

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года
Айастани кенсабанакан андес,
выходит 12 раз в год
на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր
խմբագիր), Հ. Գ. Բակրավադյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան
(գլխ. խմբագրի տեղակալ), Ժ. Ի. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղադարյան,
Վ. Ս. Մարգարյան (պատ. քարտուղար), Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Աղրամովիչ, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետիսյան, Է. Գ.
Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Գ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բակունց,
Ա. Լ. Թախտաջյան, Պ. Ա. Խուրշուդյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղադարյան, Ա. Ա.
Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալափյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ն. 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, К. С. Мар-
джанян (ответ. секретарь), С. О. Мовсесян.

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

Am 407

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒՆ

Փորձառական

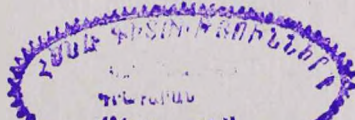
- Պետրոսյան Հ. Պ., Իվանով Վ. Ֆ. Արարատյան հարթավայրի մելիորացված աղուտ-ալ-
կալի հողերի մի շարք հատկությունների ազդեցությունը տանձնու աճի վրա 1001
- Աբրահամյան Ս. Ա., Գալստյան Ա. Շ. Արարատյան հարթավայրի հողերի նատրիումի
ձևերը և ֆերմենտային ակտիվությունը 1009
- Ավագյան Ն. Հ., Կարապետյան Ն. Ա. Ֆիքսված ամոնիումի պարունակությունը Հայկա-
կան ՍՍՀ որոշ հողերում 1015
- Բաղդյան Ն. Ն., Խաչիկյան Լ. Ա., Ավանեսով Ա. Ա. էրոզացված սևահողերի լանջի
էքսպոզիցիայի ազդեցությունը կենսաբանական ցուցանիշների և հումուսի կազմի
վրա 1021
- Շատվորյան Պ. Վ. Կրոտիլին ու ֆենագոն հերիցիդների համեմատական փորձարկումը
երիցուկի և ալլ մարգագետնային մոլախոտերի ոչնչացման ժամանակ 1027
- Ջաֆարյան Ռ. Ա., Դասպարյան Է. Տ., Բախչևա Գ. Ս., Աղաբալյան Ա. Ս. Օտարածին
ԴնԹ-ի պրեպարատների կենսաբանական ակտիվությունը 1032
- Ավագյան Բ. Պ., Տեր-Բալյան Ն. Հ. Ելակետային և մուտանտ շաքարասնկերի բիոսին-
թետիկ ակտիվությունը խաղողահյուսի գինեգործական կարմիր եղանակով խմոր-
ման դեպքում 1037
- Մարգարյան Ա. Ա. Կաղոզի նոր հիբրիդային ձևերի և սորտերի ազոտային փոխանակու-
թյունը՝ կախված նրանց միջուկ-ցրտադիմացկունությունից 1042
- Հովհաննիսյան Ա. Ս., Դևորյան Ժ. Ս. Երիկամների կեղևային շերտում L-ամինաթթու-
ների դեամինացնող ֆերմենտների ակտիվության կարգավորման հարցի շուրջ 1048
- Հարությունյան Ժ. Է., Պետրոսյան Ա. Մ., Ջակ Պ. Պ., Լեյկովա Տ. Վ. Գ-ամինակարա-
զաթթվի բաշխումը մթության հարմարված գորտի ցանցաթաղանթում (Rana
ridibunda, Rana temporaria) 1054
- Դևորյան Է. Ս., Մարգարյան Է. Գ., Փանոսյան Գ. Հ. Ճագարի որոշ հյուսվածքների լակ-
տադեհիդրոգենազի էստրադիոլային ինդուկցիան 1061
- Պողոսյան Վ. Ս., Աղաջանյան Է. Ա. Ֆլոքսի քիմիական մուտագեններով մակածված փո-
փոխությունները 1067
- Սարգսյան Է. Գ. Թրաշուշանի վաղ ծաղկեցումը չերմատներում 1072
- Ղազանջյան Օ. Խ., Սարգսյան Կ. Վ. Հանքային պարարտանյութերի աճող չափաբանակ-
ների ազդեցությունը ծխախոտի տերևներում՝ սննդառական էլեմենտների կու-
տակման դինամիկայի վրա 1078

Համառոտ հաղորդումներ

- Խանրաբյան Մ. Վ., Նազարյան Օ. Հ., Երիցյան Ի. Խ. Ուղեղի ադրենոակտիվ սպիտա-
կուցների էլեկտրաֆորետիկ ուսումնասիրությունը 1083
- Մարտիրոսյան Զ. Հ. Կմախբային մկաններում շարակցահյուսվածքային բջիջների հայտ-
նաբերումը Չիլիզգարյանի մեթոդով 1087

Ռեֆերատներ

- Նազարյան Մ. Բ., Պետրոսյան Ա. Ա., Մարտիրոսյան Ս. Շ. Թուշունների մակուղեղի կա-
ռուցվածքի և ֆունկցիայի ուսումնասիրությունը օնտոգենեզում 1091



СОДЕРЖАНИЕ

Экспериментальные

Петросян Г. П., Иванов В. Ф. Влияние некоторых свойств мелиорированных солонцов-солончаков Араратской равнины на рост груши	1001
Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Формы натрия и активность ферментов почв Араратской равнины	1009
Авакян Н. О., Карапетян Е. А. Содержание фиксированного аммония в некоторых почвах Армянской ССР	1015
Бадалян Е. Н., Хачикян Л. А., Аванесов А. А. Влияние экспозиции склонов на биологические показатели и состав гумуса эродированных черноземов	1021
Шатворян П. В. Сравнительное испытание гербицидов кротилина и фенагона при уничтожении поповника и других сорняков на лугах	1027
Захарян Р. А., Гаспарян Э. Т., Бахчиева Г. С., Агабилян А. С. Биологическая активность препаратов экзогенных ДНК	1032
Авакян Б. П., Тер-Балаян Н. А. Биосинтетическая активность исходных и мутантов дрожжей при брожении виноградного сусла по красному способу	1037
Маргарян А. А. Обмен азотистых соединений у некоторых гибридов и сортов винограда в связи с их морозо-, милдьюустойчивостью	1042
Оганесян А. С., Геворкян Ж. С. К вопросу о регуляции активности ферментов, осуществляющих деаминирование L-аминокислот в корковом слое почек белых крыс	1048
Арутюнян Ж. Э., Петросян А. М., Зак П. П., Лелекова Т. В. Распределение γ -аминомасляной кислоты в сетчатке темноадаптированной лягушки (<i>Rana ridibunda</i> , <i>R. temporaria</i>)	1054
Геворкян Э. С., Саркисян Э. Г., Паносян Г. А. Эстрадиоловая индукция лактатдегидрогеназы некоторых тканей кроликов	1061
Погосян В. С., Агаджанян Э. А. Изменчивость флокса, индуцированная химическими мутагенами	1067
Саркисян Э. Д. Выгонка гладиолуса в теплицах	1072
Казанчян О. Х., Саркисян К. В. Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на динамику накопления питательных веществ в листьях табака и их вынос с урожаем	1078

Краткие сообщения

Ханбабян М. В., Назарян О. А., Ерицян И. Х. Адренореактивные белки мозга — электрофоретическое исследование	1083
Мартirosян Дж. А. Выявление соединительнотканых клеток скелетных мышц свинцовым методом Чилингаряна	1087

Рефераты

Назарян М. Б., Петросян А. А., Мартиросян С. Ш. Изучение структуры и функции эпифиза птиц в онтогенезе	1091
--	------

