лес, редколесье, луг. Вост.-Кавк.—57. *P. triplicata* (Studer, 1820). Почти повсеместно; от полуп. до н.-альп.; светлый лес, кустарник, редколесье, фригана. Ю.-Европ. горн.—58. *P. bipapulata* Akramowski, 1947. Вед., Дар., Гор.; фр., степ., лугост.; фригана, ксероф. редколесье, степь. Арарат.—59. *P. interrupta* (Reinhardt, 1876). Идж., Каз., Сев., Эчм., Вед., Мегр., Акер.; полуп., фр., степ., мезокс.; фригана, ксероф. редколесье, степь, мезоксероф. кустарник. Атропатан.—60. *P. signata* (Mousson, 1873). Каз., Сев., Эчм., Вед., Дар., Мегр., Акер.; полуп., фр., мезокс.; полупустыня, фригана, мезоксероф. кустарник. Сев.-Иран.-Горнотуран.—61. *Lauria cylindracea* (Da Costa, 1778). Идж., Мегр., (Вед.); от н.-лес. до в.-лес.; лес, мезоксероф. кустарник. Вост.-Средиземн.-Переднеазиат.

XIX. *Valloniidae*: 62. *Vallonia pulchella* (Müller, 1774). Почти везде; от полуп. до н.-альп.; лес, луг, лугостепь, фригана. Трансголаркт.—63. *V. costata* (Müller, 1774). Почти везде; от полуп. до н.-альп.; лес, кустарник, луг, лугостепь, степь, фригана. Трансго-

ларкт.—64. *V. iadacensis* (Nevill, 1882). В.-Ах., Сев., Вед.; альп.; осыпи на лугах. Сев.-Иран.-Горнотуран.—65. *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774). Идж.; н.-лес.; лес. Общеевроп.

XX. *Enidae*: 66. *Chondrula tridens* (Müller, 1774). Везде, кроме В.-Ах. и Сис.; от пуст. до лугост. и в.-лес.; светлый лес, мезоксероф. кустарник, редколесье, фригана, сухие склоны в степи и лугостепи. Понтийск.—67. *Jaminia isseliana* (Bourguignat, in: Issel, 1865). Сев., Вед., Мегр.; от полуп. до лугост.; фригана. Общесев.-Иран.—68. *Imparietula brevior* (Mousson, 1876). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор.; лугост., субальп., н.-альп.; лугостепь. Малокавк.—69. *I. tetrodon* (Mortillet, 1854). Лор., Апар., Сев., Вед., Дар.; степ., лугост.; степь, лугостепь; в последней var. *diffusa* (Mousson, 1876). Армян.—70. *I. ruroides* (Krynicky, 1833). Лен., Лор., Каз., Апар., Сев., Вед., Дар., Сис., Гор., Мегр., Акер.; фр., степ., мезокс., н.-лес., ср.-лес.; степь, фригана. Малоазийско-Предкавк.-Сев.-Иран.—71. *I. sieversi* (Mousson, 1873). Апар., Вед., Дар.; полуп., фр., степ.; полупустыня, фригана. Атропатан.—72. *I. seductilis* (Rossmäessler, 1837). Лен., Дар.; степ.; степь. Балкано-Малоазийск.—73. *Epa obscura umbrosa* (Mousson, 1873). Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор.; лугост. и от н.-лес. до субальп.; лес, кустарник, лугостепь. Общеевроп.—74. *E. schuschaensis* (Kobelt, 1902). Идж., Вед., Гор., Мегр.; от н.-лес. до в.-лес.; скалы в лесу, под кустарником и на лугу. Карабах.—75. *Turanena scalaris* (Naegele, 1902). Дар.; степ.; скалы в горной степи. Атропатан.—76. *Naræopsis hohenackeri* (L. Pfeiffer, 1848). Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Сис., Гор.; фр., степ., ср.-лес., в.-лес., субальп.; степь, фригана. Армян.-Атропатан.-Вост.-Предкавк.

XXI. *Clausiliidae*: *77. *Serrulina serrulata* (L. Pfeiffer, 1847). (Одно указание в литературе; доступными коллекционными материалами не подтверждено. По-видимому, Идж., н.-лес.). Эвксин.—78. *Caspiophaedusa perlucens* (Boettger, 1877). Идж., Гор.; н.-лес.; влажный лес. Вост.-Кавк.-Гиркан.—79. *Idyla foveicollis* (Charpentier, 1852). Идж., Апар., Гор.; от н.-лес. до в.-лес.; скалы в лесу и кустарнике. Общекавк.—80. *Armenica disjuncta* (Mortillet, 1854). Дар.; степ.; скалы в степи. Армян.—81. *A. brunnea unicristata* (Boettger, 1877). Идж., Гор.; от мезокс. до субальп.; скалы в лесу и кустарнике. Таврско-Малокавк.—82. *A. griseofusca* (Mousson, 1876). Идж.; н.-лес.; скалы в светлом лесу. Сомхет.—83. *Euxina akramowskii* Likharev, 1962. Гор.; ср.-лес., в.-лес.; скалы в лесу. Карабах.—84. *E. valentini* (Loosjes, 1964). Гор.; в.-лес.; скалы в кустарнике. Карабах.—85. *E. somchetica* (L. Pfeiffer, 1846). Лор., Идж.; лугост., субальп.; осыпи в редколесье, на лугу и в лугостепи. Общекавк.—86. *E. tschetschenica* (L. Pfeiffer, 1866). Лор., Идж., Апар.; лугост., в.-лес., субальп.; осыпи в кустарнике и на лугу. Вост.-Кавк.—87. *Mentissoidea litotes* (A. Schmidt, 1868). Идж.; от н.-лес. до субальп.; скалы в лесу, в редколесье и на лугу. Зап.-Кавк.—88. *Quadriplicata quadriplicata* (A. Schmidt, 1868). Лор., Идж.,

Апар.; от н.-лес. до субальп.; лес, редколесье, кустарник. Вост.-Кавк.—89. *Microgaria duboisi* (Charpentier, 1852). Идж., Апар., Гор.; от н.-лес. до субальп.; лес. Общекавк.

XXII. *Ferussaciidae*: 90. *Cecilioides acicula* (Müller, 1774). Идж., Каз., Гор., Мегр.; фр., мезокс., от н.-лес. до в.-лес.; светлый лес, кустарник, луг, степь, ксероф. редколесье. Общеевроп.—91. *C. gadei* (Boettger, 1879). Вед.; полуп.; скалы в светлом лесу. Малоазийско-Сев.-Иран.

XXIII. *Endodontidae*: 92. *Punctum rugmaeum* (Draparnaud, 1801). Лен., Лор., Идж., Апар., Гор.; степ., лугост., от н.-лес. до н.-альп.; лес, луг, лугостепь, степь. Транспалеаркт.—93. *Discus ruderatus* (Férussac, 1821). Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Гор.; в.-лес.; лес. Трансголаркт.

XXIV. *Vitrinidae*: 94. *Vitрина pellucida* (Müller, 1774). Лор., Идж., Апар., Вед., Дар., Гор.; от н.-лес. до н.-альп.; лес, субальп. редколесье. Транспалеаркт.—95. *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820). Почти везде; от полуп. до н.-альп.; фригана, ксероф. редколесье, мезоксероф. кустарник, скалы в светлом лесу, в степи и на лугу. Ю.-Европ. горн.

XXV. *Zonitidae*: 96. *Vitreа contortula* (Krynicky, 1837). Идж., Мегр.; н.-лес.; скалы в лесу. Кавк.-Гиркан.—97. *V. rugmaea* (Boettger, 1880). Идж., Апар., Гор., Мегр.; н.-лес., ср.-лес.; светлый лес, кустарник. Кавк.-Гиркан.-Загрос.—98. *Nesovitrea petronella* (L. Pfeiffer, 1853). Лор., Идж., Апар., Сев.; от ср.-лес. до субальп.; лес. Транспалеаркт.—99. *N. hammonis* (Ström, 1765). Лор.; ср.-лес., в.-лес.; лес. Трансголаркт.—100. *Aegopinella rufa* (Alder, 1830). Лор., Идж., Гор.; от н.-лес. до в.-лес.; лес. Общеевроп.—101. *Eopolita derbentina* (Boettger, 1886). Лен., Идж., Каз., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; полуп., фр., степ., мезокс.; полупустыня, фригана, ксероф. редколесье, степь, мезоксероф. кустарник. Атропатан.—102. *Oxuchilus subeffusus* (Boettger, 1879). Лор., Идж., Дар., Гор.; лугост. и от н.-лес. до в.-лес.; лес, кустарник. Кавк.-Гиркан.—*103. *O. retowskii* (Lindholm, 1914). Лор., Идж.; субальп., н.-альп.; осыпи на лугах. Сомхет.—104. *O. emmae* (Akramowski, 1955). Идж.; н.-лес.; скалы в светлом лесу и кустарнике. Центр.-Закавк.—105. *O. sieversi* (Boettger, 1879). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Гор.; лугост., от н.-лес. до субальп.; скалы в лесу и в лугостепи. Вост.-Кавк.-Гиркан.—106. *O. koutaisanus* (Mousson, 1863). Идж.; н.-лес.; влажный лес. Зап.-Кавк.

XXVI. *Gastrodontidae*: 107. *Zonitoides nitidus* (Müller, 1774). Лен., Лор., Идж., Вед., Дар., Мегр.; от полуп. до лугост. и от мезокс. до в.-лес.; берега. Трансголаркт.

XXVII. *Parmacellidae*: 108. *Parmacella ibera* Eichwald, 1841. (Гор.); н.-лес.; лес. Гиркан.—109. *Boettgerilla pallens* Simroth, 1912. (Вед.); полуп.; лес. Колхид.

XXVIII. *Limacidae*: 110. *Limax flavus* Linnaeus, 1758. Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Сис., Гор.; от полуп. до н.-альп.;

светлый лес, осыпи. Ю.-Европ. горн.—°111. *Vitrinoides monticola armeniaca* (Simroth, 1886) (*Limax armeniacus* Simroth, 1886; *L. primitivus* Simroth, 1893; *L. colchicus* Simroth, 1898; *L. incipiens* Simroth, 1912; *L. kaznakovi* Simroth, 1912; *L. schmidti* Simroth, 1912; *L. schelkovnikovi* Simroth, 1912). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Сис.; степ., лугост. и от н.-лес. до н.-альп.; светлый лес, осыпи на лугах. Малокавк.—°112. *V. koenigi* (Simroth, 1912). (Идж., Вед.); полуп., мезокс., н.-лес.; осыпи под кустарником. Лазистан.-Загрос.-Гиркан.—°113. *V. florenskii* (Simroth, 1912). Лен., Вед., Дар.; степ., лугост.; осыпи в степи и лугостепи. Армян.—114. *Monochroma brunneum* Simroth, 1901. Гор., Мегр.; от фр. до н.-альп.; светлый лес, луг, ксероф. редколесье. Карабах.—115. *Deroceras melanocepalum* (Kaleniczenko, 1851). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; от полуп. до субальп.; лес, луг. Кавк.-Гиркан.—116. *D. transcaasicum* (Simroth, 1901). Везде, кроме Каз., Акер.; степ., лугост., от н.-лес. до н.-альп.; берега. Эвксин.—117. *D. reticulatum* Müller, 1774). Идж., Апар., Гор.; н.-лес., ср.-лес.; лес. Общеевроп.—118. *D. laeve* (Müller, 1774). (Идж., Вед.); полуп., ср.-лес.; лес. Общеевроп.—°119. *D. caucasicum* (Simroth, 1901). Лор., Идж., Вед., Дар., Сис., Гор., Мегр.; от пуст. до н.-альп.; лес, луг, берега. Вост.-Кавк.

XXIX. *Trigonochlamyidae*: 120. *Trigonochlamys armeniaca* Simroth, 1912. Гор., Мегр.; фр., мезокс., н.-лес.; Карабах.—121. *Huganolestes velitaris* (Martens, 1880). Сис., Гор.; н.-альп.; луг. Общесев.-Иран.—122. *H. armeniacus* Simroth, 1910. Лор., Идж., (Вед.); (полуп.), от мезокс. до субальп.; лес. Сомхет.—°123. *H. orientalis* (Simroth, 1912). Лор., Идж., Сев.; от мезокс. до н.-альп.; лес, луг. Центр.-Закавк.

XXX. *Euconulidae*: 124. *Euconulus fulvus* (Müller, 1774). Лор., Идж., Сев., Дар., Гор., Мегр.; от н.-лес. до в.-лес.; лес, луг, берега. Трансголаркт.

XXXI. *Helicidae*: 125. *Xerosecta crenimargo* (L. Pfeiffer, 1848). Лор., Идж., Каз., Апар., Сев., Гор., Мегр., Акер.; фр., степ., от мезокс. до ср.-лес.; фригана, степь. Атропатав.—125а. *X. s. obtusior* (Mousson, 1876). Лен., Эчм., Вед., Дар.; от полуп. до степ.; полын. полупустыня, фригана, степь.—126. *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836). Лор., Идж., Каз., Апар., Вед., Дар., Гор., Мегр., Акер.; от пуст. до степ. и от мезокс. до ср.-лес.; мезоксероф. кустарник и разные сухие склоны. Эвксин.—127. *Fruticosamrylaea parzanensis* (Krynicky, 1836). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Апар., Вед., Дар.; (полуп.), степ., лесост., от н.-лес. до н.-альп.; скалы на лугах, в кустарнике и светлом лесу. Общекавк.—°128. *Hesseola solidior* (Mousson, 1873) (*Metafruticicola pratensis*: Akramowski, 1948, nec L. Pfeiffer, 1845). Сев., Дар.; лугост., субальп.; влажные луга. Армян.—129. *Pseudotruchia rubiginosa* (A. Schmidt, 1853). Лен., Лор., Идж., Сев., Вед.; полуп., степ., лугост., ср.-лес.; берега. Транспалеаркт.—130. *Trichia armeniaca* (L. Pfeiffer, 1846). Лор.; н.-альп., альп.; осыпи на лугах. Вост.-Кавк.

—131. *Euomphalia selecta* (Klika, 1894). В.-Ах., Лен., Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Дар., Гор.; полуп., степ., лугост., от мезокс. до н.-альп.; лес, кустарник, осыпи на лугу. Кавк.-Гиркан.—132. *E. pisiformis* (L. Pfeiffer, 1848). Идж., Апар., Сев., Сис., Гор., Мегр.; фр., степ., от мезокс. до в.-лес.; карликовая горная морфа (*pseudoglobula* Mousson, 1873)—субальп., н.-альп.; лес, кустарник, осыпи на лугу. Кавк.-Гиркан.—132а. *E. p. arpatschiana* (Mousson, 1873). Дар.; степ., лугост., н.-альп.; осыпи в степи, лугостепи и на лугу.—133. *E. ravergiensis* (Féruccas, 1835). Идж., Каз., Апар., Сев., Вед., Гор.; полуп., степ., от мезокс. до в.-лес.; луг, кустарник, светлый лес. Кавк.-Гиркан.—134. *E. bituberosa* (Lindholm, 1927). Идж., Сев.; н.-альп., альп.; осыпи на лугах. Карабах.—135. *Circassina circassica* (Mousson, 1863). Лор., Идж.; н.-лес., ср.-лес.; лес, кустарник. Зап.-Кавк.—136. *Levantina djulfensis* (Dubois, 1840). Апар., Мегр.; фр.; скалы в ксероф. редколесье. Атропатан.—137. *L. escheriana* (Bourguignat, 1864). Вед., Дар.; фр.; скалы во фригане. Армян.—138. *Caucasotachea calligera* (Dubois, 1840). Идж.; н.-лес.; скалы в лесу. Колхид.—139. *Helix albescens* Rossmäessler, 1839 (*H. vulgaris* Rossmäessler, 1839). Лор., Идж., Апар., Сев., Вед., Гор.; лугост., от мезокс. до в.-лес.; скалы в кустарнике и на лугу. Эвксин.—140. *H. lucorum taurica* Krynicki, 1833. Сев., Вед., Дар., Гор., Мегр.; фр., степ., от мезокс. до ср.-лес.; Вост.-Средиземн.-Переднеазиатск.—141. *H. buchi* L. Pfeiffer, 1853. Идж.; н.-лес.; осыпи в кустарнике. Колхид.

XXXII. *Unionidae*: 142. *Crassiana sieversi* (Drouët, 1881) (*Unio stevenianus* Krynicki, 1837, nom. nud.; *U. mingrelicus* Drouët, 1881; *U. araxenus* Drouët, 1881). Идж., Эчм., Вед.; пуст., полуп., мезокс., н.-лес.; реки. Общекавк.—143. *Anodonta piscinalis* Nilsson, 1822. Эчм., Вед.; пуст.; озера, побережье рек. В озере Айгер-лич—выпуклая морфа (*var. armenica* Ovtshinnikov, 1933). Транспалеаркт.

XXXIII. *Pisidiidae*: 144. *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758). В.-Ах., Лор., Эчм., Сис.; пуст., степ., лугост.; пруды, озера, побережье рек. Транспалеаркт.—145. *Musculium hungaricum* (Clessin, 1887). Эчм., Вед., Дар.; пуст., полуп.; равнин. ручьи. Понтийск.—146. *M. terverianum* Duruy, 1849. В.-Ах., Лор., Апар., Сев., Сис.; от лугост. до н.-альп.; пруды, озера. Общеевроп.—147. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791). Везде; от пуст. до альп.; родники, реки, болота, пруды, озера. Мультирегион.—148. *P. personatum* Malm, 1855. Оз. Сев.; лугост.; озеро. Общеевроп.—149. *P. obtusale* (Lamarck, 1818). В.-Ах., Лор., Эчм., Вед.; от пуст. до альп.; лимнокрены, болота, пруды, побережье рек. Трансголаркт.—150. *P. subtruncatum* Malm, 1855. В.-Ах., Лор., Апар., Сев., оз. Сев., Эчм., Вед., Дар.; от пуст. до лугост.; реки, озера. Трансголаркт.—151. *P. nitidum* Jenyns, 1832. Апар., оз. Сев.; степ., лугост.; озера. Трансголаркт.—152. *P. milium* Held, 1836. В.-Ах., Сев., оз. Сев., Вед.; пуст., степ., лугост.; побережье рек, озера. Трансголаркт.—153. *P. lilljeborgi* Clessin, 1886 (*P. tenuilineatum*: Akramowski, 1960, nec Stelfox, 1918). Апар., оз. Сев.; степ., лугост., альп.; озе-

ра. Трансголаркт.—154. *P. annandalei* Prashad, 1925. Мегр.; фр.; лимнокрены. Вост.-Средиземн.-Переднеазиатск.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 12.11.1971 г.

Ն. Ն. ԱԿՐԱՄՈՎՍԿԻ

ՍՈՎԵՏԱԿԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՓԱՓԿԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ
ՖԱՌՆԱՅԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՑՈՒՑԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում առաջարկվում է հանրապետության բոլոր փափկամարմինների քննական ցուցակը, ներառյալ 154 տեսակ, ըստ նրանց կենդանաաշխարհագրական տարածման տեղամասերի, ուղղաձիգ շերտերի և բիոտիպերի: Ցուցակը կազմելու համար օգտագործվել են, առաջին՝ համապատասխան ամբողջ գրականությունը (գլխավոր աղբյուրները՝ [1—56], երկրորդը՝ ՍՍՀՄ-ում նդած Հայաստանի փափկամարմինների՝ հեղինակին մատչելի կոլեկցիաները, երրորդը 1937 թվականից սկսած հեղինակի կատարած դաշտային դիտողությունները և նրա հավաքածուները: Որոշելու համար, արտաքին հատկանիշներից զատ, մշակված են նաև սեռական սիստեմի առանձնահատկությունները, որի համար ուսումնասիրված է համարյա բոլոր տեսակների անատոմիան, բացառությամբ քչերի, որոնցից հավաքված են միայն խեցիները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акрамовский Н. Н. Научн. тр. Ереван. ун-та, XXII: 255—273, 1943 (1947).
2. Акрамовский Н. Н. ДАН АрмССР, VII: 179—183, 1947.
3. Акрамовский Н. Н. ДАН АрмССР, VIII: 37—41, 1948.
4. Акрамовский Н. Н. Зоол. сб. АН АрмССР, 6: 127—183, 1949.
5. Акрамовский Н. Н. ДАН СССР, LXXXIV: 631—632, 1952.
6. Акрамовский Н. Н. ДАН АрмССР, XV: 149—152, 1952 (1953).
7. Акрамовский Н. Н. ДАН АрмССР, XX: 149—153, 1955.
8. Акрамовский Н. Н. Изв. (АН АрмССР), Биол. науки, XIII, 7: 75—83, 1960.
9. Акрамовский Н. Н. Сб.: Молл. и их роль в экосистемах. Л., «Наука»: 26—27, 1968.
10. Акрамовский Н. Н. Биол. ж. Армении, XXIII, 11: 118—127, 1970.
11. Акрамовский Н. Н. ДАН АрмССР, LI: 255—256, 1 табл. рис., 1970.
12. Акрамовский Н. Н. Сб.: Моллюски. Пути, методы и итоги их изучения. Л., «Наука»: 108—111, 1971.
13. Акрамовский Н. Н. и Азарян Дж. М. Изв. (АН АрмССР), Биол. науки, XVII, 4: 69—75, 1964.
14. Акрамовский Н. Н. и Алиев А. Д. Изв. (АН АрмССР), Биол. науки, XIV, 1: 91—93, 1961.
15. Бенинг А. Л. и Попова А. И. Тр. Севан. гидробиол. ст., VIII: 5—75, 1941 (1947).
16. Давтян Э. А. Сб.: Раб. по гельминтол., М.: 105—122, 1937.
17. Давтян Э. А. Тр. Арм. н.-и. вет. ин-та, 2: 39—97, 1937.
18. Жадин В. И. Русск. гидробиол. ж., VII: 146—151, 1928.
19. Жадин В. И. Сем. Unionidae. Фауна СССР, Моллюски, IV, 1: 170 с., 1938.
20. Жадин В. И. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, V: 519—922, 1940.

21. Жадин В. И. Молл. пресн. и солоноват. вод СССР. М.—Л., АН СССР: 376 с., 1952.
22. Лихарев И. М. Клаузилииды. Фауна СССР, Моллюски, III, 4: 317 с., 1962.
23. Лихарев И. М. ДАН АрмССР, XXXIV: 221—225, 1962.
24. Лихарев И. М. и Раммельмейер Е. С. Наземн. молл. фауны СССР. М.—Л., АН СССР: 512 с., 1952.
25. Мешкова А. М. Тр. Севан. гидробиол. ст., XVI: 89—96, 1962.
26. Минасян А. К. Научн. тр. Ереван. ун-та, XXII: 275—316, 1943 (1947).
27. Минасян А. К. Уч. зап. Ереван. ун-та, II: 112—117, 1967.
28. Овчинников И. Ф. Тр. Севан. озерн. ст., IV: 10—79, 1932 (1933).
29. Радде Г. И. Коллекции Кавк. музея, I. Тифлис, Кавк. музей: 520 с., 1899.
30. Ридель А. Зоол. сб. АН АрмССР, 10: 185—208, 1957.
31. Ридель А. Зоол. сб. АН АрмССР, 11: 191—206, 1959.
32. Розен О. В. Изв. Имп. о-ва любит. естеств., антропол. и этногр. XCIII: 7—12, 1901.
33. Розен О. В. Изв. Кавк. музея, VI: 141—252, 1914.
34. Сваджян П. К. Изв. (АН АрмССР), Биол. и с.-х. науки, IV: 649—656, 1951.
35. Сваджян П. К. Изв. (АН АрмССР), Биол. и с.-х. науки, VI, 8: 47—61, 1953.
36. Сваджян П. К. Сб.: Раб. по гельминтол. М., АН СССР: 642—648, 1953.
37. Сваджян П. К. Тр. проблемн. и темат. совещ. Зоол. ин-та АН СССР, 4: 114—117, 1954.
38. Сваджян П. К. Изв. (АН АрмССР), Биол. и с.-х. науки, VIII, 12: 69—81, 1955.
39. Симрот Г. Ежегодн. Зоол. музея Имп. АН, XV: 499—560, 1910.
40. Симрот Г. Изв. Кавк. музея, VI: 1—140, 1912.
41. Фридман Г. М. Тр. Севан. гидробиол. ст., X: 7—39, 1948.
42. Фридман Г. М. Тр. Севан. гидробиол. ст., XI: 7—92, 1950.
43. Boettger O. Jahrb. Deutsch. malakozool. Ges., VI: 388—412, 1879.
44. Boettger O. Jahrb. Deutsch. malakozool. Ges., VIII: 167—261, 1881.
45. Drouët H. Mém. Acad. sci. Dijon, sér. 3, VI, Suppl.: 35 p., 1881.
46. Issel A. Mem. Accad. re. sci. Torino, Cl. sci. fis. mat., Ser. 2a, XXIII: 387—439, 1865.
47. Klika B. und Simroth H. Sitz.-ber. Königl. böhm. Ges. Wiss., Math.-naturw. Cl., 45: 23 S., 1893 (1894).
48. Martens E., von. Bull. Acad. imp. sci. St.-Petersbourg, XXVI: 142—158, 1880.
49. Morgan J., de. Bull. Délég. Perse, Paris, 1: 35 p., 1910.
50. Mousson A. J. conchyliol., XXI: 193—230, 1873.
51. Mousson A. J. conchyliol., XXIV: 137—148, 1876.
52. Ovtshinnikov I. F. Arch. Molluskenkunde, LXVII: 55—59, 1935.
53. Paravicini E. Arch. Hydrobiol., X: 414—416, 1915.
54. Rikli M. Natur- u. Kulturbilder aus den Kaukasusländern und Hocharmenien. Zürich, O. Füssli: VIII+317 S., 1914.
55. Riedel A. Ann. zool. Polskiej Akad. Nauk, XXIV: 1—303, 1966.
56. Simroth H. Die Nacktschneckenfauna des Russ. Reiches. St. Petersburg, Kais. Akad. Wiss.: XII+321 S., 26 Farbtaf., 10 Farbkarten, 1901.

А. Г. АРАРАТЯН

ДИССИММЕТРИЯ ЛЕПЕСТКОВ В РОДЕ ЗВЕРОБОЯ

Давно замечено, что лепестки зверобоя обыкновенного *Hypēricum perforatum* L. диссимметричны, или, как называют во «Флоре СССР», неравнобоки [4]. В списках растений с веерообразным венчиком обычно приводится этот широко распространенный вид зверобоя [2]. Наша первая статья о диссимметрии лепестков касается также этого вида [1]. Однако в роде зверобоя известны и другие виды с диссимметричными лепестками и, конечно, с веерообразным венчиком. Например, для Западной Европы, кроме зверобоя обыкновенного, указываются другие виды с диссимметричными лепестками: *H. elegans* Steph., *H. hirsutum* L., *H. cari* L., *H. tetrapterum* Fr. и др. [5]. Из более чем 50 видов, встречающихся на обширной территории Советского Союза, 7 описаны как обладающие неравнобокими, обратно „косо-продолговатыми яйцевидными“ лепестками. Три из них *H. perforatum* L., *H. elegans* Steph., *H. hirsutum* L. приведены также выше. Остальными четырьмя видами являются *H. armenum* Jaub. et Spach., *H. elongatum* Ldb., *H. komarovii* Gorchk., *H. jezoense* Maxim. [4].

Для АрмССР указывается 11 видов, из которых один *H. eleopogae* Jelen. находится под сомнением [3]. Нами изучено строение лепестков 10 видов. Нужно отметить, что с точки зрения симметрии у многих видов зверобоя не все лепестки имеют одинаковое строение. Например, нами показано, что на растениях зверобоя обыкновенного бывают не только право- и левонеравнобокие, но также вторично-равнобокие, притом двух типов, и мниморавнобокие [1]. У *H. venustum* Fenzl. наряду с неравнобокими лепестками имеются и равнобокие или почти равнобокие. Такая же картина наблюдается у *H. acutum* Moench. и др. Эти факты указывают на то, что строение лепестков у видов зверобоя колеблется между равнобокостью и неравнобокостью с превалированием у каждого вида одного из состояний симметрии. Ниже при видовой характеристике лепестков указывается типичное строение, встречающееся не менее чем в 90% случаев.

Схематические изображения лепестков 10 видов зверобоя, растущих на территории АрмССР, даны на рисунках 1—10. Для удобства обозрения и сравнения в статье приводятся схемы правых диссимметричных лепестков. С той же целью диагностики лепестков отдельных видов приводятся под теми же номерами, что и соответствующие рисунки.

У шести видов лепестки явно неравнобокие (рис. 2, 5—9), лишь три из них упоминаются во «Флоре СССР» как с неравнобокими лепестками (рис. 6, 7, 9). На неравнобокость лепестков трех других видов (рис. 2, 5, 8) указывается нами. У остальных четырех видов лепестки по контуру симметричные. Если же мы проследим прохождение основной жилки, то окажется, что их можно разделить на две группы. У двух видов (рис. 3, 4)

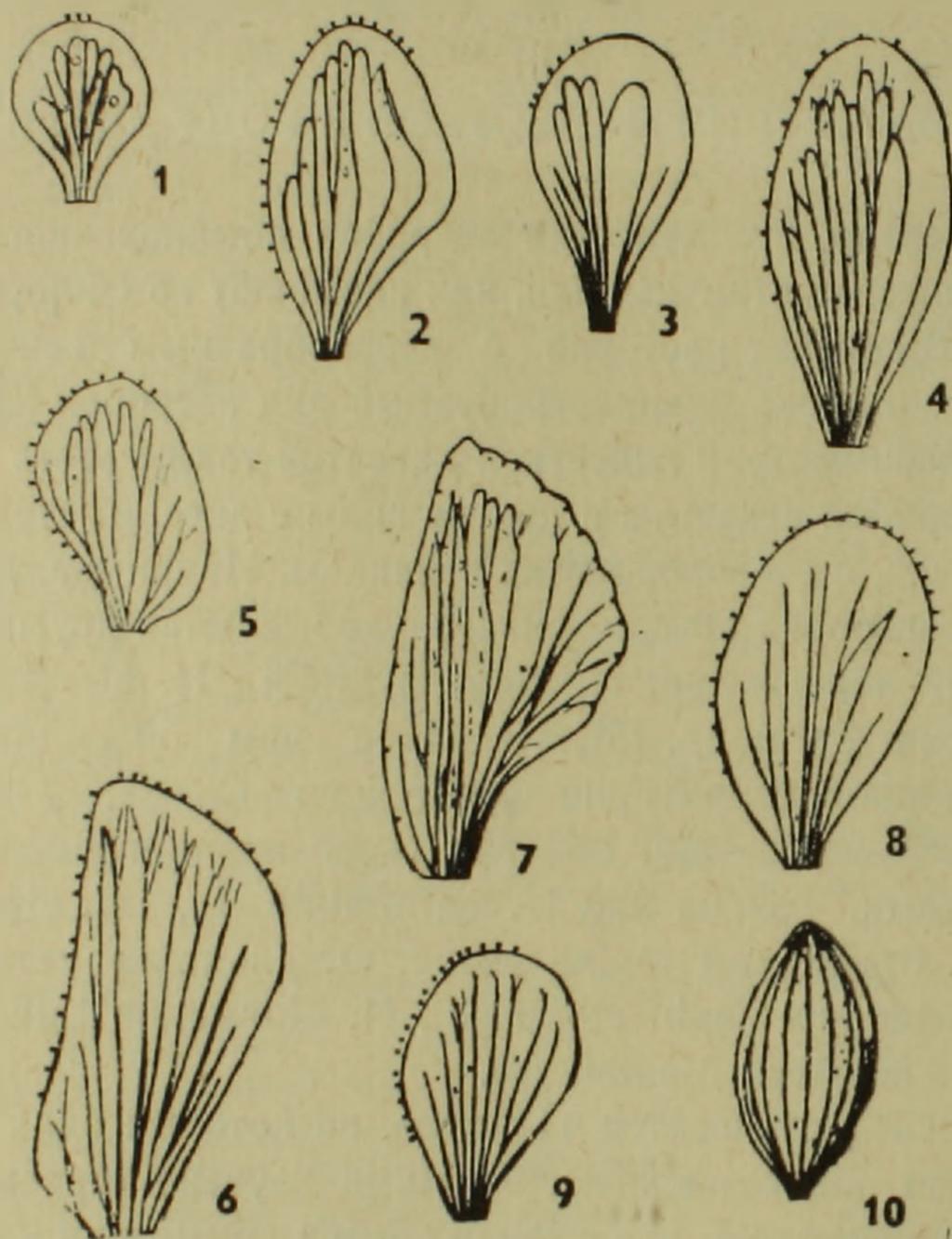


Рис. 1—10. Схематическое изображение лепестков видов зверобоя, растущих в диком состоянии на территории АрмССР. Представлены контуры, жилкование, черные краевые железки, а также светлые эфиромасличные железки между большими жилками: 1—*H. scabrum*, 2—*H. venustum*, 3—*H. atropatanum*, 4—*H. hyssopifolium*, 5—*H. acutum*, 6—*H. hirsutum*, 7—*H. perforatum*, 8—*H. alpestre* subsp. *polygonifolium*, 9—*H. armenum*, 10—*H. formosissimum*.

основная жилка проходит не по середине лепестка, а несколько косо и обычно заканчивается ниже наивысшей точки вершины лепестка. Вследствие этого оба бока оказываются неравными и при операции симметрии второго рода по основной жилке не покрывают друг друга. Отсутствие полной конгруэнтности показывает, что лепестки у этих двух видов по сути также являются диссимметричными. Такие лепестки, по контуру симметричные, но по сути неравнобокие, нами названы мниморавнобокими [1]. У двух других видов (рис. 1, 10) основная жилка в лепестке занимает медиальное положение и оба бока энантиморфно равны. Следовательно, среди 10 армянских видов зверобоя лишь эти два вида несут симметричные равнобокие лепестки. Уже при беглом взгляде на жилкование

лепестков (рис. 1—10) мы замечаем не только медиальное или косое направление основной жилки, но и некоторое разнообразие, важное с точки зрения симметрии. Лепестки различаются не только по количеству жилок и их ветвлению, но и по наличию петель, их числу и расположению по обоим бокам. Так, ветвление жилок, сильное в основной части лепестка, кверху слабеет и часто вновь развивается по растущей периферии. Иногда ветвление происходит только в самом основании. При подсчете больших жилок поперек середины лепестка на каждом боку их оказывается от двух до пяти, у равнобоких в равном, у неравнобоких обычно в неравном числе, например, 2 и 3, 3 и 5 и др.

Нами было показано, что в самых ранних фазах своего онтогенеза лепестки зверобоя обыкновенного всегда равнобокие, с петлями, симметрично расположенными по обеим сторонам основной жилки. В дальнейшем развитие обоих боков у неравнобоких происходит неравномерно, и в связи с этим петли на широком боку резко уменьшаются в числе вплоть до их исчезновения, в то время как на узком боку они еще долго сохраняются. Взамен петель на концах жилок появляются небольшие вилообразные разветвления. Можно признать, что наличие петель признак пuerильный, а исчезновение петель и разветвление концов жилок—температурный. У разных видов зверобоя лепестки достигают дефинитивного состояния, т. е. дальше не растут и не изменяются, в разных фазах онтогенеза. Так, дефинитивное состояние в наиболее ранней фазе онтогенеза наступает у лепестков *H. scabrum* L. (рис. 1), почему и последние характеризуются сравнительно небольшой величиной, наличием петель на обоих боках, равнобокостью. В несколько поздней фазе в дефинитивное состояние вступают лепестки *H. venustum* Fenzl. (рис. 2), *H. atropatanum* Rzazade (рис. 3) и т. д. (рис. 4, 5). В более поздних фазах раскрываются лепестки без петель или с небольшим количеством их, например, у *H. hirsutum* L. (рис. 6) и *H. perforatum* L. (рис. 7). Затем идут лепестки почти всегда без петель (рис. 8, 9).

На лепестках многих видов по краю имеются черные (вернее темно-фиолетовые) железки—сидячие или на ножках. На равнобоких лепестках они симметрично расположены на вершине. На неравнобоких их обычно больше на узком боку, за исключением зверобоя обыкновенного. Между восходящими к вершине жилками видны светлые железки. Иногда они также расположены диссимметрично.

Ниже приводим краткие диагнозы лепестков десяти видов зверобоя, растущих на территории АрмССР. Для удобства обозрения мы их делим на группы по общей характеристике лепестков.

1. Лепестки пuerильные, равнобокие или слегка неравнобокие.

1. *H. scabrum* L. Лп. 4—6 мм длины, равнобокие, округлые, с суженным основанием; почти все жилки по краю связаны петлями; несколько черных черешчатых железок на вершине; светлых железок 4—6, большей частью круглых. Являются ярким примером пuerильного строения.

