

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года

Айастані кенсабанакан андес,

выходит 12 раз в год

на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Մ. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխ. խմբագրի տեղակալ), Ժ. Ի. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Ս. Հ. Մովսիսյան,

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետիսյան, է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Գ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բակունց, Ա. Լ. Թախտաշյան, Պ. Ա. Խուրշուդյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղաթարյան, Ա. Ա. Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալիախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. И. Акопян, Э. К. Африкян (главный редактор), О. Г. Баклаваджян, Г. Г. Батикян, А. Ш. Галстян (зам. главного редактора), В. О. Казарян, С. О. Мовсисян.

Редакционный совет: А. С. Аветян, В. Ш. Агабабян, Н. Н. Акрамовский, Э. К. Африкян (пред. совета), Д. Н. Бабаян, С. А. Бакунц, Л. С. Гамбарян, С. К. Карапетян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, Л. Л. Осипян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, П. А. Хуршудян, М. Х. Чайлахян.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՅԻՄ

Հիմնադրվել է 1946 թ.

Հիմնադրվում է առեկան 12 անգամ

Հատոր XXXVI, № 2

ԵՐԵՎԱՆ

Փետրվար, 1983 թ.

Ar 407

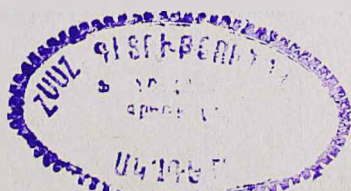
Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ ՈՒԹՅՈՒՆ

Փորձառական

- Դյուլխանդանյան Ա. Վ., Կարապետյան Տ. Դ. Հյարդի միտոքոնդրիանների K^+ -ի տրանսպորտի և Ca^{2+} -կլանող ունակության կախվածությունը Mg^{2+} -ից 37
- Աբրահամյան Ս. Ն., Գալստյան Ա. Ա. Անոթալայնիչ նեյրոհորմոն «C»-ի ազդեցությունն առնետների սրտի ներպատային նյարդային հանգույցների նեյրոնների գոմորիդրական նյութերի վրա 92
- Անաղանդյան Ս. Տ., Բունդարեան Վ. Մ. K88, K99, V1R անտիգեններով պայմանավորված տրանսկոնյուգանտների ազդեցիվության հարցի շուրջը 96
- Բախշինյան Մ. Զ. Որոշ տվյալներ իմուն ռեակցիաների մոնոնուկլեար ֆագոցիտ բջիջների ռեակտիվության մասին 101
- Հառուրյան Լ. Մ., Աղաջանյան Ա. Խ., Գալստյան Մ. Ա. Առնետի կաթնագեղձի արգի-նազայի իդոֆերմենտների կինետիկ հատկությունները օնտոգենեզում 110
- Օմեգով Կ. Ս. Աղակալած հողերի ախտորոշումն ինվերտազայի ակտիվությամբ 114
- Խաչատրյան Հ. Գ. Calliphora vicina ճանճի ակտիվ և դիսպատալային զարգացման ինդուկցիայի ժամանակ սպիտակուցների որակական կազմի որոշումն էլեկտրաֆորեզի միջոցով 117
- Հովհաննիսյան Ս. Գ., Սաֆարյան Հ. Ն., Խղարյան Ա. Խ., Գրիգորյան Ա. Ա. Ցորենի հիբրիդային առաջին սերնդի գենետիկական բարդացումն ազատ փոշոտման պայմաններում բաղմամբով հայրական ձևերի ցանքի ֆոնի վրա 121
- Խուրշուդյան Ն. Պ. Բույսերի արմատատերևային փոխհարաբերության վրա միջավայրի ջերմաստիճանի գրադիենտների ազդեցության մասին 126
- Հառուրյան Է. Ա., Սկյառովա Ի. Ա., Պաղտյան Կ. Ս. Խաղողի վազի հյուսվածքների իմպեդանսը և նրա ցրտադիմացկունությունը 130
- Գալստյան—Ավանեսյան Ս. Խ. Ցորենի հատիկի ապակենմանության փոփոխականությունը և դրա կառավարման հնարավորությունը 135
- Մեծունց Բ. Խ. Սննդարար լուծույթի տրման հաճախականության ու սնման մակերեսի ազդեցությունը բույսերի արդյունավետության վրա հիդրոպոնիկայի պայմաններում 143
- Անտոնյան Ա. Ս., Մառարյան Ս. Ա. Ամինաթթուների և սպիտակուցների պարունակությունը խաղողի տարբեր ժամկետներում հասունացող սորտերի օրգաններում 149

Համառոտ հաղորդումներ

- Աղաբաբովա Ա. Ա. Որոշ միկրոօրգանիզմների լիպիդների գերօքսիդային օքսիդացումը 153
- Հովհաննիսյան Ն. Ա. Լորագգիների և հացագգիների լիպոօքսիգենազայի համեմատական ուսումնասիրությունը 156
- Ազարյան Լ. Վ., Ալեքսիսյան Ս. Ա., Ստեփանյան Ն. Օ., Բունարյան Ժ. Մ. Մի քանի 5,5-երկտեղակալված հիդանտրինների ազդեցությունն առնետների արյան պլուկուլայի քանակի վրա 157
- Աղաբաբովա Մ. Ս. Հայաստանում հայտնաբերված բալոբանի գունային շեղման մասին 160
- Խելմանյան Մ. Վ. Կենսականապես ակտիվ միացությունների դերի մասին խաղողում հետերոլիսի դրսևորման գործում 161



Մովսեսյան Ն. Ա., Մարովյան Ա. Գ. Գիբերսիբի ազդեցությունը պոմիդորի սննդային արժեքահանության վրա	163
Թամանյան Կ. Գ., Ֆայվուշ Գ. Մ. Նոր և հազվագեպ տեսակներ Հայաստանի ֆլորայի համար	166
Տոնյան Յ. Ռ. Հայաստանի համար Centaurea L. ցեղի 2 նոր տեսակ	168
Վարդանյան Թ. Թ., Մելիքյան Ն. Ռ., Մխոյան Լ. Պ. Հրապղանի շրջանում մթնոլորտային տեղումների և աղբյուրների ջրերի քիմիական կազմի մասին	170

СОДЕРЖАНИЕ

Экспериментальные

Гюльханданян А. В., Карапетян Т. Д. Зависимость транспорта K^+ и Ca^{2+} -аккумулирующей емкости митохондрий печени от Mg^{2+}	87
Абрамян С. С., Галсян А. А. Воздействие коронарорасширяющего нейrogормона «С» на гомори-положительные включения в нейронах интрамуральных нервных ганглиев сердца крыс	92
Мнацаканов С. Т., Бондаренко В. М. К вопросу об адгезивности трансконъюгантов, опосредованной антигенами K88, K99, V1R	96
Бахшиян М. З. Некоторые данные о реактивности макрофагального звена иммунного ответа	101
Арутюнян Л. М., Агаджанян А. Х., Даян М. А. Кинетические свойства изоферментов аргиназы молочной железы в онтогенезе крыс	110
Ожегов К. С. Диагностика засоленных почв по активности инвертазы	114
Хачатрян А. Г. Электрофоретическое определение качественного состава белков при индукции активного и диапаузного развития у мухи <i>Calliphora vicina</i> R—D (<i>Calliphoridae</i> , <i>Diptera</i>)	117
Оганесян С. Г., Сафарян Г. Е., Хлгатын А. Х., Григорян А. А. Генетическое осложнение гибридов первого поколения пшеницы путем свободного опыления на фоне посева многочисленных отцовских форм	121
Хуршудян Н. П. О влиянии термоградиентов среды на корне-лиственное соотношение растений	126
Арутюнян Э. А., Склярза И. А., Погосян К. С. Импеданс тканей виноградной лозы и ее морозоустойчивость	130
Галстян-Аванесян С. Х. Изменчивость стекловидности зерен пшеницы и возможность ее управления	135
Межуниц Б. Х. Влияние площади питания и частоты подачи питательного раствора на продуктивность растений в условиях гидропоники	143
Антонян А. С., Марутян С. А. Аминокислоты и белки в органах сортов винограда различных сроков созревания	149

Краткие сообщения

Агабабова А. А. Перекисное окисление липидов у некоторых микроорганизмов	153
Оганесян Н. А. Сравнительное изучение липоксигеназы бобовых и злаков	156
Азарян Л. В., Аветисян С. А., Степанян Н. О., Бунатян Ж. М. Влияние некоторых 5,5-дизамещенных гидантоинов на уровень глюкозы в крови крыс	157
Адамян М. С. О нахождении редкой хроматической аберрации балобана (<i>Falco cherrug</i> , J. E. Gray) в Армении	160
Мелконян М. В. О роли веществ группы БИОС в проявлении гетерозиса у винограда	161
Мовсисян Н. А., Марухян А. Д. Влияние гибберсина на пищевую ценность томата	163

Таманян К. Г., Файзули Г. М. Некоторые новые и редкие для Армении виды растений (роды <i>Agropyrum</i> , <i>Allium</i> , сем. <i>Poaceae</i>)	166
Тонян Ц. Р. Два новых для Армении вида рода <i>Centaurea</i> L.	168
Варданян Т. Т., Мелконян Н. Р., Мхоян Л. П. Химический состав атмосферных осадков и родниковых вод в Разданском районе	170

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Founded in 1946

12 issues per year

Vol. XXXVI, № 2

YEREVAN

February, 1983

CONTENTS

Experimental

<i>Gyulkhandanyan A. V., Karapetyan T. D.</i> The Dependence of K^+ Transport and Ca^{2+} Accumulative Ability of Rat Liver Mitochondria on Mg^{2+} . . .	87
<i>Abrahamian S. S., Galoian A. A.</i> The Influence of the Coronarodilative Neurohormone "C" on Gomori-Positive Substances of the Rat Heart Intramural Nervous Ganglion Neurons	92
<i>Mnatsakanov S. T., Bondarenko V. M.</i> On the Transconjugantes' Adhesiveness Determined by K88, K99, VIR Antigens	96
<i>Bakhshinian M. Z.</i> Data on the Participation of Mononuclear Phagocyte Cells in Immune Responses of Organism	101
<i>Harutiunian L. M., Agajanian A. Kh., Davtian M. A.</i> Kinetic Properties of Rat Mammary Gland Arginase Isoenzymes in Ontogenesis	110
<i>Ozhegov K. S.</i> The Diagnostic Determination of Saline Soils by Invertase Activity	114
<i>Khachatrian H. G.</i> Electrophoretic Definition of Qualitative Composition of Females' and Their Eggs' Proteins During the Induction of Active and Diapausing Development of Fly <i>Calliphora vicina</i>	117
<i>Hovhannissian S. G., Safarian H. E., Khlgatian A. Kh., Grigorian A. A.</i> Genetic Complications of the First Hybrid Generation of Wheat in Case of the Free Pollination with the Mixture of Pollens of Different Paternal Forms	121
<i>Khurshudian N. P.</i> On the Influence of Different Thermogradients of Medium on the Root-Leaf Relationship of Plants	126
<i>Harutyunyan E. A., Sklyarova I. A., Pokhosyan K. S.</i> Impedance of Grape-Vine Tissues and Its Frost-Resistance	130
<i>Galstian-Avanessian S. Kh.</i> The Variability of Wheat Corn Glass-Likeness and the Possibility of Its Controlling	135
<i>Mezhunts B. Kh.</i> Influence of the Frequency of the Nutrient Solution Supply and the Size of the Feeding Surface on the Efficiency of Plants	143
<i>Antonian A. S., Marutian S. A.</i> The Contents of Aminoacids and Proteins in the Organs of Grape Varieties with Different Ripening Periods	149

Short Communications

<i>Akhababova A. A.</i> Peroxide Oxidization of Lipids of Some Microorganisms . .	153
<i>Hovhannissian N. A.</i> Comparative Study of Lipoxygenase of Beans and Cereals	156
<i>Azarian L. V., Avetissian S. A., Stepanian N. O., Bunatian Zh. M.</i> Influence of Several 5,5-Disubstituted Hydantoins on the Rat Blood Glucose Quantity	157
<i>Adamian M. S.</i> On Chromatic Aberration of Saker Falcon in Armenia	160
<i>Melkonian M. V.</i> On the Role of BIOS Group Substances in Heterosis Manifestation of Vine	161
<i>Movsesian N. A., Marukhian A. D.</i> Gibbersib Influence on Tomato Nutritive Value	163

<i>Tamanian K. G., Faivush G. M.</i> Some New and Rare Plants in Armenia (Genera <i>Arum</i> , <i>Allium</i> , Family <i>Poaceae</i>)	166
<i>Tonian Ts. R.</i> Two New Kinds of <i>Centaurea</i> L. Genus for Armenia	168
<i>Vardanyan T. T., Melkonyan N. R., Mkhoyan L. P.</i> Changes of the Chemical Content of Atmospheric Rainfalls and Spring Waters in Hrazdan Region of Armenia	170

УДК 577.23:577.352.36

ЗАВИСИМОСТЬ ТРАНСПОРТА K^+ И Ca^{2+} -АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЕМКОСТИ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ ОТ Mg^{2+}

А. В. ГЮЛЬХАНДАНЯН, Т. Д. КАРАПЕТЯН

Выявлено ингибирование индуцированного ДНФ, фосфатом и Fe^{3+} выхода ионов калия из митохондрий печени крысы ионами магния. Mg^{2+} уменьшает также скорость входа K^+ в митохондрии в присутствии валиномицина, увеличивает максимальную Ca^{2+} -аккумулирующую емкость митохондрий и вызывает торможение переноса электронов по дыхательной цепи. Предполагается, что Mg^{2+} может модифицировать структуру внутренней митохондриальной мембраны.

Ключевые слова: митохондрии печени, транспорт ионов, перенос электронов.

К числу необходимых ионов в клетке относятся ионы магния, оказывающие сильное влияние на процессы окислительного фосфорилирования и транспорт ионов в митохондриях. В ряде работ был изучен эффект Mg^{2+} на энергозависимое поглощение Ca^{2+} митохондриями сердца и печени [6, 9, 10, 12, 17, 18]. Было показано, что Mg^{2+} ингибирует транспорт Ca^{2+} в митохондрии сердца [6, 10, 12], а также задерживает выток ионов кальция [12]. В то же время, судя по данным, полученным в работе Жакобуса и др. [10], он практически не влияет на способность митохондрий печени крысы забирать Ca^{2+} из среды. Известно также, что Mg^{2+} конкурентно ингибирует вход ионов калия в митохондрии как в присутствии переносчика K^+ валиномицина [13], так и без него [7, 11] и вызванный набуханием выход K^+ [8].

В настоящей работе исследована зависимость скорости выхода K^+ из митохондрий печени крысы от концентрации добавленного Mg^{2+} , влияние его на вход ионов калия и на максимальную Ca^{2+} —аккумулирующую емкость митохондрий, а также на скорость переноса электронов по дыхательной цепи.

Материал и методика. Митохондрии печени крысы выделяли стандартным методом дифференциального центрифугирования [16] в 0,3 М сахарозе и 0,01 М трис-НСl, pH 7,5; промывали и суспендировали в той же среде. Концентрации ионов в суспензии митохондрий определяли H^+ -, K^+ - и Ca^{2+} -селективными электродами [5] и регистрировали с помощью pH-метра, подключенного к самописцу. В случае необходимости электроды совмещались в одной ячейке. Скорость дыхания митохондрий определяли полярографически [3]; количество митохондриального белка —методом Лоури [14].

Результаты и обсуждение. На рис. 1 представлена типичная запись влияния ионов магния на кинетику выхода K^+ из митохондрий. Выход ионов калия индуцировался или разбавителем окислительного фосфорилирования, снижающим разность потенциалов на мембране, —2,4-динитрофенолом (ДНФ), или индуктором калиевой проницаемости митохондрий фосфатом [4] совместно с ионами железа —веществом, вы-

зывающим перекисное окисление липидов [1] (рис. 1А и 1Б соответственно). Видно, что в обоих случаях добавление Mg^{2+} в значительной мере снижает скорость выхода ионов калия. Mg^{2+} в миллимолярных концентрациях задерживает выход K^+ , активированный фосфатом (6 мМ) или ионами железа (2 мМ) в отдельности.

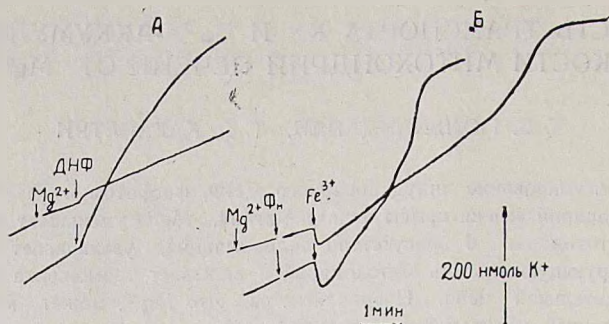


Рис. 1. Уменьшение скорости выхода K^+ из митохондрий под действием Mg^{2+} . Среда инкубации: 0,3 М сахараза, 5 мМ трис-НCl, pH 7,5. Митохондриальный белок—3,4 мг/мл. В случае «А» добавлено 4 мМ $MgCl_2$, $7,5 \cdot 10^{-4}$ М ДНФ, в случае «Б» добавлено 4 мМ $MgCl_2$, 6 мМ трис-фосфата, 1,5 мМ $FeCl_3$.

Известно, что сукцинат, который в большой степени восстанавливает дыхательную цепь митохондрий, ингибирует выток ионов калия [4]. В наших опытах вызванная ДНФ или фосфатом скорость выхода K^+ уменьшалась под действием 4 мМ Mg^{2+} даже в большей степени, чем при добавлении 4 мМ сукцината. Однако действие сукцината на выход K^+ , индуцированного фосфатом совместно с Fe^{3+} , был гораздо более выраженным, чем действие Mg^{2+} .

Отметим, что ионы магния влияют на скорость выхода K^+ как до добавления веществ, вызывающих его выток, так и после добавок.

На рис. 2 показана зависимость скорости выхода K^+ из митохондрий, вызванного действием ДНФ, от концентрации добавленного Mg^{2+} . Скорость выхода K^+ определялась как величина, равная отношению количества ионов калия, вышедших из митохондрий в течение двух первых минут (концентрация K^+ при этом изменяется более или менее линейно), деленному на соответствующий отрезок времени и на количество белка в пробе. Из рис. 2 видно, что уже при концентрациях 0,1 мМ ионы магния ингибируют вызванный ДНФ выток K^+ из митохондрий. При концентрациях порядка 1—2 мМ скорость выхода уменьшается почти в три раза. Дальнейшее увеличение концентрации Mg^{2+} приводит лишь к незначительному изменению скорости выхода K^+ .

В опытах, описанных в работе [13], вход K^+ в митохондрии в присутствии переносчика ионов калия валиномицина измерялся опосредованно: либо по скорости выделения протонов в среду, либо по скорости набухания митохондрий в присутствии проникающих анионов. В наших условиях прямые измерения изменения концентрации K^+ в среде с помощью K^+ —селективного электрода также показали влияние Mg^{2+} на индуцированный валиномицином вход K^+ в митохондрии. Так, напри-

мер, 4 мМ Mg^{2+} уменьшали скорость входа K^+ , по данным нескольких опытов, по сравнению с контролем в среднем на 20% (как энерге-

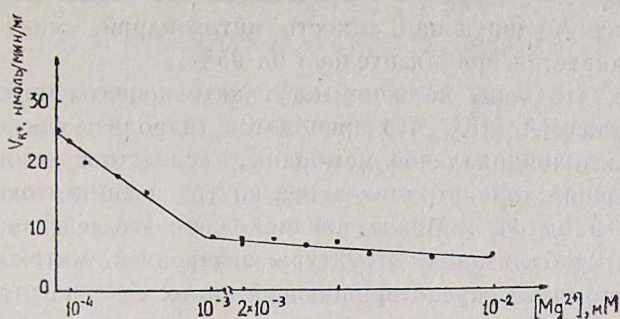


Рис. 2. Зависимость скорости выхода K^+ из митохондрий от концентрации Mg^{2+} . Среда инкубации та же. Митохондриальный белок—3,4 мг/мл. В каждом случае добавлено $7,5 \cdot 10^{-4}$ М ДНФ.

тический субстрат в среде присутствовал сукцинат—4 мМ, было добавлено 0,2 мкг/мг белка валиномицина, концентрация K^+ в среде—4 мМ).

На рис. 3 показано влияние Mg^{2+} на максимальную Ca^{2+} -аккумулирующую способность митохондрий, оцениваемую по выходу H^+ во внешнюю среду. Как видно из синхронной записи, сделанной с помощью H^+ —и K^+ —селективных электродов, происходит обмен Ca^{2+} на

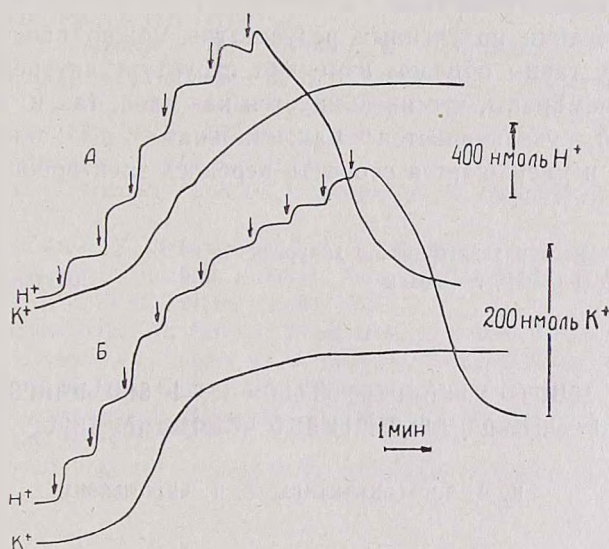


Рис. 3. Влияние Mg^{2+} на Ca^{2+} -аккумулирующую емкость митохондрий. Среда инкубации та же. Митохондриальный белок—3 мг/мл. Стрелками показаны добавки Ca^{2+} (по 150 нмоль). В случае «А» добавлено 4 мМ сукцината, в случае «Б»—4 мМ сукцината, 5 мМ $MgCl_2$.

H^+ и выходит K^+ . Если в случае, представленном на рис. 3 А, в обмен на Ca^{2+} выходит 230 нмоль H^+ /мг белка, то при добавлении 4 мМ Mg^{2+} (рис. 3 Б)—291 нмоль H^+ /мг белка.

Аналогичные результаты были получены при использовании Ca^{2+} —селективного электрода. Без ионов магния в среде максимальная Ca^{2+} —

аккумулирующая емкость митохондрий составляла 114 нмоль Ca^{2+} /мг белка, в случае же добавления 2 мМ Mg — 142 нмоль Ca^{2+} /мг белка.

Таким образом, из рис. 3 и представленных выше данных видно, что Ca^{2+} — аккумулярующая емкость митохондрий, инкубируемых с Mg^{2+} , увеличивается приблизительно на 25%.

Известно, что ионы кальция могут активировать митохондриальную фосфолипазу А [15], что приводит к гидролизу фосфолипидов и деградации митохондриальной мембраны, вследствие чего и происходит выравнивание концентрации ионов внутри и вне митохондрий: выход Ca^{2+} и вход H^+ . Можно предположить, что действие Mg^{2+} заключается в стабилизации структуры внутренней митохондриальной мембраны, тем самым предотвращая выход Ca^{2+} из митохондрий.

Поскольку Mg^{2+} оказывает сильное воздействие на транспорт ионов, можно было предположить, что он влияет также и на перенос электронов по дыхательной цепи, тем более что в работе [2] было отмечено увеличение дыхательного контроля митохондрий в бескальциевой среде при добавлении Mg^{2+} . Наши данные показывают, что ионы магния существенным образом тормозят перенос электронов по дыхательной цепи, вызванный фосфатом и FeCl_3 . Если фосфат- и Fe^{3+} -индуцированные скорости дыхания составляли 0,550 и 1,0 нгО/сек/мг белка соответственно, то Mg^{2+} доводил эту скорость до 0,4 нгО/сек/мг белка. Mg^{2+} тормозит также перенос электронов по дыхательной цепи, вызванный только фосфатом.

На основании полученных результатов можно предположить, что ионы магния таким образом изменяют структуру внутренней митохондриальной мембраны, что ингибируется как вход, так и выход K^+ из митохондрий, увеличивается максимальная Ca^{2+} -аккумулирующая способность и уменьшается скорость переноса электронов по дыхательной цепи.

Филиал Всесоюзного научного центра хирургии

АМН СССР, г. Ереван

Поступило 18.VIII 1982 г.

ԼՅԱՐԴԻ ՄԻՏՈՔՈՆՈՒՐԻԱՆԵՐԻ K^+ -Ի ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ԵՎ Ca^{2+} -ԿԱՆՈՂ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԿԱԽՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ Mg^{2+} -ԻՑ

Ա. Վ. ԳՅՈՒԼԱՆԴԱՆՅԱՆ, Տ. Դ. ԿՍՐԱՊԵՏՅԱՆ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ առնետի լյարդի միտոքոնդրիաներում հայտնաբերված ԴՆՖ-ով, ֆոսֆատով և Fe^{3+} -ով կալիումի ինդուցված իոնների դուրս մղումը նվազում է մագնեզիումի իոնների ազդեցությամբ: Mg^{2+} -ը փոքրացնում է նաև միտոքոնդրիաների մեջ K^+ -ի մուտքի արագությունը վալինոմիդինի առկայությամբ: Մագնեզիումի իոնները մեծացնում են միտոքոնդրիաների մաքսիմալ Ca^{2+} -կլանող ունակությունը և փոքրացնում է լեկտրոնների անցման արագությունը շնչառական շղթայով: Ենթադրվում է, որ Mg^{2+} -ը կարող է ազդել միտոքոնդրիաների ներքին մեմբրանի կառուցվածքի վրա:

THE DEPENDENCE OF K^+ TRANSPORT AND Ca^{2+} —
ACCUMULATIVE ABILITY OF RAT LIVER
MITOCHONDRIA ON Mg^{2+}

A. V. GYULKHANDANYAN, T. D. KARAPETYAN

Investigations have shown that the efflux of ions of K^+ , found in rat liver mitochondria and induced by DNP, phosphate and Fe^{3+} , decreases under the influence of Mg^{2+} ions. Mg^{2+} decreases also the rate of K^+ influx into mitochondria in the presence of valinomycin. Magnesium ions increase the maximal Ca^{2+} —accumulative ability of mitochondria and decrease the rate of electron transport along the respiratory chain. It is supposed that Mg^{2+} may have influence on the structure of inner mitochondrial membrane.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Владимиров Ю. А., Сулова Т. Б., Оленев В. И. В сб.: Митохондрии. Транспорт электронов и преобразование энергии, 109, М., 1976.
2. Кондрашова М. Н., Евтодченко Ю. В., Кудзина Л. Ю. В сб.: Руководство по изучению биологического окисления полярографическим методом, 93, М., 1973.
3. Кондрашова М. Н., Николаева Л. В., Чистяков В. В., Калининченко Л. П. В сб.: Руководство по изучению биологического окисления полярографическим методом, 50, М., 1973.
4. Кудзина Л. Ю., Юрков И. С., Полтева Н. А., Евтодченко Ю. В., Кондрашова М. Н. Биохимия, 44, 154, 1979.
5. Матерова Е. А., Грекович А. Л., Дидина С. Е. Электрохимия, 8, 1829, 1972.
6. Crompton M., Sigel E., Salzmann M., Carafoli E. Eur. J. Biochem., 69, 429, 1976.
7. Diwan J. J., Daze M., Richardson R., Aronson D. Biochemistry, 18, 2590, 1979.
8. Garlid K. D. J. Biol. Chem., 255, 11273, 1980.
9. Harris E. J. Biochem. J., 178, 673, 1979.
10. Jacobus W. E., Tiozzo R., Luqli G., Lehninger A. L., Carafoli E. J. Biol. Chem., 250, 7863, 1975.
11. Jung D. W., Chavez E., Brierley G. P. Arch. Biochem. Biophys., 183, 452, 1977.
12. Leblanc P., Clauser H. Biochim. Biophys. Acta, 347, 87, 1974.
13. Ligeti E., Fonyo A. FEBS Letters, 79, 33, 1977.
14. Lowry O., Rosenbrough N., Farr A., Randall R. J. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
15. Nachbaur J., Colbeau A., Vignais P. M. Biochim. Biophys. Acta, 274, 426, 1972.
16. Schneider W. C. J. Biol. Chem., 176, 259, 1948.
17. Siliprandi D., Toninello A., Zoccarato F., Siliprandi N. Biochem. Biophys. Res. Commun., 78, 23, 1977.
18. Zoccaratto F., Rugolo M., Siliprandi D., Siliprandi N. Eur. J. Biochem., 114, 195, 1981.

УДК 616.12—091.811

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОРОНАРОРАСШИРЯЮЩЕГО НЕЙРОГОРМОНА «С» НА ГОМОРИ-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЙРОНАХ ИНТРАМУРАЛЬНЫХ НЕРВНЫХ ГАНГЛИЕВ СЕРДЦА КРЫС

С. С. АБРАМЯН, А. А. ГАЛОЯН

Внутривенное введение крысам гипоталамического нейрого르몬а «С» вызывает увеличение содержания гомори-положительных включений в нейронах интрамуральных нервных ганглиев сердца. Предполагается, что эти включения представляют собой комплекс РНК и белка и, по-видимому, принимают активное участие в нервной регуляции сердечной деятельности и коронарного кровообращения.

Ключевые слова: нейрого르몬 «С», гомори-положительные включения.

Ранее нами было показано [1, 5], что внутривенное введение крысам гипоталамического нейрого르몬а «С» вызывает заметное увеличение диаметра и числа функционирующих капилляров левого желудочка и межжелудочковой перегородки, а также просвета капилляров интрамуральных нервных ганглиев сердца ненаркотизированных и наркотизированных крыс, наблюдаемое через 30 и 60 мин после введения нейрого르몬а. Эти изменения, несомненно, обусловлены многими факторами, участвующими в регуляции микроциркуляции, в том числе и метаболическими факторами. В целях изучения изменений, возникающих в интрамуральных нервных ганглиях под воздействием нейрого르몬а «С», нами проведен ряд гистохимических исследований. В частности, исследованы сдвиги гомори-положительных включений (ГПВ) в нейронах интрамуральных нервных ганглиев сердца с применением метода Гомори [3].

Материал и методика. Исследования проведены на 40 нелинейных белых лабораторных крысах-самцах массой 120—150 г. Из них 20 крыс обследованы под гексеналовым наркозом (из расчета 16 мг на 100 г массы животного), 20—без наркоза. В каждой из этих двух серий животные подразделялись на три группы: нормальные, контрольные и экспериментальные. Группа нормальных крыс никаких инъекций не получала; контрольным животным за 30 мин до умерщвления (декапитацией) внутривенно вводили физиологический раствор из расчета 0,5 мл/100 г; группе экспериментальных крыс за 30 и 60 мин до умерщвления внутривенно вводили нейрого르몬 «С» из расчета 0,5 мл/100 г, что соответствует 400 миллиединицам (за миллиединицу—МЕД—активности нейрого르몬а «С» принимают активность нейрого르몬а, ингибирующего 1 МЕД 3,5-АМФ—фосфодиэстеразы гомогената мозга крыс в 1 мин).

Взятые из области основания сердца кусочки ткани быстро промывали в холодном физиологическом растворе и фиксировали смесью Буэна в течение 48 часов. Зафиксированный материал отмывали в часто сменяемых спиртах возрастающей крепости, обезвоживали и заливали в парафин, после чего приготавливали серийные срезы толщиной 6 мкм, которые и окрашивали хромовым гематоксилином с последующей доокрашкой 1%-ным раствором основного фуксина для выявления нейронов с ГПВ.