CONTENTS

Experimental

<i>Petrosian G. P., Ivanov V. F.</i> Effect of some properties of meliorated salted soils of Ararat plain on the development of pear tree	1001
<i>Abramian S. A., Galstian A. Sh.</i> Sodium forms and soil enzyme activity of Ararat plain soils	1009
<i>Avakian N. O., Karapettian E. A.</i> Content of fixed ammonium in some soils of the Armenian SSR	1015
<i>Badalian E. N., Khachikian L. A., Avanesov A. A.</i> The influence of exposure of slope on biological indices and humus composition of the eroded chernozom soils	1021
<i>Shatvorian P. V.</i> Comparative study of levcanteum and other weeds extermination by herbicides and fenagon	1027
<i>Zakharian R. A., Gasparian E. T., Bacchieva G. S., Agabaltan A. S.</i> Biological activity of exogenous DNA preparations	1032
<i>Avakian B. P., Ter-Balian N. H.</i> Biosynthetic activity of initial and mutant yeast cultures for the fermentation of grape must by the red method . .	1037
<i>Margarian A. A.</i> Nitrogen exchange of hen hybrids and cultivars of grapes in relation to the frost-mildew resistance	1042
<i>Ohanessian A. S., Gevorgian J. S.</i> On the problem of regulation of activity of L-aminoacids deaminating enzymes in rat renal cortex	1048
<i>Harutunyan J. E., Petrosyan A. M., Zuk P. P., Lelekova T. V.</i> Distribution of gamma-aminobutyric acid in the dark adapter frog retina (<i>Rana ridibunda</i> , <i>Rana temporaria</i>)	1054
<i>Gevorkian E. S., Sarkissian E. G., Panosyan G. H.</i> Extradial induction of lactate dehydrogenase in various tissues of rabbit	1061
<i>Pogosian V. S., Agadjanian E. A.</i> The variability of phlox induced by chemical mutagens	1067
<i>Sarkisyan E. D.</i> Early blossoming of gladiolus in glasshouses	1072
<i>Kazanchian O. Kh., Sarkissian K. V.</i> Influence of increasing doses of mineral fertilizers on the dynamics of accumulation of the nutritives in tobacco leaves and their carrying out with harvest	1078

Short communications

<i>Chantabayan M. V., Nazarian O. A., Yeritjan I. Ch.</i> Adrenoreactive proteins of the brain-electrophoretic study	1083
<i>Martirosian J. A.</i> On the revealing of the connective tissue cells of the skeletal muscles by the lead method of Chilingarian	1087

Abstracts

<i>Nazarian M. B., Petrossian A. A., Martirosian S. Sh.</i> Study of bird epiphys structure and function under ontogenesis	1091
<i>„Biological Journal of Armenia“, 1981</i>	999

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ МЕЛИОРИРОВАННЫХ
СОЛОНЦОВ-СОЛОНЧАКОВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ
НА РОСТ ГРУШИ

Г. П. ПЕТРОСЯН, В. Ф. ИВАНОВ

Установлено, что общее состояние деревьев груши сорта Деканка зимняя, возделываемых на мелиорированных почвах, находится в прямой зависимости от содержания песчаных частиц и в обратной—от количества бикарбонатов натрия и магния, оптимальные и предельные для груши параметры этих свойств взаимообусловлены, а методы определения их, разработанные в Крыму, применимы для Араратской равнины.

Ключевые слова: груша, физико-химические свойства почвы.

Генезис, свойства и приемы мелиорации содовых солонцов-солончаков Араратской равнины изучены довольно подробно [1, 4, 5].

Однако ряд вопросов требует дальнейшего изучения, среди них большое практическое значение имеет познание солевого режима почв в течение большого промежутка времени после мелиорации, а также разработка методических подходов к определению оптимальных параметров свойств почв для возделываемых сельскохозяйственных растений, в частности для плодовых культур.

В данной работе дана характеристика мелиорированных почв, занятых садовым агроценозом, а также показана возможность применения методических подходов, разработанных в Крыму [3], для определения оптимальных и предельных (допустимых, критических) для плодовых культур параметров остаточной засоленности мелиорированных почв Араратской равнины.

Материал и методика. Исследования проводили на посадках грушевого сада Ерасхаунской мелиоративной станции Института почвоведения и агрохимии МСХ Армянской ССР. Сорт груши Деканка зимняя, подвой—айва, год посадки—1965, схема посадки—3×3 м. Междурядья содержались под залужением.

Для исследований были подобраны 12 деревьев, среди которых имелись деревья в хорошем, удовлетворительном и угнетенном состоянии. Для каждого опытного дерева давалась характеристика общего состояния (оценка роста в баллах, величина окружности штамба, интегральные показатели по А. С. Девятову, наличие хлороза листьев и суховершинности веток и т. п.). Под каждым из них была заложена скважина и отобраны образцы почв до глубины 160 см. Анализы почв проводились общепринятыми методами [2].

Результаты и обсуждение. Механический состав почв под исследуемыми деревьями неоднородный, от супеси до тяжелого суглинка

(рис. 1). Четко выраженной слоистости не обнаружено. Особенно угнетены деревья на тяжелых по механическому составу почвах.

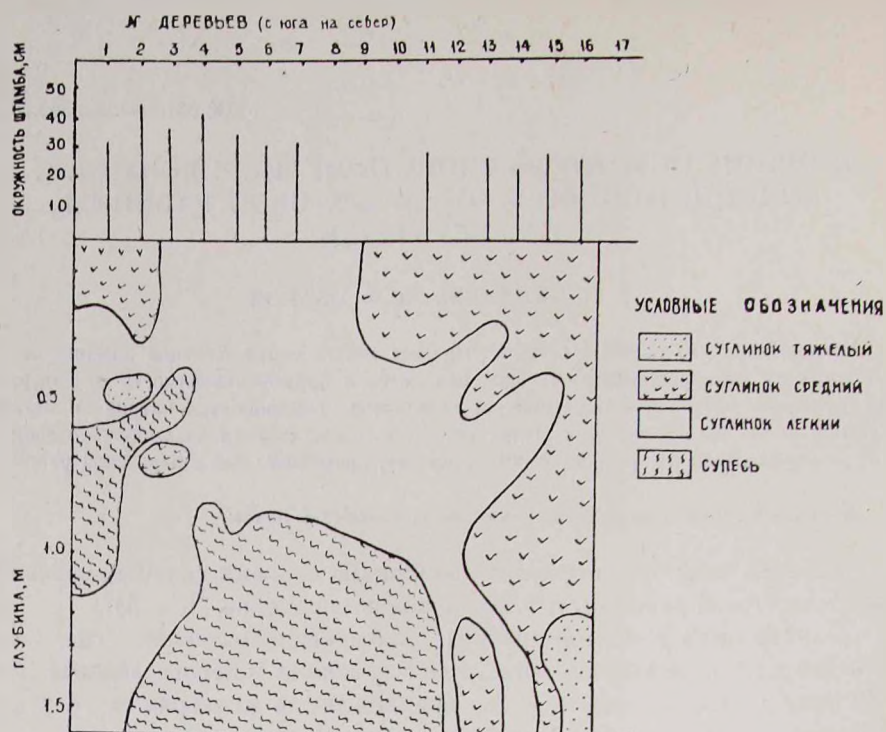


Рис. 1. Механический состав почв под исследуемыми деревьями группы.

По данным водной вытяжки, содержание соды невелико (табл. 1), хлориды практически отсутствуют. Характерной особенностью солевого профиля, особенно по HCO_3^- и Na^+ , является повышенное содержание легкорастворимых токсичных для растений солей в глуболежа-

Таблица 1
Данные водной вытяжки почв под деревьями группы сорта Деканка зимняя (1979 г.)