2. *H. venustum* Feenzl. Лп. 9—14 мм длины, иногда слегка неравнобокие, часто равнобокие, округло-эллиптические; по три петли с каждой стороны основной жилки; черные железки на ножках по всему краю узкого и на вершине широкого боков; светлые железки небольшие, лишь в верхней половине лепестка.

II. *Лепестки полунциральные, мниморавнобокие.*

3. *H. atropatanum* Rzazade. Лп. 7—9 мм длины, мниморавнобокие, с округлой верхней и удлиненной нижней частью (с «ноготком»); по две петли с каждой стороны основной жилки; черные железки на ножках, расположены по краю в верхней части узкого бока; светлые железки главным образом в верхней половине.

4. *H. hyssopifolium* Vill. Лп. 12 мм длины, типично мниморавнобокие, грушевидные (почти эллиптические); петель больше, чем у предыдущего вида, в равном числе по обе стороны основной жилки, лишь самые крайние без петель; черные железки на ножках находятся на вершине и по узкому краю; светлые железки расположены равномерно.

III. *Лепестки пурильные, неравнобокие.*

5. *H. acutum* Moench. Лп. 6—8 мм длины, резко-неравнобокие, косо-эллиптические; петель на узком боку 3—4, на широком 1—2; черные железки на ножках, расположены на вершине и по узкому боку; светлые железки расположены равномерно.

IV. *Лепестки темпестивные, неравнобокие.*

6. *H. hirsutum* L. Лп. 14—15 мм длины, резко неравнобокие, иногда встречаются мниморавнобокие, по форме обратно косо-яйцевидные или косо-удлиненно-эллиптические; жилкование без петель, редко по одной петле по обе стороны основной жилки; черные железки на ножках по краям, на узком боку в 1½ раза больше, чем на широком (например, 14 и 10); светлые железки мелкие, в верхней половине лепестка.

7. *H. perforatum* L., Лп. по длине, по форме и неравнобокости, по жилкованию такие же, как у предыдущего вида. Отличаются сидячими черными железками, расположенными вдоль края, на узком боку более мелкими и редкими, на широком боку несколько более крупными, по числу их почти вдвое больше (например, 7 и 15); светлые железки крупные, в верхней половине эллиптические, в нижней—узкие, удлиненные, в большей части широкого бока их нет.

8. *H. alpestre* Stev. subsp. *polygonifolium* (Rupr.) Woronow. Лп. 13—14 мм длины, неравнобокие, обратно косо-яйцевидные; петель нет; черные железки на ножках, расположены по краю на вершине и по узкому боку; светлые железки узко-удлиненные, расположены в средней части вдоль жилок.

9. *H. armenum* Jaub. et Spach. Отличается от предыдущего по длине лепестков—10—12 мм; светлые железки меньшей величины, удлиненно-эллиптические.

V. Лепестки темпестивные, равнобокие.

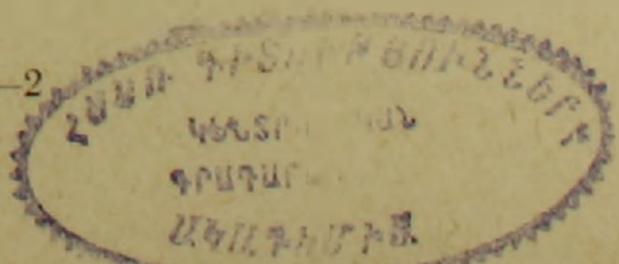
10. *H. formosissimum* Takht. Лп. 10—12 мм длины, равнобокие, эллиптические; петель нет, жилки дугообразные, к вершине сходятся; черные железки сидячие, в небольшом числе (2—4), на вершине; светлые железки небольшие, эллиптические, довольно густо расположены в верхней половине и редко в нижней. Резко отличаются от лепестков остальных девяти видов по форме и по типу жилкования.

У шести видов (рис. 1, 2, 6—9) мы видим прямую корреляцию между состоянием симметрии и характером жилкования (фазой онтогенеза): при наличии петель лепестки обычно симметричные или почти симметричные, по мере же исчезновения их становятся диссимметричными. У двух мниморавнобоких (рис. 3, 4) и у *H. acutum* эта корреляция нарушена: хотя у них много петель, однако они все же диссимметричные. Резко нарушена корреляция также у *H. formosissimum*: здесь, наоборот, петель нет, но лепестки вполне симметричные. Эти парадоксальные случаи нуждаются в дальнейшем изучении.

Если мы учтем все разнообразие признаков лепестков зверобоя—по симметрии 4, по жилкованию 4, по черным железкам 6, по длине 4, по форме 4 и др.,—то при их свободной перекомбинации можно было бы составить ключ для определения большого количества видов. Однако такое большое количество перекомбинаций невозможно получить, так как некоторые признаки находятся в более или менее постоянной положительной или отрицательной коррелятивной связи, другие встречаются очень редко, наконец, ряд признаков весьма изменчив. Вследствие этого число перекомбинаций признаков резко уменьшается и вряд ли их хватит для составления ключа по определению всех распространенных по земному шару около 300 видов зверобоя. Но составить такой ключ для небольшого числа видов вполне возможно.

Приводим пример такого ключа для определения 10 видов зверобоя, растущих в диком состоянии на территории АрмССР.

1. Жилки лепестков дугообразные, сходящиеся на вершине; петель почти нет 10. *H. formosissimum* Takht.
- Жилки лепестков не дугообразные, к вершине не сходящиеся; петли есть или их нет 2
2. Лепестки по контуру симметричные или почти симметричные; петли всегда имеются 3
- Лепестки диссимметричные; жилки оканчиваются ветвлением; петли имеются редко 6
3. Основная жилка идет по середине лепестка, жилкование симметричное 4
- Основная жилка идет косо, жилкование диссимметричное 5
4. Лепестки 5—6 мм длины, равнобокие; все жилки соединены петлями 1. *scabrum* L.



ется 3—4 петли, на темпестивном их нет: первый бок грубее и более темного цвета, второй более тонкий и светлый.

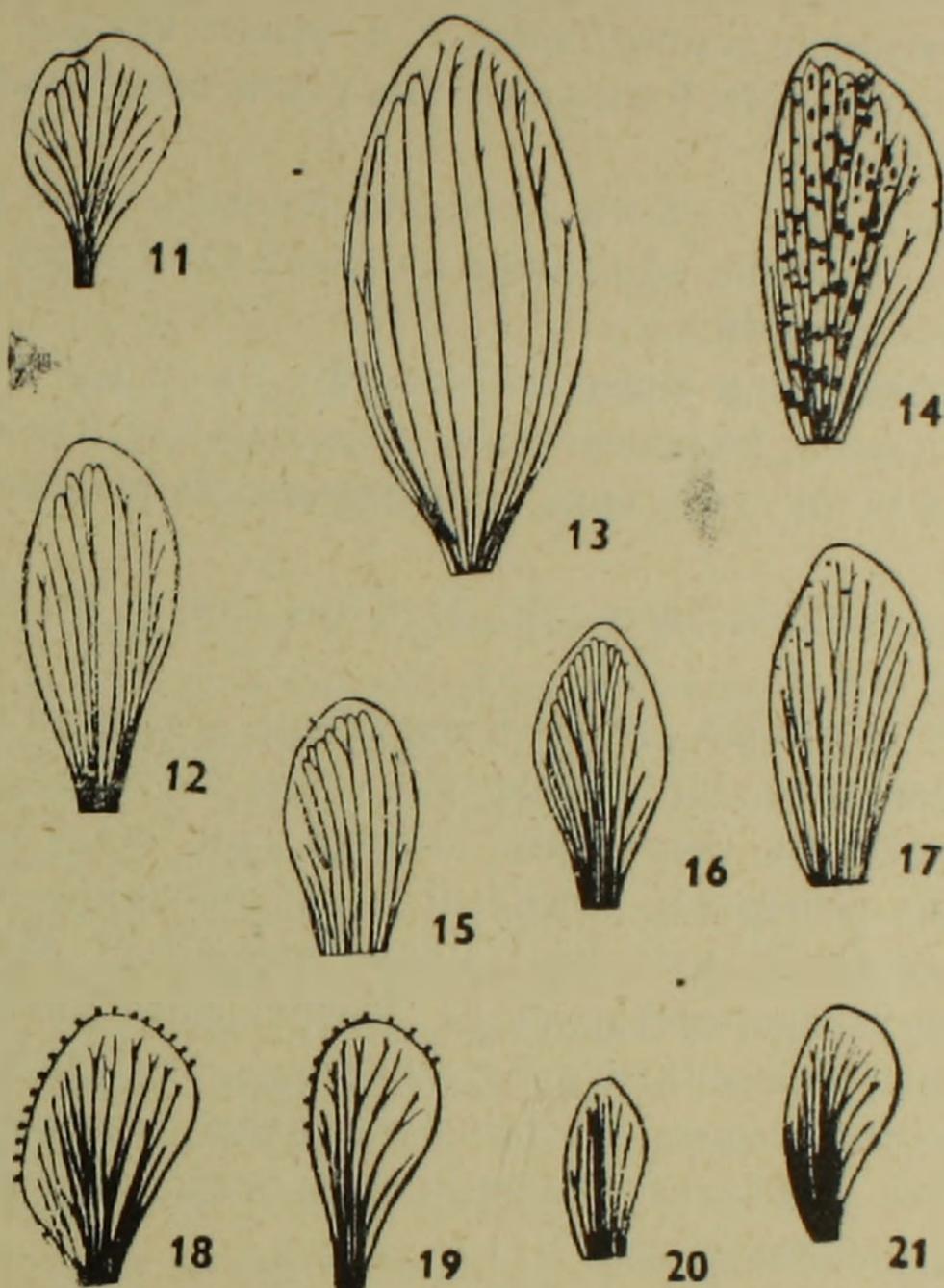


Рис. 11—21. Схематическое изображение лепестков некоторых видов зверобоя, растущих вне пределов АрмССР. Представлены контуры, жилкование, черные краевые железки; для одного вида (рис. 14) также характерные для данного вида черные эфиромасличные железки; у остальных 10 видов они светлые, на рисунках не приведены: 11—*H. laeve*, 12—*orientale*, 13—*H. inodorum*, 14—*maculatum*, 15—*H. serpillifolium*, 16—*H. pruniosum*, 17—*H. ternatum*, 18—*H. repens*, 19—*H. thymbriifolium*, 20—*H. triquetrifolium*, 21—*H. thymopsis*.

14. *H. maculatum* Cr. Лепестки этого вида отличаются тем, что у них все межжилковые железки являются черными. Лп. 11—12 мм длины, явно диссимметричные; на узком боку и на концах центральных жилок есть петли—их всего 6—8; по краю широкого бока на периферии есть 3—4 сидячие черные железки.

Лепестки следующих двух видов более или менее миноравнобокие, так как основная жилка отклонена от медиального положения в сторону периферического бока и заканчивается ниже вершины лепестка.

15. *H. serpillifolium* Lam. Лп. 7 мм длины; петель по обе стороны от основной жилки по 3—4; вершина округлая; на лепестке одна единственная черная железка на ножке, находится на продолжении основной жилки.

16. *H. pruniosum*. Лп. 9—10 мм длины; петель по обе стороны основ-

ной жилки по 4—5; крайние жилки на широком боку раздвинуты; вершина удлинённая.

Лепестки следующих пяти видов зверобоя более или менее диссимметричные, жилкование темпестивное, т. е. петель нет или почти нет.

17. *H. ternatum* Сг. Лп. 9 мм длины; на узком боку несколько сидячих черных железок (5—8).

18. *H. геренс* L. Лп. 7—8 мм длины; по поперечнику в средней части 11 жилок; черные железки на ножках на узком боку ниже половины, на широком—в верхней части.

19. *H. thymbriofolium* Boiss. et Noe. Лп. 9—10 мм длины; нижняя часть лепестка сужена; по поперечнику в средней части 6 жилок; черные железки на ножках на узком боку до половины, на широком—в вершинной части.

20. *H. triquetrifolium* Turra. Лп. 5—6 мм длины, несколько диссимметричные.

21. *H. thymopsis* Boiss. Лп. 7—8 мм длины, в нижней части сужены.

Из приведенных данных видно, что среди 11 видов, растущих вне Армении, с равнобокими лепестками имеется один вид, у которого много диссимметричных лепестков, несколько неравнобокими—3 вида, и явно неравнобокими 7 видов, из коих 2 мниморавнобокие. Можно привести еще один: декоративный кустарник из Центрального Китая *H. hookerianum* Wight et Arn., разводимый в Ботаническом саду АН АрмССР. Крупные—до 30 мм длины лепестки этого вида являются мниморавнобокими.

Приведем все рассмотренные нами виды зверобоя, сгруппированные по типам симметрии лепестков.

	Типы симметрии лепестков	Число видов зверобоя из АрмССР	Число видов зверобоя из других мест	Вид декоративный	Сумма
Симметричные	равнобокие и почти равнобокие	3	3	—	6
Диссимметричные	мниморавнобокие неравнобокие	2	2	1	5 } 16
		5	6	—	
Итого		10	11	1	22

Таким образом, числовое соотношение видов зверобоя с равнобокими, мниморавнобокими и неравнобокими лепестками равно

$$6 : 5 : 11 \text{ или } 27\% : 23\% : 50\%$$

Поскольку мниморавнобокие по сути также являются неравнобокими, то приведенное соотношение можно выразить также в следующем виде

$$3 : 8 \text{ или } 27\% : 73\%$$

Приведенные в статье факты дают нам основание полагать, что, по всей вероятности, видов с диссимметричными лепестками в роде зверобоя должно быть примерно в 2—3 раза больше, чем с симметричными.

Поступило 26.XII 1969 г.

Ա. Գ. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ՊՍԱԿԱԹԵՐԹԵՐԻ ԱՆՀԱՄԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐԵՎՔՈՒՐԻԿԻ ՑԵՂՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Չննել ենք արևբուրիկի՝ Հայաստանում աճող 10 և այլ վայրերում տարածված 12 տեսակների պսակաթերթերը: 22 տեսակները կարելի է բաժանել 3 խմբի՝ հավասարակողբ [6], կեղծհավասարակողբ [5] և անհավասարակողբ [11] պսակաթերթերով: Կեղծհավասարակողբ պսակաթերթերը ըստ էության նույնպես անհավասարակողբ են:

Պսակաթերթերի ջղավորությունը լինում է երկու տիպի՝ ջղերը իրար կապող հանգույցներով և առանց հանգույցների: Հանգույցները հատուկ են օնտոգենների վաղ փուլերին, որոնք ուշ փուլերում սկսում են վերանալ: Վաղ փուլերում ձևավորված պսակաթերթերը կարելի է անվանել վաղհասակայի՝ (մանկահասակային, պուերիլ), իսկ ուշ փուլերում ձևավորվածները՝ ուշհասակային (հասունացած տեմպեստիլ):

Պսակաթերթերի համաչափության և ջղավորության միջև կա օնտոգենետիկական հարաբերակցություն (կոռելյացիա): Հանգուցավոր պսակաթերթերը սովորաբար լինում են հավասարակողբ կամ կեղծհավասարակողբ, իսկ անհանգույց պսակաթերթերը՝ անհավասարակողբ: Քննված տեսակներից 7-ի պսակաթերթերում համաչափության և ջղավորության միջև գոյություն ունի բացառիկ հարաբերակցություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Араратян А. Г. Биологический журнал Армении, XXI, 11, 1968.
2. Урманцев Ю. А. Известия АН СССР, 1, 1965.
3. Флора Армении, 5, 1966.
4. Флора СССР, XV, 1949.
5. Haller Ernst, Flora von Deutschland, XXI, 1885.

В. Ш. АГАБАБЯН

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИМИТИВНЫХ
 ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ. VIII

Семейство *Annonaceae* (продолжение)

Род *Polyalthia* Blume (табл. I)

Распространение: тропики Старого Света.

Микроспоры дистально-однобороздные (реже пнапертурные), борозды узкие, длинные (у *P. suberosa* иногда встречаются трехлучевые апертурные), с ровными краями (*P. longifolia*) или волнистыми (*P. suberosa*, *P. flava*). Мембраны борозд гранулированные, иногда повторяют тип скульптурной орнаментации спородермы. Спородерма крупногранулированная (*P. suberosa*) или шиповатая (*P. longifolia*). Межшиповое пространство на поверхности микроспор мелкогранулированное.

(в μ)

Вид	Размеры микро- спор	Толщина слоев спородермы			
		сэкзина	базосэкзина	пэкзина	интина
<i>P. suberosa</i>	48,5	0,7 $\frac{0,3}{0,4}$	0,3	0,4	0,2
<i>P. longifolia</i>	38,7	0,9 $\frac{0,3}{0,6}$	0,2	0,4	0,2
<i>P. flava</i>	44,7	0,8 $\frac{0,3}{0,5}$	0,3	0,5	0,3

P. suberosa Hook. f. et Thoms. Изученный образец: Индия, Мадрас, В. Агабабян, 1967.

P. flava Merr. Изученный образец: Philippines, M. Ramos, 1928.

P. longifolia Benth. Изученные образцы: Индия, Пуна, В. Агабабян; Индия Мадрас, В. Агабабян; Индия, Калькутта, Ботанический сад, В. Агабабян, 1967.

Род *Rorowia* Endl. (табл. I)

Распространение: тропики Старого Света.

P. tomentosa Maing. Микроспоры билатерально-симметричные, лодочковидные, дистально-однобороздные. Борозды с более или менее ров-

ными, почти параллельными краями. Мембрана борозд лишена скульптурной орнаментации. Спородерма мелкогранулированная, перфорированно-покровная.

Размеры микроспор: длина полярной оси 35,4 μ , длина с полюса 49,5 μ , ширина с полюса 39,7 μ , толщина сэкзины $0,9 \frac{0,4}{0,5}$ μ , базосэксина 0,2 μ , нэксина 0,3 μ , интины 0,2 μ .

Изученный образец Malacca, J. Sinclair.

Род *Vocagea* St. Hil. (табл. I).

Распространение: Южная Америка, Бразилия.

V. dalzellii Hook. f. et. Thoms. Микроспоры билатерально-симметричные, округло-лодочковидные, дистально-однобороздные. Борозды узкие, щелевидные, с неровными, несколько утолщенными краями и заостренными концами. Мембрана борозд гранулированная. Спородерма перфорированно-покровная, гранулированная. Довольно крупные гранулы образованы слившимися (по 2—3) головками столбиков.

Размеры микроспор: длина полярной оси 40,8 μ , длина с полюса 52,2 μ , ширина с полюса 48,7 μ , толщина сэкзины $1,8 \frac{1,1}{0,7}$ μ , базосэксина 0,4 μ , нэксина 0,5 μ , интины 0,4 μ .

Изученный образец: India, Poona, Kulkarni, S. G., 1965.

Род *Annona* L. (табл. I)

Распространение: тропики Старого и Нового Света.

Микроспоры безапертурные, крупные, сфероидальные, соединенные в рыхлые, изобилатеральные тетрады, легко распадающиеся под воздействием ацетолитической смеси. Функцию регуляции объема микроспор выполняет утонченная складчатая спородерма на проксимальной стороне микроспоры. Дистальная сторона отдельных микроспор имеет значительно более толстую спородерму, чем проксимальная и отличается от последней по строению отдельных слоев. Спородерма перфорированно-покровная, крупногранулированная. Несмотря на довольно значительные размеры микроспор строение отдельных слоев и их элементов с трудом поддается расшифровке. Сэксина на дистальной стороне толстая, перфорированно-покровная, крупногранулированная (почти бородавчатая). Отдельные гранулы образованы одиночными или из слившихся головками группами столбиков. Отдельные столбики имеют крупные округлые головки (эктосэксина), окруженные тегиллюмом и часто сливающиеся между собой. Короткие ножки свободные, даже в случае слияния головок, вместе с подстилающим слоем базосэксина, лишь слегка уступают по толщине эктосэксине. Перфорации образуют сквозные каналы в слоях тегиллюма, экто-, эндо- и базосэксина. Нэксина и интина гомогенные. Строение спородермы на проксимальной сто-

роне микроспор, особенно в местах их контакта в тетрадах, резко отличается по строению от дистальной поверхности. Сэкзинные слои и нэкзина резко редуцированы на внутренней, проксимальной стороне микроспор в зоне их контактов в тетраде. Тетрады часто распадаются на отдельные, часто сильно деформированные микроспоры. При распаде тетрад разрыв спородермы обычно происходит в тонкой, эластичной зоне, на проксимальной стороне, носящий характер механического повреждения. Конфигурация образовавшегося разрыва при этом имеет более или менее случайный характер.

Проведенные нами наблюдения над микроспорами *A. scherimola*, *A. glabra* и *A. squamosa* показали, что прорастание пыльцевой трубки происходит в любой точке микроспор как на дистальной, так и на проксимальной стороне. Это подтверждает инапертурный характер строения отдельных микроспор, образующих тетраду.

(в μ)

Вид	Диаметр тетрад	Длина полярной оси микроспор	Толщина слоев спородермы			
			сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>A. muricata</i>	206,0	110,6	2,0 $\frac{0,9}{1,1}$	0,3	0,7	0,4
<i>A. scherimola</i>	97,7	43,1	1,5 $\frac{0,9}{0,6}$	0,2	0,5	0,3
<i>A. ambotay</i>	96,2	43,3	3,1 $\frac{1,6}{1,5}$	0,4	0,6	0,3
<i>A. jahni</i>	202,7	97,8	2,3 $\frac{0,7}{1,6}$	0,3	0,6	0,3

A. muricata L. Изученные образцы: Ленинград, оранжерея БИН АН СССР, В. Агабабян; Индия, Дели, В. Агабабян.

A. scherimola Mill. Изученные образцы: Палинотека БИН АН СССР, (cult. greenhouse I. U.); Индия, Дели, В. Агабабян.

A. ambotay Aubl. Изученный образец: Палинотека БИН АН СССР. (Ginsberger + Zerny, 327, Brasil).

A. jahni Mart. Изученный образец: Палинотека БИН АН СССР.

A. glabra L. Изученные образцы: Палинотека БИН АН СССР, (coll. I. E. S. + I. N. G., Cuba, 646); Индия, Дели, В. Агабабян.

Подсемейство Monodoroideae

Род *Monodora* Dun.

Распространение: Африка, Мадагаскар.

Микроспоры крупные, округло-сфероидальные, инапертурные, соединенные в рыхлые, изобилатеральные тетрады, не распадающиеся, однако, при обработке. Спородерма на проксимальной стороне микроспоры тонкая, несколько сморщенная (*M. grandiflora*) или более или менее

одинаковой толщины на дистальной и проксимальной сторонах (*M. myristica*). Спородерма относительно тонкая, перфорированно-покровная, мелкогранулированная. Отдельные гранулы образованы головками столбиков, между собой не сливающимися. Ножки столбиков свободные, перфорации образуют каналцы между ними. Базосэкзина выражена хорошо, но очень тонкая. Нэкзина и интина однородные.

(в м)

Вид	Диаметр тетрад	Длина полярной оси микроспоры	Толщина слоев спородермы				
			сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина	
<i>M. grandiflora</i>	95,2	47,3	2,0	$\frac{0,4}{1,6}$	0,3	0,9	0,4
<i>M. myristica</i>	140,5	70,1	1,7	$\frac{0,6}{0,9}$	0,4	1,1	0,3

M. grandiflora Benth. Изученный образец: Africa trop.

M. myristica (Gaertn.) Dup. Изученный образец: Jamaica, coll. ignot

В семействе Annonaceae удалось выделить 6 морфологических типов микроспор.

1. Тип *Annona*. Инапертурные микроспоры, соединенные, как правило, в изобилатеральные тетрады. Спородерма перфорированно-покровная, более или менее крупногранулированная. Гранулы, образующие скульптурное покрытие, как правило, состоят из сросшихся головками столбиков. К этому типу принадлежат микроспоры родов *Annona*, *Xylopia*, *Asimina*, *Monodora*.

2. Тип *Miliusa*. Дистально-одноапертурные, реже инапертурные микроспоры, спородерма которых имеет скульптурное покрытие типа бугорков, образованных группами столбиков, погруженных головками в тегиллюм, но не срастающихся между собой. К этому типу относятся микроспоры родов *Miliusa*, *Desmopsis*, *Bocagea*, *Trivalvaria*, *Orophea*, *Pseuduvaria*.

3. Тип *Cyathocalyx*. Дистально-однородные микроспоры, спородерма которых мелкогранулированная, отдельные гранулы, как правило, не сливаются между собой. К этому типу относятся микроспоры родов *Cyathocalyx*, *Rollinia*, *Melodorum*, *Popowia*, *Artabotrys*, *Uvaria*, *Crema-tosperma*, *Drepananthus*, *Ellipeia*.

4. Тип *Oxandra*. Дистально-однородные микроспоры, спородерма которых мелкогранулированная, но мембрана апертур покрыта крупными скульптурными элементами, образовавшимися в результате множественного слияния друг с другом головок столбиков. К этому типу относятся микроспоры рода *Oxandra*.

5. Тип *Polyalthia*. Дистально-однородные, реже инапертурные микроспоры с мелкошипчатой скульптурой. К этому типу относятся микроспоры родов *Polyalthia*, *Sagegaea*.

6. Тип *Desmos*. Инапертурные микроспоры с крупношипчатым

скульптурным покрытием. К этому типу относятся своеобразные микроспоры рода *Desmos*.

Семейство *Annonaceae* палиноморфологически весьма гетероморфное и по строению микроспор не может быть непосредственно сближено с тем или иным семейством порядка *Magnoliales*. Микроспоры родов *Annona*, *Asimina*, *Xylopia*, *Monodora*, *Pseuduvaria*, *Desmos*, *Orophea* по своему строению принадлежат к специализированному инапертурному типу. При этом они четко отличаются от микроспор всех других представителей порядка *Magnoliales*. В то же время такие роды, как *Miliusa*, *Bocagea*, *Cyathocalyx*, *Melodorum*, *Popowia*, *Oxandra*, *Artabotrys*, *Uvaria* по своей морфологии тесно связаны с дистально-апертурными микроспорами типа *Magnolia*. Сказанное позволяет сделать вывод, что семейство *Annonaceae* по строению оболочек микроспор является более подвинутым, чем другие семейства порядка *Magnoliales*, в то же время их общее происхождение с семейством *Magnoliaceae* от одного общего филогенетического ствола несомненно.

Порядок NYMPHAEALES

В порядок *Nymphaeales* входят семейства *Sabombaceae*, *Nymphaeaceae*, *Barclayaceae* и *Ceratophyllaceae*, принадлежащие к одному кругу родства с порядками *Magnoliales*, *Piperales*, *Aristolochiales* и *Laurales* (2, 3, 5, 7, 8)*. При оценке места порядка *Nymphaeales* в системе и его родственных связей следует иметь в виду то обстоятельство, что на морфологическое строение представителей этой группы наложила отпечаток гидрофильная эволюция. Поэтому привлечение такого эволюционно консервативного признака, как строение микроспор, в данном случае оказывается очень важным. Согласно данным палиноморфологии, порядок *Nymphaeales* в своем происхождении тесно связан с порядком *Magnoliales*, от древних бессосудистых представителей которого он происходит. Микроспоры порядков *Magnoliales* и *Nymphaeales* принадлежат к дистально-апертурному типу и соответствуют одному и тому же эволюционному уровню. При этом следует отметить, что по строению оболочек микроспор порядок *Nymphaeales* резко отличается от порядков *Ranunculales* и *Paraverales*, с которыми он иногда сближается.

Семейство *Sabombaceae*

Род *Sabomba Aubl.* (табл. II)

Распространение: умеренные, субтропические и тропические области Северной, Центральной и Южной Америки.

Микроспоры крупные, билатерально-симметричные, дистально-однобороздные, сбоку заостренно-лодочковидные (*S. caroliniana*) или округ-

* Род *Nelumbo* выделяется рядом авторов [1, 2, 6—3] в отдельный порядок *Nelumbonales*, что находит также свое подтверждение с палинологической точки зрения [1, 2, 4].

дые (*C. aquatica*). Борозды длинные, относительно широкие, с ровными краями и несколько притупленными округлыми концами. Мембрана борозд гранулированная, образована слоями эктосэкзины и подстилающей ее гомогенной интины, остальные слои редуцированы. Спородерма ровная, струйчато-гранулированная, струйчатость обусловлена складчатым строением экзины. Экзина образована хорошо развитым столбиковым слоем. Головки отдельных столбиков либо свободные, либо сливаются друг с другом, образуя более крупные структуры типа гранул. Экзина с хорошо выраженной складчатостью. Струйчатое строение спородермы совершенно отсутствует в области апертур, т. к. слой экзины здесь почти полностью редуцирован. Интина у обоих изученных видов тонкая.

(в д)

Вид	Длина сбоку	Высота сбоку	Толщина слоев спородермы			
			экзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>C. aquatica</i>	123,7	41,4	2,3 $\frac{0,8}{1,5}$	0,4	0,6	0,3
<i>C. caroliniana</i>	87,0	36,6	2,7 $\frac{0,7}{2,0}$	0,6	0,7	0,3

C. aquatica Aubl. Изученный образец: Палинотека БИН АН АрмССР.

C. caroliniana A. Gray. Изученный образец: Палинотека БИН АН АрмССР.

Род *Brasenia* Schreb. (табл. II)

Распространение: умеренные, субтропические и тропические области Азии, Северной и Центральной Америки, Австралии и Африки.

B. schreberi Gmel. Микроспоры почти сфероидальные, дистально-апертурные. Апертура поровидная, своеобразного «нимфейного» типа, занимающая большую часть дистальной стороны микроспоры и ограниченная по краю утонченной полоской редуцированной спородермы. Апертуры широкие, округлые, прикрытые сверху аперкуллюмом, имеющим одинаковое строение со всей спородермой и отделенным от остальной части микроспоры узкой полоской спородермы, лишенной экзины*. Аперкуллюмом по строению и расположению отдельных слоев подобен всей спородерме, мембрана полоски, опоясывающей апертуру, гранулированная и образована редуцированными слоями спородермы. Гранулы образованы эктосэкзинными элементами. Спородерма покровная, гранулиро-

* В работах некоторых авторов кольцевая полоска спородермы, лишенная скульптуры, у нимфейных называется опоясывающей бороздой. Это неверно, т. к. она только ограничивает округлую, порообразную апертуру, прикрытую аперкуллюмом, и выполняет исключительно гармомегатную функцию.

ванная, с некоторой тенденцией к струйчатому расположению отдельных элементов на проксимальной стороне микроспоры.

Размеры микроспор: длина с полюса 62,9 μ , высота сбоку 51,2 μ , ширины сбоку 41,5 μ , толщина сэкзины 0,4 $\frac{0,2}{0,2}$ μ , базосэкзины 0,1 μ , нэкзины 0,6 μ , интины 0,2 μ .

Изученный образец: Ю. Сихоте-Алинь, Жудова, 1946.

Семейство *Nymphaeaceae*

Род *Euryale* Salisb. (табл. II)

Распространение: Индия, Юго-Восточная Азия, Китай, Дальний Восток.

E. ferox Salisb. Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-однобороздные, сбоку эллипсоидальные. Борозды длинные, узкие, с неровными параллельными краями и округлыми концами. Мембрана борозд крупногранулированная, с рассеянными по поверхности мелкими игольчатыми шипиками. Спородерма гетероморфная, гранулированно-шипиковатая, с мелкими игольчатыми шипиками и крупными гранулами, иногда с заостренными концами, более или менее равномерно рассеянными по всей поверхности микроспоры.

Сэкзина тонкая, стерженьковый слой заметен очень плохо. Шипики образованы супратегиллюмом.

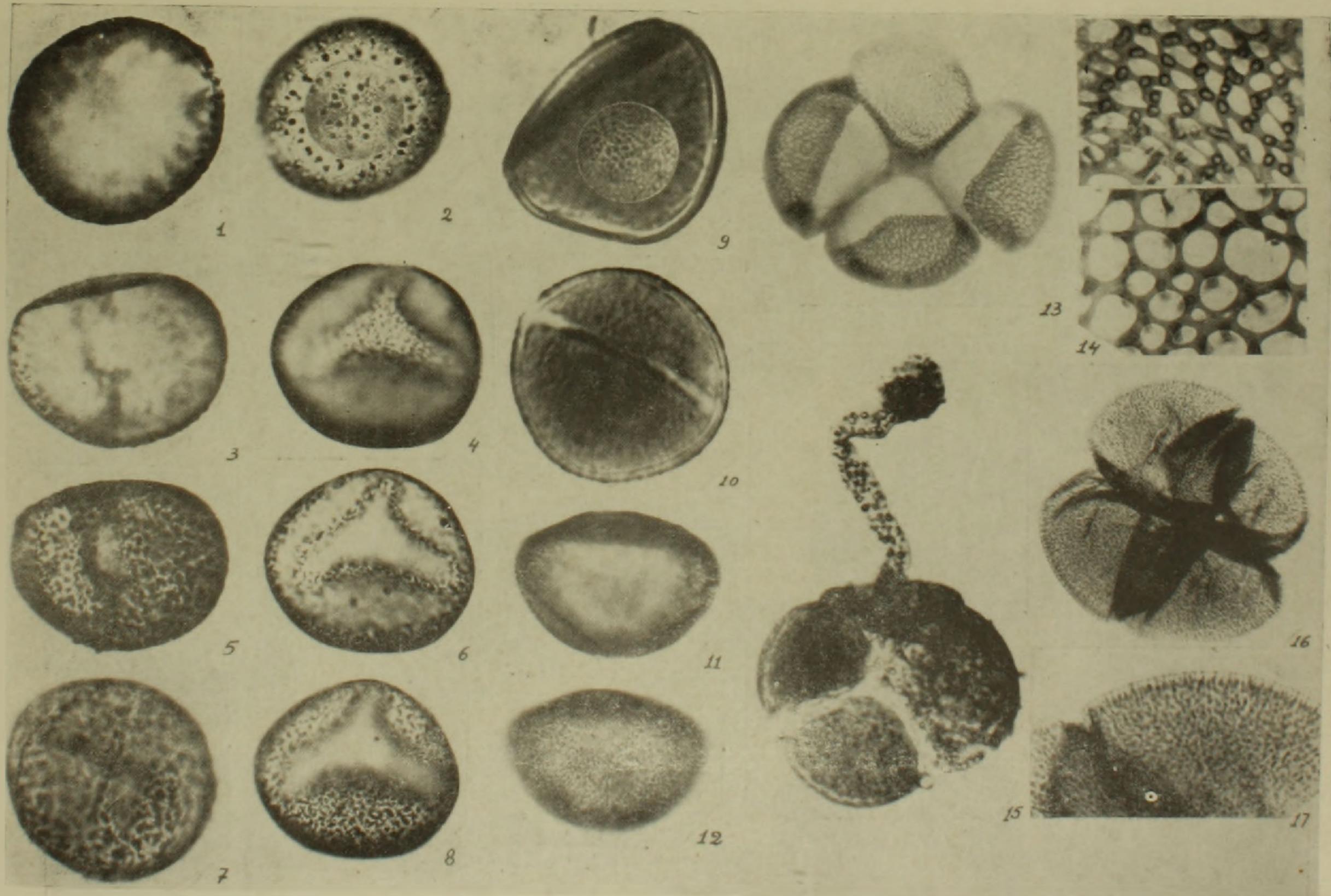
Размеры микроспор: длина с полюса 61,7 μ , высота сбоку 55,4 μ , ширина сбоку 41,6 μ , толщина сэкзины 1,2 μ , базосэкзины 0,2 μ , нэкзины 1,0 μ , интины 0,4 μ .

Изученные образцы: Адлер, совхоз «Южные культуры», В. Агабабян; India, Kashmir, 1891. G. A. Gammile.

Род *Nuphar* Smith (табл. III)

Распространение: Европа, Азия и Северная Америка.