Подсчет количества нервных клеток в ганглиях производился на каждом 5—6-м срезе; подсчитывалось общее количество нейронов, в том числе нейронов, содержащих

ГПВ. Одновременно велся подсчет клеток с различной локализацией в них ГПВ. Общее количество нейронов в каждой группе крыс колеблется в пределах 500—1500 в зависимости от количества и величины ганглиев в срезах, поэтому подсчитанные в абсолютных числах нейроны с ГПВ переводились в относительные значения, в проценты ко всему количеству нейронов на срезе.

Статистическая обработка результатов подсчета произведена с учетом изменчивости признака в пределах организма по методике Катинаса и др. [2]; достоверность результатов определена по общеизвестной методике [6]. Полученные данные обобщены в таблице, приведенные в ней средние арифметические для каждой группы крыс достоверны: $T_{\text{выч.}} > T_{\text{табл.}}$ при уровне значимости 0,001—0,005.

Результаты и обсуждение. При окраске интрамуральных нервных ганглиев сердца по вышеописанному методу в цитоплазме части нейронов обнаруживается гомори-положительная реакция в виде различно локализованных гранул и глыбок неодинаковой формы и размеров. Нервные клетки содержат преимущественно одно ядро округлой или овальной формы с четкими очертаниями. Часто встречаются и двоядерные клетки (рис. 1), изредка—трехъядерные. ГПВ обычно выявляются в виде гранул умеренного, а иногда и сильно выраженного сине-фиолетового окрашивания, имеющего самую различную локализацию в цитоплазме нейрона и занимающего значительную ее часть. По локализации ГПВ в цитоплазме нейрона можно выделить клетки, в которых они: а) непосредственно примыкают к ядру, располагаясь на одном его полюсе в виде полумесяца или шапки или же окружают его полностью на некотором отдалении в виде глыбок неопределенной формы; б) в виде мелких дискретных вкраплений, несколько хаотически разбросанных по всей цитоплазме нейрона, или, сравнительно реже, в виде крупных вкраплений-тяжей, расположенных между ядром и цитоплазматической мембраной; в) образуют как бы кольцо преимущественно по периферии крупных нейронов (рис. 1 и 2).

У интактных животных ГПВ содержатся в 58% нервных клеток, в цитоплазме же оставшейся части нейронов они отсутствуют, у контрольных животных выявляются чаще—в 70% их. Под воздействием нейрогормона «С» через 30 мин после его внутривенного введения уже 85% всех нейронов содержат ГПВ, на 60-й мин доля нейронов с ГПВ несколько уменьшается—77%. При этом реакция выражена интенсивнее, чем в норме и контроле. Нередки случаи, когда цитоплазма нейрона почти полностью заполняется этими включениями.

У наркотизированных крыс в норме доля нейронов с ГПВ невелика—33,5%, у контрольных животных изменения по сравнению с нормой незначительны; под воздействием нейрогормона «С» количество нейронов с ГПВ по сравнению с нормой увеличивается на 75—85%. При этом в отличие от ненаркотизированных крыс, у которых на всем протяжении опыта преобладает цитоплазматическая локализация ГПВ в нейронах, у наркотизированных прослеживается преобладание нейронов с кольцевидной локализацией ГПВ, у них же сравнительно велика доля нейронов с околядерной локализацией ГПВ.

Из приведенных данных можно заключить, что нейрогормон «С» усиливает синтез ГПВ в нейронах и их выход из клеток; этот процесс ускоряется на фоне гексеналового наркоза. При этом у ненаркотизированных крыс на всех стадиях эксперимента доля нейронов с ГПВ боль-

ше, чем у наркотизированных.—аналогично данным о диаметре капилляров интрамуральных нервных ганглиев [4].

Для выяснения природы ГПВ нами проведена обработка срезов пептидазами и рибонуклеазой. И в первом, и во втором случаях окраска ослабевает, а при совместной обработке пептидазами и РНК-азой

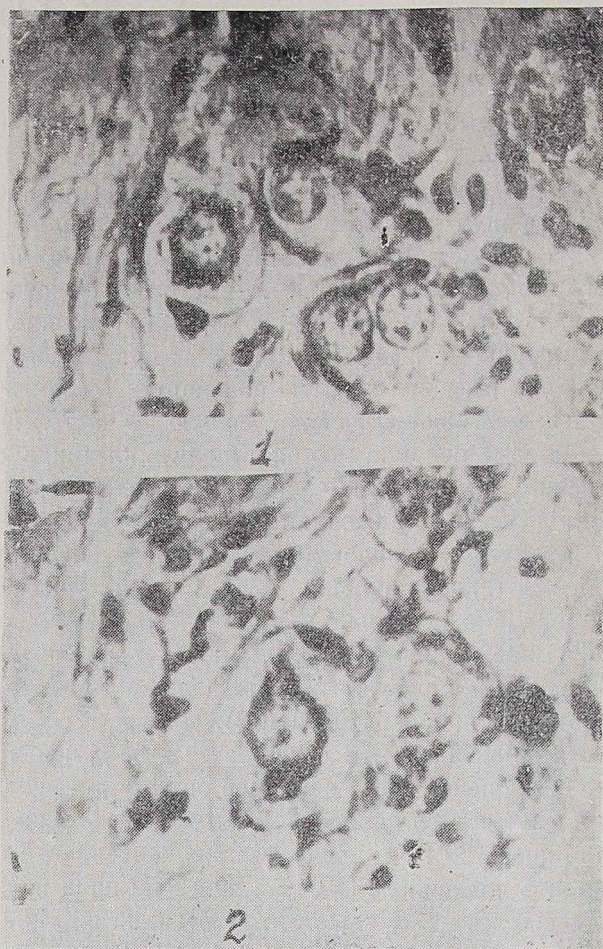


Рис. 1. Нейроны в интрамуральном нервном ганглии сердца крысы. Нижний нейрон—с двумя ядрами; верхний левый нейрон—с околядерной локализацией ГПВ, верхний правый нейрон—с кольцевидной локализацией ГПВ. Хромовый гематоксилин—по Гомори; ок. $\times 12,5$; об. $\times 63$.

Рис. 2. Околядерная локализация ГПВ в нейроне слева; разбросанные по цитоплазме ГПВ в нейроне справа. Хромовый гематоксилин—по Гомори; ок. $12,5$; об. $\times 63$.

реакция вовсе исчезает, что и дало нам основание сделать вывод об обусловленности гомори-положительной реакции белком и рибонуклеиновой кислотой.

Рассматривая в совокупности полученные ранее данные о воздействии нейрогормона «С» на капиллярную сеть миокарда и интрамуральных нервных ганглиев с приведенными в настоящей статье данны-

ми, можно предположить, что гомори-положительные включения в нейронах интрамуральных нервных ганглиев сердца не являются инертными

Т а б л и ц а

Гомори-положительные включения в нейронах интрамуральных нервных ганглиев сердца крыс в условиях воздействия нейрогормона «С»

Условия опыта	Доля нейронов с ГПВ, %	Из них по локализации ГПВ, %			
		вокруг ядра нейрона	хаотически разбросаны в цитоплазме	кольцевидно по периферии нейрона	
Норма 4 крысы	57,9±3,4	7,0±0,3	31,6±4,2	19,3±2,1	
Контроль 4 крысы	69,6±1,9	7,6±1,1	47,8±2,1	14,2±1,9	
изменения по сравнению с нормой, ± %	+20,2	+8,6	+51,3	-26,4	
достоверность изменения	P<0,025	P<0,5	P<0,025	P<0,2	
30 мин 6 крыс	85,1±2,2	14,1±1,4	59,9±1,7	11,1±1,8	
изменения по сравнению с нормой, ± %	+47,0	+101,4	+89,6	-42,5	
достоверность изменения	P<0,001	P>0,005	P<0,001	P>0,026	
60 мин 6 крыс	77,0±2,0	11,9±1,2	43,2±1,5	21,9±1,3	
изменения по сравнению с нормой, ± %	+33,0	+70,0	+36,7	+13,5	
достоверность изменения	P>0,005	P>0,01	P>0,05	P>0,2	

I. Ненаркотизированные крысы

Норма 4 крысы	57,9±3,4	7,0±0,3	31,6±4,2	19,3±2,1
Контроль 4 крысы	69,6±1,9	7,6±1,1	47,8±2,1	14,2±1,9
изменения по сравнению с нормой, ± %	+20,2	+8,6	+51,3	-26,4
достоверность изменения	P<0,025	P<0,5	P<0,025	P<0,2
30 мин 6 крыс	85,1±2,2	14,1±1,4	59,9±1,7	11,1±1,8
изменения по сравнению с нормой, ± %	+47,0	+101,4	+89,6	-42,5
достоверность изменения	P<0,001	P>0,005	P<0,001	P>0,026
60 мин 6 крыс	77,0±2,0	11,9±1,2	43,2±1,5	21,9±1,3
изменения по сравнению с нормой, ± %	+33,0	+70,0	+36,7	+13,5
достоверность изменения	P>0,005	P>0,01	P>0,05	P>0,2

II. Наркотизированные крысы

Норма 4 крысы	33,5±1,9	8,7±0,8	12,8±1,1	12,0±1,4
Контроль 4 крысы	35,7±2,1	5,4±0,7	14,3±1,4	16,0±1,3
изменения по сравнению с нормой, ± %	+6,6	-37,9	+11,7	+33,3
достоверность изменения	P<0,5	P<0,025	P>0,4	P<0,01
30 мин 6 крыс	61,8±1,8	13,5±1,1	22,6±1,8	25,7±1,9
изменения по сравнению с нормой, ± %	+84,5	+55,2	+76,6	+114,2
достоверность изменения	P>0,001	P>0,025	P<0,005	P<0,001
60 мин 6 крыс	58,7±1,5	13,4±1,0	19,2±1,2	26,1±1,7
изменения по сравнению с нормой, ± %	+75,2	+54,0	+50,0	+117,5
достоверность изменения	P>0,001	P<0,01	P>0,005	P<0,001

ми образованиями, а принимают, по-видимому, активное участие в позитивном влиянии нейрогормона «С» на сердечную деятельность и коронарное кровообращение.

Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 19.IV 1982 г.

**ԱՆՈՒԱԼԱՅՆԻՉ ՆՆՅՐՈՀՈՐՄՈՆ «С»-Ի ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆ
ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՍՐՏԻ ՆԵՐՊԱՏԱՅԻՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐԻ
ՆՆՅՐՈՆՆԵՐԻ ԳՈՐՈՐԻ-ԴՐԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՎՐԱ**

Ս. Ս. ԱՔՐԱՀԱՄՅԱՆ. Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ

Հոգվածում ցույց է տրված, որ կաթնասունների հիպոթալամա-հիպոֆիզարային համակարգից անջատված կարդիոակտիվ նեյրոհորմոն «С»-ն, առնետներին ներերակային ներարկումից 30 և 60 րոպե անց, խթանում է գոմորի-դրական նյութերի պարունակության ավելացումը սրտի ներպատային նյարդային հանգույցների նեյրոններում: Ենթադրվում է, որ գոմորի-դրական

նյութերն ակտիվ մասնակցություն են ցուցաբերում սրտի գործունեությանը և արյան պահպանին շրջանառության նյարդային կարգավորմանը:

THE INFLUENCE OF THE CORONARODILATIVE [NEUROHORMONE "C" ON GOMORI-POSITIVE SUBSTANCES OF THE RAT HEART INTRAMURAL NERVOUS GANGLION NEURONES

S. S. ABRAHAMIAN, A. A. GALOIAN

It has been shown that the hypothalamo-hypophyse neurohormone "C" increases the quantity of gomori-positive substances in the heart neurones after 30 and 60 min of its entervein injection. It is supposed that these substances may participate in the nervous regulation of blood coronary circulation and heart activity.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян С. С., Ростомян М. А., Галоян А. А. Кровообращение, 8, 2, 12—17, 1975.
2. Катинас Г. С., Булгак В. И. и др. Архив АГЭ, 9, 97—104, 1969.
3. Пирс Э. Гистохимия. Теоретическая и прикладная. М., 861—862, 1962.
4. Ростомян М. А., Абрамян С. С., Галоян А. А. Мат-лы. 4-й Всесоюз. конф. по физиол. вегетативн. нервн. системы, 258, 1976.
5. Ростомян М. А., Абрамян С. С., Галоян А. А. Кровообращение, 10, 4, 3—7, 1977.
6. Урбах В. Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. 324, М., 1963.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 579.842.13:616—018.73—008.953

К ВОПРОСУ ОБ АДГЕЗИВНОСТИ ТРАНСКОНЪЮГАНТОВ, ОПОСРЕДОВАННОЙ АНТИГЕНАМИ K88, K99, VIR

С. Т. МНАЦАКАНОВ, В. М. БОНДАРЕНКО

На клеточных линиях Henle, Hela, Нер-2 у ряда представителей семейства Enterobacteriaceae и их трансконъюгантов была изучена адгезия, опосредованная антигенами K88, K99, Vir.

Показана экспрессия плазмид K88, K99, Vir в штаммах Escherichia coli, Shigella flexneri, Citrobacter freundii, Klebsiella pneumoniae, Hafnia alvei, Enterobacter cloacae, E. aerogenes, Proteus vulgaris, P. morganii. Передача плазмиды K88 реципиентным неадгезивным штаммам E. coli и S. flexneri Ra-хемотипов сообщает им адгезивные свойства в отношении клеток линий Henle и Hela. Наследование плазмид K88, K99, Vir штаммами условно патогенных энтеробактерий, способных прикрепляться к клеткам Нер-2, существенно не отражается на уровне адгезивности трансконъюгантов.

Ключевые слова: адгезивность трансконъюгантов, плазмиды K88, K99, Vir, энтеробактерии.

Как установлено в последние годы, в развитии острых кишечных заболеваний важную роль играют факторы адгезии, к которым относят-

ся фимбриальные антигены K88, K99, Vir, факторы колонизации (типа CFA). Установлено, что *E. coli* приобретают вирулентность после того, как бактерии наследуют способность продуцировать антиген K88 [4]. Мутанты *E. coli*, лишенные антигена K88, локализуются в просвете кишечника и вызывают гибель 3% подопытных поросят, в то время как изогенная культура с антигеном K88 вызывала гибель 50% животных [3, 11]. Показано также, что бактерии с антигеном K88 прилипали к щетиночной кайме тонкого кишечника поросят, тогда как K88 негативные штаммы такой способностью не обладали [8]. Более того, оказалось, что варианты *E. coli*, которые теряют способность к продукции фимбрий *in vivo*, не могли колонизировать кишечник и вызывать диарею новорожденных поросят, хотя они и продуцировали энтеротоксин [6].

В то же время рядом авторов было найдено, что антигены K88, K99, Vir не играют роли в развитии диареи у людей [5, 7, 10], т. е. эти антигены не могут опосредовать лигандо-рецепторную взаимосвязь бактерий с клетками кишечника человека.

Однако в последние годы появились сообщения о том, что в отдельных случаях возможна адгезия бактерий на клетках кишечника человека [12] и лимфоцитах [2], опосредованная антигеном K99, хотя и в незначительной степени. Найдена адгезия штамма *C. freundii* на клеточной линии Hela [1].

Целью данной работы явилось изучение адгезивности энтеробактерий, наследующих плазмиды, контролирующие синтез антигенов K88, K99, Vir на модели различных клеточных линий, полученных из различных тканей человека.

Материал и методика. Передача плазмид K88, K99, Vir проводилась по системе HFT [9]. Промежуточным реципиентом служил штамм *E. coli* C600 (2124), окончательными реципиентами — *E. coli* 200 PS, *S. flexneri* R84, *C. freundii*, *K. pneumoniae*, *H. alvei*, *E. aerogenes*, *E. cloacae*, *P. vulgaris*, *P.morganii*. Донорами служили штаммы *E. coli* K88, *E. coli* K99, *E. coli* Vir, полученные от H. W. Smith, и *E. coli* AT65 (K88⁺), *E. coli* AT14 (K99⁺), *E. coli* AT95 (Vir⁺), выделенные от больных острыми кишечными заболеваниями детей. Селекция проводилась по резистентности к рифампицину и ампициллину.

Для выявления адгезии штаммы выращивались на минимальной среде с ³H-глюкозой. Через 18 ч инкубации выросшие бактерии трижды отмывались физиологическим раствором и в концентрации $1 \cdot 10^8$ /мл вносились в 3-суточный монослой клеток Heple, Hela, Hep-2. Инфицированный мечеными энтеробактериями монослой трижды промывался 0,02%-ным раствором версена. Версенизированные клетки осаждались на миллиметровые фильтры Synrog AUFS с диаметром пор 1,3 мкм, промывались 20 мл физиологического раствора, однократно — 10 мл этилового спирта с последующим промыванием физиологическим раствором. Высушенные фильтры помещались во флаконы для подсчета радиоактивности при заливке 5 мл стандартного толуолового стинтиллятора. Уровень радиоактивности определялся при помощи жидкостного счетчика Intertechnique SL-20.

Для выявления специфичности адгезии добавлялась 1%-ная D-манноза.

Результаты и обсуждение. При проведении опытов по передаче плазмид K88, K99, Vir было установлено, что они передавались на штаммы *E. coli* 200 PS и *S. flexneri* R84 с частотой $1 \cdot 10^{-4}$ — $1 \cdot 10^{-5}$, тогда как бактерии реципиентных штаммов *C. freundii*, *K. pneumo-*

niae, *H. alvei*, *E. cloacae*, *E. aerogenes*, *P. vulgaris*, *P. morganii* воспринимали указанные плазмиды с частотой $1 \cdot 10^{-5}$ — $1 \cdot 10^{-7}$.

На клеточной линии Henle была изучена адгезия донорных культур *E. coli* K88, *E. coli* AT65 (K88⁺), реципиентной культуры *E. coli* 200 PS, трансконъюганта *E. coli* AT65 (K88⁺) $\times$ *E. coli* 200PS и «дикого» штамма *E. coli* 303/4 (K88⁺), выделенного г. Ереване.

На клетках линии Hela была определена адгезия донорного штамма *E. coli* AT65 (K88⁺), реципиентного штамма *S. flexneri* R84 и двух трансконъюгантов *E. coli* AT65 (K88⁺) $\times$ *S. flexneri*, R84.

Результаты определения адгезии, полученные на клеточных линиях Henle и Hela, приведены в табл. 1, согласно данным которой донор-

Таблица 1

Результаты определения адгезивности на клеточных линиях Henle и Hela

Штамм	Клеточная линия	Частота импульсов*	
		D-манноза	
		+	—
<i>E. coli</i> K88	Henle	130	190
<i>E. coli</i> AT65 (K88 ⁺)	Henle	127	193
<i>E. coli</i> 200PS	Henle	7	149
<i>E. coli</i> AT65 (K88 ⁺) $\times$ <i>E. coli</i> 200 PS	Henle	137	203
<i>E. coli</i> 303/4 (K88 ⁺)	Henle	115	174
<i>E. coli</i> AT65 (K88 ⁺)	Hela	100	119
<i>S. flexneri</i> R84	Hela	8	7
<i>E. coli</i> AT65 (K88 ⁺) $\times$ <i>S. flexn.</i> R84/1	Hela	53	54
<i>E. coli</i> AT65 (K88 ⁺) $\times$ <i>S. flexn.</i> R84/2	Hela	45	45

* — данные приведены в имп/мин. $\times 10^2$.

ные штаммы *E. coli* K88 и *E. coli* AT65 (K88⁺) обладали способностью прикрепляться как к клеткам Henle, так и к клеткам Hela. Реципиентные штаммы *E. coli* 200 PS и *S. flexneri* R84 Ra-хемотипа такой способностью не обладали. В отличие от шигелл, бактерии штамма *E. coli* 200 PS прикреплялись к клеткам Henle лишь при отсутствии D-маннозы, тогда как добавление углевода подавляло адгезию этого штамма, которая была обусловлена, по-видимому, наличием ресничек общего типа, чувствительных к D-маннозе. Штамм *S. flexneri* R84 ресничками общего типа не обладал, ввиду чего адгезия его на клетках Hela как в присутствии D-маннозы, так и без нее составляла 7—8 имп/мин $\cdot 10^2$. В то же время приобретение *E. coli* 200 PS плазмиды K88, кодирующей синтез антигена K88, сообщало трансконъюганту способность прикрепляться к клеткам Henle, причем адгезия трансконъюганта не подавлялась прибавлением 1%-ной D-маннозы.

Проверка же трансконъюгантов *S. flexneri* R84, K88⁺, приобретших

плазмиду K88 на клеточной линии Hela, показала появление у них четко выраженной D-маннозореzистентной адгезии.

Следует отметить, что адгезия трансконъюганта *E. coli* 200 PS K88⁺ на клетках Henle была вдвое выше, чем таковая трансконъюгантов *S. flexneri* R84, K88⁺ на клетках линии Hela, что, по всей вероятности, объясняется происхождением клеточных линий—клетки Henle, как известно, являются клетками эпителия кишечника человека, а клетки Hela—эпителия шейки матки человека.

В связи с этим следует отметить, что штаммы эшерихий, выделенные при острых кишечных заболеваниях человека и синтезировавшие антиген K88, обладали выраженной адгезивностью в отношении клеток линии Henle, причем эта способность в одинаковой степени была выражена как у «диких» штаммов (*E. coli* AT65 K88⁺, *E. coli* 303/4 K88⁺ так и у штамма, полученного от H. W. Smith (*E. coli* K88⁺).

На клеточной линии Her-2 была испытана адгезивность реципиентных штаммов *C. freundii*, *K. pneumoniae*, *H. alvei*, *E. aerogenes*, *E. cloacae*, *P. vulgaris*, *P. morganii* и трансконъюгантов, полученных при скрещиваниях с донорами *E. coli* K88⁺, *E. coli* K99⁺, *E. coli* Vir⁺, *E. coli* AT65 (K88⁺), *E. coli* AT14 (K99⁺) и *E. coli* AT95 (Vir⁺).

Результаты опытов на клеточной линии Her-2 приведены в табл. 2.

Таблица 2

Адгезивность некоторых видов энтеробактерий и их трансконъюгантов на клеточной линии Her-2

Штамм	Синтез антигенов	Частота импульсов*	
		D-манноза	
		+	—
<i>C. freundii</i>	—	80	72
<i>E. coli</i> K88 ⁺ × <i>C. freundii</i>	K88	84	80
<i>E. coli</i> K99 ⁺ × <i>C. freundii</i>	K99	82	82
<i>E. coli</i> Vir ⁺ × <i>C. freundii</i>	Vir	88	86
<i>K. pneumoniae</i>	—	48	74
<i>E. coli</i> AT65 K88 ⁺ × <i>K. pneumoniae</i>	K88	50	70
<i>E. coli</i> AT14 K99 ⁺ × <i>K. pneumoniae</i>	K99	52	72
<i>H. alvei</i>	—	44	120
<i>E. coli</i> K88 ⁺ × <i>H. alvei</i>	K88	46	110
<i>E. cloacae</i>	—	58	136
<i>E. coli</i> K99 ⁺ × <i>E. cloacae</i>	K99	60	132
<i>E. aerogenes</i>	—	54	148
<i>E. coli</i> K88 ⁺ × <i>E. aerogenes</i>	K88	62	140
<i>P. vulgaris</i>	—	100	148
<i>E. coli</i> K99 ⁺ × <i>P. vulgaris</i>	K99	120	146
<i>P. morganii</i>	—	124	174
<i>E. coli</i> AT14 K99 ⁺ × <i>P. morganii</i>	K99	126	182

* Данные приведены в имп/мин × 10².

Данные этой таблицы, касающиеся адгезии бактерий—представителей родов *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Proteus*, подтверждают существующее в литературе мнение о том, что при наличии «своей» адгезивности у реципиентов дополнительное введение в бактериальную клетку плазмид K88, K99, Vir не приводит к дальнейшему повышению уровня их адсорбции на клетках [7].

Таким образом, при введении в бактериальную клетку плазмиды K88 у штаммов *E. coli* появляется способность прикрепляться к клеткам кишечника человека (клеточная линия Henle) и клеткам Hela, причем у трансконъюгантов K88 адгезия к клеткам эпителия кишечника человека более выражена, чем к клеткам Hela. Подобные результаты позволяют предположить, что в определенных случаях *E. coli*, способные к синтезу антигена K88, могут прикрепляться к эпителиальным клеткам кишечника человека и колонизировать его, что в свою очередь может играть патогенетическую роль в возникновении диарейных заболеваний у людей.

Армянский ордена Трудового Красного Знамени
НИИ эпидемиологии, вирусологии и медицинской
паразитологии им. А. Б. Алексаняна

Поступило 6.XI 1982 г.

K88, K99, VIR ԱՆՏԻԳԵՆԵՐՈՎ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐԱԾ ՏՐԱՆՍԿՈՆՅՈՒԳԱՆՏԵՐԻ ԱԴԳԵԶԻՎՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ս. Տ. ՄՆԱՏԱԿԱՆՈՎ, Վ. Մ. ԲՈՆԴԱՐԵՆԿՈ

Ուսումնասիրված է էնտերոբակտերիաների որոշ տեսակների՝ *E. coli*, *S. flexneri* 84, *C. freundii*, *K. pneumoniae*, *H. alvei*, *E. cloacae*, *E. aerogenes*, *P. vulgaris*, *P. morganii* տրանսկոնյուգանտների ադգեզիվությունը:

Հաստատված է, որ *E. coli* 200 PS և *S. flexneri* 84 ռեցիպիենտների K88 պլազմիդայի ձեռք բերումը տրանսկոնյուգանտներին հաղորդում է Henle և Hela գծային բջիջներին կաշելու հատկություն, ընդ որում՝ տրանսկոնյուգանտների D-մաննոզակալուն ադգեզիան Henle բջիջների վրա երկու անգամ ավելի բարձր է, քան Hela բջիջների վրա, մինչդեռ էնտերոբակտերիաների պայմանական պաթոգեն ռեցիպիենտային շտամների մոտ «իրենց» ադգեզիվության առկայության դեպքում K88, K99, Vir պլազմիդների լրացուցիչ ներարկումը բակտերիալ բջիջի մեջ չի հանգեցնում էպիթելի վրա նրանց ադսորբցման մակարդակի հետագա բարձրացման:

ON THE TRANSCONJUGANTES' ADHESIVENESS DETERMINED BY K88, K99, VIR ANTIGENS

S. T. MNATSAKANOV, V. M. BONDARENKO

The subject of investigations has been the adhesiveness of transconjugantes of such enterobacteria, such as *E. coli*, *S. flexneri* R84, *C. freundii*, *K. pneumoniae*, *H. alvei*, *E. aerogenes*, *E. cloacae*, *P. vulgaris*, *P. morganii*. It is proved that *E. coli* 200PS and *S. flexneri* R84 recipiental acquisition of K88 plasmid gives the transconjugantes the ability of fastening to *Henle* and *Hela* cells. D-mannoso-constant adhe-

sion of transconjugantes on *Henle* cells is twice higher than that on *Hela* cells, while in the presence of their "own" adhesiveness in reciprocal strains of conditionally pathogenic enterobacteria the additional administration of K88, K99, Vir plasmids into bacterial cell has not resulted in further increase of the adsorption level on epithelium.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко В. М., Попов В. Л., Тимофеева И. Т. Ж. Микробиол., 6, 64, 1981.
2. Fellberg N. H., Heron I. Acta path. microbiol. scand., B88, 249, 1980.
3. Jones G. W., Rutter J. M. Infect. and Immun., 6, 918, 1972.
4. Jones G. W., Rutter J. M. J. Gen. Microbiol., 85, 135, 1974.
5. Moon H. W., Nagy B., Isaacson R. E., Orskov I. Infect. and Immun., 15, 614, 1977.
6. Nagy B., Moon H. W., Isaacson R. E. Acta Microbiol., Ac. Sci. hung., 25, 117, 1988.
7. Smith H. W., Linggood M. A., J. Med. Microbiol., 4, 467, 1971.
8. Selwood R. R., Gibbons R. A., Jones G. W., Rutter J. M. J. Med. Microbiol., 8, 405, 1975.
9. Stocker B. A. D., Smith S., Ozeki H. J. Gen. Microbiol., 30, 201, 1963.
10. Thorne G. M., Gorbach S. L. J. Amer. Vet. Med. Assoc., 173, p. 2, 592, 1978.
11. Wilson M. R., Hohman A. W. Infect. and Immun., 10, 776, 1974.
12. Wadström T., Faris A., Freer J., Habte D., Hallberg D., [Ljungh A. Scand. J. Infect. Dis., 24, 148, 1980.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 616.15—006

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РЕАКТИВНОСТИ МАКРОФАГАЛЬНОГО ЗВЕНА ИММУННОГО ОТВЕТА

М. З. БАХШИЯН

Макрофаги, или клетки системы мононуклеарных фагоцитов, имеют костномозговое происхождение и различные функции. Они участвуют в поддержании гомеостаза, в противоопухолевом иммунитете. Возможна их активация витамином А—увеличение содержания, размеров, усиление фагоцитарной функции.

Ключевые слова: фагоцитоз, иммунный ответ.

Наличие в организме клеток, осуществляющих защитную функцию путем фагоцитоза чужеродных агентов, было доказано Мечниковым (1905 г.). Эти клетки были названы макрофагами.

В настоящее время известно, что макрофаги, или клетки системы мононуклеарных фагоцитов, имеют костномозговое происхождение [57] и включают в себя промоноциты костного мозга, моноциты крови и тканевые макрофаги (фиксированные и свободные). Основными критериями принадлежности клеток к системе мононуклеарных фагоцитов является наличие эстеразной активности, содержание пероксидазо-по-

зитивных гранул, наличие F_c — C_3 рецепторов, способность к фагоцитозу, пиноцитозу, прикреплению к стеклу, радиорезистентность, общность происхождения и морфологии.

В последние годы [39] рекомендованы следующие термины для обозначения макрофагов: резидентные—для популяций из определенных анатомических областей организма, существующих без экспериментальной индукции и в отсутствие воспалительных агентов; индуцированные—для макрофагов, возникающих и накапливающихся в определенных областях под влиянием экспериментального воздействия; активированные—для макрофагов, отличающихся по сравнению с резидентными измененной функцией. Карр различает свободные и фиксированные макрофаги. Свободные рассеяны по всему организму и существуют вне главных лимфоидных органов—это макрофаги соединительной ткани, серозных полостей, воспалительных экссудатов, легочные макрофаги. Фиксированные—это звездчатые макрофаги печени, макрофаги селезенки, костного мозга, лимфатических узлов, центральной нервной системы.

Процесс фагоцитоза, одного из основных морфофункциональных признаков мононуклеарных фагоцитов, сопровождается рядом морфологических, биохимических перестроек в макрофагах: отмечается увеличение усвоения глюкозы на 25—60% [33], активный синтез белка [51], изменение общего электрического заряда клеточной мембраны [24], увеличение количества пероксисом [21]. Установлено, что на поверхности макрофагальной мембраны имеются рецепторы для третьей фракции комплемента и что поверхностью макрофагов связывается большая часть растворимых антигенов.

Специфические рецепторы на мембране макрофагов могут быть инициаторами фагоцитоза [7]. При F_c -опосредованном фагоцитозе макрофаг охватывает тонкими псевдоподиями всю поверхность JgG прикрепившейся частицы, которая затем втягивается в клетку; при C_3 -опосредованном фагоцитозе частица погружается в цитоплазму макрофага без тесного контакта с его мембраной [33]. При первичном контакте с любым антигеном макрофаги захватывают его и подвергают внутриклеточному энзиматическому разрушению до молекул, которые либо включаются в метаболические процессы организма, либо выводятся из него. Эта функция макрофагов направлена на поддержание гомеостаза [5]. В случае, если чужеродные агенты не поддаются перевариванию, то образуются антитела, как защитный механизм, направленный на удаление антигена. Следовательно, первичный контакт ферментов лизосом макрофагов с антигеном является первым этапом антителогенеза [12]. Таким образом, можно отметить участие макрофагов в распознавании «своего» и «чужого», что нашло экспериментальное подтверждение в исследованиях лаборатории И. Я. Учитель. Так, Исина [6] наблюдала более интенсивный захват и переваривание макрофагами ксеногенных эритроцитов, чем сингенных.