Глубина взятия образца, см	Вероятность об- наружения соды, %	Содержание, мэкв													
		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺		NaHCO ₃ Mg (HCO ₃) ₂	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0—20	0	0,53	0,09	0,10	0,03	0,33	0,18	0,36	0,06	0,25	0,06	0,35	0,12	0,17	0,07
20—40	0	0,58	0,15	0,15	0,12	0,33	0,18	0,36	0,06	0,21	0,09	0,42	0,15	0,20	0,11
40—60	8	0,66	0,34	0,10	0,12	1,22	3,41	1,05	2,82	0,32	0,55	0,59	0,49	0,34	0,31
60—80	8	0,73	0,34	0,11	0,09	1,10	3,04	1,00	2,70	0,27	0,30	0,76	0,55	0,46	0,41
80—100	17	0,86	0,46	0,12	0,12	0,66	0,83	0,40	0,74	0,14	0,21	1,02	0,80	0,63	0,56
100—120	17	0,90	0,43	0,08	0,06	0,48	0,46	0,26	0,30	0,27	0,43	1,03	0,77	0,70	0,66
120—140	17	0,95	0,77	0,06	0,06	0,40	0,49	0,22	0,34	0,26	0,58	1,06	0,89	0,80	0,82
140—160	17	1,00	0,77	0,04	0,06	0,25	0,21	0,14	0,06	0,29	0,74	1,08	0,95	0,87	0,83

ших горизонтах. Следует отметить, что за 15-летний срок проведения химической мелиорации признаков вторичного засоления не обнаружено. Вместе с тем на некоторых участках, в горизонтах глубже 80 см, наблюдается остаточное после мелиорации незначительное количество соды, а величина HCO_3^- достигает 2,7—2,8 мэкв. Наибольшее угнетение деревьев обнаруживается на этих участках. От 30 до 70% токсичных солей составляют бикарбонаты натрия и магния, т. е. наиболее токсичные для плодовых культур соли.

Содержание токсичных солей коррелирует с механическим составом почв. Чем больше в почве глинистых частиц, тем выше засоленность. Указанная зависимость в горизонте 0—40 см описывается уравнением: $y = 0,023x + 0,098$ ($r = 0,56$; $n = 24$); 40—100 см — $y = 0,025x + 0,302$ ($r = 0,33$; $n = 34$), 100—160 см — $y = 0,041x + 0,207$ ($r = 0,59$; $n = 29$), где y — содержание токсичных солей, x — содержание физической глины.

В садовых агроценозах при колебании содержания HCO_3^- в почвах в пределах 0,19—2,84 мэкв величина pH обуславливается общей щелочностью. Коэффициент корреляции между рассматриваемыми показателями равен 0,86 ($n = 90$), а зависимость описывается уравнением $y = 0,75x + 8,23$, где y — величина pH, x — содержание общей щелочности. Примерно такая же зависимость выявлена между содержанием бикарбонатов натрия и магния в почве и величиной pH ($r = 0,89$; $n = 90$; $y = 0,66x + 8,46$). Эти данные свидетельствуют о том, что при оценке почвенных условий произрастания плодовых деревьев можно применять один из рассматриваемых трех показателей, характеризующих щелочность почв.

В значительной степени колеблется также содержание CO_2 карбонатов в почве. При пересчете на CaCO_3 его количество варьирует от 6,3 до 24,5% на абсолютно сухую почву. Четко выраженной приуроченности повышенного содержания CaCO_3 к деревьям, находящимся в угнетенном состоянии, не обнаружено.

Полученные данные свидетельствуют о благоприятных для произрастания сельскохозяйственных растений почвенных условиях. Прослеживается варьирование свойств и признаков (в первую очередь засоления), имеющих решающее значение в эффективном плодородии почв. Поэтому существующие различия в общем состоянии и продуктивности деревьев груши объясняются слагающими почвенных условий (табл. 2).

В настоящее время для выявления реакции деревьев на свойства почв, как лучшего показателя их пригодности под плодовые, широко применяется корреляционный анализ. В рассматриваемых ниже случаях условно принимается, что между анализируемыми показателями имеется прямая связь.

Для математической обработки взяты средние и максимальные показатели механического состава различных слоев почвы (табл. 3).

Корреляционный анализ показал, что при колебании механического состава от супеси до тяжелых суглинков состояние деревьев груши находится в прямой зависимости от содержания песка (частиц более

Характеристика общего состояния деревьев груши сорта Деканка
зимняя, 1979 г.

Показатели	Номера разрезов											
	538	539	540	541	542	543	541	545	546	547	548	549
Общее состояние дерева, баллы	4*	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2
Окружность штамба, см	33	44	36	41	35	31	32	29	28	25	29	27
Интегральный показатель	132	176	144	164	140	93	96	58	56	50	58	54

* 4—дерево в хорошем состоянии; 3—в удовлетворительном; 2—в плохом.

Таблица 3

Коэффициент корреляции между механическим составом почвы, окружностью штамба (а) и интегральными показателями общего состояния деревьев (б), $n=12$; $P \geq 95\%$; $r=0,58$

Показатели									
механический состав почвы	рост деревьев	средние				максимальные			
		слой почвы, см							
		0—60	60—120	120—160	0—160	0—60	60—120	120—160	0—160
Глина	а		—0,32	—0,21	—0,40	0,24	—0,37	0,35	0
	б	—0,25	—0,55	—0,57	—0,51	0	—0,60	—0,46	—0,20
Ил	а		—0,39	—0,50	—0,20	—0,30	—0,47	—0,48	0
	б		—0,43	—0,56	—0,42	0	—0,58	—0,55	0
Песок	а	0,26	0,40	0,41	0,50	0	0,35	0,52	0,61
	б	0,48	0,55	0,39	0,64	0,38	0,43	0,47	0,67

0,01 мм) и в обратной от содержания ила (частиц менее 0,001 мм) в слое 0—160 см, а также глины в одном из горизонтов, слое 60—120 см (табл. 3). Указанные корреляционные связи обусловлены не только гранулометрическим составом почв, но и, по-видимому, количеством солей, содержание которых, как показано выше, коррелирует с глиной.

Данные о связи между механическим составом почв и общим состоянием деревьев говорят о том, что при оценке почвенных условий произрастания груши (как и других плодовых пород) необходимо учитывать максимальное содержание песка или глины в одном из указанных выше горизонтов корнеобитаемого слоя.

Среди свойств, характеризующих щелочность почв, наиболее тесная корреляционная связь обнаружена в содержании бикарбонатов натрия и магния (табл. 4), что говорит о целесообразности использования сведений об их количестве для оценки почвенных условий произрастания груши. Как правило, прослеживается зависимость общего состояния деревьев от суммы токсичных солей, причем важное значение име-

ет максимум их содержания в слоях 0—50, 100—160 см и 0—160 см. В подавляющем большинстве случаев выявленные зависимости четче выражены, если общее состояние деревьев характеризовать интегральными показателями (произведением величины окружности штамба на оценку общего состояния деревьев в баллах), а не величиной окружности штамба.

Нет связи между содержанием CO_2 карбонатов в почве и состоянием деревьев груши (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициент корреляции между свойствами почв, величиной окружности штамба (r_a) и интегральными показателями (r_b) общего состояния деревьев груши сорта Десканка зимняя

Показатели		Слой почвы, см	r_a	r_b
свойства почвы	рост деревьев			
Общая щелочность	максимальный а, б	0—60	0,11	0,13
		60—100	—0,42	—0,56
		100—160	—0,47	—0,55
		0—160	—0,50	—0,60*
Величина pH	максимальный а, б	0—60	—0,47	—0,49
		60—100	—0,15	—0,28
		100—160	—0,38	—0,44
		0—160	—0,39	—0,45
Бикарбонаты Na^+ и Mg^{2+}	максимальный а, б	0—60	—0,05	—0,20
		60—100	—0,38	—0,54*
		100—160	—0,50	—0,58*
		0—160	—0,50	—0,59*
Сумма токсичных солей	максимальный а, б	0—60	—0,62*	—0,72*
		60—100	—0,35	—0,48
		100—160	—0,62*	—0,70*
		0—160	—0,51	—0,60*
CO_2 карбонатов	максимальный а, б	0—60	—0,26	—0,37
		60—100	0,52	0,35
		100—160	—0,02	0,10
		0—160	0,39	0,40
	среднее	0—160	—0,04	—0,14

* Связь достоверна на уровне 95%.

