

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года
Այստալի քենսաբանական անդես,
выходит 12 раз в год
на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Ս. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադջյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխ. խմբագրի տեղակալ), Փ. Բ. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. թարգմանիչ), Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Գ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բակունց, Ա. Լ. Թախտադջյան, Պ. Ա. Խուրշուդյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալխալյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционная коллегия: Ս. Մ. Ավաքյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Զ. Ի. Աօքյան, Է. Կ. Աֆրիկյան (главный редактор), Օ. Գ. Բակлаваджян, Գ. Գ. Բатикян, Ա. Ս. Գалстян (зам. главного редактора), Վ. Օ. Կазарян, Կ. Ս. Մарджанян (ответ. секретарь), Ս. Օ. Մовсесян.

Редакционный совет: Ա. Ս. Ավետյան, Վ. Ս. Աղաբաբյան, Ն. Ն. Ակրամовский, Է. Կ. Աֆրիկյան (пред. совета), Դ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բакунц, Լ. Ս. Գамбарян, Ս. Կ. Կարապետյան, Ա. Ա. Матевосян, Մ. Գ. Оганесян, Լ. Լ. Осипян, Ս. Ա. Բогосян, Ա. Լ. Тахтаджян, Մ. Ե. Тер-Минасян, Ս. Ա. Хуршудян, Մ. Խ. Чайлахян.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Փարձառական

Ջավոշյան Ջ. Մ., Տիխոնով Ա. Ն. Աղատ սաղիկալային պարամազնիսական կենտրոնների և դանդաղեցված ֆլուորեսցենցիան բակլայի տերևների մոտ ամոնիակի ազդեցության տակ 335

Ամիրբեկյան Վ. Ա., Ավազյան Վ. Ա., Պողոսյան Հ. Մ., Աղամանուկյան Ա. Ժ. Մազնիսական դաշտը որպես ռենտգենաճառագայթահարման արդյունավետ մոդիֆիկատոր Ջալախյան Դ. Պ., Աբրամյան Լ. Խ. *Cerasus avium* Moench-ի փոշեպարկի տարբեր շերտերի բջիջների ուտրակառուցվածքը 340

Սադոյան Ա. Գ. Խնձորի պտուղներում ֆաունեզների օբսիդացման արագության մասին 344

Հաբոբյունյան Է. Ա., Հովհաննիսյան Ռ. Ս. Հանքային սննդառության էլեմենտների ազդեցությունը խաղողի տերևի էնդոզեն աճման կարգավորիչների պարունակության փոփոխության վրա 353

Սարգսյան Է. Գ., Սարգսյան Մ. Գ., Երիցյան Լ. Ա. Ասիլ-մումիան Հայաստանում 360

Նեբսիյան Ռ. Ռ., Աղունց Գ. Թ. Թթու ֆոսֆատագայի մի շարք առանձնահատկություններն առնետի ուղեղի ենթաբջջային գոյացություններում 365

Խանամիրյան Տ. Վ., Սարգսյան Ժ. Ս., Միխայելյան Մ. Խ., Ջամալյան Գ. Ա. Անանուն գոյացության և դժգույն մարմնի ուղղակի գրգռման ազդեցությունը կատուների վարքագծի վրա 369

Առաֆեկյան Ֆ. Ռ., Բալասանյան Դ. Ս. Միտոզների մեկօրյա ռիթմը գլոբալտնտեսական թռչունների որոշ օրգանների հյուսվածքներում 373

Արեշալյան Հ. Ս. Պարագոնտի վիճակը սինթետիկ կաուլուկի արտադրության բանվորների մոտ 376

Պետրոսյան Վ. Ռ., Բալյան Վ. Վ., Գիծյառյան Մ. Ս. 1,4-գիբլորբուլոսների ազդեցությունը մայր-ընկերը-պտուղ համակարգի վրա 380

Կոստանդյան Դ. Ս., Բլյուզգին Յու. Ա. Արևելյան պտղակերի ճարպաթթուների տարափոխումը կախված հասակային առանձնահատկություններից և կերատեսակից 385

Հայրապետյան Ա. Գ. Իպսիլոն բվիկի *Agrotis ypsilon* Rott. թրթուրների համալիմֆի սպիտակուցների էլեկտրաֆորետիկ ուսումնասիրությունը տարբեր ֆոտոպերիոդիկ պայմաններում 389

Հաբոբյունյան Է. Ս., Սարկիսյան Ս. Ա., Գալստյան Ա. Տ. *Phytoseiulus persimilis* A.—H. (*Mesostigmata*, *Phytoseiidae*) տզի ծածկույթների նուրբ կառուցվածքը 394

Համառոտ հաղորդումներ

Բաբախանյան Մ. Ա., Ղալաշյան Լ. Մ., Ալեքանյան Ջ. Ս. Սննդարար լուծույթ վարդագույն կատարանուսի հիդրոպոնիկական մշակույթի համար 400

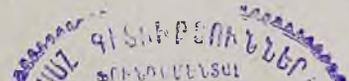
Ավազյան Ա. Խ., Ավանեսովա Մ. Ս. Կամպոզանի ազդեցության ուսումնասիրությունը լյարդի լիպիդների ֆերմենտատիվ գերօքսիդացման վրա 402

Աղամանուկյան Մ. Ս. Եղեգնուտային վարսակուկի *Emberiza Schoenicius* հերմաֆրոդիտիզմի մասին 404

Դավթյան Լ. Լ. Ջյան և սովորական դաշտամկների պոպուլյացիաների հասակային կառուցվածքը 405

Յուսիպովա Գ. Գ., Սենևիովա Մ. Ա. Սիզի սևանյան պոպուլյացիայի թվաքանակի գնահատումը 407

Գաբրիելյան Է. Յ., Թամանյան Կ. Գ. *Galanthus* L. ցեղը Հայաստանում 410



Երամյան Ե. Ն., Գալստյան Ռ. Գ. Հայաստանի ֆլորայի նոր և հազվագյուտ տեսակներ	412
Գողթունի Ն. Գ. Pterocarya Kunth ցեղի հայտնաբերումը Հայաստանի պլիոցենի նստվածքներում	414

Ռեֆերատներ

Ղուլիջանյան Ա. Հ., Ավագյան Գ. Ս. Ծառերի բաշխվածությունը ըստ հաստության և կրաֆտի դասակարգման կաղնու տարբեր խտության տեղաբաշխում	416
Գրիգորյան Լ. Ա., Մանուկյան Զ. Կ. Սուզանի խոտի և սորգոյի ամինաթթվային կազմը Արարատյան հարթավայրի մշակության պայմաններում	417
Դավթյան Ս. Ա. Սնկային կուլտուրաների որոնում ոչ մետաղական նյութերի բիոտեստավորման համար	418

Լրատու

Հասմիկ Սեդրակի Ավետյան (ծննդյան 80-ամյակի առթիվ)	419
--	-----

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

Основан в 1946 г.

Выходит 12 раз в год

Том XXXV, № 5

ЕРЕВАН

Май, 1982 г.

АЖС 407

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Экспериментальные

<i>Джавришян Дж. М., Тихонов А. Н.</i> Свободнорадикальные парамагнитные центры и замедленная флуоресценция у листьев бобов под действием аммиака	335
<i>Амирбекян В. А., Авакян В. А., Погосян Г. М., Агаманукян А. Ж.</i> Магнитное поле как модификатор эффекта рентгеноблучения	340
<i>Чолахян Д. П., Абрамян Л. Х.</i> Ультраструктура клеток различных слоев пыльника <i>Scarus avium</i> Moench	344
<i>Садоян А. Г.</i> С скорости окисления фарнезена в плодах яблоки	353
<i>Арутюнян Э. А., Оганесян Р. С.</i> Влияние элементов минерального питания на изменение эндогенных регуляторов роста в листьях винограда	356
<i>Саркисян Э. Г., Саркисян М. Г., Ерицян Л. А.</i> Мумие-асиль в Армении	360
<i>Нерсисян Р. Р., Адунц Г. Т.</i> О свойствах кислых фосфатаз субклеточных образований мозга крысы	365
<i>Ханамирян Т. В., Саркисян Ж. С., Микаелян М. Х., Джамалян Г. А.</i> Влияние прямого раздражения безымянной субстанции и бледного шара на поведение кошек	369
<i>Аракелян Ф. Р., Баласанян Д. С.</i> Суточная периодичность митозов в тканях некоторых органов сельскохозяйственных птиц	373
<i>Аревшатян Г. С.</i> Состояние пародонта у рабочих производства синтетического каучука	376
<i>Петросян Ф. Р., Бальян В. В., Гижларян М. С.</i> Воздействие 1,4-дихлорбутена на систему мать—плацента—плод	380
<i>Костандян Д. С., Блюдзин Ю. А.</i> Изменение жирных кислот у восточной плодоярки в зависимости от возрастных и пищевых особенностей	385
<i>Айрапетян А. Г.</i> Электрофоретическое исследование белков гемолимфы совки-ипсилон в различных фотопериодических условиях	389
<i>Арутюнян Э. С., Саркисян С. А., Галстян А. Т.</i> Ультраструктура покровов клеща <i>Phytoseiulus persimilis</i> A.—N. (Mesostigmata, Phytoseiidae)	439

Краткие сообщения

<i>Бабаханян М. А., Калачян Л. М., Алексанян Дж. С.</i> Питательный раствор для гидропонического производства катарантуса розового	400
<i>Авакян А. Х., Аванесова М. А.</i> Изучение влияния кампозана на ферментативную перекисидацию липидов печени	402
<i>Адамян М. С.</i> О случае гермафродитизма у камышевой овсянки (<i>Emberiza schoeniclus</i> L.)	404
<i>Давтян Л. Л.</i> Возрастная структура популяций снежной и обыкновенной полевок	405
<i>Южакова Г. Г., Снетков М. А.</i> Оценка численности севанской популяции сига	407
<i>Габриэлян Э. Ц., Таманян К. Г.</i> Род <i>Galanthus</i> L. в Армении	410
<i>Ерамян Е. Н., Галстян М. Г.</i> Новые и редкие виды флоры Армении	412
<i>Гохтуни Н. Г.</i> О находке рода <i>Pterocarya</i> Kunth. в плиоценовых отложениях Армении	414

Рефераты

- Кулиджанян А. А., Авакян Г. С.* Распределение деревьев по ступеням толщины и классам Крафта в разновозрастных дубовых насаждениях различной густоты 416
- Григорян Л. А., Манукян Д. К.* Аминокислотный состав суданской травы и сорго, возделываемых в условиях Араратской равнины 417
- Давтян С. А.* Изыскание культур грибов для биогестирования неметаллических материалов 418

Хроника

- Асмик Седраковна Аветян (к 80-летию со дня рождения) 419

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR
 BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Founded in 1946

12 issues per year

Vol. XXXV, № 5

YEREVAN

May, 1982

C O N T E N T S

Experimental

<i>Dzhavhrshian J. M., Tykhonov A. N.</i> Free Radical Paramagnetic Centres and Bean Leaf Delayed Fluorescence when Affected by Ammonia	335
<i>Amirbekian V. A., Avakian V. A., Poghosian G. M., Agamanukian A. J.</i> Magnetic Field as X-irradiation Effect Modifier	340
<i>Cholakhian D. P., Abramian L. Kh.</i> Ultrastructure of Cells of Various Anther Layers of <i>Cerasus avium</i> Moench (<i>Rosaceae</i>)	344
<i>Sadoyan A. G.</i> On Farnesen Auto-Oxidation in Apple Fruit	353
<i>Harutyunian E. A., Oganessian R. S.</i> Influence of Different Elements of Mineral Fertilizers on Endogenous Growth Regulators Change in Vine Leaves	356
<i>Sarkisian E. G., Sarkisian M. G., Yeritsian L. A.</i> Moutio-Acid in Armenia	360
<i>Nersesian R. R., Adunts G. T.</i> On the Properties of Acidic Phosphatases of Different Subcellular Fractions in Rat Brain	365
<i>Khanamirian T. V., Sarkisian J. S., Mikaelian M. H., Jamalian G. A.</i> Influence of Direct Stimulation of the <i>Substantia Innominata</i> and <i>Globus Pallidus</i> on Cat Behaviour	369
<i>Arakelian F. R., Balasanyan D. S.</i> Daily Mitosis Periodicity in Tissues of Some Farm Poultry Organs	373
<i>Arevshatian G. S.</i> Parodontitis among Workers of the Synthetic Rubber Mill	376
<i>Petrosian F. R., Balian W. W., Gizhlarian M. S.</i> 1,4-Dichlorobutene Effect on the System Mother—Placenta—Fetus	380
<i>Kostandian D. S., Blyudzin Yu. A.</i> Changes of Fatty Acids in <i>Grapholitha molesta</i> Busch Depending on Age and Feeding Factors	385
<i>Hairapetian A. G.</i> Electrophoretic Investigations of Hemolymph Proteins of Black Cutworm Caterpillars (<i>Agrotis ypsilon</i> Rott.) under Different Photoperiodical Conditions	389
<i>Harutunian E. S., Sarkisian S. A., Galstian A. T.</i> Ultrastructure of the Integument of the Mite <i>Phytoseiulus persimilis</i> A.—H. (<i>Mesostigmata, Phytoseiidae</i>)	394

Short Communications

<i>Babakhanian M. A., Kalachian L. M., Alexanian J. S.</i> Nutrient Solution for Hydroponic Production of Rose Catharantus	400
<i>Avakian H. Kh., Avanesova M. A.</i> Study of Camposan Effect on Enzymatic Liver Lipid Peroxidation	402
<i>Adamian M. S.</i> On a Case of Reed Bunting Hermaphroditism (<i>Emberiza schoeniclus</i> L.)	404
<i>Davtian L. L.</i> Age Structure of <i>Microtus nivalis</i> and <i>Microtus arvalis</i> Populations	405
<i>Yuzhakova G. G., Snetkov M. A.</i> Quality Estimation of <i>Coregonus lavaretus</i> L. of Sevan Population	407
<i>Gabrelian E. Ts., Tamanian K. G.</i> Genus <i>Galanthus</i> L. in Armenia	410
<i>Yeramian E. N., Galstian M. G.</i> New and Rare Species of the Armenian Flora	412

Gokhtuni N. G. On a Find of Genus *Pterocarya* in Pliocene Deposits of Armenia 4

A b s t r a c t s

Koulijanian A. A., Avakian G. S. Distribution of Trees on Diameter and Kraft Classes in Oak Stands of Various Age and Density 41

Grigorian L. A., Manukian G. K. Aminoacid Constitution of the Sudan Grass and Sorghum Cultivated in the Ararat Valley Conditions 41

Davtian S. A. Fungus Culture Research for Biotesting of non-metallic Materials 41

C h r o n i c s

Hasmik H. Avetian (on the 80-th birthday) 41

УДК 541.144.7

СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПАРАМАГНИТНЫЕ ЦЕНТРЫ И ЗАМЕДЛЕННАЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ У ЛИСТЬЕВ БОБОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АММИАКА

Дж. М. ДЖАВРШЯН, А. Н. ТИХОНОВ

Исследовали фотосинтетический электронный транспорт в листьях бобов методами электронного парамагнитного резонанса и замедленной флуоресценции в присутствии газообразного аммиака. Показано, что под действием аммиака происходит ингибирование электронного транспорта между фотосистемами. Выявлено возникновение в темноте дополнительного интенсивного сигнала электронного парамагнитного резонанса неизвестной природы.

Ключевые слова: замедленная флуоресценция, ЭПР, аммиак, электронный транспорт.

В настоящее время среди вредных веществ, загрязняющих воздух вблизи промышленных предприятий и химических комбинатов, не последнее место занимает аммиак. В связи с этим вопросу о механизме действия аммиака уделяется большое внимание.

Известно, что аммиак вызывает резкие изменения в фотосинтетическом аппарате, изменяет интенсивность и химизм фотосинтеза [3—6]. Вероятно, в основе этих функциональных изменений лежат ультраструктурные нарушения в фотосинтетических мембранах. Не случайно, что под действием аммиака происходит сильное увеличение светоабсорбции в сине-фиолетовой части спектра листьев [2] и нарушение состояния хлорофилла [1].

В настоящей работе приводятся данные о свободнорадикальных процессах и замедленной флуоресценции в листьях бобов под действием аммиака, что в свою очередь дает возможность проследить за изменением скорости электронного транспорта в мембранах хлоропластов *in vivo*.

Материал и методика. Объектом исследования служили 3-недельные проростки бобов. Свежесрезанный кусочек листа размером 3×20 мм подвергали воздействию газообразного аммиака, помещая его на 10 мин в эксикатор, имеющий объем 1600 см³. Спектры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) регистрировали с помощью спектрометра E-4 фирмы «Вариан» (США) при комнатной температуре при мощности СВЧ 10 мВт и амплитуде ВЧ модуляции 4Г. О кинетике фотоиндуцированных окислительно-восстановительных превращений реакционного центра фотосистемы I (P 700) судили по величине сигнала ЭПР I от P 700 + (рис. 1 А). Для этой цели магнитное поле фиксировали на низкочастотном экстремуме производной сигнала ЭПР I (рис. 1 А). Источниками света служили две лампы накаливания (150 и 300 Вт), снабженные водными фильтрами, фокусирующими линзами и интерференционными светофильтрами фирмы «Карл Цейсс Йена» (ГДР)—SIF 707 ($\lambda_{\text{макс}} = 707$ нм, $\Delta\lambda_{1/2} = 5$ нм) и IF 650 ($\lambda_{\text{макс}} = 650$ нм, $\Delta\lambda_{1/2} = 7$ нм). Для преимущественного возбуждения фотосистемы I использовали свет с $\lambda_{\text{макс}} = 707$ нм (свет λ_{707}), для возбуждения обеих фотосистем на фоне света λ_{707} включали свет с $\lambda_{\text{макс}} = 650$ нм или белый свет.

Замедленную флуоресценцию регистрировали на фосфороскопе, снабженном детектором ФЭУ-38, усилителем постоянного тока, осциллографом и самописцем КСП-4. Интенсивность возбуждающего света составляла $4 \cdot 10^4$ эрг/см² с.

Результаты и обсуждение. На рис. 1 А показаны спектры ЭПР контрольного образца—листа бобов, не подвергнутого действию аммиака.

В темноте наблюдается спектр со слабо разрешенной сверхтонкой структурой (рис. 1 А, спектр 1), имеющий ширину $\Delta H_{\text{макс}} = 14$ Г (сигнал II); освещение листа светом λ_{707} приводит к появлению дополнительного, более узкого сигнала ЭПР ($\Delta H_{\text{макс}} \cong 8-9$ Г) от $P 700^+$ (рис. 1 А, спектр 2), (сигнал ЭПР I). После выключения света сигнал I спадает (рис. 2). Исследование кинетики фотоиндуцированных изменений сигнала ЭПР I дает важную информацию о функционировании цепи электронного транспорта хлоропластов [7-9]. На рис. 2 (кр. а) показана характерная кинетическая кривая изменений величины сигнала ЭПР I в контрольном образце. Включение света λ_{707} приводит к появлению сигнала I, при последующем включении на его фоне света λ_{650} вследствие притока электронов от фотосистемы II к $P 700^+$, происходит уменьшение стационарной концентрации $P 700^+$ (уменьшение сигнала I). Включение белого света, который, так же как и свет λ_{650} , возбуждает обе фотосистемы, но имеет большую интенсивность, сопровождается более сложными изменениями интенсивности сигнала ЭПР I. И

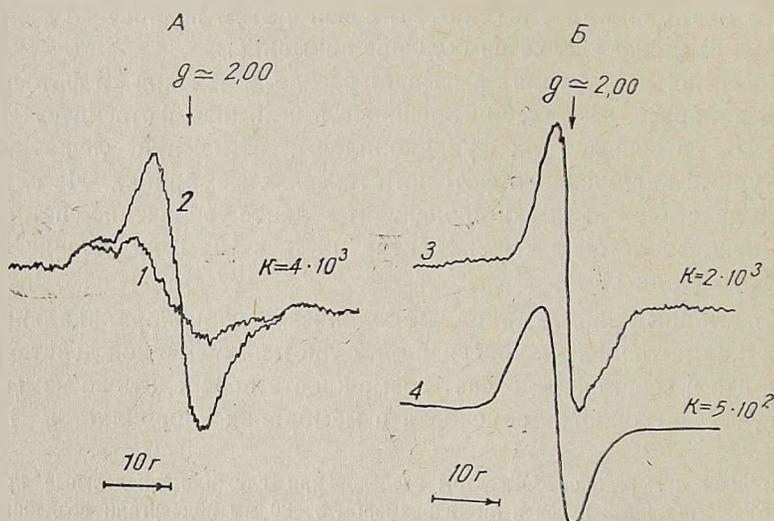


Рис. 1. Спектры ЭПР листьев бобов. А—Контроль (без обработки NH_3): 1—без освещения, 2—при освещении светом λ_{707} . Б—Сигналы ЭПР, наблюдаемые в темноте при обработке листа аммиаком: 1—0,62, 2—31,25 мг/л. Спектры ЭПР, записанные при различном коэффициенте усиления спектрометра: 1,2— $K=4 \times 10^3$; 3— $K=2 \times 10^3$; 4— $K=5 \times 10^2$.

рис. 2 (кр. а) видно, что вначале происходит уменьшение сигнала, которое затем сменяется увеличением. Детальное исследование этой кинетики показало, что сложность ее обусловлена, вероятно, двумя факторами: торможением электронного транспорта на участке между двумя фотосистемами и активацией электронного транспорта на акцепторном

участке фотосистемы I (подробнее об этом см. в работах [7—9]). Обработка листа аммиаком существенным образом меняет кинетическую картину. Из рис. 2 (кр. б и в) видно, что в образцах, обработанных аммиаком, происходит ингибирование электронного транспорта между фо-

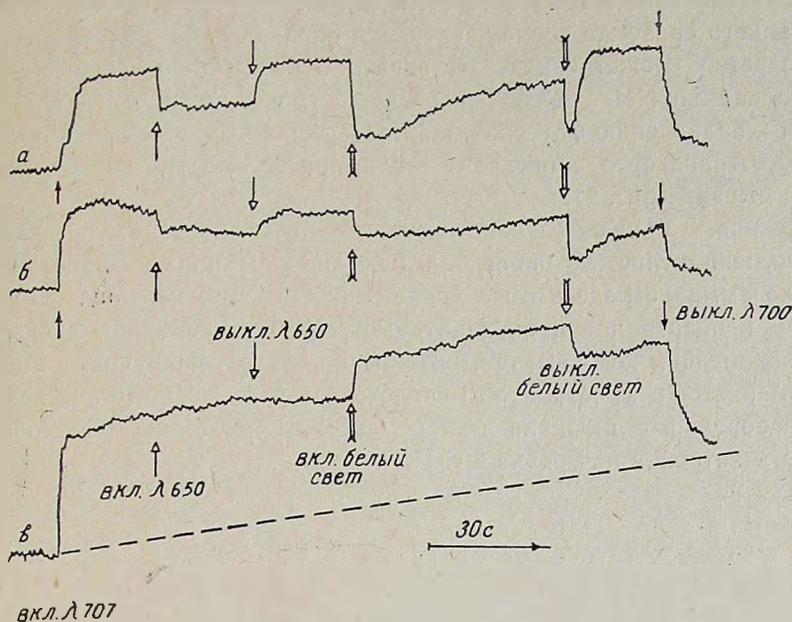


Рис. 2. Кинетика фотоиндуцированных изменений величины сигнала ЭПР ($g \approx 2,00$) в листьях бобов: а) контроль; б) обработка листа $0,15 \text{ мг/л NH}_3$; в) обработка листа $6,25 \text{ мг/л NH}_3$.

тосистемами. Этот вывод следует из того, что включение на фоне света λ_{707} света λ_{650} или белого света, возбуждающего обе фотосистемы, не сопровождается уменьшением сигнала ЭПР I. Включение достаточно интенсивного белого света приводит лишь к увеличению сигнала ЭПР. Заметный на рис. 2 дрейф нулевой линии (показано пунктиром) не связан с действием света на величину сигнала I, а обусловлен увеличением интенсивности сигнала ЭПР, появляющегося в результате обработки листа аммиаком. Специальные опыты показали, что со временем происходит усиление этого сигнала (как в темноте, так и при действии света).

Обработка листа аммиаком, как было обнаружено нами в настоящих исследованиях, приводит к возникновению в темноте дополнительного довольно интенсивного сигнала ЭПР (рис. 1 Б), имеющего ширину $\Delta N_{\text{макс}} \approx 8 \text{ г}$, его интенсивность на порядок выше интенсивности сигнала ЭПР I от P 700⁺, регистрируемого в контрольных образцах при освещении листа светом λ_{707} . В настоящее время нельзя дать однозначного ответа о природе обнаруженного нами сигнала ЭПР. Ясно, однако, что он отличается от сигнала ЭПР, принадлежащего окисленным центрам P700⁺, так как имеет несколько меньшую ширину. Нельзя исключить, что этот сигнал представляет собой суперпозицию нескольких сигналов, обусловленных парамагнитными центрами различного происхождения. В пользу этого предположения указывает тот факт, что

форма сигнала, возникающего в результате обработки листа аммиаком, несколько изменяется в зависимости от концентрации NH_3 (рис. 1 Б, ср. спектры 1 и 2). Обращает на себя внимание также тот факт, что дополнительный сигнал ЭПР появляется после обработки листа довольно низкими концентрациями газообразного аммиака. Существует зависимость интенсивности темного сигнала ЭПР от концентрации аммиака, записанного сразу же после извлечения образца из эксикатора. Это обстоятельство может свидетельствовать о каком-либо специфическом взаимодействии NH_3 с целью переноса электронов в хлоропластах, приводящем к подавлению фотосинтеза. Интересно, что ингибирование электронного транспорта происходит также при весьма низких концентрациях аммиака (рис. 2).

На рис. 3 приведены кинетические кривые затухания замедленной флуоресценции листьев бобов под действием аммиака. Видно, что обработка аммиаком здесь тоже меняет кинетическую картину. С увеличением концентрации происходит быстрое уменьшение интенсивности короткоживущих компонентов, интенсивность долгоживущих компонентов изменяется незаметно. Это свидетельствует о том, что под действием газообразного аммиака в хлоропластах происходит блокирование потока электронов на уровне ФС-II.

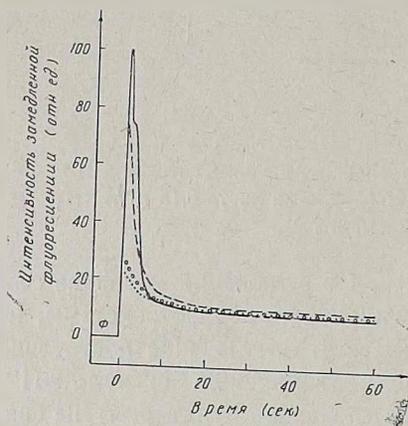


Рис. 3. Зависимость кинетических кривых затухания замедленной флуоресценции в листьях бобов от концентрации NH_3 . Ф — фон фосфороскопа, — контроль (без обработки NH_3), - - - - 1,156 мг²/л, о о о о о 2,890 мг²/л, 5,780 мг²/л.

Полученные методом замедленной флуоресценции результаты подтверждаются данными, полученными методом ЭПР. И те и другие свидетельствуют об ингибировании электронного транспорта между фотосистемами.

Что касается обнаружения дополнительного интенсивного сигнала ЭПР, возникающего в темноте, то это, возможно, связано с наличием неизвестного вещества, вызывающего сильное увеличение поглощения в сине-фиолетовой области спектра под действием аммиака [2].

Таким образом, при обработке листьев аммиаком ультраструктурные перестройки происходят не только в пигментных структурах мембран тилокоидов [1], но и в компонентах электронного транспорта, в результате чего нарушается транспорт электронов между фотосистемами.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова, физический факультет,
Ереванский государственный университет,
кафедра биофизики

Поступило 21.IX 1981 г.

ԱԶԱՏ ՌԱԴԻԿԱԿԱՅԻՆ ՊԱՐԱՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆՆԵՐԸ
ԵՎ ԴԱՆԴԱՂԵՑՎԱԾ ՖԼՈՒՐԵՍԵՆՑԻԱՆ ԲԱԿԼԱՅԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՄՈՏ
ԱՄՈՆԻԱԿԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ

Ջ. Մ. ԶԱՎՈՇՅԱՆ, Ա. Ն. ՏԻԽՈՆՈՎ

էլեկտրոնային պարամագնիսական ռեզոնանսի և դանդաղեցված ֆլուորեսցենցիայի մեթոդներով ուսումնասիրվել է բակլայի տերևներում էլեկտրոնային տրանսպորտի խանգարումը գազանման ամոնյակի ազդեցությամբ: Ցույց է տրված, որ ամոնյակի ազդեցության հետևանքով տեղի է ունենում էլեկտրոնների տրանսպորտի խախտում երկու ֆոտոհամակարգերի միջև: Ամոնյակի ազդեցության ժամանակ մթության մեջ նկատվել է անհայտ բնույթի լրացուցիչ ինտենսիվ էՊՌ-ի ազդանշան:

FREE RADICAL PARAMAGNETIC CENTRES AND BEAN LEAF
DELAYED FLUORESCENCE WHEN AFFECTED BY AMMONIA

J. M. DZHAVRSHIAN, A. N. TIKHONOV

Photosynthetic electron transport in bean leaves has been studied using the methods of electron paramagnetic resonance and delayed fluorescence in the presence of gaseous ammonia.

It has been shown that inhibition of electron transport between photosystems is achieved when affected by ammonia. Appearance of additional intensive EPR signal of unknown nature in the darkness has been established.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Джавршиян Дж. М. Уч. зап. Казанск. госуниверситета, 124, 7, 1965.
2. Джавршиян Дж. М. Автореф. канд. дисс., Казань, 1967.
3. Марценюк В. Б. Автореф. канд. дисс., Казань, 1978.
4. Попов В. А. Автореф. канд. дисс., Донецк, 1975.
5. Сиянова Н. С. и Джавршиян Дж. М. Тез. докл. Второй конф. физиологов и биохимиков растений Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1964.
6. Сиянова Н. С. Автореф. канд. дисс., Казань, 1965.
7. Тихонов А. Н., Рууге Э. К., Субчинский В. К., Блюменфельд Л. А. Физиол. раст., 22, 1, 5—15, 1975.
8. Тихонов А. Н., Рууге Э. К. Биофизика, 20, 6, 1049—1053, 1975.
9. Тихонов А. Н., Рууге Э. К. Биофизика, 20, 6, 1054—1058, 1975.

УДК 577.391:538.122

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ КАК МОДИФИКАТОР ЭФФЕКТА РЕНТГЕНОБЛУЧЕНИЯ

В. А. АМИРБЕКЯН, В. А. АВАКЯН, Г. М. ПОГОСЯН, А. Ж. АГАМАНУКЯН

Исследовалось модифицирующее действие однородного постоянного магнитного поля при рентгенооблучении мягкой пшеницы. Показано, что постоянное магнитное поле может быть эффективным модификатором лучевого поражения.

Ключевые слова: пшеница, магнитное поле, рентгенооблучение.

Электромагнитному полю, как фактору, меняющему радиочувствительность организмов, в последнее время уделяется большое внимание. Имеющиеся в литературе немногочисленные данные о модифицирующем действии магнитных полей (МП) при лучевом поражении [1, 4—6, 8] свидетельствуют о том, что магнитные и электромагнитные поля в широком диапазоне частот при определенных режимах воздействия могут как повышать, так и снижать радиочувствительность организмов. Поскольку к настоящему времени факт влияния магнитного поля на протекание ряда процессов в живых организмах можно считать установленным, изучение совместного действия радиации и МП может иметь значение для выяснения ряда вопросов, связанных как с повреждающим действием первого фактора, так и влиянием на организмы второго.

Цель настоящей работы состояла в изучении постоянного магнитного поля на лучевое поражение растений пшеницы.

Материал и методика. Изучалась реакция семян пшеницы на действие МП при рентгенооблучении в двух вариантах: рентгенооблучение + МП; МП + рентгенооблучение. Покоящиеся семена мягкой пшеницы сорта Безостая 1 были облучены рентгеновскими лучами на установке РУМ-11, при напряжении на трубке 185 кВ, силе тока 15 мА, мощности дозы 415 р/мин. Воздействию постоянного однородного МП с индукцией 15000 гс семена подвергались как до, так и сразу после облучения. Однородное поле создавалось электромагнитом постоянного тока с зазором 5 мм, питающимся от генератора. Семена помещались в поле в бумажных мешочках, проращивались в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре $\pm 25^\circ$.