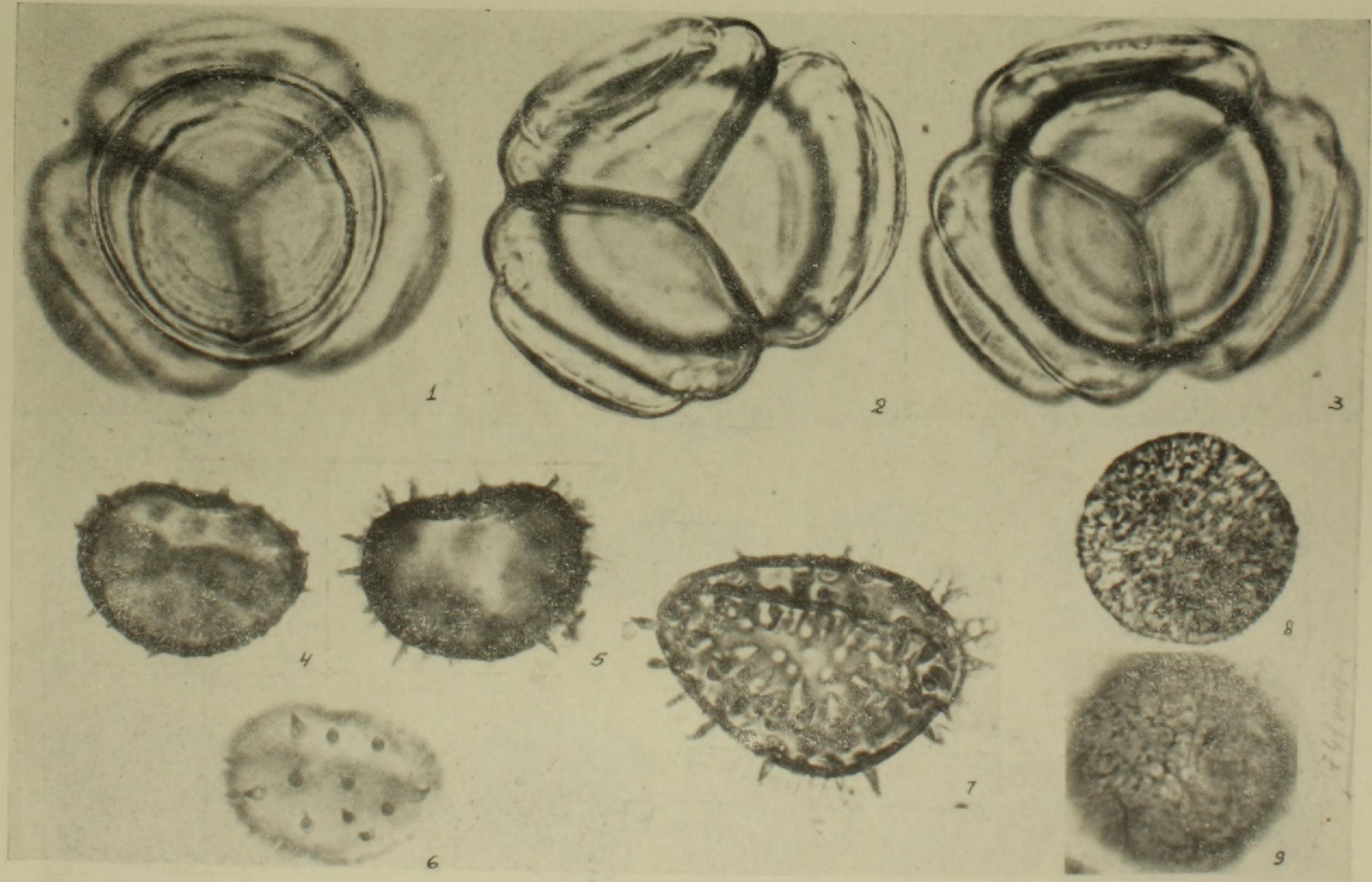
Микроспоры билатерально-симметричные, дистально-однобороздные, сбоку почти сфероидальные, лишь слегка уплощенные с дистального полюса. Борозда широкая, длинная, с округлыми концами (*N. luteum*) или почти овальная (*N. rivinum*). Мембрана апертур в обоих случаях скульптурирована крупными гранулами. Спородерма крупношиповатая. Шипы несколько расширены при основании, образованы слоем тегиллюма. У *N. luteum* встречаются недоразвитые, более мелких размеров, иногда в виде неправильной формы бородавок. У *N. rivinum* они разбросаны по поверхности более редко, гомоморфные. Сэкзина стерженьковая, но она плохо просматривается из-за шипов. Головки стерженьков образуют межшиповое гранулярное покрытие. Нэкзина и интина более тонкие, гомогенные.



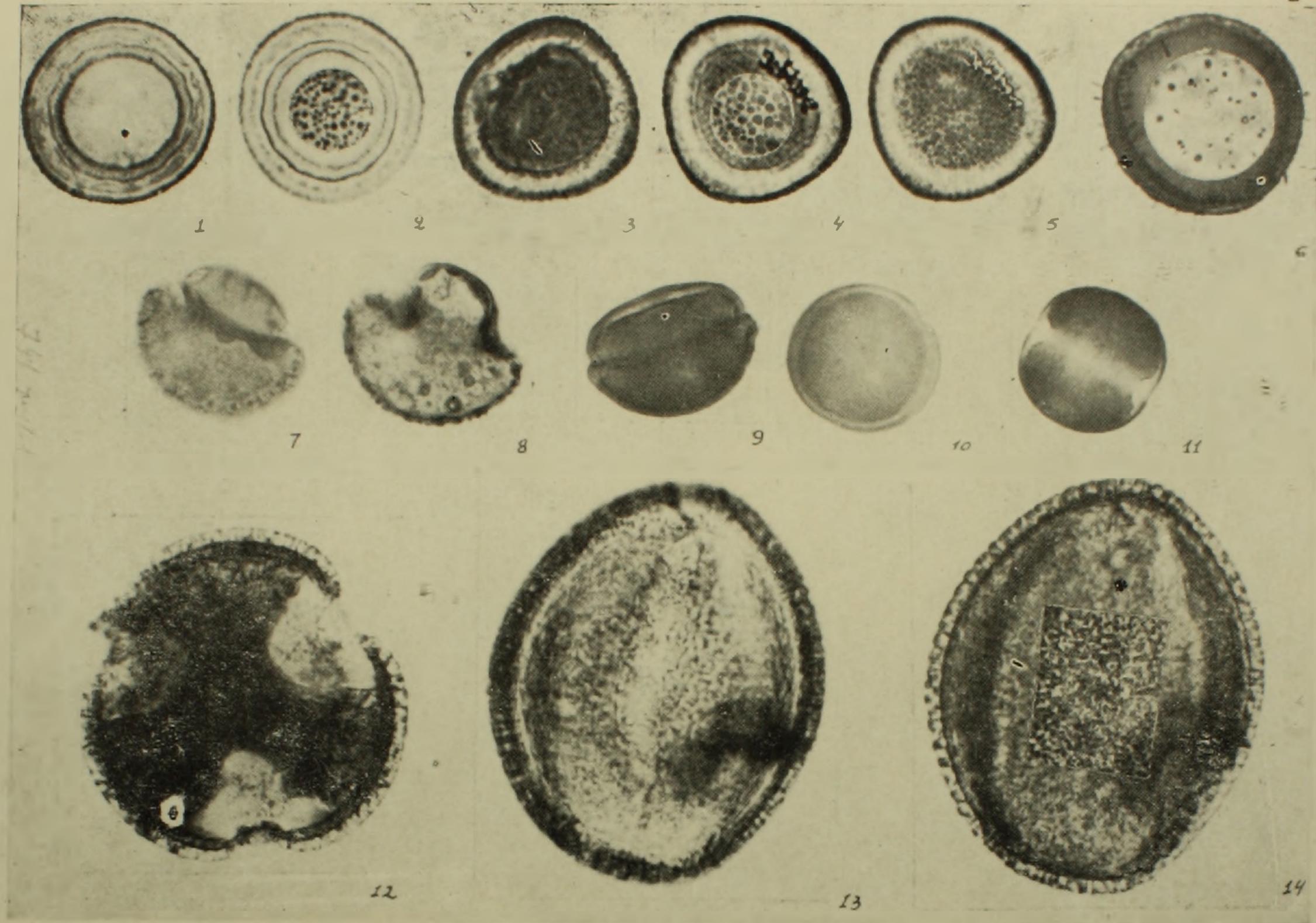
1-2 *Polyalthia longifolia*; 3-8 *Polyalthia suberosa*; 9-10 *Bocagea dalzellii*; 11-12 *Popowia tomentosa*; 13-14 *Annona muricata*; 15-17 *Annona scherimola*.



1—2 *Cabomba aquatica*; 4—6 *Cabomba caroliniana*; 7—9 *Furyale ferox*; 10—11 *Barclaya longifolia*;
12—15 *Brasenia schreberi*.



1—3 *Victoria amazonica*; 4—6 *Nuphar pumilum*; 7—*Nuphar luteum*; 8—9 *Ceratophyllum demersum*.



1—2 *Nymphaea candida*; 3—5 *Nymphaea tetragona*; 6—8 *Nymphaea alba*; 9—10 *Nymphaea pubescens*;
 11 *Nymphaea stellata*; 12—14 *Nelumbo nucifera*.

(в μ)

Вид	Длина с полюса	Ширина с полюса	Высота сбоку	Высота шипов	Толщина слоев спородермы			
					сэкзины	базосэк- зины	нэкзины	интины
<i>N. luteum</i>	68,3	45,6	53,7	8,4	1,3 $\frac{0,6}{0,7}$	0,5	0,5	0,5
<i>N. pumilum</i>	43,2	38,6	42,3	5,2	1,1 $\frac{0,4}{0,7}$	0,3	0,2	0,3

N. luteum L. Изученные образцы: Палинотека БИН АН АрмССР Samborek ad Krakow (Polonia merid.), in piscino.

N. pumilum (Hoffm.) DC. Изученный образец: Fennoscandia orientalis.

Род *Victoria* Lindl. (табл. III)

Распространение: Южная Америка.

V. amazonica Sowerby. Микроспоры дистально-апертурные, билатерально-симметричные, соединены в плотные тетраэдрические тетрады, не распадающиеся при обработке. Апертура округлая, сверху прикрыта аперкуллюмом в виде крышечки. Спородерма тонкогранулированная, гранулированность одинаково хорошо выражена и на поверхности аперкуллюма.

Размеры микроспор: диаметр тетрад 97,8 μ , диаметр отдельных микроспор 68,2 μ , толщина сэкзины 0,9 $\frac{0,4}{0,5}$ μ , базосэкзины 0,2 μ , нэкзины 0,5 μ , интины 0,4 μ .

Изученный образец: Сухуми, бот. сад, культура, В. Агабабян.

Род *Nymphaea* L. (табл. IV)

Распространение: космополитичный род, широко распространен по всему земному шару.

Микроспоры билатерально-симметричные, почти сфероидальные, дистально-апертурные. Апертуры округлые, поровидные, иногда продолговатые, прикрыты сверху аперкуллюмом, одинаковым по строению со всей спородермой. Параллельно экваториальной плоскости пролегает тонкая полоска нескульптированной спородермы, окружающая апертуру и выполняющая водорегуляторную функцию. Спородерма у рода *Nymphaea* очень разнообразна: шиповатая (*N. alba*, *N. candida*), бородавчатая (*N. tetragona*), мелкогранулированная (*N. pubescens*, *N. stellata*). Скульптурные элементы типа шипов и бородавок образованы супратегиллюмом. Прорастание микроспор происходит на дистальном полюсе путем отрыва аперкуллюма по линии гармомегата.

Вид	Диаметр микроспор	Высота шипов	Толщина слоев спородермы			
			сэкзина	базосэкзина	нэкзина	интина
<i>N. alba</i>	42,9	4,8	1,3 $\frac{0,5}{0,8}$	0,4	1,1	0,6
<i>N. candida</i>	44,7	1,5	1,2 $\frac{0,4}{0,8}$	0,3	0,9	0,7
<i>N. tetragona</i>	38,4	0,7	1,4 $\frac{0,6}{0,8}$	0,4	1,0	0,3
<i>N. stellata</i>	32,3	0,4	0,9 $\frac{0,4}{0,5}$	0,3	0,8	0,3
<i>N. pubescens</i>	36,3	0,2	0,8 $\frac{0,4}{0,4}$	0,2	0,7	0,2

N. alba L. Изученные образцы: Южная Франция, Монпелье, С. Наринян; Лен. обл., Старый Петергоф, В. Агабабян.

N. candida L. Изученный образец: Лен. обл., станция Саблино, В. Агабабян.

N. tetragona Georg. изученный образец: Somerset country, Maine, Moose, River, E. B. Ogden.

N. stellata Willd. Изученный образец: India, Ootacamund, Lake, Madras 1930, V. Narayanaswamy.

N. pubescens Willd. Изученный образец. India, Madras, Red Hills, 1959, P. B. Kasmath.

Семейство *Ceratophyllaceae*

Род *Ceratophyllum* L. (табл. III)

Распространение: космополитичный род, широко распространенный по всему земному шару.

C. demersum L. Микроспоры инапертурные, сфероидальные, легко деформирующиеся при обработке ацетоллизными методами. Спородерма очень тонкая, редуцированная, что, очевидно, связано с гидрофилней. Отдельные элементы эктосэкзины сохраняются и она вместе с остатками тектума создает на поверхности микроспор нежный узор в виде сетки. Стенки отдельных ячеек сетки очень тонкие, ячеек неравной величины.

Размеры микроспор: диаметр 47,2 м, толщина сэкзины 0,3 м, базосэкзины 0,1 м, нэкзины 0,5 м, интины 0,2 м.

Изученный образец: Армения, Эчмиадзин, Хатунарх, А. Б. Шелковников.

В порядке *Nymphaeales* удалось выделить 3 палиноморфологических типа микроспор.

1. Тип *Sabomba*. Дистально-однобороздный тип микроспор с длин-

ными, широкими бороздами с ровными краями. Спородерма струйчато-гранулированная.

Микроспоры этого типа встречаются у рода *Sabomba*.

2. Тип *Nuphar*. Дистально-однобороздный тип крупношипчатой спородермы с широкой бороздой, прикрытой аперкуллюмом в сильно редуцированном виде, повторяющем послойное строение остальной части спородермы.

Микроспоры этого типа встречаются в семействе *Nymphaeaceae* (*Nuphar*).

3. Тип *Nymphaea*. Дистально-апертурный тип спородермы с крупной апертурой порового типа, расположенной на дистальной стороне микроспоры. Поровидная апертура сверху прикрыта аперкуллюмом, отделенным от остальной поверхности микроспоры узкой кольцевой полоской спородермы, лишенной скульптуры.

Микроспоры этого типа встречаются в семействе *Nymphaeaceae* (*Nymphaea*, *Brasenia*, *Euryale*, *Victoria*).

Примечание: отдельные микроспоры рода *Victoria* принадлежат к дистально-апертурному типу *Nymphaea*, отличаясь от остальных, приведенных выше, родов тем, что соединены в плотные, нераспадающиеся при обработке тетраэдрические тетрады.

Порядок **NELUMBONALES**

Семейство *Nelumbonaceae*

Род *Nelumbo* (*Tourn.*) *Adans.* (табл. IV)

Распространение: тропики и субтропики Азии, Австралии, Америки.

N. nucifera Gaertn. Микроспоры меридиально-3-бороздные, эллипсоидальные, с полюса округло-треугольные. Борозды длинные, продолговатоланцетной формы, с неровными, как бы рваными краями и закругленными концами. У отдельных микроспор борозды могут быть различной длины, иногда могут сливаться концами, располагаться беспорядочно, а иногда даже встречаются зерна с одной единственной бороздой. Мембрана борозд имеет скульптурное покрытие, но значительно более тонкое, чем вся остальная поверхность микроспоры. Спородерма толстая, перфорированно-покровная, с хорошо выраженными слоями, имеющими следующее строение. Внешний слой, сэкзина, представлен тремя хорошо развитыми слоями: эктосэкзиной, состоящей из головок стерженьков, окруженных тегиллюмом; эндосэкзиной, представленной столбиками, и более или менее гомогенной базосэкзиной. Нэкзина и интина значительно более тонкие, чем сэкзина, гомогенные.

Размеры микроспор: длина 89,7 μ , ширина 67,8 μ , толщина сэкзины 3,4 $\frac{1,2}{2,2}$ μ , базосэкзины 0,5 μ , нэкзины 1,8 μ , интины 0,4 μ .

Микроспоры рода *Nelumbo* принадлежат к меридиально-3-бороздному типу, с эволюционно примитивным типом апертур. Наблюдение за молодыми микроспорами в еще нераспавшихся тетрадах показало, что

они соединены согласно правилу Фишера, т. е. имеют апертуры, контактирующие по две в шести точках. Габитуальное сходство семейств Nymphaeaceae и Nelumbonaceae выработалось в результате гидрофильной эволюции, что подтверждается данными палиноморфологического изучения этих семейств. В то время как семейство Nymphaeaceae имеет дистально-монокольчатые микроспоры, сближающие его с магнолианым кругом родства, у семейства Nelumbonaceae меридионально-3-бороздные микроспоры раналневого типа. Строение микроспор убедительно доказывает, что семейства Nymphaeaceae и Nelumbonaceae представляют две совершенно различные по происхождению группы.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 14.I 1970.

Վ. Շ. ԱԳԱԲԱԲՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՊՐԻՄԻՏԻՎ ԾԱԾԿԱՍԵՐՄԵՐԻ ՊԱԼԻՆՈՄՈՐՓՈԼՈԳԻԱՆ. VIII

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում ի մի են բերվում մի շարք ընտանիքների՝ Annonaceae, Cambombaceae, Nymphaeaceae, Ceratophylaceae և Nelumbonaceae փոշեհատիկների մորֆոլոգիական կառուցվածքի վերաբերյալ պալինոմորֆոլոգիական հետազոտությունների արդյունքները: Ստացված տվյալները թույլ են տալիս Annonaceae ընտանիքի սահմաններում անջատել վեց հիմնական պալինոմորֆոլոգիական տիպեր: Դա իր հերթին թույլ է տալիս գալ այն եզրակացության, որ Annonaceae ընտանիքը իր ծառկափոշու մորֆոլոգիական առանձնահատկություններով չի կարելի անմիջապես կապել այս կամ այն ընտանիքի հետ, որը պատկանում է Magnoliales կարգին: Պալինոլոգիական տվյալները մի շարք ընտանիքների վերաբերյալ, որոնք պատկանում են էվոլյուցիայի հիզրոֆիլ գծին բերում են այն եզրակացության, որ Nymphaeaceae (s. lat). և Nelumbonaceae ընտանիքները իրենցից ներկայացնում են երկու՝ ծառումով բոլորովին անկախ խմբեր, որոնց արտաքին նմանությունը մշակվել է հիզրոֆիլ էվոլյուցիայի ընթացքում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Meier H. P. Бот. журн., 49: 10, 1964.
2. Снугиревская Н. С. Бот. журн., 40: 1, 1955.
3. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений, М., 1966.
4. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Stockholm, 1952.
5. Moselev M. F. Phytomorphology, 8, 1958.
6. Nakai T. Bull. Nat. Sci. Mus., 31, 1952.
7. Takhtajan A. Die Evolution der Angiospermen. Jena, 1959.
8. Takhtajan A. Flowering plants: origin and dispersal. Edinburgh, 1969

Շ. Մ. ԱՎԱԿՅԱՆ, Ն. Տ. ԱԺՅԱՆ, Լ. Գ. ՏԵՓԱՆՅԱՆ

АНОМАЛЬНОЕ СВЕЧЕНИЕ КЛЕТОК, ИНДУЦИРОВАННОЕ РЕНТГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ В АТМОСФЕРЕ ПОВЫШЕННЫХ ДАВЛЕНИЙ КИСЛОРОДА

По современным данным радиохимии и радиобиологии, большая доля поражающего фактора ионизирующих излучений обусловлена реакциями окисления, осуществляющимися радикалами и перекисями, возникающими в субстрате при облучении. Состояние свободных радикалов при облучении, по-видимому, действует на белковый, нуклеиновый, липидный и другие обмены. Главной задачей при исследовании начальных механизмов, как известно, является изучение пусковых реакций, имеющих большой выход и приводящих к неотвратимым (фатальным) изменениям. Посредством метода электронного парамагнитного резонанса показано наличие свободных радикалов в облученном организме. Однако во всех этих исследованиях существует принципиальное ограничение названного метода из-за воды в бисубстрате. В 1962 г. в Харрогейте [4] был представлен новый метод [2, 3, 6], названный методом определения сверхслабой хемилюминесценции. Было показано, что сверхслабое свечение возникает при рекомбинации перекисных радикалов RO_2 при окислении углеводов.

Измерения интенсивности сверхслабого свечения клеток и тканей дают возможность следить за изменением количества радикалов при лучевых воздействиях в липидных структурах и оценить кинетические особенности протекающей при этом реакции окисления. Известно также, что в клетке происходит ферментативное окисление липидов, связанное с наличием в клетках антиокислителей, тормозящих цепные окислительные реакции липидов и поддерживающих стационарный режим их протекания.

Поэтому всякий внешний фактор, который может индуцировать непосредственное образование радикалов в организме, ускоряет развитие этой реакции и тем самым повышает скорость расходования антиоксидантов.

В понимании пусковых механизмов радиационного поражения немаловажная роль принадлежит кислороду. Кислород действует только при облучении, поэтому его действие распространяется только на ранних стадиях радиационно-химических процессов, а радиобиологический эффект пропорционален концентрации его. В литературе имеются скудные данные и гипотезы об «аномальном» переходе кислородного эффекта, выяв-

ляющегося при повышенных давлениях. Представленная работа целиком посвящена этому вопросу.

Метод регистрации и результаты измерений. Все измерения проводились на разработанной в нашей лаборатории хемилюминесцентной установке [1], детектором которой является ФЭУ-42 (рис. 1), работающий в квантометрическом режиме. В первой камере размещаются объект, ФЭУ и вращающийся диск с оптическими фильтрами, во второй цилиндрической камере смонтирован реверсивный двигатель, который после измерения уровня свечения переводит объект на облучение и обратно под ФЭУ. Время манипуляции составляет 10—12 сек.

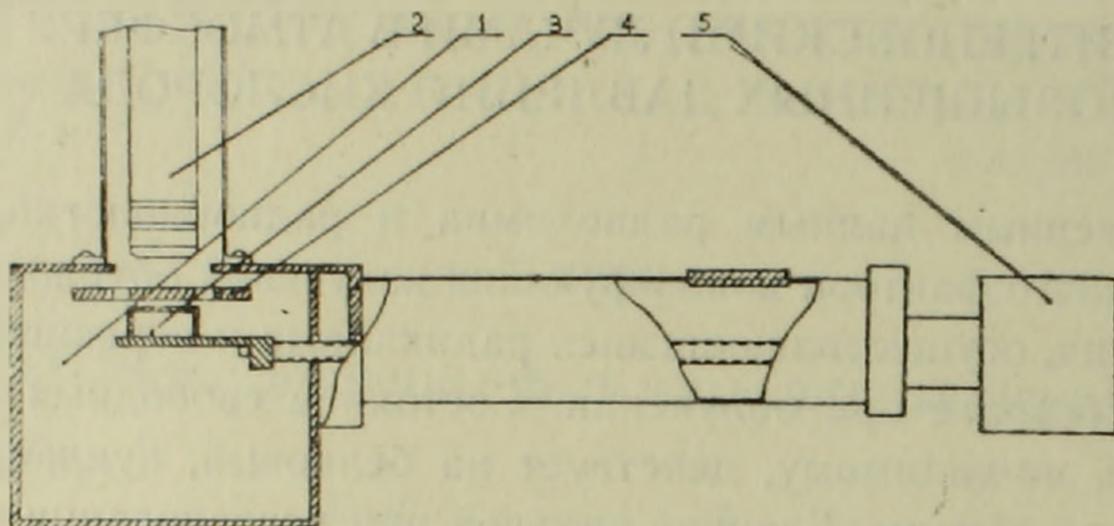


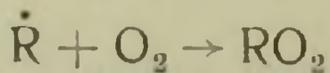
Рис. 1. Схема установки для изучения ХЛ: 1) основная камера, 2) фотоэлектронный умножитель (ФЭУ), 3) экспериментальный столик, 4) диск с фильтрами, 5) реверсивный двигатель.

Объектом наших исследований служили 4—5-дневные корешки гороха сорта Виктория. После проращивания семян в термостате (24°C) они помещались в специальный контейнер и облучались рентгеновской установкой при энергии 248 кэв, интенсивности тока 20 Ма.

Вначале снимались кривые доза-эффект, начиная от 500 р до 5 кр. Затем относительно к контролю снимались кривые свечения в атмосфере азота, служащего контролем для кислорода. Следующая серия экспериментов была проделана с кислородом, где снималась зависимость интенсивности свечения от давления, в пределах 0,2—9 атмосфер. Регистрировалось также одновременное воздействие облучения и кислорода. Измерялся уровень хемилюминесценции при действии протекторов.

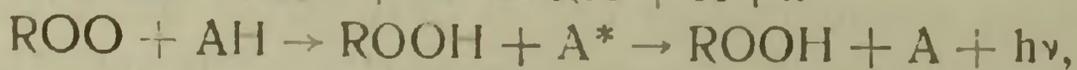
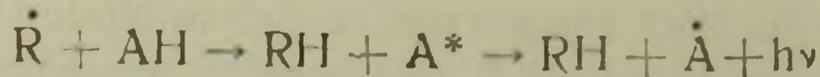
Результаты и их обсуждение. Кривая доза-эффект до 3 кр имеет прямую зависимость (рис. 2), при 4 и 5 кр наблюдается насыщение. Дальнейшие эксперименты проводились при дозе 3 кр.

Механизм внутренней конверсии световых потоков в настоящее время не раскрыт полностью, однако имеющиеся в литературе интерпретации основаны на реакциях окисления углеводородов.



При воздействии $RO_2 + RO_2$ образуется промежуточный продукт и свет.

В организме антиоксиданты автоматически поддерживают нормальный уровень окисления. Для биологического свечения была предложена реакция [5],



где АН—антиоксидант.

После снятия контрольных точек, т. е. выхода хемилюминесценции, регистрировалось свечение при азотной концентрации. При давлении

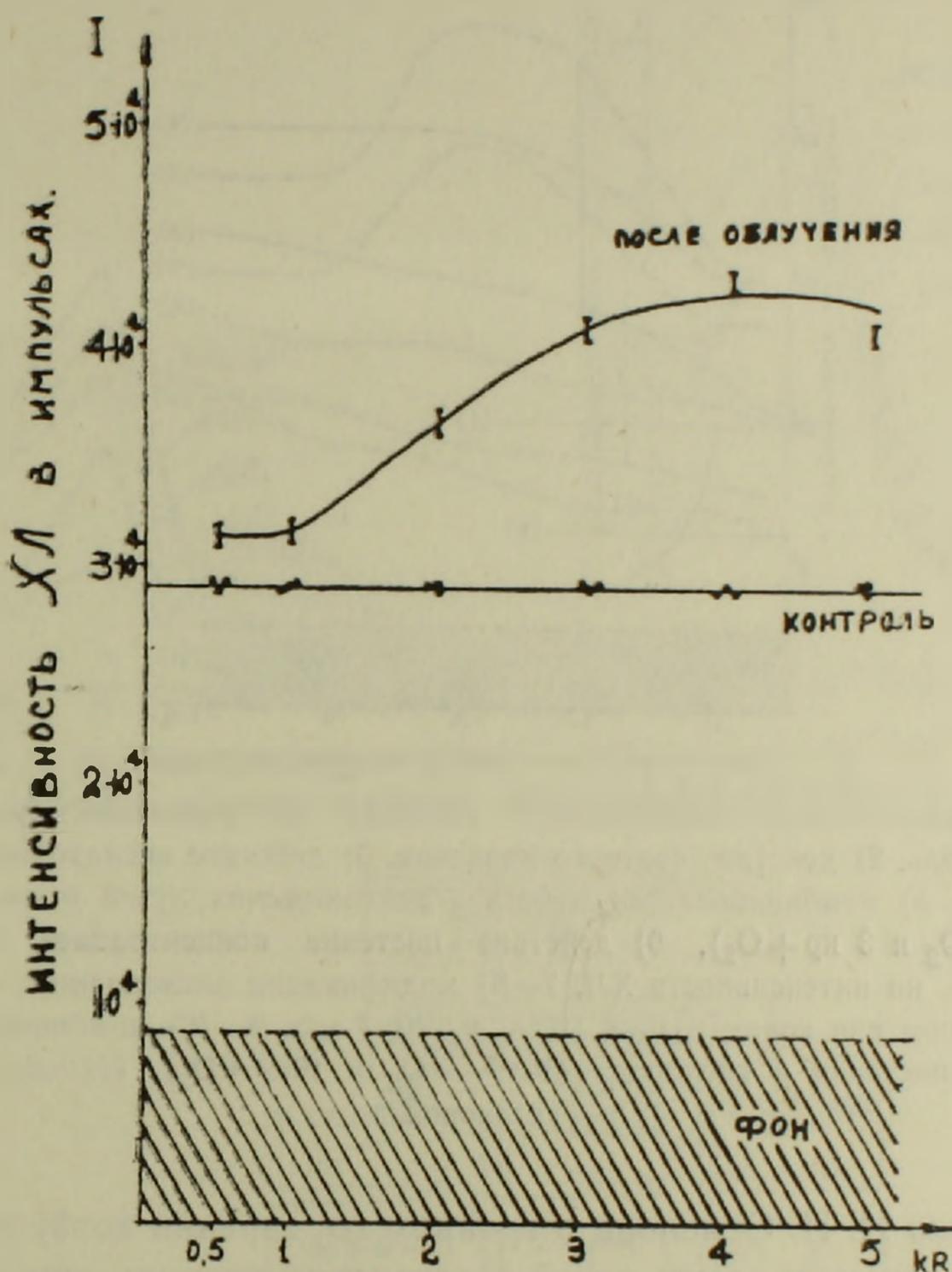


Рис. 2. Зависимость интенсивности ХЛ от дозы рентгеновского излучения.

0,2 атм азота уровень свечения резко падает и не наблюдается эффект снижения при увеличении давления (рис. 3). При кислородном давлении, наоборот, уровень свечения повышается, кислород активно входит в реакцию и процесс окисления усиливается. Скорость такой реакции при повышенных давлениях кислорода замедляется и кривая выходит на плато.

Другая картина наблюдается при действии радиопротекторов цистина и цистофоса. Цистофос — моонатриевая соль β -аминофосфорной кислоты, $M = 179,11$. Они являются антиокислителями, резко ингибируя выход ХЛ и переводят интенсивность на более низкий уровень. После этих экспериментов на корешки воздействовали одновременно X-лучами и кислородом. Оказалось, что выход хемилюминесценции при действии $2 \text{ кр} + \text{O}_2$ усиливается, и при давлении до 9 атмосфер интенсивность медленно растет.

Абсолютно другая картина при действии $3 \text{ кр} + \text{O}_2$. Эта кривая показывает наличие «верхнего» и «нижнего» предела кислородного давления. С первого взгляда кажущийся «парадокс» можно объяснить по тео-

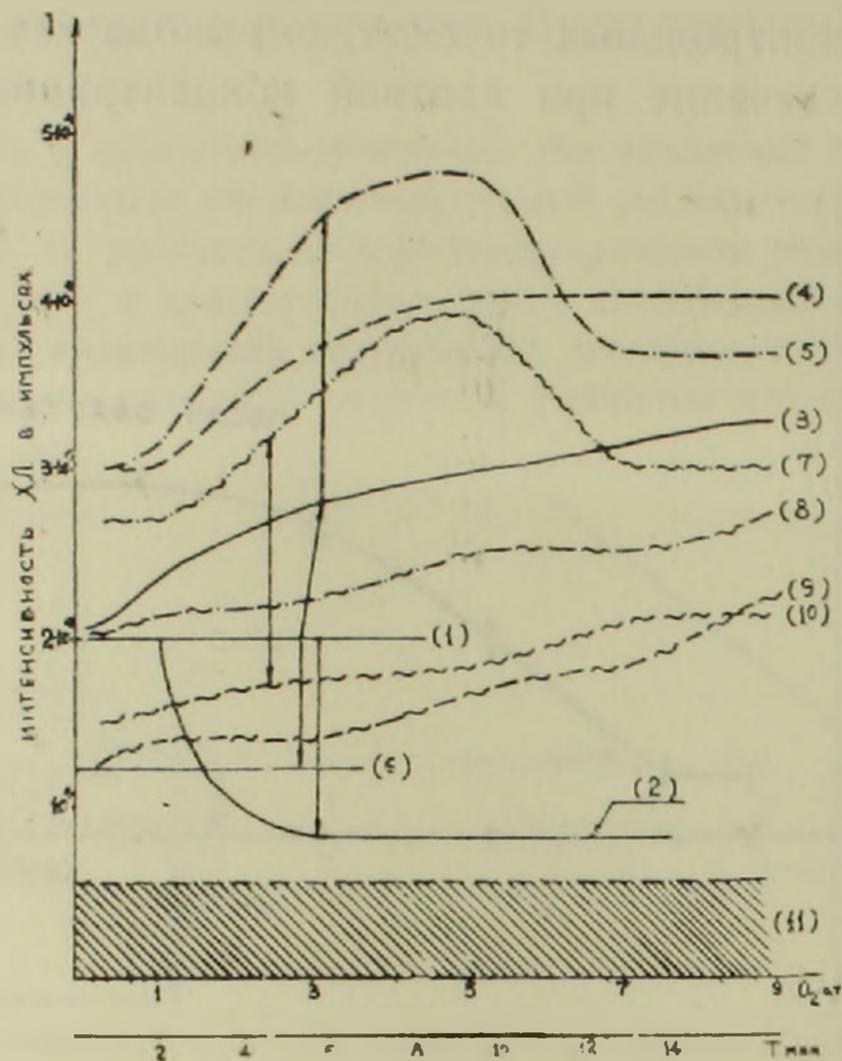


Рис. 3. Зависимость интенсивности свечения от различных факторов: 1) контроль, 2) действие азотного давления, 3) действие кислородного давления, 4–5) комбинированное действие рентгеновских лучей и кислорода ($2 \text{ кр} + \text{O}_2$ и $3 \text{ кр} + \text{O}_2$), 6) действие цистеина концентрацией 10^{-2} и 10^{-3} м/л на интенсивность ХЛ, 7–8) модификация кислородного эффекта L-цистеином при концентрации 10^{-2} и 10^{-3} м/л, 9–10) комбинированное влияние цистеина и кислорода ($10^{-2} + \text{O}_2$ и $10^{-3} + \text{O}_2$), 11) общий фон установки.

рии академика Н. Н. Семенова о тройном соударении возбужденных молекул, приводящем к срыву цепей и остановке реакции окисления. Хотя вероятность регистрации таких реакций очень мала в жидкой фазе и в нашем случае можно было получить только при $3 \text{ кр} + \text{O}_2$, однако не исключено, что и в живом организме могут быть такие реакции. Существование такой реакции подтверждают также контрольные опыты в модификации с цистеином. Интересным оказался тот факт, что хотя цистеин тормозил процесс окисления, характер реакции оставался прежним.

Большое значение имеет также измерение спектров ХЛ как в норме, так и после действия ионизирующей радиацией, кислородом и протекторами. Оказалось, что спектр ХЛ везде оставался почти постоянным (рис. 4, 5). Отсюда вытекает, что во всех экспериментах продукт, ответственный за ХЛ, остается постоянным.

Рассмотрим общую картину схематически (рис. 6). Рассматривая реакции в углеводородах, видим, что выход светового кванта возможен от рекомбинации радикалов типа R и RO_2 . В биоорганизмах радикал, встречаясь с антиоксидантом, может дать активный радикал A, например, при взаимодействии двух активных радикалов $\text{A}^* + \text{A}^*$ возможно образование кванта света. Возможна также реакция RO_2 с антиоксидантами, тогда мы имеем гидроперекись и квант света.

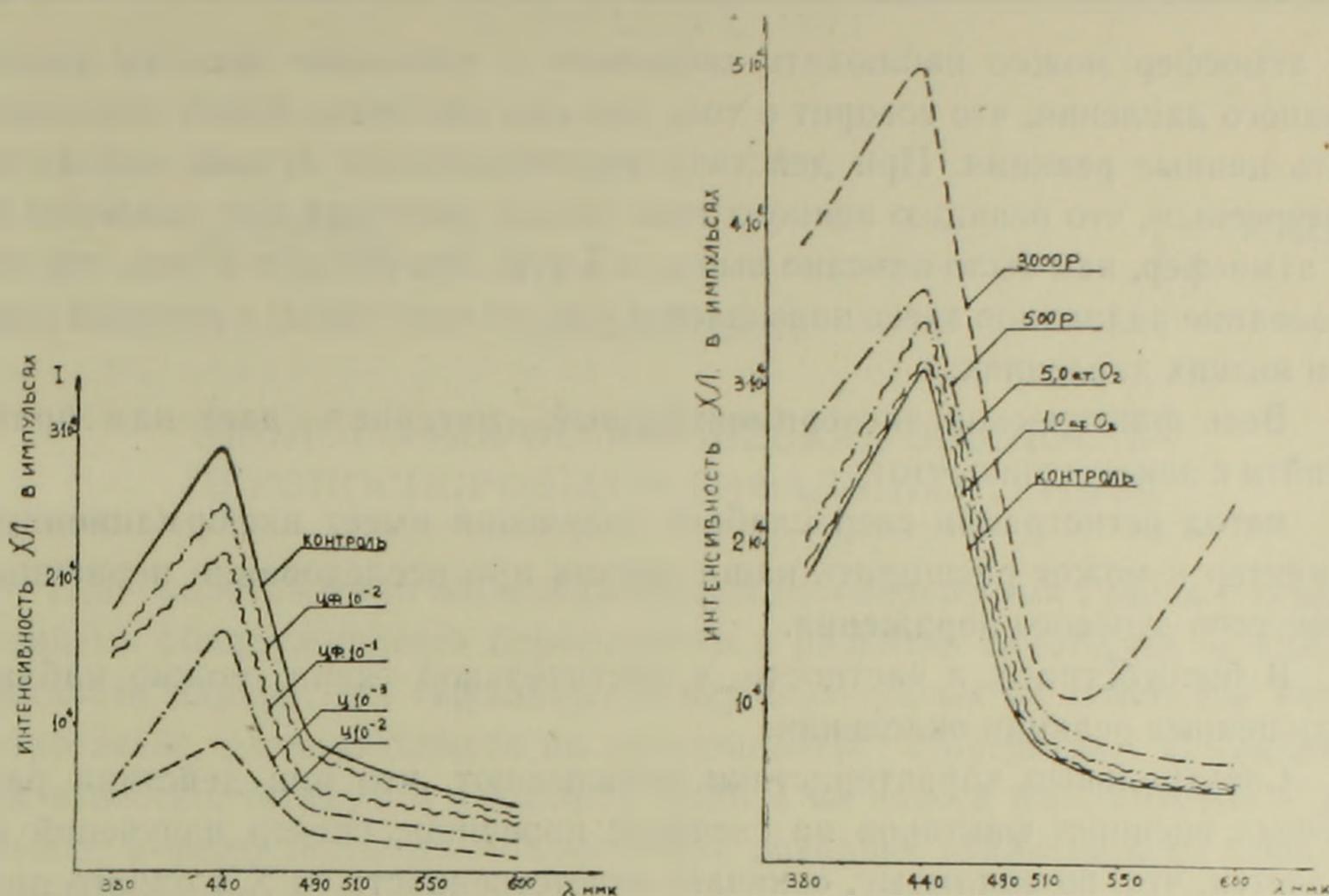


Рис. 4—5. Спектральная зависимость интенсивности ХЛ при действии цистоза и цистеина в разных концентрациях кислорода и облучения.