Проведенный анализ показывает, что из химических показателей для оценки почвенных условий произрастания груши в условиях Ерасхаунской опытно-мелиоративной станции наиболее целесообразно использовать содержание бикарбонатов натрия и магния отдельно по слоям 0—60, 60—100, 100—160 см.

В природе, однако, свойства почвы оказывают на растения комплексное влияние. Так, зависимость общего состояния деревьев от максимального содержания песка (x_1) и бикарбонатов натрия и магния (x_2) в слое 0—160 см описывается следующим уравнением: $y = 22 + 1,6x_1 - 23,6x_2$ ($R = 0,76$; $n = 12$), где y — оценка общего состояния деревьев, выраженная в интегральных показателях, R — коэффициент множественной корреляции.

Установление взаимосвязи между свойствами почв и общим состоянием насаждений является основой определения их оптимальных и предельных параметров. Обычно принимают такие показатели свойств почв, которые характеризуют почвенные условия под деревьями, находящимися в удовлетворительном состоянии, и гарантируют получение примерно 75% урожая, по сравнению с урожаем в оптимальных почвенных условиях. В качестве основы, характеризующей общее состояние деревьев, приняты интегральные показатели. Для определения оптимальных параметров свойств почв принята средняя оценка деревьев в хорошем состоянии (табл. 2, раз. 538—542). В рассматриваемом случае она равна 151 баллу, для определения предельных (допустимых, критических) параметров взята средняя оценка состояния деревьев всей выборки (102 балла).

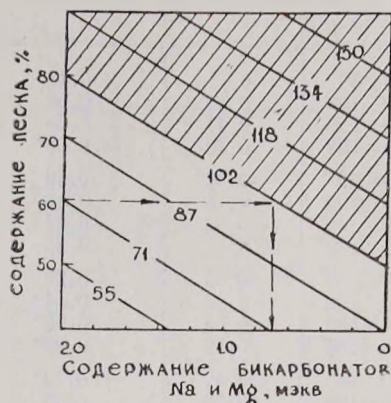


Рис. 2. Зависимость общего состояния деревьев груши от содержания песка (частиц размером более 0,01 мм) и бикарбонатов натрия и магния. Заштрихованная часть—почвенные условия, оцениваемые, по расчетным данным, как пригодные под грушу.

Полученные данные говорят о том, что оптимальными являются почвы супесчаного механического состава, а предельными—средние суглинки (табл. 5). Необходимо лишь иметь в виду, что эти показатели будут верными при наличии токсичных солей в почвах, так как в рассматриваемом случае имеет место комплексное влияние засоления и механического состава почв на деревья груши. Учитывая, что от механического состава в большей степени зависит водопроницаемость, а следовательно, и засоленность почв, влияние гранулометрического состава на рост деревьев груши следует считать скорее всего косвенным, обусловленным содержанием токсичных солей.

Расчеты показывают, что оптимальными для груши являются почвы, не засоленные бикарбонатами натрия и магния, содержание сульфатов натрия и магния не должно превышать 0,4—0,5 мэкв. Предельные показатели бикарбонатов натрия и магния зависят от глубины их залегания и варьируют в пределах 0,6—0,9 мэкв. Сумма токсичных солей при щелочном типе засоления, по всей вероятности, не является надежным показателем почвенных условий, если содержание сульфатов натрия и магния не превышает 30 мэкв. По этой причине полученные

Определение оптимальных и предельных для группы параметров свойств почв
на основе уравнений регрессии и интегральных показателей
общего состояния деревьев, 1979 г.

Показатели свойств, почвы	Слой почвы, см	Уравнение регрессии	Единица измерения	Оптимальные параметры	Предельные параметры
Содержание глины (максимальное)	60—120	$y = 185 - 2,8 x$	%	12	30
Содержание песка (максимальное)	0—160	$y = 2,1 x - 27$	%	82	61
Бикарбонаты натрия и магния	0—100	$y = 131 - 44,8 x$	мэкв	0	0,64
	100—160	$y = 131 - 33,4 x$	мэкв	0	0,87
	0—160	$y = 134 - 35,2 x$	мэкв	0	0,91
Сумма токсичных солей	0—100	$y = 252 - 221 x$	мэкв	0,45	0,67
	100—160	$y = 153 - 37,8 x$	мэкв	0,05	1,35
	0—160	$y = 151 - 27 x$	мэкв	0	1,41

расчетным путем предельные параметры отражают лишь конкретные условия участка.

Как указывалось выше, рост деревьев группы обусловлен комплексным влиянием свойств почв. Из проанализированных закономерностей следует, что на общее состояние деревьев наиболее существенное влияние оказывают содержание песка и бикарбонатов натрия и магния в одном из горизонтов слоя 0—160 см. Согласно полученному уравнению, оптимальные и критические для группы параметры рассматриваемых свойств почв взаимообусловлены (рис. 2). Чем больше песка в почве, тем выше предельный уровень содержания бикарбонатов магния и натрия. К примеру, при содержании песчаных частиц 60% (рис. 2) предельное содержание бикарбонатов составляет 0,7 мэкв, а при 70% — около 1,3. При отсутствии бикарбонатов предельное для удовлетворительного роста группы содержание песка должно составлять 50%, а при 2,0 мэкв—80. Эти данные свидетельствуют о том, что оптимальные и, особенно, предельные параметры представляют собой, выражаясь геометрическими терминами, не точку, а линию и лежат в определенных пределах, которые обусловлены как экологическими условиями, так и биологическими особенностями конкретных сорто-подвойных комбинаций.

Таким образом, за истекшие 15 лет после завершения химической мелиорации признаков вторичного засоления почвы под насаждениями группы не наблюдается.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 18.III 1981 г.

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՄԵԼԻՈՐԱՅՎԱԾ ԱՂՈՒՏ-ԱԼԿԱԼԻ ՀՈՂԵՐԻ
ՄԻ ՇԱՐՔ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՆՁՆՆՈՒ ԱՃԻ ՎՐԱ

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ. Ֆ. ԻՎԱՆՈՎ

Անցած 15 տարիների ընթացքում՝ քիմիական մելիորացիայի ավարտից հետո, տանձենու տնկարկների տակ հողի երկրորդային աղակալման հետքեր չեն նկատվում:

Տանձենու վիճակը դոնվում է ուղիղ կապի մեջ հողի մեխանիկական կազմի (ավազային մասնիկների պարունակության) և հակադարձ՝ նստրիումի և մագնեզիումի բիկարբոնատների պարունակության հետ: Տանձենու տակի հողի մեխանիկական կազմի և աղակալվածության օպտիմալ ու սահմանային մեծությունները փոխադամանավորված են: Որքան թևթև է հողի մեխանիկական կազմը, այնքան բարձր են նստրիումի և մագնեզիումի բիկարբոնատների պարունակության սահմանային մեծությունները:

Չընդունված մշակված տանձենու տակի հողերի օպտիմալ և սահմանային մեծությունների որոշման մեթոդները կիրառելի են նաև Արարատյան հարթավայրի պայմաններում:

EFFECT OF SOME PROPERTIES OF MELIORATED SALTED SOILS
OF ARARAT PLAIN ON THE DEVELOPMENT OF PEAR TREE

G. P. PETROSSIAN, V. F. IVANOV

During 15 years after chemical reclamation there are no secondary alkalization in the soils under pear-tree plantings.

Pear-tree's state is in the direct dependance to content of sand in the soil and exact opposite to calcium and magnesium bicarbonates content.