Показателями радиочувствительности служили всхожесть семян, длина ростка и корешка 10-суточных растений и сырая масса ростков. Опыт ставили в трех повторностях, по 60 семян в каждой

Результаты и обсуждение. Данные о начальном росте растений из облученных в дозе 15 кр и обработанных МП продолжительностью 3, 6, 9 мин семян приведены в табл. 1, из которой видно, что при воздействии МП без облучения наблюдается тенденция к торможению ростовых процессов. Так, при обработке МП в разные промежутки времени разница в

Пострадиационное действие МП на семена пшеницы

Варианты	Доза облучения, кр	Экспозиция МП, мин	Длина, см		Сырая масса ростков, г
			ростка	корешка	
Контроль	—	—	16,19±0,14	9,13±0,23	0,0940
	—	3	15,19±0,32	9,66±0,83	0,0897
МП	—	6	15,54±0,50	8,26±0,36	0,0927
	—	9	15,17±0,89	8,88±0,84	0,0937
Облучение	15	—	11,31±0,58	8,73±0,69	0,0679
МП + облучение	15	3	7,38±0,79	8,55±0,41	0,0491
	15	6	5,90±0,66	8,56±0,85	0,0402
	15	9	6,74±0,47	7,83±1,02	0,0465

длине ростков и корешков по сравнению с контролем составляла соответственно 4,0—6,3 и 2,7—9,5%. Значительно подавлялись ростовые процессы и при рентгенооблучении, особенно при воздействии высокими дозами (табл. 2). Угнетающий эффект облучения сказывался в уменьшении прироста ростков и корешков, которые по сравнению с контролем были меньше соответственно на 42,5 и 41,5%.

Таблица 2

Действие МП на семена пшеницы до облучения

Варианты	Доза облучения, кр	Экспозиция МП, мин	Длина, см		Сырая масса ростков, г
			ростка	корешка	
Контроль	—	—	12,52±0,16	8,82±0,46	0,088
	—	3	11,82±0,23	7,38±0,62	0,088
МП	—	6	12,14±0,33	7,51±0,49	0,091
	—	9	12,33±0,34	7,79±0,61	0,089
Облучение	15	—	7,21±0,63	5,16±0,67	0,042
Облучение + МП	15	3	8,35±0,43	6,61±0,77	0,056
	15	6	8,22±0,33	6,15±0,55	0,055
	15	9	8,53±0,33	6,83±0,52	0,056

Изучение эффекта совместного действия МП и облучения показало, что предшествующая рентгенооблучению обработка семян МП оказывает угнетающее действие на рост растений. Разница в длине по сравнению с контролем составила 47,8—34,8%, т. е. ингибирующий эффект МП в этом случае выражен достаточно четко, особенно по показателям длины и массы ростков.

Обработка семян МП после облучения вызывает явно выраженный защитный эффект (табл. 1): у растений из облученных и обработанных МП семян длина ростка на 14,0—18,3%, а длина корешка на 19,2—32,4% была больше по сравнению с вариантом без воздействия МП. Такая же закономерность наблюдалась в отношении массы ростков (рис.).

Ингибирующий и защитный эффект МП при комбинированном применении с рентгенооблучением особенно сильно сказывается на началь-

ном росте. На поздних стадиях роста растений разница между вариантами несколько сглаживается, но достоверные различия между вариантами с предварительной и последующей обработкой МП и без обработки сохраняются.

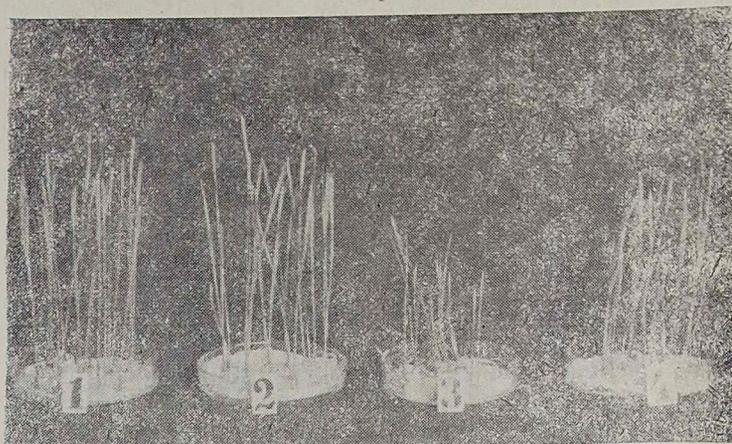


Рис. Пострадиационное действие магнитного поля на семена пшеницы.
1. Контроль, 2. МП, 3. облучение, 4. облучение+МП.

Изучая действие полей различных напряженностей на различном радиационном фоне, Позолотин с соавторами [3, 4] пришли к заключению, что само поле не вызывает нарушений, а лишь реализует нарушения, вызванные радиационным воздействием. В связи с этим представляет интерес определить влияние постоянного МП на различном радиационном фоне. Принимая во внимание то обстоятельство, что обработка семян МП продолжительностью 6 мин оказалась наиболее эффективной, мы решили изучить модифицирующее действие МП данной экспозиции при различных дозах облучения. Результаты исследования представлены в табл. 3. Облучение семян высокими дозами заметно снизило всхожесть семян. В этих вариантах проростки не выходили из колеоптилей даже на 10-й день после посева. Однако корневая система развивалась, хотя полностью была деформирована. В этих же вариантах с обработкой МП до и после облучения отмечался угнетающий эффект начального роста ростка растений по сравнению с контролем.

Полученные данные показали также, что рентгенооблучение в дозах 10—20 кр приводит к торможению роста корней на 2,11—51,0%. В варианте с обработкой семян МП после облучения отмечалось варьирование длины корешка в зависимости от дозы. Самый высокий показатель длины корешка—при дозе 10 кр и низкий—при дозе 20 кр получены именно в этом варианте, т. е. имел место как защитный, так и ингибирующий эффект МП. Иная картина наблюдалась при предшествующей облучению обработке семян МП. Здесь выявлено торможение роста корешка по сравнению с вариантом, где применялось только облучение, на 2,82—22,65%.

Действие МП на эффект рентгенооблучения семян пшеницы

Варианты	Доза облучения, кр	Экспозиция МП, мин	Длина, см $M \pm m$		Сырая масса ростков, г
			ростка	корешка	
Контроль	—	—	13,42 \pm 0,63	8,53 \pm 0,54	0,051
Облучение	5	—	13,4 \pm 0,31	8,68 \pm 0,39	0,058
	10	—	12,1 \pm 0,54	8,35 \pm 0,30	0,060
	15	—	8,96 \pm 0,50	7,58 \pm 0,24	0,044
	20	—	4,13 \pm 0,22	4,18 \pm 0,33	0,026
МП	—	6	13,89 \pm 0,12	8,48 \pm 0,13	0,067
Облучение + МП	5	6	13,44 \pm 0,65	7,97 \pm 0,26	0,069
	10	6	13,07 \pm 0,10	8,87 \pm 0,51	0,069
	15	6	7,88 \pm 0,11	6,88 \pm 0,18	0,042
	20	6	4,55 \pm 0,13	4,41 \pm 0,14	0,021
МП + облучение	5	6	13,74 \pm 0,34	6,74 \pm 0,21	0,059
	10	6	12,74 \pm 0,25	7,88 \pm 0,63	0,071
	15	6	8,18 \pm 0,27	7,32 \pm 0,12	0,047
	20	6	3,82 \pm 0,16	3,94 \pm 0,05	0,022

Исследований, касающихся влияния магнитных полей на пораженные радиацией организмы, сравнительно немного, результаты их весьма разноречивы. Наряду с данными, указывающими на способность постоянных магнитных полей разных напряженностей изменять радиочувствительность организмов и, более того, понижать чувствительность к радиационным воздействиям, имеются и такие, которые это влияние не подтверждают. Так, Амер [7] сообщает об ослаблении радиационного повреждения магнитным полем. Согласно другим данным, воздействие магнитного поля 3000 гс на семена ячменя после облучения уменьшает ингибирующее влияние на рост [10]. С другой стороны, в опытах Позолотина [2] помещение после облучения проростков гороха в МП усиливало повреждающее действие радиации. Кснжер [9], однако, не наблюдал изменений в радиационном эффекте х-лучей в дозах 1—40 крад на семена ячменя, подвергшиеся затем воздействию МП напряженностью 4,1—10,1 кэ.

Результаты наших экспериментов указывают на то, что при совместном воздействии облучения и МП степень поражения растений не обуславливается только действием излучения. По всей вероятности, немаловажное значение имеет также величина напряженности магнитного поля. В нашем опыте при высоких дозах облучения и обработке МП имела место суммация магнитных и радиационных эффектов, радиация и МП оказывали синергическое действие на рост растений.

Полученные нами данные подтвердили положение о том, что постоянное однородное магнитное поле может быть эффективным модификатором лучевого поражения.

Отдел комплексных проблем охраны природы Армении
ВНИИ охраны природы и заповедного дела МСХ СССР

Поступило 21.XII 1981 г.

ՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ԳԱՇՏԸ ՈՐՊԵՍ ՌԵՆՏԳԵՆԱՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ
ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏ ՄՈԴԻՖԻԿԱՏՈՐ

Վ. Ա. ԱՄԻՐԲԵԿԻԱՆ, Վ. Ա. ԱՎԱԿԻԱՆ, Հ. Մ. ՊՈՂՈՍԻԱՆ, Ա. Ժ. ԱՂԱՄԱՆՈՒԿԻԱՆ

Ուսումնասիրվել է հաստատուն մագնիսական դաշտի մոդիֆիկացնող ազդեցությունը փափուկ ցորենի սերմերի ճառագայթաճարման դեպքում:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ հաստատուն համասեռ մագնիսական դաշտը կարող է լինել ճառագայթաճարման արդյունավետ մոդիֆիկատոր:

MAGNETIC FIELD AS X-IRRADIATION EFFECT MODIFICATOR

V. A. AMIRBEKIAN, V. A. AVAKIAN, G. M. POGHOSIAN,
A. G. AGAMANUKIAN

The modifying effect of homogeneous constant magnetic field on X-irradiated soft wheat has been investigated. The data obtained show current MF as effective modifier of radiation hitting.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Виленчик М. М. Успехи совр. биол., 63, 1, 1967.
2. Позолотин А. А. Радиобиология, 5, 5, 1965.
3. Позолотин А. А., Тарчевская С. В. Тр. Ин-та экологии растений и животных. Вып. 74, Свердловск, 1970.
4. Позолотин А. А. Влияние магнитных полей на биологические объекты. М., 1971.
5. Новицкий Ю. И. Реакция биологических систем на магнитные поля. М., 1978.
6. Холодов Ю. А. Сб. Проблемы космической биологии. 18. М., 1973.
7. Amer N. T. Radiation Res., 19, 215, 1963.
8. Barnothy M. Acad. press., 5, 1, 1964.
9. Conger A. D. Radiation Botany, 6, 2, 1966.
10. Mericle R. P., Mericle Z. W., Montgomery D. A. Radiation Botany, 5, 6, 1966.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 586.331.2

УЛЬТРАСТРУКТУРА КЛЕТОК РАЗЛИЧНЫХ СЛОЕВ ПЫЛЬНИКА
CERASUS AVIUM MOENCH

Д. П. ЧОЛАХЯН, Л. Х. АБРАМЯН

Исследование ультратонкого строения клеток лариетального слоя пыльников черешни показало, что овальные клетки эпидермиса содержат немногочисленные амилопласты и митохондрии. Удлиненные, толстостенные клетки фиброзного слоя с многочисленными пропластидами и пластидами имеют небольшое количество митохондрий. Цитоплазма клеток среднего слоя богата клеточными органеллами. Овальные, одно-

ядерные на ранней стадии развития, клетки тапетума в дальнейшем становятся многоядерными. Их цитоплазма богата клеточными органеллами и включениями.

Ключевые слова: черешня, ультраструктура пыльника.

В мужских репродуктивных органах цветковых растений в процессе их развития формируется два типа тканей: спорогенная, образующая в конце развития воспроизводящие клетки, и вегетативная, играющая защитную, секреторную и трофическую роль. Функциональные различия между этими клетками находят свое отражение в их ультраструктуре.

В литературе имеется ряд работ, посвященных исследованию заложения цветочных почек и дифференциации репродуктивных органов у черешни в различных почвенно-климатических условиях [4—6, 10, 11, 13]. В условиях Армении подобного рода обстоятельные исследования проведены Бекетовской [23].

Сравнительно незначительны субмикроскопические исследования. Среди них интересен ряд работ, посвященных изучению субмикроскопической организации мужских репродуктивных органов различных цветковых растений [7—9, 12, 14]. Нами изучено ультратонкое строение клеток различных слоев стенок пыльника некоторых плодовых семейства Rosaceae [15—18].

В настоящей статье приводятся данные о строении пыльников черешни сорта Дрогана желтая в период завершения дифференциации, исследованных с целью установления субмикроскопических различий клеток тканей мужских репродуктивных органов в связи с выполняемой функцией.

Материал и методика. Фиксацию пыльников проводили методом Чеботаря [14] в нашей модификации. Пыльники фиксировали в 6%-ном глутаральдегиде в течение 2—5 ч с постфиксацией в 2%-ном растворе O_5O_4 . Обезвоживание проводили в батарее спиртов возрастающей концентрации (30, 50, 75, 95, 100%), пропитку материала—в смеси метил-бутилметакрилата, который затем заливали в предполимеры в соотношении 3:1, 4:1. Полимеризация протекала в термостате при температуре 52—56° в течение 24 часов. Резку проводили на ультратоме ЛКВ толщиной 250—350 А°. Срезы контрастировали и просматривали в просвечивающем электронном микроскопе JEM-T7.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что пыльник сорта черешни Дрогана желтая имеет сфероидальную форму с гладкой поверхностью. По тангентальной оси длина его составляет 0,7—1,3 мм, а по радиальной—0,6—0,7 мм. Установлено, что в меристематических клетках тычиночного бугорка черешни эпидермальные клетки обособляются рано. Затем бугорок увеличивается и постепенно принимает четырехлопастную форму. Формирование стенок пыльников происходит по центростремителльному типу. В каждой лопасти, соответствующей в дальнейшем пыльцевому гнезду, субэпидермально дифференцируется несколько клеток первичного археспория. Они отличаются от остальных крупными размерами, густым содержимым цитоплазмы, крупным ядром. Постепенно эти клетки превращаются в многоклеточный археспорий. В результате митотического деления формируется многослойная париетальная ткань. Таким образом, в начале марта в пыльниках

черешни отличаются вполне дифференцированные гнезда со всеми слоями. Зрелый пыльник черешни состоит из однорядного эпидермиса, однорядного эндотелия, среднего слоя, состоящего из 2—3-х рядов клеток, и тапетального—вначале однорядного, а в дальнейшем двурядного. В конце развития стенка пыльника в основном состоит из 6—8 рядов клеток. С внешней стороны гнезда клетки эпидермиса покрыты электронноплотной кутикулой. Эпидермальные клетки овальные. В цитоплазме этих клеток содержатся немногочисленные амилопласты, митохондрии и другие клеточные органеллы. Слой, примыкающий непосредственно к эпидермису,—фиброзный, или эндотелий, представлен крупными, удлинёнными в радиальном направлении клетками, особенно хорошо дифференцированными к моменту созревания пыльцевых зерен. К указанному времени клетки эндотелия становятся толстостенными. Цитоплазма их богата пропластидами и пластидами. Последние представлены хлоропластами с хорошо развитыми ламеллами стромы. Встречающиеся небольшие митохондрии имеют короткие кристы. Матрикс митохондрий электроннооптически светлый.

Большое внимание обращалось на два внутренних слоя, средний и тапетальный, поскольку существует мнение об активном участии и влиянии их на процесс формирования микроспор и пыльцевых зерен. Было установлено, что на ранних этапах развития клетки среднего слоя морфологически не отличаются от клеток фиброзного. Однако в дальнейшем, по мере дифференциации клеток, возникают отличия в размерах, форме, расположении клеток в слоях, строении оболочек, клеточных органелл и т. д.

Клетки среднего слоя пыльников черешни паренхиматического типа (рис. 1, 2) с различной конфигурацией. Часто встречаются клетки с извилистыми стенками (рис. 3), расположенными не так плотно и без определенной ориентации. Замечено, что у клеток среднего слоя черешни мало межклеточных мостиков и плазмодесм. Плазмолемма представляет собой элементарную мембрану, толщиной в среднем 9 нм. Между клеточной оболочкой и цитоплазматической мембраной обнаруживаются скопления электронноплотных осмиофильных гранул, которые, увеличиваясь в размерах, путем пиноцитоза входят в цитоплазму клеток. Столь большое количество этих образований, по-видимому, свидетельствует о физиологической активности клеток. На поздних стадиях развития пыльников их бывает меньше. В молодых клетках среднего слоя вакуоли мелкие, немногочисленные. Ядро крупное с одним ядрышком (рис. 2). Ядерная оболочка находится в контакте с мембранами эндоплазматического ретикулума. Эндоплазматический ретикулум образует хорошо выраженные, параллельно расположенные мембраны с многочисленными рибосомами (рис. 4). Цитоплазма богата клеточными органеллами. На поздних стадиях развития пыльников ядро и цитоплазма клеток среднего слоя располагаются пристенно. По мере старения клеток среднего слоя их цитоплазма постепенно подвергается изменениям—в ней происходит постепенный лизис структур эндоплазматической сети, разбухает матрикс митохондрий, где кристы или отсутствуют, или уменьшается их число. Одновременно в цитоплазме этих

клеток увеличивается количество мультивезикулярных образований. Нужно отметить, что, несмотря на наличие в клетках этого слоя почти всех органелл, в них сравнительно мало клеточных включений типа крахмальных зерен и липидных глобул. Отмечается ограниченное количест-



Рис. 1. Фрагмент стенки пыльника черешни сорта Дрогана желтая с клетками среднего (1), талетального (2) слоев, с ядром (3) и ядрышками (4).
×70000.

во десмосом и межклеточных мостиков. Эти клетки с момента формирования микроспор подвергаются значительным изменениям и, постепенно лизируясь, принимают определенное участие в спорообразовании, снабжая микроспоры необходимыми питательными веществами. Находясь в связи со всеми остальными слоями стенки пыльника, они выполняют не только защитную, но и трофическую функции. Установлено, что к моменту высыпания зрелых фертильных пыльцевых зерен из пыльников клетки среднего слоя у черешни полностью отсутствуют. По-

видимому, при развитии пыльника и всего процесса микроспорогенеза вплоть до образования микроспор, клетки среднего слоя, выполняя свою функцию, лизируются.



Рис. 2. Фрагмент клеток среднего слоя пыльника черешни сорта Дрогана желтая. Ядро (1), ядрышко (2), митохондрии (3), эндоплазматическая сеть (4), рибосомы (5), крахмальные зерна (6), липидные глобулы (7).
×110000.

Тапетальный слой, непосредственно примыкающий к материнским клеткам микроспор, у *Cerasus avium* Moench образуется вследствие дифференциации самого внутреннего слоя паритетальных клеток пыльника и формируется последним.

У изученного сорта черешни тапетум после дифференциации состоит из двух рядов таблитчатых, заполненных густым содержимым клеток (рис. 1). Клеточные оболочки развиты хорошо, но они сравнительно тоньше, чем у клеток среднего слоя, и составляют примерно 45—55 нм. Плазмолемма, толщиной 8,5—9 нм, представляет собой элементарную двухконтурную, трехслойную мембрану.

Нами установлено также, что, в отличие от клеток других слоев пыльника, ядра тапетальных клеток крупные, богаты хроматиновым веществом. На ранних стадиях развития они, будучи овальными, занимают центральное положение, на более поздних стадиях претерпевают ряд изменений. В них увеличивается число ядер и ядрышек, достигая двух—трех, причем в ядре одно ядрышко всегда заметно крупнее остальных.



Рис. 3. Фрагмент лизирующихся клеток среднего слоя стенки пыльника. Межклеточные пространства (1), клеточная оболочка (2), цитоплазматическая мембрана (3), рибосомы (4), эндоплазматическая сеть (5). $\times 60000$.

ных. В цитоплазме активно функционирующих клеток тапетума особого развития достигают клеточные органеллы и включения. У черешни сорта Дрогана желтая в тапетальных клетках пластиды крупные, они имеют длинные ламеллы стромы, расположенные в виде концентрических кругов. Внешняя ограничивающая мембрана пластид гладкая. На поздних стадиях развития пыльников в тапетальных клетках преоб-

ладают лейкопласты и амилопласты. В строме последних наблюдается скопление липидных глобул и крахмальных зерен. Количество мелких митохондрий невелико. Они имеют гладкую ограничивающую мембрану. В матриксе митохондрий расположены короткие, поперечно расположенные кристы. В цитоплазме тапетальных клеток отмечалось большое количество рибосом и полисом. Молодые клетки богаты элемента-



Рис. 4. Фрагмент клеток среднего слоя стенки пыльника. Клеточная оболочка (1), цитоплазматическая мембрана (2), эндоплазматическая сеть (3), пластиды (4), рибосомы (5), липидные глобулы (6), крахмальные зерна (7). $\times 120000$.

ми эндоплазматической сети. Причем гранулярная эндоплазматическая сеть имеет параллельно расположенные длинные мембраны, пронизывающие почти всю цитоплазму, напоминая этим клетки среднего слоя пыльника.

На более поздних стадиях развития в цитоплазме клеток тапетального слоя происходит ряд изменений. В отдельных клетках ядра обра-

зуют выросты, чего не наблюдалось в клетках других слоев. Эндоплазматическая сеть рано подвергается деструкции. Одновременно в цитоплазме увеличивается количество включений типа крахмальных зерен и липидных глобул, мультивезикулярных образований. Увеличивается также число сферосом и трансосом. Наблюдается тесная связь сферосом с вакуолями и эндоплазматической сетью. Между цитоплазматической мембраной и клеточной оболочкой увеличивается число пиноцитозных инвагинаций. Перед началом лизиса отдельные участки каналов эндоплазматического ретикулаума расширяются, занимая значительную часть цитоплазмы. В них скапливаются мелкие электронноплотные гранулы, которые, постепенно увеличиваясь, становятся менее электронноплотными. Возможно, в процессе синтеза предшественников спорополленина указанные образования играют определенную роль. Накапливаясь и подвергаясь определенным цитохимическим изменениям, они постепенно переходят в полость пыльника в виде телец Убиша. Роль тапетальных клеток и, в частности, телец Убиша при образовании спородермы огромна. Установлено, что если тапетум развит хорошо и в нем нормально протекают все физиологические процессы, спорогенные клетки развиваются нормально [1, 19]. При нормальном протекании микроспорогенеза клетки тапетального слоя полностью лизируются. В тех случаях, когда тапетальные клетки по каким-то причинам не подвергаются своевременно деструкции и лизису или подвергаются частично, нарушается и микроспорогенез. В полости таких пыльников увеличивается количество стерильных пыльцевых зерен. Следовательно, лизис тапетальных клеток способствует как обеспечению питательными веществами спорогенных клеток, так и образованию необходимого пространства для нормального роста и развития микроспор.

Исследование париетального слоя черешни показало, что ультраструктура клеток—оболочки, межклеточных образований, цитоплазмы и клеточных органелл—формируется и изменяется в процессе их специализированной дифференциации в связи с выполняемой функцией.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 3.VII 1981 г.

CERASUS AVIUM MOENCH-ի ֆՈՇԵՊԱՐԿԻ ՏԱՐԲԵՐ ՇԵՐՏԵՐԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՈՒՆՏՐԱԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Դ. Պ. ՋՈՒԱԽՅԱՆ, Լ. Խ. ԱԲՐԱՄՅԱՆ

Կեռասենու Դրոգանա ժյուտայա սորտի փոշեպարկերի ուլտրակառուցվածքի ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ էպիդերմիսի բջիջները պարունակում են ոչ մեծ քանակությամբ ամիլոպլաստներ և միտոքոնդրիումներ: Ֆիբրիոզ շերտի բջիջների ցիտոպլազման հարուստ է պրոպլաստիդներով և պլաստիդներով: Միտոքոնդրիումները մանր են, փոքր կրիստներով, միջին շերտի բջիջները պարենքիմատիկ են, հաճախ զիգզագաձև բջջապատերով, համեմատաբար քիչ միջբջջային կամրջակներով և պլազմոդեմաններով: Ցիտոպլազման հարուստ է բջջային օրգանելներով:

Տապետալ շերտի բջիջներն ունեն մեծ քանակությամբ բջջային օրգանելներ և ներառումներ: Պլաստիդները խոշոր են, շրջանաձև դասավորված լամելներով: Զարգացած ուշ փուլերում գերակշռում են լեյկոպլաստները: Միտոքոնդրիումները քիչ են, լայնակի ուղղությամբ դասավորված կրիստներով: Ֆիբրոսոմները և պոլիպրոսոմները շատ են:

Հաստատվել է, որ կեռասենու փոշեպարկի պարիետալ շերտի միկրոկառուցվածքը ձևավորվում ու փոփոխման է ենթարկվում բջիջների դիֆերենցման ժամանակ, համապատասխան ֆունկցիա ձեռք բերելու հետ մեկտեղ:

ULTRASTRUCTURE OF CELLS OF VARIOUS ANTHHER LAYERS OF *CERASUS AVIUM MOENCH (ROSACEAE)*

D. P. CHOLAKHIAN, L. Kh. ABRAMIAN

The investigation of ultrathin structure of anther cells has shown that epidermal cells contain a few amiloplasts and mitochondrias. The oblong thickwall cells of fibrous layer with multiple proplastids and plastids have a limited number of mitochondrias. The medium layer cell cytoplasm is rich in cell organellas. At early stages of development the oval, single taphetum cells become multy-cell later on. Their cytoplasm is rich in cell organellas and insertions.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян Л. Х. Биолог. ж. Армении, 32, 10, 1979.
2. Бекетовская А. А. Биолог. ж. Армении, 22, 5, 1969.
3. Бекетовская А. А. Канд. дисс., Ереван, 1968.
4. Березенко Н. П. Научн. тр. Укр. научн. иссл. ин-та садоводства, 40, 1962.
5. Березенко Н. П. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 11, 1966.
6. Березенко Н. П. Укр. бот. журн., 22, 6, 1965.
7. Брик П. Л. Изв. АН Мол. ССР, сер. с/х наук, 11, 1966.
8. Брик П. Л., Кулакова Л. А., Ильященко Г. А., Лысиков В. Н. Атлас ультраструктуры мутангов кукурузы. Кишинев, 1974.
9. Орел Л. И., Огородникова В. Ф., Голубкова Е. А. Тез. докл. VII Всесоюзн. симп. по эмбриолог. раст., Киев, 3, 1978.
10. Руденко И. С. Осенне-зимнее развитие цветочных почек черешни. Кишинев, 1972.
11. Ряднова И. М. Бот. журн., 46, 9, 1961.
12. Симоненко В. К. Тез. докл. VII Всесоюзн. симп. по эмбриолог. раст., 3, Киев, 1978.
13. Сябарова Э. П. Изв. АН БССР, серия с/х наук, 4, 1966.
14. Чеботарь А. А. Эмбриология кукурузы. Кишинев, 1972.
15. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х., Асланян С. С. Тез. докл. VII Всесоюзн. симп. по эмбриолог. раст., 3, Киев, 1978.
16. Чолахян Д. П., Абрамян Л. Х. Тез. III Всесоюзн. юбил. съезда ВОГиС, посвящ. 60-летию Октября, Ереван, 1977.
17. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х. Тез. докл. VII Всесоюзн. симп. по эмбриолог. раст., 3, Киев, 1978.
18. Чолахян Д. П., Саркисян С. А., Абрамян Л. Х. Тез. докл. ВОГиС, Ереван, 1976.
19. Чолахян Д. П., Самвелян Г. К., Аюпян Дж. А. Биолог. ж. Армении, 23, 2, 1970.

УДК 634.11:581.19 (479.25)

О СКОРОСТИ ОКИСЛЕНИЯ ФАРНЕЗЕНА В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ

А. Г. САДОЯН

Исследована скорость окисления сесквитерпеноидного углеводорода фарнезена из покровного воска яблок в процессе их послеуборочного хранения.

Выявлено подавляющее влияние антиоксидантов дилудина и сантохина на процесс окисления фарнезена в связи с развитием «загара» на плодах яблоки.

Ключевые слова: яблоки, антиоксиданты, фарнезен.

«Загар»—физиологическое заболевание, которое проявляется в виде темноокрашенного пятна на поверхности плодов, резко понижая их товарное качество. «Загар» является одним из источников потерь при хранении ряда сортов яблок [3].

Глубокий и многосторонний анализ причин, вызывающих это заболевание, позволяет связать его проявление с нарушениями в терпеноидном обмене, в частности, с накоплением сесквитерпеноидного углеводорода фарнезена и продуктов его окисления. Будучи соединением непредельным, с конъюгированными двойными связями, фарнезен легко окисляется, образуя гидроперекиси—темноокрашенные продукты. Следовательно, развитие «загара» на плодах зависит от скорости окисления фарнезена [1], а защита плодов от этого заболевания может быть основана на обработке их соответствующими антиоксидантами, способными стабилизировать фарнезен. Известен метод обработки плодов синтетическим антиоксидантом этоксихином [4].

В данной работе приводятся результаты обработки яблок антиоксидантами отечественного производства—дилудином и сантохином, которые применяются для сохранения от окисления витаминов А, Д, Е, каротина и растительных жиров в кормах. Для обработки плодов яблоки эти препараты применяются впервые. С целью сравнения эффективности антиокислительных свойств дилудина и сантохина плоды обрабатывали также этоксихином.

Материал и методика. Объектом исследований служили яблоки сортов Банан зимний, поражаемые «загаром», и Бельфлер желтый, сравнительно стойкие к этому заболеванию. Яблоки хранились в стандартных ящиках в камере холодильного фруктохранилища при температуре $0-1^{\circ}$ и относительной влажности воздуха 85—90%, после предварительной обработки дилудином, сантохином и этоксихином. Препараты применялись в виде водных растворов следующих концентраций: дилудин—0,01 и 0,05%, сантохин—0,01 и 0,05%, этоксихин—0,03%. Плоды погружались в растворы на две минуты, затем обсушивались на фильтровальной бумаге и укладывались в стандартные ящики. Контролем служили необработанные плоды. В процессе восьмимесячного хранения (сентябрь—май) велись наблюдения за развитием заболевания на плодах и процессом окисления фарнезена. Определения проводили каждые два месяца, начиная с января.

Степень окисления фарнезена определяли по формуле

$$A = \frac{c}{C} \cdot$$

где C —концентрация фарнезена, мкмоль на 100 см^2 , c —концентрация продуктов окисления фарнезена, мкмоль на 100 см^2 .

Фарнезен и гидроперекиси фарнезена определяли в гексановом экстракте спектрофотометрическим методом [2]. Спектр снимали в области $220\text{--}300 \text{ нм}$ на приборе СФ-26. Содержание фарнезена (в мкмоль на 100 см^2) рассчитывали по формуле

$$C = \frac{E \cdot V}{e \cdot S} \cdot 100,$$

где E —поглощение экстракта при 232 нм ; e —молярная экстинкция, равная 27000 ; V —объем экстракта, мл; S —суммарная площадь поверхности экстрагированных плодов, см^2 .

Содержание продуктов окисления фарнезена определяли по той же формуле. В этом случае E представляет разницу между поглощением при 280 и 290 нм ($E_{280} - E_{290}$), $ae = 25000$.

Результаты и обсуждение. Наблюдения показали, что в процессе послеуборочного хранения количество больных плодов увеличивается, параллельно с увеличением степени окисления фарнезена (табл. 1). Однако наблюдается явное подавление процесса окисления фарнезена в обработанных плодах. Так, например, в конце хранения степень окисления фарнезена в плодах, обработанных этоксихином, в $4,5$ раза, $0,01\%$ -ным дилудином—в $3,5$, $0,05\%$ -ным дилудином—в 5 , $0,01\%$ -ным сантохином—в $4,5$ и $0,05\%$ -ным сантохином—в 2 раза ниже, чем в плодах контрольного варианта. Соответственно уменьшается и количество плодов, пораженных загаром. Эти данные еще раз подтверждают предположение о существующей взаимосвязи между «загаром» и степенью окисления фарнезена.

Как видно из данных таблицы, при обработке плодов $0,03\%$ -ным этоксихином и $0,01\%$ -ным сантохином окисление фарнезена после восьмимесячного хранения подавляется примерно одинаково, но количество больных плодов среди обработанных сантохином в 2 раза больше, чем этоксихином. По-видимому, сантохин оказался менее эффективным по сравнению с этоксихином.