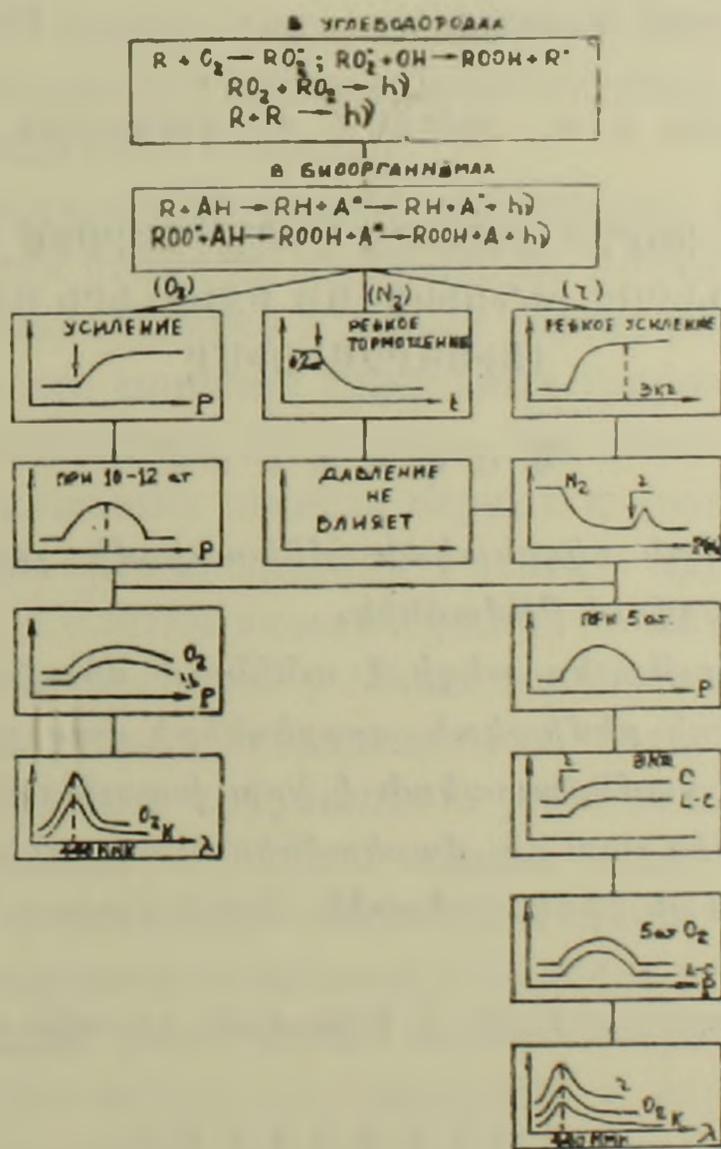


Рис. 6. Схема и сравнительная характеристика хемилюминесцентных процессов (объяснение в тексте).

Схематически, имея такую реакцию, мы можем рассмотреть в отдельности что происходит в корешках при действии кислородом, азотом и радиацией. Здесь важно подчеркнуть, что при действии кислородом в

12 атмосфер можно наблюдать «верхний» и «нижний» пределы кислородного давления, что говорит о том, как сам кислород может инициировать цепные реакции. При действии рентгеновскими лучами оказалось интересным, что реакцию цепного типа можно получить при давлении не 12 атмосфер, как было описано выше, а 5 атм. Это говорит о том, что образование радикалов здесь повышается уже от излучения, и реакция идет при низких давлениях.

Весь фактический экспериментальный материал дает нам право прийти к заключению, что:

метод регистрации сверхслабого излучения имеет информационный характер и может расширить наши знания при исследовании первичных процессов лучевого поражения.

В биосубстрате, в частности в растительной ткани, можно наблюдать цепные реакции окисления.

Спектральные характеристики показывают, что при действии различных внешних факторов на свечение корешков, спектр излучений не меняется, что, по-видимому, означает ответственность за ХЛ одного продукта, и при облучении не наблюдается внутренней конверсии.

Ереванский физический институт, ГКАЭ
лаборатория радиационной биофизики

Поступило 30.XII 1970 г.

ԱՎԱԿՅԱՆ Ծ. Մ., ԱԺՅԱՆ Ն. Ս., ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ Լ. Գ.

**ԹԹՎԱԾՆԱՅԻՆ ԲԱՐՁՐ ՃՆՇՄԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ
ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐՈՎ ԻՆԴՈՒԿՑՎԱԾ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԱՆԲՆԱԿԱՆՈՆ
ԼՈՒՍԱՐՁԱԿՈՒՄԸ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ճառագայթահարման սկզբնական մեխանիզմի լուսաբանման հարցում կարևոր տեղ է հատկացվում թթվածնին:

Թթվածնի ազդեցությունը տեղի է ունենում միայն ճառագայթահարման ընթացքում, ռադիացիոն-քիմիական պրոցեսների վաղ շրջանում և ռադիոկենսաբանական էֆեկտը համեմատական է նրա խտությանը:

Գրակրոնության մեջ շատ քիչ վարկածներ և տվյալներ կան թթվածնի «անբնականոն» փոխանցման էֆեկտի մասին: Այն ի հայտ է գալիս վերջինի բարձր ճնշման դեպքում:

Այս հարցի պարզաբանմանն է նվիրված վերոհիշյալ աշխատանքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Ц. М., Аджян Н. С. Биофизика, 2, 11, 717, 1966.
2. Васильев Р. Ф., Вичутинский А. А., ДАН СССР, 142, 3, 1962а, 615—1962б.
3. Васильев Р. Ф., Вичутинский А. А. Журн. физ. химии, 36, 1799—1962в.
4. Тарусов Б. Н. Труды 11-ой Международной конференции по радиационным исследованиям, Харрогейт, 1962.
5. Тарусов Б. Н. Первичные процессы лучевого поражения, Госатомиздат, М., 1962.
6. Colli L. Facchini, cimento, 11, 225, 1954.

Л. Л. ОСИПЯН

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЩНОСТЬ ПЕРОНОСПОРОВЫХ И ГИФАЛЬНЫХ ГРИБОВ

При сопоставлении жизненных форм несовершенных грибов с совершенными обнаруживается параллелизм в развитии некоторых из них, в частности паразитных гифальных и пероноспоровых из семейства *Peronosporaceae*, развивающихся на растительных субстратах. Последние, как известно, относятся к низшим грибам из класса фикомицетов и занимают в филогенетическом отношении довольно отдаленное от гифальных положение.

Рассмотрение пероноспоровых и гифальных грибов с позиций морфологических, экологических, биологических и фитоценологических позволяет отнести их к одному типу жизненных форм. Для обоснования выдвинутого нами положения считаем необходимым дать сравнительную характеристику исследуемых грибов.

Анатомо-морфологический анализ показывает, что для обеих групп грибов характерен, как правило, эндофитный, преимущественно межклеточный мицелий, развивающийся в живых тканях растения-хозяина. Различие состоит в том, что мицелий гифальных грибов септирован, а у пероноспоровых он неклеточной структуры. Это является одним из основных критериев, позволяющих отнести первых к низшим, вторых—к высшим грибам. Функции органа питания у тех и у других выполняют присоски, проникающие в клетки тканей субстратного растения.

Конидиальное спороношение у обоих порядков представлено в виде неприкрытого, следовательно, незащищенного, конидиального налета, состоящего из свободных или собранных в рыхлые пучки конидиеносцев. У пероноспоровых грибов этот налет обычно образуется на нижней поверхности листовой пластинки и лишь при сильном развитии переходит на верхнюю. У гифальных он развивается на обеих сторонах или на одной из них. Характер налета имеет много общего (порошистый, мелкоточечный, войлочный, бархатистый, паутинистый) и нередко, особенно при порошистой структуре, без предварительного микроскопирования бывает трудно определить его систематическую принадлежность. Конидиальный налет у паразитных представителей обоих порядков окрашен в белый, сероватый, буроватый цвета. У зрелых форм пероноспоровых грибов встречаются фиолетовые или черноватые дерновинки (последние от обилья ооспор в ткани), а у гифальных—оливковые или черноватые.

Наличие незащищенного конидиального аппарата у жизненных форм гифального типа связано с обитанием их в условиях сравнительно высокой относительной влажности и умеренной температуры, т. е. с их мезофильной сущностью.

И те и другие паразиты воздействуют на ткань растения-хозяина, вызывая на отдельных участках образование сначала хлоротичных, а затем некротичных пятен. Образование пятен нередко наступает позже, чем развитие конидиального налета. У гифальных грибов пятна более четких очертаний, часто окаймленные.

Обе группы грибов наиболее часто поражают листовые пластинки растения-хозяина, реже стебли и генеративные органы.

Конидиеносцы рассматриваемых грибов выступают из субстрата главным образом через устьица, реже через разрывы покровных тканей.

Конидиеносцы переноспоровых грибов длинные, большей частью обильно разветвленные, у ряда представителей слабо отличающиеся от вегетативных гиф. Морфология их свидетельствует о примитивности и слабой приспособленности к неблагоприятным условиям. Конидиеносцы паразитных гифальных грибов сравнительно короткие, простые или иногда слабо разветвленные, более или менее компактные. Форма конидиеносцев их прогрессивнее и обеспечивает лучшую приспособленность к условиям внешней среды (рис. 1).

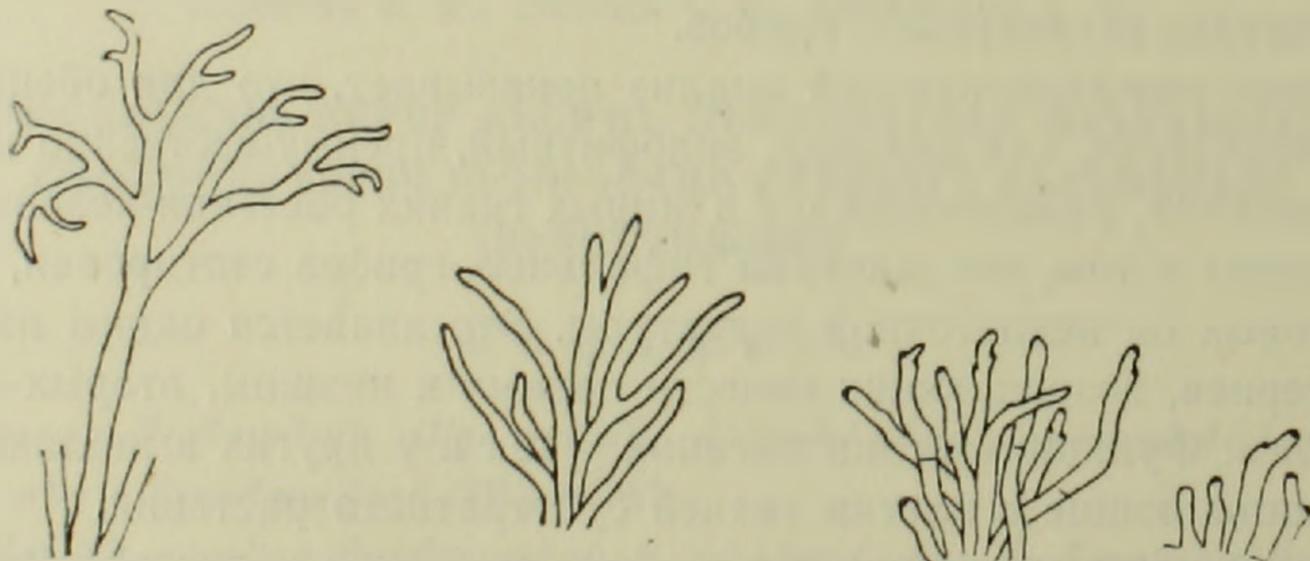


Рис. 1. Эволюция развития формы конидиеносцев у жизненных форм гифального типа (паразитные грибы).

Неокрашенность молодых конидиеносцев или слабая пигментация, нередко наблюдаемая у зрелых, также общий признак для обоих порядков. Исключение составляет часть гифальных грибов из группы *Dematiaceae*, которая не только в зрелом, но и в более раннем возрасте имеет коричневый или оливковый цвет. С усилением интенсивности окраски возрастает ксерофильность грибов.

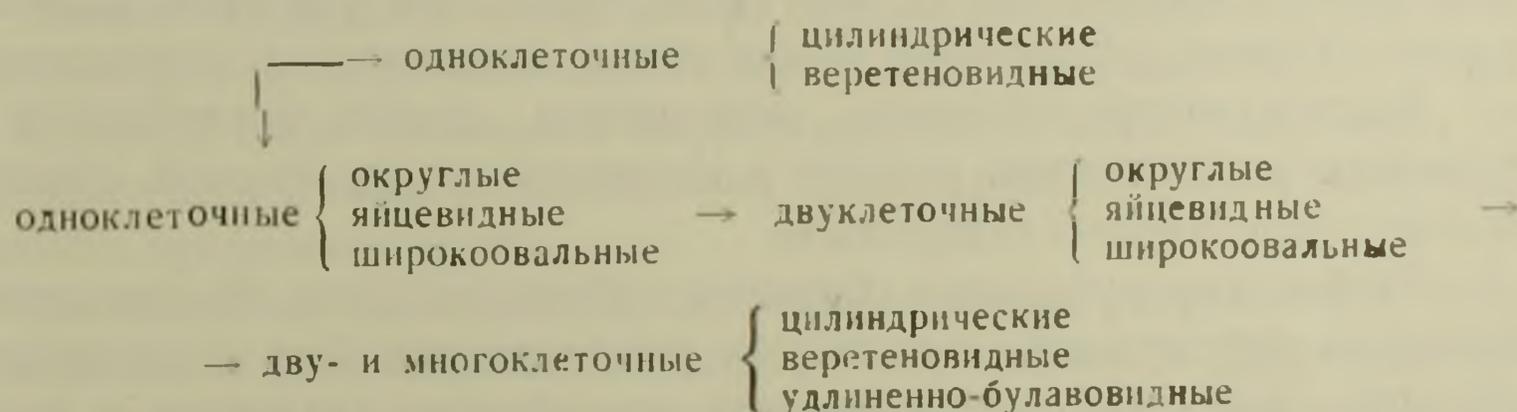
Бесполое споры обоих порядков экзогенного происхождения, т. е. конидии. У некоторых примитивных переноспоровых споры, прорастая, развивают не ростковую трубку, а зооспоры. Но это происходит после отпадания зооспорангия в виде одной споры—конидии. Прорастание такой споры зооспорами—признак примитивный, указывающий на проис-

хождение этих грибов от водных предков и на зависимость их развития в настоящее время от наличия капельно-жидкой среды.

У пероноспорных грибов конидии одноклеточные, округлые, яйцевидные, лимоновидные, овальные. Эта форма повторяется и у гифальных из родов *Ovulagia* и частично—*Ramulagia*. Для остальных паразитных гифальных грибов типичны цилиндрические, веретеновидные, удлинено-булавовидные конидии.

Проведенными нами исследованиями установлено, что яйцевидная, широкоовальная форма одноклеточных конидий определяет высокую требовательность их к условиям внешней среды, в частности к температуре и влаге. Такие конидии очень чутко реагируют на колебания этих факторов. Они прорастают быстрее других спор, в то же время потеря жизнеспособности при хранении у них наступает раньше, они менее устойчивы к низким и высоким температурам. Появление перегородки в спорах яйцевидной, широкоовальной формы (род *Didymagia*) придает им, по-видимому, большую выносливость. Узкие, цилиндрические, веретеновидные или удлинено-булавовидные конидии (роды *Ramulagia*, *Cercosporella*, *Cercospora*) среди бесцветных или светлоокрашенных гифальных грибов проявляют наибольшую устойчивость к неблагоприятным факторам.

В целом эволюцию формы конидий у жизненных форм гифального типа можно представить следующим образом:



Начало эволюционного ряда составляют одноклеточные округлые, яйцевидные, широкоовальные конидии пероноспорных и гифальных грибов, обнаруживающие однотипную морфологию и экологическую природу. В дальнейшем, очевидно, эволюция шла в сторону формирования перегородок и придания конидиям удлинённых, более узких очертаний (рис. 2), в результате чего повысилась их устойчивость к недостатку влаги, а следовательно, и ксерофильные качества.

Тип конидий (овоидный, одноклеточный) и конидиеносцев (более или менее раскидистый, нередко слаборазветвленный), характерный для гифальных грибов из рода *Ovulagia*, по своим эколого-морфологическим особенностям является, как нам представляется, как бы связующим звеном между формой конидий и конидиеносцев паразитных пероноспорных и гифальных грибов.

В конце вегетации пероноспорные грибы развивают в тканях растений-хозяев образованные половым путем толстостенные, окрашенные ооспоры, служащие для перезимовки. На субстрате они заметны в виде темных точек. С той же целью у гифальных в тканях растения-хозяина

развиваются многоклеточные, толстостенные, окрашенные тельца-склероции, а у некоторых хламидоспоры, перитеции или пикниды, при визуальном наблюдении также заметные на субстрате в виде темных точек.

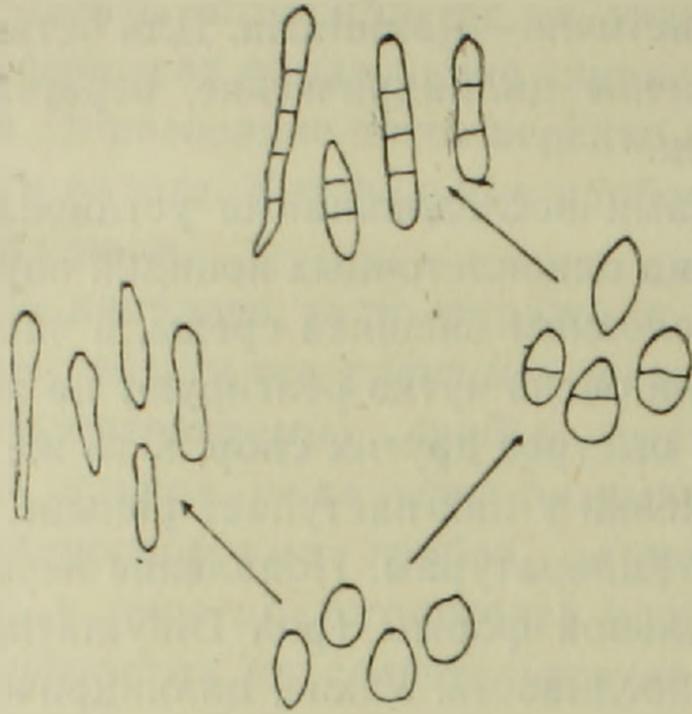


Рис. 2. Эволюция развития формы конидий у жизненных форм гифального типа (паразитные грибы).

Различные по происхождению, но внешне сходные ооспоры и склероции или пикниды и перитеции, обычно прорастают после периода покоя, причем воздействие на них таких природных факторов, как заморозки, оттепель, увлажнение и иссушение, активизирует прорастание.

Анатомо-морфологические особенности грибов формируются под влиянием экологических условий и являются как бы формой, отражающей их экологическое содержание.

Требования к условиям обитания у обоих порядков обусловлены характером спороношения и во многом тождественны. Для их развития необходимы в первую очередь высокая атмосферная влажность и умеренная температура. Незащищенный конидиальный аппарат весьма чувствителен к недостатку относительной влажности воздуха, к повышенной инсоляции и высокой температуре. Такие условия грибы находят в высоком травостое, густых популяциях растений-хозяев. Вот почему в аридных районах и на южных склонах в местах с редкой низкорослой растительностью жизнь гифальных и пероноспорных бывает приуроченной к началу и концу вегетационного периода, т. е. к периоду осадков и невысоких температур. А в жаркое время года их развитие подвергается депрессии или продолжается скудно лишь в затененных, увлажненных местах. Обильное развитие или, наоборот, исчезновение конидиального налета находится в прямой зависимости от метеорологических условий и служит как бы их барометром. По Раункьеру, высшие растения могут служить индикатором климата района их обитания. Жизненная форма гифального типа, в силу повышенной чувствительности к экологическим факторам, может свидетельствовать об особенностях не столько климатических, сколько погодных.

По сравнению с пероноспорными гифальные грибы более ксерофильны, но в целом их бесцветные и светлоокрашенные формы остаются

мезофитами. Это подтверждается анализом динамики развития гифальных грибов в природе и их температурным режимом. Сроки и динамика развития пероноспоровых и гифальных примерно совпадают. Обе группы входят в число первых весенних и раннелетних грибов. Об этом свидетельствуют данные наших трехлетних (1963, 1964, 1967) стационарных наблюдений, проведенных в четырех природных поясах. Однако пероноспоровые характеризуются несколько более ранним появлением. Массовое развитие их также наступает раньше, чем у гифальных. Это связано с более выраженной мезофильностью пероноспоровых грибов и более ранним развитием растений-хозяев. Наличие субстрата—весьма существенный момент, который должен учитываться при сопоставлении сроков развития различных групп грибов.

В выборе субстрата у гифальных, особенно у неокрашенных форм, также много общего с пероноспоровыми. И те и другие предпочитают травянистый субстрат и лишь немногие из них поселяются на деревьях и кустарниках. Избирательность окрашенных гифальных менее определена. Они обитают в более или менее равной степени как на травянистых, так и на кустарниковых жизненных формах высших растений.

При рассмотрении фитоценологических связей гифальных и пероноспоровых грибов обнаруживается наибольшая приуроченность их к лесным и степным фитоценозам.

Эколого-морфологический анализ паразитных пероноспоровых и гифальных грибов позволяет сделать вывод о принадлежности тех и других к одному типу жизненных форм, именуемому нами гифальным, что указывает на характер спороношения, являющийся основным признаком внешнего проявления гриба.

Эволюция внутри гифальной жизненной формы направлена в сторону выработки морфологических форм, обеспечивающих сравнительную ксерофильность на общем мезофильном фоне, способствующих повышению адаптированности к колебаниям внешних условий среды. Это нашло выражение в изменении формы конидиеносцев и конидий, окраске конидиального аппарата и способах прорастания конидий.

Конидии округлой, яйцевидной, широкоовальной формы оказались слабоприспособленными к перенесению неблагоприятных условий, и это привело к появлению более удлиненных и узких форм. Появление перегородки также способствовало большей устойчивости конидий.

Эволюционно-морфологическое преобразование конидиеносцев связано с тем, что длинные, раскидистые, слабо обособленные от гиф спораносцы, образующие рыхлые паутинистые дерновинки, не могли противостоять колебаниям внешних факторов. Более или менее короткие, компактные, сравнительно дифференцированные конидиеносцы оказались, несомненно, лучше приспособленными. Те же обстоятельства явились причиной появления форм с окрашенным конидиальным аппаратом.

Լ. Լ. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ

ՊԵՐՈՆՈՍՊԵՐԱՅԻՆ՝ ԵՎ ՀԻՖԱԼ ՍՆԿԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳՈ-
ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԸՆԴՀԱՆՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բուսական սուբստրատների վրա աճող պարազիտ պերոնոսպորային և հիֆալ սնկերի էկոլոգո-մորֆոլոգիական անալիզը թույլ է տալիս նրանց դասելու կենսական ձևերի միևնույն տիպին, որը հեղինակի կողմից կոչվել է հիֆալ՝ ըստ նրանց սպորաառվածության:

Հիֆալ կենսական ձևի էվոլյուցիան ուղղված է դեպի այնպիսի մորֆոլոգիական ձևերի առաջացման կողմը, որոնք ընդհանուր մեզոֆիլ ֆունի վրա ապահովում են համեմատական քսերոֆիլությունը, որը նպաստում է սնկերի հարմարողականությանը միջավայրի արտաքին պայմանների նկատմամբ: Այս էվոլյուցիան իր արտացոլումն է գտել կոնիդիումների, կոնիդիակիրների ձևի փոփոխման, կոնիդիալ ապարատի գունավորման մեջ և սպորների ծլման եղանակներում:

Л. А. ЕРЗИНКЯН, А. Б. АКОПОВА, Л. Г. АКОПЯН

ГЕМОЛИТИЧЕСКАЯ СПОСОБНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВЫСОКОФЕНОЛУСТОЙЧИВЫХ МОЛОЧНОКИСЛЫХ СТРЕПТОКОККОВ

При приготовлении лечебных и диетических молочных продуктов на протяжении многих лет использовалась ферментативная способность молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии кисломолочных продуктов, попадая в желудочно-кишечный тракт человека и животного, часто не приживаются там из-за влияния высокой концентрации фенола, индола и прочих неблагоприятных условий. Нами была проведена работа по получению устойчивых к высоким концентрациям фенола и другим ингибиторам молочнокислых бактерий, что имеет важное практическое значение.

Наряду с характерными производственно-ценными свойствами и фенолустойчивостью молочнокислые бактерии не должны обладать гемолитической способностью, иначе они не могут быть применены в пищу.

Гемолитические бактерии на кровяном агаре образуют прозрачную зону просветления, что обуславливается разрушением эритроцитов. Известно, что молочнокислые бактерии в некоторой степени обладают свойствами вызывать ложный гемолиз, при котором эритроциты изменяют окраску на нехарактерную для гемолиза.

По данным Кашкина с сотр. [2], Ерзинкяна [1] и др., под влиянием ингибиторов изменяется типоспецифичность энтеропатогенных штаммов бактерий. На протяжении ряда лет нами проводились работы по выделению и получению негемолитических высокофенолустойчивых слабокислотообразующих молочнокислых стрептококков для получения лечебных и диетических легкоусвояемых кисломолочных продуктов.

Мы пользовались методом выделения штаммов, разработанным Ерзинкяном [1].

Сущность его заключается в том, что в молоке, содержащем 0,3—0,6% фенола, производится посев из взятых образцов кисломолочных продуктов, вследствие чего высокофенолустойчивые формы молочнокислых бактерий выдерживают, а неустойчивые погибают. Посев на чашках Петри дает колонии, из которых отбираются фенолустойчивые формы молочнокислых стрептококков. Выращивание культур в молоке и на чашках Петри в наших опытах производилось при температурах 15° и в пределах 27—30°. Образцы для выделения фенолустойчивых молочнокислых бактерий брались из мацуна, сыров и творога Лекинанканского, Апаранского, Кироваканского и Эчмиадзинского районов.

Были выделены 14 штаммов молочнокислых стрептококков, выросших при 15°, и 40 штаммов—при 27—30°С.

Все культуры выдерживали фенол в концентрации 0,35%. Сгусток фенолсодержащего молока получался несколько слабый, но ровный, количество бактерий в нем заметно уменьшилось, изменились их морфологические свойства. Так, в двухсуточной культуре штаммы молочнокислых бактерий, в молоке без фенола имеющие в основном диплококковую форму, в молоке с добавлением фенола были представлены в форме коротких (5—6 кокков в цепи) и длинных (15—30 кокков в цепи) цепочек стрептококков. Клетки молочнокислых стрептококков под влиянием фенола окрашивались неравномерно. Встречались как мелкие, так и крупные кокки, некоторые из которых при выделении из фенолсодержащего молока увеличивались в диаметре в 2—3 раза.

Отбор фенолустойчивых молочнокислых стрептококков производился также и по кислотообразующей способности (табл. 1).

Таблица 1.

Фенолустойчивость и кислотообразующая способность молочнокислых стрептококков

Количество штаммов	Источник выделения	Кислотность цельного молока в °Т, контроль	Средняя кислотность	
			молоко + 0,3% фенола	молоко + 0,35% фенола
9	Сыр нитчатый (чечил)	93—100	85	80
14	Сыр овечий	94—107	82	80
31	Мацун	94—104	82	80

Гемолитическая способность отобранных молочнокислых стрептококков изучалась на сывороточном и мясопептонном агаре с добавлением 1% глюкозы и 5% стерильной крови человека. Посевы молочнокислых стрептококков на чашках Петри производились глубинным и поверхностным способом. Поверхностный посев производился в виде бляшек, зигзагов и газона. Инкубация велась при температуре 27—30°C. Наблюдения за изменением среды и ростом колоний проводились через 24 часа. Для заражения среды использовались 2-суточные культуры молочнокислых бактерий.

В качестве контроля была использована культура *Escherichia coli*, штамм 113.

Результаты исследования показали, что на сывороточном агаре без крови (контроль) при глубинном и поверхностном посеве наблюдается хороший рост молочнокислых стрептококков. Поверхностные колонии этих культур крупные, 1 мм в диаметре, выпуклые, с гладкими краями, желтоватого цвета. Глубинные колонии круглые и чечевичеобразные, но по величине мельче (табл. 2).

На среде МПА с добавлением 1%-ой глюкозы без крови (контроль) они слабо растут при температуре 27—30°C, тогда как штаммы, культивируемые при 15°C, давали хороший сильный рост. В обоих условиях роста поверхностные колонии заметно крупнее, чем на сывороточном агаре, цвет колоний желтоватый. Глубинные колонии мельче поверхностных (табл. 3).

В наших опытах при выращивании испытуемых высокофенолустойчивых молочнокислых стрептококков на агаризированных средах с до-

Рост фенолустойчивых молочнокислых стрептококков на сывороточном агаре с кровью

Количество штаммов	Температура выращивания	Поверхностный посев		Глубинный посев
		сплошной	бляшками	
7	27—30°	Сильный рост. Цвет среды не изменился. Вокруг колонии зон просветления нет.	Сильный рост. Цвет среды не изменился. Вокруг колонии зон просветления нет.	Сильный рост. Цвет среды не изменился. Вокруг бляшек зон просветления нет.
17	27—30°	Сильный рост. Цвет среды не изменился. Колонии серого цвета, расплывчатые, круглые, диаметром 1,2 мм.	Сильный рост. Цвет среды с тыльной стороны потемнел. Вокруг бляшек цвет среды не изменился.	Сильный рост. Среда потемнела. Вокруг колонии окрашенная зона темно-серого цвета.
14	15°	Обильный рост. Среда потемнела, колонии расплывчатые, диаметром 1,2 мм.	Обильный рост, колонии белого или серого цвета. Среда потемнела, вокруг бляшек и зигзагов наблюдались светло-белые непрозрачные зоны просветления.	Обильный рост. Среда потемнела. Вокруг колоний зон просветления нет.
16	27—30°	Сильный рост. Среда прозрачная.	Сильный рост. Вокруг бляшек прозрачная, просветленная зона.	Сильный рост. Вокруг колонии прозрачная бесцветная зона просветления.
Е. coli, штамм 113	27—30°	Обильный рост. Вокруг колонии зоны просветления, периферическая часть которой коричневатозеленая, а центральная—бесцветная.	Обильный рост. Вокруг бляшек зоны просветления. Периферическая часть коричневатозеленого цвета, центральная—бесцветная.	Обильный рост. Вокруг колоний прозрачная бесцветная зона просветления.
Контроль, без добавления крови	27—30°	Сильный рост. Цвет среды не изменился. Колонии круглые диаметром в 1 мм с гладкими краями желтоватого цвета.	Сильный рост. Цвет среды не изменился.	Сильный рост. Цвет среды не изменился. Колонии круглые диаметром 0,8—0,9 мм, чечевицеобразные.

бавлением 5% человеческой крови из 54 штаммов вызывали гемолиз 16 культур. Эти штаммы на МПА и сывороточном агаре с кровью образовывали хороший рост как при глубинном, так и при поверхностном посеве. Вокруг отдельных колоний и бляшек обнаруживалась зона просветления. Из остальных 38 штаммов молочнокислых стрептококков, культивированных при температуре 27—30°, семь дали хороший рост на сывороточном агаре с кровью и слабый рост на МПА с добавлением 5% крови и 1% глюкозы. В обоих случаях питательная среда не изменила своего цвета. Вокруг выросших колоний и бляшек образование зон просветления не наблюдалось (рис. 1). Остальные 31 штамм молочнокислых бактерий

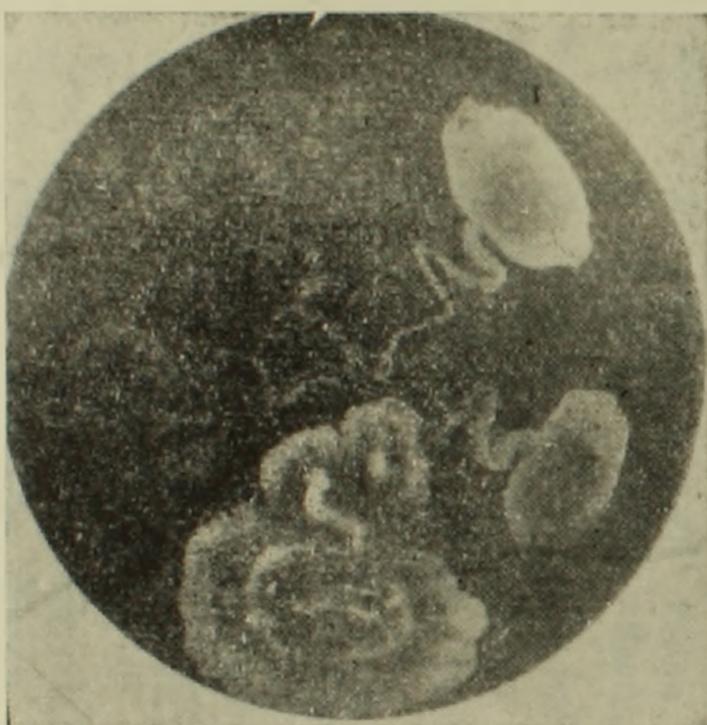


Рис. 1. На среде МПА+1% глюкозы, контроль—*E. coli*, 113. Вокруг бляшек бесцветная зона просветления. Опыт—4 штамма молочнокислых стрептококков. Вокруг бляшек зон просветления нет.

вызывают изменения цвета среды, не характерные, однако, для гемолиза. При глубинном посеве вся среда принимает темно-серую окраску, а вокруг колоний образуется непрозрачная зона просветления, тогда как поверхностные колонии тех же культур при посеве бляшками вызывают потемнения цвета среды только с тыльной стороны роста колонии. При посеве газоном не наблюдается изменения цвета среды.

Колонии вышеупомянутых 31 штамма бактерий сероватого цвета, круглые, крупные, хорошо растут на сывороточном агаре и слабо—на МПА+1% глюкозы.

Несколько отличаются штаммы фенолустойчивых молочнокислых стрептококков, выделенные при 15°. У них наблюдается хороший рост колоний на испытанных двух средах с кровью. При этом как глубинные, так и поверхностные колонии изменяют окраску среды, и она приобретает темно-серый цвет.

Поверхностные колонии на средах с кровью при температуре 27—30° расплывчатые, крупные, по сравнению с контрольными, серого или белого цвета. Вокруг бляшек и зигзагов отмечается слабовыраженная полоска светлой зоны просветления.