В макрофагах перевариваемый высокомолекулярный материал остается внутри вторичных лизосом неопределенно длительное время, возможно, в течение всей жизни клетки [8, 12]. Антиген, прошедший ста-

дию фиксации, пиноцитоза и внутриклеточной деградации, вновь появляется на макрофагальной поверхности в своей более иммуногенной форме [10]. Особое внимание уделяется изучению процесса передачи антигена макрофагами лимфоцитам, во время которого антиген подвергается обработке и значительно повышает свою иммуногенность, превращаясь в так называемый суперантиген. Существует точка зрения, что суперантиген является комплексом антигена или его обломков с РНК макрофага [28]. При этом отмечается, что фагоцитарная функция макрофагов и их вспомогательная роль в иммунном ответе не всегда совпадают [40]. Из сказанного вытекает важная роль макрофагов в индукции антителообразования.

Имеются некоторые данные об участии макрофагов в поддержании гомеостаза. Известно, что в основе ряда аутоиммунных заболеваний лежит нарушение последнего. Аутоиммунными заболеваниями принято считать болезни, при которых существенная патогенетическая роль принадлежит антителам или эффекторным лимфоцитам, обладающим сродством к тканевым антигенам данного организма. Низкая частота обнаружения антител, специфичных к аутоантигенам, и еще более низкая частота аутоиммунных заболеваний свидетельствуют о том, что в организме есть эффективный механизм распознавания «своего» и толерантности. Прорыв толерантности, по мнению некоторых авторов, может быть обусловлен различными причинами. Так, возможно, что первичный агент (возможно вирус) персистирует в организме, благодаря генетически обусловленному дефекту в иммунокомпетентной системе, которая не в состоянии элиминировать повреждающий агент, что способствует появлению вторичных изменений в иммунокомпетентной системе, не зависящих уже от заболевания, вызванного первичным агентом [45]. Одной из наиболее частых причин аутоагрессии может явиться попадание в организм антигена с детерминантными группами, сходными с такими же группами антигена-хозяина. Прорыв толерантности в подобных ситуациях обусловлен, видимо, чужеродностью антигена, а реакция возникших при этом антител с антигеном хозяина обусловлена присутствием общих антигенных групп [9]; другой вероятной причиной аутоагрессии автор считает соматическую мутацию некоторых антителообразующих клеток, приводящую к утрате толерантности к одному или нескольким антигенам. Некоторые авторы полагают, что аутоиммунный процесс может возникнуть вследствие нарушения циркуляции аутоантигена или потери им толерогенных свойств. При некоторых аутоиммунных заболеваниях (например, системная красная волчанка) все нарушения иммунологического статуса возникают от разнообразных генетических нарушений в иммунной системе, любое из которых приводит к общему патогенетическому механизму—отложению иммунных комплексов в различных тканях [9]. Иммунные комплексы активируют систему комплемента, стимулируя выделение медиаторов гуморального и клеточного иммунитета, антителогенез. В области отложения иммунных комплексов накапливаются лейкоциты, развивается воспалительная реакция. Именно циркуляцией иммунных комплексов в сосудистой системе обусловлены генерализованный ха-

рактар тканевых повреждений и системность аутоиммунных заболеваний [11, 58].

В исследованиях последних лет показано, что персистенция иммунных комплексов в циркуляции обусловлена перегрузкой макрофагической системы, нарушением ее взаимодействия с Т-лимфоцитами, потерей клеточных рецепторов, обуславливающих взаимодействие иммунных комплексов с фагоцитами [24, 32]. Активация Т-лимфоцитов замечена при аутоиммунных заболеваниях дыхательных путей [24], что способствует продукции ими лимфокинов, активирующих макрофаги и способствующих трансформации В-лимфоцитов в продуценты иммуноглобулинов.

Согласно данным Бернета [2], аутоиммунное заболевание может стать реальностью лишь в случае ослабления гомеостатических механизмов, контролирующих пролиферацию и дифференцировку потенциально аутоиммунных (запрещенных) клонов иммунокомпетентных клеток. Запрещенные клоны возникают в популяции тимоцитов даже в отсутствие специальных стимуляторов. В физиологических условиях эти запрещенные клоны подавляются либо аутоантигеном, либо блокирующим фактором, либо супрессорными Т-клетками. В условиях патологии гомеостатический контроль ослабевает [13].

У мышей линии NZB, начиная с двухмесячного возраста, прогрессивно снижается супрессорная активность тимоцитов. Значение данного фактора в возникновении аутоиммунного заболевания подтверждается тем, что введение тимоцитов молодых мышей линии NZB, еще сохранивших супрессорную функцию, подавляет развитие аутоиммунного процесса у старых мышей этой линии (Алиссон, Гершвин, Штейнберг—цитировано по [13]).

Нашими исследованиями установлена высокая реактивность макрофагической системы в процессе развития аутоиммунного заболевания у новозеландских мышей NZB/NZW, причем макрофаги различных органов ведут себя неоднозначно. С возрастом содержание и фагоцитарная активность макрофагов селезенки, кожи возрастают и значительно угнетаются в печени, легком (табл. 1).

Можно предположить, что как активация, так и угнетение макрофагального звена оказывают определенное влияние на течение аутоиммунного заболевания.

Установлено также, что макрофаги обладают способностью продуцировать ряд веществ: ферменты, которые действуют на внутриклеточные белки, коллагеназу, эстеразу [36], растворимый фактор, вызывающий агрегацию тромбоцитов и секрецию последними серотонина [16], интерфероны [7], в присутствии различных вирусов. Большое внимание уделяется способности макрофагов выделять простагландины, которые являются регуляторами лимфоцитарных функций [54].

Участие макрофагального звена в защитных реакциях организма сводится не только к поглощению, переработке антигена и секреции указанных веществ. Они способны разрушить антигенно чужеродные клетки, в том числе злокачественные [41], оказывать супрессивный эффект на вирус, вызывающий лейкемию [52]. Экспериментальными ис-

Таблица 1

Количество макрофагов в различных органах и их фагоцитарная интенсивность у аутоиммунных мышей NZB/NZWF₁ ♀ ♀ различного возраста

Возраст	Количество макрофагов ($M \pm m$)				Фагоцитарная интенсивность макрофагов			
	в коже	в печени	в селезенке	в легком	в селезенке		в печени	
					фагоцитар- ный пока- затель	содержание макрофагов со сверхинтенсивным фагоцитозом	фагоцитар- ный пока- затель	содержание макрофа- гов со сверхинтенсив- ным фагоцитозом
1-месячные	173,75 $\pm$ 6,72	593,5 $\pm$ 5,14	228 $\pm$ 5	192,5 $\pm$ 3,57	4,64 $\pm$ 0,16	2,44% (2,5 $\pm$ 0,29)	8,045 $\pm$ 0,06	3,15% (2,85 $\pm$ 0,25)
9-месячные	210 $\pm$ 8,8	283,25 $\pm$ 7,56	287,25 $\pm$ 5	152,25 $\pm$ 6,3	6,03 $\pm$ 0,12	3,11% (3,25 $\pm$ 0,25)	4,28 $\pm$ 0,24	4,3% (7,78 $\pm$ 0,24)

Таблица 2

Влияние ретиноидов—all-трансметилретиноата (МЭРК) и 13-цис-метил 7,8 дигидроретиноата (ДГМЭРК) на содержание макрофагов в различных органах, а также на их фагоцитарную интенсивность у мышей C57BL $\times$ CBA ♂ ♂

Воздействие	Содержание макрофагов ($M \pm m$)					Фагоцитарная интенсивность макрофагов			
	в коже	в селезенке	в лимфати- ческом узле	в печени	в легком	в селезенке		в печени	
						фагоцитар- ный пока- затель	содержание мак- рофагов со сверх- интенсивным фагоцитозом	фагоцитар- ный пока- затель	содержание макрофа- гов со сверхинтенсив- ным фагоцитозом
Интактные	30,5 $\pm$ 3,82	156,5 $\pm$ 15	106 $\pm$ 2,4	403,8 $\pm$ 10,7	80,33 $\pm$ 10,75	15,47 $\pm$ 0,35	38,6% (63 $\pm$ 2,4)	19,13 $\pm$ 0,74	40% (66,8 $\pm$ 2,3)
МЭРК	42,5 $\pm$ 3	231 $\pm$ 4	155,5 $\pm$ 8,2	418,25 $\pm$ 2,78	97,66 $\pm$ 14	16 $\pm$ 0,3	31,9% (47 $\pm$ 3,71)	17,64 $\pm$ 0,26	35,17% (54,25 $\pm$ 0,86)
ДГМЭРК	65,3 $\pm$ 2,75	224 $\pm$ 7,6	110,2 $\pm$ 7	391,5 $\pm$ 15,65	62,25 $\pm$ 4,57	13,34 $\pm$ 0,55	29,7% (42,26 $\pm$ 1,52)	13,7 $\pm$ 0,34	16,8% (80,25 $\pm$ 2)

следованиями и клиническими наблюдениями установлено активное участие макрофагов в иммунных реакциях организма опухоленосителя [52].

Показано, что макрофаги могут оказывать как неспецифическое, так и специфическое противоопухолевое действие. Неспецифическим противоопухолевым свойством обладают активированные макрофаги [23, 47]. Последние характеризуются большими размерами, возросшим числом лизосом с повышением активности их ферментов, возрастанием на поверхности макрофагов количества рецепторов для иммунных комплексов, усилением метаболической и фагоцитарной активности, возникновением селективных цитотоксических потенциалов к опухолевым клеткам [3, 4]. Активированные макрофаги отличаются более высокой возрастающей в присутствии опухоли скоростью движения [53], оказывают цитотоксическое действие на клетки-мишени в более ранние сроки, более интенсивно и в течение более продолжительного времени, чем интактные макрофаги [35], причем цитотоксичность возрастает с увеличением их числа [55]. Установлено также, что активированные макрофаги, введенные внутривенно, ослабляют метастазирование [58]. Активация макрофагов может вызываться действием широкого спектра веществ—пептона, бактериальных полисахаридов, витамина А [1, 48], вакцины БЦЖ [39 и др.].

Описано увеличение содержания макрофагов в печени после инъекции зимозана, что объясняется их выходом из костного мозга [19]. Аналогичные результаты получены и в наших исследованиях, где применение витамина А (ретиноидов) способствовало активации макрофагов—увеличению их размеров и фагоцитарной интенсивности. Следует отметить, что полученные результаты касались как фиксированных макрофагов (печень, селезенка, лимфатические узлы), так и свободных (кожи, легкого) (табл. 2, 3).

Цитотоксическая активность макрофагов в отношении опухолевых клеток выражается либо в лизисе последних [31, 39], либо в подавлении в них синтеза ДНК [23, 46]. Описаны тонкие механизмы цитотоксического действия макрофагов на опухолевые клетки, для которого необходимо тесное взаимодействие макрофагов с опухолевыми клетками [14, 22]. Последними авторами описаны обширные связи макрофагов через филоподии и складчатые участки мембраны с опухолевыми клетками, а также уплотнения цитоплазмы макрофагов в месте непосредственного контакта с ними. Подавление роста опухоли происходит при прямом контакте между поверхностными мембранами макрофагов и клеток-мишеней, при котором осуществляется переход вторичных лизосом с ферментами из активированных макрофагов через расплавленные мембраны в чувствительную клетку [51], при этом фагоцитоз не является обязательным условием для высвобождения лизосомальных ферментов [57].

Определенная роль в индукции противоопухолевых свойств у макрофагов отводится опухолевым клеткам [43]; даже надосадочная жидкость клеток опухоли, по наблюдениям авторов, активирует макрофаги.

Согласно отдельным наблюдениям, цитотоксическая активность

Таблица 3

Влияние ретиноида—all-трансметилретиноата (МЭРК) на ядерно-плазменные отношения макрофагов кожи у мышей C57BLXСВА ♂♂

Воздействие	Размеры клеток в условных единицах					
	на 36-й день эксперимента			на 86-й день эксперимента		
	клетка	цитоплазма	ядро	клетка	цитоплазма	ядро
Интактные	$2,964 \pm 0,012$	$2,745 \pm 0,01$	$0,519 \pm 0,033$	$3,01 \pm 0,22$	$2,68 \pm 0,05$	$0,63 \pm 0,006$
МЭРК	$3,678 \pm 0,06$	$2,884 \pm 0,06$	$0,787 \pm 0,04$	$4,16 \pm 0,08$	$2,81 \pm 0,06$	$0,28 \pm 0,01$

Таблица 4

Влияние 0,5%-ного 3,4 бензпирена на содержание макрофагов в различных органах, а также на их фагоцитарную интенсивность у мышей C57BLXСВА ♂♂ на 86-й день эксперимента

Воздействие	Количество макрофагов ($M \pm m$)				Фагоцитарная интенсивность макрофагов			
	в селезенке	в лимфатическом узле	в печени	в легком	в селезенке		в печени	
					фагоцитарный показатель	содержание макрофагов со сверхинтенсивным фагоцитозом	фагоцитарный показатель	содержание макрофагов со сверхинтенсивным фагоцитозом
Интактные животные	$182,1 \pm 14,3$	$101 \pm 8,4$	$400 \pm 8,6$	$87 \pm 5,6$	$13,28 \pm 0,23$	10% ($11,2 \pm 1,4$)	$16,39 \pm 0,67$	27,43% ($37,8 \pm 11$)
Бензпирен	$133 \pm 2,95$	$68,4 \pm 1,7$	$80,7 \pm 21$	$65 \pm 5,2$	$3,424 \pm 0,16$	2,5% ($2,6 \pm 0,65$)	$2,72 \pm 0,34$	6,1% ($6,5 \pm 2,3$)

макрофагов, направленная против опухолевых клеток, связана с аргинином [25], так как добавление к культуральной жидкости аргиназы подавляло эту активность. Некоторые авторы считают, что противоопухолевая активность макрофагов—результат действия выделяемого ими интерферона [55].

Взаимодействие между активированными макрофагами и клетками опухоли характеризуется повторными и относительно короткими контактами, вызывающими высвобождение из первых перекисей и вследствие этого—полный и длительный цитолиз, дегенеративные изменения и деструкцию вторых [50].

Специфический цитотоксический эффект можно получить в результате гипериммунизации животных летально облученными опухолевыми клетками. Этот эффект макрофагов опосредован сенсibilизированными лимфоцитами, вырабатывающими «специфический активирующий макрофаг фактор» [27].

Несмотря на активное участие макрофагов (и лимфоидных клеток) в противоопухолевом иммунитете, опухоль прогрессирует и зачастую приводит к гибели больного, что объясняется возникающей в его организме иммунодепрессией. В этом вопросе важная роль отводится клеткам системы мононуклеарных фагоцитов [15, 30]. Так, некоторые авторы наблюдали в условиях злокачественного роста уменьшение содержания макрофагов [42], угнетение их фагоцитарной функции [37, 44], торможение цитотоксических свойств [30], угнетение способности костного мозга образовывать макрофагальные колонии [44]. Описан низкомолекулярный фактор опухолевого происхождения, ингибирующий хемотаксическую и цитотоксическую активность макрофагов *in vitro* и их миграцию к очагу воспаления *in vivo*. Содержание указанного фактора прямо пропорционально количеству опухолевых клеток [18].

Нами также замечено угнетение макрофагального звена иммунного ответа в условиях химически индуцированного канцерогенеза (накожное нанесение 0,5%-ного 3,4-бензпирена (табл. 4).

Несомненно, что дальнейшее исследование макрофагической системы сделает возможным более полно осветить малоизученные аспекты аутоиммунных заболеваний, противоопухолевый иммунитет в условиях *in vivo* и будет способствовать значительному распространению и внедрению иммунотерапии злокачественных новообразований.

Ереванский медицинский институт,
кафедра гистологии

Поступило 27.IV 1982 г.

ՈՐՈՇ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԻՄՈՒՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳԱՐ ՖԱԳՈՑԻՏ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՌԵԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Մ. Զ. ԲԱՆՇԻՆՅԱՆ

Մոնիտորինգար ֆագոցիտ բջիջները ծագում են կարմիր ոսկրածուծից: Սրանց թվին են պատկանում արյան մոնոցիտները և հյուսվածքային մակրոֆագները: Այս բջիջների գլխավոր ֆունկցիոնալ հատկությունն է ֆագոցիտոզը, ինչպես և շարորակ բջիջների քայքայումը, ակտիվ մասնակցությունն առատորմուն հիվանդության զարգացման ընթացքում:

DATA ON THE PARTICIPATION OF MONONUCLEAR PHAGOCYTE CELLS IN IMMUNE RESPONSES OF ORGANISM

M. Z. BAKHSHINIAN

Macrophages (cells of mononuclear phagocyte system) take an active part in the process of development of autoimmune diseases. Some reactives, including vitamin A, stimulate macrophage chain of immune responses.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев Ю. И., Ноздрин В. И., Перилов А. А. Вопросы онкологии, 12, 84—86, 1979.
2. Бернет Ф. Клеточная иммунология (перевод с англ.), М., 1971.
3. Бергольц В. М., Кисляк Н. С., Еремеев В. С. Иммунология и иммунотерапия лейкоза. М., 1978.
4. Вядро М. М. Успехи совр. биологии, 84, 2, 236—246, 1977.
5. Гуткин Г. С., Феоктистова Т. А., Астахов Е. А. Сельскохозяйственная биология, 9, 1, 128—137, 1974.
6. Исина Х. М. Автореф. канд. дисс., М., 1974.
7. Карр Я. Макрофаги. Обзор ультраструктуры и функции (пер. с англ.) М., 1978.
8. Маслянюк Р. П., Маслянюк Н. Ф. Сельскохозяйственная биология, 9, 3, 422—426, 1974.
9. Мовэт Г. З. Воспаление, иммунитет и гиперчувствительность (пер. с англ.). М., 1975.
10. Покровский А. А., Тутельян В. А. Лизосомы. М., 1976.
11. Струков А. Н. Вестн. АМН СССР, 2, 9—11, 1974.
12. Учитель И. Я. Макрофаги в иммунитете. М., 1978.
13. Фонталин П. Н., Певницкий Л. А. Иммунологическая толерантность. М., 1978.
14. Alexander P. Int. Congr. Inf. Bologna Abstr. booc., 21, 1978.
15. Amer W. K. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 21, 6, 417—421, 1977.
16. Blumental K. M., Rourke F. J., Wilder M. S. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 27, 3, 247—257, 1980.
17. Cheung H. T., Cantarow W. D., Sundharadas G. 2 Int. J. Cancer, 23, 3, 344—352, 1979.
18. Cohen M. C., Brozna J. P., Ward P. A. Amer. J. Pathol., 94, 3, 603—604, 1979.
19. Diesselhof M. C., Dulk D., Grofton R. W., van Furth R. Immunology, 37, 1, 7—14, 1979.
20. Doumanova L. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 17, 5, 262—266, 1975.
21. Eguchi M., Sannes P. L., Spicer S. S. Amer. J. Pathol., 95, 2, 281—294, 1979.
22. Erickson K. L., Tuman H. 2 Amer. J. Pathol., 95, 1, 17, 28, 1979.
23. Evans R. E. Mononuclear phagocytes in immunity, infection and pathology. 827—844, 1975.
24. Faver G., Leuenberger Ph. Schweiz med. Wochen Schr., 111, 29, 1066—1075, 1981.
25. Farram E., Nelson D. S. Cell. Immunol., 55, 2, 283—293, 1980.
26. Few J. G., Mandel J. E. Immunology, 37, 1, 69—76, 1979.
27. Fidler I. J., Darnell J. H., Budmen M. B. J. Immunology, 117, 2, 666—673, 1973.
28. Fishman M. Role RNA Reproduct. and develop. Amsterdam, 127—136, 1973.
29. Gupta J. D., Morateun R. S., Kaplan A. M. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 23, 1, 1—9, 1978.
30. Jamazaki M., Schinoda H., Hattori R., Mizuno D. Gaun. Jap. J. Cancer Res., 68, 4, 5, 13—51—6, 1977.
31. Haskill I., Fett J. J. Immunol., 117, 5, 1992—1998, 1976.
32. Hahn B., Pletscher J., Miniain M., Mac Dermott R. Arthritis and Rheum., 23, 6, 686, 1980.

33. Kaplan G. Schand. J. Immun., 6, 8, 797—907, 1977.
34. Karnovsky M., Lazdins J. J. Immunol., 3, 809—813, 1978.
35. Keller R. Immunology, 27, 2, 285—298, 1974.
36. Klug H. Deutsch. Gesundheitsw, 33, 48, 2257—2262, 1978.
37. Leb. L., Mirrit J. Cancer, 41, 6, 1794—1803, 1978.
38. Morahan R. S., Glasgow L. A., Crane J. L., Kern E. R. Cell. Immunol., 28, 2, 404—415, 1977.
39. Morahan R. S. Res.—J. Reticuloendothel. Soc., 27, 2, 223—245, 1980.
40. Nakano K., Hosokawa T., Muramatsu Sh. Develop. and Comp. Immunol., 2, 3, 505—518, 1978.
41. Nelson D. Pic. clin. e lab, 2, 93—101, 1977.
42. Norman S. J., Scgardt M. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 24, 2, 1978.
43. Olstad R., Gandernack G., Kaplan G., Sejellid R. T. Cancer Res., 40, 6, 2054—2060, 1980.
44. Otu A. A., Russel R. J., Wilkinson P. C. Brit J. Cancer, 35, 2, 252, 1977.
45. Panay G. S., Corrigall V., Youlter L. J. F. Scand. J. Rheumatol., 10 Suppl., 38, 9—15, 1981.
46. Pasternack G. R., Jonson R. J., Shin H. S. J. Immunol., 120, 5, 1550—1566, 1978.
47. Plessens W. F. Cell. Immunol., 35, 2, 303—317, 1978.
48. Rhodes J., Oliver S. Immunology, 40, 3, 467—419, 1980.
49. Rinehart J. J., Lauge P., Gornius B. I., Kaplan M. E. Blood, 52, 1, 211—220, 1978.
50. Schortlemmer H. U., Optitz W., Etschenbera E., Bittersuermann D., Hadding U. Cancer Res., 39, 5, 1847—1853, 1979.
51. Shuit K. E. Res.—J. Reticuloendothel Soc, 26, 1, 31—34, 1979.
52. Siegel B. W. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 20, 3, 219—222, 1976.
53. Snodgrass M. J., Kaplan A. M. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 24, 6, 667—671, 1978.
54. Stenson W. F., Parker Ch. W. J. Immunol., 125, 1, 1—5, 1980.
55. Schulz R. M., Papamatheakis J., Chirigos M. Science, 197, 4304, 674—676, 1977.
56. Van Furth R. Acta paediat belg, 30, 3, 133—144, 1977.
57. Welscher H. D., Cruchaud A. Res.—J. Reticuloendothel Soc., 20, 5, 406—420, 1976.
58. Lietta L. A., Gattozi J., Kleinerman J. Brit J. Cancer, 36, 5, 639—641, 1977.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 591.1.05

КИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗОФЕРМЕНТОВ АРГИНАЗЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ КРЫС

Л. М. АРУТЮНЯН, А. Х. АГАДЖАНИЯН, М. А. ДАВТЯН

Изучалась константа ингибирования (K_i) аргиназы молочной железы крыс. В качестве ингибиторов использовали классические ингибиторы L-лизин, L-орнитин, L-пролин. L-орнитин, L-лизин, L-валин ингибируют активность первого изоэнзима конкурентно, а пролин—неконкурентно. Указанные аминокислоты не действуют на активность второго изофермента.

Ключевые слова: молочная железа, константа ингибирования, изоферменты аргиназы.

Многочисленными работами установлено ингибирование аргиназы различными аминокислотами [9—11]. Показано, что орнитин являет-

ся конкурентным ингибитором печеночной аргиназы крыс [13], цыплят [14], почечной аргиназы лягушек [6], шелковичной моли [16], дрожжей *Saccharomyces* [8] и инфузорий *Paramecium multimicronucleatum* [3]. Однако у *Neurospora crassa*, по данным одних авторов, орнитин ингибирует конкурентно, по данным других—неконкурентно. В печени овцы орнитин, лизин выступают конкурентными ингибиторами аргиназы, а валин обнаружил смешанный тип ингибирования [12].

Пролин проявляет конкурентный тип ингибирования для аргиназы опухолей молочной железы [11], в остальных случаях он ингибирует фермент неконкурентно [2, 12].

Установлены также константы ингибирования (K_i) аргиназы различных органов [8]. По этим данным, K_i в печени крыс для орнитина составляет 5, для α -аминомасляной кислоты—8, в то время как в молочной железе соответственно—8 и 12 мМ.

Материал и методика. Объектом исследования служили белые крысы породы Вистар, полученные из Арзининской опытной станции Института зоологии АН Армянской ССР.

Гомогенизацию проводили в стеклянном гомогенизаторе типа Поттер-Эльведжей-ма со стеклянным пестиком. Гомогенат (10%) готовили на 20 мМ KCl на 80 мМ глициновом буфере (pH 9,5). Гомогенаты центрифугировали при 40.000 g. Разделение белков проводили на колонке с сефадексом G-150, уравновешенной 0,05 М трис-HCl буфером. Объем нанесенного на колонку супернатанта составлял 3 мл. Белок определяли по интенсивности поглощения света при 280 нм. В пробах определяли аргиназную активность методом Ратнер [15], а мочевины—методом Арчибальда [4].

K_i определяли графическим методом Диксона [1], при этом L-аргинин применялся в концентрациях 30 и 180 мкМ для первого пика, 300 и 540 мкМ—для второго. В качестве ингибиторов аргиназы использовали L-орнитин, L-лизин, L-пролин. Из разветвленных аминокислот использовали L-валин. Все аминокислоты-ингибиторы применяли в концентрации 5—60 мкМ.

Результаты и обсуждение. Полученные данные приведены на рис. 1, 2 и в таблице.

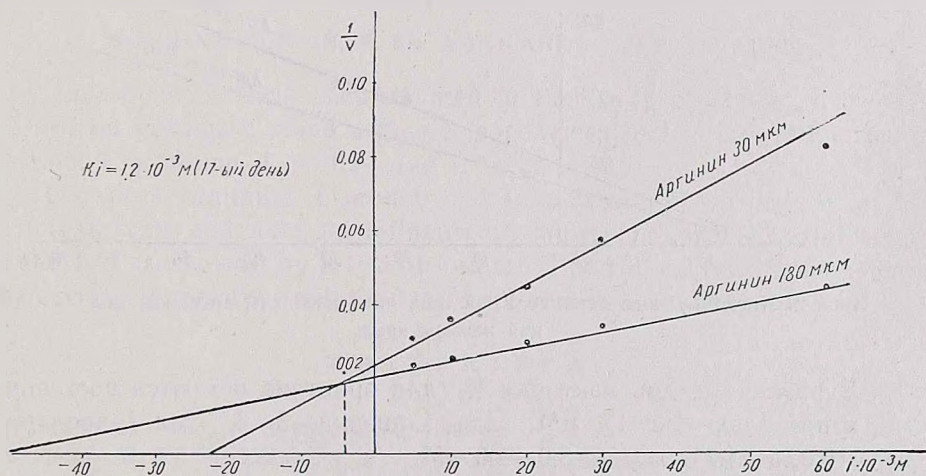


Рис. 1. Ингибирующее влияние L-орнитина на I изоэнзим аргиназы молочной железы крыс.

Таблица

Характер и константа ингибирования (K_i) изоэнзимов аргиназы в молочной железе лактирующих крыс

Аминокислоты	K _i 10 ⁻³ М 1 пик			Характер ингибирования
	Дни лактации			
	3	17	23	
L-орнитин	1,7	1,2	1,0	конкурентный
L-лизин	2,3	2,0	2,5	конкурентный
L-валин	3,0	4,6	4,0	конкурентный
L-пролин	10,0	8,0	9,0	неконкурентный

Из полученных данных видно, что обнаруживаемые два изоэнзима аргиназы молочной железы крыс при лактации ингибируются различными аминокислотами по-разному. Из таблицы и из рис. 1 и 2 видно также, что орнитин, лизин, валин ингибируют активность первого изоэнзима конкурентно, а пролин—неконкурентно. Такой характер ингибирования, очевидно, обусловлен взаимодействием пролина со специфическим регуляторным центром. Указанные аминокислоты не действуют на активность второго изофермента, что свидетельствует о различной роли изоэнзимов аргиназы в обмене аргинина.

Из всех испытанных аминокислот орнитин обладает очень высокой степенью ингибирования, сравнительно низкая степень ингибирования характерна для пролина.

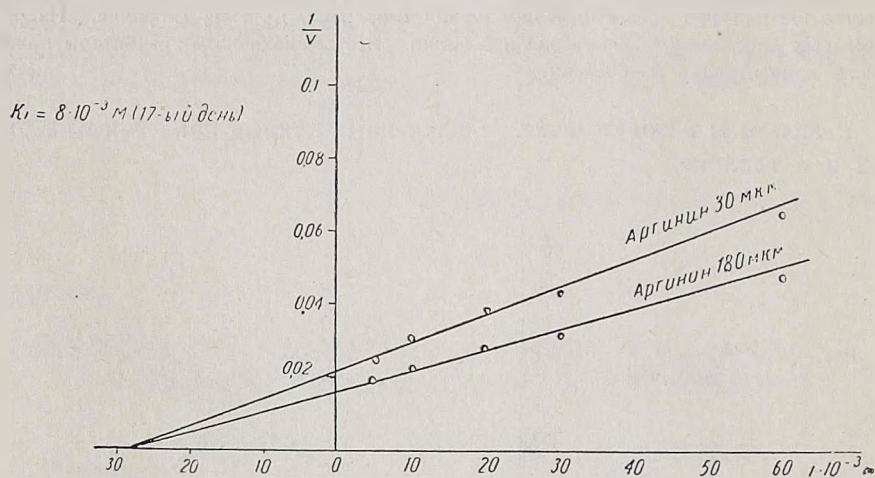


Рис. 2. Ингибирующее влияние L-пролина на 1 изоэнзим аргиназы молочной железы крыс.

В различные дни лактации K_i для орнитина остаются постоянными, в пределах—1,0—1,7 мМ, для L-лизина—3—4, для L-пролина—9,0—10,0, а для L-валина 3,0—4,6 мМ.

Следует отметить, что обнаруженные нами величины K_i для орнитина несколько ниже, по сравнению с данными литературы, согласно которым он равен 8 мМ, а в опухлях молочной железы—26,1 мМ

[11]. Для сравнения отметим, что K_i 6-ти аминокислот-ингибиторов аргиназы печени овцы [13] составляют: для лизина—2,2, для орнитина—4,4, для лейцина-изолейцина—2,9, для валина—5,3 и для пролина—10 мМ. По данным Хуитера и Даунса [9], константа ингибирования для орнитина печени быка—4,1, а для лизина—4,8 мМ, в то время как, по Кэмбл, этот показатель в печени быка и крыс для орнитина и лизина соответственно—4,34 и 2,37 мМ, у дождевого червя для лизина—2,5—6,3 мМ [16], у рыб—1,5—10,0 мМ [5], у инфузории для пролина—8,6—10,0 мМ [3].