Из примененных антиоксидантов отечественного производства в целях борьбы с «загаром» наиболее эффективным является дилудин в концентрации $0,05\%$. Эффект, получаемый от применения указанного препарата, как в отношении подавления заболевания, так и скорости окисления фарнезена примерно аналогичен таковому этоксихина (таблица).

Чтобы убедиться в характере воздействия примененных антиоксидантов на процесс подавления заболевания, мы проверили их действие на плодах сорта Бельфлер желтый, более устойчивого к заболеванию. На рисунке показана степень окисления фарнезена в сортах Банан зимний и Бельфлер желтый (рис.).

Следует отметить, что скорость окисления фарнезена как в обработанных, так и в контрольных плодах сорта Бельфлер желтый ниже,

Степень окисления фарнезена и развития «загара»
на яблоках сорта Банан зимний

Обрабатывающее вещество, %	Степень окисления фарнезена			Количество плодов, пора- женных загаром, %		
	январь	март	май	январь	март	май
Необработанные (контроль)	0,03	0,14	0,32	6,3	10,9	23,0
Этоксихин — 0,03	0,04	0,06	0,08	1,7	5,6	7,7
Дилудин — 0,01	0,04	0,08	0,09	4,0	7,2	12,8
Дилудин — 0,05	0,03	0,05	0,06	3,7	5,1	9,1
Сантохин — 0,01	0,02	0,04	0,07	7,6	11,8	16,6
Сантохин — 0,2	0,02	0,03	0,13	9,0	10,4	13,3

чем в яблоках сорта Банан зимний. Из рисунка видно, что применение синтетических антиокислителей подавляет процесс окисления фарнезена не только в расположенном к заболеванию сорте, но и в устойчивом, т. е. характер их влияния зависит от антиокислительных свойств препарата.

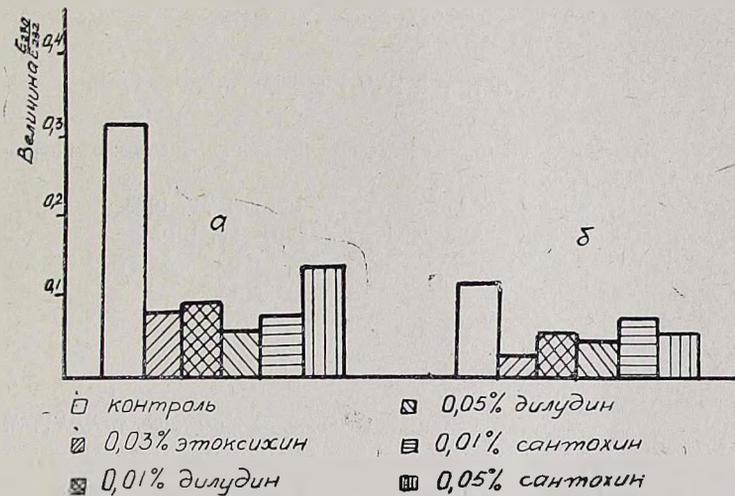


Рис. Влияние синтетических антиоксидантов на степень окисления фарнезена (а—в яблоках сорта Банан зимний, б—в яблоках сорта Бельфлер желтый).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что синтетические антиокислители подавляют накопление обоих продуктов терпеноидного обмена—фарнезена и продуктов его окисления,—что приводит к уменьшению степени окисления фарнезена и развития «загара» на плодах яблони.

ԽՆՁՈՐԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ ՖԱՌՆԵՋԵՆԻ ՕՔՍԻԳԱՑՄԱՆ
ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա. Գ. ՍԱԴՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է խնձորի պտուղների պահպանման ընթացքում նրանց մակերեսային մոմաշերտում պարունակվող սեպկլիտերպենոիդային ածխաջրածին ֆառնեզենի օքսիդացման արագությունը:

Հայտնաբերվել է դիլուդին և սանտոինին հակաօքսիդացուցիչների ճնշող ազդեցությունը ֆառնեզենի օքսիդացման պրոցեսի վրա՝ կապված խնձորի պտուղների «այրվածք» հիվանդության հետ:

ON FARNESIN AUTO-OXIDATION IN APPLE FRUIT

A. G. SADJYAN

The oxidation speed of sesquiterpene hydrocarbon — farnesin from apple wax cover has been examined during their postharvest storage.

The effectiveness of diludin and santoinin on the process of suppression of farnesin oxidation in connection with apple scald has been established.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гудковский В. А., Карева Л. В., Салькова Е. Г. Прикл. биохим. и микробиология, 16, вып. 1, 113, 1980.
2. Морозова Н. П., Салькова Е. Г. Биохимические методы. М., 1980.
3. Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей. М., 1976.
4. Robert M. Smock American Fruit Grower Including Eastern Fruit Grower, February, 1980.

«Биолог. жс. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 581.1.04:631.82:634.8(479.25)

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА
ИЗМЕНЕНИЕ ЭНДОГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
В ЛИСТЬЯХ ВИНОГРАДА

Э. А. АРУТЮНЯН, Р. С. ОГАНЕСЯН

Изучалось влияние различных сочетаний элементов минерального питания на изменение эндогенных регуляторов роста в листьях виноградного растения в фазах формирования и начала роста ягод, а также начала созревания ягод.

Ключевые слова: виноград, минеральное питание.

В литературе имеются многочисленные данные, свидетельствующие об участии ауксинов и ингибиторов в регуляции роста растений. Яв-

ляясь антагонистами ауксинов, ингибиторы образуют с ними подвижную систему, смещающуюся в ту или иную сторону в период активного роста или покоя. Показано, что ингибиторы роста являются производными простых фенольных и сложных полифенольных соединений, способных накапливаться в растительных тканях, а уровень их содержания в тканях коррелирует с активацией или замедлением ростовых процессов [3, 7]. В последнее десятилетие были выявлены терпеноидные соединения—абсцизины, количество которых в тканях растения увеличивается при переходе их в состояние покоя [10, 15]. Исследованиями Чайлахяна и Саркисовой установлено, что в листьях, а также других органах виноградного растения основными ингибиторами роста являются фенольные соединения—флаванониды [9].

Механизм действия этих соединений объясняют их способностью регулировать активность оксидазы индолилуксусной кислоты и, как следствие этого, влиять на процессы роста [7]. В больших концентрациях они способны разобщать окислительное фосфорилирование и дыхание, в результате чего уменьшается образование АТФ и прекращается рост растений [11].

При оптимальных же концентрациях фенольные соединения способствуют нормальному фосфорилированию, создавая благоприятные условия для процессов синтеза и роста [14].

Исследованиями Мийдла показано, что изменяющиеся условия минерального питания по-разному воздействуют как на биосинтез простых фенольных соединений, так и на более глубокие процессы, связанные с полимеризацией и конденсацией [7].

В связи с этим представлялось интересным изучить влияние различных сочетаний элементов минерального питания на изменение эндогенных регуляторов роста в листьях виноградного растения.

Материал и методика. Исследования проводились на среднеморозоустойчивом сорте винограда Адиси, выращенном в условиях лизиметров в 6-кратной повторности по следующей схеме: I—контроль, без удобрений; II—с NP; III—с NK; IV—с PK; V—с NPK из расчета 0,1 г действующего вещества на 1 кг почвы лизиметра, что предусмотрено методикой лизиметрических опытов. Почва лизиметров относится к типу бурых, по механическому составу она тяжелосуглинистая, малоструктурная, карбонатная (примерно 4—10%), щелочная ($pH \sim 8$), бедна органическими и питательными веществами, что характерно для почв региона.

Сбор листьев с 4-летних кустов винограда проводили в конце июня и июля, в фазах образования и начала роста и начала созревания ягод, когда происходит перераспределение регуляторов роста в различных органах виноградного растения. Определение эндогенных регуляторов роста проводили методом Кефели и Турецкой [4, 5], согласно которому растительный материал фиксировался в парах кипящего этанола и далее экстрагировался подкисленным серным эфиром. После предварительной промывки хроматограмм в противотоке толуола проводилось хроматографирование кислот растворителем (ледяная уксусная кислота:вода=15:85) с разделением пятен в течение 16 ч. Идентификация регуляторов роста проводилась по окраске пятен при дневном свете и свечением в УФ свете в парах NH_3 и без NH_3 , а также по R_f пятна поглощения. Ростовая активность зон хроматограмм определялась методом Бояркина растяжением отрезков колеоптилей пшеницы сорта Эритролекуон 16 в элюатах регуляторов роста [2].

Результаты и обсуждение. При определении содержания минеральных веществ и их количественного соотношения в различных орга-

нах виноградного растения было выявлено их непрерывное изменение в фазе вегетации. В частности, в листьях содержание основных элементов питания достигает максимума в период цветения, а в дальнейшем понижается до стабильного уровня, предшествующего цветению [6, 12].

Небезынтересно и влияние сортовых особенностей на содержание минеральных веществ в органах винограда. Относительно этого вопроса существуют различные мнения. Согласно исследованиям Попова [8], содержание минеральных веществ не зависит от сорта винограда. В более поздних работах количество минеральных веществ связывается с сортовыми особенностями растения [1, 13].

Основные элементы минерального питания оказывают различное влияние на содержание фенольных ингибиторов роста в тканях плодовых растений. Показано, что внесение в почву одной дозы азота (0,15 г на 1 кг почвы) уменьшает содержание флоридзина в листьях яблони на 16,1, а двух—на 31,8% по сравнению с контрольными, неудобренными растениями. Фосфор положительно влияет на увеличение количества фенольных соединений, а калий не оказывает никакого действия [7].

Полученные нами экспериментальные данные в виде гистограмм (рис.) показывают, что в первый срок исследований промежуточное положение по степени ингибирования роста занимают виноградные листья

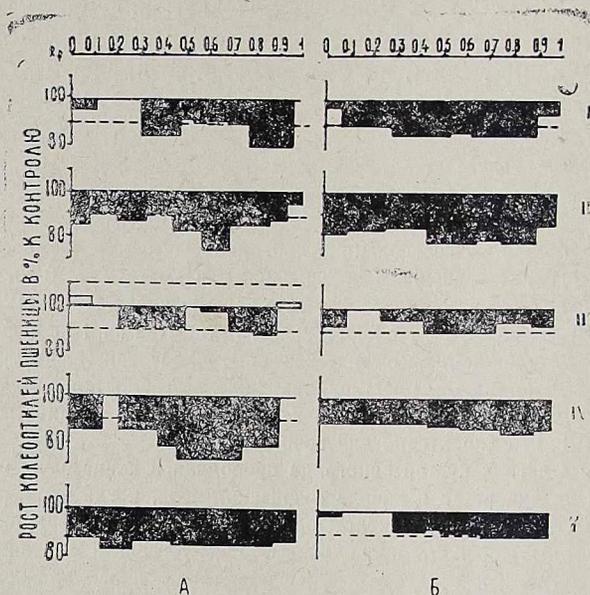


Рис. Содержание регуляторов роста по данным хроматографического анализа экстрактов из листьев винограда. Варианты опыта: I—контроль, без удобрений; II—NP; III—NK; IV—PK; V—NPK. А—фаза образования и начала роста ягод, Б—фаза начала созревания ягод. Пунктиром ограничен доверительный интервал ($\pm 10\%$).

контрольных растений (1) и растений варианта с внесением полного минерального питания (V) (20 и 19% соответственно). В этих вариантах опыта имеются оптимальные условия для синтеза фенольных со-

единений, а их количества находятся на уровне, способствующем нормальному фосфорилированию, и создают тем самым благоприятные условия для процесса роста растения [7].

В виноградных листьях максимум ингибирующей активности отмечался в варианте с РК (IV)—28%. Совместное внесение этих элементов, согласно Мийдла, повышает синтез фенольных ингибиторов также в листьях яблони по сравнению с контролем на 14,7% [7].

При совместном внесении азота и калия (III) в основном сказывается подавляющее действие азота на синтез ингибиторов роста, что отразилось и на полученных нами результатах. Степень ингибирующей активности в этом варианте составила всего лишь 12%.

В период начала созревания ягод винограда содержание в листьях эндогенных ингибиторов роста иное. Во всех вариантах опыта наблюдается уменьшение ингибирующей активности от 4 до 13%, что связано с перераспределением в период вегетации эндогенных регуляторов роста между различными органами виноградного растения [9].

Хотя степень понижения ингибирующей активности в разных вариантах различна, но характерная для первого срока определения тенденция сохраняется. Минимальная активность (8%) отмечалась в варианте с НК, а максимальная—с NP. Активность ингибиторов роста в листьях виноградного растения, выращенного на фоне фосфорно-калийного удобрения, несколько превосходит ингибирующую активность в варианте с NPK (16 и 11% соответственно).

Обобщая приведенные данные, можно сказать, что элементы минерального питания оказывают существенное влияние на содержание ингибиторов роста фенольной природы в листьях винограда, что сказывается в конечном итоге на степени их активности. Оптимальными в этом смысле являются контрольный вариант и вариант с полным минеральным питанием.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ Армянской ССР

Поступило 29.VII 1981 г.

**ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՍՆՆԴԱՌՈՒԹՅԱՆ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱԶՏԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԽԱՂՈՂԻ ՏԵՐԵՎԻ ԷՆԴՈԳԵՆ ԱՃՄԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐԻՉՆԵՐԻ
ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ**

Է. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ռ. Ս. ՀՈՎՀԱՆԵՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է հանքային սննդառության էլեմենտների ազդեցությունը խաղողի տերևի էնդոգեն աճման կարգավորիչների փոփոխության դինամիկայի վրա:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել հանքային սննդառության (որտեղ ներկա է ֆոսֆորը) դրական ազդեցությունը էնդոգեն ինհիբիտորների սինթեզի վրա: Ինհիբիտորների բարձր պատիվությունը նկատվում է ֆոսֆորի և ազոտի տարբերակներում:

INFLUENCE OF DIFFERENT ELEMENTS OF MINERAL FERTILIZERS ON ENDOGENOUS GROWTH REGULATORS CHANGE IN VINE LEAVES

E. A. HARUTYUNIAN, R. S. OGANESIAN

Influence of different elements of mineral fertilizers on the level and activity of endogenous growth regulators in vine leaves has been studied.

Positive effect of nitrogen and phosphoric elements of fertilizers on the activity of endogenous inhibitors in vine leaves has been shown.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян А. С. Удобрение виноградников. М., 1965.
2. Бояркин А. И. Докл. АН СССР, 59, 9, 1948.
3. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Физиол. раст., 12, 4, 638—645, 1965.
4. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
5. Кефели В. И., Турецкая Р. Х., Коф Э. В., Власов В. П. Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М., 1973.
6. Корнейчук В. Д., Плакида Е. К. Удобрение виноградников. М., 1962.
7. Мийдла Х. И. В сб.: Применение физиологически активных веществ в садоводстве, 28—34, М., 1972.
8. Попов Т. Изв. на Центр. науч.-исслед. ин-т по лозарство и винарство. 1, Плевен, 1962.
9. Чайлахян М. Х., Саркисова М. М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. Ереван, 1980.
10. Bowen M. B., Hoad G. V. Planta, 81, 1, 64—70, 1968.
11. Millard A., Bonner I., Biale J. B. Plant. Physiol., 28, 521, 1953.
12. Poenaru I., Corbeany S., Lazarescu V. Acad. Rep. Romine, 11, 83—95, 1959
13. Rauta C. Vignes et vins, 142, 31—35, 1965.
14. Stenlid G. Phytol. plantarum, 16, 1, 110, 1968.
15. Tietze A. Planta, 96, 1, 93—96, 1971.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 541.127.543.51+547.451.4

МУМИЕ-АСИЛЬ В АРМЕНИИ

Э. Г. САРКИСЯН, М. Г. САРКИСЯН, Л. А. ЕРИЦЯН

В статье описывается найденное впервые в Армении мумие-асиль. Рассматривается механизм его образования и распада на примере «живой колонии». Дается оценка скорости образования.

Ключевые слова: мумие, Армения.

Лечебные свойства природных смол известны с незапамятных времен. Первое упоминание о них мы находим в шумерских глиняных табличках, где говорится о «вавилонском битуме» [13]. Это смола, являющаяся смесью выходящих на поверхность нефтепродуктов, была эффек-

тивным средством от головной боли. Египтяне использовали битум, который добывали на нефтеносных берегах Мертвого моря. Эту смолу, называемую персами «мум»—воск, они использовали для бальзамирования трупов, откуда и идет термин «мумия». Впоследствии выяснилось, что бальзамированные тела со временем сами превращаются в средство, способное вылечить многие заболевания. И тогда для лечебных целей стали использовать не только случайно найденные бальзамированные трупы, но и научились готовить человеческое мумие. Арабы, захватившие Египет, стали вывозить человеческое мумие в европейские страны. Впоследствии европейцы сами научились готовить мумие из трупов людей и животных.

Понятие «мумие» на Востоке было намного шире, чем в Европе. Под этим общим термином понимали бальзамы, приготовленные с использованием меда, рыбьего жира, древесной смолы, экскрементов обезьян, разных красителей и т. д. В частности, в средневековой Армении бальзам, называемый «мумиан», готовили из желтого воска и льняного масла и использовали при растрескивании кожи рук при сильных обморожениях или солнечных ожогах [1]. Однако в восточных странах кроме искусственных мумие применяли и естественные смолы, добываемые в горах. Все они издавна использовались как лекарство, и сейчас, когда наблюдается все возрастающий интерес к мумие, все они претендуют на славу того легендарного вещества—бальзама, чудесные свойства которого восхваляли не только отцы древней медицины, но и поэты [12].

Восточные народы различали четыре вида мумие: ископаемое, человеческое (могильное), растительное и искусственное. Лучшим считалось ископаемое мумие-асиль—настоящее мумие. По преданию оно образуется из спермы диких коз и архаров [9] и отличается блестящим черным цветом, мягкостью, хорошей растворимостью в воде, легкоплавкостью и специфическим запахом.

По сообщениям средневековых ученых, мумие впервые было найдено в Иране, в горном массиве Дараби. Бируни, в частности, пишет: «Это вещество—персидское по происхождению и представляет собой вид смолы. Оно скапливается на дне каменного углубления в горах Дарабдира» [4].

Многие восточные авторы указывают, что мумие употребляли вместе с «армянской глиной». Сама армянская глина (*bolus armena*—фр.) как лекарственное средство была известна в медицине с древнейших времен и служила предметом вывоза [8]. Она славилась как эффективное противогнилостное средство и применялась против язв, опухолей, малярии, разных заразных болезней, а также как тонизирующее средство. Она входила в состав многих териakov, пилюль и мазей.

Применяли мумие также вместе с «армянской розой». «Армянская роза, смешанная с мумие, помогает при сращивании переломов костей» [13].

В Армении, находящейся в непосредственном соседстве с «прародиной» мумие, по-видимому, издавна знали о лечебных свойствах мумие-асиль, вывозимом из Ирана. Первое письменное упоминание о

нем как о средстве, применяемом для бальзамирования трупов в Армении, мы находим у армянского историка пятого века Мовсеса Хоренаци, который повествует о событиях глубокой древности. «Бальзамированный каким-то лекарством труп Бела, Гайк приказал, говорит, отнести в Харк и погребести на возвышенном месте на виду жен и сыновей своих» [3].

В средние века армянские врачи широко использовали мумие-асиль в лечебных целях. В частности, прославленный врачеватель Амирдовлат Амасиаци в своей книге «Ненужное для неучей» приводит подробное описание свойств и применение этого вещества [1].

Однако, несмотря на многовековое использование в Армении мумие-асиль, до сих пор не было известно о его находках. В последние годы специалистами спелеологического центра АН АрмССР обнаружено несколько местонахождений этого интересного образования. Непосредственное сравнение его со среднеазиатскими и алжирскими образцами говорит о том, что это мумие-асиль.

Как образуется это загадочное вещество? Однозначного ответа на этот вопрос пока нет. Известно, что мумие является смесью органических веществ с необычайно высоким содержанием неорганических элементов. В настоящее время можно считать доказанной гипотезу образования мумие из экскрементов диких животных [5—7, 10, 11]. Кстати, сами экскременты тоже имеют ряд лечебных свойств, что до недавнего времени применялось в армянской народной медицине [1].

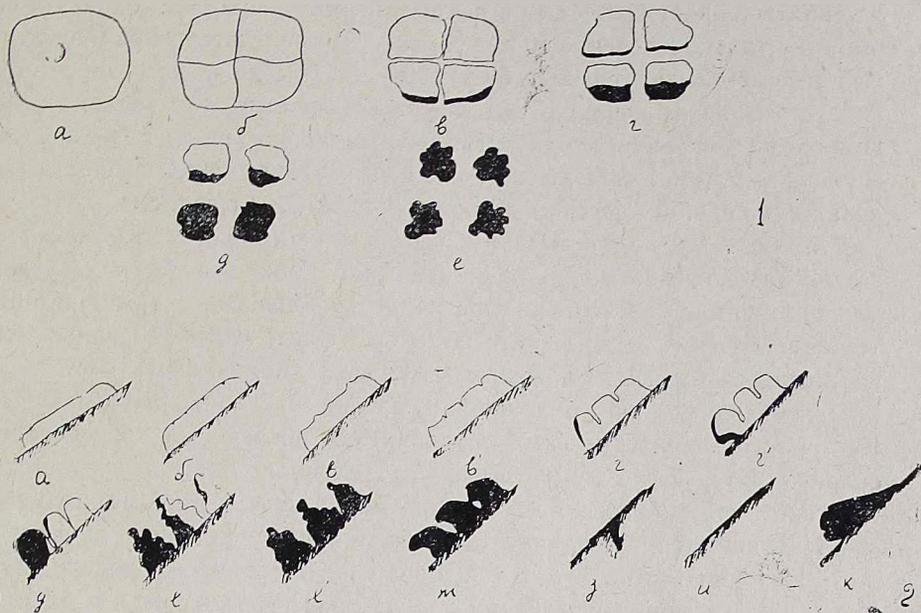
Сам процесс образования мумие еще предстоит выяснить, но надо отметить, что большинство авторов в своих исследованиях исходит не из прямых наблюдений в природных условиях, а изучая образцы.

В августе 1980 г. в высокогорной зоне Армении в неприступных скалах нами было обнаружено интересное скопление мумие. В этой редчайшей природной лаборатории, названной нами «живой колонией мумие», были обнаружены все этапы развития мумие от исходного вещества—экскрементов диких коз—до распада его. Условия образования изучались непосредственно на месте. Мумие образовалось на участке, защищенном от дождя наклонной скалой, состоящей из слоя легко выветривающегося базальта. Оттуда на место образования мумие непрерывно сыплется каменный песок, состоящий из песчинок размером от $d=0,1-0,3$ мм до мелкой пыли, и смешивается с экскрементами. Именно там, где происходит это смешивание, наблюдается образование мумие. Это привело нас к мысли, что каменная пыль играет роль катализатора, впоследствии подтвержденной наблюдениями и в других местах образования мумие. Кстати, этим и объясняется наличие в мумие большого количества неорганических веществ.

На рис. 1 и 2 представлены этапы образования мумие.

Падающая сверху каменная пыль, смешиваясь с экскрементами, постепенно затвердевает, образуя сверху корку (рис. 1 а, рис. 2 а). В процессе затвердевания происходит постепенное уменьшение объема исходного вещества в несколько раз. Затем, если в первоначальном полуфабрикате отсутствует катализатор, то он постепенно разрушается и выветривается. Однако в присутствии катализатора под воздействием

солнечной радиации на поверхности появляются трещинки, которые разделяют первоначальный большой кусок на небольшие участки (рис. 1 б, рис. 2 б). Постепенно эти трещинки увеличиваются, и края маленьких кусков поднимаются (рис. 1 в, рис. 2 в, 2 в'), причем, как правило, нижний край образца чернеет (рис. 2 г, 3 г'). Постепенно темная часть увеличивается. После этого почернение развивается вглубь, а образец по местам трещин распадается на отдельные куски объемом до нескольких кубических см и массой в десятки грамм (рис. 1 г, рис. 2 г). Образо-



1. Этапы образования мумие (вид сверху).

2. Этапы образования мумие (разрезы).

вавшееся черное тело—это уже почти готовое мумие, но процесс мумификации еще продолжается, все больше распространяясь вглубь и вширь (рис. 1 д, рис. 2 д). Отдельные куски по краям постепенно коробятся (рис. 1 е, рис. 2 е), а объем продолжает расти, превосходя первоначальный почти в два раза. Иногда на этом этапе они образуют «цветы» размером от 0,3 до 1 см (рис. 2 е). В состоянии максимального объема мумие представляет собой твердую, но гигроскопическую смолу темно-коричневого цвета, покрытую блестящей черной коркой. Растворимость такого образования—60—70%, кислотность—5—6 ед., вкус горьковатый. Имеет специфический запах. Далее мумие начинает постепенно течь (рис. 2 ж, рис. 3). При этом его объем уменьшается на 10—20%. Этот процесс продолжается до тех пор, пока оно не превратится в тонкую, блестящую корку, покрывающую коренную породу (рис. 2 и). Если на пути встречается трещина, то истекающая масса накапливается в ней (рис. 2 з) или, кадая из полки, может смешаться с экскрементами диких животных. Именно это дало повод для предположения, согласно которому некоторые животные едят мумие, и часть его, не усвоенная организмом, выходит вместе с экскрементами.

Если образовавшееся мумие постепенно вытекает на место, не защищенное от дождей, оно размывается, оставляя лишь белый едва заметный след труднорастворимых солей. Накопленное же мумие со временем тускнеет, растрескивается (рис. 2к), превращаясь в грязно-коричневую, похожую на сухую глину, массу, которая от соприкосновения легко разрушается. Объем этого «умирающего» мумие примерно в 2 раза меньше максимального объема.

«Умирающее» мумие в «колонии» было обнаружено в очень малом количестве. Отсюда следует, что скорость распада его очень большая. Это подтверждает бытующее в народе мнение, что мумие сохраняет свои свойства только в течение 40 лет [9, 13]. По результатам радиоуглеродных методов, возраст мумие 500—1000 лет [6], а так как скорость распада его очень большая, то эта цифра есть время образования мумие. Приняв во внимание, что «центры» образования мумие весят лишь десятки грамм (см. выше), можно оценить верхний предел скорости образования мумие, которая оказывается равной 10^{-4} г/год. см³.

Мумие встречается только в высокогорной зоне, и это можно связать с необходимостью наличия особых микроклиматических условий для протекания реакций с участием неорганического катализатора, а также наличием диких животных. А тот факт, что образование мумие наблюдается только на освещенных склонах, можно считать обоснованным необходимостью большой интенсивности солнечного излучения. Кроме того, животные сами предпочитают южные, более освещенные склоны. Отсутствие мумие выше определенной зоны объясняется отсутствием постоянных жителей и чрезмерно повышенной радиацией.

Нам кажется, что единственный путь наиболее полного и эффективного изучения мумие—это исследование в природных условиях, изучение жизни «колонии живых мумие», что даст возможность полнее смоделировать условия его образования.

Институт химической физики АН АрмССР,
Армянское географическое общество при АН АрмССР

Поступило 24. II 1982 г.

ԱՍԻԼ-ՄՈՒՄԻԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Է. Գ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Մ. Գ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Լ. Ա. ԵՐԻՅՅԱՆ

Առաջին անգամ Հայաստանում հայտնաբերվել է բնական բուժիչ խեժ՝ ասիլ-մումիա: Հայտնաբերվել են նաև մումիայի «կենդանի գաղութներ», որտեղ առկա են բնական խեժի առաջացման բոլոր փուլերը՝ ելանյութից մինչև քայքայվող (մահացող) մումիան: Նման գաղութները մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում հարյուրամյակների ընթացքում խեժագոյացման ժամանակ ընթացող քիմիական փոխարկումների ուսումնասիրման տեսանկյունից:

Կառուցվել է մումիայի ձևավորման ժամանակ տեղի ունեցող ծավալի փոփոխման կինետիկական կորը և գնահատվել առաջացման արագության հնարավոր ամենամեծ արժեքը:

MOUMIO-ACIL IN ARMENIA

E. G. SARKISIAN, M. G. SARKISIAN, L. A. YERITSIAN

The object of description of this paper is moumio-acil found for the first time in Armenia. The process of its formation and dissociation on the basis of observations upon the "alive colony" is being considered. Estimation of generation rate and lifetime is also done.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ամիրզյանի Ամասիացի. Անգիտաց անպետ. Վրեննա, 1927 թ.
2. Հայերեն բացատրական բառարան (Ստ. Մալխասյանց), հտ. 3, Երևան, 1944 թ.
3. Մովսես Խոհեմացի. Պատմութիւն հայոց. Երևան, 1968 թ.
4. Бирюки. Собрание сведений для познания драгоценностей. (Минералогия). М., 1963.
5. Блинова К., Яковлев Г., Сыровежко Н. Наука и жизнь, 5, 116, 1968.
6. Блинова К., Яковлев Г., Сыровежко Н. Пещеры, вып. 14—15, Пермь, 1974.
7. Маисомович Г. Пещеры, вып. 8—9, Пермь, 1970.
8. Мхитар Гераци. Утешение при лихорадках. Ереван, 1968.
9. Нуралиев Ю., Дениченко П. Мумиё и его лечебные свойства. Душамбе, 1976.
10. Петров Г., Шакиров А. Узбекск. геолог. журн., 5, 74, 1964.
11. Порошин К., Довидяц С., Кириченко Л. Докл. АН Тадж. ССР, 7, 7, 18, 1974.
12. Фирдоуси. Рустам и Сухраб. М., 1959.
13. Шакаров А. Мумие-асиль в комплексном лечении переломов костей. Ташкент, 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 577.152:611.81

О СВОЙСТВАХ КИСЛЫХ ФОСФАТАЗ СУБКЛЕТОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ МОЗГА КРЫСЫ

Р. Р. НЕРСЕСЯН, Г. Т. АДУНЦ

В мозге белых крыс функционируют кислые фосфатазы, различающиеся по внутриклеточной локализации и эффектам специфических ингибиторов и активаторов. Это — фенилфосфатаза и менее активная β -глицерофосфатаза. Выявлено, что фенилфосфатазы, локализованные в различных субклеточных образованиях, отличаются по своим свойствам и, по всей вероятности, являются разными молекулярными формами фермента.

Ключевые слова: кислые фосфатазы.

Кислая фосфатаза (КФ 3.1.3.2) является ферментом с низкой субстратной специфичностью. Множественные формы этого фермента обнаружены в тканях, богатых ретикуло-эндотелиальными элементами, с высоким содержанием лизосом, и непосредственно в лизосомальной фракции [9]. Наиболее распространенным объектом для исследований кислой фосфатазы (КФ) является печень животных [6, 13, 14]. Отно-

чительно КФ нервной ткани данных в литературе мало. Танзаки и др. [19] выделили низкомолекулярную КФ, активируемую гуанозином, из мозга быка. Субцеллюлярная локализация КФ в нервной системе изучена пока недостаточно. Наши прежние исследования показали, что в субклеточных образованиях мозга крыс действует наиболее активная в микросомальной фракции карбамилфосфатаза, имеющая экстрализосомальную локализацию [2]. В связи с этим представляло интерес исследование активности других КФ, а именно β -глицерофосфатазы и фенолфосфатазы, в субклеточных частицах мозга белых крыс в норме и под действием различных реагентов, что и явилось целью настоящей работы.

Материал и методика. Исследования проводили на гомогенатах и субклеточных частицах, изолированных из головного мозга белых крыс. Ткань гомогенизировали в 0,32 М растворе сахарозы (1:10) и фракционировали путем дифференциального центрифугирования в градиенте плотности сахарозы по схеме, описанной Манукян и сотр. [1]. В качестве субстрата использовали β -глицерофосфат Na (Sigma Chem. Co) и фенолфосфатдинатриевую соль (Sigma Chem. Co.).

Активность кислой β -глицерофосфатазы определяли по методу Лисмана и сотр. [10]. Реакционная смесь содержала 0,1 М ацетатный буфер pH 5; 40 мМ β -глицерофосфата, к которым добавляли исследуемые субклеточные фракции в количестве, соответствующем 20—40 мг исходной массы ткани. В качестве детергента применяли Тритон X-100. В зависимости от условий опыта использовали следующие реагенты: $\text{NaF}^- - 10^{-2}$ М, $\alpha(+)$ -тартарат — 10^{-2} М, $\text{Mg}^{++} - 10^{-2}$ М, ЭДТА — 10^{-3} М и п-ХМБ — 10^{-5} М.