Рост фенолоустойчивых молочнокислых стрептококков на мясопептонном агаре +1% глюкозы с кровью

Количество штаммов	Температура выращивания	Поверхностный посев		Глубинный посев
		сплошной	бляшки	
7	27—30°	Слабый рост. Цвет среды не изменился. Вокруг колоний зоны просветления нет.	Слабый рост. Цвет среды не изменился. Вокруг бляшек зоны просветления нет.	Слабый рост. Цвет среды не изменился. Вокруг колоний зоны просветления нет.
17	27—30°	Слабый рост. Цвет среды не изменился. Колонии серого цвета, расплывчатые, круглые, диаметром 1,3 мм.	Слабый рост. Цвет среды с тыльной стороны потемнел. Вокруг бляшек цвет среды не изменился.	Слабый рост. Среда потемнела. Вокруг колоний окрашенная зона темно-серого цвета.
14	15°	Обильный рост. Среда окрасилась в темно-серый цвет. Колонии расплывчатые, диаметром 1,3 мм.	Обильный рост. Колонии белого или серого цвета. Среда потемнела, вокруг бляшек и зигзагов непрозрачные просветленные зоны светло-белого цвета.	Обильный рост. Среда темно-серого цвета. Вокруг колоний зоны просветления.
16	27—30°	Сильный рост. Вокруг колоний прозрачная, бесцветная зона просветления.	Сильный рост. Вокруг бляшек прозрачная, бесцветная зона просветления.	Сильный рост. Вокруг колоний прозрачная, просветленная зона.
E. coli, штамм 113	27—30°	Обильный рост. Вокруг колоний зона окраски. Периферическая часть коричневато-зеленого цвета, центральная—бесцветная.	Обильный рост. Вокруг бляшек зоны просветления. Периферическая часть коричневато-зеленого цвета, центральная—бесцветная.	Обильный рост. Вокруг колоний зоны просветления.
Контроль, без добавления крови	27—30°	Слабый рост. Цвет среды не изменился. Колонии круглые, желтоватые, диаметром 1,2 мм.	Слабый рост. Цвет среды не изменился.	Слабый рост. Цвет среды не изменился. Колонии круглые, диаметром 1,0 мм.

Глубинные колонии окрашивают среду в темно-серый цвет. Вокруг зон просветления не наблюдалось.

Таким образом, среди высокофенолустойчивых форм молочнокислых стрептококков встречаются гемолитические формы. Из проверенных нами фенолустойчивых штаммов молочнокислых стрептококков в 30% случаев культуры оказались гемолитическими.

Гемолитические фенолустойчивые молочнокислые стрептококки, выделенные из кисломолочных продуктов, обладают высокой кислотообразующей способностью. На вторые сутки они образуют ровный, плотный сгусток.

Негемолитические штаммы фенолустойчивых молочнокислых стрептококков можно разделить на 2 группы: штаммы, дающие хороший рост без изменения окраски среды; штаммы, дающие хороший рост с изменением окраски среды на нехарактерную окраску для гемолиза.

Институт микробиологии
АН АрмССР

Поступило 20.VIII 1970 г.

Լ. Ա. ԵՐԶԻՆԿՅԱՆ, Ա. Բ. ԱԿՈՊՈՎԱ, Լ. Հ. ՀԱԿՈՔՅԱՆ

ԲԱՐՉՐԱՖԵՆՈԼԱԴԻՄԱՑԿՈՒՆ ՈՐՈՇ ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ
ՍՏՐԵՊՏԱԿՈԿԵՐԻ ՀԵՄՈԼԻՏԻԿ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բարձրաֆենոլադիմացկուն կաթնաթթվային ստրեպտոկոկների մեջ պատահում են հեմոլիտիկ ձևեր: Մեր փորձարկած ֆենոլադիմացկուն կաթնաթթվային ստրեպտոկոկների 30%-ը հեմոլիտիկ էին:

Թթու կաթնամթերքներից մեկուսացված ֆենոլադիմացկուն կաթնաթթվային ստրեպտոկոկները օժտված են թթու արտադրելու բարձր ունակությամբ (90—107° թյուրներ), առաջացնելով հավասար, պինդ մակարդ:

Բարձրաֆենոլադիմացկուն կաթնաթթվային ստրեպտոկոկների ոչ հեմոլիտիկ շտամները կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ շտամներ, որոնք լավ աճելու հետ միաժամանակ չեն փոխում սննդամիջավայրի գույնը. շտամներ, որոնք լավ աճելու հետ միաժամանակ փոխում են սննդամիջավայրի գույնը հեմոլիզի համար ոչ բնորոշ գույնի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ерзинкян Л. А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1971.
2. Кашкин П. Н., Елинов Н. Г., Кашкин К. П. Микробиология. Изд. «Медицина». 1968.
3. Квасников Е. И. Биология молочнокислых бактерий. Ташкент. 1960.
4. Королева Н. С. Техническая микробиология кисломолочных продуктов. Изд. «Пищевая промышленность». М., 1966.
5. Скородумова А. И. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. Пищепромиздат, М., 1963.
6. Фробишер М. Основы микробиологии. Изд. «Мир», М., 1960.

Л. Г. КАЗАРЯН, Г. В. БАРСЕГЯН

ВЛИЯНИЕ 1-ФЕНИЛ-2,3-ДИХЛОР-4-ПИПЕРИДИН-БУТЕНА-2 НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН НУТА И АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ

В настоящее время известен ряд стимуляторов прорастания семян и роста растений, проявляющих определенную активность на разные стороны обмена веществ.

Установлено, что предпосевная обработка семян кукурузы растворами янтарной и никотиновой кислот приводит к повышению интенсивности дыхания у прорастающих семян [5]. Такое же влияние оказывает обработка семян кукурузы, пшеницы, ячменя растворами фумаровой и адипиновой кислот. Высокая стимулирующая активность обнаружена у моно-, ди- и триэтаноламина [3, 4]. Индолилуксусная кислота вызывает повышение роста тканей топинамбура и значительное увеличение активности пероксидазы [10]. Растворы таллия и стронция в определенных дозах ускоряют прорастание семян и усиливают рост растений кукурузы [7]. Так как стимуляторы роста растений затрагивают разные звенья метаболизма, выявление новых стимуляторов и выяснение их механизма действия представляет определенный интерес.

В лаборатории органической химии Армянского педагогического института им. Х. Абовяна синтезировано соединение 1-фенил-2,3-дихлор-4-пиперидин-бутен-2 (ФДПБ) (Мол. вес—284, Т. пл.—77—78°C), обладающее определенной химической активностью [1, 8].

В настоящей работе поставлена задача изучить биологическую активность указанного соединения на примере влияния его на прорастание семян нута.

Методика и результаты исследования. Опыты были поставлены на семенах нута сорта Мозговой, полученных из Ленинканской селекционной станции. В стаканы брали по 50 семян, наливали нейтрализованные растворы ФДПБ в разных концентрациях (10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8}).

Предпосевная обработка семян длилась 3, 6, 12, 24 часа. В контрольных опытах семена подвергались аналогичной обработке водопроводной водой, после чего их переносили в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу. Дальнейший полив этих семян производили водопроводной водой. Определяли энергию прорастания (на 3-й день) и процент всхожести (на 7-й день) изученных семян.

На 1-й, 3-й, 7-й день прорастания определяли активность каталазы методом Баха и Зубковой и активность липазы путем титрования образованных жирных кислот 0,1 N раствором едкого натрия [2].

Таблица 1

Энергия прорастания и процент всхожести семян нута при их обработке растворами ФДПБ в течение 3-х часов

Условия опыта	Контроль	Растворы ФДПБ			
		10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-8}
Энергия прорастания	53	66	68	87	86
Процент всхожести	81	79	87	89	96

Результаты исследований показали, что растворы ФДПБ наиболее эффективно действуют при обработке семян в течение 3-х часов. Как видно из табл. 1, 3-часовая предпосевная обработка семян нута растворами ФДПБ заметно увеличивает энергию прорастания и процент всхожести их, причем наилучшими дозами ФДПБ являются 10^{-6} и 10^{-8} ‰. В дозе 10^{-6} ‰ энергия прорастания увеличивается на 34, а процент всхожести—на 8 ‰, в дозе 10^{-8} ‰ повышение этих показателей соответственно составляет 33 и 15 ‰.

Об эффективности ФДПБ, как стимулятора прорастания семян нута свидетельствуют также рис. 1, 2 и 3.

Таблица 2

Активность каталазы и липазы в семенах нута, обработанных 10^{-6} и 10^{-8} ‰ растворами ФДПБ в течение 3 час. (средние данные 6–12 опытов)

Дни прорастания	Каталаза			Липаза		
	контроль	растворы ФДПБ		контроль	растворы ФДПБ	
		10^{-6}	10^{-8}		10^{-6}	10^{-8}
I	115 $\pm 15,3$	126 $\pm 10,7$ $P=0,6$	129 $\pm 22,04$ $P=0,6$	0,9 $\pm 0,22$	0,55 $\pm 0,102$ $P<0,3$	0,8 $\pm 0,24$ $P<0,4$
III	131 $\pm 16,1$	193 $\pm 30,07$ $0,05<P<0,01$	208 $\pm 13,09$ $P<, ,01$	0,4 $\pm 0,121$	1,76 $\pm 0,07$ $P<0,01$	0,35 $\pm 0,85$ $P=0,4$
VII	209 $\pm 35,9$	630 $\pm 22,6$ $P<0,01$	376 $\pm 37,4$ $P<0,01$	1,2 $\pm 0,132$	2,1 $\pm 0,15$ $P<0,01$	1,5 $\pm 0,306$ $P=0,7$

Активность каталазы выражена в мг разложившейся перекиси водорода, активность липазы—в 0,1 и NaOH—на 1 г семян.

Параллельно с увеличением энергии прорастания и процента всхожести предпосевная обработка семян нута растворами ФДПБ приводит к повышению активности каталазы и липазы в этих семенах.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что активность каталазы как в контрольных, так и в опытных семенах заметно повышается в

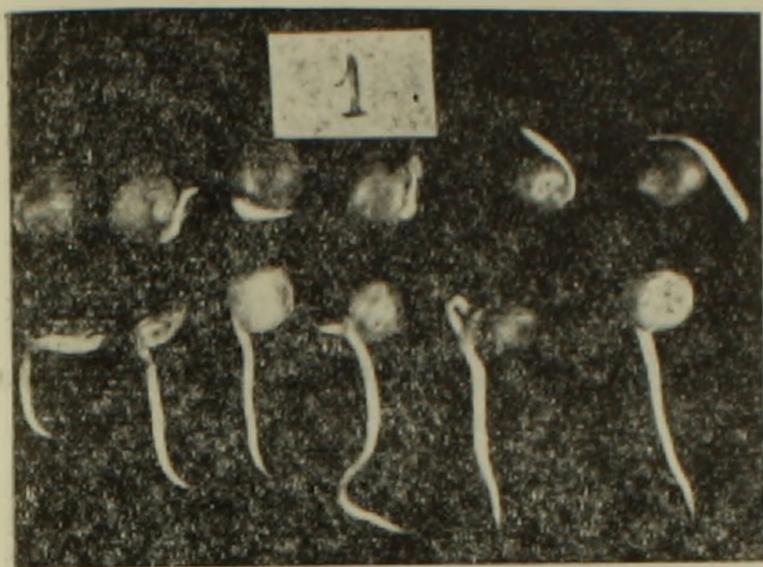


Рис. 1. Проросшие семена нута, обработанные 10^{-6} ‰ раствором Б, в течение 3-х часов на 3-й день прорастания (верхний ряд—контроль).

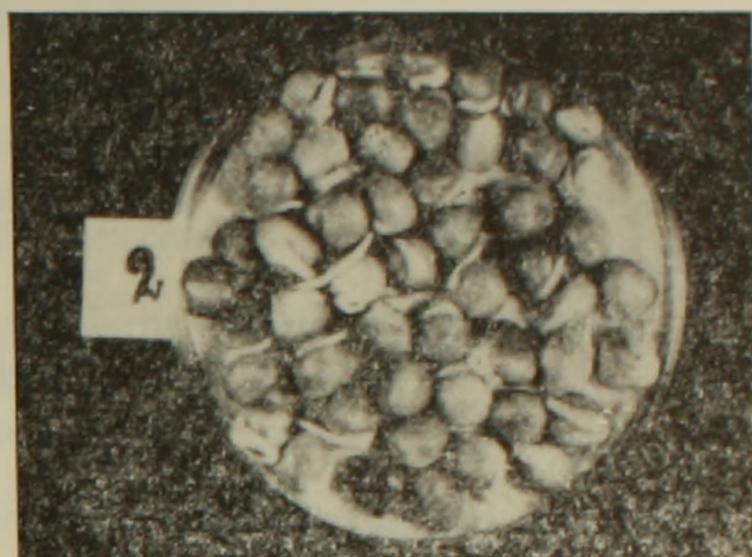


Рис. 2. Проросшие семена нута на 3-й день прорастания без предпосевной обработки.

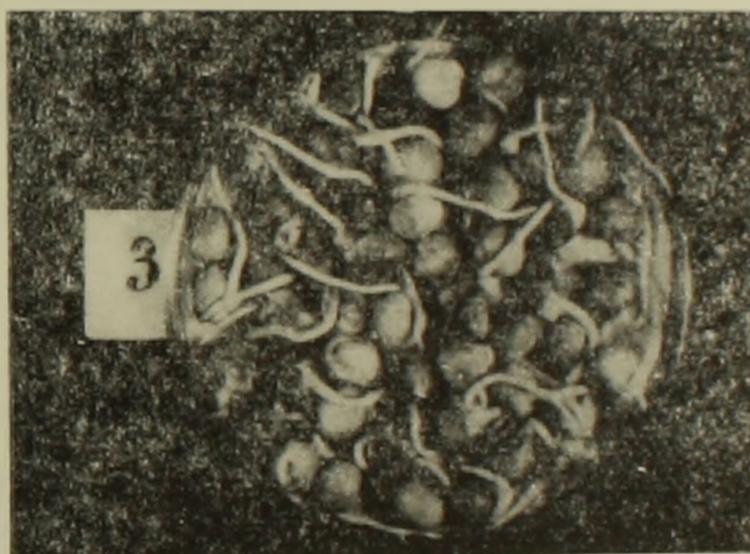


Рис. 3. Проросшие семена нута на 3-й день прорастания, обработанные 10^{-6} ‰ раствором Б.

течение прорастания. Аналогичные данные получены Гаскинсом [9] на семенах кукурузы. Предпосевная обработка семян нута 10^{-6} и 10^{-8} ‰ растворами ФДПБ не оказывает заметного влияния на активность каталазы в первый день прорастания, но на 3-й, и особенно на 7-ой день прорастания каталазная активность значительно повышается в опытных семенах. Скачкообразное повышение активности каталазы наблюдается на 7-й день прорастания при дозе 10^{-6} ‰.

Активность липазы в контрольных семенах на 3-й день прорастания ниже, чем в первый день, заметно повышаясь на 7-й день. Такая же картина наблюдается при обработке семян 10^{-8} ‰ растворами ФДПБ. При дозе 10^{-6} ‰ активность липазы ниже нормы, но на 3-й и особенно—7-й день прорастания она скачкообразно повышается, превышая уровень контрольных проб почти в два раза.

Выяснение механизма действия 1-фенил-2,3-дихлор-4-пиперидин-бутена-2 как стимулятора прорастания семян сельскохозяйственных культур находится в стадии разработки.

Таким образом, трехчасовая предпосевная обработка семян нута 10^{-6} и 10^{-8} % растворами 1-фенил-2,3-дихлор-4-пиперидин-бутена-2 повышает энергию прорастания и процент всхожести этих семян на 8—35%.

Активность каталазы в контрольных и опытных пробах повышается в течение прорастания (1—7) день, а активность липазы—на 7-й день прорастания.

Активность каталазы и липазы повышается в проросших семенах нута, предварительно обработанных в течение трех часов 10^{-6} и 10^{-8} % растворами указанного соединения.

Армянский государственный педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 19.VI 1970 г.

Ն. Ք. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Վ. ԲԱՐՍԵԳՅԱՆ

1-ՖԵՆԻԼ-2,3-ԴԻՔԼՈՐ-4-ՊԻՊԵՐԻԴԻՆ-ԲՈՒՏԵՆ-2-Ի
ԱԶՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԻՍԵՌԻ ԾՆՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՄԻ ՔԱՆԻ
ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկայումս հայտնի են մի շարք աճման խթանիչներ, որոնք ցուցաբերում են որոշակի ակտիվություն նյութափոխանակության տարբեր կողմերի վրա:

Հայկական մանկավարժական ինստիտուտի օրգանական քիմիայի լաբորատորիայում սինթեզվել է 1-ֆենիլ -2,3 դիքլոր -4-պիպերիդին -բուտեն-2 (Բ) միացությունը, որը ցուցաբերում է քիմիական որոշ ակտիվություն: Այս աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել այդ նյութի ազդեցությունը սիսեռի ծլունակության վրա: Դրա համար կատարվել է նախապես մշակում Բ-ի չեզոք լուծույթի տարբեր կոնցենտրացիաներով (10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8}), 3, 6, 12, 24 ժամվա ընթացքում:

Որոշվել է աճեցողության էներգիան (3-րդ օր) և ծլունակության տոկոսը (7-րդ օր): 1-ին, 3-րդ և 7-րդ օրերին որոշվել է կատալազայի և լիպազայի ակտիվությունը: Փորձերի արդյունքները թույլ են տալիս հանդելու հետևյալ կրակացություններին.

Բ-նյութը ցուցաբերում է խթանիչ ազդեցություն աճեցողության էներգիայի և ծլունակության տոկոսի նկատմամբ:

Կատալազայի ակտիվությունը ստուգիչ և փորձնական սերմերում աճեցողության 1—7 օրերի ընթացքում որոշակիորեն բարձրանում է: Իսկ լիպազայի ակտիվությունը բարձրանում է հատկապես 7-րդ օրը:

Սիսեռի նախապես մշակումը Բ նյութով (10^{-6} և 10^{-8} %-ի դեպքում) բարձրացնում է կատալազայի ակտիվությունը 3-րդ և 7-րդ օրերին, իսկ լիպազայի ակտիվությունը՝ 7-րդ օրը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Бабаян В. О., Григорян Л. Г., Тоганян С. В.* Журнал органической химии, 5, 316, 1969.
2. *Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И., Мурри И. К.*, Методика биохимического исследования растений, Сельхозгиз, М.—Л., 1952.
3. *Казарян Р. Е., Камалян Г. В., Давтян Л. В.*, Биологический журнал Армении, 22, 4, 41, 1969.
4. *Камалян Г. В., Давтян Л. В.*, Известия АН АрмССР (биолог. науки), 12, 7, 39, 1959.
5. *Корнеев П. К.*, Физиология растений, 9, 5, 620, 1962.
6. *Петроченко Х. А.* Научные записки Мелитопольского государственного педагогического института, 3, 139, 1956.
7. *Тарыфаде А. Х., Афавердиев А. М., Гулиев К. А.* Ученые записки азербайджанского гос. университета, серия биолог. наук, 4, 9, 1962.
8. *Тоганян С. В., Григорян Л. Г., Бабаян В. О.* Сб. трудов кафедры органической химии Армянского педагогического института им. Х. Абовяна, 1970.

А. А. АРАКЕЛЯН, С. В. НЕРПИН, М. Г. САНОЯН

О СВЯЗИ МЕЖДУ ТРАНСПИРАЦИЕЙ РАСТЕНИЙ И ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПОЧВЫ

Рассматривая влагообмен в системе почва—растение—приземный воздух, можно выделить три сопряженных подсистемы: почва, растение (включая корневую систему), приземный воздух. Движение влаги в почве и приземном воздухе представляет собой только физический процесс массообмена. Влияние растения на эти процессы проявляется лишь в условиях, создающихся на границах лист—атмосфера и корень—почва. В первом случае эти условия определяются движением устьиц, во втором—значением потенциала корневой системы. Поток влаги в самом растении подчиняется также физическим закономерностям, однако механизм управления влагопереносом определяется в основном регуляторными функциями растений.

В зависимости от времени суток и метеорологических условий каждое растение стремится выделить в атмосферу определенное количество влаги E_0 . Если при некоторой влажности корневая система обеспечивает подачу такого количества влаги, то дальнейшее увеличение ее не приводит к повышению транспирации и она сохраняет стабильное значение E_0 . Наименьшее значение влажности почвы, при котором достигается стабильный уровень транспирации E_0 , может быть названо критическим. При снижении влажности ниже этого уровня величина транспирации лимитируется подачей влаги из почвы корневой системой.

Для каждого растения при определенных почвенно-физических условиях существует некоторая предельная величина $E_{0, \text{пр}}$, больше которой данное растение не может выделить влаги в атмосферу, сколько бы не увеличивались влажность почвы и напряженность атмосферных условий. При соблюдении условия $E_{0, \text{пр}} \geq E_0$ управление водным режимом растений может осуществляться за счет изменения влажности почвы непосредственно в корнеобитаемом слое. При несоблюдении этого условия, что характерно, например, при суховеях, борьба с недостатком влаги должна включать такие мероприятия, как общее обводнение территорий, лесомелиорация, импульсное дождевание и подбор засухоустойчивых культур.

В настоящей работе рассматривается только первый случай, когда управление водным режимом осуществляется за счет гидромелиоративных мероприятий на данном поле.

На рис. 1а показан характер изменения транспирации в зависимости от влажности почвы и стабильного значения транспирации E_0 , определяемого метеорологическими условиями и временем суток. На рис. 1б эти же зависимости аппроксимированы прямыми.

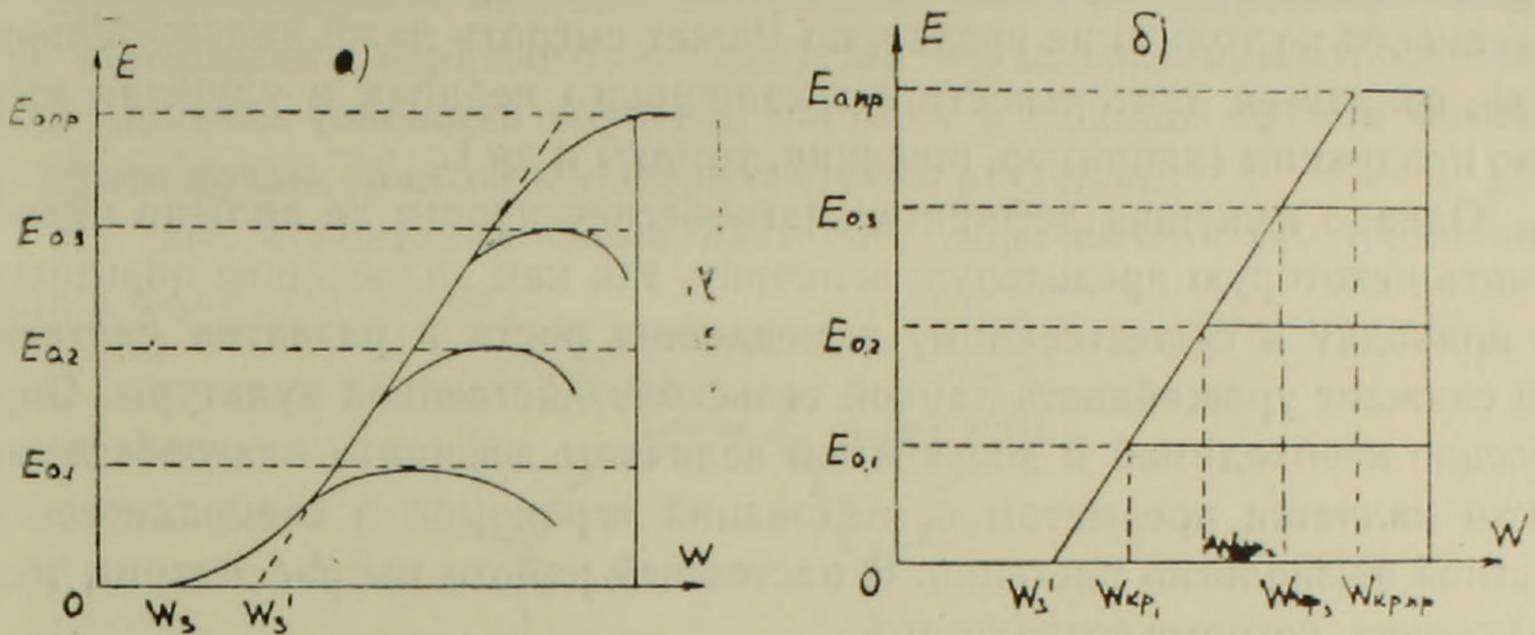


Рис. 1. Зависимость транспирации от влажности почвы. а) аппроксимируемая функция; б) аппроксимирующая функция.

Как видно из рисунка, зависимость транспирации E от влажности почвы W можно разделить на два участка: участок возрастающей скорости транспирации и участок постоянной скорости. В первом случае, т. е. при влажности ниже критической, транспирация практически не зависит от метеорологических условий и определяется влагосодержанием почвы. Во втором случае она не зависит от влажности и определяется физиологическими потребностями растения при данных метеорологических условиях. Функция $E(W)$ при аппроксимации ее прямыми может быть записана в виде:

$$E = \begin{cases} W_з' + aW & \text{при } W_{кр} > W > W_з, \\ E_0 & \text{при } W \geq W_{кр} \end{cases} \quad (1)$$

где $W_з$ — влажность завядания, $W_з'$ и a — параметры прямой.

Соотношение (1) иллюстрирует упрощенную математическую модель влагообмена в системе почва—растение—атмосфера, соответствующую экспериментальным исследованиям ряда авторов [1—4].

Из сопоставления рис. 1а и 1б видно, что параметр $W_з'$ несколько превышает значение влажности завядания $W_з$. Критическая влажность почвы $W_{кр}$, характеризующая точку перехода от наклонного участка прямой $E(W)$ к участку постоянной транспирации, соответствует условию достаточной увлажненности почвы при данных метеорологических условиях. Величина $W_{кр}$ зависит от стабильной транспирации E_0 . Чем выше E_0 , тем больше должна быть влажность почвы, обеспечивающая нормальное водообеспечение растений, и наоборот.

Исходя из предположения, что на участках недостаточной увлажненности, характеризуемых прямой $E = W_з' + aW$, величина транспирации зависит только от влажности почвы, можно дать математическое описание влагообеспеченности растения, рассматривая условия движения влаги в почве к его корневой системе.

Влага, которую транспирирует растение, передавая ее через стебель и листья в атмосферу, собирается из почвы разветвленной корневой системой. Если в почве нет достаточного количества влаги, возникает дефицит влагообеспеченности растений. Следует здесь отметить, что на определенных стадиях развития растений некоторый дефицит влагообеспеченности не только не вреден, но может сыграть даже положительную роль, сокращая длительность вегетационного периода и улучшая качество продукции (например, пшеница, томаты и др.).

Однако величина дефицита влагообеспеченности не должна превосходить некоторую предельную величину, так как дальнейшее повышение ее приводит к существенному замедлению роста и развития растений, что снижает урожайность данной сельскохозяйственной культуры. Определение необходимой и допустимой величины дефицита влагообеспеченности является предметом исследований агрономов и специалистов по частной физиологии растений. В настоящей работе мы рассмотрим только условия, которые создают его.

Обозначим количество поступающей из почвы влаги в корни растений, при определенных метеорологических условиях и неограниченных влагозапасах в почве, через Q_0 , а максимальное количество воды, которое растение способно получить из почвы при заданной влажности ее и передать через стебель к листовой поверхности,—через $Q_{пр}^1$.

При условии $Q_{пр} < Q_0$ возникает дефицит влагообеспеченности, абсолютная величина которого будет равна

$$\Delta Q = Q_0 - Q_{пр}, \quad (2)$$

а отношение $b = \frac{Q_{пр}}{Q_0}$ представляет собой показатель, характеризующий относительную необеспеченность растений влагой.

Очевидно, что

$$b = 1 - \frac{\Delta Q}{Q_0}. \quad (3)$$

При $Q_{пр} = Q_0$ ($b = 1$) дефицит влаги будет отсутствовать, а в случае, если $Q_{пр} > Q_0$ ($b > 1$) имеет место избыток влаги в почве.

В соответствии с задачей, поставленной в настоящей работе, найдем зависимость показателя влагообеспеченности от метеорологических и почвенных условий. Причем, учитывая, что от напряженности атмосферных условий зависит величина Q_0 , мы будем искать зависимость $b = f(W, Q_0)$, где W —влажность почвы.

Рассмотрим факторы, определяющие предельную величину потока влаги, которую корневая система способна направить по стеблю растения.

¹ По аналогии с величиной $E_{0, пр}$ для данного растения существует предельное значение $Q_{0, пр}$, соответствующее полной увлажненности почвы.

Расход воды, поступающей из почвы в корневую систему одного растения, может быть выражен зависимостью:

$$Q = q\Omega_k V. \quad (4)$$

Здесь q —скорость впитывания (расход влаги, приходящийся на единицу поверхности корневого волоска); Ω_k —удельная поверхность корневой системы (площадь корневой системы в единице объема почвы); V —объем почвы, занятой корневой системой растения.

На рис. 2 показана схема растения, включающая его надземную часть и корневую систему.

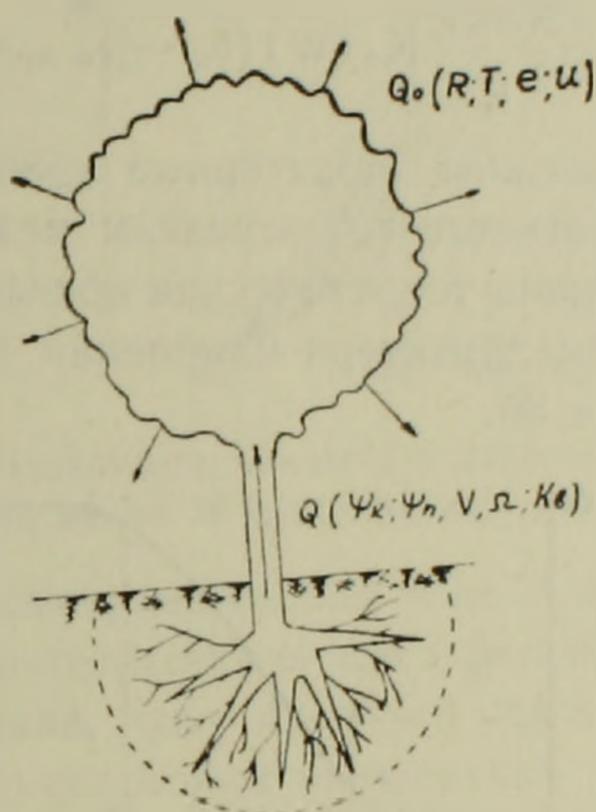


Рис. 2. Общая схема растения.

Полагая, что при корневом впитывании влаги создаются достаточно высокие градиенты потенциала, примем, что коэффициент влагопроводности не зависит от величины градиента и, следовательно, будем пренебрегать пластическим сопротивлением сдвигу в почвенном растворе, учитывая только его вязкость [5]. Тогда для скорости впитывания можно написать выражение:

$$q = K_v(W) J_k, \quad (5)$$

где $K_v(W)$ — коэффициент влагопроводности, зависящий только от влажности почвы; J_k — градиент напорной функции у поверхности корня по нормали к ней.

Полагая, что $J_k \equiv \psi_n - \psi_k$, где ψ_k — потенциал на поверхности корневой системы (потенциал, соответствующий понятию „сосущая сила“ корневой системы) и ψ_n — потенциал почвенной влаги, можно написать:

$$J_k = A \frac{(\psi_k - \psi_n)}{g}, \quad (6)$$

Здесь g —ускорение силы тяжести; A —численная величина, учитывающая геометрические особенности поля фильтрации.

Учитывая соотношение (5) и (6), получим следующие выражения для Q .

$$Q = \frac{A\Omega_k V}{g} K_b(W) (\psi_n - \psi_k). \quad (7)$$

Если в выражение (7) вместо величины ψ_k поставить его предельное значение $\psi_{k. пр}$, которое растение может создавать, получим формулу расхода влаги $Q_{пр}$, которая может быть получена из почвы разветвленной корневой системой при данной влажности ее и предельной величине «сосущей силы».

$$Q_{пр} = \frac{A\Omega_k V}{g} K_b(W) (\psi_n - \psi_{k. пр}). \quad (8)$$

На рис. 3а и 3б показаны характерные кривые $K_b(W)$ и $\psi_n(W)$. Разность $(\psi_n - \psi_{k. пр})$ соответствует отрезкам между линиями $\psi_{k. пр}$ и $\psi_n(W)$. На рис. 3в показана теоретическая кривая $Q_{пр}(W)$, полученная по формуле (8) с учетом характера изменений $K_b(W)$ и $\psi_n(W)$, изображенных на рис. 3а и 3б.

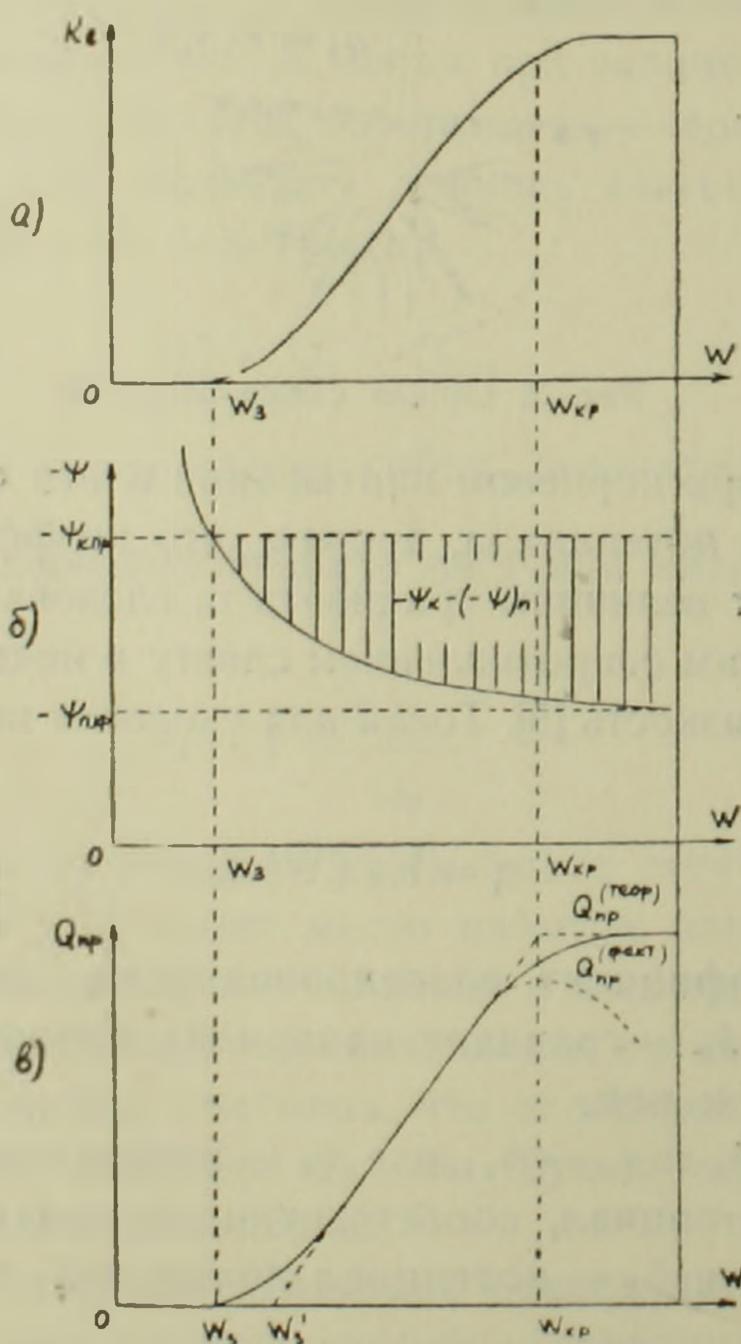


Рис. 3. Характерные кривые а) $K_b(W)$, б) $\psi(W)$, в) $Q_{пр}(W)$.

При полном насыщении величина K_b представляет собой коэффициент фильтрации K_f , а величина $Q_{пр}$ достигает значения $Q_{0. пр}$, т. е.

$$Q_{0. пр} = \frac{A \Omega_k V}{g} K_{\phi} (\psi_{п} - \psi_{к. пр}). \quad (9)$$

Для различных значений Q_0 , отражающих возможное различие метеорологических условий, получим семейство кривых влагообеспеченности $b=f(W)$, каждая из которых соответствует определенной напряженности атмосферных условий (рис. 4). Действительная часть кривых показана сплошными линиями.

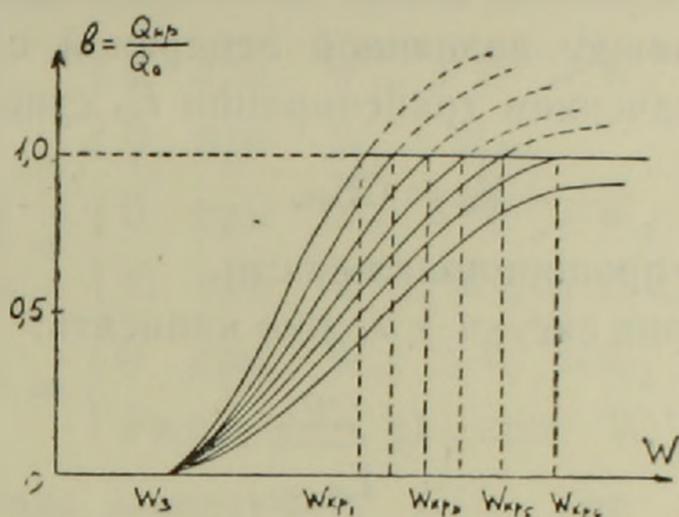


Рис. 4. Зависимость показателя влагообеспеченности b от влажности почвы W и потенциального расхода влаги Q_0 .