Таким образом, в молочной железе крыс, по нашим данным, константа ингибирования аргиназы, т. е. степень ингибирования, высокая, так же как и сродство фермента к субстрату.

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

Поступило 23.IV 1982 г.

ԱՌՆՆՏԻ ԿԱԹՆԱԳԵՂՁԻ ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻ ԻՋՈՅԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԿԻՆԵՏԻԿ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՕՆՏՈԳԵՆԵԶՈՒՄ

Լ. Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ա. Խ. ԱՂԱՋԱՆՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԻԴՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է առնետի կաթնագեղձի արգինազայի իզոֆերմենտների ընկճման հաստատունը L-լիզինի, L-օրնիթինի, L-պրոլինի և L-վալինի ազդեցության պայմաններում: Վերջիններս ընկճում են առաջին իզոֆերմենտի ակտիվությունը, բայց չեն ազդում երկրորդի վրա: L-լիզինով, L-վալինով և L-օրնիթինով արգինազայի առաջին իզոֆերմենտի ընկճումը կրում է մրցակցային բնույթ, իսկ պրոլինի ընկճումը՝ ոչ մրցակցային:

KINETIC PROPERTIES OF RAT MAMMARY GLAND ARGINASE ISOENZYMES IN ONTOGENESIS

L. M. HARUTUNIAN, A. Kh. AGA΄ANIAN, M. A. DAVTIAN

Investigations have been devoted to the study of kinetic properties (K_i) of rat mammary gland arginase isoenzymes under the influence of L-lysin, L-ornithine, L-proline and L-valin.

L-lysin, L-ornithine, L-proline and L-valin inhibit the activity of the first isoenzyme and have no influence on the second one. The inhibition of the first isoenzyme by L-lysin, L-ornithine and L-valin is of competitive character, whereas the inhibition by L-proline is non-competitive.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М., 1966.
2. Давтян М. А., Агаджанян А. Х., Заробян Т. Я. Биолог. ж. Армении, 29, 6, 1976.
3. Заробян Т. Я., Агаджанян А. Х., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 29, 44, 1976.
4. Archibald R. M. J. Biol. Chem., 156, 121, 1944.
5. Barct R., Mourgue M., Broc A. Compt. Rend. Soc. Biol., 158, 1914, 1974.

6. *Carlisky N. J. B., Botbol B., Lewi V. L.* Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 125, 687—692, 1967.
7. *Chan P. J. Cossins E. A.* Plant cell. Physiol., 14, 641—651, 1973.
8. *Glass R. D., Knox W. E.* J. Biol. Chem., 248, 5785—5789, 1973.
9. *Hunter A., Dawns S. E.* Biochem. J., 157, 427, 1973.
10. *Kaysen G. A., Strecher H. J.* Biochem. J., 133, 779, 1973.
11. *Kesava Rao V., Pai S., Joung F.* Cancer., 30, 12, 1974.
12. *Kesava Rao V., Reddy S. R., Swami R. S.* Int. J. Biochem., 4, 62, 1973.
13. *Mora J., Tarrab R., Martuscelli J., Soberon G.* Biochem., J., 96, 588—594, 1965.
14. *Mora J., Tarrab R., Bojalil L. F.* Biochem. Biophys. Acta, 119, 206—209, 1966.
15. *Ratner S., Pappas A. J.* Biol. Chem., 179, 1199, 1949.
16. *Reddy S. R. R., Campbell J. W.* Biochem. J., 115, 3, 495, 1969.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1987

УДК 631.465

ДИАГНОСТИКА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ПО АКТИВНОСТИ ИНВЕРТАЗЫ

К. С. ОЖЕГОВ

Выявлена возможность ферментативной диагностики малых количеств засоленных почв и их мелиорированных вариантов по активности инвертазы. Предложен микрометод определения активности инвертазы.

Ключевые слова: ферментативная диагностика, инвертаза, солонцы-солончаки.

В последние годы изучение почв методом ферментативных реакций получило широкое распространение. Ферментативная активность является весьма чувствительным и отзывчивым показателем биогенности почв и закономерно изменяется под влиянием естественных и антропогенных факторов [3].

Имеются сведения об использовании ферментативной активности для обнаружения внесемной жизни [7], применении ферментативной диагностики для идентификации почв при криминалистических исследованиях [8].

Для ферментативной диагностики почв наиболее удобно использовать активность инвертазы, поскольку ее активность закономерно изменяется в зависимости от условий рельефа, сезонности, генетических особенностей типов почв, антропогенного фактора, и она определяется с высокой точностью и воспроизводимостью [4, 6].

Целью настоящей работы явилось выявление возможности ферментативной диагностики малых количеств засоленных почв и их мелиорированных вариантов.

Материал и методика. Исследования проводили на солонцах-солончаках Араратской равнины (Ерасхаунская опытная станция НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР). Образцы были взяты из немелиорированных почв, непосредственно после мелиорации и сельскохозяйственного освоения. Почвенные образцы доставляли в ла-

бораторию, высушивали при комнатной температуре, затем тщательно очищали от корней растений, камней и просеивали через сито 0,25 мм. Активность инвертазы определяли предложенным нами микрометодом. Навески почвы (50 мг) помещали в колбы емкостью 50 мл, приливали 1 мл 1%-ного свежеприготовленного раствора сахарозы и 2—3 капли толуола. Колбы закрывали корковыми пробками, встряхивали и помещали в термостат при 30° на 24 часа. Контролем служил субстрат без почвы. В течение опыта колбы периодически встряхивали. По истечении времени приливали 0,5 мл 0,1 и раствора NaOH и 0,5 мл 0,5%-ного раствора ТТХ. Через 10 минут приливали 10 мл спирта и фильтровали. Полученный окрашенный раствор ТФФ колориметрировали, используя 5 мл кюветы и светофильтр с пропусканием лучей 500—600 нм. Количество глюкозы рассчитывали по стандартной кривой (1 мг в 1 мл). Активность инвертазы выражали в мг глюкозы на 1 г почвы. Ошибка определения до 5%. Содержание обменного натрия определяли по методу Масловой, рН—потенциометрически, гумус—по Тюрину.

Результаты и обсуждение. Установлено, что в гидроморфных солонцах-солончаках активность инвертазы не обнаруживается. Незначительное содержание гумуса (0,5%) и высокая насыщенность почвенного поглощающего комплекса натрием (до 80%) препятствуют иммобилизации ферментов. Под влиянием высокой основности среды (рН 9,5—10,2) и значительного содержания солей, в составе которых преобладают карбонаты, бикарбонаты, хлориды и сульфаты натрия, происходит полная инактивация инвертазы (табл. 1). В процессе химической мелиорации содовых солонцов-солончаков происходит постепенная нейтрализация соды и рассоление почвенного поглощающего комплекса [1, 5]. В результате этого процесса изменяется рН, снижается содержание обменного натрия до уровня этих показателей в лугово-бурых орошаемых почвах. Однако несмотря на улучшение основных химических свойств мелиорируемых почв активность инвертазы в них не обнаруживается (табл. 1). Это можно объяснить отсутствием основного

Таблица 1

Некоторые химические показатели и активность инвертазы содовых солонцов-солончаков и их мелиорированных вариантов

Почва	Горизонт, см	Гумус, %	Сумма солей, %	рН H ₂ O	Инвертаза, мг глюкозы
Немелиорированная	0—25	0,5	3,9	10,2	0,0
	25—50	0,4	2,6	10,1	0,0
	50—75	0,2	2,4	9,9	0,0
Мелиорированная, неосвоенная	0—25	0,8	0,9	8,4	0,0
	25—50	0,5	0,3	8,7	0,0
	50—75	0,3	0,4	9,1	0,0
Мелиорированная, освоенная под сельскохозяйственные культуры	0—25	1,4	0,3	7,7	12,8
	25—50	0,8	0,1	7,8	2,2
	50—75	0,3	0,1	8,0	1,1

источника продуцирования ферментов—растительности. В процессе сельскохозяйственного освоения мелиорированных почв при возделывании озимой пшеницы и люцерны обнаруживается активность инвертазы.

Установлена отрицательная коррелятивная связь между содержанием обменного натрия и активностью инвертазы ($r = -0,92 \pm 0,04$).

Математическая обработка результатов исследований позволила выявить пределы варьирования активности инвертазы в зависимости от содержания обменного натрия и на этой основе предложить диагностическую градацию степени мелиорированности солонцов-солончаков (табл. 2). Следует отметить, что степень солонцеватости соответствует

Таблица 2

Градация степени мелиорированности солонцов-солончаков
по активности инвертазы

Относительное содержание обменного натрия, %	Активность инвертазы, мг глюкозы $M \pm m$	Степень мелиорированности почвы
0—5	$22,1 \pm 0,64$	Мелиорированная
5—10	$16,0 \pm 0,79$	Среднемелиорированная
10—15	$6,9 \pm 0,72$	Слабомелиорированная
более 20	$0,7 \pm 0,98$	Немелиорированная

классификации засоленных почв по Антипову-Каратаеву [2].

Таким образом, результаты исследований указывают на возможность использования активности инвертазы для диагностики солонцов-солончаков и их мелиорированных вариантов с целью локализации участка местности.

Центральная научно-исследовательская криминалистическая лаборатория МВД СССР, Москва

Поступило 13.XII 1982 г.

ԱՂԱԿԱԿԱՅ ՀՈՂԵՐԻ ԱՆՏՈՐՈՇՈՒՄԸ ԻՆՎԵՐՏԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՄԲ

Կ. Ս. ՕՅԵԳՈՎ

Ուսումնասիրվել է աղակալած հողերի և նրանց մելիորացված տարբերակների ֆերմենտային ակտիվությունը: Պարզվել է, որ ուսումնասիրված հողերը կարելի է ախտորոշել ինվերտազայի ակտիվության ցուցանիշներով: Հողի փոքր կշռամասերի ինվերտազայի ակտիվության որոշումը հնարավորություն է տալիս տեղորոշելու առանձին հողատեսքերը և հողամասերը:

THE DIAGNOSTIC DETERMINATION OF SALINE SOILS BY INVERTASE ACTIVITY

K. S. OZHEGOV

The subject of studies has been the fermentative activity of saline soils. The activity of invertase can be used as a diagnostic index for small quantity of saline soils.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Г. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 6, Ереван, 1971.
2. Антипов-Каратаев И. Н. Мелиорация солонцов в СССР. М., 1953.

3. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
4. Григорян К. В., Галстян А. Ш. Методы и проблемы экотоксикологического моделирования и прогнозирования, Пушино, 1979.
5. Петросян Г. П., Читчян А. И. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. VI, Ереван, 1971.
6. Симомян Б. Н., Галстян А. Ш. ДАН АрмССР, 58, 1, 1974.
7. Richard G. B. Science Progress, 64, 254, 1977.
8. Thornton J., Mc. Laren A. J. forensic Sci., 20, 674, 1975.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 595.787:591.111:624.072.5/6

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА БЕЛКОВ ПРИ ИНДУКЦИИ АКТИВНОГО И ДИАПАУЗНОГО РАЗВИТИЯ У МУХИ CALLIPHORA VICINA R.—D. (CALLIPHORIDAE, DIPTERA)

А. Г. ХАЧАТРЯН

Работа посвящена изучению зависящих от фотопериодических условий различий в качественном белковом составе, а также связи этих различий с гипотетическими веществами фотопериодической памяти у насекомых. С этой целью проведен электрофоретический анализ качественного состава белков гемолимфы и экстрактов тела самок, а также экстрактов яиц мухи *C. vicina* из двух альтернативных фотопериодических режимов. Зависящих от фотопериода различий не выявлено.

Ключевые слова: муха *C. vicina*, фотопериодическая реакция, белки.

В литературе имеется много работ, посвященных изучению белкового состава гемолимфы насекомых, но большинство из них относится к возрастным изменениям, периодам линек и процессам вителлогенеза [7, 14, 16, 18, 19]. Имеются также немногочисленные работы, в которых рассматривается связь между содержанием белков в гемолимфе и фотопериодическими условиями воспитания насекомых при индукции активного развития и диапаузы. Так, например, в исследованиях Кларе [11] для *Pieris brassicae* была получена разница в качественном и количественном составе белков, содержащихся в гемолимфе гусениц и куколок из короткодневных (КД) и длиннодневных (ДД) условий. Аналогичные данные получены для гусениц соснового шелкопряда *Dendrolimus pini* [4]. В работе Де Люфа и Де Вильде [13] сообщается о наличии трех белковых фракций, специфичных для состояния диапаузы у колорадского жука. Вместе с тем, у стеблевого мотылька *Ostrinia nubilalis* не удалось установить качественных различий в белковом составе гемолимфы при ДД и КД [10].

Наша работа посвящена изучению зависящих от фотопериодических условий различий в качественном белковом составе, а также свя-

зи этих различий с гипотетическими веществами фотопериодической памяти у насекомых.

В кодировании информации, содержащейся в яйцеклетке, участвует материнский организм [6]. Передача этой информации, необходимой для развития яйцеклетки и зародыша, осуществляется через цитоплазму. В этом процессе могут принимать участие белки плазмы крови, которые проникают в ооцит, преодолевая барьер, создаваемый фолликулярными клетками [15, 20, 21]. Имеются данные, указывающие на то, что еще до оплодотворения в цитоплазме яйцеклетки заложена программа, обеспечивающая процесс белкового синтеза и контролирующая развитие зародыша на ранних стадиях развития [8, 9, 22].

Одним из свойств звена памяти в механизме качественной фотопериодической реакции (ФПР) насекомых является способность к трансовариальной передаче фотопериодической информации (ФПИ). У многих видов насекомых из разных систематических групп установлен факт материнского влияния на формирование диапаузы яиц, личинок и куколок следующего (дочернего) поколения. Тип развития потомства наряду с другими факторами может зависеть и от условий содержания самки, в частности, от температурного и фотопериодического режимов.

Чувствительность к фотопериодическим воздействиям у мухи *C. vicina*, с которой мы работали, приурочена к имагинальной стадии, в то время как результат ФПР проявляется в личиночный период развития [1]. Значит, можно предположить, что существует фотопериодическая информационная связь между поколениями, и передача программы, ответственной за активный или диапаузный путь развития, осуществляется через яйцо (эмбрион) посредством определенных веществ-переносчиков ФПИ.

Учитывая вышеизложенное, при изучении подобных гипотетических веществ мы предполагали, что в организме матери, в зависимости от фотопериодических условий их развития, синтезируются определенные вещества, возможно, белковой природы, которые отражают эти условия и являются, таким образом, переносчиками ФПИ. В связи с этим был проведен электрофоретический анализ состава белков гемолимфы самок *C. vicina*, экстрактов всего тела и яиц, полученных от мух, содержащихся в условиях ДД и КД.

Материал и методика. Объектом исследования служила горьковская форма синей мясной мухи *Calliphora vicina* R.—D. (Calliphoridae, Diptera). Этот вид обладает длиннодневным типом развития. Диапауза формируется у закончивших питание личинок третьего возраста [3, 17]. Фоточувствительной является имагинальная стадия материнского поколения [1], т. е. индукция диапаузы находится под материнским влиянием.

Опыты проводились в камерах с заданным фото- и терморежимом [2]. В качестве ДД-фотопериода использовалось 20-часовое освещение, в качестве КД—12-часовое; температура содержания —20°. Во всех вариантах опытов личиночная стадия развития проходила в условиях круглосуточного освещения при температуре 12,5°—оптимальной для проявления материнского влияния.

Для качественного определения белкового состава был использован метод вертикального электрофореза в полиакриламидном геле [5]. Основные и рабочие растворы готовились по методике Орнштейна и Дэвиса [12], предложенной для буферной

триглицериновой системы с pH 8,9 и мелкопористого геля 7,5%-ной концентрации. По этой методике фракционируются белки кислого характера с молекулярным весом 10^4 — 10^6 . Концентрирующий гель был заменен 40%-ным раствором сахарозы, который добавлялся в соотношении 1:1. Этим достигалось повышение плотности раствора изучаемых веществ и предотвращалось его смешивание с верхним электродным буфером. В качестве красителя использовался амидочерный—10-В. Маркером служил бромфенол-синий. Сила тока устанавливалась через источник питания УИП-1: первоначально 40 мин 1 мА, а при постоянном режиме 4 мА на трубку. Для проведения электрофореза применялся набор «Модель 69» производства «Реанал» (Венгрия).

Гемолимфу мух брали в количестве 0,04 мл от каждой особи. Использовались пробы, разбавленные в 100 раз (гемолимфа, экстракты тела) и 20 раз (экстракты яиц). Исследуемые растворы в течение 10 мин подвергали центрифугированию при 6000 об/мин. На каждую трубку использовалось 0,2 мл тестируемого раствора.

Электрофорез проводился при температуре $+4^\circ$. По достижении маркером расстояния 10 мм от нижнего конца трубки процесс заканчивали (общая длина трубки с гелем—100 мм, диаметр—6,5 мм).

Результаты и обсуждение. При проведении работы предполагалось, что переносчики ФПИ в процессе оогенеза проникают в ооцит и накапливаются здесь, определяя в дальнейшем путь их развития. В связи с этим проводился анализ белкового состава гемолимфы и экстрактов тела самок *C. vicina* из КД и ДД. Другой возможный путь, это путь, при котором фотопериодически специфические соединения синтезируются не в организме матери, а в самом ооците по программе, поступающей от матери. Поэтому планировалось изучение белкового состава яиц, полученных от мух из двух альтернативных фотопериодов. Исследования содержания белковых фракций в обоих случаях касались лишь качественной стороны, так как нам казалось более вероятным изменение качественного состава в ответ на ФПИ, поступающую извне, в связи с синтезом определенных, специфических для КД соединений (или соединения—«фактора диапаузы»), чем изменения, отражающие количественное содержание одних и тех же (или одного и того же) веществ, хотя и это соображение не исключено.

При использовании метода электрофореза в полиакриламидном геле по методике Орнштейна и Дэвиса нам не удалось выявить каких-либо, зависящих от фотопериода, различий в качественном белковом составе яиц, гемолимфы и экстрактов тела самок. Возможно, гипотетическое вещество фотопериодической памяти не относится к белковым соединениям кислого характера с молекулярным весом 10^4 — 10^6 , либо оно содержится в столь ничтожных количествах, что необходимы еще более тонкие методы исследования. Другое, уже упомянутое, предположение заключается в том, что ожидаемые изменения касаются количественного состава определенных групп соединений.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 19.VII 1982 г.

CALLIPHORA VICINA ՃԱՆՃԻ ԱԿՏԻՎ ԵՎ ԴԻԱՊԱՆՈՒՋԱՅԻՆ
ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ԻՆԴՈՒԿՅՈՒՄՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ՍՊԻՏԱԿՈՒՅՆՆԵՐԻ
ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՈՐՈՇՈՒՄՆ ԷԼԵԿՏՐԱՖՈՐԵԶԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Հ. Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

Աշխատանքը նվիրված է լուսապարբերական պայմաններից կախված սպիտակուցների որակական կազմի տարբերությունների ուսումնասիրությանը, ինչպես նաև այդ տարբերությունների և միջատների լուսապարբերական հիշողության հիպոթետիկ նյութերի միջև եղած կապին: Այդ նպատակով կատարվել է *C. vicina* ճանճի էգերի հեմոլիմֆայի և մարմնի էքստրակտների, ինչպես նաև ձվերի էքստրակտների սպիտակուցային կազմի էլեկտրաֆորետիկ անալիզ՝ կախված երկու ալտերնատիվ լուսապարբերական ռեժիմներից:

ELECTROPHORETIC DEFINITION OF QUALITATIVE COMPOSITION
OF FEMALES' AND THEIR EGGS' PROTEINS DURING
THE INDUCTION OF ACTIVE AND DIAPAUSING DEVELOPMENT
OF FLY *CALLIPHORA VICINA*

H. G. KHACHATRIAN

The work has been devoted to the study of differences between proteins' qualitative composition, depending on photoperiodic conditions, and also to the connection of these differences with hypothetical substance of insects' photoperiodic memory. Electrophoretic analyses of protein composition of female hemolymph and body extracts, and also egg extracts of flies *C. vicina*, depending on two alternative photoperiodic regimes, have been done for this purpose.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Виноградова Е. Б., Зиновьева К. Б. Сб.: Хозяино-паразитные отношения у насекомых, 77—89, Л., 1972.
2. Горышин Н. И. Техническое оснащение экологических исследований в энтомологии. Л., 1966.
3. Левкович В. Г. Мед. паразитол. и паразитарные болезни, 3961, 103—106, 1970.
4. Лузев В. В., Белозеров В. Н. Энтомол. обзор., 56, 2, 263—270, 1977.
5. Маурер Г. Диск-электрофорез. Теория и практика электрофореза в полиакриламидном геле, 1971.
6. Равен Х. Оогенез. М., 1964.
7. Филиппович Ю. Б., Клунова С. М., Козалевская Н. И., Морозова Л. И., Толчинская Б. Е. Сб.: Биохимия насекомых. Вып. 18, 190—199, М., 1974.
8. Харрис Г. Ядро и цитоплазма. М., 1973.
9. Barret D., Angelo G. M. Exp. Cell. Res., 57, 159—166, 1969.
10. Chippendale G. M., Beck S. D. J. Insect Physiol., 12, 1629—1638, 1966.
11. Claret J. Compt. rend. hebdom. Acad. Sci., Ser. D, 268, 25, 1326—1329, 1969.
12. Davis B. J. Ann. N.-Y. Acad. Sci., 121, 2, 404—427, 1964.
13. De Loof A., De Wilde J. J. Insect Physiol., 16, 1, 157—169, 1970.
14. Engelman F. The physiology of insect reproduction, 1970.
15. Fox F. R., Mills R. R. Compar. Biochem. Physiol., 29, 1187—1195, 1969.
16. Flickinger R. A. J. Exp. Zool., 131, 2, 107—132, 1956.

17. Green A. A. *Ann. App. Biol.*, 38, 475—494, 1951.
18. Green J. R., Dahlman Jr. J. *Insect Physiol.*, 19, 6, 1241—1250, 1973.
19. Hill L. *Insect Physiol.*, 8, 609—619, 1962.
20. Nace G. W. J. *Exp. Biol.*, 122, 3, 423—448, 1953.
21. Scheurer R. J. *Insect Physiol.*, 15, 1673—1682, 1969.
22. Wright D. A., Subtelny S. J. *Cell. Biol.*, 43, 2, 160a—161a, 1969.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 575+361.523+633.11

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПШЕНИЦЫ ПУТЕМ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ НА ФОНЕ ПОСЕВА МНОГОЧИСЛЕННЫХ ОТЦОВСКИХ ФОРМ

С. Г. ОГАНЕСЯН, Г. Е. САФАРЯН, А. Х. ХЛГАТЯН, А. А. ГРИГОРЯН

Установлено, что при свободном опылении процент завязываемости гибридных семян пшеницы выше, чем при принудительном; в основном исчезают отрицательные явления. Значительно облегчается трудоемкая работа, необходимая при принудительном опылении: исключается необходимость приготовления изоляторов, сбора пыльцы, опыления каждого цветка в колосе, этикетирование опыленных колосьев и т. п.

Ключевые слова: пшеница, свободное опыление.

Биологическая наука и практика сельского хозяйства неопровержимыми фактами доказали преимущества перекрестного опыления.

Еще Котто Матер и Джеймс Лог в начале XVIII века отметили положительные результаты, полученные при свободном опылении растений. В дальнейшем этот вопрос более обширно изучался Кельрейтером [9] и Ч. Дарвином [6].

Фоке (1881), обобщая имеющиеся данные, пришел к выводу, что гибридные растения, полученные от свободного перекрестного опыления разных видов, отличаются от родительских форм мощностью разных органов, обилием цветков и ранним цветением.

Эти сведения в наши дни подтвердили данные многих исследований, проведенных на различных культурах [1—3, 7, 8, 11—13]. Выяснилось, что при свободном опылении обеспечивается более высокий процент завязываемости гибридных семян, чем при принудительном.

При свободном опылении пыльца может попадать в цветок неоднократно, тем самым обеспечивая опыление всех готовых к оплодотворению завязей. А главное, при принудительном опылении опыление цветков одного и того же колоса экспериментатор производит одновременно, при этом трудно уловить созревание рылец. С другой стороны, рыльца цветков в пределах колоса созревают неодновременно, что безусловно препятствует успеху оплодотворения—высокой степени завязывания семян. При свободном же опылении кастрированных цветков того же колоса пшеницы пыльца попадает на рыльце многократно, следовательно, опыление каждого рыльца происходит в состоянии полной

его зрелости, благодаря чему обеспечивается более высокий процент завязывания семян. Не опровергается также возможность выбора растением пыльцы, наиболее подходящей для рыльца семян.

В результате свободного выбора пыльцы в потомстве получают более жизнеспособные растения, чем при принудительном скрещивании, при котором возможность избирательности сужена. В год скрещивания семена бывают в какой-то степени сморщенные, а при свободном опылении, наоборот, полные, более крупные и с высокой массой 1000 зерен.

Известно, что продолжительность цветения пшениц—8—10 дней, в зависимости от погодных условий, и за этот короткий срок трудно охватить большое количество колосьев для гибридизации, при свободном опылении это гораздо легче.

На основании полученных данных мы нашли целесообразным использовать свободное опыление для совершенствования техники и метода гибридизации.

Ранее нами [4] в качестве опылителя в сложных гибридах при осложнении последовательно использовался один новый сорт. В новом опыте в качестве опылителей использована смесь нескольких отцовских форм, на фоне которой были высеяны многочисленные материнские формы пшеницы. Колосья этих растений были кастрированы и оставлены на свободное ветроопыление пыльцой отцовских форм.

Возникает вопрос, что получится при таком способе опыления? Может обеспечиваться возможность биологического отбора среди разных родительских компонентов; созревание рылец цветков разных материнских форм может совпасть с созреванием пыльцы разных отцовских форм; кастрированные колосья неодновременно созревших растений материнских форм могут опыляться пыльцой разных отцовских форм; неодновременно созревшие рыльца в пределах колоса также могут опыляться пыльцой разных отцовских форм; может расшириться ареал избирательности пыльцы самим растением, что приводит к созданию генетически более богатого исходного материала, повышающего возможности целенаправленного отбора.

Материал и методика. Опыт был заложен на Мерцаванской ЗОС НИИ земледелия МСХ АрмССР в 1980 г. В качестве отцовских форм были отобраны 15 сортов: 10—из коллекции ВИРа, 5 сортов и линий—селекции Арм. НИИЗ, которые в течение нескольких лет испытывались в условиях предгорья Араратской равнины и отличались высокой продуктивностью, низкостебельностью, устойчивостью к грибным заболеваниям и высокими технологическими качествами. По разновидностям сорта из них 7—лютесценс, 3—эритроспермум, 3—альбидум, 1—альборубрум и 1—грекум. Эти сорта в течение нескольких лет опыта неизменно будут использоваться как отцовские формы.

В качестве материнских форм были взяты перспективные линии, выделенные при предварительном конкурсном и производственном сортоиспытании, которые отличались большим разнообразием как в морфологическом, так и в количественном отношении. Из 57 отобранных материнских форм 12 являлись эритроспермум, 11—грекум, 8—альбидум, 6—альборубрум, 10—лютесценс, 3—эритролеукон, 6—мильтурум и 1—ферругинеум.

Семена отцовских форм пшениц смешивали в равном количестве и высевали на пространственно изолированном участке. На этом же фоне по одному ряду (в шахматном порядке) были высеяны семена материнских форм. С начала цветения колосья

материнских растений ежедневно кастрировали, этикетировали и оставляли для свободного ветроопыления. Остальные колосья, кастрация которых не удавалась за рабочий день, удаляли, таким образом обеспечивая присутствие только пыльцы отцовских форм. Кастрация длилась 8 дней.

Осенью 1981 г. большая часть полученных гибридных семян была высеяна в гибридном питомнике рядом с материнскими формами для дальнейшего изучения.

Для осложнения часть гибридных семян (F_0) в качестве материнских форм высевалась по той же схеме, по одному ряду на фоне тех же отцовских форм для дальнейшей кастрации и свободного ветроопыления в 1982 г.

Результаты и обсуждение. Анализ данных показал (табл.), что процент завязывания семян составил 12,9—89,2 в зависимости от материнской формы и было получено 15540 гибридных семян. Следует отме-

Таблица

Процент завязывания семян и масса 1000 зерен при свободном опылении
пшеницы пылью отцовских форм

Разновидность пшениц мате- ринских форм	Дата кастрации	% завязы- вания се- мян	Масса 1000 зерен, г	Разновидность пшениц мате- ринских форм	Дата кастрации	% завязы- вания се- мян	Масса 1000 зерен, г
Грекум 24	28.V	67,4	47,8	Лютесценс-Бе- зостая 1	1.VI	54,2	43,4
	29.V	53,1	45,8		2.VI	38,9	45,2
	3.VI	50,0	41,0		5.VI	49,2	43,4
Грекум 26	1.VI	70,3	47,1	Лютесценс 93	2.VI	45,1	50,2
	2.VI	41,2	46,4		4.VI	36,5	46,1
	3.VI	65,8	44,3		8.VI	35,9	42,4
Грекум 19	1.VI	56,0	45,2	Лютесценс (ВИР 57)	2.VI	47,5	43,5
	3.VI	43,0	41,4		4.VI	38,5	41,0
	5.VI	40,0	36,6		8.VI	28,2	37,0
Грекум 53	2.VI	51,1	57,2	Альборубрум	1.VI	66,2	52,0
	4.VI	52,5	52,0		2.VI	50,7	49,2
	8.VI	51,5	51,3		5.VI	38,0	41,7
Грекум-мутант 48	1.VI	37,9	42,5	Альборуб- рум 18	1.VI	42,7	50,0
	3.VI	25,3	35,7		3.VI	34,7	46,7
	5.VI	22,2	33,1		5.VI	25,4	47,7
Эритроспер- мум 1	1.VI	54,0	56,2	Альборуб- рум 54	8.VI	22,2	42,1
	2.VI	27,0	45,3		2.VI	59,3	47,5
	4.VI	22,1	50,0		4.VI	38,9	44,8
	8.VI	16,9	52,7		8.VI	25,3	34,7
Эритроспер- мум 15	1.VI	44,8	48,0	Альбидум 8	1.VI	56,3	58,6
	2.VI	31,6	46,3		3.VI	52,3	53,6
	5.VI	19,7	40,6	Альбидум 5	5.VI	31,6	50,7
	8.VI	12,9	42,5		8.VI	17,3	48,0
Эритроспер- мум 40	2.VI	35,9	56,1	Мильтурум 20	1.VI	56,0	54,3
	3.VI	29,1	35,4		2.VI	47,7	45,2
	5.VI	30,1	36,6		3.VI	43,0	40,9
Эритроспер- мум 50	29.V	76,0	50,0		5.VI	40,8	39,4
	2.VI	58,8	45,6	Ферругинеум 4	29.V	73,8	52,3
	3.VI	54,6	42,8		1.VI	59,4	50,0
	4.VI	36,5	32,0		2.VI	51,0	48,0
Лютесценс 81/47	28.V	75,0	46,7		5.VI	27,9	46,8
	1.VI	70,0	46,0	Эритролеукон 26	29.V	89,2	48,1
	5.VI	47,5	45,4		1.VI	51,3	37,6
Лютесценс 31	29.V	50,0	45,9		3.VI	34,9	40,6
	2.VI	37,2	43,3		5.VI	42,4	39,4
	3.VI	40,9	41,1				
	8.VI	16,5	37,5				

тить, что дождливая погода при цветении отрицательно повлияла на процесс опыления и завязывания семян.