Общий объем реакционной смеси—2 мл. Реакцию приостанавливали добавлением 10%-ной ТХУ. Об активности фермента судили по приросту неорганического фосфата после 30-минутной инкубации при 37°. Неорганический фосфор определяли по методу Лоури и Лопеса [11], белок—по методу Лоури [12]. Кислую фенолфосфатазу определяли по методу Брая и Торне [4]. Реакционная смесь содержала 0,1 М ацетатный буфер pH 5; 50 мМ фенолфосфата и гомогенат или исследуемые субклеточные фракции в количестве, соответствующем 20—40 мг исходной массы ткани. Реакцию приостанавливали добавлением 2 мл раствора Фолина-Чокалтеу. Удельные активности ферментов вычисляли в мкмольх образованного фосфора (для β -глицерофосфатазы) и фенола (для фенолфосфатазы) за 1 мин на 1 мг белка.

Результаты и обсуждение. В первой серии экспериментов определялась активность кислой β -глицерофосфатазы гомогената и субклеточных образований головного мозга белых крыс. Как видно из данных, приведенных в табл. 1, β -глицерофосфатазная активность гомогенатов

Таблица 1

Активность кислой β -глицерофосфатазы в субклеточных образованиях
головного мозга белых крыс

Концентрация субстрата 50 мМ	мкМ фенол/мг белка					
	норма	NaF^- 10^{-2} М	α -тартарат 10^{-2} М	Mg^{++} 10^{-2} М	ЭДТА 10^{-3} М	п-ХМБ 10^{-5} М
Гомогенат	13,1 \pm 0,6	8,1 \pm 0,6	6,7 \pm 0,47	13,9 \pm 0,46	13,1 \pm 0,6	13,1 \pm 0,6
Митохондрии	4,8 \pm 0,7	3,2 \pm 0,17	2,28 \pm 0,19	4,8 \pm 0,7	4,8 \pm 0,7	4,8 \pm 0,7
Микросомы	0	0	0	0	0	0
Растворимая фракция (надмикросомальная)	1,85 \pm 0,17	1,48 \pm 0,14	0,9 \pm 0,1	1,85 \pm 0,17	1,85 \pm 0,17	1,85 \pm 0,17

мозга составляет 13,1 мкмоль Р/мг белка. При воздействии NaF^- активность фермента несколько подавляется. Более сильным ингибитором является α -тартарат, который подавляет активность на 50%. Ионы Mg^{++} слабо активируют фермент в гомогенатах мозга, а ЭДТА и п-ХМБ никакого действия не оказывают. Из изученных нами субклеточных образований наибольшей активностью β -глицерофосфатазы обладают митохондрии (4,8 мкмоль Р/мг белка). В растворимой фракции активность фермента составляет 1,85 мкмоль Р/мг белка, тогда как в микросомах нам вообще не удалось обнаружить его. При добавлении тартарата активность фермента в митохондриях ингибируется на 40%, а в растворимой фракции—на 55%. Ионы магния ЭДТА и п-ХМБ не оказывают никакого действия на вышеуказанный фермент как в митохондриальной, так и в растворимой фракциях.

Выявлено, что активность фенилфосфатазы в гомогенатах мозга и его субклеточных образованиях значительно выше, чем β -глицерофосфатазы (табл. 2). Удельная активность фермента в гомогенатах мозга

Таблица 2

Активность кислой фенилфосфатазы в субклеточных образованиях
головного мозга белых крыс

Концентрация субстрата 40 мМ	мкМ фенол/мг белка					
	норма	NaF^- 10^{-2} М	α -тартарат 10^{-2} М	Mg^{++} 10^{-2} М	ЭДТА 10^{-3} М	п-ХМБ 10^{-5} М
Гомогенат	110,3±4,3	110,3±4,3	110,3±4,3	110,3±4,3	118,13±4,5	76,8±1,2
Митохондрии	3,8±0,16	3,8±0,16	3,8±3,16	3,8±0,16	3,8±0,16	3,8±3,16
Микросомы	75,0±1,8	75,0±1,8	75,0±1,8	89,86±1,37	85,05±1,3	64,4±0,77
Растворимая фракция	28,7±1,06	28,7±1,06	28,7±1,0	28,7±1,0	28,7 ±1,0	16,86±0,9

составляет 110,3 мкмоль фенола/мг белка. Специфические для КФ ингибиторы NaF^- и α -тартарат в отношении фенилфосфатазы не эффективны. Следует отметить, что в гомогенатах мозга п-ХМБ подавляет активность фермента на 30%, а ЭДТА, наоборот, несколько стимулирует ее. Согласно полученным данным, активность фенилфосфатазы в митохондриальной фракции незначительна—3,8 мкмоль фенола/мг белка, в микросомальной фракции фермент проявляет наибольшую активность—75,5 мкмоль фенола/мг белка, а в растворимой фракции—28,7 мкмоль фенола/мг белка. Специфические ингибиторы КФ NaF^- , α -тартарат, п-ХМБ и активаторы Mg^{++} и ЭДТА не оказывают влияния на активность митохондриальной фенилфосфатазы. В микросомальной фракции ионы Mg^{++} и ЭДТА незначительно стимулируют фермент, а п-ХМБ ингибирует его на 25%. Что касается фермента растворимой фракции, то было замечено, что только п-ХМБ ингибирует его активность, а остальные реагенты не эффективны.

Итак, проведенные нами исследования показали, что в мозге белых крыс функционируют фенилфосфатаза и менее активная по сравнению с ней β -глицерофосфатаза. Эти ферменты, судя по внутриклеточной ло-

кализации и эффектам специфических ингибиторов и активаторов, по всей вероятности, относятся к различным классам кислых фосфатаз: высокомолекулярным (β -глицерофосфатаза) и низкомолекулярным (фенилфосфатаза). Эти классы отличаются друг от друга субстратной специфичностью и различной чувствительностью к эффекторам [5, 16]. Каталитический механизм ферментов сходен [3, 7, 8], однако до сих пор не выяснены структурные связи между двумя формами КФ, локализованными в различных субклеточных образованиях мозга белых крыс. β -Глицерофосфатаза митохондриальной и растворимой фракций при предынкубировании их в течение 5, 10 и 15 мин при 37° рН 5,0 довольно стабильна. Иная картина наблюдается в отношении фенилфосфатазы. При предынкубации микросомальной фракции (37°, рН 5,0) активность фермента подавляется даже при 5-минутной предынкубации на 80%, а продление срока предынкубации до 10—15 мин приводит к полному исчезновению активности КФ. Интересно, что добавление субстрата в среду предохраняет фермент от инактивации. Предынкубирование растворимой фракции в течение 5, 10 и 15 мин приводит к понижению активности фенилфосфатазы на 20%.

Обнаружить какие-либо сдвиги в активности митохондриального фермента при предынкубации нам не удалось.

В литературе имеются данные в отношении других ферментов, которые локализованы в разных субклеточных образованиях и отличаются друг от друга своими свойствами, но являются различными формами одного и того же фермента. Например, растворимая и митохондриальная формы аспартатаминотрансферазы (КФ 2.6.1.1.), аланинаминотрансферазы (КФ 2.6.1.2) [17, 18], а также растворимая и лизосомальная формы фосфопротеинфосфатазы (КФ 3.1.3.16) [15].

Проведенные нами исследования дают основание предположить, что митохондриальный, микросомальный и растворимый ферменты являются различными молекулярными формами фенилфосфатазы, катализирующими одни и те же реакции, но отличающимися друг от друга по чувствительности к предынкубации при 37°, рН 5,0 и воздействию различных эффекторов.

Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 8.V 1981 г.

**ԹԹՈՒ ՖՈՍՖՈՍՖՈՍՖԱՏԱԶԻ ՄԻ ՇԱՐՔ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ԱՌՆԵՏԻ ՈՒՂԵՂԻ ԵՆԹԱԲՁՁԱՅԻՆ ԳՈՅԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ**

Ռ. Ռ. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ, Գ. Ք. ԱԴՈՒՆՅ

Յույց է տրվում, որ սպիտակ առնետի ուղեղի ենթաբջջային գոյացութային թյուններում գործում են թթու ֆոսֆատազաներ՝ ֆենիլֆոսֆատազա, որն օժտված է բարձր ակտիվությամբ և β -գլիցերոֆոսֆատազա՝ ավելի թույլ ակտիվությամբ:

Պարզվել է նաև, որ թթու ֆենիլֆոսֆատազաները սպիտակ առնետի ուղեղի ենթաբջջային տարբեր գոյացութային թյուններում իրենց հատկություններով տարբերվում են միմյանցից, որը թույլ է տալիս ենթադրելու, որ, հավանաբար, դրանք այդ ֆերմենտի տարբեր մոլեկուլյար ձևերն են:

ON THE PROPERTIES OF ACIDIC PHOSPHATASES OF DIFFERENT SUBCELLULAR FRACTIONS IN RAT BRAIN

R. R. NERSESIAN, G. T. ADUNTS

The results obtained indicate that in the brain of white rats there function acidic phosphatases varying by their subcellular localization and effects of specific inhibitors and activators: phenylphosphatase and less active β -glycerophosphatase. It has been revealed that phenylphosphatases localized in various subcellular fractions of brain differ in their properties and present, probably, various molecular forms of the enzyme.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Манукян К. Г., Левонян К. М., Степанян А. А., Киракосян Л. Г., Казарян Т. И. *Вопр. биохимии мозга*, 12, 68, 1977.
2. Нерсисян Р. Р., Адунц Г. Т. *Биолог. ж. Армении*. В печати.
3. Baldijao C. K. M., Guija E., Bittencourth H. M. S. and Chaimovitch H. *Biochem. et Biophys. Acta*, 391, 316, 1975.
4. Bray H. G. and Thorpe W. V. *Methods of Biochem. Analysis*, 1, 27, 1961.
5. Chaimovich H. and Nome. *Arch. Biochem. et Biophys.*, 139, 9, 1970.
6. Golberg L., Martin L. E., Leigh J. *Biochem. J.*, 85, 56, 1962.
7. Hickey M. E. and Van Etten R. L. *Arch. Biochem. et Biophys.*, 152, 423, 1972.
8. Jgarashi M., Takanashi M. and Tsujama J. *Biochem. et Biophys. Acta*, 423, 220, 1970.
9. Kaneko A., Ykeda T., Onoe T. *Biochem. et Biophys. Acta*, 222, 218, 1970.
10. Lisman J. J. M., De Hann Overdijk. *Biochem. J.*, 178, 79, 1979.
11. Lowry O. H., Lopez J. A. *Biol. Chem.*, 162, 3421, 1946.
12. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. and Kandall R. J. *J. Biol. Chem.* 193, 265, 1951.
13. Lundin L. G., Allison A. C. *Biochem. et Biophys. Acta*, 127, 527, 1966.
14. Neil M. W., Horner M. W. *Biochem. J.*, 92, 217, 1964.
15. Paigen K. and Griffiths S. K. *J. Biol. Chem.*, 234, 299, 1959.
16. Pedro Soares de Araujo., Veronica Mies and Orlando Miranda. *Biochem. et Biophys. Acta*, 452, 121, 1976.
17. Sheld B., Morris H. P., Roth J. S. *J. Biol. Chem.*, 240, 3016, 1965.
18. Swick K. W., Barnstein P. L., Stange J. L. *J. Biol. Chem.*, 240, 3334, 1965.
19. Tanizaki M. M., Bittencourt H. M. S. and Chaimovich H. *Biochem. et Biophys. Acta*, 485, 116, 1977.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 612.821.6.

ВЛИЯНИЕ ПРЯМОГО РАЗДРАЖЕНИЯ БЕЗЫМЯННОЙ СУБСТАНЦИИ И БЛЕДНОГО ШАРА НА ПОВЕДЕНИЕ КОШЕК

Т. В. ХАНАМИРЯН, Ж. С. САРКИСЯН, М. Х. МИКАЕЛЯН, Г. А. ДЖАМАЛЯН

Изучалось влияние прямого раздражения безымянной субстанции и бледного шара на поведение кошек. Предполагается, что эти две соседние подкорковые структуры головного мозга участвуют в регуляции сомато-висцеральных функций организма.

Ключевые слова: безымянная субстанция, бледный шар, электростимуляция.

Безымянная субстанция и бледный шар—соседние подкорковые образования среднего мозга, имеющие общность происхождения [4, 5, 17]. В безымянной субстанции имеются нейроны, во многом похожие на нейроны внутреннего членика бледного шара [9, 16]. Кроме того, много волокон, идущих из гипоталамуса и передних областей коры больших полушарий к амигдале, проходят через безымянную субстанцию и вентральный паллидум [11, 12]. Между этими двумя структурами обнаружены тесные анатомические и функциональные связи [7, 11, 12]. По классификации Метлера, безымянная субстанция и бледный шар объединяются в палеостриатум [13].

В науке утвердилось мнение, что бледный шар у низших позвоночных является верховным двигательным центром [1] и входит в экстрапирамидную систему [10]. Однако много сторонников того, что бледный шар является не только двигательным центром, но и структурой, играющей роль в интегративной деятельности мозга [3, 6]. Безымянная субстанция в основном изучается как структура, имеющая отношение к эмоциональным и мотивационным эффектам [12, 14, 15], хотя ее функциональная принадлежность еще не четко определена. Имеются данные, свидетельствующие о том, что при регистрации нейронной активности в безымянной субстанции и в латеральном гипоталамусе активация наступает во время эмоционального возбуждения, тогда как время активности нейронов бледного шара совпадает с двигательными компонентами.

Учитывая все вышесказанное, нами была предпринята попытка изучить поведение кошек в хронических опытах методом прямого раздражения безымянной субстанции и бледного шара для выяснения существует ли параллелизм в их деятельности.

Материал и методика. Опыты проводили на 5 половозрелых кошках. Электрическую стимуляцию безымянной субстанции и бледного шара производили через хронически вживленные биполярные стальные электроды (диаметром 0,3 мм и межполюсным расстоянием 0,5 мм) с помощью генератора прямоугольных импульсов. Местонахождение кончиков раздражающих электродов определяли по координатам стереотаксического атласа мозга кошки [8]. Поведение животных при стимуляции протоколировали и регистрировали с помощью фото- и киноаппаратов. Учитывались реакции бегства, агрессии, нападения, голод, дыхание при варьировании параметров электрического тока от 3 до 30 в, 0,5 мсек при одиночном раздражении и от 10 в, 10 гц до 30 в, 30 гц при частотном. Длительность действия тока варьировала от 10 сек до 40 сек. Эксперимент на каждом животном повторяли 2—3 раза с перерывом в 8—10 дней. После завершения опытов животные забивались и верифицировалось местонахождение кончиков электродов в мозгу.

Результаты и обсуждение. В условиях хронического эксперимента через 7 дней после вживления электродов в экранированной камере производилась электростимуляция безымянной субстанции и бледного шара.

Показано, что при одиночном раздражении безымянной субстанции током напряжением 3—5 в, 0,5 мсек видимых нарушений не наблюдалось, но при раздражении током напряжением 30 в, 0,5 сек—животное в камере приседало, жмурилось, дыхание его учащалось на 4—6 коле-

баний в мин. Если раздражение продолжалось в течение 10 сек, то после выключения тока кошка впадала в сонное состояние.

При одиночной стимуляции бледного шара теми же параметрами прямоугольного тока (до 30 в, 0,5 мсек) видимых нарушений также не наблюдалось, но при применении тока напряжением 30 в, 0,5 мсек кошка совершала судорожные движения.

В случае прямого раздражения безымянной субстанции током низкой частоты (10 в, 10 гц) животное вздрагивало, поворачивало голову в сторону раздражителя, наблюдался тремор головы. Кошка при этом начинала есть мясо, которое находилось в камере перед ней. После выключения тока тремор распространялся по всему туловищу, дыхание учащалось на 8—10 колебаний в минуту, затем она как бы успокаивалась и впадала в сонное состояние. При высокой частоте раздражения (30 в, 30 гц) наблюдалась общая напряженность туловища. Животное поворачивало в сторону раздражения не только голову, но и туловище. Проявлялась поисковая, исследовательская реакция. Животное активно брало мясо, при этом поднимаясь на конечности, встряхивая заднюю лапу ипсилатеральной стороны, совершало маятникообразные движения. Завершив полный поворот головы и туловища в сторону раздражения, кошка приседала. После этого снова вставала, приподнимала переднюю лапу, совершала жевательные движения, облизывалась. Дыхание учащалось на 10 колебаний в минуту. После выключения тока напряженность туловища проходила, она спокойно приседала, облизывалась, хотя тремор всего туловища продолжался, частота дыхания возрастала еще на 12—15 колебаний в минуту и дыхание становилось прерывистым. Через 5—10 мин после выключения тока дыхание почти восстанавливалось, наблюдался слабый тремор головы и животное снова жмурилось и впадало в сонное состояние.

При раздражении бледного шара мы наблюдали картину, несколько отличную от приведенной. В случае стимуляции током 10 в, 10 гц отмечался слабый тремор, настороженность, выявлялись двигательные компоненты пищевого поведения: облизывание, жевательные движения, также слюновыделение, что не наблюдалось при раздражении безымянной субстанции этими же параметрами электрического тока. При токе 10 в, 30 гц кошка сильно настораживалась, голова плавно поворачивалась в ипсилатеральную сторону, дыхание учащалось на 20 колебаний в минуту, зрачки расширялись, наблюдалось обильное слюновыделение, понижалась охотничья реакция. Если во время стимуляции в камеру помещались кусочки мяса или за стеклом показывалась мышь, кошка не реагировала на указанные раздражители. После 10 сек раздражения у кошки начинались судорожные движения. Через 30 сек после прекращения стимуляции судороги проходили, кошка застывала на месте, начинались слюновыделение, жевательные движения, дыхание нормализовывалось, она активно реагировала на мышь и ела мясо, как и до стимуляции.

Обобщая полученные результаты, можно высказать предположение, что электрическое раздражение безымянной субстанции приводит к активации пищевой деятельности кошек (у них проявляется поисковая,

исследовательская реакция, и они начинают есть мясо, от которого до этого отказывались), и к некоторым вегетативным изменениям. Остается выяснить, является это результатом прямого раздражения безымянной субстанции или активацией латерального гипоталамуса через связи, которые существуют между ними. Двигательные компоненты, которые выявляются при стимуляции безымянной субстанции прямоугольным током высокой частоты, возможно, являются результатом наложенной петель тока на бледный шар.

Стимуляция бледного шара в зависимости от частоты раздражения приводит к различным общеповеденческим двигательным и вегетативным изменениям. При низких частотах раздражения наблюдаются двигательные компоненты пищевого поведения: лизание, жевание, а также тремор, слюновыделение, учащенное дыхание, а при высоких—судорожные движения, учащение дыхания, понижение охотничьей реакции, расширение зрачков. Можно допустить, что и последние связаны не с прямым раздражением бледного шара, а наличием связей его с латеральным гипоталамусом, хотя по данным Саркисян [6]; повреждение бледного шара приводит к пищевым нарушениям.

Таким образом, можно допустить, что безымянная субстанция и бледный шар, каждый по своему, вместе со структурами лимбической системы участвуют в регуляции сомато-висцеральных функций организма, которые и составляют содержание тех или иных поведенческих реакций.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 13.VII 1981 г.

ԱՆԱՆՈՒՆ ԳՈՅԱՅՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԴԺԳՈՒՅՆ ՄԱՐՄՆԻ ՈՒՂՂԱԿԻ
ԳՐԳՈՄԱՆ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿՍՏՈՒՆԵՐԻ ՎԱՐՔԱԳԾԻ ՎՐԱ

Տ. Վ. ԽԱՆԱՄԻՐՅԱՆ, Ժ. Ս. ՍԱՐԿՅԱՆ, Մ. Խ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ, Գ. Ա. ՋԱՄԱԼՅԱՆ

Խրոնիկական փորձերով ուսումնասիրվել է կատուների մոտ անանուն գոյացությունների և դժգոյն մարմնի ուղղակի գրգռման ազդեցությունը նրանց վարքագծի վրա:

Ենթադրվում է, որ վերոհիշյալ ենթակեղևային կառուցվածքները մասնակցում են օրգանիզմի սոմատո-վիսցերալ ֆունկցիայի կարգավորմանը:

INFLUENCE OF DIRECT STIMULATION OF THE *SUBSTANTIA INNOMINATA* AND *GLOBUS PALLIDUS* ON CAT BEHAVIOR

T. V. KHANAMIRIAN, J. S. SARKISIAN, M. H. MIKAELIAN, G. A. JAMALIAN

The influence of the direct stimulation of the *Substantia Innominata* and *Globus Pallidus* on the behaviour of cats has been studied. It is supposed that these two neighbour subcortical structures of the brain participate in somatovisceral functions of the organism.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. 349, М., 1966.
2. Богомолова Е. М. В кн.: Физиол. и патофиз. лимбико-ретикулярной системы, 142—147, М., 1971.

3. Гамбарян Л. С., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А. Ж. высш. нерв. деят., 3, 1972.
4. Кукуев Л. А. В кн.: «Структура двигательного анализатора», 73—76, Л., 1968.
5. Линченко Н. М. В сб. работ, посвящ. 70-летию проф. К. К. Сеппа, 37, М., 1948.
6. Саркисян Ж. С. Биолог. ж. Армении, 21, 4, 1968.
7. Ханмирян Т. В. Биолог. ж. Армении, 34, 9, 1981.
8. *Avendano C., Reinoso-Suarez P.* Stereotaxic atlas of the cats amygdala, hypothalamus and preoptic region. Madrid, 1975.
9. *Helmer L., Wilson R. D.* In M. Santini, Ed., Golgi Centennial Symposium: Perspectives in Neurology. Raven Press, New York, 1975.
10. *Jung R., Hassler R.* In: Handbook of Physiology. Neurophysiology, 2, 863—927, Washington, 1962.
11. *Krettek S. E., Price J. L. J.* Comp. Neurol., 178, 2, 225—253, 1978.
12. *Leichnetz G. R., Astruc J.* Exper. Neurol., 54, 104—109, 1977.]
13. *Mettler F. A.* Anatomy of the Basal Ganglia. Handbook of Clinical Neurology New York, 1—56, 1975.
14. *Rolls E. T., Sanghera M. R., Roper-Hall A.* Brain Res., 164, 121—135, 1979.
15. *Rolls E. T., Roper-Hall A., Sanghera M. K. J.* Physiol. (Gr. Brit.), 272, 1, 24, 1977.
16. *Trotano R., Sigel A.* Exp. Neurol., 61, 1, 198—214, 1978.
17. *Vogt C., Vogt O. J.* Psychol. Neurol., 28, 1, 1922.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 591.81:636.5

СУТОЧНАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ МИТОЗОВ В ТКАНЯХ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПТИЦ

Ф. Р. АРАКЕЛЯН, Д. С. БАЛАСАНЯН

На протяжении суток в тканях некоторых органов сельскохозяйственных птиц происходят ритмичные закономерные изменения митотической активности. По мере развития и роста птиц происходит значительное падение активности пролиферативных процессов и смещение максимума митотической активности на более позднее время суток.

Ключевые слова: суточный ритм, митоз, птица.

Ритмичность функций живых систем является важнейшим условием их существования. Изменения митотической активности в течение суток являются частным проявлением суточной периодичности различных физиологических процессов в организме.

За последние годы как у нас в стране, так и за рубежом, большое внимание уделяется проблеме биологических ритмов пролиферативных процессов в организме животных и человека [2, 4—7].

Суточные колебания интенсивности пролиферативных процессов клеток изучались в основном на млекопитающих, на птицах эти вопросы почти не изучены: в литературе имеются единичные работы, посвященные этой проблеме [3].

Исходя из указанного и в связи с тем, что в нашей лаборатории ведутся работы по исследованию суточного ритма некоторых биохимиче-

ских показателей ряда органов у сельскохозяйственных птиц, нам представилось интересным изучение изменения характера суточного ритма пролиферации тканей некоторых органов птиц.

Нами преследовалась цель изучить суточные изменения интенсивности размножения клеток, а также возрастную динамику пролиферативных процессов клеток костного мозга и селезенки цыплят и кур-несушек.

Материал и методика. Опыты проводились на цыплятах 2-месячного и курах-несушках 14-месячного возраста породы леггорн линии «Катман» в одно и то же время года (весной) с целью исключения фактора сезонности. Птицы содержались в одинаковых условиях. Продолжительность светлого дня составляла 14 ч при постоянной температуре помещения ± 2 . Птицы забивались 6 раз в течение суток через каждые 4 часа, начиная с 8 ч утра.

Объектом исследований служили костный мозг из большой берцовой кости и селезенка. Препараты готовились по общепринятой методике. Цитологическим критерием служила митотическая активность, выраженная в процентах от общего числа подсчитанных клеток. Подсчет митозов проведен регистрацией фаз клеточного деления из расчета на 5000—6000 клеток.

Результаты и обсуждение. В исследованных органах птиц отмечаются довольно отчетливые суточные колебания митотической активности.

Опыты показали, что кривая динамики суточной периодичности клеточных делений костного мозга цыплят имеет выраженный одновершинный характер с максимумом размножающихся клеток в 12 ч дня ($2,04 \pm 0,19\%$), затем идет постепенное снижение интенсивности пролиферативных процессов с минимумом в 4 ч ночи (митотический индекс в это время суток понижается до $1,23 \pm 0,15\%$).

В селезенке наибольшая интенсивность размножения клеток приходится также на 12 ч дня, митотический индекс равен $0,87 \pm 0,08\%$. В последующие сроки исследований активность клеточных делений остается примерно на том же уровне (рис.). Обнаружены сравнительно однородные по митотической активности популяции клеток (повышение и понижение митотического индекса статистически недостоверны, $P > 0,05$).

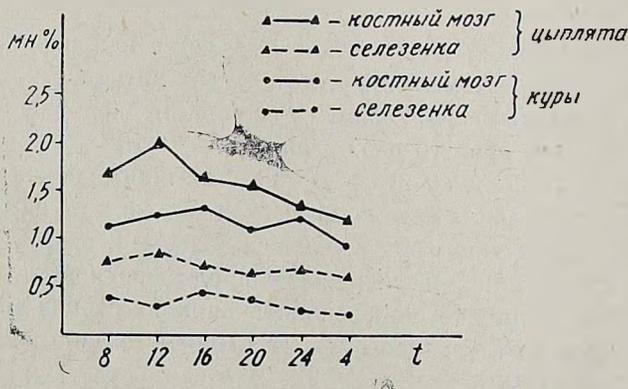


Рис. Изменение митотической активности клеток костного мозга и селезенки в различное время суток.

Таким образом, анализ суточной периодичности митотической активности клеток исследуемых органов цыплят показал, что амплитуда колебаний митотической активности между максимальным и минимальным уровнями в костном мозге больше, чем в селезенке.

У кур-несушек в исследуемых органах на протяжении суток также наблюдаются колебания митотической активности. Наиболее высокий уровень пролиферации клеток приходится на дневное время, максимум наступает в 16 ч ($1,37 \pm 0,16$; $0,45 \pm 0,08\%$), то есть несколько позднее, чем у 2-месячных цыплят (рис.).

Кривая динамики суточных изменений митотической активности клеток костного мозга носит несколько волнообразный характер. После периода подъема в 20 ч наступает спад активности деления клеток, в 24 ч митотический индекс снова повышается до $1,27 \pm 0,15\%$ и в 4 ч ночи снижается до $0,92 \pm 0,14\%$. Несколько отличная картина просматривается в селезенке, в которой с 16 ч отмечается постепенное понижение интенсивности процессов пролиферации.

Исследования митотической активности пролиферативных процессов показали, что в разных органах птиц изменения на протяжении суток происходят не всегда одновременно и идентично. Это обусловлено, надо полагать, эндогенными физиологическими ритмами различных органов и тканей, их морфофункциональными особенностями.

Таким образом, анализ митотической активности у птиц различных возрастных групп обнаруживает существенные изменения в интенсивности клеточной пролиферации. Уровень изучаемого показателя у цыплят значительно превосходит таковой у кур. По мере развития и роста птиц происходит не только значительное падение активности пролиферативных процессов, но и смещение максимума митотической активности на более позднее время суток.

Ереванский зооветинститут,
проблемная лаборатория обмена веществ

Поступило 30.XI 1981 г

ՄԻՏՈՋՆԵՐԻ ՄԵԿՕՐՅԱ ՌԻԹՄԸ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԹՌՉՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ

Յ. Ռ. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Դ. Ս. ՔԱՂԱՍՅԱՆ

Օրվա ընթացքում գուղատնտեսական թռչունների որոշ օրգանների հյուսվածքներում կատարվում է միտոզների ակտիվության օրինաչափ ռիթմիկ փոփոխություններ: Թռչունների աճին ու զարգացմանը զուգընթաց տեղի է ունենում պրոլիֆերատիվ պրոցեսների ակտիվության զգալի անկում, միտոզների մաքսիմում ակտիվությունը հանդես է գալիս օրվա ավելի ուշ ժամերին:

DAILY MITOSIS PERIODICITY IN TISSUES OF SOME FARM POULTRY ORGANS

F. R. ARAKELIAN, D. S. BALASANYAN

Rhythmical regular changes of mitotic activity take place in the tissues of some organs of farm poultry for twenty four hours. A considerable drop of the activity of proliferative processes and the displacement of the maximum of mitotic activity for later part of the day takes place as poultry grow and develop.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аракелян Ф. Р., Бабина Э. Я. Сб. научн. тр. ЕрЗВИ, 14, Ереван, 1977.
2. Алов И. А. Бюлл. exper. биол. и мед., 11, 107, 1959.
3. Вирина Р. Ф. Мат-лы конф. молодых морфологов и физиологов АН СССР, 155, Л., 1979.
4. Губский В. И., Губский Л. В. Успехи соврем. биологии, 68, 1 (4), 90, 1969.
5. Соколова Л. В. Бюлл. exper. биол. и мед., 7, 98, 1964.
6. Halberg Franz. Wiss. und Fortschr., 30, 6, 218, 1960.
7. Soliman K. F., Walker C. A. Experientia, 35, 6, 808, 1979.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 616.314.17—008.1

СОСТОЯНИЕ ПАРОДОНТА У РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

Г. С. АРЕВШАТЯН

Изучалось состояние пародонта у рабочих комбината синтетического каучука. Выявлена связь между распространенностью пародонтоза и степенью загрязненности хлоропреном производственных подразделений. Для сопоставления данных, полученных в цехах с высокими, средними и низкими концентрациями хлоропрена, высчитаны коэффициенты заболеваемости.

Ключевые слова: пародонт, хлоропреновое производство.

Многолетние наблюдения за работающими в хлоропреновых цехах завода синтетического каучука показали, что несмотря на хорошие производственные и санитарно-гигиенические условия рабочие все же подвергаются воздействию определенных доз хлоропрена или его летучих промежуточных полимеров, которые нарушают обменные процессы организма к поливитаминозу, особенно в отношении витаминов А, В и С [6—8].

Под влиянием этих веществ у рабочих наблюдаются выпадение волос [10], невроты [1], многообразные клинические проявления поражений нервной системы, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, эндокринных органов, крови и т. д. [3, 4, 11—13].

В связи с этим представляло интерес изучение зубо-челюстного аппарата у лиц, работающих на производстве хлоропренового СК. Работ, посвященных этому вопросу, очень мало.

В доступной нам литературе удалось найти лишь две работы, где отмечается, что из числа обследованных рабочих хлоропренового цеха 28% жалуется на кровоточивость десен [2] и что среди рабочих хлоропреновых цехов комбината СК заболеваемость пародонтозом составляет 49,1% [9].

В настоящей работе приводятся данные о связи между распространенностью пародонтоза среди рабочих комбината СК и степенью загрязненности хлоропреном производственных подразделений.

Материал и методика. Для выполнения поставленной задачи нами проведено клиническое обследование полости рта рабочих комбината СК. Исследования велись в течение рабочего дня по методу цехового осмотра.

Результаты исследования заносились в специальные карты, разработанные нами на кафедре терапевтической стоматологии. Материал обработан методом вариационной статистики [5], с разделением на группы по полу, возрасту, профессии, стажу и условиям работы.

В зависимости от условий работы нами выделены 3 группы цехов и лабораторий. В первую группу вошли производственные подразделения, в рабочей зоне которых были сравнительно высокие концентрации хлоропрена. Во вторую—подразделения со средними, в третью—с низкими концентрациями хлоропрена. Число работающих в этих группах составляло соответственно 263, 386 и 182 человека. Всего обследован 831 человек.