Здесь мы рассматривали, как уже отмечалось, только случай не слишком жестких метеорологических условий для данной культуры и фазы развития растений, чему отвечает условие $E_{0. пр} \geq E_0$. Однако это условие в ряде случаев может нарушаться. Так, например, в случае суховея даже при достаточной влажности и оптимальной плотности почвы величина $E_{0. пр}$ может оказаться недостаточной для сохранения растений. В случае же очень высокой плотности почвы (малая оструктуренность, неудовлетворительная обработка) условие $E_{0. пр} \geq E_0$ может нарушиться даже при относительно мягких агрометеорологических условиях.

Напряженность атмосферных условий можно оценить, введя в качестве критерия отношение фактической величины E_0 к максимальному для данной культуры и фазы развития значению потенциальной транспирации $E_{0. пр}$. Величина $\eta = \frac{E_0}{E_{0. пр}}$ характеризует степень засухи и, следовательно, может быть использована для прогноза суховеев. Условие $\eta \leq 1$ ($E_{0. пр} \geq E_0$) соответствует отсутствию засухи, а при $\eta > 1$ ($E_0 > E_{0. пр}$) наступает засуха.

Таким образом, произведя измерение параметра E_0 и пользуясь данными по $E_{0. пр}$, можно осуществить оперативный контроль за величиной показателя засухи η и соответственно регулировать микроклимат растений с помощью, например, дождевальных систем. Для определения величины E_0 , или так называемой испаряемости, применяют различные методы: по дефициту влажности воздуха, по радиационному балансу, по сумме температур воздуха и др. Наиболее точным и универсальным для определения величины E_0 является комплексный метод [3], учитывающий

все основные факторы, влияющие на испаряемость (радиационный баланс, теплообмен в почве, температура и влажность воздуха).

В случае несоблюдения условия $E_0 < E_{0, пр}$ указанные экспериментальные методы определения величины E_0 для вычисления показателя засухи η , как и сама величина E_0 , как параметр, отражающий стабильную транспирацию, теряют смысл. В этом случае для оценки степени засухи и выбора необходимых мелiorативных мероприятий или статистической оценки засушливых периодов может быть предложен следующий прием.

Известно, что между величиной испарений с водной поверхности E_B и значением транспирации E_0 существует зависимость:

$$E_0 = CE_B, \quad (10)$$

где C — коэффициент пропорциональности.

Тогда для критерия засухи η можно написать:

$$\eta = \frac{CE_B}{E_{0, пр}}. \quad (11)$$

При экстерполяции функции $E = CE_B$ за пределами действительных значений E_0 , т. е. при $CE_B > E_{0, пр}$, может быть найдено значение η для оценки степени засухи в этих условиях.

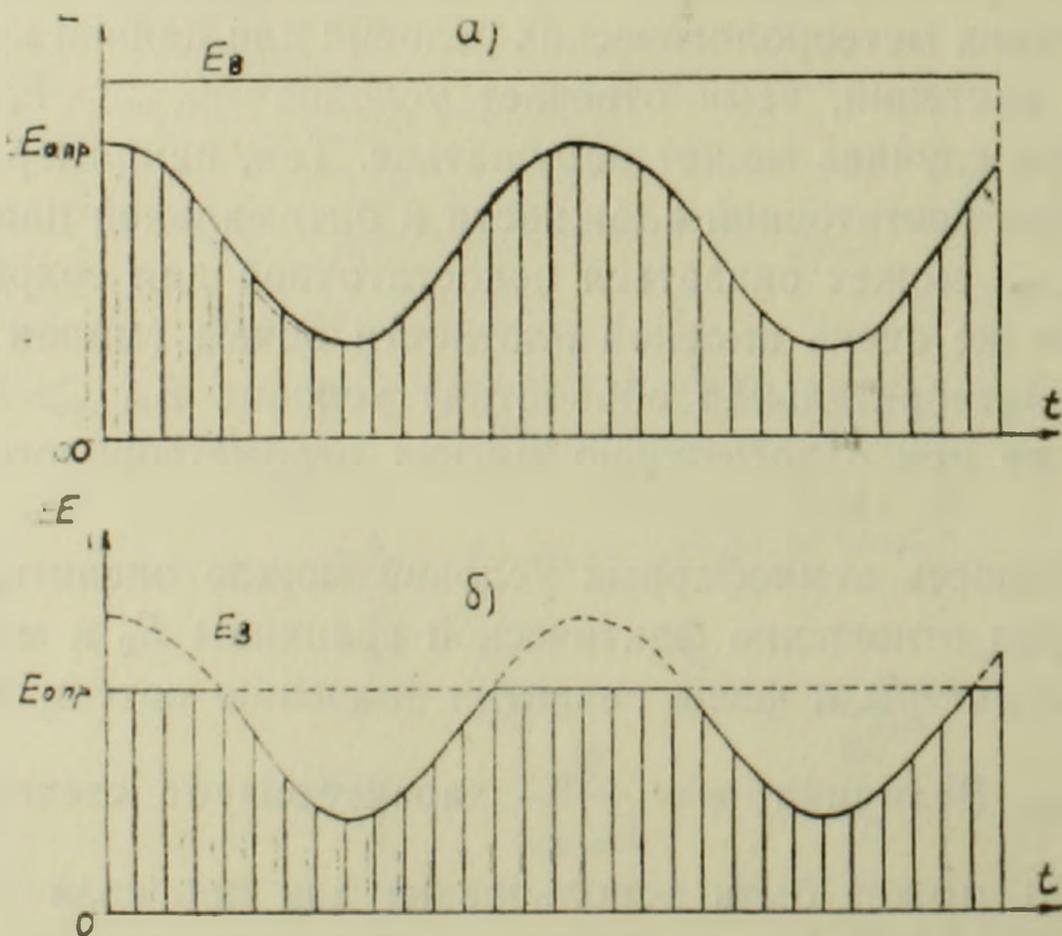


Рис. 5. Временной ход транспирации а) $E_B < E_{0, пр}$, б) $E_B > E_{0, пр}$.

Для определения влагообеспеченности растений в течение суток необходимо знать также зависимость транспирации E_0 в функции времени t с периодом T_0 , равным 24 часам. Разложив функцию $E_0(t)$ в ряд Фурье и рассмотрев лишь постоянную составляющую и основную гармонику ряда, получим:

$$E_0(t) = N + F \sin(\omega t + \varphi). \quad (12)$$

Здесь N —среднесуточное значение транспирации; F —суточная амплитуда транспирации, уменьшенная на величину N ; $\omega = \frac{2\pi}{T}$ — частота колебаний (очевидно, что $\omega = \frac{\pi}{12}$); φ — фаза, соответствующая началу отсчета времени.

Используя выражения (1), (10) и (12), можно дать следующее описание семейства кривых $E(W; E_B; t)$:

$$\frac{\partial E}{\partial W} = \begin{cases} a & \text{при } W_{кр} > W > W_3 \\ 0 & \text{при } W > W_{кр} \end{cases} \quad (13)$$

$$\frac{\partial E}{\partial E_B} = \begin{cases} 0 & \text{при } W_{кр} > W > W_3 \\ C & \text{при } W > W_{кр} \text{ и } E < E_{0. пр} \end{cases} \quad (14)$$

$$\frac{\partial E}{\partial t} = \begin{cases} 0 & \text{при } W_{кр} > W > W_3 \\ F\omega \cos(\omega t \times \varphi) & \text{при } W > W_{кр} \end{cases} \quad (15)$$

На рис. 5а показана зависимость $E(t)$ при соблюдении условия $W > W_{кр}$ на протяжении суток, а на рис. 5б—при несоблюдении этого условия в средней части суток.

Агрофизический научно-исследовательский институт ВАСХНИЛ,
Армянский сельскохозяйственный институт

Поступило 16.XII 1970 г.

Ա. Հ. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Ս. Վ. ՆԵՐՊԻՆ, Մ. Գ. ՍԱՆՈՅԱՆ

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՏՐԱՆՍՊԻՐԱՏԻԱՅԻ ԵՎ ՀՈՂԻ ԶՐԱ-ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ԿԱՊԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատության մեջ տրվում է բույսերի արմատային ներծծման ու տրանսպիրացիայի պրոցեսների մաթեմատիկական արտահայտությունը հողային և ֆիզիկական տարբեր պայմանների դեպքում: Առաջարկվում է ջրապահովության շափանիչ, որն իրենից ներկայացնում է որոշակի օդերևութաբանական պայմաններում հողից բույսի արմատը ներծծված ջրի հոսքի հարաբերությունը այն մաքսիմալ ծախսին, որ արմատային սիստեմն ընդունակ է վերցնել հողից և ցողունով փոխանցել տերևային մակերևույթին: Դիտարկվում են այն պայմանները, որոնք բույսերի ջրապահովության պակաս են ստեղծում հողարմատ ու բույս-մթնուլորտ սահմաններում և համապատասխանորեն կապ է ստեղծվում շորության ցուցանիշի մեծության ու արտաքին միջավայրի ֆիզիկական գործոնների միջև: Մթնուլորտային պայմանների լարվածության գնահատման համար շափանիչ է ծառայում գոլորշունակությունը, որի մեծությունը որոշվում է որպես պոտենցիալ տրանսպիրացիա (ոչ շատ սուր օդերևութաբանական պայմանների դեպքում) կամ որպես գոլորշիացում ջրի մակերևույթից (երաշտի ժամանակ, հողի մեծ խտություն ունենալու կամ անբավարար մշակված լինելու դեպքում):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Аматьев А. М.* Влагодоборот культурных растений. Гидрометеониздат, Л., 1954.
2. *Будаговский А. И.* Испарение почвенной влаги. Изд-во «Наука», М., 1964.
3. *Будыко М. И.* Тепловой баланс земной поверхности. Гидрометеониздат, Л., 1956.
4. *Мичурин Б. Н.* Испарение воды почвой. В кн.: «Основы агрофизики». Физматгиз, М., 1959.
5. *Нерпин С. В., Чудновский А. Ф.* Физика почвы. Изд. «Наука», М., 1967.

А. П. САРВАЗЯН

АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И РАСТВОРОВ БИОПОЛИМЕРОВ

Акустические методы исследования физико-химических характеристик твердых тел и жидкостей получили сильное развитие за последние десятилетия. Однако применение этих методов в биологических исследованиях весьма ограничено.

Ультразвук в биологии применяется в основном как метод воздействия на различные системы на различных уровнях: от организмов до растворов биополимеров [2].

Значительно меньше работ посвящено использованию акустических методов для получения физико-химических и молекулярных характеристик биологических систем. Работы по измерению акустических параметров [1] биологических сред обычно носят описательный характер, т. е. измеряется скорость или поглощение ультразвука в различных тканях и составляются соответствующие таблицы [5]. Делаются попытки найти корреляцию между акустическими параметрами тканей и видом животного, возрастом, весом, составом рациона и способом кормления и т. д.

Однако многие возможности акустических методов исследования биологических систем остаются неразработанными и неиспользованными, например, низкочастотные методы исследования, безинерционные акустические методы для исследования кинетики биохимических процессов, измерения спектров поглощения ультразвука в достаточно широком частотном диапазоне для определения времен релаксации различных молекулярных движений, связь между акустическими, электрическими, спектроскопическими параметрами растворов биомакромолекул и т. д.

Задачей настоящей работы является рассмотрение возможностей акустических методов для решения биологических и биохимических задач, анализ физического смысла результатов, получаемых акустическими методами в различных частотных диапазонах и при различных методах измерения.

Исследуемые параметры. Биологические ткани и растворы биополимеров характеризуются существованием в них большого количества релаксационных процессов различной физической природы с различными временами релаксации. Зависимость скорости и поглощения звука от частоты в таких средах имеет сложный характер. По измеренной частотной зависимости скорости и поглощения упругих волн может быть определена эквивалентная реологическая модель исследуемой среды, состоя-

щая из набора параллельных и последовательных упругостей и вязкостей.

Общей задачей акустического исследования является расчет элементов реологической модели, молекулярная интерпретация которой может быть проведена с помощью исследования температурной и концентрационной зависимостей акустических спектров. Для полной характеристики исследуемых сред необходимо проводить измерения акустических параметров (скорости и затухания продольных и сдвиговых волн) в диапазоне частот от 0 до 10^8 — 10^9 гц. Однако в каждом конкретном случае задача может быть сужена.

В тканях и концентрированных растворах биополимеров, способных к гелеобразованию, слабые силы и взаимодействия, характеризующие структуру и состояние этих сред, проявляются в величине низкочастотного модуля сдвига [3].

Величины модулей упругости на высоких частотах (10^6 — 10^9 гц) определяются, главным образом, упругостью и деформацией сравнительно коротких частей молекулярных цепей, поворотами отдельных атомных групп макромолекул. Движения молекулярных комплексов больших размеров имеют относительно большие времена релаксации. Поэтому молекулярные комплексы, мицеллы, участвуют в проведении звука только на низких частотах.

Модуль объемного сжатия тканей и растворов биополимеров почти не зависит от частоты, поскольку его величина определяется в основном упругостью низкомолекулярного растворителя (воды). В то же время величина модуля сдвига при изменении частоты от 10^7 до 10^3 гц может измениться на 3—5 порядков. Незначительные изменения состояния этих сред приводят к существенному изменению модуля сдвига и, соответственно, скорости сдвиговой волны.

Таким образом, для характеристики макромолекулярной структуры тканей и концентрированных растворов биополимеров необходимо изменение скорости распространения именно сдвиговых волн и на низких частотах.

Для определения времени релаксации макромолекул и их комплексов измеряются спектры поглощения упругих волн. Область частот, в которых локализованы времена этих релаксаций должна совпадать с областью сильных изменений величины модуля сдвига. Следовательно, исследование времен релаксации макромолекулярных систем должно проводиться на частотах 10^3 — 10^6 гц. Прямые экспериментальные измерения показали [1], что максимум спектров времен релаксаций в растворах биополимеров действительно лежит на частотах ниже 10^6 гц.

Как указывалось выше, величина модуля объемного сжатия растворов биополимеров и тканей характеризует в основном структуру и состояние низкомолекулярного растворителя и, соответственно, отражает взаимодействие макромолекул с растворителем. Конформационные изменения макромолекул, связанные с перестройками окружающего растворителя, должны приводить к изменению модуля объемного сжатия и, сле-

ловательно, к изменению скорости распространения продольных волн. Прецизионные измерения скорости ультразвука могут позволить следить за кинетикой многих биохимических процессов.

Методы. Для измерения низкочастотных вязкоупругих характеристик биологических систем могут быть использованы волновые и неволновые реологические методы. Некоторые методы и экспериментальные установки для исследования биологических тканей и гелей по скорости сдвиговых и юнговских волн в низкочастотном диапазоне были разработаны нами [4].

Исследование спектров поглощения звука в диапазоне частот 10^3 — 10^6 обычно вызывает большие трудности из-за необходимости использовать для измерений слишком большое количество вещества. Однако некоторые варианты реверберационных и резонансных методов измерения поглощения позволяют проводить измерения в небольших объемах и могут быть использованы в биологических исследованиях.

Для выбора метода прецизионных измерений скорости ультразвука нужно оценить чувствительность метода, необходимую при исследовании биохимических процессов, связанных с конформационными изменениями макромолекул. По нашим оценкам [3], необходимая чувствительность метода должна составлять $(1-5) \cdot 10^{-4}\%$ от абсолютного значения скорости ультразвука. Такая чувствительность достижима, в частности, при фазовом методе измерения скорости ультразвука. Однако столь высокая точность измерения накладывает большие требования к термостабилизации образца, а в случае использования методов измерений с непрерывным излучением—также и на стабильность

Объекты исследования и биологические проблемы	Диапазон частот	Методы исследования
Изучение слабых связей, определяющих структуру биологических гелей, растворов биополимеров и биологических тканей, исследования кинетики образования и распада этих связей (гель-золь переходы в растворах биополимеров, структурные перестройки в мышце, экспериментальная проверка математических моделей мышечного сокращения, структурные перестройки в нейроне при проведении нервного импульса и т. д.).	0 до 10^3 — 10^4 гц	Неволновые реологические методы измерения вязко-упругих характеристик. Измерение скорости и затухания сдвиговых и юнговских волн.
Изучение времен релаксации различных молекулярных движений в растворах биополимеров (исследование конформаций макромолекул, образования четвертичной структуры, агрегации-деагрегации, полимеризации-деполимеризации биополимеров).	10^3 гц до 10^7 — 10^8 гц	Измерение частотных зависимостей скорости и затухания сдвиговых и продольных волн в растворах биополимеров (ультразвуковая спектроскопия).
Исследование взаимодействия биополимеров с растворителем, исследование кинетики биохимических процессов, сопровождающихся некоторыми изменениями структуры растворителя, изучение кинетики конформационных перестроек в макромолекулах биополимеров.	10^6 — 10^8 гц	Прецизионные измерения скорости ультразвука с точностью 10^{-3} — $10^{-4}\%$ (фазовые и импульсно-фазовые, дифференциальные методы измерения скорости ультразвука).

частоты. Расчет показывает, что применение дифференциального метода измерений позволяет устранить эти трудности. Требование безинерционности метода, возникающее при исследованиях кинетики относительно быстрых биохимических процессов, легко выполняется при использовании фазового метода измерений.

Проведенное рассмотрение акустических характеристик биологических систем и методов их измерения позволяет составить таблицу (табл.).

Таким образом, рассмотренный круг возможных акустических исследований биологических систем, по-видимому, является наиболее неразработанным разделом той области науки, которая могла бы называться биофизической акустикой.

Малое количество исследований, посвященных этим проблемам, на наш взгляд, находится в противоречии с возможностями, предоставляемыми описанными акустическими методами. Необходимо начать широкие исследования по применению акустических методов в конкретных биофизических и биохимических задачах.

Институт биологической физики
АН СССР, г. Пущино

Поступило 10.IX 1970 г.

Ա. Պ. ՍԱՐՎԱԶՅԱՆ

ԿԵՆՍԱՔԱՆԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԵՎ ԿԵՆՍԱՊՈՒՄԵՐՆԵՐԻ
ԼՈՒՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ՈՒՆՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ԱԿՈՒՍՏԻԿԱԿԱՆ
ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կենսաբանական համակարգերի ուսումնասիրման ակուստիկական մեթոդները գիտության վատ մշակված բաժիններից է, որը կարելի է անվանել բիոֆիզիկական ակուստիկա:

Հոդվածում բացահայտվում է ակուստիկական ուսումնասիրությունների հնարավոր շրջանակը կենսաբանության ասպարեզում: Ցույց է տրված ուսումնասիրման օբյեկտի և օգտագործվող ուլտրաձայնի սարամետրերի փոխհարաբերությունը մասնավորապես մի շարք բիոֆիզիկական և բիոքիմիական խնդիրների լուծման համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Садыхова С. Х. Канд. дисс., Пущино, 1970.
2. Эльпинер И. Е. Ультразвук, физико-химическое и биологическое действие. Физматгиз, 1963.
3. Сарвазян А. П. Труды Всесоюзного Межвузовского семинара по вопросам ультразвуковой спектроскопии, Каунас, 1969.
4. Сарвазян А. П. Канд. дисс., Пущино, 1969.
5. Goldman D. E., Hueter T. E. J. Acoust. Soc. Am. 28, 35, 1956.

Ս. Գ. ՆՐՎԱՆԳՅԱՆ

ԿԱՐՏՈՑԻԼԻ ԻԳԱԿԱՆ ԳԱՄԵՏՈՑԻՏԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՈՐՈՇ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Մածկասերմ բույսերի (այդ թվում և կարտոֆիլի) իգական գամետոֆիտի ստերիլության մասին գրականության մեջ եղած տվյալները համեմատաբար սուղ են: Մինչդեռ բեղմնավորման փաստացի իրականացման այդ օջախում հաճախ ձևավորվում են միայն նրա առանձին էլեմենտները, իսկ երբեմն էլ նրանք կամ բոլորովին չեն դիֆերենցվում կամ քայքայվում են: Զարգացման նման ընթացքի հետևանքով սաղմնապարկերի մեծ մասն իրենից ներկայացնում է քայքայված կորիզներով լցված կամ դատարկ մի խոռոչ:

Եղած տվյալների համաձայն [9], տվյալ տեսակին բնորոշ զարգացման նորմալ ընթացքը կարող է խախտվել ինչպես բնական, այնպես էլ արհեստական ազդակների ներգործությունից: Գոյություն ունի այն կարծիքը [4, 5, 12, 13], թե որոշ բույսերի սաղմնապարկերում էլեմենտների բացակայությունը պայմանավորված է նրանով, որ կամ այդպիսի սերմնաբողբոջներում հատուկ ուժի ազդեցությամբ արխեսպորիում չի առաջանում, կամ այն ձևավորվում, բայց ինչ-որ էտապում մահանում է: Դրան զուգահեռ սաղմնապարկի բազալ մասում նուցելուսը շարունակում է գործել որպես մի այնպիսի հյուսվածք, որը տապետումի նման նրան տալիս է պլաստիկ և ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութեր: Սաղմնային պարկում հիմնական էլեմենտների բացակայության պատճառով կուտակված նյութերը սնում են նուցելուսին և նպաստում նրա որոշ բջիջների առանձնացմանը: Վերջինները ներխուժում են սաղմնապարկը և լցնում դատարկ խոռոչը:

Բույսերի տարբեր ներկայացուցիչների մոտ իգական գամետոֆիտի զարգացման անկանոնություններ նշվել են նաև այլ հետազոտողների կողմից [1, 7, 8, 11, 14, 18]:

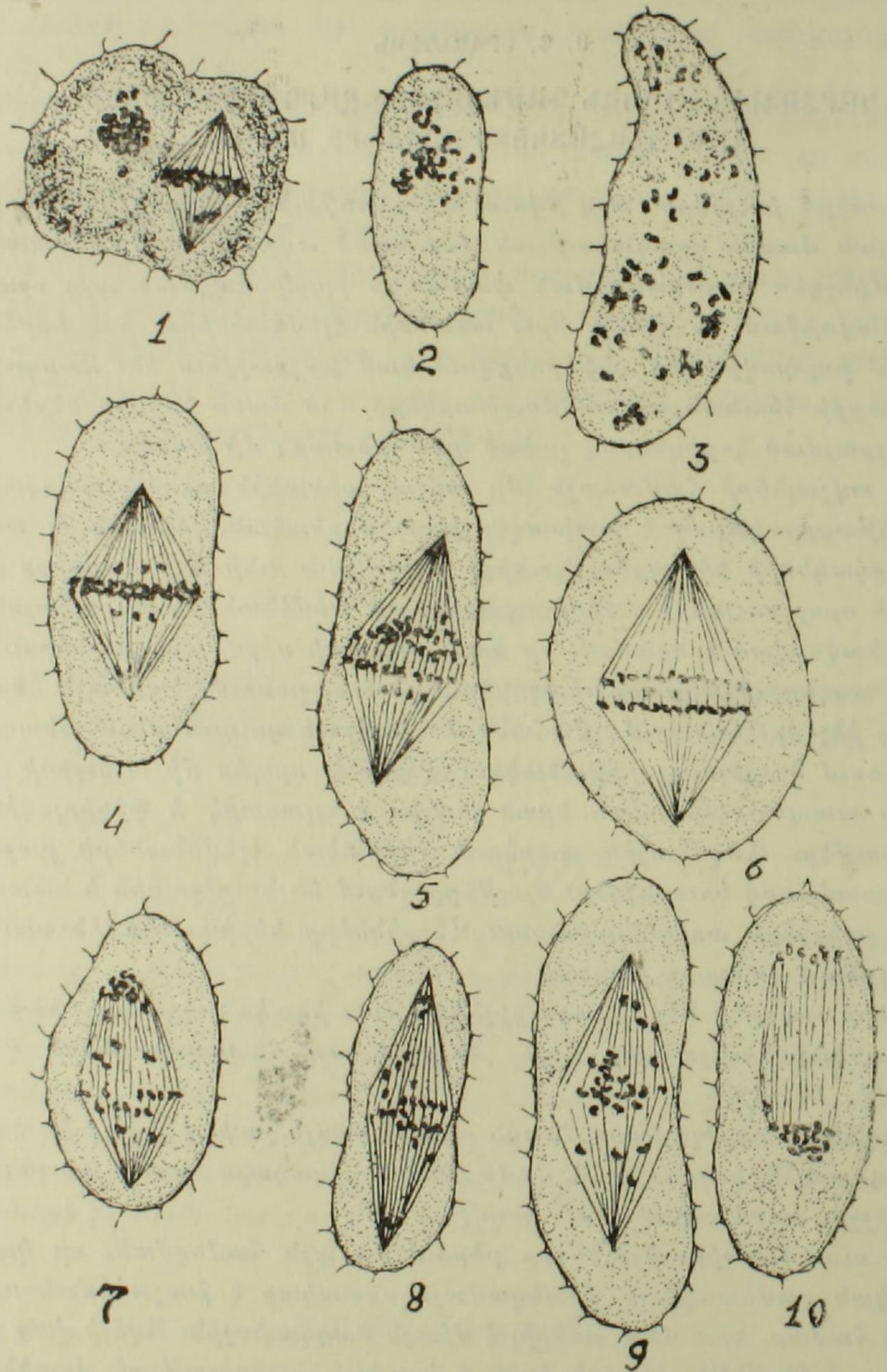
Կարտոֆիլի ստերիլության հարցն այս կամ այն շափով շոշափվել է տարբեր հետազոտողների կողմից [2, 3, 15, 20, 21], սակայն նրանք չեն ընդգրկել երևույթի բջջա-սաղմնաբանական կողմը:

Եղած ուսումնասիրությունները բերում են այն համոզման, որ կարտոֆիլի իգական գամետոֆիտը միանգամայն օգտակար է խաչաձևման աշխատանքների համար. նրա մոտ ստերիլ է միայն ծաղկափոշին: Ավելի վաղ շրջանում Յանգը [19] թեթևակիսրեն նշելով իգական ստերիլության մասին, ենթադրել է, որ այն պայմանավորված է էկոլոգիական գործոնով և շատ հազվագյուտ է:

Կարտոֆիլի իգական ստերիլության մասին ավելի հիմնավոր փաստարկների հանդիպում ենք Արնասոնի մոտ [16, 17], ըստ որի իգական ստերիլության պատճառը պետք է որոնել մեյոզի խախտման մեջ:

Տվյալ ուսումնասիրությունը հանդիսանում է կարտոֆիլի իգական գամետոֆիտի ձևավորման ու զարգացման աշխատանքի շարունակությունը [6]:

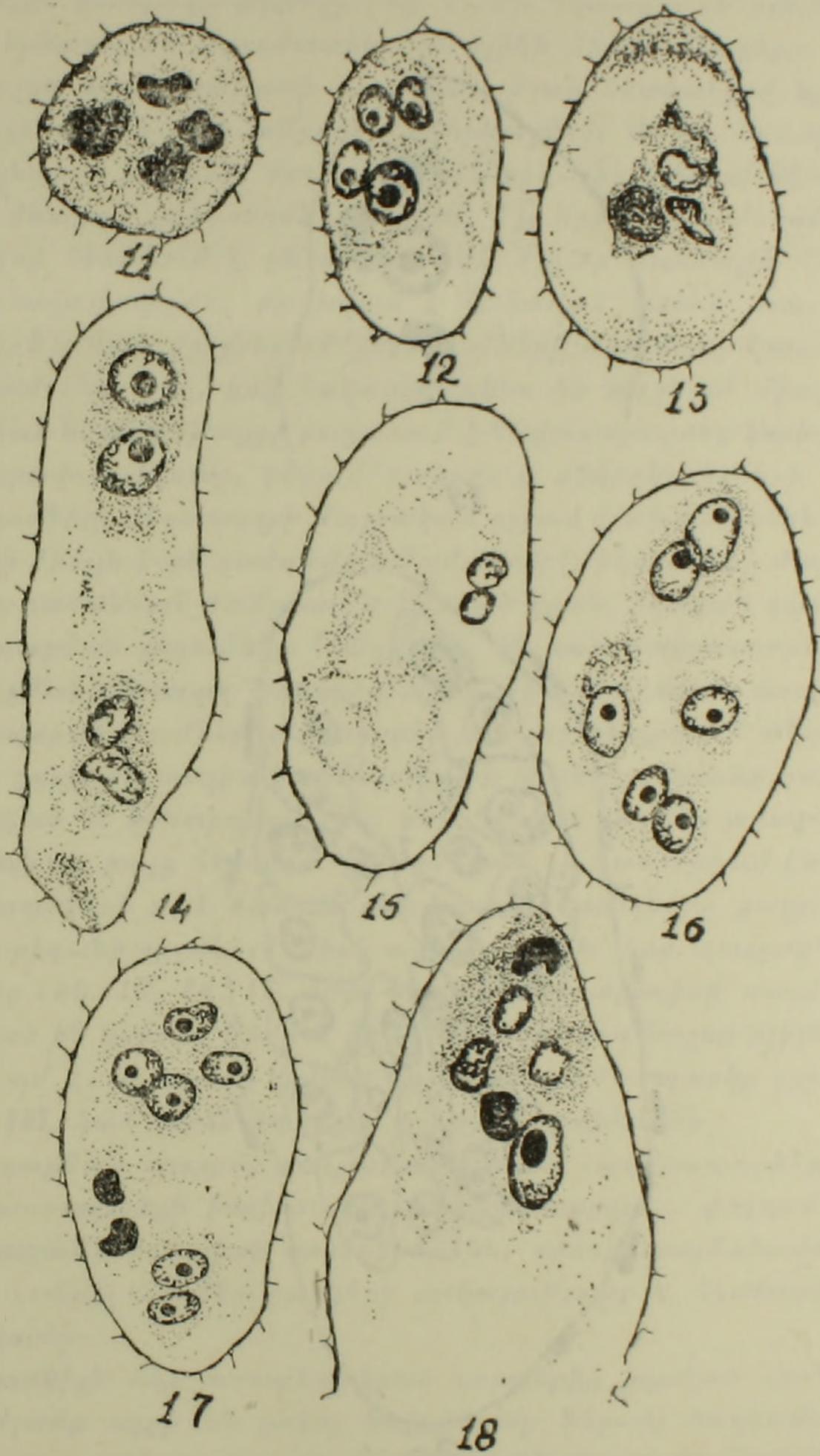
Աղյուսակ 1



Նկ. 1. Ռեդուկցիոն բաժանման ընթացքի խախտումների տարբեր փուլերում (բացատրությունը տեքստում):

Հետազոտությունները կատարվել են կարտոֆիլի ծաղկափոշու ստերիլության տարբեր աստիճան ունեցող սորտերի (Լորիս, Էպրոն, Բերլիսինգին) վրա Արարատյան դաշտավայրի և Ստեփանավանի շրջանի պայմաններում: Վերցվել են հասունացման տարբեր փուլերում գտնվող սերմբուսները և բջջաբանության մեջ ընդունված մեթոդով պատրաստվել մշտական սյրեպարատներ: Կտրվածքները (10—15 μ) ներկվել են երկաթային հեմատոքսիլինով ըստ Հեյդենհեյնի և Շիֆի սեակտիով:

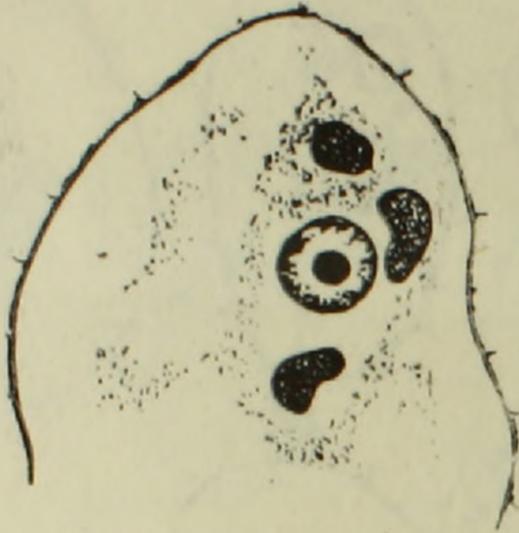
Աշխատակ 2



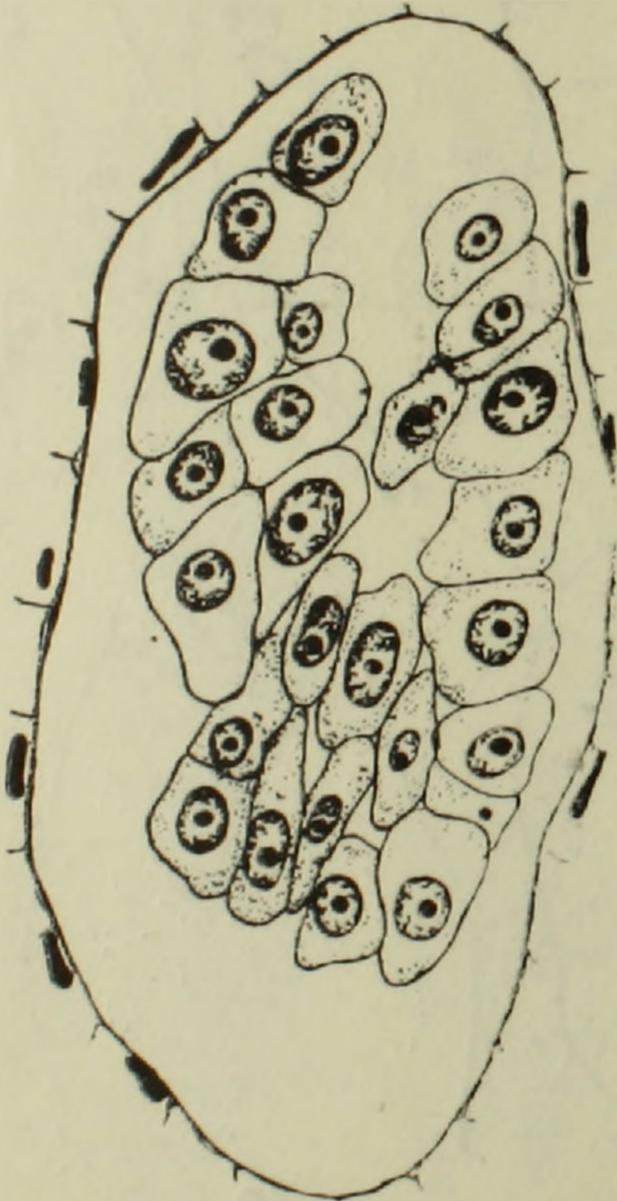
Նկ. 2. Սաղմնայարկի զարգացման տարբեր փուլերում հանդիպած շեղումներ (բացատրությունը տեքստում)։

Կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ փորձարկման երկու շրջաններում էլ կարտոֆիլի միկրոսպորանգիումներում և մակրոսպորանգիումներում ռեդուկցիոն բաժանման խախտումներն սկսվում են զարգացության վաղ փուլերում և շարունակվում հետագայում։ Սերմնարանի ներսի սերմնաբողբոջներում նույնիսկ արխեսպորիում չի առաջանում և նրանք այդպես էլ, որոշ ժամանակ մնալուց հետո, բայթայվում են։ Զարգացման հետագա փուլին անցնում են սերմնարանի միայն պատային դասավորություն ունեցող

Աշյուսակ 3



19



20

Նկ. 3. Սաղմնապարկի զարգացման տարբեր փուլերում հանդիպած շեղումներ
(բացատրությունը տեքստում):

սերմնաբողբոջները, որպիսի հանգամանքը մասամբ կարող է պայմանավորված լինել սննդանյութերի անհավասար բաշխմամբ:

Կարտոֆիլի էպրոն և Բերլիխինդեն սորտերի մոտ մակրոսպորների մայրական բջջի 1-ին մեյոտիկ բաժանման ընթացքում հղած բրոմոստմային և հետագայում՝ սաղմնապարկի ձևավորման և գիֆերենցման շրջանում հղած շեղումների բաղմազանությամբ իրական դամետոֆիտը շի դիջում միկրոսպորանդիումներում կատարված փոփոխություններին: Այստեղ՝ ևս, ինչպես միկ-

րոսպորոգենների ժամանակ, ռեակցիոն բաժանման խախտման հետևանքով առաջանում են բրոմոսոմային առանձին խմբավորումներ, խախտվում է մետաֆազային կոմպակտ թիթեղը (նկ. 1, 2): Նկատվել են բջիջներ (նկ. 3), որոնցում երևացել են աբրոմատինային իլիկի միայն հետքերը. բրոմոսոմները կողմնորոշող այդ ապարատի բացակայության հետևանքով նրանք անկանոն կերպով ցրված են բջիջի ամբողջ մակերևույթով: Ավելի հաճախակի են հանդիպել այնպիսի բջիջներ, որոնց աբրոմատինային իլիկում նկատվել են առաջ կամ ետ մնացած բրոմոսոմներ (նկ. 4, 7): Երբեմն բրոմոսոմների մի մասը կանոնավոր հեռանում է բեռները, իսկ մյուսը բառսային կերպով, առանց որևէ օրինաչափության, բաշխվում է հակառակ բեռի տարբեր մասերում (նկ. 5, 8, 9): Որոշ բջիջներում բրոմոսոմների մեծ մասը կուտակված է իլիկի մի բեռում (նկ. 10), իսկ հակառակ բեռն են անցնում միայն մի քանիսը: Զարգացման նման ընթացքը բացառում է հավասարաբաշխ կորիզների առաջացման հնարավորությունը, բերում մակրո- և միկրոկորիզների ձևավորման:

Կարտոֆիլի մեզասպորի մայրական բջջում խախտումներն արտահայտվել են մեյոզի միայն 1-ին բաժանման ժամանակ (միկրոսպորի մայրական բջջում՝ նաև 2-րդ բաժանման ժամանակ): Չնայած դրան, իդական գամետոֆիտի նորմալ զարգացման շեղումներ հանդիպել են նաև մակրոսպորների տետրադի և զարգացման հետագա փուլերում, որի արտահայտման աստիճանը, ինչպես և միկրոսպորանգիումներում, տարբեր է: Որոշ դեպքերում տետրադի մակրոսպորները ցույց են տալիս կազմալուծման նշաններ, նրանք զուրկ են կորիզից և հավաքված են կենտրոնում (նկ. 11): Երբեմն կարծես առաջանում են լիարժեք կորիզներ, բայց հետագա դիֆերենցում չի կատարվում (նկ. 12, 16, 17): Սաղմնապարկերի մեծ մասում ձևավորված կորիզները քայքայվում են վաղ (2 — 4 կորիզանի շրջանում), իսկ ավելի հաճախ՝ երբ առաջացել են բոլոր ութ կորիզները (նկ. 13, 14, 15, 18): Նկատվել են այնպիսի սաղմնապարկեր, որոնք լցված են նորմալ թիվը և շափը գերազանցող խոշոր բջիջներով (նկ. 20): Ենթադրվում է, որ դրանք կարող են լինել սաղմնապարկը շրջապատող բջիջներ [12, 13], կամ ունեն ծագման այլ պատճառներ [6]:

Զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող սաղմնապարկերի քայքայումը, նրանց կառուցվածքի խախտումը (ապաբեռնացում), փոշոտման մոմենտին՝ թերզարգացումն այնպիսի գործոններ են, որոնք պայմանավորվում են մեծ տոկոսով ստերիլ սաղմնապարկերի առկայությունը և, հետևաբար, պտղակալման անկումը:

Կարտոֆիլի մեր ուսումնասիրած սորտերից իդական գամետոֆիտի անկանոնությունամբ աչքի են ընկել սովորաբար ֆերտիլ ծաղկափոշու բավական բարձր տոկոս ունեցող էպրոն, Բերլիխինգեն սորտերը: Ստերիլ ծաղկափոշու բարձր տոկոս (92—95) ունեցող Լորիս սորտի մոտ նման խախտումները կրել են մասնակի բնույթ:

Այստեղից կարելի է հանգել գործնական հետևության. խաչաձևումների ժամանակ որպես փոշոտիչներ ընտրել առաջին երկու սորտերը, իսկ որպես մայրական կոմպոնենտ՝ Լորիսը:

Կատարված ուսումնասիրությունները թույլ են տալիս ենթադրելու, որ կարտոֆիլի պտղակալման հարցում արականի հետ միասին որոշակի դեր ունի նաև իդական ստերիլությունը:

С. Г. ЕРВАНДЯН

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РАЗВИТИЯ ЖЕНСКОГО ГАМЕТОФИТА У КАРТОФЕЛЯ

Исследовались отклонения от нормального развития женского гаметофита у некоторых сортов картофеля (Лорх, Эпрон, Берлихинген) в условиях Араратской равнины и Степанавана. Установлено, что мейотические нарушения в материнских клетках мегаспор, в отличие от материнских клеток микроспор, проявляются только при первом делении. Последующие разнообразные нарушения нормального развития наблюдались в тетраде, а также на различных стадиях развития зародышевого мешка. Такие аномалии приводят к большому проценту стерильности семян, особенно у сортов Эпрон и Берлихинген, имеющих довольно высокий процент фертильной пыльцы.