There is interrelationship between optimal and maximum soil texture and salinization parameters. The lighter is the soil texture, the higher are the maximum parameters of calcium and magnesium bicarbonate content.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Г., Ахумян М. С. Почвоведение, 9, 1966.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М., 1970.
3. Иванов В. Ф. Тр. Никитск. бот. сада, 65, Ялта, 1974.
4. Петросян Г. П. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии, вып. 6, Ереван, 1971.
5. Петросян Г. П. Почвоведение, 9, 1978.

ФОРМЫ НАТРИЯ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ПОЧВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

С. А. АБРАМЯН, А. Ш. ГАЛСТЯН

Изучены формы натрия и активность ферментов в солонцах-солончаках до и после мелиорации и в орошаемых лугово-бурых почвах. Определены наиболее благоприятные для иммобилизации и действия ферментов соотношения форм натрия в почве.

Ключевые слова: почва, активность ферментов, формы натрия.

Нашими исследованиями было установлено, что уровень ферментативной активности почв в значительной степени зависит от состава и соотношения катионов почвенного поглощающего комплекса [1—3]. Из обменных катионов почвы отрицательное влияние на активность ферментов оказывает натрий. Наиболее благоприятные условия для действия ферментов в почве создаются при содержании обменного натрия не более 5% от суммы катионов. Увеличение содержания натрия в составе обменных катионов приводит к снижению активности ферментов; при этом изменяется также соотношение форм натрия. Следует отметить, что до сих пор формы натрия в почве не изучены, чему и посвящена настоящая работа. Определение форм натрия будет способствовать установлению их оптимальных соотношений для иммобилизации и регуляции действия ферментов в почве.

Материал и методика. Исследования проводились на содовых солонцах-солончаках Араратской равнины: содержание гумуса—0,5—0,8%, сумма солей—до 3%, pH водной суспензии—10,0, сумма поглощенных оснований—17—28 мэкв на 100 г почвы, содержание обменного натрия—до 80% от суммы, средне- и тяжелосуглинистые; мелиорированных солонцах-солончаках—содержание гумуса 0,8—1,3%, сумма солей до 0,2%, pH 7,7—8,2, сумма поглощенных оснований—20—27 мэкв на 100 г почвы, среднесуглинистые; орошаемых лугово-бурых—содержание гумуса 2,1%, pH 8,0, сумма поглощенных оснований—30 мэкв на 100 г почвы, тяжелосуглинистые. Образцы солонцов-солончаков и мелиорированной почвы отбирались буром послойно, через каждые 25 см до метровой глубины, а орошаемой лугово-бурой—по генетическим горизонтам. Почвенные образцы высушивались при комнатной температуре в тени, очищались от корней и камней, просеивались через сито с диаметром отверстий 0,25 мм. Активность инвертазы выражалась в мг глюкозы, уреазы—мг NH_3 на 1 г почвы за сутки, фосфатазы—мг Р на 100 г почвы за 30 мин, дегидрогеназы—мг трифенилформазана (ТФФ) на 10 г почвы за сутки, АТФазы—мг Р на 100 г почвы за час, каталазы— $\text{см}^3 \text{O}_2$ на 1 г почвы за мин. Формы натрия и калия определялись: валовой—спеканием с NH_4Cl и CaCO_3 , необменный—по Маттсону, обменный—по Ананяну [7], воднорастворимый—в водной вытяжке, натрий и калий минералов—по разности между валовой и остальными формами. Гумус определялся по Тюрину, pH—потенциометрически [6].

Результаты и обсуждение. Установлено, что общее содержание натрия в различных типах почв составляет от 0,8 до 2,6%. В незасоленной орошаемой лугово-бурой почве значительная часть его (в метровом слое) представлена в форме натрия минералов (до 90%), необменный—до 5, обменный—до 4 и воднорастворимый—до 1% от валового. Это соотношение форм натрия является почти стандартным для незасоленных и несолонцеватых почв. Самое высокое содержание общего натрия обнаруживается в солонцах-солончаках, так как по характеру они натриевые. Водный режим гидроморфных солонцов-солончаков связан с близко залегающими от поверхности почвы минерализованными грунтовыми водами, содержащими значительное количество ионов натрия [5, 12, 14]. В солонцах-солончаках преобладающая часть натрия находится в обменной форме—до 32 и воднорастворимой—до 28 от валового, необменный натрий составляет до 15, натрий минералов—до 35% (табл. 1, 2). После химической мелиорации содержание валового нат-

Таблица 1

Формы натрия в солонцах-солончаках до и после мелиорации и в орошаемой лугово-бурой почве, мг на 100 г почвы

Почва, № разреза	Горизонт, слой, см	Валовой	Натрий минера- лов	Необменный	Обменный	Воднора- створимый
Немелиори- рованная, 2	0—25	2060	318	200	562	980
	25—50	1955	533	163	683	576
	50—75	1645	321	273	621	430
	75—100	1470	255	256	658	301
Мелиориро- ванная, 1964, 3	0—25	1175	1042	92	30	11
	25—50	1188	1069	84	25	10
	50—75	1150	1030	94	17	9
	75—100	1123	1031	69	14	9
Мелиориро- ванная, 1959, 6	0—25	750	647	60	35	8
	25—50	800	671	81	38	10
	50—75	760	624	80	44	12
	75—100	750	582	88	64	16
Орошаемая лугово-бу- рая, с. Айка- ван, 8	Ап 0—30	760	680	31	32	7
	В ₁ 30—52	755	703	20	23	9
	В ₂ 52—74	767	687	43	28	9
	В ₃ 74—98	767	672	52	35	8
	В ₄ С 98—120	750	631	50	55	14

рия в метровом слое снижается в среднем на 40, обменного—до 92 и воднорастворимого—до 98%. Количество необменного натрия также уменьшается—в среднем на 55%. При этом относительно возрастает натрий минералов—до 55% от его первоначального содержания. Соотношение этой формы натрия и валовой приближается к таковому калия (табл. 2). Следует отметить, что поведение форм калия иное. В процессе мелиорации соотношение его различных форм почти не изменяется, причем до и после мелиорации преобладает калий минералов, составляющий до 90% от валового. Такая закономерность распределения форм калия была установлена Н. О. Авакяном в различных

Таблица 2

Содержание форм натрия и калия в солонцах-солончаках до и после мелиорации
(средние данные трех разрезов)

Почва	Горизонт, слой, см	Валовой натрий, мг/100 г почвы	Натрий, % от валового			
			натрий минералов	необменный	обменный	воднора- створимый
Солонец-солончак	0—75	2015	20,9	13,2	26,7	39,2
	25—50	1635	31,3	7,8	34,0	26,9
	50—75	1487	35,1	10,7	32,2	22,0
	75—100	1262	29,9	15,8	33,7	20,6
Мелиорированный солонец-солончак	0—25	1033	86,0	9,0	4,1	0,9
	25—50	1016	85,7	9,3	3,8	1,2
	50—75	887	87,3	7,7	3,9	1,1
	75—100	891	85,9	7,6	5,2	1,3
			К	Калий, % от валового		
Солонец-солончак	0—25	1047	85,9	5,2	7,9	1,0
	25—50	932	87,5	4,5	7,5	0,5
	50—75	817	88,9	3,4	7,2	0,5
	75—100	800	88,7	3,1	7,8	0,4
Мелиорированный солонец-солончак	0—25	950	87,7	5,9	6,1	0,3
	25—50	883	88,5	5,2	6,1	0,2
	50—75	733	90,6	5,2	3,8	0,4
	75—100	740	90,1	4,9	4,7	0,3

типах незасоленных почв [4]. Очевидно, это обусловлено способностью калия необменно фиксироваться благодаря близости его атомного радиуса к размерам межпакетных пространств минеральных почвенных коллоидов. Формы калия в солонцах-солончаках и их мелиорированных вариантах изучены Аразяном [8]. При этом установлено, что в процессе мелиорации часть обменного калия переходит в необменную форму. Изучена также калийвозобновляющая способность почв, которая через 6 месяцев составила 50—70% от начального количества калия.