Распределение обследованных по полу, возрасту, стажу работы, профессии и условиям работы рабочих приведено в табл. 1, из которой видно, что оно неравномерно.

Результаты и обсуждение Результаты статистической обработки полученного материала приведены в табл. 2. Из этой таблицы видно, что уровень заболеваемости пародонтозом у женщин несколько выше, чем у мужчин (42,1% против 40,5%). Однако это различие несущественно ($t=0,4$, $P<0,3$).

С возрастом заболеваемость пародонтозом неуклонно повышается и в возрасте 46 лет и старше превышает показатель для группы 20—25-летних в 3 раза. Стаж работы также существенно влияет на уровень заболеваемости пародонтозом. Чем больше стаж работы, тем выше коэффициент заболеваемости (в крайних группах соотношение 1:2,6). Наивысший уровень заболеваемости пародонтозом отмечен у химиков (68,6%), затем у чистильщиков (66,7%), других сотрудников ОТК (50,0%), грузчиков (47,4%), лаборантов (47,3%), аппаратчиков (45,5%), слесарей (36,5%), токарей (33,3%), сварщиков (29,4%) и, наконец, у мастеров и других рабочих (23,5%).

Следует, однако, указать, что такое «среднее» распределение заболеваемости пародонтозом по профессиональным группам не является безусловным из-за неравномерного распределения профессий по цехам и лабораториям. Так, например, слесари, занимающие 7-е место по комбинату, в цехах с высокими концентрациями хлоропрена имеют наивысшие коэффициенты заболеваемости (76,7%).

Для сопоставления данных, полученных в цехах и лабораториях с высокими, средними и низкими концентрациями хлоропрена, как было сказано выше, нами вычислены стандартизированные коэффициенты

Таблица 1

Распределение обследованных рабочих комбината СК по полу, возрасту, стажу работы, профессии и условиям работы

		Цеха и лаборатории с концентрациями хлоропрена						Итого	
		высокими		средними		низкими			
		а/	%	а/	%	а/	%	а/	%
Всего		263	100,0	386	100,0	182	100,0	831	100,0
В том числе:									
пол	мужской	217	82,5±2,3	273	70,7±2,3	170	93,4±1,8	660	72,4±1,4
	женский	46	17,5±2,3	113	29,3±2,3	12	6,6±1,8	171	20,6±1,4
Возраст	20-25 лет	28	10,6±1,9	71	18,4±2,0	49	26,9±3,3	148	17,8±1,3
	26-30	20	7,6±1,6	74	19,2±2,0	16	8,8±2,1	110	13,3±1,2
	31-35	37	14,1±2,1	26	6,7±1,3	20	11,0±2,3	83	10,0±1,0
	36-40	37	14,1±2,1	72	18,7±2,0	35	19,2±2,9	144	17,3±1,3
	41-45	68	25,9±2,7	43	11,1±1,6	18	9,9±2,2	129	15,5±1,3
	46 и ст.	73	27,7±2,8	100	25,9±2,2	44	24,2±3,2	217	26,1±1,5
Стаж работы	3-5 лет	63	24,0±2,6	165	42,8±2,5	58	31,9±3,5	286	34,4±1,6
	6-10	69	26,2±2,7	100	25,9±2,2	41	22,5±3,1	210	26,3±1,5
	11-15	35	13,3±2,1	33	8,6±1,4	22	12,1±2,4	90	10,8±1,1
	16-20	34	12,9±2,1	24	6,2±1,2	14	7,7±2,0	72	8,7±1,0
	21-25	31	11,8±2,0	26	6,7±1,3	19	10,4±2,3	76	9,1±1,0
	26 и больше	31	11,8±2,0	38	9,8±1,5	28	15,4±2,7	97	11,7±1,1
Профессия	аппаратчики	147	55,9±3,1	130	33,7±2,4	—	—	277	33,3±1,6
	чистильщики	10	3,8±1,2	2	0,5±2,4	—	—	12	1,4±0,4
	грузчики	57	21,7±2,5	—	—	—	—	57	6,9±0,9
	слесари	30	11,4±2,0	125	32,4±2,4	48	26,4±3,3	203	24,4±1,5
	сварщики	—	—	—	—	34	18,7±2,9	34	4,1±0,7
	токари	—	—	—	—	48	26,4±3,3	48	5,8±0,8
	химики	—	—	35	9,0±1,5	—	—	35	4,2±0,7
	лаборанты	19	7,2±1,6	36	9,3±1,5	—	—	55	6,6±0,9
	сотрудники ОТК	—	—	8	2,1±0,7	—	—	8	1,0±0,3
	мастера и другие рабочие	—	—	50	13,0±1,7	52	28,5±3,3	102	12,3±1,1

заболеваемости. Применен прямой метод стандартизации [5]. За стандарт приняты средние по комбинату распределения рабочих по полу, возрасту, стажу работы и профессии.

Результаты обработки показали, что по всем без исключения группам уровень заболеваемости пародонтозом находится в прямой зависимости от степени загрязненности рабочей зоны хлоропреном.

Поражаемость пародонтозом рабочих в цехах и лабораториях с высокими концентрациями хлоропрена существенно, статистически достоверно выше по сравнению с таковой в цехах и лабораториях с низкими и средними концентрациями его.

О неслучайности обнаруженных нами различий говорит также коэффициент согласия— χ^2 (56,91, $P < 0,001$).

Таким образом, на основании изложенных данных можно заключить, что, по-видимому, высокие концентрации хлоропрена в рабочей

Уровень заболеваемости пародонтозом рабочих комбината СК в зависимости от места работы, пола, возраста, стажа работы и профессии

		Цеха и лаборатории с концентрациями хлоропрена						Итого	
		высокими		средними		низкими			
		а/	p± (%)	а/	p± (%)	а/	p± (%)	а/	p± (%)
Пол	мужской	131	60,4±3,3	80	29,3±2,8	56	32,9±3,6	267	40,5±1,9
	женский	25	54,4±7,3	47	41,6±4,6	—	—	72	42,1±3,8
	оба пола	156	59,3±3,0	127	32,9±2,4	56	30,8±3,4	339	40,8±1,7
Возраст	20—25 лет	6	21,4±7,9	16	22,5±5,0	8	16,3±5,3	30	30,3±3,3
	26—30	11	55,0±11,4	12	16,2±4,3	1	6,3±6,3	24	21,8±3,9
	31—35	21	56,8±8,1	6	23,1±8,4	2	10,0±6,9	29	34,9±5,2
	36—40	20	54,1±8,2	24	33,3±5,6	15	42,9±8,4	59	41,0±4,1
	41—45	45	66,2±5,7	14	32,6±7,1	5	27,8±10,9	64	49,6±4,4
	46 и ст.	53	72,6±5,2	55	55,0±5,0	25	56,8±7,5	133	61,2±3,3
Стаж работы	3—5 лет	27	42,9±6,2	33	20,0±3,1	11	19,0±5,2	71	24,8±2,6
	6—10	39	56,5±6,0	27	27,0±4,4	9	22,0±6,5	75	35,7±3,3
	11—15	18	51,4±8,4	13	39,4±8,5	9	40,9±10,7	40	44,4±5,2
	16—20	26	76,5±7,3	13	54,2±10,4	4	28,6±12,5	43	59,7±5,8
	21—25	23	74,2±7,9	15	57,7±9,9	10	52,6±11,8	48	63,2±5,5
	26 и больше	23	74,2±7,9	26	68,4±7,5	13	46,4±9,6	62	63,9±4,9
Профессия	аппаратчики	89	60,5±4,0	37	28,5±4,0	—	—	126	45,5±3,0
	чистильщики	7	70,0±15,3	1	50,0±4,0	—	—	8	66,7±14,2
	грузчики	27	47,4±6,6	—	—	—	—	27	47,4±6,6
	слесари	23	76,7±7,9	34	27,2±4,0	17	35,4±6,9	74	36,5±3,4
	сварщики	—	—	—	—	10	29,4±7,8	10	29,4±7,8
	токари	—	—	—	—	16	33,3±6,8	16	33,3±6,8
	химики	—	—	24	68,6±7,8	—	—	24	68,6±7,8
	лаборанты	10	52,6±11,8	16	44,4±8,3	—	—	26	47,3±6,7
	сотрудники ОТК	—	—	4	50,0±18,9	—	—	4	50,0±18,9
	мастера и другие рабочие	—	—	11	22,0±5,9	13	25,0±6,0	24	23,5±4,4

зоне вызывают общее поражение организма рабочих, которое в свою очередь обуславливает возникновение пародонтоза.

Ереванский медицинский институт,
кафедра терапевтической стоматологии

Поступило 21.I 1982 г.

ՊԱՐԱԴՈՆՏԻ ՎԻՃԱԿԸ ՍԻՆԹԵՏԻԿ ԿԱՌԻՉՈՒԿԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԲԱՆՎՈՐՆԵՐԻ ՄՈՏ

Հ. Ս. ԱՐԵՎՇԱՏՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է խլորոպրենի ազդեցության տակ գտնվող բանվորների բերանի խոռոչի փոփոխությունները, հատկապես պարադոնտոզ հիվանդության ժամանակ: Այդ հիվանդության առաջացումը կապված է ինչպես աշխատանքի ստաժի, այնպես էլ մասնագիտության, տարիքի, սեռի և աշխատավայրի խլորոպրենի կոնցենտրացիայի հետ:

PARADONTITIS AMONG WORKERS OF THE SYNTHETIC RUBBER MILL

G. S. AREVSHATIAN

A detailed analysis has been conducted on the paradont disease among various groups of workers under the influence of chloropren. A direct dependence of paradontoze illness upon the time, profession, age, sex of the worker and the concentration of chloropren have been established.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Велькович Б. Г. Клиническое наблюдение над работающими с хлоропреновым латексом. Клинико-гигиенич. исследования по токсич. веществам, применяемым в новых производствах. Л., 114—124, 1940.
 2. Гаспарян Е. И. Тр. ЕрМИ, вып. 14, 291—299, 1965.
 3. Лазарев Н. В. Мат-лы VI Закавказск. съезда физиол., фармакол. и биохимиков, 100—126, Ереван, 1934.
 4. Левина Э. Н. В кн.: Исследования в области промышленной токсикологии. Вып. 5, 37—50, 1948.
 5. Мерков А. М., Поляков Л. Е. Санитарная статистика. Л., 1974.
 6. Мхитарян В. Г. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1964.
 7. Мхитарян В. Г., Бадалян Г. Е. Тр. ЕрМИ, вып. 14, 125—129, 1965.
 8. Мхитарян В. Г., Микаелян Э. М. Тр. ЕрМИ, вып. 6, 1, 309—316, 1971.
 9. Хачатрян А. М. Стоматология, 3, 86—88, 1966.
 10. *Flesh P., Coldstone Sh.* Science, 113, 126—127, 1951.
 11. *Nyström A.* Acta. und Seand Suppl., 219, Stockholm, 1948.
 12. *Oettingen N.* Hyg. and toxic, 19, 8, 348—349, 1937.
- Roubal T.* Manufacture of synthetic rubber with chloroprene from toxicologic and hygenic point of view, 44, 63—88, 1942.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 615.9

ВОЗДЕЙСТВИЕ 1,4-ДИХЛОРБУТЕНА НА СИСТЕМУ МАТЬ—ПЛАЦЕНТА—ПЛОД

Ф. Р. ПЕТРОСЯН, В. В. БАЛЪЯН, М. С. ГИЖЛАРЯН

Патоморфологическими и функциональными методами исследования выяснено, что при интоксикации 1,4-дихлорбутеном причиной аномалий эмбриогенеза и постимплантационной гибели плодов являются структурно-функциональные нарушения в материнском организме, недостаточность плацентарного кровообращения и, видимо, непосредственное воздействие яда на плод.

Ключевые слова: 1,4-дихлорбутен, система мать—плацента—плод.

Внутриутробное развитие плода осуществляется через сложную анатомо-физиологическую систему мать—плацента—плод. Многочис-

ленные исследования последних лет свидетельствуют об отрицательном влиянии многих хлорорганических веществ, в том числе соединений диенового ряда, на материнский организм и развитие плода [3, 4, 7, 10, 12—14]. 1,4-Дихлорбутен (1,4-ДХБ), являющийся промежуточным продуктом производства хлоропрена из бутадиена, по многим общетоксическим, биохимическим и морфологическим показателям близок к диеновым хлорсодержащим соединениям. Задачей настоящей работы явилось изучение состояния системы мать—плацента—плод при экспериментальной интоксикации 1,4-ДХБ.

Материал и методика. 64 беременных и 18 небеременных белых крыс в течение 21 дня подвергали ингаляционной (I серия—8,3±0,5; II серия—1,8±0,4 мг/м³) и внутрижелудочной заправке (I серия—0,1; II—0,01; III—0,001 мг/кг). Определяли некоторые показатели функционального состояния животных (СПП, потребление кислорода, морфологический состав периферической крови). При вскрытии беременных самок учитывали количество желтых тел беременности в яичниках, число живых плодов, определяли предимплантационную, постимплантационную гибель плодов и общую эмбриональную смертность. На 390 плодах микроанатомическим методом изучали внутрирешные аномалии их развития [2].

Гистологически и гистохимически исследовали головной мозг, сердце, легкие, печень, почки, селезенку и яичники беременных и небеременных крыс, а также 38 плодов. При этом плоды были разделены на следующие группы: здоровые плоды от контрольных (незатравленных) самок; здоровые плоды от затравленных самок; плоды с различными аномалиями от затравленных самок; мертворожденные плоды от затравленных самок. Учитывая, что плацента играет исключительно важную роль в системе мать—плод, мы провели морфо-гистохимическое исследование плацент исследуемых плодов, а также подсчитали плацентарно-плодовой коэффициент. Кусочки из перечисленных органов беременных, небеременных самок, плодов и плацент фиксировали в 12%-ном формалине и жидкости Карнуа. Приготовленные парафиновые и замороженные срезы окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону, Браше на РНК, МакМанусу на гликоген и нейтральные мукополисахариды, по Гомори на кислую и щелочную фосфатазы [5, 6]. Цифровой материал обрабатывали статистически по методу Фишера-Стьюдента.

Результаты и обсуждение. При изучении общетоксического действия 1,4-ДХБ в организме беременных крыс выявлены достоверное удлинение СПП, увеличение количества лейкоцитов и уменьшение числа эритроцитов. У небеременных животных достоверных изменений интегральных показателей не отмечены. Гистологически у беременных животных в головном мозге структурных нарушений, за исключением умеренного полнокровия сосудов, не обнаружено. Гистохимически выявлено снижение количества РНК и гликогена во многих нейронах, некоторое повышение активности кислой фосфатазы в пирамидальных клетках и клетках Пуркинье, а также щелочной фосфатазы в стенках капилляров. В миокарде имело место снижение содержания гликогена; в легких—полнокровие, дистрофия альвеолярного эпителия, лимфоидная инфильтрация; в печени—зернистая дистрофия, заметное снижение содержания РНК и гликогена в гепатоцитах, некоторое повышение активности щелочной фосфатазы в эндотелии капилляров; в почках—белковая дистрофия и слушивание эпителия извитых канальцев, ослабление пиронинофильной реакции, снижение активности щелочной фосфатазы в канальцевом эпителии; в селезенке—повышение содержания РНК в лимфоидных клетках, увеличение количества макрофагов и плазматиче-

ских клеток, а также высокая активность щелочной фосфатазы в эндотелии мелких сосудов и многих лимфоцитах. Изменения в селезенке можно объяснить иммунологической перестройкой организма беременных животных на воздействие 1,4-ДХБ. В яичниках отмечено снижение содержания РНК и гликогена в клетках желтых тел, что указывает на ослабление метаболических процессов в них и в определенной мере объясняет имеющую место высокую доимплантационную гибель зародышей.

У небеременных самок по сравнению с беременными морфологические изменения в органах были менее выражены. В легких отмечено застойное полнокровие, в печени—белковая дистрофия гепатоцитов и обеднение их гликогеном, в почках—зернистая дистрофия эпителия извитых канальцев.

На основании результатов интегральных показателей и морфогистохимического исследования можно отметить, что беременность как нагрузка обуславливает более тяжелое течение токсического процесса, что, видимо, объясняется снижением реактивности, защитно-приспособительных возможностей организма. Аналогичные результаты получены при хлоропреновом токсикозе [9].

Морфогистохимическое исследование органов плода выявило определенные закономерности возникновения изменений в зависимости от функционального состояния организма матери. В глиальных элементах головного мозга и альвеолярных клетках легких плодов II группы по сравнению с плодами от интактных самок (I группа) наблюдалось некоторое снижение содержания РНК. В гепатоцитах печени отмечено угнетение содержания гликогена и РНК, увеличение количества лимфоидных клеток; в эпителии канальцев почек—зернистая дистрофия и ослабление реакции на РНК. Изменения в органах плодов III группы не отличались от таковых II группы. У плодов IV группы (мертворожденные) в мозге имело место застойное полнокровие, подавление синтеза РНК в нейронах и глиальных клетках; в легких—дистрофические изменения в альвеолярном эпителии; в миокарде—мукоидное набухание, снижение содержания гликогена и РНК в миоцитах; в печени—полнокровие, дистрофия, уменьшение количества РНК и гликогена в гепатоцитах; в почках—набухание, зернистая и вакуольная дистрофия эпителия, обеднение их РНК; в селезенке—некоторое уменьшение числа лимфоидных элементов.

Таким образом, интоксикация 1,4-ДХБ в течение всего периода беременности вызывала нарушение метаболических процессов (нуклеинового и углеводного обмена) в органах плодов, что выражалось в дистрофических изменениях и гистохимических сдвигах в паренхиматозных органах, а также повышении сосудистой проницаемости.

Изучение эмбрионального материала выявило достоверное увеличение общей эмбриональной смертности за счет увеличения числа постимплантационной гибели плодов (в I серии опытов). Количество нормальных плодов в I и II сериях опытов было достоверно снижено. При микроанатомическом исследовании срезов плодов отмечены кровоизлияния в диафрагме и застойные явления в печени.

Сопоставление морфогистохимической картины органов матерей и плодов выявило однотипность поражений всех органов, хотя интенсивность их более выражена у матерей.

В плацентах плодов II и III групп по сравнению с контрольной группой выявлено полнокровие, расширение капилляров и лакун. Соединительнотканная строма ворсин вследствие повышения сосудистой проницаемости набухшая, пропитана отечной жидкостью, инфильтрирована лейкоцитами и лимфоцитами. В ней обнаруживается повышенное количество ШИК-позитивных веществ, состоящих главным образом из кислых мукополисахаридов. Оболочки многих капилляров утолщены, гомогенизированы, эндотелий подвергнут вакуольной дистрофии. В эпителиальных клетках хориона—дистрофические изменения, содержание РНК снижено. В плацентах плодов из IV группы сосудистые нарушения еще более выражены, строма ворсин пропитана фибриноидным экссудатом, наблюдаются дистрофические изменения и некроз децидуальных клеток, содержание РНК в них и запасы гликогена снижены и, наоборот, повышено количество кислых мукополисахаридов. Кстати, увеличение содержания кислых мукополисахаридов в плаценте при различных химических токсикозах считается закономерным и указывает на повышение проницаемости в органе [3, 4]. Плацентарно-плодовый коэффициент во всех опытных группах был выше, чем в контроле.

Как видно из результатов исследования, в плацентах плодов, матери которых подвергались интоксикации, имели место нарушения обменных процессов, приводившие к повышению проницаемости сосудистых мембран, а в конечном счете к недостаточному обеспечению плода кислородом. В одних случаях, в силу напряжения защитно-приспособительной реакции, обеспечивается развитие жизнеспособного плода. Когда же плацентарная недостаточность выражена резко, защитные механизмы плаценты не могут обеспечивать жизнеспособность плода и наступает постимплантационная гибель его. Не последнюю роль в патологии плода играет угнетение тканевого дыхания материнского организма, особенно при ингаляционной заправке [8]. Недостаток кислорода в период внутриутробного развития может вызвать изменения в клетках головного мозга плода, резорбцию, энцефалопатию и другие тератогенные эффекты [11]. Решающую роль гипоксического фактора в генезе патологических изменений в органах плодов подтверждают также результаты наших морфологических и микроанатомических исследований (отек, кровоизлияния, снижение содержания РНК и др.). Выявляемая патология, вероятно, обусловлена не только поражением материнского организма и плаценты, но и непосредственным влиянием 1,4-ДХБ на плод, поскольку жирорастворимые вещества с легкостью проходят через плацентарный и гематоэнцефалические барьеры [1].

Таким образом, в организме беременных животных по сравнению с небеременными при интоксикации 1,4-ДХБ развиваются более выраженные функциональные и морфогистохимические изменения. У беременных крыс и их плодов наблюдается поражение одних и тех же органов. Структурно-функциональные нарушения материнского организма, недостаточность плацентарного кровообращения и непосредственное воз-

действие 1,4-ДХБ на плод, видимо, являются причиной аномалий развития плодов, постимплантационной гибели и морфогистохимических изменений в их органах.

Научно-производственное объединение «Наирит»

Поступило 14.X 1981 г.

1,4-ԴԻՔԼՈՐՐՈԹԵՆԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՅՐ-ԸՆԿԵՐՔ-ՊՏՈՒՂ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՎՐԱ

Ֆ. Ռ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ. Վ. ԲԱԼՅԱՆ, Մ. Ս. ԳԻԺԼԱՐՅԱՆ

Ախտաբանա-անատոմիական և ֆունկցիոնալ մեթոդներով ուսումնասիրվել է 1,4-դիքլորբութենի ազդեցությունը հղի, ոչ հղի առնետների, պտուղների օրգանների և ընկերքի վրա: Պարզվել է, որ սաղմնային զարգացման անոմալիաների և պտուղների հետիմպլանտացիոն մահվան պատճառ են հանդիսանում մոր օրգանիզմում առաջացած կառուցվածքային-ֆունկցիոնալ խառնարումները, ընկերքային արյան շրջանառության անբավարարվածությունը և, հավանաբար, թուլյի անմիջական ազդեցությունը պտղի վրա:

1,4-DICHLOROBUTENE EFFECT ON THE SYSTEM MOTHER—PLACENTA—FETUS

F. R. PETROSIAN, W. W. BALIAN, M. S. GIZHLARIAN

The reason of embryogenesis anomaly and postimplantation death of fetus is a structural and functional failure in maternal organism, insufficiency of placental blood circulation and effect of the poison on the fetus.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бодяжина В. И. Очерки по физиологии плода и новорожденного. М., 1966.
2. Дыбан А. П., Баранов В. С., Акимова И. М. Архив анатом., гистол. и эмбриол., 10, 89—100, 1970.
3. Иванов В. В., Казанина С. С. Сб. науч. тр. Моск. НИИ гигиены, 23, 172—173, 1977.
4. Канаян А. С. Мат-лы научн. сессии Ин-та эпидем., вирусол. и мед. паразитол., 81—83, Ереван, 1971.
5. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М., 1969.
6. Меркулов Г. А. Курс патогистологической техники. М., 1969.
7. Мнацаканян А. В. Мат-лы итог. научн. конф., 86—88, Ереван, 1974.
8. Мхитарян В. Г. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1964.
9. Сальникова Л. С., Фоменко В. П. Гигиена тр. и проф. забол., 8, 23—26, 1973.
10. Bahlman L. J., Leidel N. A., Parker J. C. et al. Amer. Ind. Hyg. Assoc. J., 39, 9, A—35, A—37, A—39, 1978.
11. Jugalls T., Culey F., Prindle R. Amer. J. Dis. Child., 80, 1, 34—45, 1950.
12. Masuda J., Kagawa R., Kuroki H. et al. Food. Cosmet. Toxicol., 17, 6, 623—627, 1979.
13. Rosival L., Szokolay A., Grunt J. Cs. hyg., 24, 6—7, 346—355, 1979.
14. Selby L. A., Newell K. W., Hauser G. A., Junke G. Environ. Res., 2, 4, 248—255, 1969.

ԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ՊՏՂԱԿԵՐԻ ՃԱՐՊԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՏԱՐԱՓՈՈՒՄԸ
ԿԱԽՎԱԾ ՀԱՍՊԿԱՅԻՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ ԵՎ
ԿԵՐԱՏԵՍԱԿԻՑ

Դ. Ս. ԿՈՍՏԱՆԴՅԱՆ, ՅՈՒ. Ա. ԲԼՅՈՒԳՅԻՆ

Հետազոտվել է արևելյան պտղակերի *Grapholitha molesta* Busch 3—5-րդ հասակի թրթուրների ճարպաթթուների բաղադրությունը, երբ նրանք սնվում են դեղձենու շվերով և պտուղներով: Հայտնաբերվել են 7 ճարպաթթուներ, որոնց քանակությունները տարափոխվում են՝ կախված վնասատուի հասակային առանձնահատկություններից: Ապացուցվել է, որ թրթուրների հասակի մեծացմանը զուգընթաց մեծանում է նաև շահեցած ճարպաթթուների գումարը:

Բանալի բառեր. արևելյան պտղակեր, ճարպաթթուներ:

Արևելյան պտղակերը խիստ վտանգավոր, բազմակեր, կարանտին վնասատու է, լայնորեն տարածված Ճապոնիայում, Չինաստանում, Կորեայում, Ավստրալիայում, Ամերիկայում, Եվրոպայի շատ երկրներում, այդ թվում նաև՝ Սովետական Միությունում: Հայաստանում այն մեծ վնաս է պատճառում հյուսիս-արևելյան շրջանների պտղատու այգիներին: Վնասատուի առաջին և երկրորդ սերնդի թրթուրները սնվում են դեղձենու մատղաշ շվերով, իսկ երրորդ, չորրորդ և հինգերորդ սերնդի թրթուրները՝ դեղձի, բալի, խնձորի, տանձի, սալորի, սերկևիլի և այլ պտուղներով: Չնայած կարանտին խիստ հսկողությանը և վնասատուի դեմ պայքարի միջոցառումներին, արևելյան պտղակերը, բնական պայմաններին արագ հարմարվողականության շնորհիվ, տարեցտարի տարածվում է նաև հանրապետության այլ շրջաններում: Ներկայումս ահազանգեր կան Արարատյան հարթավայրի և նրա նախալեռնային գոտու շրջաններում վնասատուի թիթեռների հայտնաբերման մասին:

Արևելյան պտղակերի դեմ պայքարելու համար հյուսիս-արևելյան շրջաններում պտղատու ծառերը (հատկապես դեղձենիները) 4—8 անգամ սրկում են ֆոզալոնի (35% էկ) 0,2% լուծույթով: Պայքարի ընթացքում հաշվի չեն առնվում վնասատուի ֆիզիոլոգիական վիճակը և կենսաքիմիական ցուցանիշները՝ կախված նրա զարգացման առանձնահատկություններից: Սակայն հիմնականում հենց դրանցով է պայմանավորված յուրաքանչյուր վնասատուի դիմացկունությունը պեստիցիդների և անբարենպաստ պայմանների նկատմամբ՝ ձմեռման ունակությունը, ձվադրությունը, բազմացումը և զարգացումը: Միջատի ընդհանուր ֆիզիոլոգիական վիճակը մեծ չափով կախված է նրա պաշարային նյութերի, հատկապես ճարպերի մեթաբոլիզմի ուղղությունից:

Ճարպերի շահեցվածության աստիճանը մեծ դեր է խաղում կենդանիների ջերմակարգավորման գործում [1, 2, 4]: Ավելին, կապ է հայտնաբերվել ճարպերի բաղադրության մեջ մտնող. ճարպաթթուների քանակության և կենդանի օրգանիզմի ցրտադիմացկունության միջև [6—7]: Ենթադրություններ կան նաև այն մասին, որ միջատների դիմացկունությունը ինսեկտիցիդների

նկատմամբ կախված է նրանց բջիջների մեմբրանային ճարպում պարունակվող ացիլ խմբերի չհագեցվածությունից [?]: Գիլմուրը [3] նշում է, որ ճարպաթթուների որակական և քանակական բաղադրությունը խիստ փոխվում է կախված միջատի տեսակից և կերատեսակից:

Ելնելով վերոհիշյալից, ինչպես նաև այն հանգամանքից, որ մատչելի համաշխարհային գրականության մեջ գործնականում բացակայում են արևելյան պտղակերի ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական առանձնահատկություններին նվիրված ուսումնասիրություններ, մեր աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել վնասատուի 3—5-րդ հասակի թրթուրների ճարպաթթուների որակական և քանակական բաղադրության առանձնահատկությունները, երբ նրանք սնվում են դեղձենու շվերով և պտուղներով:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունների համար թրթուրները հավաքվել են Նոյեմբերյանի շրջանի Լավար և Զեյթուն սովետական տնտեսությունների դեղձենիների շվերից և պտուղների թափուկներից: Անալիզների համար թրթուրները (300—350 մգ) ֆիքսվել են ապակե անոթներում՝ մեթանոլի և քլորոֆորմի խառնուրդով (1 : 2 հարաբերությամբ): Թրթուրներից ընդհանուր ճարպերի էքստրակցիան կատարվել է Ֆրլի մեթոդով [5]:

Ճարպաթթուների որոշման համար թրթուրները նախապես ենթարկվել են մեթիլացման Պեյսկերի մեթոդով [9], որտեղ որպես կատալիզատոր օգտագործվել է խիտ ծծմբական թթուն: Դրա համար լիպիդների շոր մնացորդը լուծվել է 2—3 մլ քլորոֆորմի, մեթանոլի և խիտ ծծմբական թթվի խառնուրդով (100:100:1) և հավաքվել ապակե սրվակներում: Վերջիններս հագեցվել են գազային ադոտով, զոդվել գազայրոցի վրա և 3—4 ժամ պահվել ջերմապահարանում $+100^{\circ}$ ջերմության պայմաններում, ապա հանվել են պահանից և սառեցվել: Ճարպաթթուների մեթիլ էթերները էքստրակտվել են հեքսանով: Լուծիչը գոլորշիացվել է ոռոտացիոն գոլորշիացուցիչով, նստվածքը լուծվել 10—15 մլ հեքսանում և միկրոնեբարակչով ներարկվել գազահեղուկային քրոմատոգրաֆի մեջ:

Ճարպաթթուների մեթիլ էթերների բաժանումը կատարվել է բոց իոնացնող դետոկտոր ունեցող գաղահեղուկային քրոմատոգրաֆով: Որպես հեղուկ ֆազ ծառայել է 10% պոլիէթիլենգլիկոլսուկցինատը, շերտածածկված ցելիտ 545-ի վրա, իսկ որպես գազակիր՝ ազոտը: Աշտարակի ջերմությունը եղել է $185—195^{\circ}$, երկարությունը՝ 2—2,5 մ:

Ճարպաթթուների մեթիլ էթերների որակական բաղադրությունը որոշվել է համապատասխան ստանդարտների օգնությամբ: Յուրաքանչյուր թթվի քանակությունը որոշվել է ստացված քրոմատոգրաֆի վրա՝ համապատասխան կորի մակերեսով:

Արդյունքներ և ֆնեարկում: Ճարպաթթուների անալիզներից պարզվել է, որ արևելյան պտղակերի 3—5-րդ հասակի թրթուրների ընդհանուր ճարպերը, անկախ կերատեսակից, հիմնականում պարունակում են 7 ճարպաթթու՝ զույգ թվով ածխածնի ատոմներով և 1—3 չհագեցած կապիրով (աղ 1): Հագեցած ճարպաթթուներից հայտնաբերվել է միրիստինաթթու (14:0), պալմիտինաթթու (16:0), ստեարինաթթու (18:0), չհագեցածներից՝ օլեինաթթու (18:1), լինոլաթթու (18:2), լինոլենաթթու (18:3) և պալմիտօլեինաթթու (16:1):

Աղ. 1-ում բերված տվյալներից երևում է, որ, ինչպես որակական, այնպես էլ քանակական առումով, չհագեցած ճարպաթթուները դերակշռում են հագեցածներից և այդ դերակշռությունը տարափոխվում է՝ կախված վնասատուի հասակային առանձնահատկություններից: Հետաքրքիր է այն փաստը, որ

Գեղձենու շվերով սնված արևելյան պտղակերի 3—5-րդ հասակի թրթուրների ճարպաթթուների որակական կազմը և քանակությունը, %

Թրթուրի հասակը	C 14:0	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3	Հագեցած ճարպաթթ. գումարը	Չհագեցած ճարպաթթ. գումարը
Երրորդ	1,4	30,0	2,5	8,1	29,9	14,0	13,7	39,8	60,1
Չորրորդ	0,7	31,9	4,7	4,4	35,3	12,2	10,8	37,0	63,0
Հինգերորդ	հետքեր	32,8	5,8	3,9	41,2	9,2	6,9	36,7	63,1