Из данных таблицы видно, что у всех разновидностей материнских форм более высокий процент завязывания семян получился при раннем сроке кастрации, т. е. 28/V и 29/V и 1/VI, затем он постепенно снизился (рис.). Это можно объяснить тем, что в окружающем пространстве уменьшилось количество пыльцы отцовских форм.

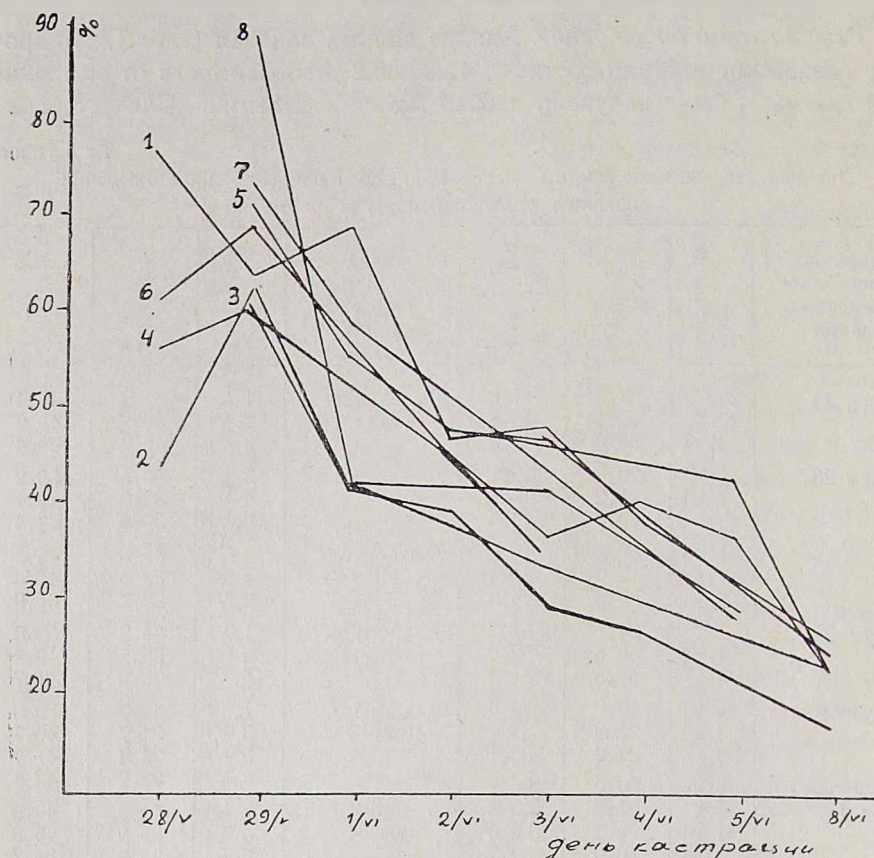


Рис. Процент завязывания по дням кастрации. 1. Грекум, 2. Эритроспермум, 3. Альбидум, 4. Лютесценс, 5. Альборубрум, 6. Мильтурум, 7. Ферругинеум, 8. Эритролеукон.

Интересные данные получены относительно массы 1000 зерен при разных сроках кастрации (табл.). Масса 1000 зерен также высокая в основном при ранних сроках кастрации, в дальнейшем и особенно в последние дни она значительно снизилась, разница составила 1,1--7,1 г. Это объясняется тем, что колосья одних и тех же материнских форм опылялись пыльцой разных отцовских форм, что подтверждается данными ранее проведенного опыта [5], где одна и та же материнская форма опылялась пыльцой разных отцовских форм, и в год скрещивания определялась масса 1000 зерен. При этом получились семена с разной массой 1000 зерен.

При таком методе посева и свободного опыления материнских форм не отрицается возможность генетического осложнения гибридов и насыщения форм пшениц, которые при расщеплении дадут большое разнообразие новых форм, расширяющих возможность отбора.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Поступило 25.VI 1982 г.

**ՑՈՐԵՆԻ ՀԻՔՐԻԴԱՅԻՆ ԱՌԱՋԻՆ ՍԵՐՆԴԻ ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ
ԲԱՐԴԱՑՈՒՄԸ ԱՋԱՏ ՓՈՇՈՏՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԲԱԶՄԱԹԻՎ
ՀԱՅՐԱԿԱՆ ՁԵՎԵՐԻ ՑԱՆՔԻ ՖՈՆԻ ՎՐԱ**

Ս. Գ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Հ. Ե. ՍԱՖԱՐՅԱՆ, Ա. Խ. ԽԼԳԱՏԻԱՆ, Ա. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Ցորենները հիբրիդացնելիս՝ ազատ փոշոտման դեպքում հատիկակալումն աճելի բարձր է, քան հարկադիր փոշոտման ժամանակ: Այն բացասական երևույթները, որոնք առկա են հարկադիր փոշոտման դեպքում, գրեթե չեն նկատվում: Բացի այդ, ազատ փոշոտման ժամանակ վերանում են այն աշխատատար պրոցեսները, որոնք կապված են ժամանակի և ծախսերի հետ, այն է՝ մեկուսիչներ պատրաստելը, ծաղկափոշի հավաքելը, հասկի յուրաքանչյուր ծաղկի փոշոտումը, պիտակավորումը և այլն:

**GENETIC COMPLICATIONS OF THE FIRST HYBRID GENERATION
OF WHEAT IN CASE OF FREE POLLINATION WITH
THE MIXTURE OF POLLENS OF DIFFERENT PATERNAL FORMS**

S. G. HOVHANISSIAN, H. E. SAFARIAN, A. Kh. KHLGATIAN, A. A. GRIGORIAN

Experiments have shown that in the case of free pollination the binding of hybrid seeds is higher than during forced pollination. Negative phenomena, taking place during forced pollination, mainly disappear.

Besides, in case of free pollination, such difficulties as the necessity of making isolators, collection of pollens, pollination of each flower, labelling of pollinated flowers, have disappeared, too.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян А. А. Яровизация, 6, 1938.
2. Бабаджанян Г. А. Яровизация, 4—5, 1938.
3. Гулканян В. О. Тр. молодых ученых Арм ФАНа, 19—27, 1939.
4. Гулканян В. О., Оганесян С. Г. Сб. науч. тр. МСХ АрмССР НИИ земледелия, 119—142, 1968.
5. Гулканян В. О. Биолог. ж. Армении, 19, 7, 3—13, 1966.
6. Дарвин Ч. Действие перекрест. опыления и самоопыления, 6, 641—655, М.—Л., 1950.
7. Долгушин Д. А. Агробиология, 3, 1946.
8. Инякина А. С. Селекция и семеноводство, 6, 1947.
9. Кельрейдер И. Г. Учение о поле и гибридизации растений, 245—250, М.—Л., 1940.
10. Мичурин И. В. Сочинения, 1, 143—150, 1948.
11. Миненко П. Б. Селекция и семеноводство, 10, 1949.
12. Ольшанский М. А. Научн. тр. ВСГИ, 2, 31—40, 1952.
13. Хачатуров С. П. Яровизация, 4 (31), 1940

УДК 581.14.58.036

О ВЛИЯНИИ ТЕРМОГРАДИЕНТОВ СРЕДЫ НА КОРНЕ-ЛИСТОВОЕ СООТНОШЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Н. П. ХУРШУДЯН

Положительный термоградиент среды, подавляя процесс формирования активных корней, нарушает корне-листовую корреляцию растений, что является одной из причин понижения продуктивности и преждевременного старения растительного организма.

Ключевые слова: хлопчатник, рудбекия, термоградиент, корне-листовая корреляция.

В ходе длительной эволюции растений, протекающей в направлении морфологического расчленения и специализации отдельных частей, образовались различные органы, отличающиеся друг от друга как своим назначением и строением, так и реакцией на постоянно изменяющиеся условия среды. При оценке роли среды в процессе роста и развития растений немаловажное значение имеет температура и ее вертикальные градиенты, физиологическая сущность которых проявляется в первую очередь в воздействии на корневую систему, а через нее и на весь растительный организм. Приспособленность корневой системы к более пониженной температуре среды по сравнению с надземными органами, обусловленная филогенезом и функциональной спецификой, является причиной возникновения у высших растений потребности в отрицательном термоградиенте. Длительное же выращивание растений в условиях положительного градиента среды (когда температура почвы выше таковой воздуха) приводит к нарушению процесса жизнедеятельности и к раннему физиологическому старению растительного организма [1, 4—6].

Главным условием, обеспечивающим целостность растительного организма, является непрерывный обмен веществ между полярно расположенными метаболическими органами—листьями и корнями,—который в течение онтогенеза меняется по параболической кривой. Следовательно, корне-листовая корреляция—основное условие нормального функционирования, индивидуального развития и старения растений. Кроме внутренних факторов, способствующих ослаблению корне-листовой связи, существует и множество внешних (длительная засуха, недостаточность минерального питания и др.), которые, приводя к угнетению подземных и надземных органов, влекут за собой затухание корне-листовой корреляции, а затем старение и отмирание всего растительного организма [2].

Цель данной работы—выявить внутренние причины снижения продуктивности и раннего затухания роста растений при продолжительном термоградиенте среды.

Материал и методика. Объектами исследования служили растения хлопчатника (*Cossypium hirsutum*) и рудбекии (*Rudbeckia anplexicaules*).

Для создания положительного градиента вазоны с растениями устанавливались в фанерных контейнерах с смонтированными в них электролампами, подогревающими почву в вазонах. Опыты велись в условиях 60%-ной влажности почвы от ее полной влагоемкости. Растения отрицательного градиента выращивались в естественных условиях. Поверхность листьев определялась методом высечек [3].

Результаты и обсуждение. Как показывают данные табл. 1, общая корнеобеспеченность листьев хлопчатника и рудбекии, выращенных в условиях положительного термоградиента среды, в течение вегетации

Таблица 1

Корнеобеспеченность хлопчатника и рудбекии при различных термоградиентах среды

Знак термоградиента	Фаза развития	Сухая масса активных корней, г		Общая поверхность листьев, см ²		Корнеобеспеченность листьев (масса корней, г) поверхность листьев, см ²	
		хлопчатник	рудbeckия	хлопчатник	рудbeckия	хлопчатник	рудbeckия
Отрицательный	вегетативный рост	0,360	0,10	257,5	126,9	1,395±0,04	0,754±0,08
	цветение	2,140	0,42	1124,6	292,1	1,990±0,07	1,441±0,09
	созревание коробочек (формирование семян)	3,240	0,71	1424,4	414,2	2,20 ±0,05	1,702±0,05
Положительный	вегетативный рост	0,425	0,11	320,6	157,7	1,315±0,06	0,666±0,05
	цветение	1,540	0,22	896,5	214,6	2,720±0,07	1,042±0,03
	созревание коробочек (формирование семян)	2,120	0,35	1145,7	293,6	1,815±0,05	1,174±0,08

в среднем в 1,1—1,4 раза ниже, чем при отрицательном градиенте. Несмотря на то, что в фазе бурного вегетативного роста процесс формирования активных корней и общей листовой поверхности протекает у них интенсивнее, однако масса активных корней, приходящихся на единицу поверхности листьев, больше у экземпляров, выращенных при естественных термоградиентных условиях среды (табл. 1, 2). В последующих фазах развития преимущество растений, выращенных при повышенной почвенной температуре, заключающееся в больших абсолютных величинах поверхности листьев и массы активных корней, полностью исчезает.

Если корнеобеспеченность листьев растений в условиях нормального термоградиента условно принять за 100% и исходя из этого вычислять показатели корнеобеспеченности листьев растений, выращенных при положительном градиенте (табл. 2), то наглядно проявится сравнительно высокая корнеобеспеченность экземпляров, растущих при отрицательном термоградиенте среды. Причем при переходе от

одной фазы развития растений к другой отрицательное воздействие повышенной почвенной температуры усиливается.

Таблица 2

Корнеобеспеченность хлопчатника и рудбекии при положительном термоградиенте среды в сравнении с растениями при отрицательном градиенте, %

Фаза развития	Процент корнеобеспеченности листьев	
	хлопчатник	рудбекия
Вегетативный рост	94,2	88,3
Цветение	86,4	73,0
Формирование коробочек семян	82,3	63,1

У рудбекии как у культуры менее теплолюбивой повышенная почвенная температура во всех фазах развития приводит к более глубокому нарушению корне-лиственной корреляции, чем у хлопчатника, что и является одной из причин резкого подавления жизненных процессов [1, 5, 6] и преждевременного отмирания ее в условиях положительного термоградиента.

Жизнь высших растений полностью зависит от функционирования листьев и физиологически активных корней. Если условия внешней среды способствуют преимущественному развитию одного из них, то соответственно усиливается и деятельность другого органа, что значительно удлиняет жизненный цикл растений. Так как корни высших растений приспособлены к более низкой температуре среды, чем надземные органы, то повышенная почвенная температура, препятствуя их нормальному росту и развитию, приводит к нарушению корне-лиственного взаимоотношения. Это обстоятельство в свою очередь подавляет физиологические процессы растительного организма [1, 5, 6], приводя его к раннему старению. Если нарушение корне-лиственной корреляции в естественных условиях произрастания приводит к преждевременному старению растений [2], то, следовательно, положительный термоградиент среды, вызывая корневую недостаточность листьев, становится причиной ускорения этого процесса. Привычные же термоградиентные условия (отрицательный градиент) благоприятствуют преимущественному развитию корневой системы, что и обуславливает активное корне-лиственное взаимоотношение, способствующее нормальной жизнедеятельности растений.

Нарушение корне-лиственной корреляции растений при повышенной температуре корнеобитаемой среды, приводя к сдвигам в физиологических процессах и обмене веществ [1, 5, 6], отрицательно влияет также на формирование генеративной продукции растений. Положительный термоградиент среды значительно ускоряет генеративное развитие растений [6], однако количество цветков, формирующихся в подобных условиях, гораздо меньше, чем при естественном термоградиенте среды: у хлопчатника в 1,5—3,0, а у рудбекии в 2,1—8,0 раз. Причем у хлопчатника, выращенного при положительном градиенте, в фазе пло-

доношения цветы образуются в единичных случаях, в то время как в условиях отрицательного градиента процесс формирования коробочек сопровождается цветением. Аналогичное явление наблюдается и у рудбекии.

Выращивание растений под воздействием положительного термоградиента неблагоприятно сказывается и на урожайности подопытных культур. Так, хлопчатник, растущий в нормальных термоградиентных условиях, дал в 1,38—1,49 раза больше хлопка-сырца, а рудбекия—в 2,72—3,64 раза больше семян, чем таковые при повышенной почвенной температуре. Как показывают приведенные данные, у рудбекии положительный термоградиент среды вызывает более глубокие сдвиги в корне-листовой корреляции, чем у хлопчатника (табл. 1, 2), что и приводит к соответствующим изменениям генеративной продуктивности этих растений.

Таблица 3
Количество цветов у хлопчатника и рудбекии при различных термоградиентах среды

Фазы развития	Т е р м о г р а д и е н т			
	отрицательный		положительный	
	хлопчатник	рудбекия	хлопчатник	рудбекия
Цветение	15	17	10	8
Формирование коробочек (семян)	6	8	2	—

Результаты исследований позволяют отметить, что положительный термоградиент среды, нарушая процесс формирования корневой массы, вызывает корневую недостаточность растений, которая в свою очередь является одной из основных причин понижения продуктивности и преждевременного физиологического старения растений.

Армянский сельскохозяйственный институт Поступило 7.IV 1982 г.

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՄԱՏԱՏԵՐԵՎԱՅԻՆ ՓՈԽԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ
ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԶԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ ԳՐԱԴԻԵՆՏԵՐԻ
ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ն. Պ. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է միջավայրի դրական ջերմաստիճանային գրադիենտի ազդեցությունն աշխարհագրական տարբեր ծագում ունեցող բույսերի՝ բամբակենու և ուղբեկիայի վրա: Ցույց է տրվել, որ դրական ջերմաստիճանային գրադիենտը բացասաբար է ազդում բույսերի արմատային սիստեմի ձևավորման վրա, որն էլ հանգեցնում է արմատատերեւային փոխհարաբերության խախտման և բույսի արդյունավետության անկման: Դրական ջերմաստիճանային գրադիենտի նման բացասական ազդեցությունը բույսերի արդյունավետության վրա առավել ցայտուն է արտահայտվում համեմատաբար հյուսիսային ծագում ունեցող բույսի՝ ուղբեկիայի մոտ:

ON THE INFLUENCE OF DIFFERENT THERMOGRADIENTS OF MEDIUM ON THE ROOT-LEAF RELATIONSHIP OF PLANTS

N. P. KHURSHUDIAN

Investigations have shown that positive thermogradients of medium disturb the root-leaf relationship of the plant, which brings to the decrease of the latter's productivity.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бадалян В. С., Хуришудян Н. П. Вопросы индивидуального развития высших растений. Ереван, 1977.
2. Казарян В. О. Старение высших растений. М., 1969.
3. Ничипорович А. А., Строганова В. Е., Чмора С. Н., Власова М. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М., 1961.
4. Радченко С. И. Температурные градиенты среды и растений. М.—Л., 1966.
5. Хуришудян Н. П. Биолог. ж. Армении, 29, 9, 1976.
6. Хуришудян Н. П. Дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук, Ереван, 1978.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 634.8:581.1.036.5 (479.25)

ИМПЕДАНС ТКАНЕЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ И ЕЕ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

Э. А. АРУТЮНЯН, И. А. СКЛЯРОВА, К. С. ПОГОСЯН

Изучалось комплексное сопротивление электротоку однолетних побегов виноградных растений, относящихся к различным экологическим группам и обладающих различной степенью морозоустойчивости, при воздействии на них низких отрицательных и губительных температур.

Показана прямая зависимость величины импеданса от степени морозоустойчивости исследованных сортов винограда.

Ключевые слова: виноград, морозоустойчивость, импеданс.

Одним из эффективных электрометрических методов оценки морозоустойчивости виноградного растения является определение импеданса тканей лозы, основанного на том, что при повреждении тканей низкими отрицательными температурами увеличивается их электропроводность, а следовательно, падает сопротивление электрическому току [12, 15].

Становление свойства морозоустойчивости виноградной лозы зависит от ряда факторов, в связи с чем показатель импеданса одного и того же сорта меняется как в течение вегетации, так и по годам, вследствие адаптации виноградного растения к изменяющимся климатическим условиям [1, 9]. Наибольшее совпадение уровня морозоустойчи-

ности и показателя импеданса обычно наблюдается в ноябре, когда коэффициент ранговой корреляции достигает 0,9 [10]. В этот период отмечается максимальное его значение [10, 14], что связано с перестройкой внутренней структуры тканей и подготовкой растения к зимовке. Согласно теории Туманова [13], приобретение свойства морозоустойчивости обусловлено прежде всего снижением интенсивности жизненных процессов, сопровождающимся обособлением цитоплазмы, накоплением высокомолекулярных органических соединений, не принимающих участия в активном обмене. Параллельно с этим происходит и перераспределение в формах воды, когда при общем снижении оводненности увеличивается доля связанной ее формы, что ведет к уменьшению подвижности элементов минерального питания. Все эти процессы повышают сопротивление растительной ткани, ибо электропроводность обусловлена переносом свободных заряженных частиц. Однако несмотря на изменчивость показателя импеданса, установлена прямая коррелятивная связь между комплексным сопротивлением тканей побегов и морозостойкостью различных видов растений, в том числе и винограда [1, 3—5, 14, 17, 18].

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи между комплексным сопротивлением тканей побегов и степенью их устойчивости к различным отрицательным температурам в зимне-весенний период для выявления возможности применения электрометрического метода оценки морозоустойчивости у разновозрастных сортов и гибридов корнесобственного винограда.

Материал и методика. Исследованию подвергались корнесобственные сорта винограда, выращиваемые в идентичных микроклиматических и почвенных условиях Мерцаванской экспериментальной базы Института виноградарства, виноделия и плодородства, но отличающиеся друг от друга происхождением и степенью относительной морозоустойчивости. Из морозоустойчивых сортов изучали амурский виноград, сорт Артагес—американо-европейского и Бурмунк—амуро-европейского происхождения. Из числа среднеустойчивых был выбран сорт Кармраут—амуро-европейского происхождения, из слабоустойчивых—аборигенный сорт Спитак Араксени (*V. vinifera* L.).

Применяли лабораторное закаливание и замораживание однолетних побегов с имитированием зимних морозов (от -18 до -32°) и весенних заморозков (от -6 до $-12,5^{\circ}$) методом Погосяна [7].

Измерение комплексного сопротивления тканей осевых органов винограда проводилось с помощью прибора конструкции Осадчего и Солохина [10] при частотах 103 и 106 Гц, фиксированные игольчатые электроды которого погружаются в ткань лозы на глубину 3 мм, при расстоянии между электродами также 3 мм. Погрешность измерения не превышает 5%.

Выбор этих двух частот обусловлен тем, что низкочастотный показатель импеданса тканей и его изменения связаны с физиологическим состоянием живой ткани и его изменением под действием неблагоприятных внешних факторов, тогда как высокочастотный импеданс характеризует сопротивление мертвых тканей [16, 19, 20].

Поскольку понижение температуры исследуемого объекта на 1° в пределах положительных температур увеличивает показатель импеданса на 1% [6], то оттаивание и дальнейшее доведение исследуемых побегов до комнатной температуры проводили в сопоставимых условиях, с дальнейшим подсчетом гибели основных и запасных почек, а также учетом тканевого повреждения [2, 11].

Результаты и обсуждение. Определение импеданса однолетних побегов винограда, собранных после прохождения I фазы закаливания.

(конец ноября) и замороженных в холодильных камерах, показало, что большим сопротивлением электрическому току характеризуются морозостойкие сорта: максимальное значение импеданса отмечается у амурского винограда, наименьшее—у неустойчивого сорта Спитак Араксени. Причем общая тенденция к снижению импеданса по мере понижения температуры промораживания наблюдается у всех исследуемых сортов (табл. 1).

Таблица 1

Импеданс однолетних побегов винограда в ноябре, кОм

Сорт	10 ³ Гц					10 ⁶ Гц				
	Исход- ный	—18°	—23°	—28°	—32°	Исход- ный	—18°	—23°	—28°	—32°
Амурский	35,2	—	—	25,5	25,0	17,2	—	—	18,1	13,8
Артагес	29,4	25,3	27,5	22,1	20,0	14,5	13,6	14,9	10,5	11,2
Бурмунк	22,4	23,5	20,8	13,9	11,1	11,0	11,5	8,9	7,1	5,9
Кармраут	19,5	15,8	16,0	10,1	5,9	9,0	8,7	7,8	5,2	3,7
Спитак Араксени	15,4	15,1	8,9	6,5	4,4	6,7	6,6	4,7	3,7	3,2

Ступенчатое понижение температуры, особенно в зоне предпороговых и пороговых температур, приводит к снижению импеданса. При этом у слабоустойчивого сорта Спитак Араксени наиболее резкое падение наблюдается уже при —23°, а у среднеморозостойкого сорта Кармраут при —28°. При этих температурах ткани однолетних побегов значительно повреждаются, что подтверждается и близкими значениями импеданса при частотах 10³ и 10⁶ Гц. У высокоморозоустойчивых сортов сравнительно маленькое значение импеданса отмечалось лишь с началом действия —32°.

Известно, что ткани побега винограда значительно различаются между собой по степени устойчивости к низким температурам, причем наиболее чувствительны к ним периферические ткани, в частности сердцевинные лучи в области флоэмы. Камбий и расположенные в ксилеме сердцевинные лучи более устойчивы к действию низких температур. Более высокую устойчивость, по сравнению с основными почками, проявляют и запасные почки виноградного растения [8].

С целью интерпретации падения показателя импеданса при действии на лозу различных отрицательных температур проводился учет повреждения основных и запасных почек, а также тканевого повреждения у растений с неодинаковой степенью морозоустойчивости (табл. 2).

Приведенные данные (табл. 1 и 2) свидетельствуют о тесной взаимосвязи между величиной понижения импеданса, минимальной его величиной и степенью повреждаемости почек и тканей лозы. У различных по морозоустойчивости сортов проявляется соответствующая пороговая температура с определенной для данной температуры величиной импеданса. Следует также указать, что падение величины импеданса более резко проявляется в диапазоне пороговых для данного сорта тем-

ператур, что связано с большей степенью гибели клеток в области флоэмы.

Таблица 2

Повреждение почек и тканей винограда при действии различных отрицательных температур, %

Сорт	Т	Почки		Степень тканевого повреждения			
		основ- ные	запас- ные	сердцевин- ные лучи флоэмы	лубяная паренхима	камбий	древесная паренхима
Амурский	-23°	—	—	0	0	0	0
	-28°	62	51	0	0	0	0
	-32°	94	78	+	0	0	0
Артагес	-23°	38	20	0	0	0	0
	-28°	70	56	0	0	0	0
	-32°	90	80	+	0	0	0
Бурмунк	-23°	32	18	+	0	0	0
	-28°	80	65	+	0	0	0
	-32°	90	80	++	++	0	0
Кармрают	-23°	50	34	+	0	0	0
	-28°	95	80	+++	0	0	0
	-32°	100	98	+++	+++	+	0
Спитак Араксени	-23°	100	94	++	+	0	0
	-28°	100	95	+++	+++	++	0
	-32°	100	100	++++	++++	+++	+

Условные обозначения степени повреждения: 0—нет повреждения; +—слабое; ++—среднее; +++—сильное; ++++—полная гибель.

В предвегетационный период в связи с резким ослаблением закаленного состояния у растения сопротивление тканей электрическому току резко падает, но порядок расположения сортов по показателю импеданса сохраняется тот же, что и в начале зимы (табл. 3).

Таблица 3

Импеданс однолетних побегов винограда в весенний период, кОм

Сорт	10 ³ Гц			10 ⁶ Гц		
	Исходный	-6°	-12,5°	Исходный	-6°	-12,5°
Амурский	15,1	16,9	15,0	2,6	3,8	3,9
Артагес	14,3	18,5	14,0	2,9	4,6	3,5
Бурмунк	11,9	17,0	11,3	2,3	3,5	2,7
Кармрают	11,3	13,3	10,5	1,8	3,1	1,9
Спитак				1,8	2,1	1,2
Араксени	7,8	11,0	6,1			

Как следует из данных табл. 3, показатели импеданса после -6° несколько повышаются по сравнению с величиной исходного состояния (определенного в день взятия образцов). После более сильных заморозков (-12,5°) эти величины вновь понижаются. Анатомические исследования показали, что после кратковременного закалывания (0°,

—3° в течение 2 суток) и замораживания при —6° повреждаемость основных почек у исследуемых сортов составляла 60+95%, запасных—30+70% в зависимости от морозоустойчивости сорта. Тканевого повреждения у всех сортов не наблюдалось.

После —12,5° повреждаемость почек морозоустойчивых и среднеустойчивых сортов повысилась без какого-либо повреждения на тканевом уровне. Одновременно у слабоустойчивого сорта Спитак Араксе-ни отмечалась полная гибель почек с некоторым очаговым повреждением в области фолемы и древесной паренхимы.

На основании этих данных можно предположить, что в весенний период температуры, начиная с —6°, дифференцированно действуют на почки и ткани лозы: для первых эта температура оказывается в какой-то мере повреждающей, для тканей же она еще сравнительно закалочная [8]. Поскольку показатель импеданса является измерительной величиной на тканевом уровне, то выявленные в этот срок закономерности аналогичны таковым зимнего периода.

Согласно полученным нами данным, существует четкая взаимосвязь между уровнем морозоустойчивости виноградного растения и импедансом. Впервые в конкретных почвенно-климатических условиях для корнесобственного виноградного растения показана взаимосвязь между степенью относительной морозостойкости и показателем импеданса, отражающая внутренние структурные и физические изменения протоплазмы и уровень подготовки различных по морозоустойчивости сортов винограда к воздействию отрицательных температур.

Выявленные закономерности дают возможность использовать изученные сорта винограда в качестве определенных тестов при массовой оценке морозоустойчивости новых селекционных сортов и гибридных форм в диапазоне температур от —18 до —32°, применяя метод определения электропроводности тканей.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МССР Армянской ССР

Поступило 16.VI 1982 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՎԱԶԻ ՀՅՈՒՍՎԱՆՔՆԵՐԻ ԻՄՊԵԴԱՆՍԸ ԵՎ ՆՐԱ ՑՐՏԱԴԻՄԱՑՎՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Է. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ի. Ա. ՍԿԼՅԱՐՈՎԱ, Կ. Ս. ՊՈԽՈՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է տարբեր ցրտադիմացկունություն ունեցող խաղողի միամյա շիվերի էլեկտրադիմացողականությունը:

Պարզվել է, որ գոյություն ունի կապ խաղողի ուսումնասիրվող սորտերի ցրտադիմացկունության աստիճանի և իմպեդանսի մեծության փոփոխության միջև:

IMPEDANCE OF GRAPE-VINE TISSUES AND ITS FROST-RESISTANCE

E. A. HARUTYUNYAN, I. A. SKLYAROVA, K. S. POKHOSYAN

The subject of investigations has been the electrical resistance of one-year-old shoots of grape-vine with different levels of frost-resistance.

The results have shown that there is a correlation between the changes of the range of impedance and the level of frostresistance of the investigated sorts of grape-vine.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонов Г. М. Физиология состояния покоя у растений. 253—258, М., 1968.
2. Будаговский В. И. Изв. АН СССР, сер. биол., 6, 11, 1954.
3. Голодрига П. Я. Цитология и генетика, 2, 4, 329—337, 1968.
4. Голодрига П. Я. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве. 232—248, М., 1971.
5. Мельников В. К. Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина, 2, 115—129, 1970.
6. Методы определения морозоустойчивости винограда и плодовых. Кишинев, 57, 1981.
7. Погосян К. С. Лабораторный метод оценки морозостойкости виноградной лозы (Методические указания). 25, Ереван, 1972.
8. Погосян К. С. Физиологические особенности морозоустойчивости виноградного растения. 237, Ереван, 1975.
9. Положенцев П. А., Золотов Л. А. Физиол. растений, 17, 4, 1970.
10. Рябчук О. П., Исаенко В. В., Осадчий И. Я. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. 184—190, М., 1976.
11. Соловьева М. А. Советская ботаника, 1—2, 133, 1941.
12. Тарусов Б. Н. Архив биол. наук, 52, 2, 1938.
13. Туманов И. И. Методы определения морозостойкости растений. М., 1967.
14. Шерер В. А., Кучер А. А., Келебарда М. И. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 8, 1967.
15. Osterhaut W. Physiological Revue, 16, 1936.
16. Quamme H., Stusnaff C., Weiser C. Y. Soc. Hort. Sci., 97, 1961.
17. Taper C. D., Ling R. S. Canadian J. of Botany, 39, 1961.
18. Taper C. D., Ling R. S. Canadian J. of Botany, 41, 1963.
19. Weaver G. M., Jackson H. O. Canad. J. Plant. Sci., 46, 1966.
20. Wilher J. Canad. J. Plant Sci., 44, 1964.

«Биолог. ю. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 633.11:631.524

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТЕКЛОВИДНОСТИ ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ УПРАВЛЕНИЯ

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

Выявлена некоторая закономерность в изменчивости стекловидной консистенции эндосперма зерна тетра- и гексаплоидной пшеницы. Даны ориентировочные параметры факторов среды, определяющих становление этого признака. Показана возможность управления этим процессом с целью улучшения технологических, мукомольно-хлебопекарных и макаронно-крупяных свойств зерна.

Ключевые слова: пшеница, стекловидность зерен.