У сорта Лорх, имеющего почти стерильную пыльцу (92—95%), такие нарушения носили частичный характер.

Следовательно, опадение бутонов и цветков, а также отсутствие ягодообразования у картофеля в какой-то степени обусловлено и женской стерильностью.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Банникова В. П., Остапенко В. К. Укр. ботан. журн., т. 22, 3, 1964.
2. Бейлис Р. А. Журн. ин-та ботаники АН УССР, 10 (18), Киев, 1936.
3. Герн А. Г. Селекция картофеля, Огиз-сельхозгиз, 1934.
4. Глуценко Г. И. Ботан. журн., т. 48, 11, 1963.
5. Глуценко Г. И. Изв. АН СССР, серия биолог., 5, 1963.
6. Ервандян С. Г. Изв. АН АрмССР, серия биолог., т. 18, 11, 1965.
7. Магешвари П. Эмбриология покрытосеменных, 1954.
8. Мандрик В. Ю. Автореф. кандид. дисс., 1957.
9. Петрова К. А. Труды гл. ботан. сада, т. 2, 1951.
10. Поддубная-Арнольди В. А. Общая эмбриология покрытосеменных растений, Изд. Наука, М., 1964.
11. Поддубная-Арнольди В. А., Стешина Н., Сосковец А. Ботан. журн., т. 19, 4, 1934.
12. Романов И. Д. Цитология, т. 5, 6, 1963.
13. Рыбченко О. И. В сб.: «Морфогенез растений», МГУ, т. 2, 1961.
14. Рыбченко О. И. Укр. ботан. журн., т. 21, 2, 1964.
15. Устинова Б. Н. Ботан. журн., т. 29, 5, 1944.
16. Успенский С. М. Работы научно-исслед. ин-та, вып. 8, М., 1935.
17. Arnasson T. Canadian Journ. of Research. v. 19, maj, 1941.
18. Arnasson T. Canadian Journ. of Research. v. 21, 2, sec. c. 1943.
19. Joung I. W. Amer. Journ. of Botany, v. 10, 6, 1923.
20. Hague A. Botanical Gazette, v. 112, 4, 1951.
21. Longley A. E. and Clarke A. E. Journ. of agric. Research. v. 44, 12, 1930.
22. Salaman K. N. and Lesley I. W. The Journ. of agric. Research., v. 44, 12, 1930.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 616.981.42+591.147+445

С. Ш. САКАНЯН, С. Е. ТОРОСЯН, Л. О. БУНАТЯН

О РОЛИ НАДПОЧЕЧНИКОВ, ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ И ПОЛОВЫХ
ЖЕЛЕЗ В МЕХАНИЗМЕ ВЛИЯНИЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА
НА ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫЙ ИММУНОГЕНЕЗ
ПРОТИВ БРУЦЕЛЛЕЗА

Нашими исследованиями было доказано, что умеренные дозы коркового аналептика—кофеина стимулируют поствакцинальный иммунитет против бруцеллеза [1, 2, 3]. При этом, в механизме влияния коры головного мозга на формирование поствакцинального иммунитета против бруцеллеза существенную роль играют гипофиз и щитовидная железа [4, 5]. Остается открытым вопрос участия остальных эндокринных желез.

Методика исследования. Опыты проводили на 45 половозрелых кроликах, разбитых по принципу аналогов на 9 групп по 5 голов в каждой. Животных иммунизировали сухой противобруцеллезной вакциной штамма № 19 однократно в дозе 2 млрд бактериальных тел подкожно.

Кроликов первых двух групп вакцинировали спустя 7 дней после оперативного удаления надпочечников (адреналэктомия). Животным первой группы одновременно с вакциной (раздельно) вводили 1% раствор кофеина в дозе 1,0 мл подкожно. Для сохранения жизни адреналэктомированных животных на протяжении опытного периода поили 1% раствором поваренной соли. Кроликов III—IV групп подвергли кастрации и вакцинировали спустя 7 дней. Одновременно животным III группы ввели кофеин. Кроликам V—VI групп однократно внутривенно вводили аллоксан из расчета 250 мг/кг веса и на следующий день иммунизировали, причем кролики V группы параллельно с вакциной получали кофеин. Животные последующих трех групп служили общим контролем для проверки характера действия кофеина, иммуногенности вакцины и влияния оперативного вмешательства на иммунизацию. В последнем случае имитировали адреналэктомию и кастрацию без удаления надпочечников и половых желез.

Таким образом, животным вводили кофеин на фоне исключения функции надпочечников, половых желез и угнетения инкреторной функции поджелудочной железы, а контролем служили другие животные, которым вводили вакцину без применения кофеина.

Показателями опытов служили: реакция агглютинации (методом последовательного разведения сыворотки), общий белок (рефрактометрически), белковые фракции крови (методом электрофореза на бумаге) и поглотительная функция клеток РЭС (по Адлеру и Рейману в модификации С. Ш. Саканяна). Показатели определяли до опытов и трижды (ежедекадно) после иммунизации кроликов.

Результаты опытов. Исследования показали, что в опытах с применением кофеина поствакцинальная серологическая реактивность (иммунность) оказывается более выраженной, чем при иммунизации без применения кофеина. У вакцинированных животных без иных вмешательств

повышается количество общего белка, отмечается гипергамма-глобулинемия за счет гипоальбуминемии. Фагоактивность клеток РЭС вначале активизируется, затем несколько угнетается с последующей нормализацией. Почти аналогичная картина наблюдается в остальных группах, где вместе с вакциной применялся и кофеин.

У кроликов, вакцинированных на фоне адреналэктомии независимо от введения коркового аналептика (кофеина) наблюдается торможение выработки антител, понижение фагоцитарной способности клеток РЭС. Иначе говоря, при выключении функции надпочечников действие кофеина не реализуется. Отсюда можно предположить, что в механизме передачи нервных импульсов (вызванных кофеином) органам иммунообразования принимают участие и надпочечники.

Обобщая результаты наших исследований, посвященных изучению роли эндокринных желез в механизме влияния коры головного мозга на поствакцинальный иммуногенез при бруцеллезе, можно заключить, что в этом механизме из желез внутренней секреции принимают активное участие гипофиз, щитовидная железа и надпочечники, ибо при выключении их функции кофеиновый эффект не реализуется, между тем как участие поджелудочной и половых желез не существенно.

Армянский научно-исследовательский институт
животноводства и ветеринарии,
Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 6.VII 1970 г.

Ս. Շ. ՍԱԲԱՆՅԱՆ, Ս. Ե. ԹՈՐՈՍՅԱՆ, Լ. Հ. ԲՈՒՆԻԱԹՅԱՆ

**ԿՈՖԵԻՆԻ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱԿԱԲՐՈՒՅԵԼՈՉԱՅԻՆ ՎԱԿՑԻՆԱՑՄԱՆ
ՎՐԱ ՄԱԿԵՐԻԿԱՄԵՆԵՐԻ, ՍԵՌԱԿԱՆ ԵՎ ԵՆԹԱՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ
ԳԵՂՁԵՐԻ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԸՆԿՃՄԱՆ ԳԵՊՔՈՒՄ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Փորձերը դրվել են 45 ճագարների վրա, որոնք բաժանվել են 9 խմբի, յուրաքանչյուրը 5-ական:

Հակաբրուցելոզային վակցինացումը (N 19 շտամով) կատարվել է մակերիկամների, սեռական գեղձերի հեռացման և ենթաստամոքսային գեղձի ընկճման դեպքում: Մի տարբերակում կենդանիներն ստացել են կոֆեին, մյուսում ոչ:

Փորձերը ցույց են տվել, որ կոֆեինը բարձրացնում է իմունացված ճագարների ազլյուտինինների տիտրը և դամմա-զլոբուլինների քանակը, ակտիվացնում է ՌէՍ-ի բջիջների կլանողական ֆունկցիան: Գրեթե նման պատկեր է դիտվում նաև սեռական կամ ենթաստամոքսային գեղձերի հեռացման կամ ընկճման դեպքում:

Սակայն, այն դեպքում, երբ մակերիկամների գործունեությունը բացակայում է, անկախ այն բանից՝ ճագարներն ստացել են կոֆեին, թե ոչ, նկատվում է ազլյուտինինների տիտրի և դամմա-զլոբուլինների քանակի խիստ նվազում, ինչպես նաև ՌէՍ-ի բջիջների կլանողական ֆունկցիայի անկում:

Ստացած տվյալները մի կողմից վկայում են, որ կոֆեինի օգնությամբ հնարավոր է բարձրացնել հակաբրուցելոզային վակցինացիայի արդյունավետությունը, իսկ մյուս կողմից ցույց են տալիս, որ այդ ազդեցությունը իրացվում է մակերիկամների միջոցով: Այդ մասին է վկայում այն փաստը, որ մակերիկամազուրկ կենդանիների մոտ կոֆեինի դրական էֆեկտը չի նկատվում, իսկ սևոական կամ ենթաստամոքսային գեղձերի գործունեության ընկճման դեպքում կոֆեինը իր դրական ազդեցությունը դրսևորում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Саканян С. Ш., Аршакуни Г. А., Торосян С. Е. и Меликян В. Г. Тр. АрмНИИЖиВ, т. 5, 1960.
2. Саканян С. Ш. и Торосян С. Е. Тр. Арм. НИИЖиВ, т. 7—8, 1964.
3. Саканян С. Ш. и Торосян С. Е. Тр. Арм. НИИЖиВ, т. 7—8, 1964.
4. Саканян С. Ш., Торосян С. Е. и Бунатян Л. О. Биологический журнал Армении АН АрмССР, 5, 1970.
5. Торосян С. Е. Материалы научной сессии. Арм НИИЖиВ, 1968.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.312.3

Э. А. НАЗАРОВА

СПОНТАННЫЕ МУТАНТЫ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
РОДА *CREPIS* L.

Появление спонтанных мутантов—один из путей эволюции. Установить причину происхождения мутанта в каждом отдельном случае не легко. Эксперименты по индуцированному мутагенезу расширяют наши знания в вопросе установления факторов спонтанного мутирования, к которым, как известно, относятся: изменение (повышение или понижение) температуры, изменение относительной влажности воздуха, воздействие различными химическими соединениями, ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами, различного рода корпускулярными излучениями (электроны, протоны, нейтроны и т. д.), старение семян и др.

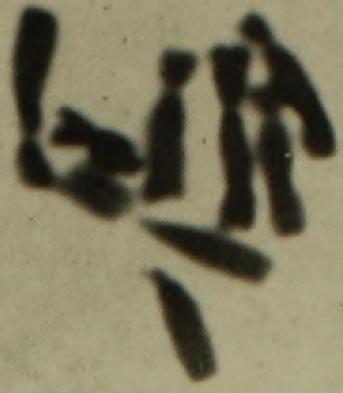
Мутационный эффект состоит как в локальных химических изменениях в хромосомах, т. е. в генных мутациях, так и в хромосомных перестройках типа транслокаций, инверсий и т. д.

Интересен факт появления идентичных мутаций спонтанно и в эксперименте под действием различных факторов. Из хромосомных перестроек наиболее частыми являются транслокации. Навашин и Герасимова-Навашина [3] по этому поводу писали: «Хотя почти всегда можно с уверенностью установить, какие именно хромосомы участвуют в транслокации, одно микроскопическое исследование само по себе не может открыть нам, является ли транслокация простой или взаимной, ввиду того, что концы хромосом, участвующих в транслокации, обычно не несут никаких отличительных признаков, по которым их можно было бы узнать на их новом месте. Единственным исключением является тот конец Д-хромосомы (спутничной), на котором имеется спутник с нитью; ясно, что при взаимной транслокации между этим концом Д-хромосомы и какой-либо частью другой хромосомы, не имеющей спутника, мы легко можем установить наличие обмена».

Именно такой случай и описывается нами ниже.

Одно из изученных нами растений *Crepis rannonica* оказалось гетерозиготным транслокантом. Транслокация имела место между одной субметацентрической (С) и одной спутничной (Д) хромосомами. Разрыв у С-хромосомы произошел на дистальном плече, а у Д-хромосомы—по спутничной нити.

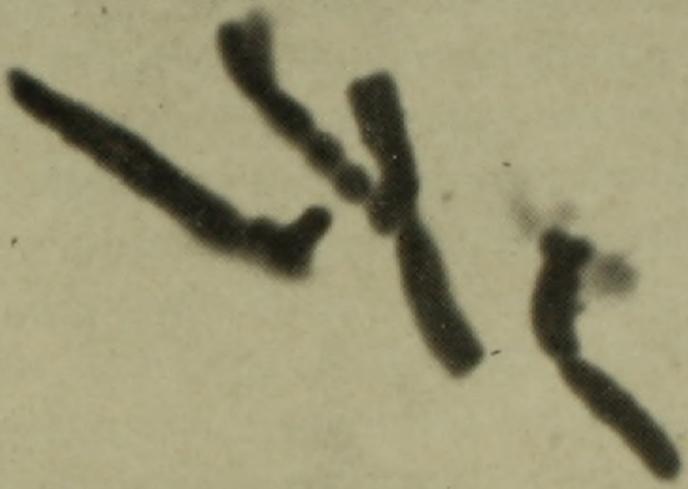
В результате транслокации возникли два новых типа хромосом: Д-хромосома с «гигантским» спутником на укороченной нити и малень-



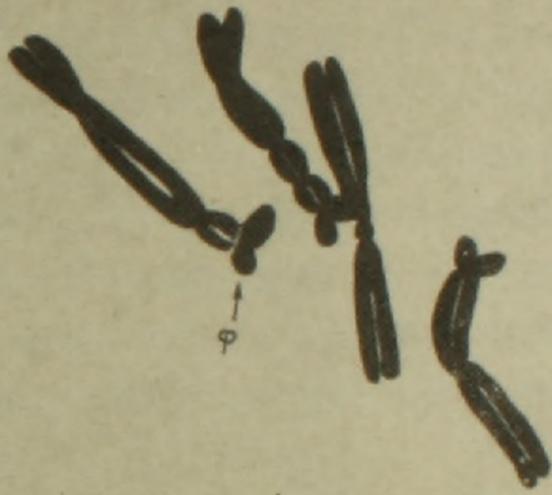
1



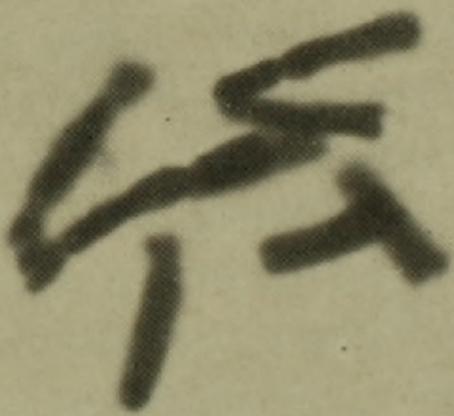
2



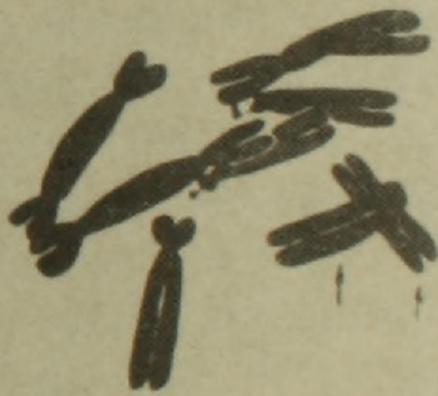
3



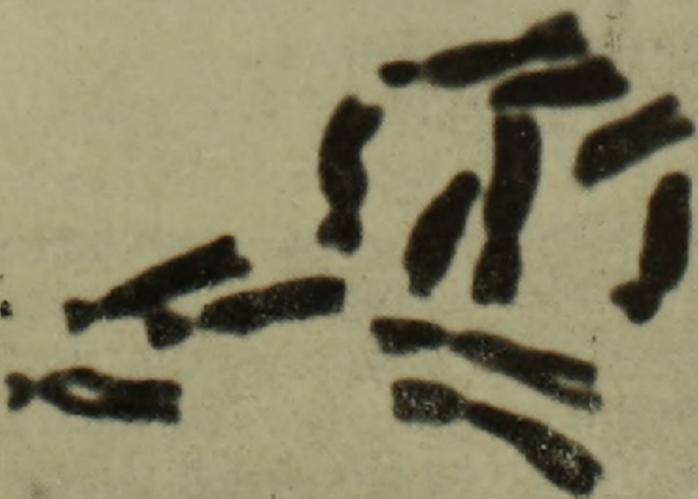
4



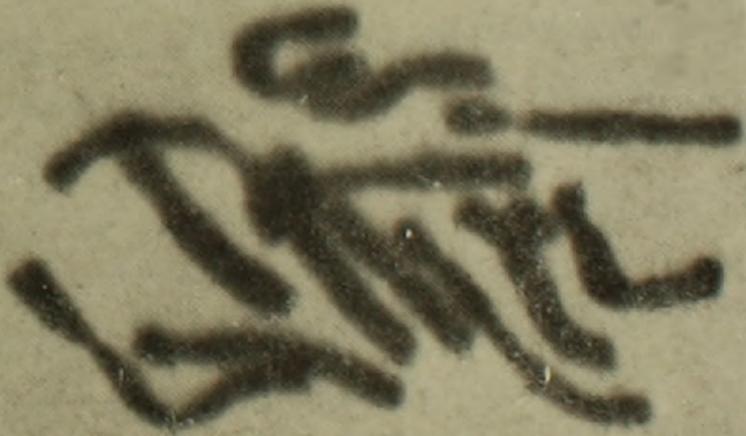
5



6



7



8

кая по величине С-хромосома, несущая на дистальном конце спутник на очень короткой нити. Транслокация имела место у одного из родителей, а перекрестное опыление, свойственное роду *Cyperis*, привело к образованию особи с новым кариотипом, гетерозиготным по двум С- и Д-хромосомам (рис. 1—2). Судить об этом растении мы не можем, так как после фиксации корешка растение нами не было сохранено.

Подобные транслокации были описаны Навашиным и Герасимовой-Навашиной [3] и Шкварниковым [4] на *Cyperis capillaris*. Но в первом случае она возникла в результате старения семян, а во втором под действием повышенной температуры. Транслокация по Д-хромосоме была описана Е. Н. Герасимовой на *Cyperis tectorum*. Вызвана она была лучами Рентгена. Но тут разрыв пришелся на спутник, а не на нить.

Исследуя подобные транслоканты по Д-хромосоме, Е. Н. Герасимова обнаружила в меристематической ткани кончиков корней у *Cyperis tectorum* частое появление дополнительных ядер, хроматиновых шариков и уменьшение величины спутника. «Изменение величины «гигантского» спутника Д-хромосомы,—пишет она,—результат аномалий в делении, вызванных несовместимостью такой структуры хромосомы с механизмом кариокинеза».

У нашего объекта анализ меристемы корешков не выявил появления добавочных ядер, выпавшего хроматина, а величина «гигантского» спутника оставалась неизменной.

В связи с тем, что спутничная хромосома часто бывает подвержена структурным изменениям, интересно отметить следующее: «Спутничная (Д) хромосома у *Cyperis* чаще всего подвержена инверсиям и транслокациям, отчленяющим проксимальный конец хромосом в месте, весьма близком к вторичному перерыву. Возможно, что места обособления таких вторичных перетяжек являются наиболее благоприятными пунктами для разрыва непрерывной цепи хромомеров» [2].

Особо следует остановиться на одном растении. Корешок, полученный проращиванием семянки *Cyperis rauponica* (Хосровский заповедник, 1967), оказался мозаичным по числу хромосом. Здесь встречались как нормальные клетки с 8 хромосомами, так и клетки с иными числами хромосом 4, 5, 6 и 7. Однако подсчет центромер показал, что число их оставалось постоянным, во всех случаях—8. Имели место множественные разрывы и воссоединения хромосом, в результате чего и образовались аномальные хромосомы с более чем одной центромерой.

Так, на рис. 3—4 представлена клетка с 4 хромосомами и одним ацентричным фрагментом. Разрывы и перестройки захватили в данном случае все хромосомы набора. В результате возникли одна хромосома с одной центромерой, две хромосомы с двумя, одна с тремя центромерами и один небольшой ацентричный фрагмент.

На рис. 5—6 представлена клетка, в которой перестройки охватили 4 хромосомы: две гомологичные и две негомологичные субметацентрические. В результате разрывов и воссоединений возникли две дицентрические хромосомы и два крупных ацентричных фрагмента.

Клетки с 5 и 6 хромосомами несли два ацентричных фрагмента, а с 7 хромосомами—1 или 2. Величина ацентричных фрагментов различна. Возникновением фрагментов и общим нарушением митоза можно объяснить появление в клетках микроядер.

Подобные, но одиночные хромосомные мутации наблюдались нами и у других объектов. Так, у *Crepis sonchifolia* в клетке меристемы корешка наблюдалась перестройка в третьей паре субметацентрических хромосом с образованием очень крупного ацентричного фрагмента.

Наряду со структурными изменениями хромосом, т. е. хромосомными мутациями, наблюдались и изменения числа их, т. е. геномные мутации.

Так, у *Crepis rannonica* были обнаружены растения с 12 хромосомами (рис. 7). Исследование морфологии хромосом показало, что в данном случае мы имеем дело со спонтанно возникшими триплоидами. Интересным оказалось одно растение *Crepis rannonica*, соматические клетки корешка которого несли 14 хромосом. Растение это оказалось тетрасомным триплоидом с В-хромосомой. Геном его представлен следующими хромосомами:

AAABBBCCCCDDD + 1 добавочная хромосома.

В данном случае мы имеем тетрасомию по С-хромосоме (рис. 8).

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 20.VI 1970 г.

Է. Ա. ՆԱԶԱՐՈՎԱ

CREPIS ՅԵՂԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՆԵՐԿԱՅԱՅՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԲՆԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բնական մուտանտների հանդես գալը էվոլյուցիայի ուղիներից մեկն է: Հետաքրքրական փաստ է նմանօրինակ մուտացիայի ի հայտ գալը բնականորեն և էքսպերիմենտում՝ տարբեր ազդակների ներգործությամբ:

Նկարագրվում է *Crepis rannonica*-ի բնականորեն ծագած հետերոպլոստային տրանսլոկանտ: Այդ նույն տեսակի մոտ հայտնաբերվել է մի բույս, որի մերիստեմատիկ հյուսվածքի բջիջներն ըստ քրոմոսոմների թվի եղել են մոզաիկ, տեղի է ունեցել պոլիցենտրիկ քրոմոսոմների ծագում:

Քրոմոսոմաչիններից բացի, նկարագրվում են նաև գենոմային մուտանտներ, ինչպես՝ տրիպլոիդների, տետրապլոիդային տրիպլոիդների և ուրիշների ծագումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Герасимова Е. Н. Изв. АН СССР, серия биол. наук, 1, 1940.
2. Кахидзе Н. Т. ДАН СССР, 22, 7, 1939.
3. Навашина М. С., Герасимова-Навашина Е. Н. Биологический журнал, 4, 4, 1935.
4. Шкварников П. К. Биологический журнал, 5, 5, 1934.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.886

А. А. ГАРИБЯН, В. О. ГАНАДЯН, Ж. С. САРКИСЯН, И. Н. КОВАЛЬ

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ У КОШЕК
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПОВРЕЖДЕНИИ МОЗЖЕЧКА
И МЕДИАЛЬНОЙ ПЕТЛИ

Предыдущими исследованиями [3] было показано, что в условиях билатерального повреждения медиальной петли и удаления мозжечка импульсы, идущие от мышечных и кожно-мышечных нервов, достигают коры головного мозга. Представляло интерес выяснить, достаточна ли информация, поступающая в кору по внелемнисковым и внемозжечковым путям, для осуществления приобретенных форм двигательных координаций. С этой целью было предпринято настоящее исследование.

Методика. Исследования проводились на взрослых кошках обоих полов, весом 2,5—4 кг. У этих животных производилось удаление мозжечка по способу Кунстман и Орбели [4]. После прохождения клинических явлений мы приступали к выработке у них условных двигательных рефлексов по ранее описанной методике [2]. Условный рефлекс сводился к тому, что кошки в ответ на условный сигнал нажимали на педаль, автоматически получая пищу из кормушки. Когда у животных в определенной мере компенсировались мозжечковые нарушения (уменьшение атаксии, ослабление качательных движений и т. д.) и прочно закреплялись условные двигательные рефлексy, производилось электролитическое повреждение (ток 6—7 ма, длительность 1,5 мин) медиальной петли по стереотаксическим координатам атласа Джаспера и Ажмон-Марсана. По завершении экспериментов кошки забивались, и головной мозг подвергался патолого-анатомическому исследованию.

Результаты исследований. Удаление мозжечка у подопытных животных приводило к локомоторным и вегетативным нарушениям, подробно описанным Орбели [5]. Повреждение медиальной петли у безмозжечковых кошек приводило к усилению тремора головы и атаксии.

Эксперименты показали, что до повреждения медиальной петли у безмозжечковых кошек условные двигательные рефлексy выработывались после 59-го применения сигнала. Когда же производилось правостороннее повреждение медиальной петли, условный рефлекс на вид пищи (натуральный условный раздражитель) оказывался налицо, а условный искусственный рефлекс на звонок был угнетен. Его удалось восстановить после 13-кратного подкрепления. После левостороннего повреждения медиальной петли условный натуральный рефлекс на вид пищи вновь оказывался сохраненным, тогда как условные искусственные полностью отсутствовали. Они восстановились только на 11-ом опыте после 138-крат-

ного подкрепления условного раздражителя. При этом было обнаружено, что условные искусственные рефлексы осуществлялись с длинным латентным периодом (рис. 1). Более того, после комбинированного поврежде-

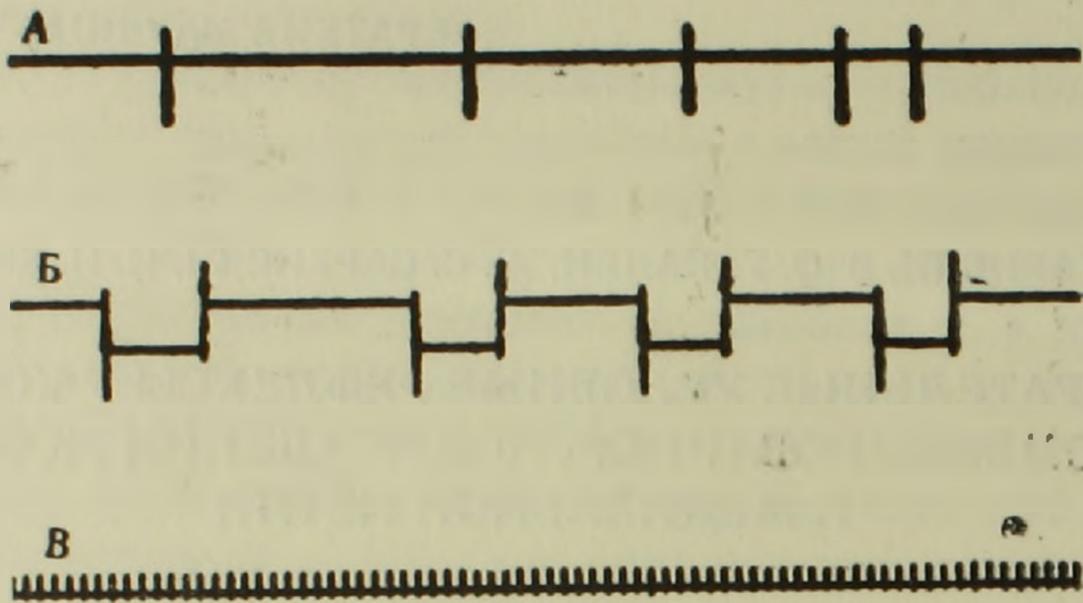


Рис. 1. Кошка Астра. Условные двигательные рефлексy после удаления мозжечка и двустороннего повреждения медиальной петли. Обозначения: А—отметка условной двигательной реакции, Б—отметка условного раздражителя, В—отметка времени в сек.

ния мозжечка и медиальной петли только в 92—94% случаев животные давали правильные условнорефлекторные ответы.

Патолого-анатомические данные показали, что у большинства кошек медиальные петли были повреждены полностью. Область поражения частично захватывала и черную субстанцию с красным ядром (рис. 2). Мозжечок был удален полностью.

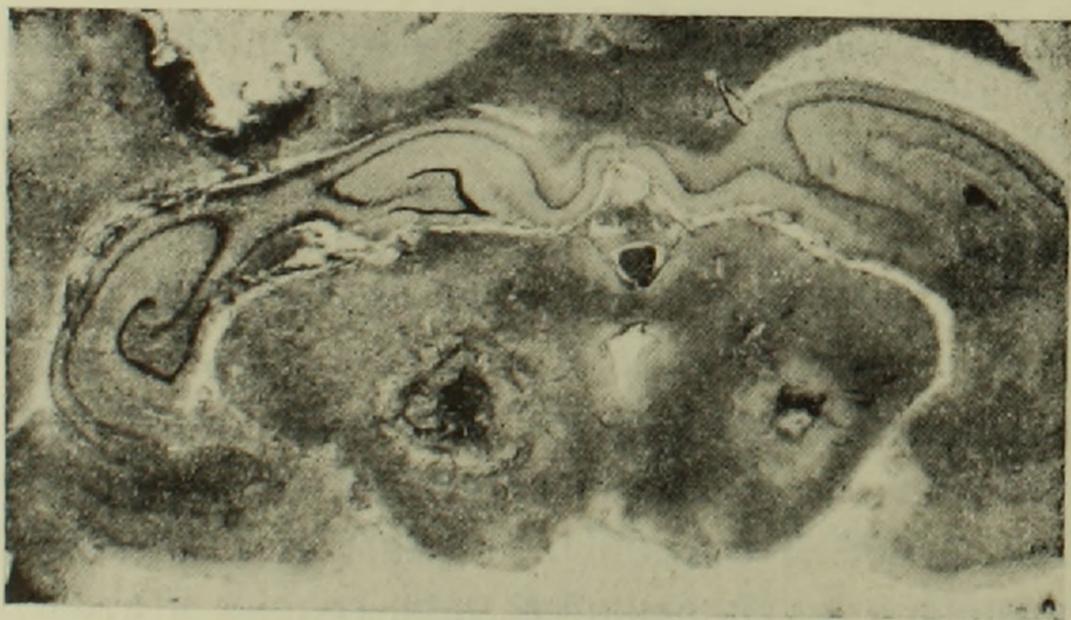


Рис. 2. Кошка Астра. Область и степень повреждения медиальной петли.

Из сказанного следует, что у безмозжечковых кошек удается выработать условные локальные двигательные рефлексy. У децереbellированных кошек выработанные рефлексy после повреждения медиальной петли восстанавливаются медленно после дополнительной тренировки. Латентный период условной двигательной реакции как у безмозжечковых кошек, так и у кошек с комбинированным повреждением мозжечка и медиальной петли был значительно длиннее латентного пе-

риода интактных кошек. При комбинированном повреждении мозжечка и медиальной петли у животных не наблюдалось 100% правильных условнорефлекторных ответов; они составляли 92—94%.

Приведенные данные дают основание полагать, что при перерыве путей проприоцептивной сигнализации, представленных в лемнисковых трактах и мозжечке, головной мозг может с успехом использовать ту минимальную информацию, которая поступает в кору по так называемым внелемнисковым путям [1].

Лаборатория нейробионики
АН АрмССР

Поступило 8.II 1971 г.