չնայած չհագեցած ճարպաթթուներ/ հագեցած ճարպաթթուներ հարաբերության ցուցանիշի փոփոխությունը այնքան էլ մեծ չէ, առանձին ճարպաթթուներ թրթուրների զարգացման ընթացքում ենթարկվում են քանակական զգալի փոփոխությունների. թրթուրների 5-րդ հասակում ստեարինաթթվի քանակությունը 3-րդ հասակի համեմատությամբ նվազում է ավելի քան 2 անգամ: Գրեթե երկու անգամ նվազում է նաև լինոլենաթթվի քանակությունը: Ինչ վերաբերում է միդիստինաթթվին, ապա 5-րդ հասակում այն հայտնաբերվում է միայն հետքերի ձևով: Թրթուրների հասակի մեծացմանը զուգորթաց զգալիորեն ավելանում են պալմիտոլենաթթվի և օլեինաթթվի քանակությունները:

Ճարպաթթուների տարափոխման համանման օրինաչափություն է ստացվել դեղձի պտուղներով սնված թրթուրների ընդհանուր ճարպերի անալիզներից (աղ. 2): Այս դեպքում, սակայն, 3-րդ և 4-րդ հասակի թրթուրների ճարպաթթուների քանակական տարբերությունն այնքան էլ մեծ չէ: Այն զգալի է դառնում միայն 5-րդ հասակի թրթուրներում:

Գեղձի պտուղներով սնված արևելյան պտղակերի 3—5-րդ հասակի թրթուրների ճարպաթթուների որակական կազմը և քանակությունը, %

Թրթուրների հասակը	C 14:0	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3	Հագեցած ճարպաթթ. գումարը	Չհագեցած ճարպաթթ. գումարը
Երրորդ	հետքեր	28,8	13,4	2,2	42,6	5,2	7,7	31,0	69,9
Չորրորդ	հետքեր	30,5	12,4	1,8	45,5	4,0	5,8	32,3	67,7
Հինգերորդ	հետքեր	20,2	16,4	1,4	51,8	4,5	5,8	21,6	78,5

Հասակային առանձնահատկություններից կախված ճարպաթթուների քանակական տարբերությունները հատկապես լավ են արտահայտվում ստեարինաթթվի և օլեինաթթվի փոփոխություններում:

Տարբեր կերատեսակներով սնված թրթուրների ընդհանուր ճարպերի համեմատությունից երևում է, որ երկու դեպքում էլ չհագեցած ճարպաթթուները որակական և քանակական տեսակետից գերակշռում են հագեցած ճարպաթթուներին: Անկախ կերատեսակից հագեցած ճարպաթթուներից գերակշռում է պալմիտինաթթուն, չհագեցածներից՝ օլեինաթթուն:

Չնայած առանձին ճարպաթթուների փոփոխման միտումները հիմնականում համընկնում են, սակայն, կախված կերատեսակից, կան նաև էական տարբերություններ: Չհագեցած ճարպաթթուներ/ հագեցած ճարպաթթուներ հա-

րաբերության աճը դեղձի պտուղներով սնված թրթուրների զարգացման ընթացքում ակնհայտորեն մեծ է շվերով սնվածների համեմատությամբ: Կերատեսակի ազդեցությունը հետաքրքիր է արտահայտվում օլեինաթթվի վրա, որի քանակությունը դեղձի պտուղներով սնված վնասատուի թրթուրների յուրաքանչյուր հասակում, մոտավորապես 10% գերազանցում է նույն թթվի քանակությանը՝ շվերով սնվածների համեմատությամբ:

Այսպիսով, փորձերից ստացված արդյունքների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ կերատեսակը ազդում է վնասատուի ճարպաթթուների միայն քանակական բաղադրության վրա, իսկ որակական կազմը մնում է անփոփոխ: Թրթուրների հասակի մեծացմանը զուգընթաց չհագեցած ճարպաթթուների քանակությունների ավելացումը, հավանաբար, պայմանավորված է պաշարային ճարպերում նրանց կուտակումով, որպես ավելի շարժուն կոմպոնենտների՝ հետագա էներգետիկ և մորֆոլոգիական պրոցեսների իրականացման համար:

Բույսերի պաշտպանության
գիտահետազոտական ինստիտուտ

Ատացված է 26. X. 1981

ИЗМЕНЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ У ВОСТОЧНОЙ ПЛОДОЖОРКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНЫХ И ПИЩЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Д. С. КОСТАНДЯН, Ю. А. БЛЮДЗИН

Изучались состав и количество жирных кислот у гусениц 3—5-х возрастов восточной плодожорки (*Grapholitha molesta* Busck) при питании побегами и плодами персика. С помощью газожидкостной хроматографии в них обнаружено 7 жирных кислот (миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, пальмитоолеиновая, олеиновая, линолевая и линоленовая), содержание которых значительно варьирует в зависимости от возрастных особенностей вредителя. Установлено, что наряду с увеличением возраста гусениц, повышается общее содержание ненасыщенных кислот. Отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам заметно выше при питании гусениц плодами персика.

CHANGES OF FATTY ACIDS IN *GRAPHOLITHA MOLESTA* *BUSCK* DEPENDING ON AGE AND FEEDING FACTORS

D. S. KOSTANDIAN, Y. A. BLYUDZIN

Composition and content of fatty acids in larvae of *Grapholitha molesta* Busck fed on peach shoots and fruits have been studied. Gas-liquid Chromatography revealed 7 fatty acids (myristic, palmistic, palmitoleic, stearic, oleinic, linolic and linolenic) the contents of each varying subject to age factor. It has been established that the content of unsaturated acids increases with the age. The ratio of unsaturated fatty acids increases with the age. The ratio of unsaturated fatty acids to saturated ones in larvae was significantly higher when fed on peach fruits.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белерадек Ж. Роль клеточных реакций в приспособлении организмов к температуре среды. 16—18, М.—Л., 1963.
2. Васильева Е. Д., Милушкевич Г. Ф. Тез. второго Всесоюзного биохим. съезда, секция 10. Химия и обмен липидов. Ташкент, 67—68, 1969.
3. Гилмур Д. Метаболизм насекомых. М., 1—227, 1967.
4. Мережинский М. Ф. Изв. АН БССР, сер. биол., 1, 47—52, 1963.
5. Прохорова М. И., Тупикова З. Н. Большой практикум по углеводному и липидному обмену. Л., 95—216, 1968.
6. Ушатинская Р. С. Сб.: Вредная черепашка, 3, М., 134—140, 1955.
7. Ушатинская Р. С. Успехи совр. биол., 65, вып. 1, 120—132, 1968.
8. Moore R. F. Jr., Taft H. M. J. Econ. Entomol., 64, 5, 1060—1065, 1971.
9. Peisker K. A. A. J. Amer. Oil. Soc., 41, 1, 1964.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

УДК 595.7:591.185.6

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВ ГЕМОЛИМФЫ СОВКИ-ИПСИЛОН В РАЗЛИЧНЫХ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А. Г. АЙРАПЕТЯН

Изучались количественные соотношения белков гемолимфы совки-ипсилон в различных фотопериодических условиях. Обнаружено, что при короткодневном световом режиме в полиакриламидном геле появляется добавочная белковая полоса.

Ключевые слова: совка, фотопериод, гемолимфа, белки, насекомые.

Фотопериодизм—крупная общебиологическая проблема. Многими экспериментальными исследованиями показано, что для насекомых продолжительность дня служит важным фактором, регулирующим наступление диапаузы, рост, развитие и размножение [4, 8, 11, 20]. У совки-ипсилон (*Agrotis ypsilon* Rott.) длина дня оказывает существенное влияние на темпы роста гусениц [3, 4]. Реакция этого вида на длину дня, относящаяся к категории количественных фотопериодических реакций, в физиологическом отношении остается неизученной. Особый интерес представляет вопрос о возможных изменениях белкового состава гемолимфы гусениц, воспитанных в разных фотопериодических условиях и различающихся по темпам развития.

В литературе имеются данные относительно качественных и количественных изменений белков гемолимфы во время личиночного роста и метаморфоза чешуекрылых [9, 10, 14, 16, 17]. На гусеничной стадии у всех изученных видов наблюдаются периодические изменения белков гемолимфы, а у некоторых из них обнаружены и специфические возрастные белковые фракции [18].

Изменения белкового состава гемолимфы под влиянием фотопериодических условий и при наступлении диапаузы рассматривались лишь в

некоторых работах. По данным Чиппендейла и Бэка [13], состав белков в гемолимфе гусениц кукурузного мотылька (*Ostrinia nubilalis*) остается постоянным при разных фотопериодических режимах и не различается у диапаузирующих и развивающихся предкуколок. Однако у капустной белянки (*Pieris brassicae*) воспитание гусениц в короткодневных условиях, индуцирующих куколочную диапаузу, способствует повышению концентрации белков в гемолимфе по сравнению с гусеницами, содержащимися при длиннодневных условиях, обеспечивающих бездиапаузное развитие куколок [15]. Исследования Лузева и Белозерова [6] показали, что состоянию гусеничной диапаузы у соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini*) свойственны процессы аккумуляции белков гемолимфы, увеличение полноты и стабилизация ее белкового спектра. Диапаузирующие гусеницы розового коробочного червя (*Pectinophora gossypiella*) характеризуются повышенным содержанием общего белка по сравнению с недиапаузирующими гусеницами [19]. Гусеницы огневки (*Dratraea grandiosella*) перед наступлением пронимфальной диапаузы накапливают специфический белок, который синтезируется в жировом теле и выделяется в гемолимфу [12]. Этот связанный с диапаузой белок предлагается называть диапаузелином, его молекулярная масса, по одним данным, составляет 41000 д [12], а по другим—35000 д [21]. Повидимому, диапаузелин выполняет функции резервного белка и почти полностью расходуется во время диапаузы.

Во всех упомянутых выше работах изучались только такие виды чешуекрылых, у которых качественная фотопериодическая реакция определяет наступление факультативной диапаузы. Подобные исследования пока не проводились на видах, обладающих количественными фотопериодическими реакциями и не имеющих настоящей диапаузы. Это обстоятельство и побудило нас изучить влияние фотопериода на белковый состав гемолимфы у гусениц *Agrotis ypsilon*.

Автор выражает глубокую благодарность Назарян О. А., а также всем остальным сотрудникам лаборатории молекулярно-клеточных основ памяти Института физиологии им. Л. А. Орбели за ценные указания и помощь при выполнении биохимических исследований.

Материал и методика. Работа проводилась на гусеницах армянской популяции совки-испилона. Опыты по определению влияния фотопериодов на рост и развитие гусениц проводились в термостатированных фотопериодических камерах с программным управлением. Испытывалось действие следующих фотопериодов: 0, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20 и 24 ч света в сутки при температуре 25°.

Для изучения количественных соотношений белков методом электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ) использовали гусениц VI возраста на 5-й день после линьки при температурах 20 и 25° и длине дня 11, 12, 14 и 16 ч. Контролем служили гусеницы в природных условиях (конец июля—начало августа, длина дня 16—17 ч при среднесуточной температуре воздуха 25°).

Стерилизацию гусениц, получение и очистку гемолимфы проводили по методу, описанному Филипповичем и др. [10]. Количественную характеристику белков гемолимфы проводили спектрофотометрически на СФ-16 (ЛОМО) при длине волн 260 и 280 нм. Фракционирование и идентификацию белков гемолимфы осуществляли при помощи электрофореза в 7,5%-ном ПААГ по методу Майзеля [7]. Электрофорез проводили при силе тока 6 мА на трубку в течение 60 мин. Об окончании его судили по прохож-

дению бромфенолсинего. Гели окрашивали амидошварцем. Молекулярные массы белковых фракций оценивали по сравнению с электрофоретической подвижностью маркерных белков (бычий альбумин—66000 д, РНК-аза—13700 д, каталаза—60000 д).

Результаты и обсуждение. Влияние длины дня на рост гусениц. У многих подгрызающих совок (Agrotinae), к которым относится и *A. upsilon*, длина дня оказывает значительное влияние на темпы роста гусениц [1—5]. По нашим данным, у армянской популяции совки-ипсилон разница в росте гусениц проявляется уже на 5-й день после вылупления из яиц. При фотопериодах 10—14 ч света в сутки наблюдается задержка в росте гусениц по сравнению со всеми остальными испытанными фотопериодами.

Установлены изменения средней массы гусениц в зависимости от фотопериодических условий на 15-й день развития. При коротком дне (6—12 ч) средняя масса гусениц варьирует от 30 до 75 мг, а при длинном дне (14—20 ч) превышает 100 мг. Максимальные темпы роста наблюдаются при 16-часовом дне; в этих условиях на 15-й день средняя масса гусениц составляет 320 мг. При круглосуточном освещении и постоянной темноте гусеницы развиваются так же, как при длинном дне.

Гусеницы, развивающиеся при 16-часовом фотопериоде, на 20-й день имеют максимальную массу 800—900 мг и приближаются к завершению развития. За этот же срок гусеницы при 12-часовом фотопериоде достигают массы не более 300—350 мг. В типично короткодневных условиях окукливание гусениц задерживается на 11 дней по сравнению с гусеницами, содержащимися при 16-часовом фотопериоде.

Влияние длины дня на белковый состав гемолимфы. Количественный анализ показал, что существует пропорциональная зависимость между длиной дня и суммарным содержанием белков в гемолимфе гусениц. При температуре 20° количество белка (мг/мл) составляет: при 16-часовом освещении—95—100, 14-часовом—85—90, 12-часовом—64—70 и 11-часовом—46—50. В гемолимфе контрольных гусениц содержание белков примерно такое же, как и у таковых при 16-часовом фотопериоде (90—100 мг/мл). Повышение температуры до 25° сопровождается увеличением содержания белков в гемолимфе во всех фотопериодических режимах.

Электрофоретический анализ белков выявил 10 белковых фракций в гемолимфе гусениц, содержащихся при температурах 20 и 25° (рис., б—д). При воспитании гусениц в природных условиях выявлены только 9 белковых полос (рис., а). По-видимому, при содержании гусениц в различных постоянных фотопериодах в гемолимфе появляется новый белок, отсутствующий у гусениц, воспитанных в природных условиях. На этот же факт указывает нарастание интенсивности окраски 9-й белковой фракции, а, следовательно, и количества этого белка с уменьшением продолжительности светового дня. Так, при коротком дне (11—12 ч) интенсивность окраски этого белка наибольшая (рис., д, г), но она заметно ослабевает с увеличением длины дня до 14—16 ч (рис., в, б).

Молекулярные массы обнаруженных белков составляли: 1—77 000, 2—72 000, 3—65 500, 4—64 000, 5—61 000, 6—52 000, 7—47 500, 8—41 000, 9—36 000 и 10—30 000 д (определено по сравнению с электрофоретиче-

ской миграцией маркерных белков). Полученные нами данные показывают, что фотопериод в наибольшей степени влияет на содержание белка, имеющего молекулярную массу 36 000 д. По-видимому, именно

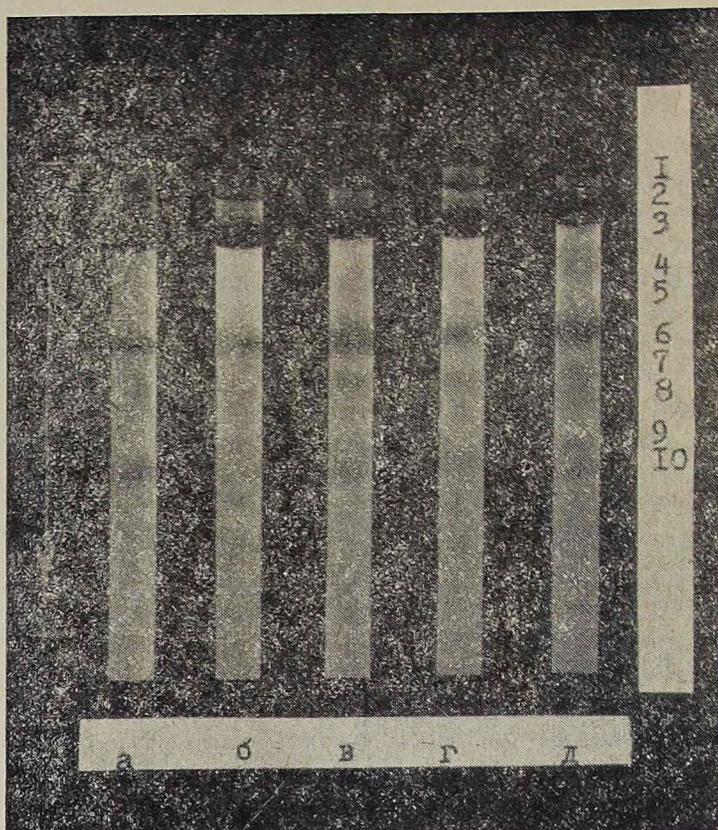


Рис. Электрофорез белков гемолимфы гусениц VI возраста совки-ипсилон в 7,5%-ном полиакриламидном геле: а—природные условия; освещение (свет в сутки) б—16 ч, в—14, г—12 ч, д—11 ч.

этот белок связан с теми биохимическими процессами, которые обеспечивают торможение роста гусениц в короткодневных условиях.

Таким образом, у армянской популяции совки-ипсилон при 25° длиннодневные фотопериоды стимулируют, а короткодневные тормозят рост гусениц. Максимальные темпы роста наблюдаются при 16-часовом освещении.

При 20 и 25° установлена пропорциональная зависимость между длиной дня и суммарным содержанием белков в гемолимфе гусениц.

В короткодневных условиях (11—12 ч света в сутки) при 20 и 25° в гемолимфе гусениц VI возраста на электрофореграммах выявляются 10 белковых фракций. Развитие в условиях длинного дня и природного освещения приводит к резкому снижению относительной концентрации 9-й белковой фракции с молекулярной массой 36 000 д.

ԻՊՍԻԼՈՆ ԲՎԻԿԻ (AGROTIS YPSILON ROTT.) ԹԻԹՈՒՐՆԵՐԻ
ՀԵՄՈԼԻՄՖԻ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱՖՈՐԵՏԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱ-
ՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ՏԱՐԲԵՐ ՖՈՏՈՊԵՐԻՈՒԿ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա. Գ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

Իսպիլիոն բվիկի հայկական պոպուլյացիայի մոտ 20 և 25°-ի պայմաններում նկատվում է համաշափ կախվածություն լուսային օրվա տևողության և թրթուրների հեմոլիմֆի սպիտակուցների պարունակության միջև: Կարճ օրվա պայմաններում (11—12 ժամ լուսավորություն) 6-րդ հասակի թրթուրների հեմոլիմֆի էլեկտրաֆորեզրամայում ի հայտ են գալիս 10 սպիտակուցային ֆրակցիաներ: Երկար օրվա և բնական լուսավորության պայմանների ազդեցությունը առաջացնում է 36000 դ. մոլեկուլյար կշիռ ունեցող 9-րդ սպիտակուցային ֆրակցիայի հարաբերական խտության կտրուկ իջեցում:

ELECTROPHORETIC INVESTIGATIONS OF HEMOLYMPH
PROTEINS OF BLACK CUTWORM CATERpillARS (*AGROTIS
YPSILON ROTT.*) UNDER DIFFERENT PHOTOPERIODICAL
CONDITIONS

A. G. HAIRAPETIAN

The present paper is devoted to the investigation of quantitative ratio of cartepillar hemolymph proteins in different photoperiodical conditions.

An additional protein belt in short light conditions has been found

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахмедов Р. М. Вестн. зоол., 62, 1972.
2. Гейсниц К. Ф., Пенязь М. И., Шашенкова Д. Х. Зоол. ж., 50, 1674, 1971.
3. Горышын Н. И., Ахмедов Р. М. Зоол. ж., 50, 56, 1971.
4. Данилевский А. С. В кн.: Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых, 243, Л., 1961.
5. Дружелюбова Т. С. Энтومол. обозрение, 55, 277, 1976.
6. Лузев В. В., Белозеров В. Н. Энтومол. обозрение, 56, 263, 1977.
7. Майзель Дж. В. В кн.: Методы вирусологии и молекулярной биологии, 267, М., 1972.
8. Тыщенко В. П. Тр. Всесоюз. энтومол. о-ва, 59, 3, 1977.
9. Филиппович Ю. Б., Алиева М. И. Ж. общей биол., 27, 489, 1966.
10. Филиппович Ю. Б., Егорова Т. А., Севастьянова Г. А. В кн.: Практикум по общей биохимии, 318, М., 1975.
11. Beck S. D. Insect photoperiodism., New York—London, Acad. Press., 1968.
12. Brown J. J. Insect Biochem., 4, 359, 1978.
13. Chippendale G. M., Beck S. D. Insect Physiol., 12, 1629, 1966.
14. Chippendale G. M., Kilby B. A. J. Insect Physiol., 15, 905, 1969.
15. Claret J. Comp. Rend. hebdom. Acad. Sci., D, 268, 1326, 1969.
16. Denuce J. M., Z. Naturforsch. B, 13, 215, 1958.
17. Greene J. R., Dahlman D. L. J. Insect Physiol., 19, 1241, 1973.
18. Loughton B. G., West A. S. J. Insect Physiol., 11, 919, 1965.
19. Ratne A. K. Experimentia, 36, 57, 1980.
20. Saunders D. S. Insect clocks, 279, Oxford—New York, Perg. Press, 1976.
21. Turunen S., Chippendale G. M. Comp. Biochem. and Physiol., B, 65, 595, 1980.

УДК 595.42:620.187

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОКРОВОВ КЛЕЩА *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* A.—H.(MESOSTIGMATA, PHYTOSEIIDAE)

Э. С. АРУТЮНЯН, С. А. САРКИСЯН, А. Т. ГАЛСТЯН

Приводится описание строения покровов клещей и некоторые их морфофункциональные особенности. В качестве объекта исследования взят *Phytoseiulus persimilis*—типичный представитель мезостигматических клещей, распространенный в Средиземноморье и на побережье Чили.

Ключевые слова: ультраструктура, клещ *Phytoseiulus persimilis* A.—H.

У взрослых фитосейид покровы индусомы образованы щитами, соединенными мембранами, несут щетинки, бугорки, складки и пронизаны протоками желез, открывающимися порами на дорсальную и вентральную поверхности тела. Складки щитов образуют рисунок, который обычно постоянен у каждого вида. На мембранах также имеется рисунок, образованный тонкими складками.

Как и у других членистоногих, покровы тела клещей состоят из гиподермальных клеток и являющейся ее секретом—кутикулы [1, 2, 4—7, 9—15, 17, 18]. В кутикуле Фитцтум [18] различает четыре слоя: текстостракум—поверхностный; эпиостракум—верхний; эктостракум—средний и гипостракум—внутренний. Согласно принятой нами терминологии [3, 5], гипостракум соответствует прокутикуле, эктостракум—экзокутикуле, а текстостракум+эпиостракум—эпикутикуле. Не у всех клещей эти слои выражены хорошо, некоторые из них могут отсутствовать или соединяться с другим слоем, а их границы в световом микроскопе часто невозможно различить, как невозможно полноценно отразить строение покровов.

Данные по ультраструктуре покровов клещей семейства *Phytoseiidae* в литературе отсутствуют. Сведения о строении ультраструктуры кутикулы мезостигматического клеща *Laelaps echidnina* Berlese, 1887 семейства *Laelaptidae* Berlese, 1892, содержатся лишь в работе Уартона, Перриша, Джонстона [19].

Материал и методика. Для исследования были использованы самки *Phytoseiulus persimilis* из культуры лаборатории акарологии Института зоологии АН АрмССР. Выражаем благодарность доктору медицинских наук Шахламову В. А. за оказанную помощь при выполнении настоящей работы.

Для удобства фиксации ножки клещей были ампутированы. Материал был фиксирован 2,5%-ным глютаральдегидом на фосфатном буфере (рН 7,4) в течение 5—6 ч, затем 1%-ным OsO_4 в течение 1,5 ч при 4°. Обезжизнение проводили с помощью ацетона возрастающей концентрации, объекты заливали в аралдит. Ультратонкие срезы были получены на ультратоме ЛКВ; их контрастировали азотнокислым свинцом по Рейнольдсу [16]. Срезы изучали на электронном микроскопе JEM-100 В при инструментальном увеличении от 3 до 40 тыс. раз.

Результаты и обсуждение. Полученные фотографии покровов дают возможность анализировать тонкое строение *Ph. persimilis*. Сопоставле-

ние наших данных по *Ph. persimilis* с данными по *Laelaps echidnina* [19] свидетельствует о сравнительной однотипности ультраструктуры их покровов. Имеются некоторые отличия, но они, по-видимому, не выходят из рамок группы гамазид.

Гиподерма спинного щита клеща (рис. 1, 2 и 7) состоит из плоских клеток высотой примерно 0,8 мкм, в цитоплазме которых заметны митохондрии и гранулы различного размера. Гиподермальные клетки здесь плотно примыкают к кутикуле, между ними не обнаружено микроворсинок, которые четко развиты у иксодовых клещей [3]. Ниже гиподермальных клеток (рис. 1) заметны крупные митохондрии в периферической части половых клеток, цитоплазма которых вакуолизирована. В вентральных покровах в области половых клеток между кутикулой и гиподермальными клетками существует слой, заполненный углеводно-липидными включениями, между ними в большинстве случаев заметны тонкие мостики (рис. 3, 4). Эти включения, различных размеров, овальной и неправильной формы, имеют осмофильное электроннооптически плотное содержимое, представляющее собой липиды и осмофобное электроннооптически менее плотное содержимое, возможно, состоящее из углеводов.

В процессе образования кутикулы эти углеводно-липидные включения, секретируемые гиподермальными клетками, по-видимому, изменяются, растягиваясь в тонкие поперечные пластинки и примыкают к базальной поверхности прокутикулы. В результате кутикула утолщается, что, согласно нашим наблюдениям, свойственно лишь молодым самкам.

Подобные включения в большом количестве видны и на других участках гиподермальных клеток.

У клеща *Ph. persimilis* вся кутикула состоит из прокутикулы, экзокутикулы и эпикутикулы, в последней выявляются 3 слоя, строение которых будет рассмотрено ниже. Прокутикула—первое кутикулярное образование после гиподермы, толщиной около 3,8 мкм (рис. 5, 7). В ней наблюдаются многочисленные параллельные наслоения, около десятка, с различными электроннооптическими плотностями, она пронизана многочисленными поровыми каналами (рис. 5, 6, 7). По-видимому, такое строение придает кутикуле прочность и гибкость.

После прокутикулы следует экзокутикула, толщиной около 0,9 мкм. Здесь, как и в прокутикуле, тоже заметны наслоения, около пяти с различными электроннооптическими плотностями, но тонкие и по сравнению с наслоениями прокутикулы расположенные ближе друг к другу (рис. 5, 7). Экзокутикула тоже пронизана многочисленными поровыми каналами. Четкой границы между ней и прокутикулой нет.

Эпикутикула (рис. 5, 7, 8), толщиной около 0,2 мкм, представляет собой образование исключительно важное в функциональном отношении [3, 5]. Внутренний, относительно толстый, электронноплотный слой эпикутикулы—это кутикулиновый слой, который соответствует кутикулиновому слою насекомых [14]. Следующий слой—восковой, имеет среднюю электронную плотность и, вероятно, соответствует липидному слою эпикутикулы насекомых. Внешний, третий слой в виде прозрачной тонкой пластинки покрывает восковой слой: это—цементный слой [19].

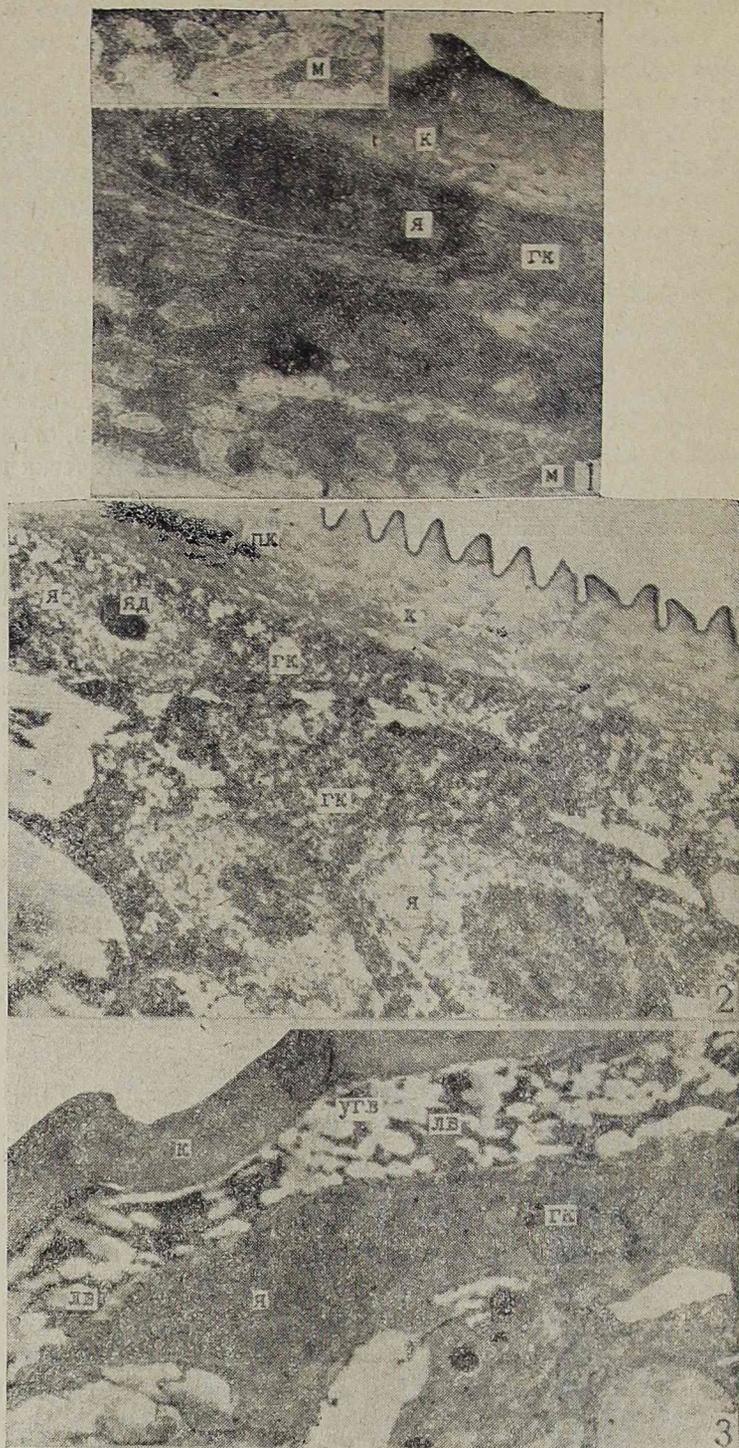


Рис. 1. Вертикальный срез спинного покрова над половыми клетками, $\times 22000$. к—кутикула, гк—гиподермальная клетка, м—митохондрия. На вставке показаны митохондрии, выделенные на нижней правой части фотографии при большом увеличении, $\times 29300$.
 Рис. 2. Вертикальный срез спинного покрова, $\times 80890$, пк—поровые каналы, я—ядро, яд—ядрышко.

Рис. 3. Вертикальный срез брюшного покрова в области половых клеток, $\times 14500$, угв—углеводные включения, лв—липидные включения, я—ядро (распад ядерной оболочки в клетках гиподермы).