На современном этапе ведения растениеводства исключительно важное значение приобретает вопрос о качестве зерна пшеницы, на решение которого направлены усилия исследователей [1, 2, 4, 6, 9, 11, 13,

14, 16, 17]. В понятие качества входит не только химический состав зерна и качество главных ингредиентов, но и физико-химические свойства, а именно мукомольно-хлебопекарные и макаронно-крупяные. Особое место занимают структурно-механические свойства, включающие в себя два альтернативных признака зерна—высоко ценящая стекловидность и нежелательная мучнистость консистенции эндосперма. Механизм образования стекловидности пока еще не совсем ясен, однако ее достоинства неоспоримы [3, 7, 8, 12, 15]. Стекловидность зерна обуславливается качеством и количеством содержащейся в ней клейковины, цементирующей крахмальные зерна и заполняющей межгранулярные пространства в эндосперме, что обеспечивает просвечиваемость ее [3, 8, 10].

Большинство исследователей склонны принять, что стекловидность—первопризнак высокого содержания белка и высокого качества клейковины, хотя не всегда это проявляется как закономерность [3, 5]. Но зато совершенно очевидно положительное ее значение для мукомольно-хлебопекарного и макаронно-крупяного производства [3, 14, 15].

Стекловидность зерна, как и, впрочем, остальные все закономерно проявляющиеся признаки и свойства пшеницы, носит наследственный характер. Вместе с тем, имея сложно-количественную природу, в соответствии с генотипическими особенностями сортов, она подвержена изменчивости под воздействием факторов внешней среды [3, 7, 8].

Издавна бытует мнение, что стекловидность зерна—видоспецифическое свойство тетраплоидов, особенно дурума, именно поэтому носящего такое название.

В задачу наших исследований входило изучение экологической изменчивости стекловидности зерен различных сортов, линий и гибридных форм пшеницы и выявление возможности управления ею различными агротехническими приемами в трех горных районах Армении, имеющих сильно различающиеся между собой почвенно-климатические условия.

Материал и методика. Исследования проводились в высокогорном Сисианском районе (зональная опытная станция) со светло-каштановыми почвами карбонатного типа, в горном Калининском (с. Катнарат) и в соседнем Степанаванском (зональная опытная станция) районах, с богатыми гумусом черноземами. Пункты опыта резко отличаются друг от друга по естественной влагообеспеченности и количеством теплых (25—35°), солнечных дней, причем в Степанаванском районе в период колошения-созревания пшеницы количество осадков составляет 100—160 мм, тогда как в Сисианском районе оно не превышает 50—70 мм. Обратно пропорционально этому количество солнечных дней, почему и колошение-созревание на Лорийском плато затягивается до 50—70 дней, тогда как в Сисианском районе оно происходит в течение 40—50 дней.

В исследования были вовлечены 12 культурных видов пшеницы—мягкая (*T. aestivum* L.), карликовая (*T. compactum* Perc.), спелта (*T. spelta* L.), Вавилови (*T. vavilovi* Jakubz.), твердая (*T. durum* Desf.), польская (*T. polonicum* L.), персидская (*T. persicum* Vav.), Тимофееви (*T. timopheevi* Zhuk.), полба обыкновенная (*T. dicoccum* Schrank.), полба испаханская (*T. ispaghanicum* Heslot.), полба колхидская (*T. georgicum* Dek. et Men.) и тургидум (*T. turgidum* L.)—с охватом 209-ти их разновидностей в пределах почти 1000 сортов, линий и гибридных форм в основном собственной селекции. Наряду со стекловидностью попутно изучались также цвет и вы-

полненность зерен—определенно связанные с ней признаки. Определение производилось при помощи диафаноскопа путем просмотра по 100 зерен с каждого образца. При этом плохо просвечиваемые зерна дополнительно просматривались визуально в поперечном разрезе. Выполненность зерновок определялась визуально с применением 5-балльной системы оценки, цвет—также визуально при рассеянном дневном свете. При неясно выраженной окраске пользовались способом по ГОСТ-3040-55. Разновидности изучаемых образцов были в основном краснозерными.

Растения выращивались деланочным способом с соблюдением нормальной густоты: при поливе—из расчета 400 зерен, а на богаре—600 на 1 м². Применялись удобрения: в условиях Лорийского плато—N₇₅P₉₀ на 1 га, а в Сиснанском районе—N₁₂₀P₁₂₀ и 20 т навоза. Навоз и фосфор вносились в почву перед посевом, азот же—двухразовыми подкормками, первая—ранней весной, вторая—в начале трубкования.

Результаты и обсуждение. Стекловидность зерна не является устойчивым, неизменяющимся признаком, хотя по видам и, особенно, по сортам пшеницы она варьирует далеко неодинаково, проявляя при этом очень широкий спектр изменчивости. Особенно лабильны в этом отношении сорта и линии гексаплоидных пшениц, без четко проявляемого различия в стекловидности между видами этой группы (табл. 1).

Сравнительное изучение огромного количества сортов, линий и гибридных форм показало, что они вовсе не одинаково реагируют на изменение факторов внешней среды, являющихся решающими в становлении изучаемого признака. Именно поэтому в данных, полученных в разные по количеству осадков в период созревания зерен годы, не является четкой направленности в изменчивости стекловидности, что, по-видимому, является результатом не только полимерного характера наследственности данного признака, но и следствием разнохарактерности его генетической обусловленности у разных таксонов.

Аналогично ведут себя и образцы тетраплоидных пшениц, с той лишь разницей, что у последних варьирование проявления стекловидности по годам не такое резкое и что у них общий ее уровень несколько высок (табл. 1). Очевидно, это результат вторичной дивергенции рода пшеницы с поглощением особого генома D, приводящего к образованию новой, более высокоамплитудной группы хлебопекарного направления в противоположность тетраплоидным, имеющим в основном макаронно-крупяное направление. Отметим, что образцы тетраплоидов, приведенные в табл. 1, являются оригиналами, выписанными из ВИРа, кроме полоникума и тимофееви, имеющих гибридогенное происхождение (селекции автора). Таким образом, стекловидность одинаково, без существенных различий, присуща как тетраплоидным (4х), так и гексаплоидным (6х) пшеницам; они различаются между собой не абсолютной силой, а частотой проявления в сортовом разнообразии видов обеих групп, но с более частой проявляемостью у тетраплоидных.

Связанные со стекловидностью два других изученных нами признака—цвет и выполненность зерна—также высоколабильны и также не проявляют четкой видовой направленности изменчивости по сортам, свидетельствующей об их сложно-генетической детерминации. Как правильно, цвет зерновок сортоспецифичен лишь при выращивании и уборке в оптимальных для данного сорта условиях и сроках. Иначе изменчивость этого признака достигает предела, граничащего с неузнаваемостью. Не уступает ему в этом отношении и третий признак—выпол-

Наименование образцов	Цвет зерен		
	1978 г.	1980 г.	1981 г.
Линии (в скобках — виды) Гексаплоидные			
Лос—3 (эстивум)	ср. кр. +	т. кр.	кр.
Лос—1 (спельтоид)	кр. —	кр. +	т. кр.
Лос—6 (эстивум)	ср. кр.	кр. —	кр.
Лор—4 (эстивум)	ср. кр.	ср. кр.	блд. кр.
Лор—1а (спельтоид)	т. кр.	ср. кр.	т. кр.
Лор—1б (вавилонд)	ср. кр. +	блд.	ж. кр.
Лор—1в (эстивум)	блд.	кр.	ж. кр.
Лор—1г (эстивум)	блд.	кр.	ж. кр.
ЛФ—4а (вавилонд)	кр. +	кр.	ж. кр. —
ЛФ—4б (сферококкоид)	ср. кр. +	кр. +	т. кр.
Виды и разновидности Тетраплоидные			
Тургидум нахичеваникум	ж. блд.	ж. белый	бел. кр.
Дурум ануликум	бел.	бел.	ж. бел.
Дурум афине	кр. +	т. кр.	кр.
Дурум леукурум	ж. бел.	бел.	ж. бел.
Полоникум виллозум	бел. кр.	ж. бел.	ж. бел.
Персикум страминеум	т. кр.	т. кр.	кр. —
Персикум фулгинозум	кр.	кр. +	кр.
Тимофееви ти-никум	ср. кр.	ж. кр. +	ж. — кр. +
Полба руфум (эммер)	кр. +	ср. кр.	т. ср. кр.
Колхидская полба	ср. кр. +	кр. +	ср. кр.
Испаханская полба	ср. кр. +	т. кр. +	т. кр.

Примечания: 1. Сокращения обозначены: *ср.*—серый, *кр.*—красный, *т.*—темный, *блд.*—бледный, *ж.*—желтый, *бел.*—белый; 2. Знаками вместо показателя степени обозначены: знаком плюс (+)—сильно выраженный, знаком минус (—)—слабо выраженный

ненность зерновок. Как количественный признак, он также варьирует в своих проявлениях в очень широких пределах (табл. 1). Таким образом, существенных различий между этими признаками по реакциям на экологические условия не выявлено.

Для глубокого изучения связи проявлений стекловидности с двумя указанными выше признаками нам пришлось исследовать реакции сортов и линий гексаплоидных пшениц на засуху без полива и сравнить с результатами, полученными в том же, засушливом 1980 году при поливе и в сверхвлажном для Сисианского района 1981 г. при периодическом поливе и сравнительно длительном отсутствии дождей. Оказалось, что все изученные сорта 6х пшениц одинаково проявили максимальную стекловидность в засушливых условиях выращивания (табл. 2). И здесь они приобрели присущий им наиболее темный цвет зерновок, что, пожалуй, можно принять за норму для каждого сортотипа в отдельности. Наоборот, в том же году у тех же сортов и линий при поливе зерновки проявили достаточно сильную изменчивость по цвету и выполненности, порой даже не сопоставимую с этими признаками в условиях без полива. Расхождение данных особенно значительно при сравнении с результатами опыта в 1981, дождливом, году, хотя и в них

Таблица 1

в поливных условиях выращивания по годам (1978 г.—нормальнодождливый, 1981 г.—обильнодождливый)

Выполненность, баллы			Стекловидность, %		
1978 г.	1980 г.	1981 г.	1978 г.	1980 г.	1981 г.
(6х) пшеницы					
4,5	4,3	2—3,6	95	85	65
4,8	4,5	4—5	82	65	89
4,5	4	2,5—3	56	72	60
4,5	4,2	2—4,5	94	76	10
4,5	4,1	3—4	98	90	93
4,8	4,3	3,5—5	68	60	5
4	4,5	2—4	35	52	50
4	4,5	2—4,5	42	58	65
4,8	4,7	2—3,7	82	30	21
4	4,1	3—4,2	95	86	75
(4х) пшеницы					
3—4	4,5	3,5	89	100	70
4,2	4,5	4	98	100	90
4,5	4,5	4,1	97	100	100
3—4	3—4,5	3,5	95	100	93
4	4—4,5	3—4	100	100	100
3—4,5	3—4,8	4,2	100	100	92
4,5	3,5—4	4,3	98	100	93
3,5	4	4,2	100	91	99
4,8	4,1	4—4,6	95	72	93
4,2	3,3	4,1	99	100	100
4,3	4,2	3—4	100	100	100

ный; 3. Лос, Лор, ЛФ—условные обозначения линий, полученных от одноименных комбинаций сложно-ступенчатых скрещиваний.

не была зарегистрирована строгая пропорциональность и четко проявляемая направленность по сортам и линиям (табл. 1 и 2).

Аналогичные данные как по тетраплоидным, так и гексаплоидным пшеницам были получены в условиях влажного Лорийского нагорья (табл. 3). Выяснилось, что направление варьирования изучаемых признаков у сортов предопределяется в основном фактором влажности, но в строго свойственных каждому сорту пределах.

Анализ всего полученного экспериментального материала наводит на мысль, что принципиальной разницы в направленности варьирования стекловидности, выполненности и цвета зерна между обеими большими группами культурных пшениц—тетра- и гексаплоидами—при выращивании их в различных экологических условиях нет, если не считать некоторой устойчивости к изменчивости и сравнительно более высокого уровня стекловидности у тетраплоидов. Однако это нельзя абсолютизировать, так как и среди гексаплоидов встречаются таковые (табл. 2). В течение всего периода изучения нам не раз приходилось сталкиваться с явлением несоответствия направленности варьирования стекловидности и других двух изученных признаков по сортам и линиям. И так как последние отличаются друг от друга по зависимости от влаж-

Таблица 2

Сравнительные показатели стекловидности, выполненности и цвета зерен гексалоидных пшениц в различных по влагообеспеченности условиях выращивания в 1980—1981 гг.

Наименование образцов	Цвет зерен			Выполненность, баллы			Стекловидность, %		
	без полива 1980 г.	с поливом		без полива 1980 г.	с поливом		без полива 1980 г.	с поливом	
		1980 г.	1981 г.		1980 г.	1981 г.		1980 г.	1981 г.
Сорта:									
Безостая 1	т. ср. кр.	кр. +	кр. +	3—3,8	4—5	4,5	92	75	72
Кармир слфаат	т. ср. кр.	кр. ±	ср. кр. +	3—4	4,5	4—4,5	89	84	59
Кавказ	ср. кр. +	кр. +	кр. ±	4,1	4,8	4,5	93	88	62
Образцы (виды):									
Шарозерная пшеница	ср. кр.	кр. +	кр.	4,2	4,5	4,2	90	81	64
Вавилови ванская	т. ср. кр.	т. кр.	ср. кр.	4,8	4,5	3—4	100	95	81
Линии (собств. селек- ции):									
Лос—2	ср. кр. +	кр. +	кр. +	3,5	4,6	4,5	93	82	74
Лос—3	кр. +	кр. +	кр. ±	3,6	4,4	3—4,2	95	45	20
Лос—5а	кр. ±	кр. +	кр.	1,5—3	4,3	4,6	100	98	90
Лос—5б	кр. +	ср. кр. +	ср. кр.	3,5	4	3—4,3	95	76	64
Лос—5в	ср. кр. +	кр. +	кр.	3,8	4,1	2—3,8	100	100	85
(ЛФ—3×С—43а)×...	кр. +	ср. кр. +	кр.	3—4	4	3—4,5	92	83	43
Сил—1а	кр.	кр. +	кр.	3,6	4,5	3—4,8	88	35	18
Сил—1б	кр.	кр.	кр.	3,5	3,2	3	25	18	26
Лор—1	кр.	кр. —	блд.	3,7	4,2	3—4,2	85	36	28
Лор—5 (спельтоид)	ж. кр. +	ж. кр.	ср. кр.	3,8	3,7	4,6	24	12	15
С—43а	т. кр.	кр. +	кр. +	3,6	4—4,5	3,5—4	100	100	93
СисАД—1	ср. кр. +	ср. кр.	блд. кр.	3—4	4—5	4,5	100	100	96

Таблица 3.

Изменчивость стекловидности, выполненности и цвета зерен во влажных почвенно-климатических условиях Лорийского нагорья по годам

Наименование образцов	Характеристика зерен по пунктам и годам выращивания					
	цвет	выпол- ненность, баллы	стекло- видность, %	цвет	выпол- ненность, баллы	стекло- видность, %
Калининский район, с. Катнарат						
Сорта	1966 г. (обильнодождливый)			1968 г. (среднедождливый)		
Безостая 1	ср. кр. +	2,9	61	кр. +	4,6	69
Кармир слфаат	т. ср. кр.	2,8	45	кр.	4,1	72
Мироновская 808	кр. +	3,9	58	кр. +	4,7	83
Армянка	кр.	3,4	42	кр. —	4,2	68
Образцы (виды)						
Спелыта азицерулеум	ж. кр. +	3—4	18	ж. кр.	4,2	49
Спелыта альбиспикатум	ж. кр.	4,2	22	ср. кр.	4,2	64
Вавилови ванская	т. кр. —	3,9	62	кр.	4,3	74
Амплицсифолиум (подвид)	ср. кр. +	4,5	69	кр. +	4,9	91
Шарозерная пшеница	блд. кр.	4,2	47	кр.	4,8	72
Тургидум нахичеванская	блд. бел.	2—3,5	73	ж. бел.	4,4	93
Тимофееви типикум	т. кр.	4	100	т. — кр.	4,5	98
Степанаванская ЗОС						
Линии	1972 г. (среднедождливый)			1973 г. (обильнодождливый)		
Лор—3	кр. +	3,5	85	кр.	2	—
Лор—4	кр. +	4,2	67	кр. —	3,8	16
Лос—4	кр. ±	4	52	кр.	3,1	68
С—43а	ж. кр. +	4,3	19	ср. кр.	3	10
С—50Ф	кр. +	4,5	69	ср. кр.	2,8—4	39
Комбинации						
С—43 × Лор—2	т. кр.	4,2	21	кр.	2,5—3	56
ЛФ—3 × F ₃ С—43а	кр.	4	8	кр. +	3,6	45
С—50Ф × С—43а	кр. +	4,3	62	кр. +	3,5	—
Виды						
Тимофееви типикум	ср. кр.	3,8	100	т. ср. кр.	3,2	97
Полба руфум	ср. кр. +	4,3	93	ср. кр.	4,2	90

ности, следует полагать, что в этом несоответствии есть какая-то взаимосвязь, что является предметом особого изучения. Кроме того, в опытах, заложенных в хозяйствах Лорийского нагорья, имеющего влажный климат, а также в Сисианском районе во влажные годы (1978 и 1981 гг.), у определенных сортов и линий наблюдалось редко встречающееся явление массового поражения листьев и колосьев септориозом, вследствие чего они образовывали недовыполненные и обесцвеченные (бледные) зернышки со значительно, но не соразмерно сниженной

стекловидностью. Исследования с целью обнаружения возможной коррелятивной связи между указанными признаками продолжаются.

Таким образом, результаты исследования приводят к заключению, что стекловидность является скорее всего сортовым признаком, определенно подверженным изменению под действием экологических факторов. Эта податливость признака влияниям условий внешней среды и обуславливает его управляемость.

НИИ земледелия МСХ Армянской ССР,
Сиснанская зональная опытная станция

Поступило 25.VI 1982 г.

ՑՈՐԵՆԻ ՀԱՏԻԿԻ ԱՊԱԿԵՆՄԱՆՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԴՐԱ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ս. Խ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ-ԱՎԱՆԵՍՅԱՆ

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ ապակենմանությունն արտաքին պայմանների որոշակի գործոնների ազդեցությամբ հեշտությամբ, բայց բոստ սորտերի ոչ համաչափորեն փոփոխվող հատկանիշ է, որը բնորոշ է ինչպես տետրա, այնպես էլ հեքսապլոիդ ցորեններին: Ընդ որում, այդ երկու խմբերն իրարից տարբերվում են ոչ թե ապակենմանության դրսևորման ինտենսիվությամբ, այլ սորտերի մեջ նրա հանդես գալու հաճախականությամբ: Այնպես որ ապակենման հատկներով սորտեր գոյություն ունեն ինչպես տետրապլոիդ, այնպես էլ հեքսապլոիդ խմբին պատկանող ցորենների մոտ: Դրա հիման վրա էլ կարելի է եզրակացնել, որ ապակենմանությունը ոչ թե տեսակային, այլ սորտային հատկանիշ է, որը սակայն ավելի հաճախ դրսևավորվում է տետրապլոիդ ցորենների մոտ:

THE VARIABILITY OF WHEAT CORN GLASS-LIKENESS AND THE POSSIBILITY OF ITS CONTROLLING

S. Kh. GALSTIAN-AVANESSIAN

Investigations have shown that glass-likeness can be changed under the influence of some conditions of medium. It is typical not only of tetra-, but also of hexaploid wheats. These two groups differ not only by the intensity of glass-likeness, but also by its frequency. In the majority of cases glass-likeness is met in the corns of tetraploid wheats.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галстян-Аванесян С. Х. Изв. с.-х. наук, 12, 1981.
2. Дорофеев В. Ф., Якубцинер М. М., Руденко М. И., Семенова Л. В. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 50, 1, 3—34, 1973.
3. Козьмина Н. П., Любарский Л. Н. Зерно и оценка его качества. 20—115, М., 1962.
4. Лукьяненко П. П., Пучков Ю. М., Тарасенко Н. Д. Повышение качества зерна пшеницы. 7—14, М., 1972.
5. Любарский Л. Н., Кравцова Б. Е. Мукомольно-элеваторная промышленность, 7, 1961.
6. Мастеренко О. И., Трошина А. В., Лысенко Р. Г., Ермакова М. Ф., Храброва М. А. Селекция и семеноводство, 2, 1969.

7. Минеев В. Г., Павлов А. Н. Агротехнические основы повышения качества зерна пшеницы. М., 1981.
8. Носатовский А. И. Пшеница. Биология. 38—42, 365—562, М., 1969.
9. Рядчиков В. Г. Улучшение зерновых белков и их оценка. 7—68, 288—355, М., 1978.
10. Сердюкова П. И. Тр. Хранение и переработка зерна, 34, 104—115, 1957.
11. Созинов А. А., Попереля Ф. А., Хохлов А. Н. Проблема белка в сельском хозяйстве, 147—156, М., 1975.
12. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. 410, 440—444, М., 1962.
13. Хейн Э. Дж., Смит Дж. С. Пшеница и ее улучшение, 319—320, М., 1970.
14. Финни К. Ф., Ямазаки У. Т. Пшеница и ее улучшение. 469—495, М., 1970.
15. Шеленбергер Дж. А., Уорд А. Б. Пшеница и ее улучшение. 446—465, М., 1970.
16. Borlaug N. E. Wheat breeding and its impact on World food supply. Australia, 1968.
17. Johnson V. A., Mattern P. J. Repozt research findings. jan. 1, 1973 — March, 31, 1975, Washington, D. C.

«Биолог. ж. Армении», т XXXVI, № 2, 1983

УДК 631.589.2

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ И ЧАСТОТЫ ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОГО РАСТВОРА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГИДРОПОНИКИ

Б. Х. МЕЖУНЦ

В опытах на табаке, баклажане и редисе установлено, что в условиях гидропоники, путем увеличения частоты подачи питательного раствора, можно сократить площади посадки растений.

Ключевые слова: гидропоника, корневое питание, табак, баклажан, редис.

Одним из преимуществ метода беспочвенного выращивания является возможность регулирования корневого питания путем изменения концентрации, частоты подачи, рН и температуры питательного раствора, с учетом биологических особенностей растений и погодных условий.

В настоящее время разработаны сотни рецептов питательных смесей, которые отличаются как по суммарному содержанию всех элементов минерального питания, так и по количественному соотношению отдельных составляющих. Все они успешно применяются для выращивания различных сельскохозяйственных культур методом гидропоники [1, 3, 8]. Можно считать также установленными оптимальные пределы рН питательных растворов для основных видов культурных растений [4].

Сравнительно слабо освещен вопрос об оптимальных площадях питания растений в условиях гидропоники [2, 5].

Целью наших опытов было выявление характера связи между ростом, развитием и продуктивностью растений, с одной стороны, и площадью питания и частотой подачи питательного раствора—с другой.

Материал и методика. Для изучения вышеуказанных вопросов проф. Г. С. Давтяном была разработана схема специальной гидропонической установки с 72-мя сосудами, расположенными в 12-ти рядах (рис.). Каждые соседние четыре ряда, различающиеся по объему сосудов (C_1 — C_4), составляют одну секцию. Площадь одного сосуда первых рядов (C_1) каждой секции равна 0,18, вторых (C_2)—0,09, третьих (C_3)—0,04, а четвертых (C_4)—0,02 м², высота всех сосудов—20 см.

Каждый ряд снабжен резервуаром для питательного раствора (P_1 — P_4), к которому подключен насос марки «Кама». Объем резервуаров выбран с таким расчетом, чтобы каждый из них обеспечивал подкормку растений одного ряда в течение 10—15 дней, без замены питательного раствора. Установка снабжена также резервуаром, предназначенным для полива растений водой, с целью предотвращения засоления субстрата. В опыте использовали питательный раствор проф. Г. С. Давтяна [3]. Кислотность раствора колебалась в пределах 5,5—6,5.

В нашем опыте сосуды были расположены на расстоянии, которое исключало взаимное затенение растений и позволяло выявить лишь эффект, полученный от изменения площади питания.

Первая секция (все 4 ряда) подпитывалась два раза, вторая—один раз в день. Растения первого ряда третьей секции поливались один раз, второго ряда—2, третьего—три, а четвертого—четыре раза в день.

Опыты ставились на баклажане (*Solanum melongena* L.), сорт Ереванский—3, табаке (*Nicotiana tabacum* L.), сорт Самсун—935, редисе (*Raphanus raphanistrum* L.) сорт Дунганский, которые значительно отличаются друг от друга по своим биологическим особенностям.

В период вегетации проводились биометрические измерения растений, производился учет товарного урожая (плоды, корнеплоды, технически спелые листья). В конце опыта учитывали свежую массу целого растения и отдельных органов, определяли площадь листьев весовым методом [7]. Повторность опытов—шестикратная.

Результаты и обсуждение. Данные табл. 1 показывают, что уменьшение площади питания заметно подавляло рост и развитие баклажана. Однако различные параметры роста растений изменялись неодинаково: больше всех уменьшались ассимиляционная поверхность, количество листьев и ветвей второго порядка.

Таблица 1

Влияние площади питания на некоторые биометрические показатели баклажана в конце опыта

Площадь питания, м ²	Высота растения, см	Количество листьев		Площадь листьев, дм ²	Количество ветвей, шт.		Количество плодов, шт
		сформировавшихся	незакончивших рост		I порядка	II порядка	
0,18	95	38	65	45,5	8	14	15
0,09	88	14	49	21,4	9	7	11
0,04	63	7	32	10,1	9	2	7
0,02	58	7	25	7,2	7	3	5

Известно, что в густых плантациях в зоне корнеобитания, наряду с ухудшением режима минерального питания, усиливается также водный дефицит. По всей вероятности, резкое сокращение ассимиляционной поверхности, наблюдаемое в опыте, направлено на экономное использование имеющейся воды.

Приведенные данные показывают (табл. 1), что даже девятикратное уменьшение площади питания растений существенно не отразилось на количестве ветвей первого порядка, тогда как формирование ветвей второго порядка сильно подавлялось во всех вариантах. Можно предполагать, что отрицательное влияние недостаточности корневого питания в данном случае сказалось не сразу, а после завершения дифференциации клеток, дающих начало формированию ветвей, в основном, первого порядка.

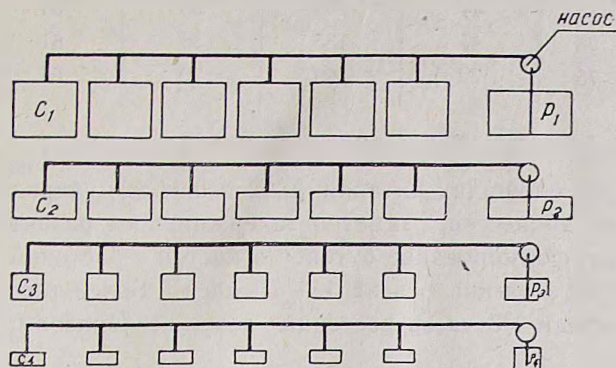


Рис. Схема одной секции гидропонической установки (объяснение в тексте).

В вариантах, где особенно остро ощущалась корневая недостаточность, наряду с уменьшением количества листьев на одном растении, подавляющее большинство их не завершило рост. Существенно уменьшилось количество плодов баклажана при сокращении объема питания от 4 до 9 раз. Снизилась также надземная биомасса баклажана, при этом сравнительно больше пострадал фотосинтетический аппарат растения (табл. 2).

Продуктивность растений при уменьшении площади питания снижается не пропорционально уменьшению площади питания, а в несколько меньшей степени (табл. 2).

Таблица 2
Влияние площади питания на надземную массу баклажана

Площадь питания, м ²	Надземная масса, г	В том числе			Показатели точности
		листья	стебли	плоды	
0,18	2030	120	260	1650	$\bar{Sx} = 15,8$ $Sd = 22,3$
0,09	1400	56	196	1150	$HCP_{05} = 46,8$ г/сосуд
0,04	685	27	100	558	
0,02	510	20	66	425	$HCP_{01} = 64,7$ г/сосуд

Аналогичные результаты были получены также в опытах с растениями табака (табл. 3). При девятикратном уменьшении площади питания количество листьев уменьшалось незначительно, тогда как размеры ассимиляционной поверхности и масса товарных листьев резко сокращались.

Таблица 3

Влияние площади питания на рост, развитие и продуктивность табака

Площадь питания, м ²	Высота, см	Количество листьев, шт	Масса листьев, г/сосуд	Площадь листьев, дм ²	Количество дней до появления	
					бутонов	цветов
0,18	129	46	336	91	53	62
0,09	113	44	185	58	55	63
0,04	98	42	135	36	61	69
0,02	76	39	99	20	64	78

$$\bar{Sx} = 20,3, Sd = 28,7, HCP_{05} = 60,3, HCP_{01} = 83,2 \text{ г/сосуд.}$$

При малых площадях питания (0,02 и 0,04 м²), наряду с подавлением ростовых процессов, заметно задерживалось развитие растений. Так, например, формирование бутонов и цветов у растений с площадью питания 0,02 м² затягивалось на 11—16 дней. Более того, при такой величине площади 1/3 часть растений вовсе не образовывала бутонов и цветов.

Результаты измерений показали (табл. 4—6), что увеличение числа подкормок в целом положительно сказывалось на биометрических показателях и на продуктивности баклажана, табака и редиса. Вместе с тем было обнаружено, что характер влияния частоты подачи питательного раствора, как правило, зависит от величины площади питания.

Таблица 4

Влияние частоты подачи питательного раствора на рост и продуктивность баклажана

Число подкормок	Количество листьев, шт	Площадь листьев, м ²	Количество плодов, шт	Надземная масса, г/сосуд		
				листья	стебли	плоды
Площадь питания, 0,18 м ²						
Один	87	33,1	14	87	220	1212
Два	103	45,5	15	120	260	1647
Прибавка, %	18	37	7	38	18	36
0,09 м ²						
Один	39	14,2	7	32	89	580
Два	63	21,4	11	56	190	1150
Прибавка, %	61	51	57	75	113	98
0,04 м ²						
Один	30	8,6	5	23	61	393
Два	39	10,1	7	27	100	558
Три	45	16,1	8	42	111	768
Прибавка, %	30—50	17—87	40—60	17—83	64—82	42—95
0,02 м ²						
Один	17	3,6	3	10	28	258
Два	32	7,2	5	20	66	425
Четыре	33	7,1	5	19	62	360
Прибавка, %	88—94	100—97	67	100—90	136—121	65—40

Таблица 5

Влияние частоты подачи питательного раствора
на ростовые процессы табака

Число подкормок	Высота, см	Количество листьев, шт	Масса листьев, г/сосуд	Площадь листьев, дм ²
Площадь питания, 0,18 м ²				
Один	129	46	336	91
Два	133	54	407	133
0,09 м ²				
Один	113	44	185	58
Два	115	50	310	85
0,04 м ²				
Один	98	42	135	36
Два	100	42	187	48
Три	101	47	205	59
0,02 м ²				
Один	76	39	99	20
Два	80	40	108	22
Три	79	39	104	24

Учащение подачи в два раза (от 1 до 2) незначительно изменяет (7—18%) количество плодов и листьев баклажана, имеющего оптимальную площадь питания (по 0,18 м²), тогда как у растений второго ряда (пл. питания 0,09 м²) количество плодов и листьев увеличивается на 60%. Промежуточное место занимали растения с площадью питания по 0,04 м².

Таблица 6

Влияние частоты подачи питательного раствора
на продуктивность редиса

Число подкормок	Свежая масса, г/сосуд	В том числе		Показатели точности
		корнеплоды	ботва	
Один	1750	965	785	$S\bar{x} = 114,2$
Два	2050	980	1070	$Sd = 161,5$
Три	2770	1320	1450	$HCP_{05} = 339$ г/сосуд $HCP_{01} = 484$ г/сосуд

Почти такая же закономерность отмечена в опыте, где изучалось влияние частоты подачи питательного раствора на накопление биомассы баклажана (табл. 4). Так как опытные растения находились на расстоянии, исключающем взаимное затенение надземных вегетативных органов, то даже при одноразовой подаче питательного раствора во всех вариантах опыта был получен высокий урожай плодов (260—120 г/растение или же 6,5—13 кг/м²). Увеличение же частоты подачи от одного до 2—3 раз заметно повысило продуктивность баклажана.