Для характеристики стабильности состояния почвенного поглощающего комплекса мелиорированных почв и создания благоприятных условий иммобилизации ферментов определен интерес представляет выявление натрийвозобновляющей способности почв. С этой целью образцы, в которых определялись обменные натрий и калий четырехкратным вытеснением, хранили в течение двух месяцев, попеременно увлажняя и высушивая их. Последующее определение обменного натрия показало, что он возобновился в солонцах-солончаках на 20—35% от исходного количества, а в мелиорированных почвах и орошаемых лугово-бурых—в среднем на 10%. Это свидетельствует о возможности перехода необменных форм натрия в обменную, что необходимо учитывать при изучении вопросов иммобилизации ферментов в мелиорированных почвах. Возобновление калия в солонцах-солончаках и мелиорированных почвах составило в среднем 10% от его начального количества. Аналогичная картина получена и на других типах почв [4].

Активность ферментов в солонцах-солончаках до и после мелиорации и в лугово-бурой орошаемой почве

Почва, № разреза	Горизонт, слой, см	Инверта- за, мг глюкозы	Фосфата- за, мг Р	Уреаза, мг NH ₃	АТФаза, мг Р	Дегидро- геназы, мг ТФФ	Каталаза, см ³ О ₂
Немелиори- рованная, 2	0—25	0,0	0,0	0,1	3,4	0,2	1,2
	25—50	0,0	0,0	0,2	0,5	0,3	2,0
	50—75	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	1,6
	75—100	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,8
Мелиорирован- ный солонец- солончак, 1964, 3	0—25	19,8	1,2	1,7	4,4	2,8	6,1
	25—50	11,7	0,4	1,2	3,0	1,8	2,7
	50—75	2,3	0,1	1,0	2,1	1,8	1,5
	75—100	0,7	0,1	0,6	2,4	0,8	0,2
Мелиорирован- ный солонец- солончак, 1959, 6	0—25	24,2	1,2	1,8	6,6	3,4	5,8
	25—50	18,4	1,0	1,4	3,0	2,6	3,6
	50—75	9,4	0,4	1,2	2,6	1,9	3,0
	75—100	1,5	0,3	0,6	1,8	1,0	2,4
Орошаемая лу- гово-бурая, с. Айкаван, 8	Ап 0—30	31,8	3,6	3,0	5,0	11,2	14,6
	В ₁ 30—52	16,4	2,9	2,2	2,9	8,4	12,0
	В ₂ 52—74	8,6	1,8	1,5	2,3	6,0	1,0
	В ₃ 74—98	3,8	1,2	0,7	2,0	2,6	4,8
	В ₄ С 98—120	1,8	0,8	0,4	2,1	1,2	1,8

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что изменение форм натрия в мелиорированных солонцах-солончаках приближает их к зональным орошаемым лугово-бурым почвам. Аналогичная закономерность наблюдается и в отношении ферментативной активности (табл. 3). Гидроморфные солонцы-солончаки обладают очень низкой ферментативной активностью. В этих почвах активность ферментов, имеющих оптимум рН действия в кислом интервале, не обнаруживается. Ферменты, имеющие оптимум в щелочном интервале—АТФаза, каталазы и дегидрогеназы,—в солонцах-солончаках иммобилизуются очень слабо [10]. Значительное содержание подвижного натрия (обменный и воднорастворимый) токсически действует на ферменты и приводит к их инактивации [3].

После химической и опреснительной мелиорации существенно изменяется соотношение форм натрия, что способствует иммобилизации ферментов почвой. Наиболее благоприятные для иммобилизации и действия ферментов условия в мелиорированных почвах создаются в том случае, если содержание обменного и воднорастворимого натрия не превышает 50 мг на 100 г почвы. При этом содержание обменного составляет до 5% от суммы обменных оснований. В этом случае накопление ферментов и повышение их активности происходит по профилю почвы [1—3, 9, 13]. Поскольку формы калия не претерпевают существенных изменений при мелиорации, они почти не действуют на процесс иммобилизации ферментов почвой.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что уровень ферментативной активности мелиорированных солон-

цов-солончаков зависит от соотношения различных форм натрия и его доли в сумме обменных катионов. По содержанию форм натрия и активности ферментов мелиорированные солонцы-солончаки в процессе сельскохозяйственного освоения приближаются к зональным орошаемым лугово-бурым почвам.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 16.IV 1981 г.

ԱՐԱՐԱՏԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՀՈՂԵՐԻ ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ՁԵՎԵՐԸ ԵՎ ՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ս. Ա. ԱՐԱՆՆԱՄՅԱՆ, Ա. Շ. ԳԱԼՍՏԻԱՆ

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Արարատյան հարթավայրի աղուտ-ալկալի հողերը պարունակում են մեծ քանակությամբ նատրիում: Այն հիմնականում ներկայացվում է փոխանակային և ջրալույծ ձևերով: Ոչ փոխանակային և հանքային ձևերը ընդհանուրի նկատմամբ կաղմում են փոքր տոկոս: Ոռոգելի գորշ հողերում պատկերը հակառակն է: Աղուտ-ալկալի հողերի մեկիորդիան փոխում է նատրիումի ձևերի հարաբերությունը, որը մոտենում է ոռոգելի գորշ հողերի մակարդակին: Հաստատված է հողի նատրիումի ձևերի այն հարաբերությունը, որը նպաստավոր է ֆերմենտների իմոբիլիզացման և գործունեության համար:

SODIUM FORMS AND SOIL ENZYME ACTIVITY OF ARARAT PLAIN SOILS

S. A. ABRAMIAN, A. Sh. GALSTIAN

The forms of sodium and enzyme activity in salted soils before and after reclamation and in irrigated meadow brown-forest soils have been investigated. More favourable relationships of their content in the soils have been revealed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Экологические условия и ферментативная активность почв. Уфа, 1979.
2. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 34, 2, 1981.
3. Абрамян С. А., Оганесян А. С., Баграмян А. Н., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 31, 10, 1978.
4. Авакян Н. О. Автореф. докт. дисс., Баку, 1971.
5. Агабабян В. Г., Рафаэлян А. С. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 2, 1963.
6. Агрохимические методы исследования почв. М., 1975.
7. Ананян Г. Т., Гукасян К. Г. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии, МСХ АрмССР, 4, 1968.
8. Аразян С. М. Изв. с/х наук МСХ АрмССР, 9, 1978.

9. Баграмян А. Н., Абрамян С. А., Галстян А. Ш. ДАН АрмССР, 63, 2, 1979.
10. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
11. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.
12. Петросян Г. П., Читчян А. И. Мат-лы Междунар. симп. по мелиорации почв содового засоления. Ереван, 1971.
13. Петросян Г. П., Хачикян Л. А. Биолог. ж. Армении, 23, 1, 1970
14. Хтрян Н. К., Саакян С. В. Гидротехника и мелиорация, 7, 1978.

СОДЕРЖАНИЕ ФИКСИРОВАННОГО АММОНИЯ В НЕКОТОРЫХ
ПОЧВАХ АРМЯНСКОЙ ССР

Н. О. АВАКЯН, Е. А. КАРАПЕТЯН

Изучено содержание фиксированного аммония в обрабатываемых и целинных почвах Армянской ССР. В средних и нижних горизонтах почв обнаружено его значительное содержание. Максимальные запасы этой формы азота выявлены в почвах полупустынной и сухостепной зон, минимальные—в почвах высокогорной зоны.

Ключевые слова: общий и минеральный азот, необменный или фиксированный аммоний.