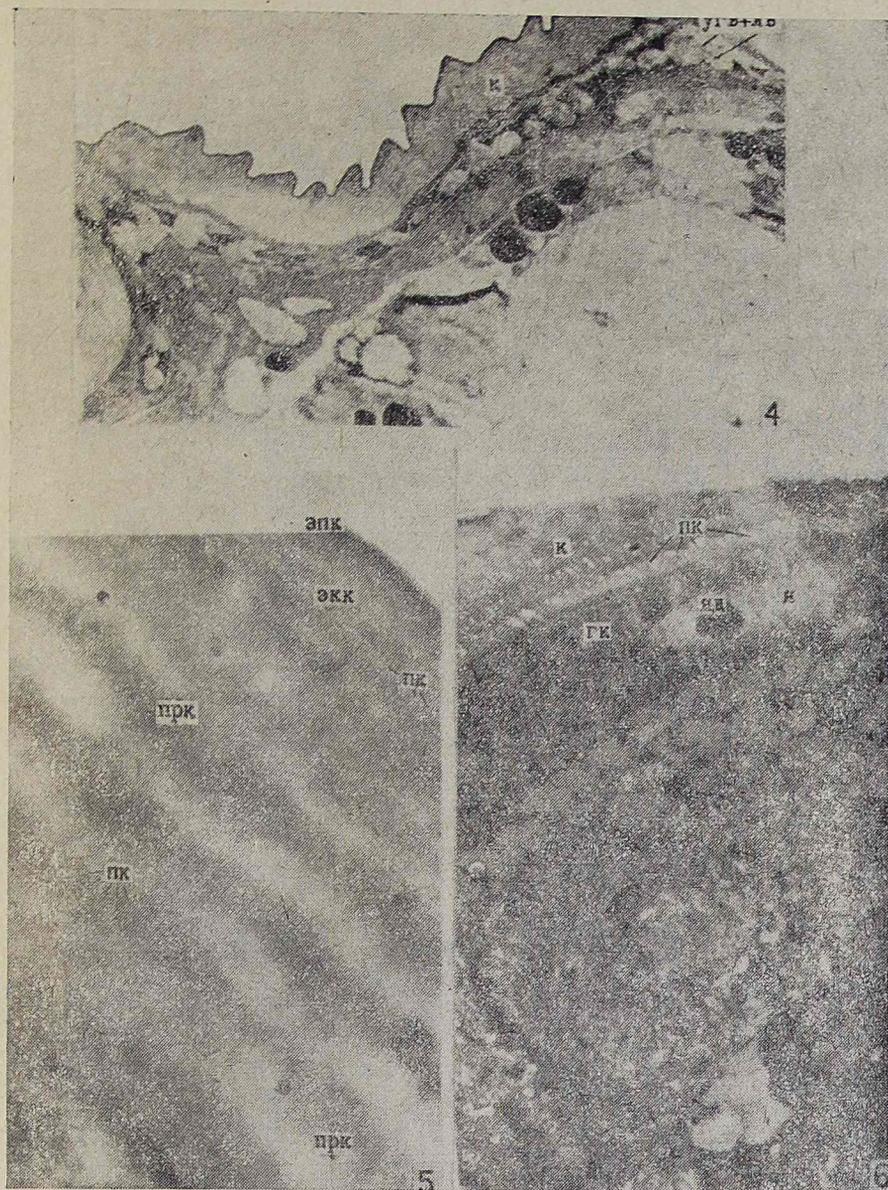


Рис. 4. Вертикальный срез в области генитального щита, $\times 93000$, к—кутикула, угв—углеводные включения, лв—липидные включения.

Рис. 5. Вертикальный срез кутикулы спинного покрова, $\times 217120$, прк—прокутикула, экк—экзокутикула, эпк—эпикутикула, пк—поровые каналы.

Рис. 6. Вертикальный срез спинного покрова в области половых клеток, $\times 162000$, гк—гиподермальная клетка, я—ядро, яд—ядрышко.

В некоторых частях дорсального покрова *Ph. persimilis* кутикула несет регулярные, неравномерные, складкообразные зубчики, покрытые слоем хитина, утолщенные дистально (рис. 9), между ними часто расположены поры. Последние хорошо видны в световой микроскоп. Оче-

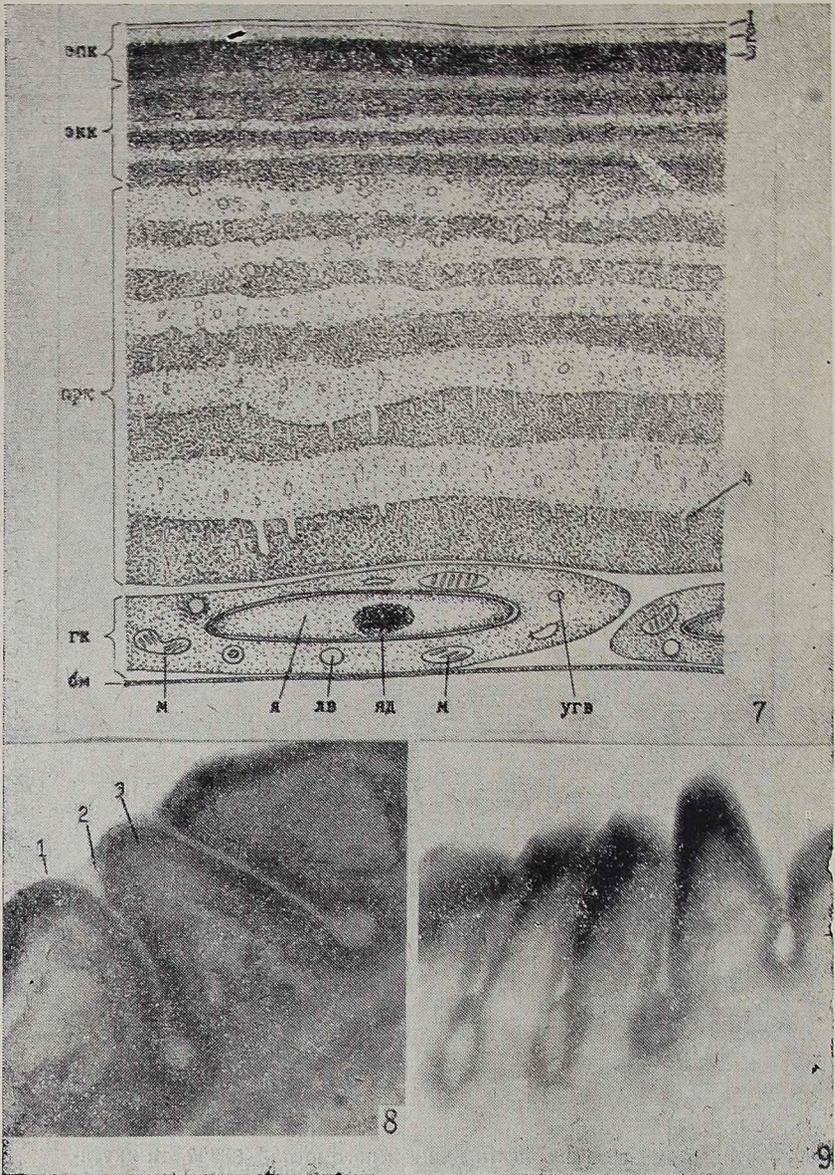


Рис. 7. Схема строения спинного покрова самки *Phytoseiulus persimilis* А.—Н. бм—базальная мембрана, гк—гиподермальная клетка, прк—прокутикула, экк—экзокутикула, эпк—эпиктикула, м—митохондрия, я—ядро, яд—ядрышко, лв—липидные включения, угв—углеводные включения, 1—цементный слой, 2—восковой слой, 3—кутикулиновый слой, 4—поровый канал.

Рис. 8. Вертикальный срез через восковые каналы, $\times 90950$. 1—цементный слой, 2—восковой слой, 3—кутикулиновый слой.

Рис. 9. Вертикальный срез спинного покрова в области складкообразных зубчиков, $\times 68400$.

видно, что эти поровые каналы, как и восковые каналы кутикулы насекомых, выносят липиды к поверхностным слоям кутикулы [8, 14]. Подобные поровые каналы имеются также и на вентральных покровах клеща.

По мнению Уартона и др. [19], секрция вещества цементного слоя—это результат функции особых каналов, так как на покровах гамазид имеются разные типы пор, выполняющие различные функции.

Институт зоологии АН АрмССР,
Ереванский государственный университет

Поступило 17.III 1981 г.

PHYTOSEIULUS PERSIMILIS A.—H. (MESOSTIGMATA,
PHYTOSEIIDAE) ՏՋԻ ԾԱԾԿՈՒՅԹՆԵՐԻ ՆՈՒՐԲ
ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ

Է. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ս. Ա. ՍԱՐԿԻՍՅԱՆ, Ա. Տ. ԳԱԼՍՅԱՆ

Հոդվածում բերվում են էլեկտրոնային միկրոսկոպի օգնությամբ ստացված հետազոտությունների արդյունքները: Տրվում են նշված տզի ծածկույթների կառուցվածքի նկարագրությունը և դրանց մի քանի մորֆոֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները: Որպես հետազոտությունների օբյեկտ վերցվել է մեզոստիգմատիկ տզերի տիպիկ ներկայացուցիչ *Phytoseiulus persimilis*-ը որը տարածված է Միջերկրածովյան շրջանում և Չիլիական առափնյա գոտում:

Պարզվել է, որ նշված տզի ծածկույթները կազմված են հիպոդերմալ բջիջներից և կուտիկուլայից: Կուտիկուլան բաղկացած է պրոկուտիկուլային, էկզոկուտիկուլային և էպիկուտիկուլային գոյացություններից, վերջինում բացահայտված է կուտիկուլինային, մոմային և ցեմենտային շերտեր:

ULTRASTRUCTURE OF THE INTEGUMENT OF SHE MITE
PHYTOSEIULUS PERSIMILIS A.—H. (MESOSTIGMATA,
PHYTOSEIIDAE)

E. A. HARUTUNIAN, S. A. SARKISSIAN, A. T. GALSTIAN

The paper contains the results of electron microscopic investigations. The description of integument structure and some of its morpho-functional peculiarities are given. The object investigated was *Phytoseiulus persimilis* — a typical representative of mesostigmatic mites spread in the Mediterranean countries and along the shores of Chile.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Балашов Ю. С. Паразитологический сборник. 19, 263—290, Л., 1960.
2. Балашов Ю. С. Кровососущие клещи (Ixodoidea)—переносчики болезней человека и животных. 320, Л., 1967.
3. Балашов Ю. С. (ред.). Атлас электронно-микроскопической анатомии иксодовых клещей. 256, Л., 1979.
4. Anwarullan M. Zeitschr; Angew. Zool., 50, 4, 385—426, 1963.
5. Baker E. W., Wharton G. W. An introduction to acarology. New York, 1952.
6. Bonnet A. Ann. Univ. Lyon, n. s., 1, 1907.
7. Bonnet A. Arch. Parasitol., 12, 1908.

8. Bruck E., Stockem W. Z. Zellforsch., 132, 3, 403—416, 1972.
9. Daniel M., Lndvik J. Zeitschr. Parasitenk., 16, 3, 241—252, 1954.
10. Henneberry T. J., Adams J. R., Cantwell G. E. Ann. Entomol. Soc. Amer., 58, 4, 532—535, 1965.
11. Hughes T. E. Mites or the acari. University of London, The Athlone Press, 1959.
12. Lees A. D. Exptl. Biol., 23, 3—4, 379—410, 1947.
13. Lees A. D. Proc. Zool. Soc. London, 121, 4, 759—772, 1952.
14. Locke M. Biophys. Biochem. Cytol., 10, 4, part 1, 589—618, 1961.
15. Locke M. Science, 147, 259—298, 1965.
16. Reynolds E. S. J. Cell Biol., 17, 208—212, 1963.
17. Thor Sig. Arb. Zool. Inst. Wien, 14, 1903.
18. Vitzthum H. G. Acarina in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierereichs, 5, 4, Buch 5, 1—1011, 1940—1942.
19. Wharton G. W., Parrish W., Johnston D. E. Acarologia., 10, 2, 206—214, 1968.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.589.2

ПИТАТЕЛЬНЫЙ РАСТВОР ДЛЯ ГИДРОПОНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО

М. А. БАБАХАНЯН, Л. М. КАЛАЧЯН, Дж. С. АЛЕКСАНЯН

Ключевые слова: открытая гидропоника, катарантус розовый.

В лекарственной промышленности катарантус розовый (*Catharanthus roseus* G. Don) используют для получения индол-индолиновых алкалоидов, обладающих противоопухолевой активностью [5]. Наиболее ценные препараты винбластин и винкристин из катарантуса розового производят в США и ВНР. В последние годы в СССР ведутся работы по налаживанию выпуска отечественных препаратов аналогичного действия из сырья, получаемого в хозяйствах Союзлекарспрома.

Задачей настоящей работы являлось изучение некоторых особенностей минерального питания катарантуса розового, выращиваемого в условиях открытой гидропоники.

Материал и методика. Опыты проводились на экспериментальной гидропонической станции ИАПГ АН АрмССР в течение 1976, 1977 и 1979 гг. Растения выращивались в гидропонических вегетационных сосудах (площадь подпитывания 2 кв. м). В каждом варианте было 24 растения.

В 1976 г. сравнивались различные питательные растворы: Г. С. Давтяна, В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной, Т. Гейслера и Бойс-Томеонского института [1, 3, 4]. В 1977 г. испытывались разные концентрации раствора Г. С. Давтяна (0,5; 1,0 и 2,0 нормы). В 1979 г. опыты закладывались по схеме: питательный раствор Давтяна 0,5 нормы; то же без микроэлементов*; то же без микроэлементов + внекорневое питание мик-

* Надо отметить, что количество микроэлементов за счет поступления с артезианской водой, с солями в виде примесей, при выщелачивании наполнителей в питательном растворе незначительно.

роэлементами (дважды в месяц); то же без микроэлементов+опрыскивание артезианской водой; то же+внекорневое питание микроэлементами (дважды в месяц).

Анализ содержания суммы алкалоидов проводился в ИТОХ АН АрмССР в лаборатории природных соединений [6].

Осмотическое давление питательного раствора определяли по методу Барджера—Раста [2].

Учитывали площадь листьев, рост растений, урожай и содержание суммы алкалоидов.

Результаты и обсуждение. Исследования показали (табл. 1), что при выращивании катарантуса розового гидропоническим способом раствор Г. С. Давтяна из всех использованных оказался наиболее эффективным.

Таблица 1
Влияние различных питательных растворов на продуктивность катарантуса розового (воздушно-сухая масса)

Питательный раствор	Высота растений, см	Площадь листьев, дм ²	Урожай, г/м ²	Выход суммы алкалоидов, г/м ²
Г. С. Давтяна	55±2,0	33,7±0,4	513±5	11,2
В. А. Чеснокова и Ф. Н. Базырновой	45±1,5	15,2±0,1	510±8	10,2
Т. Гейслера	52±1,2	21,5±0,3	365±8	4,4
Бойс — Томсонского института	43±1,7	18,5±0,2	480±8	3,4

Концентрация питательных веществ заметно отразилась на росте и развитии растений катарантуса розового (табл. 2). Наибольший урожай был получен при половинной концентрации питательных элементов в растворе, предложенном Г. С. Давтяном, когда осмотическое да-

Таблица 2
Влияние концентрации питательного раствора Г. С. Давтяна на продуктивность катарантуса розового (воздушно-сухая масса)

Вариант	Высота растений, см	Площадь листьев, дм ²	Урожай, г/м ²	Выход суммы алкалоидов, г/м ²
0,5 нормы	60±1,5	33,8±0,3	600±8	13,8
1,0 норма	53±2,5	37,2±0,3	500±9	11,0
2,0 нормы	40±1,7	27,2±0,2	310±8	4,9

вление не превышало 0,6 атм. Наряду с этим, наблюдалось также значительное увеличение качества лекарственного сырья, которое в основном определяется количеством суммарных алкалоидов. Повышение в растворе концентрации всех питательных веществ в 2 раза резко снижало урожай. Очевидно, низкая продуктивность растений обуславливается сравнительно высоким осмотическим давлением питательного раствора—1,8 атм.

Данные табл. 3 показывают, что из испытанных способов подачи микроэлементов наиболее высокий выход суммы алкалоидов получен при подпитывании питательным раствором Г. С. Давтяна в 0,5 н кон-

Влияние внекорневого питания микроэлементами на продуктивность катарантуса розового (воздушно-сухая масса)

Вариант	Высота растений, см	Площадь листьев, дм ²	Урожай, г/м ²	Выход суммы алкалоидов, г/м ²
1	57±2,0	34±0,5	570±10	11,4
2	44±1,7	16±0,4	420±8	6,7
3	55±2,0	30±0,5	540±10	10,8
4	46±2,5	18±0,3	560±9	7,3
5	62±1,6	57±0,5	610±8	14,6

центрации с внекорневым внесением микроэлементов, когда в течение вегетации они вносились и с раствором и внекорневым путем (вариант 5).

Таким образом, половинная концентрация питательного раствора Г. С. Давтяна при добавочной подкормке микроэлементами внекорневым способом (дважды в месяц) обеспечивает высокий выход суммарных алкалоидов в растениях.

Институт агрохимических проблем и гидропоники

АН Армянской ССР

Поступило 19.II 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алиев Э. А. Выращивание овощей в теплицах без почвы. 46—48, Киев, 1971.
2. Буракова Е. Мальй практикум, М., 1964.
3. Давтян Г. С. Гидропоника. Справ. книга по химизации с.-х., 271—286, М., 1969.
4. Чесноков В. А., Базырина Е. Н., Бушueva Т. М., Ильинская Н. Л. Выращивание растений без почвы, Л., 1960.
5. Шретер А. И., Муравьева Д. А., Пакалин Д. А., Ефимова Ф. Н. Лекарственная флора Кавказа. 120—122, М., 1979.
6. Slavik I. a Slavikova L. Collection of czechoslovak chemical com. cations volume 22, 1, February, 1957.

«Биолог. ж. Армениш», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.917+577.158

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КАМПОЗАНА НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ ПЕРОКСИДАЦИЮ ЛИПИДОВ ПЕЧЕНИ

А. Х. АВАКЯН, М. А. АВАНЕСОВА

Ключевые слова: кампозан, пероксидация, липиды.

При участии микросомальных редокс-цепей осуществляется детоксикация чужеродных соединений в печени [1]. Большую роль в мем-

бранных структурах, а также в формировании активного центра терминальной оксидазы—цитохрома P-450 играют фосфолипиды [2]. С изменением уровня цитохрома P-450 при введении животным различных ксенобиотиков происходит изменение также уровня перекисидации фосфолипидов, что в настоящее время труднообъяснимо. Для выяснения механизма действия кампозана на процессы ферментативного перекисного окисления липидов исследования проводили на фоне индукции монооксигеназы печени классическим индуктором—фенобарбиталом, а также изучали влияние кампозана на перекисидацию липидов в системе *in vitro*.

Материал и методика. Объектом исследования служили белые крысы-самцы массой 220 ± 20 г, содержащиеся на стандартном рационе в обычных условиях вивария. Животным опытной группы перорально вводили кампозан в дозе 1750 мг/кг ($1/2LD_{50}$) однократно. Декапитацию проводили через 24 ч после введения препарата. Фенобарбитал давали в виде 0,1%-ного водного раствора в течение 7 дней. За сутки перед декапитацией животных лишали пищи и поили только водой.

Печень перфузировали 0,15 М раствором KCl. Липидную перекисидацию в гомогенате печени и в липидах в системе *in vitro* определяли по образованию малонового диальдегида (МДА), основанному на его реакции с тиобарбитуровой кислотой [3]. Оптические измерения проводили на приборе СФ-26 (СССР) в 10-миллиметровых кюветках при комнатной температуре.

Результаты и обсуждение. В соответствии с ожидаемым для ксенобиотиков эффектом мы обнаружили, что фенобарбитал приводит примерно к двукратному увеличению содержания липидных перекисей. Однако введение на фоне фенобарбитала кампозана как второго ксенобиотика привело к неожиданному резкому снижению их содержания. Объяснить этот эффект можно было бы допуская, что кампозан сам обладает антиоксидантной активностью. Однако имеющиеся в нашем распоряжении данные свидетельствуют о том, что введение только кампозана не снижает содержания липидных перекисей. Изучение антиокислительных свойств кампозана в системе *in vitro* показало, что препарат является инициатором перекисного окисления. Поэтому объяснение полученного эффекта нужно искать в механизмах взаимодействия кампозана с перекисьюобразующей системой, генерированной фенобарбиталом. В этой связи заслуживает внимания дальнейшее изучение влияния других ксенобиотиков на фоне действия фенобарбитала.

Армянский филиал ВНИИГИНТОКСА

Поступило 15.I 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арчаков А. И., Микросомальное окисление. М., 1975.
2. White R. E., Stlger S. G., Cioia M. S. J. Biol. Chem., 255, 11108—11111, 1980.
3. Ottolenghi A. Arch. Biochem. Biophys., 79, 355—363, 1959.

УДК 598.826.4

О СЛУЧАЕ ГЕРМАФРОДИТИЗМА У КАМЫШЕВОЙ ОВСЯНКИ (*EMBERIZA SCHOENICLUS L.*)

М. С. АДАМЯН

Ключевые слова: овсянка камышевая.

11 июня 1981 года в заповеднике Гилли бассейна оз. Севан на невысоком кустике ивы был добыт один экземпляр камышевой овсянки. По внешним признакам половую принадлежность добытой птицы установить нам не удалось. Оперение птицы скорее напоминало наряд взрослого самца. Хотя контрастность в оперении, характерная для самцов, была значительно нарушена, однако выражена лучше, чем у обычных самок.

Центральные рулевые перья были сильно обношены, признаки линьки отсутствовали. Вскрытием брюшной полости у птицы было установлено наличие мужских и женских половых органов.

Женские половые органы были расположены в краниальной части поясницы, а семенники ближе к его каудальной части (рис.). Обследование мазков, приготовленных из содержимого семенника, показало отсутствие сперматогенеза в этих органах. Промеры семенников таковы: левый— $4,5 \times 2,2$ мм, правый— $3,5 \times 2,0$. Яичники добытого экземпляра по внешним признакам находились в стадии деятельности. Об этом свидетельствует наличие крупных фолликулов диаметром 2—3 мм и сильно гипертрофированный яйцевод. Вероятно, птица недавно отложила последнее яйцо. Промеры яичника— $10,0 \times 6,0$ мм.

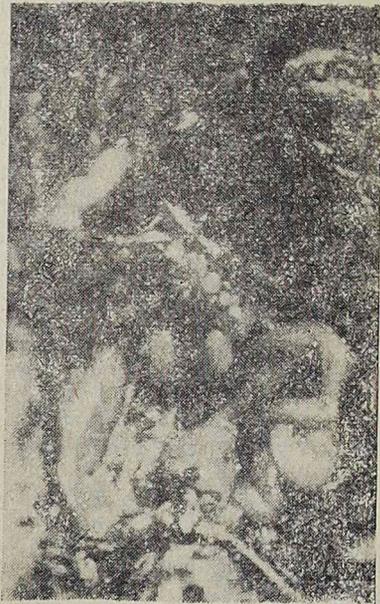


Рис. Гениталий камышевой овсянки-гермафродита.

Считаем необходимым отметить, что 2-го июня 1971 года в окр. с. Чиман Араратского района, мы наблюдали насиживающую черноголовую овсянку, с нечетко выраженными самцовыми признаками оперения. Самец этого гнезда беспокойно охранял гнездо и отличался отчетливо выраженным контрастом наряда. Мы полагаем, что и в этом случае насиживающая кладку черноголовая овсянка могла ока-

404

заться гермафродитом, с нормально функционирующими женскими половыми органами.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 16.X 1981 г.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 599.324.4

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОЙ И ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВОК

Л. Л. ДАВТЯН

Ключевые слова: полевки снежная и обыкновенная, возрастная структура.

Одной из важных реакций популяций животных на изменения, происходящие в среде их обитания, является динамика возрастной структуры. Изучение возрастной структуры позволяет оценить своеобразие и специфическую роль отдельных возрастных групп в воспроизводстве населения и поддержании его численности. Особый интерес представляет исследование возрастной структуры популяций и ее динамики в специфических горных условиях. Перед нами была поставлена задача дать сравнительную характеристику динамики возрастной структуры популяции эндемика высокогорья—снежной полевки (*Microtus nivalis* Shidl.) и горной популяции широко распространенного вида—обыкновенной полевки (*Microtus arvalis* Pall.).

Материал и методика. Материал был собран в 1979 г. на стационаре, расположенном в горно-степном поясе юго-западной части Севанского бассейна (1914—2100 м над ур. м.). Отлов и обследование зверьков проводили в соответствии с общеизвестными зоологическими методиками. На основе экстерьерных, краниологических и интерьерных признаков перезимовавших зверьков отделили от сеголетков, а среди последних, учитывая массу и длину тела, условно выделили взрослых, половозрелых и молодых.

Результаты и обсуждение. Возрастной состав популяции изученных видов в разные сезоны показан в табл. В апреле популяция снежной полевки была представлена только перезимовавшими зверьками. Сеголетки появились в мае и составили 39,8% популяции. Они быстро росли, и уже к концу июня популяция этого вида состояла из 4-х возрастных групп. Подавляющая часть сеголетков уже в одномесячном возрасте включалась в размножение. Все самки взрослой группы к этому времени дали уже по одному помету. Начали размножаться также все самки полувзрослой группы и 36,3% молодых самок. В июле, по сравнению с июнем, относительная численность полувзрослых немного увеличилась, а молодых и взрослых—не изменилась. То что не изменяется относительная доля взрослых сеголетков, связано, веро-

Возрастной состав снежной и обыкновенной полевок
(в числителе—п, в знаменателе—%)

Возрастно-весовые группы		Месяцы							
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Снежная полевка	Перезимовавшие	$\frac{26}{100}$	41 60,2	19 15,3	4 4,70	—	—	—	
	сеголетки	молодые	—	27 30,0	34 34,7	28 32,9	19 23,7	—	2 2,1
		полувзрослые	—	—	38 38,8	45 53,0	54 67,6	—	86 88,6
		взрослые	—	—	11 11,2	8 9,41	7 8,7	—	9 9,3
	Перезимовавшие	—	—	—	11 10,6	4 3,15	—	—	
Обыкновенная полевка	сеголетки	молодые	—	—	19 18,3	11 8,7	9 7,1	—	
		полувзрослые	—	—	—	56 53,8	95 74,8	111 88,1	—
		взрослые	—	—	—	18 17,3	17 13,4	6 4,8	—
		сеголетки	—	—	—	—	—	—	—

ятно, с гибелью зверьков, рожденных в начале весны, поскольку им свойственны ускоренный рост и повышенная смертность*. Перезимовавшие животные составляли в июле незначительную часть популяции. В это время интенсивное размножение снежных полевков продолжалось. Взрослые самки все размножались, а в полувзрослой и молодой группах размножавшиеся составляли 93,7 и 33,3% соответственно. В августе доминировали в популяции полувзрослые зверьки. Относительная численность взрослых практически не изменилась, а молодых уменьшилась, что свидетельствует о падении интенсивности размножения. Действительно, если во взрослой группе размножались все самки, то в полувзрослой и молодой группах—56,5 и 10,0% соответственно. Размножение основной массы снежных полевков прекратилось в конце августа—начале сентября, вследствие чего к октябрю резко сократилась численность молодых. Однако наличие в октябре последних говорит о том, что единичные самки приносили потомство даже поздней осенью (конец сентября—начало октября). В октябре, по сравнению с августом, относительная численность полувзрослой группы возросла на 21,0%, а взрослых—примерно такая же, как в августе. В октябре группы взрослых и молодых сеголетков по своему физиологическому состоянию сравнительно однородны: первые—все ранее размножавшиеся, вто-

* Шварц С. С., Павлинин В. Н., Сюсюмова Л. М. Тр. Ин-та биол., УФАН СССР, вып. 8, 3—60, 1957.

рые—неполовозрелые. В полувзрослую группу входят как ранее размножавшиеся (среди самок 43,3%), так и неразмножавшиеся полевки. Вычисление индекса благополучия (отношение массы печени к массе надпочечника) показало, что у молодых и взрослых полевок он низок. Можно предположить, что особи поздних осенних пометов и размножавшиеся взрослые должны погибнуть. На зиму остаются полевки полувзрослой группы, имеющие высокую жизнеспособность.

В июле перезимовавшие обыкновенные полевки составляли 10,6% популяции, что можно объяснить их постепенной элиминацией и увеличением численности сеголетков. Среди последних большинство составляли полувзрослые. В этот период размножались все перезимовавшие и взрослые самки и 60,7% полувзрослых. Особи молодой группы летом и осенью все были неполовозрелыми.

Перезимовавшие обыкновенные полевки в последний раз добыты в августе. К этому времени относительная доля полувзрослых увеличилась и равнялась 74,8%, процент взрослых составлял 13,4, молодых—8,7. В августе размножались все взрослые самки и только 50,0% полувзрослых. Это говорит о замедлении полового созревания и интенсивности размножения в конце лета.

В конце сентября популяция обыкновенной полевки не размножалась и была представлена только сеголетками, среди которых доминировали полувзрослые. Из самок этой группы 76,2% были неполовозрелыми и ранее не размножались. По индексу благополучия можно считать, что основу популяции обыкновенной полевки весной следующего года будут составлять неполовозрелые зверьки полувзрослой группы.

Таким образом, у обоих видов осенью в популяции остаются в основном зверьки полувзрослой группы. Среди них у снежной полевки в октябре было 57,8% неразмножавшихся самок, у обыкновенной в сентябре—76,2%.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 1.III 1982 г.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 597—15

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ СЕВАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ СИГА

Г. Г. ЮЖАКОВА, М. А. СНЕТКОВ

Ключевые слова: сиг, оз. Севан.

Вопрос об определении численности популяции сига (*Coregonus lavaretus* L.) оз. Севан представляет большой научный и практический интерес. Первая попытка ретроспективной оценки запасов сига пред-

принята в 1968 году; полученная биостатистическим методом оценка относится к 1963 г. и составляет 3,5 млн. рыб возраста 1 год и старше (промысловый запас) [6]. Эти данные, несомненно, занижены, так как основаны только на статистике гослова; неучет естественного отмирания рыб [3] также приводит к занижению получаемых оценок. Кроме того, к настоящему времени в экосистеме оз. Севан произошли настолько существенные изменения [2, 4, 5], что представляется необходимым заново оценить величину запасов сигов. Получению такой оценки и посвящена настоящая работа.

Материал и методика. Материалом служили сиги из промысловых уловов 1975—80 гг. Искомая оценка будет получена ниже в результате деления величины среднего (за 1975—80 гг.) годового улова (в весовом выражении) на величину уравновешенного годового улова в пересчете на единицу пополнения. Последняя вычислена по методам теории динамического запаса [1]:

$$C = \int_1^{\infty} q(t) \cdot F \cdot W(t) \cdot e^{-M(t-1) - F \int_1^t q(t) dt} dt,$$

где $q(t)$ и $W(t)$ —соответственно относительная улавливаемость и масса тела рыбы возраста t (годы). Оценка мгновенного коэффициента общей смертности по возрастной структуре весенне-летних уловов: $Z=2,282 \text{ год}^{-1}$; оценка мгновенного коэффициента естественной смертности по параметрам уравнения линейного роста Берталанффи и по среднегодовой температуре местообитания [8]: $M=0,482 \text{ год}^{-1}$; оценка мгновенного коэффициента промысловой смертности для возрастных групп, полностью вступивших в промысел (т. е. старше 4-х лет): $F=1,800 \text{ год}^{-1}$. Относительные улавливаемости: $q(1)=0,01617$, $q(2)=0,03650$, $q(3)=0,19508$. Уравнение весового роста Берталанффи:

$$W(t) = 1092,73 [1 - e^{-0,7990(t - 0,1170)}]^3.$$

Подробнее о проведенных расчетах см. в работе [7].

Результаты и обсуждение. Уравновешенный улов в пересчете на единицу пополнения (т. е. годовика) вычислен путем численного интегрирования на ЭВМ БЭСМ-6 (ВЦ АН СССР) и составил 251,9 г. Средний годово́й улов за 1975—80 гг.—9926,9 ц. Оценка численности годовиков, пополняющих промысловое стадо весной каждого года: $9926,9 \cdot 10^5 \text{ г} : 251,9 \text{ г/экз.} = 3,94081 \text{ млн. экз.}$ Эта оценка, как и все последующие, касается весенне-летнего периода, когда возраст сигов выражается целыми числами. В предположении, что улавливаемость сигов изменяется от возраста n к возрасту $n+1$ по линейному закону, численность

$$\text{двухгодовиков составит } 3,94081 \cdot e^{-M - \frac{F}{2}(q(1) + q(2))} = 2,37664 \text{ млн. экз.};$$

$$\text{трехгодовиков } - 2,37664 \cdot e^{-M - \frac{F}{2}(q(1) + q(3))} = 1,19156 \text{ млн. экз.}; \text{ четы-}$$

$$\text{рехгодовиков } - 1,19156 \cdot e^{-M - \frac{F}{2}(q(3) + 1)} = 0,25100 \text{ млн. экз.}$$

Численность всех последующих возрастных групп может быть определена путем последовательного домножения на $e^{-Z} = 0,10208$ (годовой коэффициент выживания); например, численность пятигодовиков— $0,25100 \cdot 0,10208 = 0,02562 \text{ млн. экз.}$ и т. д. (таблица).