Из данных табл. 4 видно, что в варианте, где питательный раствор подавался один раз, урожай плодов растений, имеющих площадь пита-

ния по $0,18 \text{ м}^2$, был в 4,7 раз выше, чем у растений, имеющих площадь в девять раз меньшую. Если же растения с минимальной площадью питания получали питательный раствор не один, а два раза, то разница в урожае составляла всего лишь 2,8 раз, т. е. увеличив подачу питательного раствора вдвое, можно почти на половину ослабить угнетающее действие малых площадей.

Эффект, полученный от увеличения частоты подачи питательного раствора, нагляднее при сравнении урожайных данных у растений первого и второго рядов соседних секций (табл. 4). Как видно, при частоте подачи два раза в день растения с площадью питания $0,09 \text{ м}^2$ формировали почти такую же биомассу, как и растения, имеющие оптимальную площадь питания при одноразовой подаче.

Независимо от величины площади питания учащение подачи питательного раствора оказывает незначительное действие на высоту и количество листьев табака (табл. 5). Увеличение числа подкормок (от 1 до 2–3 раз в день) на 60–70% увеличивает урожай товарных листьев и их ассимиляционную поверхность.

Как и в опытах с баклажаном, здесь также было обнаружено, что характер действия частоты подачи питательного раствора зависит от площади питания растений. При двукратном увеличении частоты подачи питательного раствора наилучший эффект был получен в варианте с площадью питания $0,09 \text{ м}^2$, а при трехразовой подаче— $0,04 \text{ м}^2$. В варианте, где растения имели площадь питания по $0,02 \text{ м}^2$, учащение подачи питательного раствора даже до 4-х раз существенно не влияло на процессы роста и развития табака.

Увеличение числа подкормок от одного до трех раз в день значительно прибавляло, как видно из табл. 6, выход биомассы редиса. Заметное увеличение биомассы растений наблюдалось лишь при частоте подачи три раза в день, а прибавка урожая, наблюдаемая при двухразовой подаче, незначительна и находится в пределах ошибки опыта.

Интересно, что в варианте, где растения особенно остро ощущают недостаток в питательном растворе (разовая подача), сравнительно большее количество ассимилятов используется на формирование корнеплодов, а в вариантах с оптимальным корневым питанием наблюдается обратное явление.

Таким образом, результаты опытов показали, что уменьшение площади питания подавляет рост, развитие и снижает продуктивность растений баклажана, табака и редиса, что связано с ухудшением минерального и водно-воздушного режимов в сосудах с малым объемом.

Анализ экспериментальных данных показывает, что при гидропоническом методе выращивания путем регулирования корневого питания, т. е. увеличения частоты подачи питательного раствора, возможно несколько сократить размеры площади питания растений, считающиеся оптимальными для почвенной культуры.

ՍՆՆԴԱՐԱՐ ԼՈՒԾՈՒՅԹԻ ՏՐՄԱՆ ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ՍՆՄԱՆ
ՄԱԿԵՐԵՍԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ
ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Բ. Խ. ՄԵԺՈՒՆՑ

Միախոտի, բադրիչանի և ամսաբողկի վրա կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հիդրոպոնիկայի պայմաններում սննդարար լուծույթի տրման հաճախականության մեծացումը (2—3 անգամ) զգալիորեն բարձրացնում է փոքր սնման մակերես ունեցող բույսերի արդյունավետությունը: Պարզվել է, որ սննդարար լուծույթի տրման հաճախականության կարգավորման միջոցով հնարավոր է որոշ չափով կրճատել բույսերի տնկարկման մակերեսը:

INFLUENCE OF THE FREQUENCY OF THE NUTRIENT
SOLUTION SUPPLY AND THE SIZE OF THE FEEDING
SURFACE ON THE EFFICIENCY OF PLANTS

B. Kh. MEZHUNTS

Experiments, carried out on tobacco, garden radish and eggplant have shown that in hydroponic conditions the frequency of the nutrient solution supply (2—3 times a day) greatly increases the efficiency of the plants, having a small feeding surface. Thus, it might be possible to use a smaller planting surface by controlling the frequency of the nutrient solution supply.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аллев Э. А. Выращивание овощей в теплицах без почвы. Киев, 1970.
2. Бабахян М. А. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, 15, 35—39, 1976.
3. Давтян Г. С. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, 7, 11—19, 1967.
4. Журбицкий З. И. Наука о земледелии. М., 1975.
5. Межуниц Б. Х. Биолог. ж. Армении, 32, 21—24, 1979.
6. Мелконян Н. Р. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, 15, 150—154, 1976.
7. Ничипорович А. А., Строгонова Е. А., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М., 1961.
8. Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., 1969.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 581.19:634.8(479.25)

АМИНОКИСЛОТЫ И БЕЛКИ В ОРГАНАХ СОРТОВ ВИНОГРАДА
РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

А. С. АНТОНЯН, С. А. МАРУТЯН

Установлено, что корни раннеспелых сортов характеризуются повышенной метаболической активностью азотистых веществ и интенсивной транслокацией их в генеративные органы, что подтверждается повышенным содержанием аминокислот в корнях

и побегах этих сортов на протяжении всей вегетации. Содержание фракции растворимых белков в корнях, побегах и листьях раннеспелых сортов винограда в первую половину вегетации меньше, чем у позднеспелых. С наступлением физиологической зрелости содержание фракции белков в их корнях, как правило, возрастает.

Ключевые слова: виноград, свободные аминокислоты, белки.

Раннеспелость и позднеспелость являются хозяйственно-ценными биологическими свойствами растений винограда, в основе которых лежит определенный тип обмена веществ.

В литературе имеются данные о повышенной интенсивности дыхания у растений раннеспелых сортов на самых ранних стадиях развития [3], об определенной связи раннеспелости с превращением и накоплением углеводов в листьях, о превалировании глюкозы над фруктозой в их побегах в период вегетации, о более интенсивном накоплении сахаров и высоком содержании сахарозы в листьях, об активности ферментов и других особенностях в зависимости от сроков созревания ягод [2, 4—9, 12].

Важным звеном обмена веществ являются ассимиляция азота, образование первичного фонда аминокислот и амидов, дающие начало всему многообразию белковых соединений, ответственных за генотип, продуктивность и жизненные функции всего организма.

На протяжении всего вегетационного периода абсолютное содержание азотистых веществ в кусте возрастает. Особенно интенсивно этот процесс протекает в период формирования и бурного роста вегетативных и генеративных органов растений. В молодых побегах и листьях винограда количество общего азота, как правило, бывает наиболее высоким в фазе цветения [10, 11, 13]. К тому же протекание каждой фазы вегетации и всего годичного цикла роста и развития винограда обусловлены тесной взаимосвязью обмена веществ в надземных и подземных органах.

Ранее нами было показано [9], что в корнях раннеспелых сортов в первую половину вегетации (апрель—июль) содержание белкового азота ниже, а небелкового, наоборот, значительно выше, чем в корнях позднеспелых сортов. Ко времени созревания урожая накопление общего и белкового азота постепенно усиливается, достигая максимума в фазу физиологической зрелости ягод (август). После сбора урожая отмечается более низкий уровень поглощения азота извне по сравнению с началом вегетации. Количество белков и общего азота в корнях к этому времени уменьшается. В корнях позднеспелых сортов динамика азотистых веществ иная: для начала вегетации характерны высокое содержание общего, белкового азота и низкий уровень небелкового. Наибольшее содержание общего азота приходится на июнь и август.

Настоящая работа посвящена изучению динамики аминокислот и белков в разных органах винограда в процессе формирования и созревания урожая у сортов различных сроков созревания. Сведения по этому вопросу в литературе отсутствуют.

Материал и методика. Для выявления закономерностей обмена аминокислот и белков в вегетативных органах, в зависимости от сроков созревания, объектом исследования служили листья, растущие побеги, корни в динамике их роста и развития.

Из группы истинно раннеспелых сортов исследовали Мегру вагаас, Вагени, Мадлен Лижвин; из раннеспелых—Артеи. Спитак Сатени, Сев Сатени, Сев Араксени, Спитак Араксени, Мускат Сусанна; из позднеспелых—Масис, Арапати, Звартноц, Воскеат, Мсхали, Астамашк, Лернату, Кармир Кахени, Победа.

Экстракцию аминокислот проводили 1%-ной уксусной кислотой, постоянно перемешивая. Количество свободных аминокислот (после осаждения белков) определяли на фотоэлектродетекторе по интенсивности окрашивания нингидрином [1].

Экскрецию белковых веществ и их определение в органах виноградного растения проводили по усовершенствованной в нашей лаборатории методике [1], где особое внимание уделено способу и режиму гомогенизации исследуемого материала, полноте экстракции растворимых фракций белков из навески с помощью растворителей и очистки белков от фоллинположительных небелковых веществ для количественного определения белков по методу Лоури [14].

Результаты и обсуждение. Обнаружено, что количество свободных аминокислот в корнях больше, чем в побегах. Следует обратить внимание и на тот факт, что количество аминокислот в корнях и побегах раннеспелых сортов по фазам вегетации значительно больше, чем у позднеспелых. Полученные данные свидетельствуют о том, что биосинтез аминокислот в корнях и их транспортировка в побегах у раннеспелых сортов протекают интенсивнее, нежели у позднеспелых.

Особый интерес представляют данные о динамике содержания белковых фракций в корнях винограда у сортов разных сроков созревания. В начале созревания ягод суммарное содержание растворимых белков в корнях раннеспелых сортов меньше, чем у позднеспелых, к периоду физиологической зрелости ягод оно возрастает и незначительно снижается к концу вегетации. У позднеспелых сортов эти изменения носят противоположный характер. Сортные различия наблюдаются также в динамике содержания отдельных фракций белков.

Содержание спирто- и щелочерастворимых белков в корнях позднеспелых сортов в начале созревания ягод превышает таковое раннеспелых, а в период физиологической зрелости ягод, наоборот. Водорастворимые белки во все сроки анализа в большем количестве обнаруживаются в корнях позднеспелых сортов.

Биологический смысл таких различий в белковом обмене корней винограда у сортов различных сроков созревания, вероятно, надо искать в сложном взаимовлиянии процессов роста и развития органов растений (корень, побег, листья).

В побегах позднеспелых сортов суммарное содержание растворимых белков к началу созревания ягод уменьшается вплоть до физиологической зрелости, после чего происходит интенсивное нарастание их количества, достигающее максимума в конце вегетации. Фактически у позднеспелых сортов характер изменений в побегах и корнях идентичен. В течение всего периода вегетации общий уровень растворимого комплекса белков у раннеспелых сортов по сравнению с позднеспелыми более низок. Эта закономерность прослеживается на водорастворимой, спирторастворимой и щелочерастворимой фракциях.

Своеобразна динамика содержания белков в листьях. В начале созревания ягод в листьях раннеспелых сортов сумма белков меньше (5,78%), чем в листьях позднеспелых (7,64%). Затем она резко уве-

личивается, а у позднеспелых, наоборот, уменьшается и к периоду физиологической зрелости у обеих групп сортов выравнивается.

Количество водорастворимых белков в листьях по ходу вегетации подвергается однотипным изменениям, выражаясь в восходящей кривой. При этом в листьях позднеспелых сортов эта фракция содержится в большем количестве, чем у раннеспелых.

Динамика содержания спирторастворимых белков в листьях аналогична таковой суммы белков. Содержание этой фракции в начале созревания в листьях раннеспелых сортов ниже, чем у позднеспелых, а в конце вегетации, наоборот, выше.

Имеются различия также в характере изменения кривых щелочерастворимой фракции белков: у позднеспелых сортов максимум приходится на начало созревания, а у раннеспелых—на период физиологической зрелости.

В заключение следует отметить, что корни раннеспелых сортов характеризуются повышенной поглотительной и метаболической активностью азотистых веществ и интенсивной их транслокацией в генеративные органы. Именно этим можно объяснить то обстоятельство, что на протяжении вегетации в корнях и побегах раннеспелых сортов содержится больше свободных аминокислот, чем в соответствующих органах позднеспелых. В листьях же раннеспелых сортов содержание аминокислот, наоборот, меньше, чем у позднеспелых.

В побегах раннеспелых сортов содержание всех фракций белков ниже по сравнению с позднеспелыми. У последних в силу растянутости периода созревания урожая и менее интенсивного оттока аминокислот в ягоды белков в побегах содержится в несколько большем количестве, чем у раннеспелых сортов.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 5.III 1982 г.

**ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ԵՎ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԽԱՂՈՂԻ ՏԱՐԲԵՐ ԺԱՄԿԵՏՆԵՐՈՒՄ ՀԱՍՈՒՆԱՅՈՂ
ՍՈՐՏԵՐԻ ՕՐԳԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Ա. Ս. ԱՆՏՈՆՅԱՆ, Ս. Ա. ՄԱՐԻՈՒԹՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են ազատ ամինաթթուների և սպիտակուցային ֆրակցիաների քանակական տատանումներն ու կուտակման ընդլիթը հասունացման տարբեր ժամկետներ ունեցող խաղողի սորտերի վեգետատիվ օրգաններում վեգետացիայի ընթացքում:

Ստացված արդյունքները վկայում են, որ վաղահաս սորտերի արմատներում և շիվերում ազատ ամինաթթուների քանակը բարձր է ամբողջ վեգետացիայի ընթացքում: Վեգետացիայի առաջին կեսում լուծելի սպիտակուցային ֆրակցիաների պարունակությունը վերոհիշյալ սորտերի վեգետատիվ օրգաններում ալելի ցածր է, քան ուշահաս սորտերի համապատասխան օրգաններում: Պտուղների ֆիզիոլոգիական հասունացման ժամանակ սպիտակուցային ֆրակցիաների քանակը վաղահաս սորտերի արմատներում, որպես օրենք, աճում է:

THE CONTENTS OF AMINOACIDS AND PROTEINS IN THE ORGANS OF GRAPE VARIETIES WITH DIFFERENT RIPENING PERIODS

A. S. ANTONIAN, S. A. MARUTIAN

The quantity of free aminoacids in the roots and shoots of early-ripening varieties is high during the whole period of vegetation. In the first half of vegetation the content of soluble protein fractions in the vegetative organs of the above-mentioned varieties is lower, than in the corresponding organs of the late-ripening varieties. As a rule, during the physiological ripening of fruits the quantity of protein fractions increases in the roots of early-ripening varieties.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абаджян Р. А. Инструкция по анализу аминокислот и белковых веществ винограда и плодовых растений 21, Ереван, 1978.
2. Африкян Б. Л. Сб.: Биохимия виноделия. 5, 237—252, Ереван, 1957.
3. Благовещенский А. В., Камилова Р. Докл. АН СССР, 95, 2, 309—312, 1954.
4. Васильева Э. В. Уч. зап. Моск. пед. ин-та им. В. И. Ленина, 3, 133—135, 1956.
5. Голодрига П. Я. Тр. Всесоюз. конф. винограда и вина, 1973 г. 23—33, М., 1975.
6. Коновилова А. В. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 3, 34—35, 1980.
7. Марутян С. А. Сб. тр. мол. научн. работ. НИ учреждений и вузов МСХ АрмССР, 161—178, Ереван, 1957.
8. Марутян С. А. Биохимические аспекты формирования и диагностики морозоустойчивости виноградного растения. 138, Ереван, 1978.
9. Марутян С. А., Антонян А. С. Биол. ж. Армении, 25, 2, 87—91, 1972.
10. Москов Ив., Ников М., Бозова Л. Докл. АН СССР, 150, 6, 1389—1392.
11. Нуцубидзе Н. Н. Ассимиляция азота виноградной лозы. 281, Тбилиси, 1974.
12. Погосян С. А., Хачатрян С. С. Селекция винограда, 121—132, Ереван, 1974.
13. Стоев К. Д., Мамаров П. Т., Бенчев М. В. Физиол. раст., 6, 4, 408—415, 1959.
14. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. J. Biol. chem., 193, 265—275, 1951.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 619:616-981.48-07:636.4

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

А. А. АГАБАБОВА

Ключевые слова: липиды, фосфолипиды, перекиси.

В последние годы липидные компоненты микробной клетки являются предметом многочисленных исследований. Особое внимание уделяется фосфолипидам, являющимся постоянным компонентом поверх-

ности протоплазматических слоев бактериальной клетки и играющим существенную роль в структуре и функции клеточной оболочки.

Общезвестным является тот факт, что липиды, в том числе и фосфолипиды, комплексуясь с другими компонентами клетки, участвуют в проявлении патогенных свойств микроба. Кроме того, липиды представляют большой интерес как материал для образования перекисей в организме. Ненасыщенные жирные кислоты—основной составной компонент липидов—являются высокоактивными соединениями, способными к спонтанному окислению с образованием активных липидных перекисей, вызывающих ингибирование ферментов и нарушение различных субмикроскопических структур [2, 3].

Процесс перекисного окисления, постоянно протекающий в той или иной мере в любой клетке и в различных мембранных структурах, хотя и с небольшой скоростью,—явление широкораспространенное [4].

Исходя из вышесказанного, нами сделана попытка выяснить содержание липидных перекисей в некоторых микроорганизмах.

Материал и методика. В основе использованного нами метода лежит реакция между малоновым диальдегидом и тиобарбитуровой кислотой, которая при высокой температуре и кислом значении pH протекает с образованием окрашенного комплекса, содержащего одну молекулу малонового диальдегида и две молекулы тиобарбитуровой кислоты. Максимум поглощения комплекса приходится на 532 нм. В качестве прооксидантов в среду инкубации добавляли НАДФН или аскорбат, а также ионы железа. Для НАДФН стимулируемой ферментной системы обязательным является добавление пирогосфата или нуклеотида с пирогосфатными группировками [1].

Уровень липидных перекисей определяли на следующих штаммах: *E. coli* K88, K99, Vi_g, полученных от Smith из Кембриджского университета, *Sh. flexneri* R84, полученном из Института эпидемиологии, микробиологии АМН СССР им. Гамалеи, лаборатории генетики вирулентности бактерий; штамм 200PS, производный от K12, полученный из лаборатории молекулярной генетики и селекции вакцинных штаммов Института им. Мечникова.

Одновременно проверялся уровень липидных перекисей у гибридных штаммов Нв K88×R84; Нв K99×R84; Нв Vi_g×R84; Нв K88×200PS; Нв K99×200PS; полученный из лаборатории молекулярной генетики и селекции вакцинных штаммов Института им. Мечникова.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что количество липидных перекисей у донорских штаммов варьировало в пределах 1—2,5, в то время как у реципиентов было значительно больше, особенно у штамма 200PS, (почти в 2,5 раза). Соответственно у гибридных штаммов, полученных в результате скрещивания с реципиентом 200PS, уровень перекисей был значительно выше, чем у гибридных штаммов, полученных в результате скрещивания с реципиентом *Sh. flexneri* R84 (табл.). Причем во всех этих случаях наблюдается существенная роль НАДФН—прооксидантной системы.

Трудно сказать, какие механизмы действуют в этом процессе: неодинаковое действие одних и тех же прооксидантных систем (аскорбат и НАДФН) у различных микроорганизмов или неодинаковое количество различных фосфолипидов и соответственно ненасыщенных жирных кислот у данных микроорганизмов.

На сегодняшний день еще рано говорить о том, что перекиси липидов могут обуславливать биохимический фактор патогенности у патогенных микроорганизмов, но в то же время можно утверждать, что эн-

Т а б л и ц а

Сравнительные данные перекисей липидов у некоторых микроорганизмов, им малонового диальдегида на мг белка

E. coli — доноры					
K88		K99		Vir	
аск. НАДФН		аск. НАДФН		аск. НАДФН	
2,3	3,0	1,1	1,2	2,2	2,3

Реципиент		Реципиент	
Sh. flexneri R84		200PS — произ. от K 12	
аск. НАДФН		аск. НАДФН	
2,5	2,5	4,4	5,6

Гибридные штаммы				Гибридные штаммы			
НвK88×R84,		НвK99×R84,		НвVir×R84,		НвK88×200PS,	
аск. НАДФН		аск. НАДФН		аск. НАДФН		аск. НАДФН	
1,6	2,0	1,7	2,2	2,0	2,3	4,8	5,4
						5,0	5,0
						3,0	3,8

* аск. — аскорбат.

догенные липидные перекиси, являясь первичными молекулярными продуктами свободнорадикального окисления липидов, играют пусковую роль в развитии патологических процессов в организме, резко усиливая и генерализуя эффект этиологического агента.

Армянский ордена Трудового Красного Знамени
НИИ эпидемиологии, вирусологии и медицинской
паразитологии им. А. Б. Алексаняна

Поступило 3.XII 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арчаков А. М., Владимиров Ю. И. Кн.: Перекисное окисление липидов, 241, М., 1972.
2. Бурлакова Е. Б., Алесенко А. В. Кн.: Биоантиоксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте, 23, М., 1975.
3. Воскресенский О. Н., Левицкий А. П. Вопр. мед. химии, 16, 565, 1970.
4. Савов В. М., Каган В. Е. Вопр. мед. химии, 26, 10, 1980.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.158

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛИПОКСИГЕНАЗЫ
БОБОВЫХ И ЗЛАКОВ

Н. А. ОГАНЕСЯН

Ключевые слова: бобовые, злаки, липоксигеназа, ржавчина.

При исследовании липоксигеназы (КФ. 1.13.11.12), катализирующей процесс перекисного окисления ненасыщенных высших жирных кислот, показаны широкое распространение этого фермента и его локализация в мембранах субклеточных структур растительных тканей и в мембранах форменных элементов крови млекопитающих [3, 5]. Доказан сложный изоферментный состав липоксигеназы [1, 3, 4], определяющий, по всей вероятности, направленность реакций перекисного окисления жирных кислот в зависимости от условий среды и субстрата [7].

Изучение изоферментного состава и активности липоксигеназы из различных растений представляется необходимым для понимания физиологических особенностей и механизма действия этой гетерогенной ферментной системы.

В настоящей работе приведены данные сравнительного исследования кинетики и изоферментного состава липоксигеназ из семян сои сорта Приморская и семян пшениц вида *Triticum aestivum* сортов Пеньямо-62, Альбидум-43, Эритроспермум-10, различающихся по устойчивости к возбудителям стеблевой ржавчины.

Применение метода колоночной хроматографии на сефадексах G-50 и G-150 в сочетании с методами дробного высаливания и диализа позволило получить очищенные препараты липоксигеназы [2, 6].

Кинетические исследования липоксигеназы семян сои и пшеницы показали их существенные различия. Так, липоксигеназа семян сои катализирует реакцию окисления субстрата, арахидоновой кислоты, с образованием конъюгированных гидроперекисей при pH 8,0—9,0, а также реакцию сопряженного окисления β -каротина в присутствии субстрата при pH реакционной среды 5,5.

Характерной особенностью липоксигеназы исследованных сортов пшеницы являются отсутствие активности в реакции сопряженного окисления каротиноидов при pH 4,5—6,0 и низкая общая активность в реакции образования гидроперекисей арахидоновой кислоты в условиях щелочной среды.

Показаны существенные различия в начальной скорости окисления субстрата препаратами липоксигеназы из сои и пшеницы. Применение метода аналитического электрофореза в ПААГ [6] выявило различия также в изоферментном составе липоксигеназ пшеницы и сои.

При сравнении активности липоксигеназ пшениц, различающихся по устойчивости к ржавчине, обнаружены колебания от 1100 ед. удельной активности для сорта Альбидум-43 (восприимчивый) до 1600 и 2200 ед. удельной активности для устойчивых сортов Пеньямо-62 и Эритроспермум-10 соответственно.

Полученные данные позволяют предположить существование различий в функциональной активности липоксигеназ изученных двух видов растений. Сортовые особенности пшениц проявляются в уровне общей активности фермента.

Институт биохимии им. А. Н. Баха
АН СССР, Москва

Поступило 25.VIII 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Борисова И. Г., Гордеева Н. Т., Будицкая Е. В. ДАН СССР, 261, 5, 1260, 1981.
2. Борисова И. Г., Чепуренко Н. В. В кн.: Биохимические методы, М., 34, 1980.
3. Будицкая Е. В. Успехи биологической химии, 22, 152, 1982.
4. Arens O., Seilmeier W., Weber F., Kloos G., Grosch W. Biochim. et Biophys. Acta, 327, 295, 1973.
5. Grossman S., Ben-Aziz A., Ascarelli I., Budowski P. Phytochemistry, 11, 509, 1972.
6. Hale S., Richardson T., Von Elbe J., Hagedorn O. Lipids, 4, 209, 1969.
7. Morrison W. R., Panparai R. J. Sci. Food and Agr., 26, 1225, 1975.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.272.3

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ 5,5-ДИЗАМЕЩЕННЫХ ГИДАНТОИНОВ НА УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ КРЫС

Л. В. АЗАРЯН, С. А. АВЕТИСЯН, Н. О. СТЕПАНЯН, Ж. М. БУНАТЯН

Ключевые слова: гидантоины, глюкоза.

Проведенными ранее исследованиями [2, 3] было установлено, что присутствие алкильных и алкоксильных групп в бензольном кольце замещенных бензолсульфонилмочевин имеет важное значение для изменения содержания сахара в крови; в гомологическом ряду бензолсульфонилмочевин в зависимости от значения алкильных и алкоксильных радикалов обнаруживается гипо- или гипергликемический эффект.

Настоящая работа является продолжением этих исследований. Она проводилась с целью выявления подобной зависимости в ряду 5,5-дизамещенных гидантоинов, синтезированных в ИТОХ [1].

Материал и методика. Гипогликемическое действие синтезированных соединений определялось посредством о-толунидинового реактива «Глюкоза». Препараты

вводились крысам внутривенно в дозах 100 и 250 мг/кг. Пробы крови брались при отсечении головы подопытных и контрольных животных через 2—2,5 ч после введения препарата. Действие каждой дозы изучалось на 6—8 крысах.

Результаты и обсуждение. Согласно результатам проведенных исследований, достоверную гипогликемию вызывает соединение с $R=CH_3$, $R^1=CH_2C_6H_5$, понижающее содержание глюкозы в крови на 22%, остальные 5-бензил-5-п-алкоксифенилгидантоины достоверной гипогликемической активностью не обладают (табл. 1).

Т а б л и ц а

Влияние 5,5-дизамещенных гидантонов на содержание глюкозы в крови

$ \begin{array}{c} R-O-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{R}')-\text{NH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{O} \quad \text{NH} \quad \text{O} \end{array} $		Уровень глюкозы в крови, мг/100 мл	
R	R'	до введения препарата	после введения препарата
		N	250 мг/кг
CH ₃	CH ₃	69±5,3	73±4,3
C ₂ H ₅	CH ₃	76±3,0	67±2,0 ¹
C ₃ H ₇	CH ₃	55±2,1	68±2,4 ¹
C ₃ H ₇	CH ₃	55±1,4	53±2,9
C ₄ H ₉	CH ₃	74±2,5	60±3,2 ²
iC ₄ H ₉	CH ₃	71±1,1	68±4,8
C ₅ H ₁₁	CH ₃	73±8,7	100±3,1 ²
iC ₅ H ₁₁	CH ₃	69±1,0	66±4,2
C ₆ H ₁₃	CH ₃	91±1,3	106±1,4 ²
C ₇ H ₁₅	CH ₃	88±1,25	100±1,0 ¹
NH ₂	CH ₃	56±4,3	56±2,1
CH ₃	CH ₂ C ₆ H ₅	58±1,0	45±2,9 ¹
NO ₂	CH ₃	73±8,8	61±6,8
Br	CH ₃	59±1,4	49±2,9 ¹
OH	CH ₃	57±1,1	58±2,9
CH ₃	C ₆ H ₅	78±1,7	86±6,8 ¹
C ₂ H ₅	C ₆ H ₅	72±7,0	83±8,4
C ₃ H ₇	C ₆ H ₅	74±3,0	73±1,0
iC ₃ H ₇	C ₆ H ₅	86±6,2	82±3,9
C ₄ H ₉	C ₆ H ₅	76±3,9	106±8,2 ³
iC ₄ H ₉	C ₆ H ₅	86±7,2	76±3,4
C ₅ H ₁₁	C ₆ H ₅	75±9,2	85±6,8
iC ₅ H ₁₁	C ₆ H ₅	78±3,4	75±7,2
	CH ₃	79±1,1	69±3,8 ¹

1) $P < 0,05$; 2) $P < 0,01$; 3) $P < 0,001$.

* Действие соединений в дозе 100 мг/кг не приводится, так как $P > 0,05$.

Слабым гипогликемическим действием обладают соединения с $R = \text{furan ring}$, $R^1 = CH_3$ и $R = Br$, $R^1 = CH_3$.

Достоверное гипергликемическое действие в ряду 5-п-алкоксифенил-5-метилгидантоинов оказывают соединения с $R=C_5H_{11}$ (27%), C_6H_{13} (16%) и C_7H_{15} (14%), в случае с $R=C_4H_9$ проявляется достоверный гипогликемический эффект (19%). Соединения с $R=C_4H_9$, $R^1=C_6H_5$ проявляют выраженное гипергликемическое действие.

Интересно выявление закономерности в ряду 5-метил-5-п-алкокси-фенилгидантоинов, приведенной на диаграмме (рис.). Как видно из диаграммы, гипергликемическое и гипогликемическое свойства чередуются в цепи с переходом от нечетного к четному числу углеродных атомов, т. е. стоящие рядом в гомологическом ряду соединения обладают противоположными свойствами.

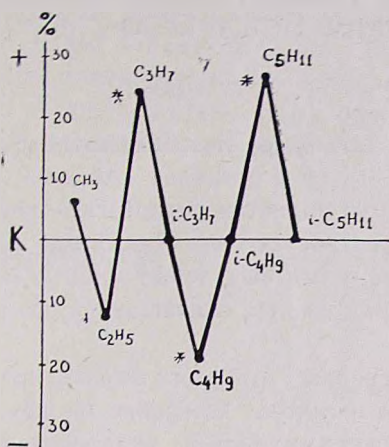


Рис. Действие 5,5-дизамещенных гидантоинов с различными алкоксильными группами на содержание глюкозы в крови, % к контролю. Знак (+)—гипергликемическое действие; знак (—)—гипогликемическое действие, *— $P < 0,05$.

При увеличении радикала R до C_6H_{13} и C_7H_{15} чередование гипо- и гипергликемического действия прекращается.

Таким образом, можно прийти к заключению, что и в случае с 5,5-дизамещенными гидантоинами различные заместители у бензольного кольца могут играть решающую роль в изменении уровня глюкозы в крови.

Институт тонкой органической химии
им. А. Л. Миджояна АН Армянской ССР

Поступило 27.VII 1982 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азарян Л. В., Аветисян С. А., Джагацпанян И. А., Чаушян К. А., Миджоян О. Л. Хим.-фарм. журнал, 8, 55—58, 1978.
2. Шкулев В. А., Кочаров С. Л., Степанян Н. О., Бунатян Ж. М., Миджоян О. Л. Арм. хим. журнал, 31, 8, 614—620, 1978.
3. Шкулев В. А., Абоян Л. С., Степанян Н. О., Сапонджян Л. Г., Миджоян О. Л. Арм. хим. журнал, 8, 622—626, 1978.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 598.914

О НАХОЖДЕНИИ РЕДКОЙ ХРОМАТИЧЕСКОЙ АБЕРРАЦИИ
БАЛОБАНА В АРМЕНИИ (FALCO CHERRUG J. E. GRAY)

М. С. АДАМЯН

Ключевые слова: балобан, птицы, хроматическая aberrация.