Минеральные формы азота в почве в основном представлены аммонием, который находится в обменно-поглощенном и необменном или фиксированном состоянии, на долю нитратов приходится сравнительно меньшее количество азота. Изучением фиксированного аммония в почвах различных регионов страны занимались многие авторы [1—6].

Исследованиями установлена достоверная взаимосвязь между содержанием илистой фракции почвы и количеством фиксированного аммония, а также содержанием фиксированного аммония и величиной рН в подзолистых почвах, а в верхних горизонтах черноземов—между общим и фиксированным азотом [5].

По данным Петербургского, Кудеярова [6], обменно-поглощенный аммоний из почвы поглощается растениями в 5 раз больше природно-фиксированного.

В отличие от нитратов, являющихся непосредственным источником питания растений, и обменно-поглощенного аммония, фиксированный азот относится к его ближайшим запасам [4].

Мы поставили перед собой задачу изучить содержание необменно-поглощенного аммония в обрабатываемых и целинных почвах Армянской ССР, их распределение по почвенному профилю и запасы в метровом слое.

Материал и методика. Исследовались: 1) орошаемые лугово-бурые почвы пашни и под многолетними насаждениями; 2) бурые полупустынные почвы виноградников; 3) горные каштановые пахотные, под многолетними насаждениями и целинные; 4) горные черноземы, обрабатываемые и целинные и 5) лугово-степные и горно-луговые целинные почвы.

Фиксированный аммоний в почвах определяли методом Могилевниной [4].

Результаты и обсуждение. В пахотном слое орошаемой лугово-бурой почвы с. Бамбакашат содержание фиксированного аммония составляет 22,4 мг на кг почвы (табл. 1). С глубиной его количество увеличивается и в горизонте 60—85 см составляет 71,7 мг, однако ниже по профилю оно снова уменьшается, доходя до 17,9 мг в горизонте 140—177 см.

Таблица 1

Содержание фиксированного аммония в разных почвах

Почва	Глубина, см	Содержание фиксированного аммония	
		мг на кг почвы	% от общего азота
1	2	3	4
Орошаемая лугово-бурая, с. Бамбакашат	0—30	22,4	2,1
	30—60	50,2	6,9
	60—85	71,7	15,6
	85—110	49,3	11,0
	110—140	35,8	12,4
	140—177	17,9	6,6
Бурая, полупустынная, экспериментальная база НИИ ВВиП, п. Мердзаван	0—18	70	7,2
	18—38	105	14,2
	38—77	91	16,0
	77—130	42	9,3
Горная каштановая, совхоз Абовян	0—20	44,8	3,5
	20—35	13,4	1,1
	35—50	35,8	4,5
	50—70	67,2	11,6
	70—92	134,4	23,6
Горная темно-каштановая целинная, с. Арсг	0—18	50,1	1,4
	18—42	68,2	2,3
	42—66	134,4	6,8
	66—93	147,8	9,9
	93—113	62,7	8,5
Коричневая лесная остепненная, совхоз Тала	0—25	9,0	0,6
	25—50	28,5	2,4
	50—75	70,4	7,7
	75—110	70,4	8,5
Горный чернозем выщелоченный, колхоз Кахси	0—25	35,8	2,1
	25—46	13,4	0,9
	46—66	107,5	9,0
	66—85	71,7	6,7
Горный чернозем обыкновенный, колхоз Азатап	0—25	26,9	2,1
	25—55	9,0	0,8
	55—75	44,8	6,4
	75—110	71,7	15,6
	110—160	40,3	11,5
Горный чернозем обыкновенный, совхоз Спигак	0—15	40,3	1,1
	15—32	49,3	1,9
	32—55	49,3	2,2
	55—75	35,8	3,6
	75—98	85,1	8,6
	98—120	80,6	12,6
Горная лугово-степная целинная, Памбакский хребт (Севанский массив)	0—10	89,6	1,7
	10—28	40,3	0,9
	28—42	13,4	0,6
	42—79	13,4	0,8
	79—95	26,9	4,3

1	2	3	4
Горно-луговая дерновая целинная, Агмаганский хребет (район им. Камо)	0—10	107,5	2,0
	59—65	26,9	1,6
	65—75	22,4	2,4
	75—115	26,9	3,4
Горно-луговая дерновая целинная, Арагац-кий массив (Талинский район)	0—9	96,2	1,0
	9—19	71,6	1,0
	19—40	98,6	2,0
	40—67	26,9	0,8
	67—95	13,4	1,4
Горно-луговая дерновая целинная, Джавахкский хребет (Калининский район)	0—8	9,0	0,1
	25—46	9,0	0,2
	46—58	22,4	1,7
	58—70	9,0	1,0

В поверхностном слое разреза, заложенного на тех же почвах, находящихся под виноградником (совхоз им. Дзержинского), содержится несколько большее количество фиксированного азота. Здесь также с глубиной почвенного профиля его количество возрастает и в горизонте 75—100 см составляет 87 мг.

Бурая полупустынная почва виноградников Мердзаванской базы НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ Армянской ССР в поверхностном слое содержит сравнительно больше фиксированного азота—70 мг, а во втором горизонте его количество доходит до 105 мг на кг почвы, глубже—уменьшается.

В пахотных горных каштановых почвах предгорной зоны (Абовянский и Талинский районы) содержание фиксированного азота составляет в пахотных слоях соответственно 44,8 и 29,0 мг, и с глубиной его количество снижается.

В поверхностных слоях почв под многолетними насаждениями предгорной и Даралагязской зон фиксированный азот составляет 49—91 мг. Максимальное количество его выявлено в нижерасположенных горизонтах (112, 142 и 98 мг (17,8, 23,3 и 8,2%)).

В целинной горной темно-каштановой почве содержание фиксированного азота составляет 50,1 мг в поверхностном 0—18 см слое, а в горизонте 68—93 см он достигает 147,8 мг.

В обрабатываемых коричневых лесных остепненных почвах Северо-восточной зоны содержание фиксированного аммония в поверхностном слое пахотной почвы (совхоз Тала) составляет 9,0—1,05 мг/кг. Максимальное содержание фиксированного аммония обнаружено в горизонтах 50—75 и 62—92 см—70,4—119 мг.

Как видно из приведенных данных, по сравнению с целинными и пахотными почвами в поверхностных слоях почв многолетних насаждений содержится сравнительно большее количество фиксированного аммония, что, несомненно, произошло в результате систематического избыточного применения азотных удобрений и навоза.

В малогумусных выпашанных горных черноземах Центральной и Ширакской зон содержание фиксированного азота в пахотном слое колеблется в пределах 26,9—35,8 мг на кг почвы, а в нижних горизонтах

Запасы фиксированного аммония в метровом слое различных почв
по вертикальной зональности

Почва, угодья, местоположение	Запасы общего азота в метровом слое, кг/га	Фиксированный азот в метровом слое	
		кг/га	% от общего
Почвы полупустынной зоны			
Орошаемая лугово-бурая пашня, село Бамбакашат	8900	570	6,4
Бурая полупустынная, виноградник, Экспериментальная база НИИ ВВИП п Мердзаван	7800	950	12,2
Почвы сухостепной зоны			
Горная каштановая, совхоз им. Абовяна, пашня	10100	460	4,6
Горная темно-каштановая, целинная с. Арег	27700	2200	8,0
Почвы лесостепной зоны			
Коричневая лесная остепленная, пашня, совхоз Тала	12300	490	4,0
Почвы горно-степной зоны			
Горный выщелоченный чернозем, пашня, колхоз Кахси	15300	650	4,2
Горный обыкновенный чернозем, пашня, колхоз Азатан	10200	410	4,0
Горный обыкновенный чернозем, целина, совхоз Спитак	22200	590	2,7
Почвы горно-луговой зоны			
Лугово-степная черноземовидная, целина, хребет Памбак	25700	290	1,2
Горно-луговая дерновая, целина, Арагац	38100	490	1,3
Горно-луговая дерновая, целина, Агмаган	15000	370	2,5
Горно-луговая дерновая, целина, Джавахк	31100	110	0,3

доходит до 71,7 и 107,5 мг/кг. В дерновых слоях горных целинных черноземов его количество составляет 31,4—40,3 мг/кг, а в нижерасположенных горизонтах—85,1—134 мг.