Ա. Ա. ՂԱՐԻԲՅԱՆ, Վ. Հ. ՂԱՆԱԴՅԱՆ, Ժ. Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ի. Ն. ԿՈՎԱԼ

ՇԱՐԺԻՉ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՌԵՖԼԵՔՍՆԵՐԸ ԿԱՏՈՒՆԵՐԻ ՄՈՏ
ՈՒՂԵՂԻԿԻ ԵՎ ՄԻՋԱՅԻՆ ԺԱՊԱՎԵՆԻ ԿՈՄԲԻՆԱՑՎԱԾ
ՎՆԱՍՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կատուների մոտ ուղեղիկի հեռացումից հետո մշակվել են պայմանական շարժիչ ռեֆլեքսներ: Ուղեղիկը հեռացրած կենդանիների մոտ միջային ժայավենի վնասումը առաջ չի բերում պայմանական ռեֆլեքսների անհետացում: Սակայն, ինչպես ուղեղիկը հեռացրած կենդանիների, այնպես էլ ուղեղիկը հեռացրած և միջային ժայավենի կոմբինացված վնասում ունեցող կենդանիների մոտ շարժիչ ռեֆլեքսների գաղտնի շրջանը բավական երկար է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гамбарян Л. С. Вопросы физиологии двигательного анализатора, М., 1962.
2. Гамбарян Л. С., Ганадян В. О., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С. Биологический журнал Армении АН АрмССР, т. 19, 9, 1966.
3. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А., Ганадян В. О. ДАН СССР, т. 172, 6, 1451—1453, 1967.
4. Кунстман К. И. и Орбели Л. А. Физиологический журнал СССР, т. 15, 6, 1932.
5. Орбели Л. А. Избранные труды, 2, М.—Л., 1961.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК (663.253.4:577.16).0015

Б. П. АВАКЯН, М. Т. САРКИСЯН

ВИТАМИНЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН АРМЕНИИ

Витамины участвуют в различных процессах обмена веществ. Будучи активной группой ферментов некоторые из них (тиамин, никотиновая кислота, биотин и др.) катализируют синтез аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований и т. д. Витамины непосредственно участвуют в той или иной ферментативной реакции, чем и определяется их роль.

Основным источником витаминов для человека и животных являются растения, которые их синтезируют. Безусловно, свежие плоды и виноград, с точки зрения содержания витаминов, могут служить существенным источником их в пище человека. В винах их содержание намного ниже. Однако, являясь кофакторами ферментов, при брожении и выдержке вина они могут при наличии соответствующих носителей выполнять те или иные функции ферментов.

Содержанию витаминов в сырье и роли их в процессах образования и созревания вина посвящен ряд работ.

Фролов-Багреев, Агабальянц [3] указывают, что витамины можно разделить на растворимые в жирах (липовитамины) и растворимые в воде (гидровитамины).

Церевитинов [4] изучил содержание витаминов в плодах и других пищевых продуктах. Родопуло [2] указывает, что даже при очень незначительных количествах витамины выполняют важные функции в обмене веществ.

Герасимов, Кулешова [1], исследовав витамины в виноградных винах, установили, что адсорбенты практически не изменяют содержания инозита и биотина, а бентонит—и пантотеновой кислоты. Однако оба адсорбента полностью удаляют из вина тиамин.

Нами проведено изучение витаминов B_2 , B_1 , РР, С, Р, Е, каротина в сырье и в армянских плодово-ягодных винах (таблица).

Анализ полученных результатов показывает, что исследованные вина содержат различное количество витаминов.

В шиповниковых винах много витамина С, сравнительно высокое содержание витамина Р. В гранатовых винах витамина Р больше, чем витамина С. Айвовое десертное и Айвовая наливка отличаются наличием почти всех изученных витаминов, правда в последней их несколько больше, чем в Айвовом десертном. В Вермуте десертном и Вермуте крепком

Таблица
Содержание витаминов в различных плодово-ягодных винах, мг %

Наименование вин	Наименование витаминов						
	B ₁	B ₂	PP	C	P	каротин	E
Шиповниковое десертное (урожай 1969)	0,86	0,32	—	58,5	623,0	4,1	0,5
Шиповниковое десертное (урожай 1967)	0,78	0,30	—	26,5	541,5	3,3	0,1
Гранатовое десертное (урожай 1964)	0,029	0,08	—	8,7	34,0	—	—
Гранатовое десертное (урожай 1969)	0,046	0,12	—	15,9	40,8	—	—
Гранатовое десертное (обработанное мраморной пылью, урожай 1969)	0,033	0,09	—	14,2	37,0	—	—
Айвовое десертное	0,05	0,03	0,21	18,3	76,5	0,52	1,09
Айвовая наливка	0,09	0,05	0,34	20,6	74,0	0,67	1,20
Вермут десертный (красный)	0,05	0,48	5,43	19,4	—	—	—
Вермут крепкий (красный)	0,34	0,39	5,18	55,2	—	—	—
Яблочное крепкое	—	0,002	0,12	11,4	26,8	0,25	0,97
Яблочное десертное	—	0,001	0,12	9,9	25,8	0,14	0,99

имеются важные витамины группы В. В наибольшем количестве зарегистрирована никотиновая кислота. В яблочных винах установлено наличие почти всех витаминов.

Таким образом, высокое содержание в винах различных витаминов, играющих важную роль в протекании ферментативных процессов и повышающих ценность напитков, также способствует повышению качества вин. Так, витамин В₁ катализирует расщепление пировиноградной кислоты на углекислоту и уксусный альдегид. Витамин В₂ катализирует окисление органических соединений. Никотиновая кислота также окисляет органические соединения путем отнятия водорода. Витамин С в винах способствует протеканию каталитических функций. Наряду с этим он входит в различные окислительно-восстановительные системы.

Роль витамина Е также значительна, так как он предохраняет вина от окисления и прогоркания.

Наличие витаминов В₁, В₂, РР, С, Р, каротина, Е ставит армянские плодово-ягодные вина в категорию ценных напитков.

Армянский научно-исследовательский институт виноградарства, виноделия и плодоводства

Поступило 26.VIII 1970 г.

Բ. Պ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Մ. Թ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐԻՅ
ՊԱՏՐԱՍՏՎԱԾ ԳԻՆԻՆԵՐԻ ՄԵՁ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատության մեջ որոշվել է վիտամինների բանակը Հայաստանի պրատիկներից պատրաստված գինիներում:

Ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ այդ գինիները պարունակում են տարբեր բանակի և տիպի վիտամիններ, որպիսի հանգամանքը Հայաստանի

պտուղներից պատրաստված գինիները բնութագրում է որպես վիտամիններիով հարուստ խմիչքներ: Ուսումնասիրությունը ցույց է տվել նաև, որ մասուրի գինին պարունակում է մեծ քանակով վիտամին С, համեմատաբար քարձր է նաև վիտամին Р-ի քանակը, իսկ նոան գինին պարունակում է Р վիտամին ավելի շատ, քան С վիտամին, սերկելիլի գինին տարբերվում է մյուսներից նրանով, որ պարունակում է մի քանի տեսակի վիտամիններ՝ Р, С, Е, В₁, В₂, РР և կարոտին:

Խնձորի գինին համեմատաբար քիչ է պարունակում վիտամիններ: Միաժամանակ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ որքան երկար են պահվում պտուղների գինիները, այնքան պակասում է նրանց մեջ վիտամինների քանակը:

Վերմուտ տիպի գինիների մեջ հայտնաբերվել են В₁, В₂, РР և С վիտամիններ:

Հայաստանի պտուղներից պատրաստված գինիները Միության այլ հանրապետություններում պատրաստվող տվյալ տիպի գինիներից տարբերվում են տարբեր տեսակի քարձր քանակի վիտամինների պարունակությամբ, որոնցից ամեն մեկը կարևոր դեր ունի ֆերմենտատիվ պրոցեսների ընթացքում որպիսի հանգամանքը մեծ նշանակություն ունի գինու որակի բարձրացման գործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Герасимов М. А., Кулешова Е. С. Витамины в виноградных винах. Цингипищепром, М., 15, 1965.
2. Родопуло А. К. Биохимия шампанского производства. Пищевая промышленность. М., 307, 1966.
3. Фролов-Багреев А. М., Агибальянц Г. Г. Химия вина. Пищепромиздат, М., 389, 1951.
4. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей Госгориздат, т. 1, 598, 1949.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 611.018.4:616.072.5:599.323.4

Е. А. ПАРЕЙШВИЛИ, Ж. С. СТЕПАНЯН

МЕТОДИКА ПРИЖИЗНЕННОЙ ПУНКЦИИ
КОСТНОГО МОЗГА КРЫС

Метод прижизненного изучения костного мозга, предложенный Аринкиным [3], получил всеобщее признание и нашел широкое применение как в клинике, так и при экспериментальных исследованиях. Особенно широко он вошел в клиническую практику для исследования кроветворения при различных заболеваниях после усовершенствования техники стерильной пункции (игла И. А. Кассирского и др.) [1—6].

В дальнейшем этот метод стал применяться между широким кругом экспериментаторов для исследования состояния кроветворения у различных животных при различных воздействиях и патологических состояниях [7, 8].

Однако костномозговые пункции у мелких лабораторных животных очень затруднительны в силу малых размеров костей. Для приготовления мазков костного мозга экспериментаторы вынуждены забивать их, что лишает возможности изучить состояние костномозгового кроветворения в динамике у одного и того же животного.

В доступной нам литературе мы не нашли описания методики прижизненного получения пунктата костного мозга у крыс. А такая возможность гарантирует получение интересующих данных в динамике, что очень важно при хронических экспериментальных исследованиях.

В поисках возможности изучения костного мозга крыс прижизненно нам удалось найти удобное место для пункции в эпифизах берцовой кости, при осуществлении которой крыса сажается в специально сконструированную коробку из оргстекла (рис. 1). Затем через щель, находящуюся в задней части коробки, она плотно привязывается ко дну коробки. Таким образом обеспечивается фиксация обеих задних ножек, которые остаются вне коробки (рис. 2). Пункция производится обыкновенной иглой от шприца, укороченной до 5—6 мм, со слегка обточенным концом. С нижней стороны задней ножки крысы нащупывается острый край берцовой кости и в области верхнего конца последней, чуть отступая от края во внутрь, легким вращательным движением игла с мандреном вводится в кость. Аспирация костного мозга производится шприцом после удаления мандрена из иглы. Чем меньше асперировать, тем меньше будет при-

меси периферической крови. Наши исследования показали, что эту процедуру крысы переносят хорошо, без последующих осложнений.

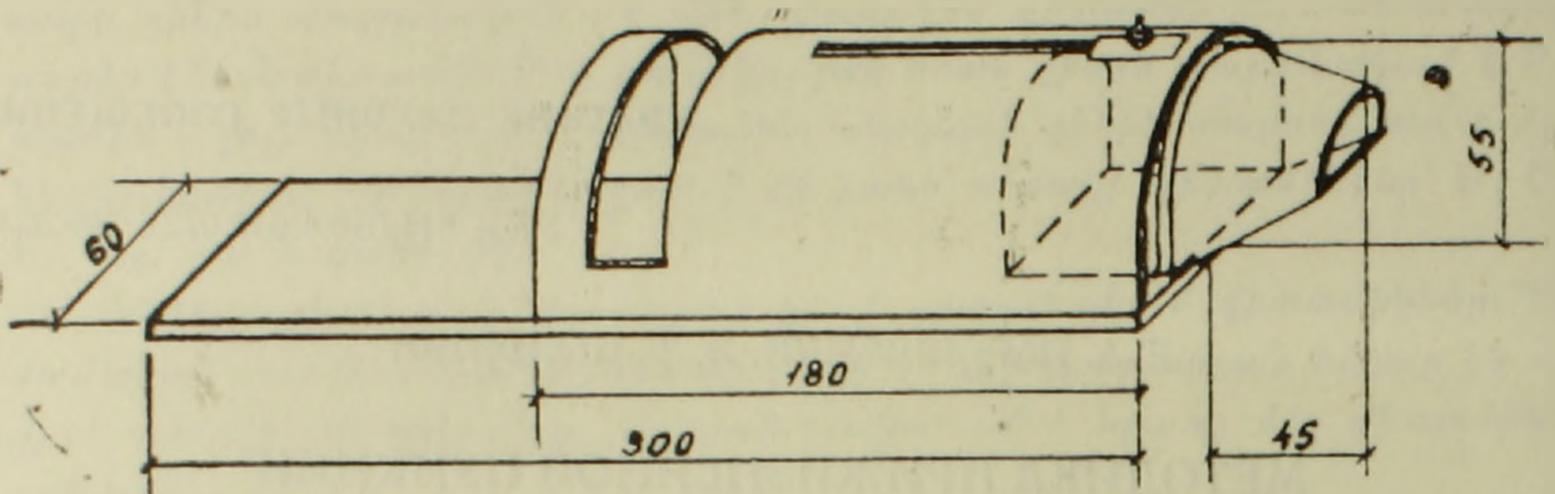


Рис. 1. Чертеж предлагаемой коробки для фиксации задних ножек крыс.

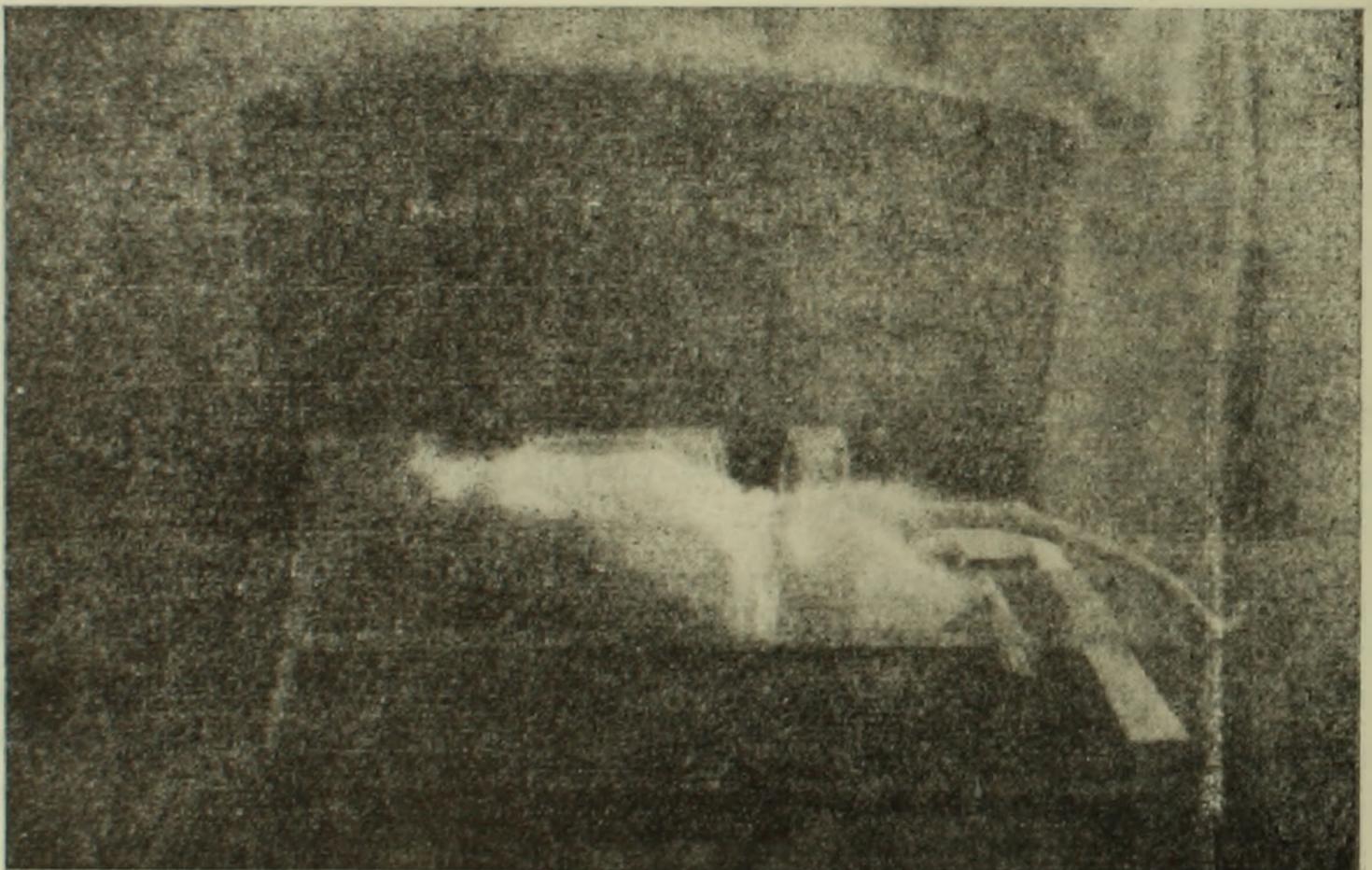


Рис. 2. Крыса в коробке, подготовленная для взятия костного мозга.

Получить пунктат костного мозга описанным методом можно и при отсутствии специальной коробки, если обеспечить фиксацию задних ножек каким-либо другим способом.

Предлагаемая методика прижизненного получения пунктата костного мозга у крыс проста и доступна.

Сектор радиобиологии
МЗ АриССР

Поступило 13.1 1971 г.

Ե. Ա. ՊԱՐԵՅՅՎԻԼԻ, Ժ. Ս. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

ՈՍԿՐԱԾՈՒԹՅՈՒ ՊՈՒՆԿՅՈՒՄ ԿԵՆԴՐԱՆԻ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո Վ մ

Առնետի սակրածուծի բուրնի պատրաստելու համար մինչև այժմ առ-
նետներին հերձում էին, այդ պատճառով անհնար էր դասնում ուսումնասիրել

ոսկրածուծի փոփոխութիւնները դինամիկայում նույն կենդանու մոտ:

Մեր կողմից աստիճանաբար է հաստուկ հարմարանք, որի միջոցով կենդանին ֆիքսւում է և հնարավոր է դառնում նրա ազդոսկրի էպիֆիզի շրջանում պունկցիա կատարել սովորական շարժիցի կարճեցւած ասեղով:

Առնետները այս գործողութիւնը հեշտութեամբ են ստանում և մոտազկորապես մեկ շաբաթից հետո հնարավոր է լինում կատարել ոսկրածուծի պունկցիա նույն եղանակով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Абрамов М. Г.* Клиническая медицина, 5, 70, 1957.
2. *Алексеев Г. А.* Терапевтический архив, 3, 15, 1935.
3. *Аринкин И. М.* Клиника болезней крови и кроветворных органов, Л., 1926.
4. *Кассирский И. А., Крекшин Н. Н.* Клиническая медицина, 3, 385, 1937.
5. *Тушинский М. Д., Котляренко Б. Н.* Терапевтический архив, 6, 784, 1929.
6. *Фарбер В. Б.* Клиническая медицина, 5, 109, 1941.
7. *Яес С. Б.* Архив патологии, 1, 79, 1958.
8. *Dameshek W.* Amer. jorn. med. sci. 190, 617, 1935.

РЕФЕРАТ

УДК 612.35

С. А. ОВСЕПЯН

К ВОПРОСУ ВОЗРАСТНОЙ ЦИТОМОРФОЛОГИИ И ГИСТОХИМИИ ПЕЧЕНИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Нами исследована печень 50-ти эмбрионов человека, кошки, крысы разного возраста и веса и печень 6-ти детей, 6-ти кошек и 8-ми крыс разного возраста. После фиксации в разных фиксаторах в парафиновых срезах соответствующими методами определяли гликоген, РНК, ДНК и железо.

В результате исследования выяснилось, что в паренхиме эмбриональной печени человека, кошки и крысы еще не закончено достаточно резкое морфофункциональное разделение печеночных клеток, свойственных этому органу у взрослого человека и животных.

Разнохарактерность проявляется прежде всего в том, что ядра у одной клетки мелкие, но богатые хроматином, с грубой структурой, а у другой—средние или большие, но бедные хроматином, с тонким нитевидным или зернистым характером. Непостоянство размеров ядер или клеток является закономерным для эмбриональной печени.

Развивающаяся печень характеризуется и тем, что клетки в ней располагаются незаконмерно. Только в процессе формирования органа они постепенно, в определенном порядке соединяясь одна с другой, образуют клеточные балки, достигающие полного формирования в период постнатальной жизни.

Следовательно, орган дольчатым становится только после рождения. Однако процессы балчатообразования и дольчатообразования и их завершения в паренхиме органа происходят у человека и животных неодновременно, поскольку пренатальный период развития печени животных, по сравнению с печенью человека, более короткий.

При исследовании в печени эмбриона человека и животных выделены клетки с мелкими, средними и крупными ядрами, а также переходные формы и двуядерные клетки. Все перечисленные клетки не имеют однотипной специфической дифференцировки.

Дифференцировка клеток сопровождается переустройством ядерного вещества и уменьшением объема ядрышек. В процессе формирования клеток ядерное вещество постепенно из пылевидной субстанции приобретает характер зернышек. Последние, сливаясь и создавая между собой перемычки, придают ядерному веществу сетевидный характер.

Одновременно меняется и характер распределения зернышек ДНК, они постепенно перераспределяются вокруг ядерной оболочки и по ходу хроматиновых нитей.

В этом процессе формирования из ядер клеток выходят в цитоплазму мелкие фельген-положительные зернышки, которые, вероятно, со стороны клеток используются как пластическое вещество.

Что касается изменения ядрышек, оно выразится в том, что ядрышки позднего периода развития по сравнению с ядрышками раннего по размерам уменьшаются, в результате чего они в последние пренатальные дни становятся менее пиронинофильными и в препаратах виднеются в виде точек. Уменьшение ядрышковой РНК сопровождается увеличением количества цитоплазматической РНК. Последнее в раннем периоде в цитоплазме отмеченных клеток имеет главным образом перинуклеарное месторасположение, находясь в тесной связи с ядрышковой РНК, создавая впечатление будто бы ядрышки свое содержание выделяют в цитоплазму.

Гликоген и железо в печени человека, кошки и крысы выявляются в процессе развития неодновременно. Гликоген раньше всего отмечается в цитоплазме единичных крупных и средних клеток, расположенных по соседству с центральной веной, а соли железа больше накапливаются в той части цитоплазмы клеток, которые обращены к желчным щелям.

В заключение необходимо отметить, что клетки печени человека по сравнению с клетками печени кошки и, преимущественно, крысы, богаты железом. Иллюстраций 4. Библиографий 13.

Ереванский государственный
медицинский институт

Поступило 17.XII 1970 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

РЕФЕРАТ

УДК 631.811.1:633.11

М. М. СИМОНЯН, Л. А. БАБЛЯН

К ВОПРОСУ О СРОКАХ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Исследования проводились в богарных условиях Лори-Памбакской сельскохозяйственной зоны АрмССР. Полевые опыты закладывались в 1964—1967 гг. в колхозе с. Вардаблур Степанаванского района на выщелоченных черноземных почвах, слабо обеспеченных подвижными формами азота и фосфора и хорошо обеспеченных калием. Предшественник озимой пшеницы—кукуруза на силос. Сорт пшеницы—Безостая 1, площадь учетной делянки—100 м², повторность четырехкратная, норма высева 6 млн зерен на га. Основное удобрение вносили под предпосевную культивацию. На фоне фосфора и калия (по 60 кг/га) испытывалось дробное внесение азотных удобрений. Первую азотную подкормку проводили весной в фазе кущения растений, вторую—в начале трубкования.

Внесение 40 кг азота на фоне Р60К60 до посева и 20 кг—весной в фазе кущения пшеницы повысило урожай зерна в среднем на 2,1 ц/га по сравнению с основным внесением всей дозы азота. Дробное внесение 40 кг азота на фоне N20P60K60 в два срока было менее эффективным, но также обеспечивало более высокую прибавку зерна по сравнению с допосевным внесением всей дозы азотных удобрений. В среднем за три года наибольшая урожайность пшеницы (34,2 ц/га) получена при внесении 2/3 дозы азота весной в подкормку в фазе кущения.

Эффект от подкормки озимой пшеницы азотными удобрениями зависит от наличия влаги в почве. В богарных условиях при недостатке влаги, особенно в период подкормки растений, перенесение части удобрений с осени на весну нецелесообразно.

Помимо повышения при известных условиях урожайности озимой пшеницы, дробное внесение азота приводит к значительному улучшению качества зерна. В вариантах, где применялось дробное внесение азотных удобрений количество азота в зерне было 2,26, 2,30 и 2,38% против 2,16% при одновременном внесении всей дозы удобрений. Содержание зольных элементов в зерне озимой пшеницы также выше при дробном внесении азотных удобрений. В отношении накопления фосфора и калия в зерне в зависимости от сроков внесения азотных удобрений определенной закономерности не наблюдается, но общее содержание их выше, чем в зерне пшеницы с безудобренного фона.

Эффективность дробного внесения азотных удобрений при условии увлажнения подтверждается и результатами экономического анализа. Наиболее высокая экономическая эффективность наблюдается в варианте, где 20 кг азота на фоне Р60К60 внесены до посева, а 40 кг азота — весной в фазу кущения пшеницы. Чистый доход в расчете на 1 га в указанном варианте составил 88,2 руб., что на 34,9 руб. больше дохода, полученного от внесения всей дозы азота перед посевом. Таблиц 3. Библиографий 9.

НИИ земледелия МСХ АрмССР

Поступило 25.II 1969 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

С. Л. ОГАНОВА

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЯСНОСТИ

В статье приводятся данные минерального состава некоторых видов кормовых растений, собранных в фазе цветения в сухостепном, лугостепном и субальпийском поясах.

Результаты анализов показывают, что вертикальная поясность оказывает существенное влияние на содержание минеральных веществ в растениях. Наряду с этим, в отдельных группах растений наблюдаются свойственные каждой из них закономерности в содержании минеральных элементов.

С повышением высоты над ур. м. в изучаемых видах злаков наблюдается определенное увеличение содержания фосфора. Так, в злаках сухих степей фосфор колеблется в пределах 0,110—0,184, в субальпах—0,238—0,259%. Преобладающим элементом в злаках является кремний, содержание которого в сухих степях варьирует от 1,908—2,408%, в субальпах—1,156—2,231%.

Разница между максимумом и минимумом в содержании калия в злаках в условиях лугостепного пояса незначительна (0,407%), в то время как в сухостепном и субальпийском поясах эта разница соответственно составляет 0,806 и 1,150%.

Колебания содержания кальция по отдельным видам злаков в трех исследованных поясах небольшие; в среднем содержание кальция в сухостепном поясе составляет 0,542, лугостепном—0,434, в субальпийском—0,466%.

Если преобладающим элементом в злаках является кремний или калий, то у большинства бобовых и разнотравья—кальций или калий.

В сухих степях содержание кальция по всем видам бобовых в среднем составляет 1,865, в субальпах—2,056%. Наибольшим содержанием кальция отличаются в сухостепном поясе *Astragalus multijugus*—2,356%, в субальпийском—*Trifolium alpestre*—2,644%.

В бобовых растениях наблюдается некоторая тенденция в сторону повышения содержания калия от сухих степей к субальпам. Однако в содержании калия по отдельным видам бобовых отмечаются довольно заметные колебания.

Содержание магния почти по всем видам бобовых выше, чем содержание фосфора. Особенно это наблюдается по бобовым растениям сухих степей, где содержание магния в среднем составляет 0,428, фосфора— 0,197%.

Бобовые в противоположность злакам отличаются очень низким содержанием кремния. При этом, бобовые сухих степей отличаются сравнительно большим содержанием и широкой амплитудой колебания кремния, чем бобовые в лугостепи и субальпах. Так, содержание кремния в бобовых сухих степей колеблется в пределах 0,094—0,758%, субальп— 0,135—0,222%.

Бобовые растения в основном отличаются меньшим содержанием натрия, чем злаки. Так, в среднем содержание натрия в злаках сухих степей составляет 0,128%, в бобовых—0,087%; в лугостепном поясе соответственно—0,089 и 0,055%. В субальпийском поясе заметной разницы в содержании натрия у злаков и бобовых не наблюдается.

Растения из группы разнотравья по содержанию сырой золы стоят ближе к бобовым, чем к злакам. С повышением высоты над уровнем моря в них наблюдается определенное повышение содержания сырой золы, кальция, магния, фосфора и калия, в отношении кремния—резкое уменьшение.

Так, содержание калия в среднем по всем видам разнотравья от сухих степей до субальп варьирует в пределах от 1,395—2,242%, у злаков—от 1,230—1,680%, у бобовых—от 1,759—1,868%.

В отношении содержания фосфора и кремния разнотравье занимает промежуточное положение между бобовыми и злаками, причем с повышением высоты над ур. м. и здесь наблюдается заметное увеличение содержания фосфора.

Содержание калия и фосфора во всех группах растения от сухих степей к субальпам повышается, а содержание кремния имеет тенденцию к понижению; кальций повышается в бобовых и в растениях из группы разнотравья, и наоборот, в злаках уменьшается; магний имеет тенденцию к повышению только у разнотравья. Таблиц 3. Библиографий 3.

Армянский НИИ животноводства и ветеринарии

Поступило 25.IV 1971 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

Բ Ո Վ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Ակրամովսկի Ն. Ն. Սովետական Հայաստանի ժամանակակից փափկամարմինների ֆաու- նայի համառոտ ցուցակ	3
Աբարատյան Ա. Գ. Պսակաթերթերի անհամաչափությունը արևբուրիկի ցեղում	13
Աղաբաբյան Վ. Շ. Մի քանի պրիմիտիվ ծածկասերմերի պայինոմորֆոլոգիան. VIII	22
Ավագյան Ս. Մ., Հաջյան Ն. Ս., Ստեփանյան Լ. Գ. Խթվածնային բարձր ճնշման միջա- վայրում ունեցեցյալ ճառագայթներով ինդուկցված բջիջների անրնականոն լուսարձակումը	33
Հովսեփյան Լ. Լ. Պերոնոսպորային և հիֆալ սնկերի էկոլոգո-մորֆոլոգիական ընդհան- րությունը	39
Լուգինկյան Լ. Հ., Ակոպովա Ա. Բ. Հակոբյան Լ. Հ. Բարձրաֆենոլոգիումացկուն որոշ կաթ- նաթթվային ստրեպտոկոկների հեմոլիտիկ հատկությունը	45
Ղազարյան Ն. Գ., Բարսեղյան Գ. Վ. 1-ֆենիլ-2,3 դիբրո-4 պիպերիդին-բուտեն 2-ի ազ- դեցությունը սիսեոի ծրունակության և մի քանի ֆերմենտների ակտիվության վրա	51
Առափեյյան Ա. Հ., Ներսիսյան Ս. Վ., Սանույան Մ. Գ. Բույսերի տրանսպիրացիայի և հողի ջրաֆիզիկական պարամետրերի կապի մասին	56
Մարվազյան Ա. Պ. Կենսաբանական համակարգերի և կենսապոլիմերների լուծույթների ուսումնասիրման ակուստիկական մեթոդների մասին	65
Լուվանդյան Ս. Գ. Կարտոֆիլի իզական դամետոֆիտի պարզացման որոշ առանձնահատկու- թյունների մասին	69

ՀԱՄԱՌՈՒՄՑ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԳՈՒՄՆԵՐ

Մախանյան Ս. Շ., Թորոսյան Ս. Ն., Բունարյան Լ. Հ. Կոֆեինի ազդեցությունը հակաբու- ցելոզային վակցինազման վրա մակերիկամների, սեռական և ենթաստամոքսային զեղձերի գործունեության ընկճման դեպքում	75
Նազարովա Է. Ա. Crepis L. ցեղի մի քանի ներկայացուցիչների բնական մուտանտները	78
Ղաբիրյան Ա. Ա., Ղանալյան Վ. Հ., Սարգսյան Ժ. Ս., Կովալ Ի. Ն. Շարժիչ պայմանական ոեֆլեքսները կատունների մոտ ուղեղիկի և միջային ժապավենի կոմբինացված վնաս- ման ժամանակ	81
Ավագյան Բ. Պ., Սարգսյան Մ. Թ. Վիտամինները Հայաստանի պտուղներից պատրաստված դինինների մեջ	84
Պարեյշվիլի Ն. Ա., Ստեփանյան Ժ. Ս. Ոսկրածուծի պունկցիան կենդանի առնետների մոտ	87

ՌԵՖԵՐԱՏՆԵՐ

Հովսեփյան Ս. Ա. Մարդու և կենդանիների լյարդի հասակային ցիտոմորֆոլոգիայի և հիս- տոքիմիայի հարցի շուրջ	90
Սիմոնյան Մ. Մ., Ասլանյան Վ. Ս. Հանքային պարարտանյութերի ազդեցությունը աշնա- նացան ցորենի վրա	92
Ձգանովա Ս. Լ. Մի քանի կերային բույսերի հանքային բաղադրությունը կախված նրա ուղղահայաց գոտուց	94

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Акрамовский Н. Н.</i> Краткий каталог современной фауны моллюсков Советской Армении	3
<i>Араратян А. Г.</i> Диссимметрия лепестков в роде зверобоя	13
<i>Агабабян В. Ш.</i> Палиноморфология некоторых примитивных покрытосеменных. VIII	22
<i>Авакян Ц. М., Аджян Н. С., Степанян Л. Г.</i> Аномальное свечение клеток, индуцированное рентгеновскими лучами в атмосфере повышенных давлений кислорода	33
<i>Осипян Л. Л.</i> Эколого-морфологическая общность переноспоровых и г. фальных грибов	39
<i>Ерзинкян Л. А., Акопова А. Б., Акопян Л. Г.</i> Гемолитическая способность некоторых высокофенолустойчивых молочнокислых стрептококков	45
<i>Казарян Л. Г., Барсегян Г. В.</i> Влияние 1-фенил-2,3-дихлор-4-пиперидин-бутена-2 на проращивание семян нута и активность некоторых ферментов	51
<i>Аракелян А. А., Нертин С. В., Саноян М. Г.</i> О связи между транспирацией растений и водно-физическими параметрами почвы	56
<i>Сарвазян А. П.</i> Акустические методы исследования биологических систем и растворов биополимеров	65
<i>Ервандян С. Г.</i> О некоторых особенностях развития женского гаметофита у картофеля	69

Краткие научные сообщения

<i>Саканян С. Ш., Торосян С. Е., Бунатян Л. О.</i> О роли надпочечников поджелудочной и половых желез в механизме влияния коры головного мозга на поствакцинальный иммуногенез против бруцеллеза	75
<i>Назарова Э. А.</i> Спонтанные мутанты у некоторых представителей рода <i>Streptis</i> L.	78
<i>Гарибян А. А., Ганадян В. О., Саркисян Ж. С., Коваль И. Н.</i> Двигательные условные рефлексы у кошек при комбинированном повреждении мозжечка и медиальной петли	81
<i>Авакян Б. П., Саркисян М. Т.</i> Витамины плодово-ягодных вин Армении	84
<i>Парейшвили Е. А., Степанян Ж. С.</i> Методика прижизненной пункции костного мозга крыс	87

Рефераты

<i>Овсебян С. А.</i> К вопросу возрастной цитоморфологии и гистохимии печени человека и животных	90
<i>Симонян М. М., Бабаян Л. А.</i> К вопросу о сроках внесения азотных удобрений под озимую пшеницу	92
<i>Оганова С. Л.</i> Минеральный состав некоторых кормовых растений в зависимости от вертикальной поясности	94

C O N T E N T S

<i>Akramovski N. N.</i> A brief catalogue of the recent mollusk fauna of Soviet Armenia	3
<i>Araratian A. G.</i> Dissymmetry of the petals in genus <i>Hypericum</i>	13
<i>Aghababian V. Sh.</i> Palynomorphology of some primitive Angiospermae. VIII	22
<i>Avakian T. M., Adjian N. C., Stepanian L. G.</i> Abnormal luminescence of cells induced by X-rays in the atmosphere of high pressure oxygen	33
<i>Osipian L. L.</i> Ecological and morphological semblance of Peronosporales and Hyphales Fungi	39
<i>Yerzinkian L. H., Hakopova A. B., Hakopian L. G.</i> Hemolytic capability of some highly phenol-resistant lactic streptococcus	45
<i>Kazarian L. G., Barseghian G. V.</i> The effect of 1-phenyl 1—2, 3 dichlor-4-piperidine-butene-2 on the germination of chick-pea seeds and the activity of some enzymes	51
<i>Arakelian A. A., Nerpin S. V., Sanoyan M. G.</i> The relation between transpiration and hydrophysical parameters of soil	56
<i>Sarwasian A. P.</i> The acoustic methods of investigation of biological systems and biopolymer solutions	65
<i>Yervandian S. G.</i> On some peculiarities of the development of female gametophyte in the potato plant	69

Short scientific reports

<i>Sakanian S. Sh., Torosian S. E., Bunatian L. O.</i> The role of the adrenals, pancreatic and sexual glands in the mechanism of influence of the brain cortex on the postvaccinal immunogenesis against brucellosis	75
<i>Nazarova E. A.</i> Spontaneous mutants of some representatives of the genus <i>Crepis</i> L.	78
<i>Garibian A. A., Ganadian V. O., Sarkisian J. S., Koval I. N.</i> Conditioned motor reflexes in cats with concurrent damage to the cerebellum and lemniscus medialis	81
<i>Avakian B. P., Sarkisian M. G.</i> The vitamins of fruit-berry wines of Armenia	84
<i>Parejshvili E. A., Stepanian G. S.</i> The vital punctum of rat's marrow	87

R e f e r e n c e s

<i>Hovsepian S. A.</i> Concerning the age change studies of histochemistry and cytomorphology of the liver of man and animals	90
<i>Simonian M. M., Babaian L. A.</i> On the terms of introduction of nitric fertilizers for winter wheat	92
<i>Oganova S. L.</i> Mineral composition of some fodder plants depending on vertical zones	94