В Армении балобан является редкой гнездящейся птицей*. 23 ноября 1977 года в окрестностях села Хндзореск Горисского района, на птицеводческой ферме, нами был добыт один экземпляр самки балобана в момент нападения на кур, оказавшийся его редкой хроматической aberrацией.

Общий окрас оперения у добытого экземпляра белый, с едва заметным бледноохристым налетом. Оперение на лбу, темени, щеках и вокруг глаз местами светло-охристое, неопределенного рисунка. По углам рта имеются светло-охристые полосы в виде усов, достигающие



Рис. Чучело aberrации балобана.

шен. Спина белая, с редкими продольными рыжими полосками, которые ближе к хвосту располагаются чаще. Кроющие крыла белые, с редкими рыжими продольными полосками. Внутренние опахала маховых с бледно-рыжими пятнами. На рулевых перьях рыжие пятна вы-

* Ляйстер А. Ф., Сонин Г. В. Мат-лы по орнитофауне Армянской ССР, Ереван, 1942.

ражены несколько более четко. Грудь, бока, кроющие голени и цевки белые, с незначительным рыжеватым оттенком. Цевка и пальцы матово-белые, когти и клюв коричнево-серые, глаза темные. Оперение птицы сильнообношенное, признаки линки отсутствуют. Промеры птицы следующие: длина крыла—385; длина хвоста—215 мм; длина тела без хвоста—340; размах крыльев—1230; длина клюва—25; высота клюва—18; длина цевки—61; длина среднего пальца без когтя—46 мм; вес птицы—900 г. Величина гонад—12×7 мм. При вскрытии яичники находились в состоянии покоя, фолликулы величиной чуть больше булавочной головки. В желудке птицы были обнаружены свежие остатки коноплянки и обыкновенной полевки.

Чучело добытого балобана хранится в музее Института зоологии АН Армянской ССР.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 16.X 1982 г.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 634.8:581.19:631.527.5 (479.25)

О РОЛИ ВЕЩЕСТВ ГРУППЫ «БИОС» В ПРОЯВЛЕНИИ ГЕТЕРОЗИСА У ВИНОГРАДА

М. В. МЕЛКОНЯН

Ключевые слова: виноград, гетерозис.

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения у контрастных по сахаристости, интенсивности окраски ягод, морозо-болезнеустойчивости, урожайности и силе роста сеянцев винограда фотосинтетической активности листового аппарата, содержания инозита, тиамина, пиридоксина, пантотеновой и никотиновой кислот в листьях и ягодах—в связи с гетерозисом по урожайности, сахаристости, окрашенности ягод и иммунитету к болезням; в корнях—в связи с силой роста; в вызревших побегах—в связи с морозоустойчивостью и т. д., а также темпов сахаронакопления в ягодах в процессе их созревания.

Интенсивность фотосинтеза определяли колориметрическим методом [3], витамины группы В—микробиологическим [1], а аскорбиновую кислоту—йодометрическим методом [2].

Результаты и обсуждение. Среди изучаемых форм наибольшей силой роста, урожайностью (250—300 ц/га) и сахаристостью (22—28%) зрелых ягод отличается новый морозоустойчивый сорт универсального направления Меграбуйр, а наименьшей—сеянец 1647/7 из той же комбинации скрещивания—С-484 «Мадлен Анжевин×Шасла Мускатная»×С-128 «Ичкимар×Январский черный». Фотосинтетическая активность

листового аппарата сорта Меграбуйр варьирует в пределах до 48 мг $\text{CO}_2\text{дм}^2/\text{час}$, а сеянца 1647/7—лишь 15—20 мг $\text{CO}_2\text{дм}^2/\text{час}$. До начала цветения содержание тиаминна (B_1) в корнях сорта Меграбуйр составляет около 1,8; пиридоксина (B_6)—2,0; никотиновой кислоты (РР)—61,7; пантотеновой кислоты (B_3)—8,1; инозита (B_8)—8121,1 мкг/г; аскорбиновой кислоты (С)—250,1 мг/г; в листьях же—соответственно 1,2; 1,2; 57,3; 7,1 и 7924,8 мкг/г и 223,6 мг/г, тогда как концентрация этих биологически активных соединений в корнях и листьях сеянца 1647/7 значительно меньше: B_1 —0,6 и 0,4; B_6 —0,7 и 0,4; РР—23,8 и 20,6; B_3 —3,4 и 2,8; B_8 —3030,0 и 2766,1 мкг/г, витамина С—190,1 и 158 мг/г.

Из всех сеянцев наибольшей морозоустойчивостью (до -30 — -32°) и милдьюустойчивостью (1,0—2,0 балла) обладает форма 1508/13 (АдиснХ№ 239 «АмурскийХЧерный сладкий»), затем сорт Мерцаван (до -28° и 2,5 балла) с интенсивной окраской ягод, а наименьшей устойчивостью—сорт Саперави (до -20° и 4 балла). Содержание тиаминна в листьях элитной формы 1508/13 составляет 1,592—2,250; инозита—17710,44—17805,24; никотиновой кислоты—108,90—111,20 мкг/г; в побегах—соответственно 0,638—0,700; 1000,0—1215,0 и 42,15—45,60 мкг/г. В листьях сорта Мерцаван содержание тиаминна—1,199—1,850; инозита—15899,90—16300,0, никотиновой кислоты—97,02—99,00 мкг/г; в побегах—соответственно 0,559—0,623; 690,11—900,0 и 39,17—41,40 мкг/г. В листьях сорта Саперави тиаминна—до 0,308; инозита—до 9718; никотиновой кислоты—до 36,0 мкг/г, а в побегах—соответственно до 0,241 и 334,90 и 28,22 мкг/г.

Устойчивость сорта Меграбуйр к серой гнили высокая (1,8 балла), а сеянца 1661/119 («Амурский из КомсомольскаХЖемчуг саба»ХКармают)—низкая (4,7 балла). В их ягодах количество тиаминна, инозита и никотиновой кислоты следующее: у первого—соответственно 2,450—3,05; 1500,0—1609,20 и 38,60—40,9, а у второго 0,427—0,465; 637,15—640,0 и 19,9—20,0 мкг/г.

Следовательно, вещества группы «БИОС» (B_1 , B_3 , B_6 , B_8 , РР и С), в течение вегетации играют позитивную роль в процессах роста и развития вегетативных и генеративных органов лозы, в формировании урожая и накоплении сахаров и красящих веществ, а также в становлении и проявлении морозоустойчивости и иммунитета к милдью и серой гнили, количественно преобладая у сортов и сеянцев, обладающих одновременно большой силой роста, высокой урожайностью, сахаристостью и интенсивной окрашенностью ягод, а также устойчивостью к упомянутым неблагоприятным условиям среды.

Сорта винограда по своей генетической природе различаются и темпами сахаронакопления в ягодах. Одни интенсивно накапливают сахара в начальный период созревания, другие—в конечный. Наибольший эффект гетерозиса по сахаристости ягод наблюдается в том случае, когда одна из подобранных исходных форм интенсивным сахаронакоплением отличается в начальный, а другая—в конечный период созревания ягод. При таком сочетании скрещиваемых компонентов в ягодах сеянцев в процессе созревания доминирует свойство интенсивного сахаронакопления. В нашем эксперименте наибольшее число ис-

тинию гетерозисных по сахаристости ягод сеянцев отмечалось именно в таких потомствах.

Таким образом, при изучении аспектов гетерозиса у винограда по комплексу хозяйственно-ценных признаков перспективным является использование методов частной физиологии растений и биохимической генетики. Это тем более важно, что в настоящее время в исследованиях по изучению гетерозиса у винограда отправной точкой является создание сортов технического и столового направлений, обладающих гетерозисом по сахаристости и ряду других количественных признаков, обуславливающих высокое качество ягод в сочетании с повышенной урожайностью, устойчивостью к болезням и иммунитетом к милдью, оидиуму и серой гнили.

Наилучшие результаты по достижению истинного гетерозиса у винограда по комплексу селективируемых признаков в наших исследованиях достигнуты при скрещивании европейско-амурских гибридных форм между собой и с гибридными формами западно-европейского происхождения, которые несут в наследственной основе геномы разных видов, сортов и разнотипных форм. При таком подборе пар истинный гетерозис по количественным признакам, обуславливающим продуктивность сорта (урожайность, сахаристость, содержание красящих веществ, витаминов, аминокислот, морозоболезнеустойчивость и др.) в пределах потомства проявляется у более чем 50% сеянцев в зависимости от комбинации скрещивания.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 7.V 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Одинцова Е. Н. Тр. Всесоюз. ин-та виноделия и виноградарства «Магарах», 6, 1958.
2. Сапожникова Е. В., Дорофеева Е. С. Консервная и овощесушильная промышленность, 5, М., 1966.
3. Catsky G. U., Slavik B. Planta, 51, 1, 63—69, 1958.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 613.2.634

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРСИБА НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ТОМАТОВ

Н. А. МОВСЕСЯН, А. Д. МАРУХЯН

Ключевые слова: томаты, гиббереллины, гибберсиб.

Важным компонентом современной технологии производства продукции растениеводства стали регуляторы роста растений, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений, приводя к заметным изменениям в росте и развитии их.

Перспективным представителем группы регуляторов роста растений являются гиббереллины, ускорители роста. Результаты испытания гиббереллинов [3] в разных районах страны на различных растениях показали их эффективность, выражающуюся в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Показано [4—6, 8], что они влияют на физические и биохимические процессы в тканях растений, приводя к изменениям, следствием которых может быть ухудшение физических и органолептических свойств, химического состава и пищевой ценности продуктов питания.

В настоящей работе изучалось влияние препарата гибберсиба на органолептические свойства и химический состав разных сортов томата.

Материал и методика. Испытания гибберсиба проводились в условиях Краснодарского края на томатах сорта Машинный 1 при двухкратной обработке их из расчета 15 г/га (0,0025%-ный раствор) и 30 г/га (0,005%-ный раствор) и в Молдавской ССР—из расчета 15 и 30 г/га при 3-кратной обработке томатов сортов Союз-1, Раунд-83, Утро.

Почва обоих участков—чернозем, тяжелосуглинистая, содержание гумуса 3—4%, рН 6,6—7,6. При оценке качества и пищевой ценности томатов определялись некоторые показатели химического состава продуктов: содержание сухих и зольных веществ, количество кальция, магния и фосфора [7], содержание сахаров, витамина С, пектина, а также титруемая кислотность [2]. Результаты исследований подвергались статистической обработке [1].

Результаты и обсуждение. Результаты изучения органолептических свойств томатов четырех сортов не выявили внешних отличий от контрольных образцов. Из 10-ти дегустаторов никто не отмечал наличия постороннего запаха в них или привкуса, а также каких-либо посторонних ощущений при двухкратной дегустации.

Полученные данные показали также, что опытные образцы томатов сорта Машинный 1 в фазе молочной спелости по кислотности, содержанию общего сахара и пектина существенно не отличаются от контроля. Содержание витамина С в них при нормах расхода гибберсиба 15 и 30 г/га было соответственно на 27,9 и 30,8% выше, чем в контрольных образцах и составляло соответственно 26,6 и 27,2 мг% при 20,8 мг% в контроле.

В образцах томата, обработанных 0,0025%-ным раствором (норма расхода 15 г/га) гибберсиба, наблюдалась тенденция к повышению содержания сухих веществ (на 14,2%), содержание золы было выше на 28,6 и 42,9% (соответственно при нормах расхода 15 и 30 г/га).

Опрыскивание томатов гибберсибом сопровождалось повышением количества магния, особенно после обработки 0,005%-ным раствором препарата (48,7%).

В образцах томатов товарной зрелости наблюдалось снижение титруемой кислотности на 13,7 и 9,4% (нормы расхода соответственно 15 и 30 г/га), которое при статистической обработке оказалось недостоверным. Содержание золы было на 15,0—27,5% выше, чем в контроле. По остальным показателям опытные образцы томатов существенно не отличались от контрольных.

В опытных образцах томата сорта Союз-1 после обработки гибберсибом (0,005%) как в фазе молочной, так и товарной зрелости в кислотности, содержании витамина С, общем и инвертном сахаре, сухих веществах и пектине существенных изменений по сравнению с контролем не выявлено.

Изменения были обнаружены в содержании общего количества минеральных веществ (зола). Количество их в фазе молочной спелости было на 15,4% выше, чем в контрольных образцах, а уже в фазе товарной зрелости—на 19,7%.

Более значительным оказалось влияние гибберсиба на некоторые показатели минерального состава томатов. В фазе молочной спелости содержание кальция и фосфора было намного выше (50 и 73%), чем в контрольных образцах.

Обработка гибберсибом существенно не повлияла на содержание витамина С, общего и инвертного сахара, пектина, титруемой кислотности как в начальной фазе зрелости, так и товарной в плодах томата сорта Ранний-83.

При норме расхода 30 г/га в фазе молочной спелости было отмечено некоторое повышение содержания сухих веществ (на 14,2%).

В товарнозрелых образцах томата в вариантах с нормой расхода 15 и 30 г/га обнаружено некоторое снижение сухих веществ (на 10,3—16,2%) и содержания фосфора (на 9,7—10,7%).

В образцах томата сорта Утро в фазе молочной спелости при применении гибберсиба в дозе 15 г/га отмечалось повышение содержания общего и инвертного сахара ($P < 0,05$). Титруемая кислотность оказалась выше на 15,7% при норме расхода 30 г/га.

Опытные образцы томатов товарной зрелости по содержанию витамина С, общего и инвертного сахара, сухих веществ и пектина существенно не отличались от контрольных. Наблюдалось некоторое увеличение (на 11,4%) общего количества минеральных элементов.

Анализируя данные о химическом составе томатов, можно сказать, что изменения в некоторых показателях, по-видимому, зависят не столько от концентрации гибберсиба, сколько от принадлежности их к тому или иному сорту.

Таким образом, гибберсиб в представленных вариантах обработки существенно не влияет на химический состав и не ухудшает качества продуктов питания.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
гигиены и токсикологии пестицидов, полимерных
и пластических масс (ВНИИГИНТОКС)

Поступило 4.II 1972 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Беленький М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. М., 1963.
- Вылку А., Патрон П., Федоряка В., Вьюгов А. Известия, 117, 20 мая, 1980.
- Биритсий А. И. Методы исследования пищевых продуктов. Киев, 1963.
- Муромцев Г. С., Агнистикова В. Н., Дубовая Л. П. Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М., 1973.
- Муромцев Г. С., Агнистикова В. Н. Гормоны растений гиббереллины. М., 1973.

6. Муромцев Г. С., Коренеза В. М., Герасимова Н. М. Рост растений и природные регуляторы. М., 1977.
7. Петербургский А. В. Практикум по агрономической химии. М., 1967.
8. Чайлахян М. Х. Гиббереллины растений. Инструкция по испытанию и применению гиббереллинов на культурных растениях. М., 1961.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9(582.542.1)

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ АРМЕНИИ ВИДЫ РАСТЕНИЙ

(роды *Agum*, *Allium*, сем. Poaceae)

К. Г. ТАМАНЯН, Г. М. ФАЙВУШ

Ключевые слова: злаки, флора.

Во время экспедиций 1981 г. нами были обнаружены два новых для Армении вида растений из родов *Agum* и *Allium*.

Agum albispalum Stev. Произрастает в тенистых лесах нижнего и среднего горных поясов. Известен из Крыма, Западного Закавказья, Талыша и Малой Азии. Нами обнаружен в Гугаркском районе, окр. с. Лермонтово, зверосовхоз, южный склон, в лесу, 26.6.1981, Г. Файвуш, К. Таманян (ERE 116153—116156).

Allium decipiens Fisch. Распространен в Европейской части СССР, Предкавказье, Западной Сибири, Средней Азии, Джунгаро-Кашгарии. Новое местонахождение расширяет ареал этого вида, охватывая и территорию Закавказья: Ахурянский р-н, Джаджурский перевал, восточный склон, 12.VI.1981, Г. Файвуш (ERE 116184—116186) и там же, 18.VII.1981, Г. Файвуш (ERE 116187).

Во время разбора и определения гербарного материала по семейству злаков, накопившегося за последние несколько лет в гербарии Института ботаники АН АрмССР (ERE), нами был обнаружен ряд новых для отдельных флористических районов Армении и интересных видов. Большинство из них довольно широко распространены как в СССР, так и по всему земному шару [3, 4], но в Армении встречаются относительно редко [1, 2].

Aegilops cylindrica Host. Вид, широко распространенный по всему Древнему Средиземноморью, откуда был занесен во многие области (вплоть до Дальнего Востока). В Армении был известен из Ширакского, Ереванского и Дарелегисского флористических районов. Обнаружен в Зангезуре: Кафанский р-н, левый борт р. Цав, окр. с. Шишкерт, южный травянистый склон в разреженном лесу, 7.7.1979, Э. Назарова (116138).

Aegilops ovata L. (= *Ae. triaristata* Willd.) Вид, также широко распространенный по Древнему Средиземноморью. В Армении был известен только из Ереванского флористического района. Недавно был собран в Зангезурском флористическом районе: Горисский р-н, правый борт р. Воротан, шибляковые склоны Тасского (Шурнухского) перевала, 3.7.1979, Б. Аревшатян, Э. Назарова, Н. Ханджян (116140) и Кафанский р-н, окр. с. Шикахох, тиссовая роща, 8.VII.1979, Э. Габриэлян (116139).

Briza elatior Sibth. et Smith. Средиземноморский вид, известный в Армении только из Иджеванского и Зангезурского флористических районов. Новое местонахождение: АрмССР, Агверан, близ дороги, 16.7.1968, Э. Габриэлян (116136).

Briza media L. Европейский вид, довольно часто встречающийся в Армении (Лори, Иджеван, Апаран, Севан, Зангезур, Мегри). Нами обнаружен на северо-западе республики в Верхне-Ахурянском флористическом районе: Амасийский р-н, 3 км к сев.-зап. от Амасии, заболоченный участок, 16.7.1981, Г. Файвуш (116137).

Bromus briziformis Fisch. et C. A. Mey. Необычайно декоративный вид, довольно широко распространенный на Кавказе, встречающийся в Крыму, Малой и Средней Азии и Иране. В Армении был известен по старым сборам только из Горисского района. Собран в Кафанском р-не, с. Цав. г. Навс, 1900 м, дубово-грабовый лес, восточный склон, 4.7.1979, Г. Торосян (116132) и Кафанский р-н, левый борт р. Цав, окр. с. Шишкерт, южный травянистый склон в разреженном лесу, 7.7.1979, Э. Габриэлян (116133).

Catabrosa aquatica (L.) Beauv. Широко распространенный голарктический вид, часто встречается в Северной и Центральной Армении. Обнаружен в Кафанском р-не, вершина г. Хуступ, южный макросклон со стороны Шишкерта, 3100—3150 м, 5.7.1979, Э. Габриэлян (116134).

Colpodium versicolor (Stev.) Schmalh. Вид, распространенный на Кавказе, в Малой Азии и Иране, довольно часто встречается в Армении. Обнаружен в Ереванском флористическом районе: Арташатский р-н, между Двином и массивом Еранос, 22.V.1977, А. Тахтаджян, Э. Габриэлян (116135).

Melica transsilvanica Schur. Высокодекоративный палеарктический вид, известный из Северной и Центральной Армении. Обнаружен в Кафанском р-не, Н. Анд×Раздара, левый борт р. Шикахох у слияния с р. Цав, южный склон, шибляк, 7.VII.1979, Э. Габриэлян (116141).

Milium vernale Bieb. Древнесредиземноморский вид, произрастает в кустарниках, на лесных полянах, каменистых склонах, скалах и осыпях до среднего горного пояса. В Армении был известен из Ереванского, Дарелегисского и Мегринского флористических районов. Обнаружен в Разданском р-не, Цахкадзор, Качал-сар, 17.7.1978, Э. Габриэлян (116142).

Polypogon semiverticillatus (Forsk.) Nyl. Вид, распространенный по Древнему Средиземноморью, заходит в Южную Азию и Гималаи. В Армении известен только из Ереванского и Мегринского флористиче-

ских районов. Новое местонахождение: Кафанский р-н, окр. с. Н. Анд, платановая роща вдоль берега р. Цав, 6.7.1979, Э. Габриэлян (116148).

Schismus arabicus Nees. Вид, довольно широко распространенный в пустынных и полупустынных районах Евразии и Африки, заходит на территорию СССР и занесен во многие страны (США, Австралия, Южная Африка и др.). В Армении был известен из Ереванского флористического р-на. Новые местонахождения: Мегринский р-н, между Ньюади и Шванидзором, на скалах, 15.5.1979, Э. Габриэлян (116145); Кафанский р-н, с. Цав, г. Навс, северо-вост. склон, дубово-грабовый лес, по направлению от вершины к Ахчкаберду, 2000 м, 4.VII.1979, Э. Габриэлян (116146); Кафанский р-н, окрестн. с. Н. Анд, берег речки Анд, дубово-грабовый лес, 6.VII.1979, Э. Габриэлян (116147).

Setaria italica (L.) Beauv. Голарктический вид, культивируется во многих странах в качестве кормового и пищевого растения. Был известен из Северной Армении. Новая находка—Кафанский р-н, окр. с. Н. Анд, берег р. Цав, платановая роща, 6.VII.1979, Э. Габриэлян (116140)—еще раз подчеркивает интересные флористические связи между севером и юго-востоком республики.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 16.XI 1981 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габриэлян Э. Ц. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 12, 4, 1959.
2. Габриэлян Э. Ц. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 16, 1, 1963.
3. Флора СССР. 3, 4, Л., 1935.
4. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.998.2

ДВА НОВЫХ ДЛЯ АРМЕНИИ ВИДА РОДА CENTAUREA L.

Ц. Р. ТОНЯН

Ключевые слова: флора, растения.

Во время экспедиционных поездок по Армении нами собран большой гербарный материал по роду *Centaurea*, при определении которого выделены два новых вида для флоры Еревана и Армении.

Гербарные образцы новых видов рода *Centaurea* хранятся в гербарии Института ботаники АН АрмССР (ERE) под соответствующими номерами.

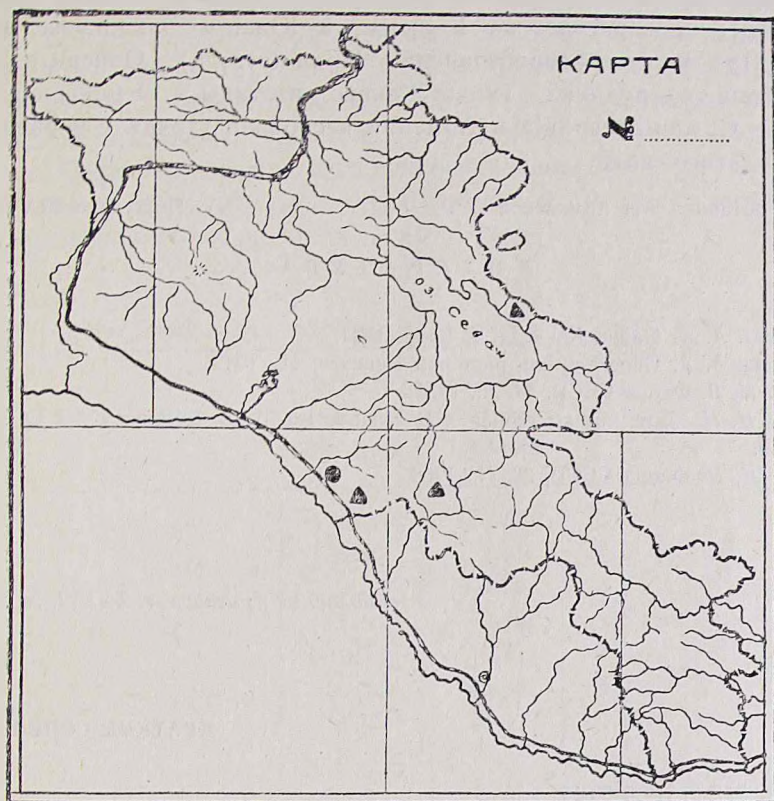
Centaurea transcaucasica Sosn. ex Grossh. — Новый вид для флоры Армении и Еревана. Впервые собран в Арташатском районе к востоку

от с. Арарат, глинистые склоны, Ц. Тонян, 11.9.1974 (ERE 116928. 116929). У Гроссгейма [2] этот вид приводится для Юго-Западного, Центрального, Восточного Закавказья и Шекинского нагорья. Во флоре СССР приводится как эндемик Восточного Закавказья [3].

Наша находка в Ереванском флористическом районе расширяет представление об ареале этого вида.

Описан из Азербайджана. Тип в Ленинграде.

Centaurea xanthocephala (DC.) Sosn. (= *Amberboa xanthocephala* DC., = *Psephallus xanthocephalus* Fisch. et C. A. Mey. ex DC., = *Amblyopogon xanthocephalus* Sosn. ex Grossh., = *Amblyopogon woronowii* Grossh.) — Новинка для флор Еревана и Армении. Материал собран в Дарелегисском, Ереванском и Севанском флористических районах. Ехегнадзёрский район, между Ехегнадзором и Агавнадзором,



- *Centaurea transcaucasica* Sosn et Grossh
- ▲ *Centaurea xanthocephala* (DC) Sosn.

Распространение *Centaurea transcaucasica* Sosn. ex Grossh. и *Centaurea xanthocephala* (DC.) Sosn. в Армении.

вдоль дороги, полынная полупустыня, 15.7.1968, Ц. Тонян (ERE 1113823); Вединский р-н, окр. с. Асни, Б. Аревшатян, П. Гамбарян, Т. Попова, 14.8.1968 (ERE 91764); Севанский р-н, Арегунийское побе-

режье. окр. с. Дара, склоны к обнаженным грунтам, 11.8.1971, Ц. Тонян (ERE 113821, 113822).

По мнению Н. Н. Цвелева, *Centaurea xanthosephala* распадается на несколько очень слабо очерченных и узкоэндемичных эколого-географических рас, различающихся формой листьев и величиной корзинок. При этом наиболее отличаются от типа экземпляры с линейными, частью лопастными, листьями, а не экземпляры с относительно широкими цельными листьями, описанные Гроссгеймом из Нах. АССР, в окрестностях солерудника, в качестве самостоятельного вида *Athyrogon wogonowii* Grossh. [4, 5].

Выше приводится карта, где обозначены места произрастания двух новых видов рода *Centaurea* L.

Растет на каменистых и глинистых, обычно более или менее засоленных склонах, до нижнего горного пояса. Согласно данным «Флоры СССР» [5], произрастает на Кавказе: в Южном Закавказье (Нах. АССР). При общем распространении—Иран (сев. ч.). Описан из Нах. АССР, близ солерудника. Тип в Женеве, изотипы в Ленинграде. Нахождение *C. xanthosephala* в Армении несколько уточняет и расширяет ареал этого вида.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 20.V 1982 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. 4, Баку, 1934.
2. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, М., 1949.
3. Клоков М. В. Флора СССР. 28, Л., 1963.
4. Цвелев Н. Н. Бот. мат-лы гербария Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, 19, 1959.
5. Цвелев Н. Н. Флора СССР. 28, Л., 1963.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.577:546.212:628.515

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ И РОДНИКОВЫХ ВОД В РАЗДАНСКОМ РАЙОНЕ

Т. Т. ВАРДАНЯН, Н. Р. МЕЛКОНЯН, Л. П. МХОЯН

Ключевые слова. атмосферные осадки, родниковые воды.

С ростом промышленного производства и интенсификацией технологических процессов растет и объем промышленных выбросов в атмосферу, который удваивается каждые 10 лет [3]. Выбросы промыш-

ленности включаются в круговорот веществ, в котором определенную роль играют природные воды.

По поручению Президиума АН АрмССР проводились исследования химического состава атмосферных осадков и родниковых вод в Разданском районе.

Материал и методика. Изучение химического состава атмосферных осадков проводилось на суммарных (месячных) образцах, собранных на станции Раздан. Для исследования родниковых вод было выбрано пять пунктов. Образцы брали в пять—шесть сроков в течение года. Химический состав исследуемых вод определяли методами, принятыми в гидрохимии [4]. Ионы Ca, Mg и SO_4 определяли трилонометрическим методом, HCO_3 —объемным, хлор—по Мору. Натрий и калий определяли на пламенном фотометре модели Пейса. На основании полученных результатов рассчитали среднегодовые показатели ионного состава атмосферных осадков и жесткости воды исследованных родников.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 приведены среднегодовые показатели концентрации основных ионов в атмосферных осадках г. Раздан за 1963—1970 гг. [2] и 1978—1980 гг. Сравнение данных таблицы показывает, что со времени эксплуатации цементного завода содержание растворенных веществ в осадках г. Раздан увеличилось в среднем в 1,6 раз. Особенно возросло содержание кальция (почти в два раза), что связано с загрязнением воздуха цементной пылью, в которой, по справочным данным, содержится до 19% CaO [5].

Таблица 1
Химический состав атмосферных осадков в г. Раздан, мг/л

Ионы	Годы исследований		Кратность различий
	1963—1970	1978—1980	
Ca	6,75	12,53	1,9
Mg	3,07	3,91	1,3
K + Na	3,51	6,00	1,7
Cl	5,98	9,32	1,6
SO_4	12,56	16,41	1,3
HCO_3	26,04	45,30	1,7
Сумма	57,91	93,47	1,6

В зависимости от целей использования воды требования к ее химическому составу различны.

Для питьевой воды, наряду с другими показателями (безвредность, вкус, цвет и т. д.), важное значение имеет жесткость, которая определяется суммарным содержанием кальция и магния.

В табл. 2 приведены показатели жесткости родниковых вод Разданского района за годы эксплуатации цементного завода.

Как показывают данные этой таблицы, суммарное содержание кальция и магния в родниковых водах района увеличилось с 3,4—4,4 в 1972 году до 4,5—6,0 мг-экв/л в 1980 г.

Согласно классификации Алекина [1], вода исследуемых родников в 1972 г. относилась к «умеренно жесткой», а в настоящее время она находится на границе перехода к следующей категории—к «жесткой». При этом родниковая вода г. Раздан уже перешла эту границу, так как сумма кальция и магния в ней составляет 6,0 мг-экв/л.

Таблица 2

Суммарное содержание Са и Mg в родниковых водах
Разданского района, мг-экв/л

Пункт	Г о д ы			Крат- ность различий
	1972	1976	1980	
Раздан	4,4	4,8	6,0	1,4
Атарбеян	4,3	5,3	5,5	1,3
Джрарат	4,2	4,8	5,4	1,3
Микрорайон	4,1	4,6	4,5	1,1
Цементный завод	3,4	5,0	5,0	1,5

Таким образом, за годы эксплуатации Разданского цементного завода содержание растворенных веществ в атмосферных осадках в Раздане увеличилось в среднем в 1,6, а жесткость родниковых вод повысилась 1,3 раза.

Результаты этих исследований могут быть использованы для контроля над состоянием окружающей среды и при составлении баланса веществ в биосфере.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН Армянской ССР

Поступило 14.V 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л., 1970.
2. Давтян Г. С., Варданян Т. Т. В кн.: Биогеохимические циклы в биосфере. М., 1976.
3. Мат-лы Всесоюз. научно-технической конф. «Охрана воздушного бассейна от загрязнения технологическими и вентиляционными выбросами промышленных производств». Ереван, 1974.
4. Резников А. А., Муликовская Е. П., Соколов И. Ю. Методы анализа природных вод. М., 1963.
5. Словарь—справочник: химизация сельского хозяйства. М., 1964.