Оценки численности и ихтиомассы отдельных генераций

Возраст, годы	Численность, млн. экз.	Ихтиомасса, т	Возраст, годы	Численность, млн. экз.	Ихтиомасса, т
1	3,94081	558,377	5	0,02562	26,335
2	2,37664	1222,379	6	0,00262	2,781
3	1,19156	949,494	7	0,00027	0,288
4	0,25100	238,936	Старше 7	0,00003	0,033
			Итого	7,78854	2998,623

Общая численность сигов в весенний период определяется как сумма численностей всех возрастных групп (для возрастных групп 4 и старше лет эта сумма находится как сумма членов бесконечной убывающей геометрической прогрессии со знаменателем 0,10208). Итоговая оценка составляет 7,78854 млн. экз. рыб в возрасте 1 год и старше; имея в виду, что она получена по статистике гослова, общую численность можно считать равной $7,78854 \cdot d$ млн. экз., где d —отношение общего улова к учтенному.

Средний улов за 1975—80 гг. (по статистике гослова) в численном выражении составил 1190,967 тыс. экз. (уловы в каждом году вычислены путем деления величины улова в весовом выражении на средний вес рыбы в улове). Общий средний улов в численном выражении—1190,967· d тыс. экз. Отсюда годовой коэффициент эксплуатации запаса— $(1,190967 \cdot d) : (7,78854 \cdot d) \approx 0,153$. Увеличение коэффициента эксплуатации, по всей видимости, не приведет к возрастанию уловов [7].

Используя уравнение весового роста (см. выше), численность отдельных возрастных групп можно пересчитать в ихтиомассы. Результаты расчетов приведены в таблице.

Итоговые округленные оценки численности и ихтиомассы—7,8 млн. экз. и 3,0 тыс. т.

Полученные результаты свидетельствуют о возрастании запасов сига по сравнению с шестидесятью годами, связанном, вероятно, с прогрессирующим эвтрофированием водоема [4], однако в настоящее время промысловая нагрузка на популяцию сига настолько велика, что ее дальнейшее увеличение, по-видимому, нецелесообразно [7].

Севанская гидробиологическая станция

АН Армянской ССР,

Институт эволюционной морфологии и экологии животных

им. А. Н. Северцова АН СССР

Поступило 13.XI 1981 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. М., 1969.
2. Гезальян М. Г. Тр. Севанск. гидробиол. ст., 17, 5—23, 1979.
3. Державин А. Н. Изв. Бакинск. ихтиол. лабор., 1, 1—393, 1922.

4. Оганесян Р. О., Парпаров А. С., Симомян А. А. Биолог. ж. Армении, 30, 10, 101—106, 1977.
5. Парпаров А. С., Парпарова Р. М., Симомян А. А. В кн.: Антропогенное эвтрофирование природных вод. 160—162, Черноголовка, 1977.
6. Южакова Г. Г. Тр. Севанск. гидробиол. ст., 17, 172—181, 1979.
7. Южакова Г. Г., Снетков М. А. Вopr. ихтиологии, 1982 (в печати).
8. Pauly D. J. Cons. int. Explor. Mer, 39 (2), 175—192, 1980.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.572.42

РОД GALANTHUS L. В АРМЕНИИ

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, К. Г. ТАМАНЯН

Ключевые слова: *Galanthus*, новый вид, эндемик, диагностические признаки.

В Армении представители рода *Galanthus* L. встречаются довольно редко на севере республики и на юге, в Зангезуре. До сих пор считалось, что у нас произрастает только один вид подснежника—*G. transcaucasicus* Fomin. Поскольку *Galanthus* цветет очень рано, в марте, и после цветения, в период плодоношения, листья всех видов резко увеличиваются в размерах и очень меняют свой облик, их идентификация сильно затрудняется. Особенно сложно определять их в гербарии после сушки, где целый ряд важных признаков полностью исчезает. Как отмечает в ряде работ крупнейший знаток амариллисовых Артюшенко [1], подснежники (как и другие группы *Amaryllidaceae* и *Liliaceae*) необходимо изучать по живым образцам.

Ранневесенние экспедиционные сборы подснежников в Северной и Юго-восточной Армении выявили, что у нас произрастает 2 разных вида рода *Galanthus* L. Тщательное сравнение живых растений показало, что на севере, в Ноемберянском и Иджеванском районах, встречается не *G. transcaucasicus*, как ранее считалось, а другой эндемичный для Закавказья вид, *G. alpinus* Sosn.*. Последний, будучи описан Д. И. Сосновским [3] в начале этого века из Боржомского ущелья, г. Ломис-Мта, обнаружен лишь в четырех других пунктах Центрального и Юго-западного Закавказья (карта). По мнению З. Т. Артюшенко, к этому же виду относится и *G. schaogenicus* Kem.-Nath., описанный Кемулярп-ей-Натадзе [2] из окрестностей Кутаиси; таким образом, ареал *G. alpinus* приурочен к Имеретинскому хребту, где он в основном обитает в альпийской зоне, спускаясь, однако, и ниже. находка этого вида в Северной Армении очень интересна и выявляет флористические связи этого региона с Центральным и Юго-западным Закавказьем.

* Определение этого вида подтверждено З. Т. Артюшенко.

В Армении *G. alpinus* обитает в нижнем горном поясе в дубово-грабовых и буковых лесах, в тиссовой роще, среди разреженных кустарников, на известняках.

В юго-восточной части Армении, в Зангезуре и Мегри, произрастает второй вид—*G. transcaucasicus*, ареал которого приурочен к Восточному Закавказью и Талышу (карта). Этот вид также произрастает в дубово-грабовых и чисто грабовых лесах нижнего и среднего горных поясов.

На живом материале нами выявлен ряд новых диагностических признаков, которые даются вкратце.

1. Луковица яйцевидная, 2—2,5 (3,5) см дл. и 0,8—1 (1,3) см шир., чешуи сероватые. Листья отогнутые, темно-зеленые, сизые, в верхней части более широкие, обратноланцетные; после цветения 20—25 см дл., 2—2,5 см шир. Цветонос длиннее листьев, 7—13 см дл. Прицветный лист (крыло) мелкий, 2—2,5 см дл., свернутый так, что видны только 2 зеленые жилки, полностью прикрывающие пленчатую часть. Наружные листочки околоцветника 1,5—3 см дл. Плодоножка не пониклая, более или менее горизонтально отстоящая. Плод грушевидный, более или менее трехгранный с рубчиком от рано опадающего венчика.

—Луковица широкоэллиптическая, 1,5—2 см дл и 1,3—1,8 (2) см шир., нередко с многочисленными детками, чешуи коричневатые. Листья вертикальностоящие, во время цветения интенсивно-зеленые, не сизые, линейные; после цветения 20—25 см дл., 1,2—2,5 см шир. Цветонос 8—13 см дл., короче или равен листу. Прицветный лист (крыло) более крупный, (2,5) 3—3,5 (4) см дл., не свернутый, по краям с 2 темно-зелеными килями (жилками), посередине пленчатый. Наружные листочки околоцветника 1,5—2 см дл. Плодоножка пониклая. Плод бочонковидный с непадающим сухим венчиком 2. *G. transcaucasicus* Fomin

1. *G. alpinus* Sosn. 1911, Вестн. Тифл. бот. сада, 19:28.—*G. schauvicius* Kem.-Nath., 1947, Зам. сист. геогр. раст., 13:6.—Подснежник альпийский.

Изученные экземпляры: Ноемберянский р-н, окр. с. Кохб, урочище Хлагом, около стационара лесхоза, дубово-грабовом лесу, 25.3.1981, Э. Габриэлян, К. Тамаян, ERE 116084; 116080; Ноемберянский р-н, окр. с. Кохб, урочище Цамак Гоби, 25.3.1981, А. Погосян, ERE 109205. Тот же вид, собранный в Иджеванском районе, ранее определялся как *G. caspius* (Rupr.) Grossh., однако, как выяснилось при бо-

КАРТА № I

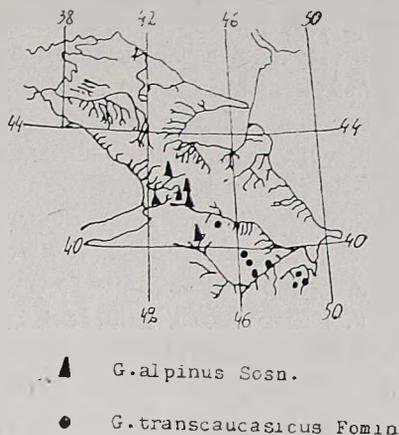


Рис. Распространение видов рода *Galanthus* L. на Кавказе.

лее детальном изучении, является *G. alpinus*: Иджеванский р-н, окр. сел. Узунтала, 24.III.1946 г. Наринян, ERE, 35586—35588; Иджеванский р-н, с. Узунтала, грабинниковый лес, северный склон, 26.3.1959, Я. Мулкиджанян, ERE, 28377. Экземпляры из Шамшадинского района, Шамшадинский р-н, в лесу у села Берд, 26.4.1946. Ш. Асланян, ERE 35660; Шамшадинский р-н, ущелье, храм у села Мосес, 28.3.1946. Наринян, ERE, 35582, прежде также приводимые как *G. caspius*, хотя и относятся нами к *G. alpinus*, но с некоторым сомнением, так как на гербарном материале основные признаки не очень заметны.

2. *G. transcaucasicus* Fomin, 1907, Опред раст. Кавк. и Крыма 1:281.— *G. caspius* (Rupr.) Grossh. 1928, Фл. Кавк. 1:244.— *G. nivalis caspius* Rupr. 1868, Garteufl. 17:132.— П. закавказский.

Изученные экземпляры: Кафанский р-н, с. Цав, г. Навс, северо-восточный склон, дубово-грабовый лес, по направлению от вершины к Ахчкаберд, 2000 м, 4.7.1979, Э. Ц. Габриэлян, ERE 116081; Кафанский р-н, ущелье р. Ваанаванк, дубово-грабовый лес, 800—1300 м над ур. м., 7.4.1972, В. Манакян, ERE 114277, 114284; Кафанский р-н. Шикахохский заповедник, с. Цав, левый берег р. Цав, 8.4.1959, М. Григорян, ERE 80304; Кафанский р-н, с. Вачаган, северо-восточные склоны горы Хуступ, дубово-грабовый лес, 1000—1700 м над ур. м., 6.5.1964, В. Манакян, ERE, 116076, 1-6077; Кафанский р-н, выше села Вачаган, на склонах Хуступа, в грабовых лесах, 21.4.1945, П. Ярошенко, А. Ахвердов, ERE 31296, 31297.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 12.X 1981 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Артюшенко З. Т. Амариллисовые СССР. Л., 1970.
2. Кемулярия-Натадзе Л. М. Тр. Тбилисск. бот. ин-та, 11, 1947.
3. Сосновский Д. И. Вестн. тифл. бот. сада, 19, 1911.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ АРМЕНИИ

Е. Н. ЕРАМЯН, М. Г. ГАЛСТЯН

Ключевые слова: флора Армении, новые и редкие виды.

Инсерируя гербарий лаборатории семян и определяя материал, собранный за последние годы во время экспедиций, нами обнаружены растения, дополняющие данные по флоре Армении [1—5].

Polygonum baldschuanicum Regel — новый вид для флоры Армении и Кавказа. Собран нами в лесу, недалеко от дороги между селения-

ми Туманян (Дсех) и Марц (Туманянский район), 29.9.1979, определила Э. Габриэлян (ERE 116104). *P. baldschuanicum* известен как среднеазиатский эндемик, для Армении, видимо, заносный. Дорога, пролегающая вблизи от места произрастания растения, является туристической трассой.

Astragalus refractus C. A. Mey. Нахождение этого вида в Армении считалось возможным, и, действительно, в 1967 г. он был впервые собран А. Ахвердовым в окр. с. Ашогаван Сисианского р-на. Второй раз *A. refractus* собран нами более чем через десять лет в том же районе 11.8.1978, на сухом склоне, недалеко от водопада Шаки (ERE 116103).

Sedum stoloniferum S. G. Gmel. Редкий для флоры Армении вид. Впервые собран Э. Габриэлян и А. Еленевским на г. Хуступ (Зангезур). Вторично он собран нами 3.1.1980, на г. Техенис (г. Али бек, Разданский р-н и является новинкой для флоры Еревана (ERE 116102).

Calamagrostis pseudofragmites (Hall. f.) Koel. — очень редкий для флоры Армении вид. Окр. с. Ашогаван Сисианского р-на (25.8.1979, ERE 116100)—второе место произрастания. В Армении был известен из Абовянского р-на по сборам Э. Габриэлян 1961 г.

Linum catharticum L. До настоящего времени приводился только для бассейна оз. Севан. Новое место произрастания вида—Горисский р-н, субальпийские луга урочища Бизмизренц, в нескольких километрах от с. Татев, собран нами 13.8.1978, ERE 116105.

Allium pseudoampeloprasum Miscz. известен из Шорахпюра, Ераноса и Чимана—классических местонахождений. В 1931 г. С. Тамашян и В. Малеевым этот вид собран с г. Арагац. Нами же *A. pseudoampeloprasum* собран из нового места произрастания—Сисианского р-на в урочище Кармир ванк, недалеко от с. Ашотаван, 26.8.1979, ERE 116106.

Eriophorum vaginatum L. редкое для флоры Армении растение, известное с Арагаца, Капутджуха и оз. Карагель (Кафанский р-н). Альпийские луга в окр. с. Личк Мегринского р-на—новый пункт произрастания *E. vaginatum*. Собран А. Авакян и М. Галстян 14.7.1958, определен Т. Егоровой (ERE 116107).

Linaria vulgaris Mill. Редкий для флоры Армении вид, известный по единичным экземплярам с южных отрогов Мокрых гор, с Баргушатского хребта из Зангезура, окр. Степанавана и Арзнинского ущелья. Субальпийские луга Семеновского перевала—новое местонахождение *L. vulgaris*. Собран нами 8.9.1976, определен Э. Габриэлян (ERE, 116101).

Spergula vulgaris Boenn. Редкое для флоры Кавказа и Армении растение. Известно из отдельных пунктов Степанаванского, Мартунинского, Калининского и Разданского р-нов. Новое местонахождение—субальпийские луга Семеновского перевала, собран нами 8.8.1976. Определила Э. Габриэлян (ERE 116109).

1. Барсемян А. М. Изв. АН АрмССР, (биол. н.), 15, 6, 1962.
2. Габриэлян Э. Ц., Еленевский А. Г. Изв. АН АрмССР (биол. н.), 14, 1, 1961.
3. Габриэлян Э. Ц., Гамбарян П. П. Биолог. ж. Армении, 26, 11, 1973.
4. Тахтаджян А. Л., Федоров Ан. А. Флора Еревана, Л., 1972.
5. Флора Армении, 6, Ереван, 1973.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 56(118.22):582.628

О НАХОДКЕ РОДА PTEROCARYA KUNTH В ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АРМЕНИИ

Н. Г. ГОХТУНИ

Ключевые слова: гортунская флора, *Pterocarya*, плиоцен.

При исследовании коллекций гортунской ископаемой флоры [1] были обнаружены отпечатки неполных листьев, отнесенных нами к *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth. В основном это отдельные листочки и только один—отпечаток части сложного листа с 4-мя листочками *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth. рис. 1—6). Исследованные отп. колл. Г: обр. 175, 446, 675, 686, 1193, 1366.

В коллекции представлены отдельные листочки 5,8—7,1 см дл., 2,2—3,3 см шир. У двух отпечатков сохранилось 2/3 листочка без верхушки, у 2-х других—один без основания, другой без 1/3.

Обр. 1193—отпечаток части сложного листа с 4-мя листочками. Расстояние между первой и второй парами листочков 3,5 см. Листочки довольно крупные—12,2 см дл., 3,3 см шир., широкопродолговатые, с наибольшей шириной в середине листа. Основание неравнобокое, верхушка заостренная. Край мелкозубчатый, зубцы всегда с выпуклой спинкой. Главная жилка толстая, слегка изогнутая. Вторичные жилки очередные, изогнутые, в нижней части листа отходят под углом 80°, в верхней части—под углом 45°. Вторичные жилки к краю (2—3 мм) приподнимаются, соединяясь с вышележащей жилкой рядом петель, от этих петель идут ответвления в зубчики, почти под прямым углом от вторичных жилок отходят жилки третьего порядка.

Характер жилкования, край листочка и форма позволяют отнести исследованные отпечатки к *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth.

Как неоднократно указывалось в палеоботанической литературе [2, 4, 5], крупные листочки характерны для листьев укороченных побегов. Надо полагать, что в гортунской флоре представлены листочки как укороченных, так и удлиненных побегов.

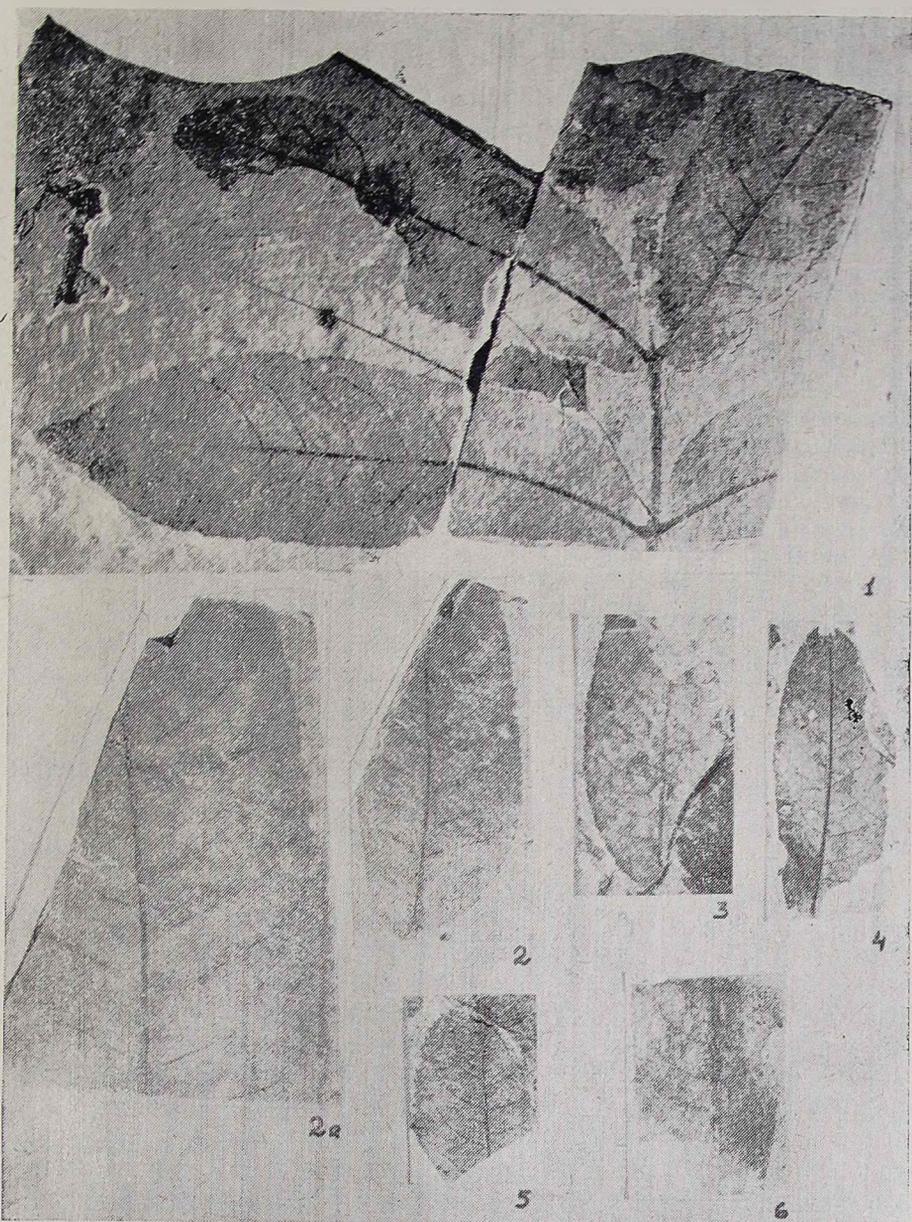


Рис. *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth: 1 — обр. 1193, 2, 2а — обр. 675, ув. 2×, 3—обр. 446, 4—обр. 175, 5—обр. 1366, 6—обр. 689.

Этот вид в ископаемом состоянии широко распространен от олигоцена до плейстоцена включительно. Ильинская [2] отмечала целесообразность обозначения плейстоценовых находок *Pterocarya* как *P. pterocarpa* Kunth fossilis. На наш взгляд, приписка fossilis лишняя, так как речь идет об ископаемой флоре. Олигоценовые и миоценовые наход-

ки описываются как *P. paradisiaca* (Ung.) Iljinskaja [3]. Этот вид очень близок к современному *P. pterocarya*. В Армении *P. paradisiaca* приводится из олигоценовых отложений Дилижана [6].

Следует отметить, что в гортунской флоре обнаружены *Alnus subcordata* С. А. Меу., *Acer velutinum* Boiss., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., т. е. виды, встречающиеся в настоящее время в Талыше вместе с *Pterocarya pterocarya*. Исключение составляет только *Parrotia persica* (DC) С. А. Меу., которая пока не обнаружена в составе гортунской флоры.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 21.XII 1981 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гохтунц Н. Г. Биолог. ж. Армении, 27, 4, 1974.
2. Ильинская И. А. Тр. БИН АН СССР, сер. 1, вып. 10, 1953.
3. Ильинская И. А. Тр. БИН АН СССР, сер. 8, вып. 5, 1964.
4. Криштофович А. Н., Палибин И. В., Шапаренко К. К. и др. Тр. БИН АН СССР, сер. 8, вып. 1, 1956.
5. Кутузкина Е. Ф. Тр. БИН АН СССР, сер. 8, вып. 5, 1964.
6. Саркисян О. А., Арутюнян М. Е. Уч. записки ЕГУ, 3, 1970.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 5, 1982

РЕФЕРАТЫ

УДК 630.228.1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ПО СТУПЕНЯМ ТОЛЩИНЫ И КЛАССАМ КРАФТА В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ГУСТОТЫ

А. А. КУЛИДЖАНЫН, Г. С. АВАКЯН

В насаждении различные деревья имеют различные ранги или классы господства, по Крафту, и, кроме этого, благодаря неодинаковым темпам роста, сгруппированы в несколько ступеней толщины. Понимание закономерностей в распределении деревьев по классам Крафта и по ступеням толщины в насаждениях различной густоты имеет большое значение для установления необходимости тех или иных лесохозяйственных мероприятий.

Исследования, проведенные в 12-, 23- и 33-летних насаждениях, показали, что распределение деревьев по толщине и по классам господства находится в зависимости от густоты стояния деревьев, в частности, в сравнительно редких насаждениях преобладают деревья высоких ступеней толщины и высших классов Крафта. В свою очередь, увеличение числа стволов на единицу площади приводит к возрастанию относительного содержания особей, относящихся к низшим классам господства.

На основании проведенных исследований можно полагать, что оптимальное соотношение деревьев различных классов господства и разных ступеней толщины в 12-летнем возрасте приходится на густоту 5—6 тыс. стволов на 1 га, 23-летнем—3—4 и 33-летнем—2—2,5 тыс. стволов. Указанные уровни густоты больше способствуют ослаблению дифференциации древостоя, что ведет к достижению естественного ряда распределения.

12 с., библиогр. 6 назв., табл. 2.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 22.I 1982 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТЫ

УДК 633.2

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ И СОРГО, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Л. А. ГРИГОРЯН, Д. К. МАНУКЯН

Изучались некоторые параметры возделывания, урожайности зеленой массы, а также белков и аминокислот разных сортов двух ценных однолетних кормовых трав семейства злаковых—сорго (*Sorghum andropogon*) и суданской травы (*Sorghum sudanensis*), возделываемых в условиях Араратской равнины. С этой целью были поставлены полевые опыты на орошаемой пашне села Мармарашен Масисского района в 1976—1979 гг. Объектом исследований служили: суданская трава (сорта Краснодарский 5 и Мироновский 10), с нормой высева 20 кг/га; сорго (сорта Узбекский гигант и Гибрид кормовой 5) I и II укосов, с нормой высева 12 кг/га. Образцы отбирались в стадии цветения. В них определялось содержание общего азота методом микрокьюльдаля и аминокислотный состав методом бумажной хроматографии.

Исследования показали, что из испытанных сортов сорго наиболее высокий урожай зеленой массы в весеннем посеве дал сорт Узбекский гигант (506,8 ц/га), а из сортов суданской травы в поукосном посеве выделялся сорт Краснодарский 5 (236,3 ц/га).

По средним данным двухгодичных биохимических исследований, содержание сырого протеина в исходной траве составило: в сорго—6,3—7,5; в суданской траве—5,7—5,8%, сумма аминокислот соответственно составляла 2,2—2,6 и 2,9—3,7% в абсолютно сухом веществе. Как по содержанию отдельных аминокислот, так и по их сумме сорта суданской травы мало отличались друг от друга.

Учитывая сравнительно низкое содержание протенна и аминокислот в этих двух видах растений, для обогащения их зеленой массы протенном мы произвели смешанные посевы их с бобовыми культурами, обеспечивающие высокий урожай и отличное сырье для силосования с высоким содержанием углеводов, протенна, каротина и других ценных питательных веществ.

Таким образом, полученные данные убеждают в перспективности возделывания суданской травы и сорго в низменных зонах нашей республики в качестве зеленого корма и для силосования. Для обогащения их зеленой массы протенном рекомендуем смешанные посевы с однолетними бобовыми культурами.

5 с., библиогр. 5 назв.

Институт животноводства и кормопроизводства,
МСХ Армянской ССР

Поступило 11.II 1982 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

УДК 620.193.82

РЕФЕРАТЫ

ИЗЫСКАНИЕ КУЛЬТУР ГРИБОВ ДЛЯ БИОТЕСТИРОВАНИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

С. А. ДАВТЯН

Правильный выбор тест-культур имеет большое практическое значение для объективной оценки приживаемости материалов. В своих исследованиях мы ставили целью изучить корреляцию агрессивности культур различных видов и родов грибов в связи с источником их выделения. Установление подобной закономерности позволило вести направленный поиск штаммов для биотестирования разных групп материалов. В этой связи основным источником выделения культур, которые в дальнейшем могли быть использованы для биотестирования, была микофлора материалов.

Отбор культур грибов из состава микофлоры материалов производился в два этапа. На первом этапе учитывалась частота встречаемости, определяемая по частоте выделения с материалов и доминированию данного вида, а в последующем—способность к росту на материалах, с которых они выделены. На втором этапе работы с культурами, отобранными после первого этапа и определения приуроченности к отдельным материалам, а также выявления их агрессивности к ним, устанавливалась выживаемость этих культур по способности к интенсивному росту и обрастанию различных по композиционному составу материалов. Для

этого использовались 16 образцов материалов. Полученные данные учитывались в сравнительном аспекте.

В результате изучения 456 штаммов грибов и сопоставления их агрессивности отобрано и рекомендовано 11 штаммов грибов для биотестирования материалов различного состава. Рекомендуемые культуры идентифицированы как представители видов *Aspergillus niger*, *A. tamarii*, *A. terreus*, *Penicillium brevi-compactum*, *P. palitans*, *P. solitum*.

7 с., табл. 2, библиогр. 10 назв.

Институт микробиологии АН Армянской ССР

Поступило 5.III 1982 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

ХРОНИКА

АСМИК СЕДРАКОВНА АВЕТЯН

(к 80-летию со дня рождения)

Исполнилось 80 лет со дня рождения Асмик Седраковны Аветян — крупного энтомолога, одного из ведущих специалистов нашей республики по защите растений.

После окончания Института прикладной зоологии и фитопатологии (ИЗИФ, Ленинград) Асмик Седраковна в 1926 г. была приглашена на должность специалиста-энтомолога в Арм. СТАЗР. В 1935 году она переходит на работу в Арм. ФАН на должность старшего научного сотрудника. После образования Академии наук Армянской ССР Асмик Седраковна продолжает свою научную деятельность во вновь созданном Зоологическом институте АН АрмССР, совмещая ее в течение 1944—1948 гг. с работой на должности Ученого секретаря Отделения биологических наук АН АрмССР. Позже она назначается заведующим сектором зоологии беспозвоночных животных Института зоологии. Будучи директором этого института в период с 1953 по 1957 г., Асмик Седраковна вложила большой труд в развитие зоологической науки в республике.

Особенно ценны и значительны заслуги Асмик Седраковны в области изучения вредителей различных сельскохозяйственных культур. В 1930 г. совместно с М. Я. Макаряном она опубликовала работу «Обзор вредителей сельскохозяйственных и лесных растений ССР Армении», которая положила начало широким исследованиям по защите растений у нас в республике. В своей научной деятельности Асмик Седраковна постоянно связана с сельскохозяйственным производством. На армянском языке выходят в свет две научно-популярные брошюры, посвященные вредителям и болезням плодовых садов Армении и мерам борьбы с ними и оказавшие существенную помощь специалистам сельского хо-

зайства в их повседневной практической работе. Асмик Седраковна продолжала кропотливо изучать вредителей плодовых садов Армении, особенности их биологии, экологии, распределения по вертикальным поясам. Результаты этих исследований были обобщены в отдельном труде «Вредители плодовых культур Армянской ССР», опубликованном в 1952 году. По сей день эта книга является справочником и широко известна среди научных и практических работников.

Заслуживают внимания работы по персиковой златке, лжекороеду, кузнечику-шале. Весьма ценны работы Асмик Седраковны по араратской кошенили, содержащей природную краску кармин. Впоследствии кошениль стала объектом специальных исследований в Институте зоологии АН АрмССР. Асмик Седраковна принимает активное участие в разработке научных основ по ликвидации мальвовой моли, появившейся в республике в 50-е годы и причинявшей большой вред хлопчатнику. Участие ее в этой работе приносило большую пользу: были выявлены специализированные энтомофаги, которые в природе играют существенную роль в уничтожении гусениц мальвовой моли.

В дальнейшем вся научная деятельность Асмик Седраковны была связана с вопросами, имеющими самое близкое отношение к биологической борьбе с вредными насекомыми. Она изучает паразитических перепончатокрылых и двукрылых, играющих большую роль в регуляции и снижении численности вредителей сельскохозяйственных культур. Энтомофаги давно привлекали внимание Асмик Седраковны. Еще в довоенные годы она проводила широкие исследования по использованию афелинуса против кровяной тли, являющейся тогда серьезным вредителем яблони в северных лесных районах республики. Изучение энтомофагов Армении потребовало весьма кропотливой работы по индивидуальному выведению их из хозяев. Благодаря усилиям Асмик Седраковны в Институте зоологии АН АрмССР в этом направлении были достигнуты большие успехи, накоплен огромный материал. А. С. Аветян составлен каталог паразитических перепончатокрылых и двукрылых, насчитывающий свыше 1367 видов. Опубликована сводка по паразитическим хальцидам. В соавторстве с другими специалистами Асмик Седраковна подготовила сводки и по паразитическим браконидам и ихневмонидам Армении, включающие около 900 видов энтомофагов.

Она являлась редактором и одним из авторов монументального труда «Вредители сельского, лесного и складского хозяйства Армянской ССР», включающего сведения о 1700 вредителях.

А. С. Аветян всегда оказывала и оказывает большую помощь молодым специалистам, помогая им широкой эрудицией, огромным научно-практическим опытом.

Много сил и труда вложено Асмик Седраковной в расстановку, сохранение и пополнение коллекционных фондов Института зоологии по беспозвоночным животным.

Особенно значительны заслуги Асмик Седраковны в издательской деятельности Института зоологии АН АрмССР. Несколько десятилетий беспрерывно она являлась членом и секретарем РИСО Института.

Высоким уровнем изданий Институт многим обязан Асмик Седраковне, относящейся к этой работе с большой любовью и требовательностью.

А. С. Аветян многие годы являлась Председателем Армянского отделения ВЭО и не жалела сил для организационного укрепления отделения и популяризации энтомологических знаний.

Партия и правительство высоко оценили ее трудовую деятельность. В 1955 г. она была награждена орденом Ленина. За выслугу лет удостоилась медали «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина». А. С. Аветян принимала активное участие в общественной жизни республики. Избиралась депутатом Кировского райсовета, народным заседателем Верховного суда Армянской ССР.

А. С. Аветян олицетворяет собой образ советского ученого, неутомимого труженика, своей преданностью и исключительной работоспособностью внесшего большой вклад в развитие науки в нашей республике.

Пожелаем Асмик Седраковне здоровья, присущего ей молодого задора и больших успехов в творческой работе.