В целинных почвах высокогорной зоны (лугово-степные и горно-луговые) максимальное содержание фиксированного азота выявлено в дерновом слое—89,6 мг/кг в лугово-степной черноземовидной, 76,2 и 107,5 мг/кг в горно-луговых дерновых Арагацкого массива и Агмаганского хребта, а в дерновом слое горно-луговой дерновой почвы Джавахкского хребта его очень мало, всего 9,0 мг. В нижних горизонтах горно-луговых дерновых почв Арагацкого массива и Джавахкского хребта со-

держание фиксированного азота несколько больше, чем в дерновых слоях (98,6 и 22,5 мг/кг).

Расчеты запаса фиксированного аммония в метровом слое различных типов почв по вертикальной зональности их распространения показывают, что максимальные его количества обнаруживаются в низкогумусированных почвах полупустынной и сухостепной зон (табл. 2). По мере увеличения гумусированности и промачиваемости почвенного профиля, несмотря на значительный рост запаса общего азота, количество фиксированного аммония уменьшается. Так, в полупустынной зоне орошаемые лугово-бурые и бурые полупустынные почвы не богаты запасом общего азота (7800—8900 кг/га), однако в метровом слое содержится 9,5—12,2% фиксированного азота, а сравнительно меньший запас его в высокоокультуренной древнеорошаемой почве с. Бамбакашат, вероятно, является результатом мобилизации азота в вековом процессе окультуривания и орошения. В горных каштановых обрабатываемых почвах запасы фиксированного азота составляют 960—1110 кг/га, а в целинной он доходит до 2200 кг. Исключение составляет пахотная почва из совхоза Абоян одноименного района.

В обрабатываемых и целинных горных черноземах запасы фиксированного азота составляют 410—650 кг/га. Наибольшие запасы общего азота имеются в высокогумусированных почвах горно-луговой зоны, однако количество фиксированного азота здесь самое низкое.

Таким образом, наибольшие запасы фиксированного азота в метровом слое выявлены в почвах полупустынной и сухостепной зон.

По мере увеличения гумусированности почв запасы фиксированного азота уменьшаются, и наименьшее количество их имеется в высокогорных лугово-степных и горно-луговых почвах.

Институт почвоведения и агрохимии

МСХ Армянской ССР

Поступило 25.V 1981 г.

ՖԻՔՍՎԱԾ ԱՄՈՆԻՈՄԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՈՐՈՇ ՀՈՂԵՐՈՒՄ

Ն. Հ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ե. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է ֆիքսված ամոնիումի պարունակությունը Հայկական ՍՍՀ մշակելի և կուսական որոշ հողերում: Նրա առավել բարձր պարունակությունները հայտնաբերվել են լեռնային շագանակագույն և դորշ կիսաանապատային հողերի միջին և ցածր հորիզոններում: Լեռնային սևահողերը, լեռնային մարգագետնա-տափաստանային և լեռնա-մարգագետնային հողերը, շնայած հումուսի բարձր պարունակությանը, ֆիքսված ամոնիումի ցածր պաշար ունեն:

CONTENT OF FIXED AMMONIUM IN SOME SOILS OF THE ARMENIAN SSR

N. O. AVAKIAN, E. A. KARAPETIAN

Content of fixed ammonium in some cultivated and virgin soils of the Armenian SSR has been studied. The most part of it is revealed in middle and lower horizons of chestnut and brown desert soils. Mountainous black, meadow steppe and mountainous meadow soils in spite of high content of humus are rather poor with supply of fixed ammonium

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Башкин В. Н., Кудяров В. Н. *Агрохимия*, 3, 1974.
2. Гетманец А. Я. *Агрохимия*, 10, 1972.
3. Захаревский В. И. *Агрохимия*, 5, 1971.
4. Могилевнина И. А. *Почвоведение*, 2, 1964.
5. Могилевнина И. А. *Агрохимия*, 5, 1964.
6. Петербургский А. В., Кудяров А. Н. *Известия ТСХА*, 3, 1966.

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СОСТАВ ГУМУСА ЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

Е. Н. БАДАЛЯН, Л. А. ХАЧИКЯН, А. А. АВАНЕСОВ

Установлено, что экспозиция склонов существенно влияет на видовой состав и структуру растительности, биологическую активность почвы, а также на содержание и фракционно-групповой состав гумуса, обуславливающих эродированность почв.

Ключевые слова: экспозиция склонов, биологическая активность почвы, гумус.

Многочисленными исследованиями установлено, что состав и численность микрофлоры, содержание и состав гумусовых веществ отражают тесную связь почвы со средой и прежде всего с ее биоклиматическими составляющими [6, 7, 10]. В соответствии с этим значительное влияние на биологические показатели почвы оказывают рельеф местности и экспозиция ее поверхности [2, 3]. Симоняном [11] установлено, что экспозиция склона сильно влияет на биологическую активность почвы. Однако исследование состава и структуры растительности, численности и состава микроорганизмов и особенно содержания и состава гумуса почв Армянской ССР в зависимости от рельефа и экспозиции местности не проводилось. Между тем изучение этих вопросов имеет определенное значение для познания эрозионных процессов в почве.

Материал и методика. Исследования проводились на территории с. Джрашен Спитакского района в зоне распространения горных черноземов, где на высоте 1900 м были выбраны противоположные склоны—северный и южный—крутизной 22°.

Микробиологические исследования проводились методом почвенных разведений (свежие почвенные образцы) с высевом на плотных и жидких питательных средах глубинным способом. Ферментативную активность определяли по Галстяну [4], содержание гумуса и валового азота—общепринятыми методами [9], фракционно-групповой состав гумуса—по Кононовой и Бельчиковой [6].

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что изучаемый нами средневывитый северный склон представлен мезофитными, в основном стелющимися, видами растений. Из злаков в изреженном травостое участвуют овсяница овечья, колподиум пестрый, из разнотравья—манжетка кавказская, минуартия весенняя, одуванчик Стевена, лютик кавказский и т. д., подземная масса которых превышает надземную. На южном, более оголенном, склоне растительность представлена степными формами, такими, как овсяница бороздчатая, ковыль

Шовица, тонконог стройный и др.; из разнотравья принимают участие в основном ксерофитные растения с неразвитой корневой системой, в результате чего подземные их части в несколько раз меньше надземных, что говорит об их низких почвозащитных свойствах [1].

Температура почвы северного склона в дневные часы составляла 30°, а южного—39°. Полевая влажность на северном склоне значительно выше, чем на южном, что является одним из основных факторов, влияющих на ход микробиологических процессов (табл. 1).

Таблица 1

Микробиологическая и ферментативная активность эродированных черноземов в зависимости от экспозиции склонов

Экспозиция склона	Слой почвы, см	Полевая влажность, %		Микроорганизмы, млн г почвы										Активность на 1 г почвы			
				рН, H ₂ O		бактерии		а тиномицеты	грибы	бациллы	олигонитрофилы	целлюлозоразрушающие	аммонификаторы	нитрификаторы	инвертазы	уреазы	каталазы
				усваивающие минеральный азот	усваивающие органический азот												
Южная	0—10	3,5	9,0	8,2	4,0	1,51	нет	0,73	6,0	0,32	0,3	1,1	21,5	1,5	1,2		
	10—30	3,1	8,7	4,9	1,9	0,37	нет	0,21	3,6	0,26	0,2	0,1	7,8	1,0	0,4		
	30—50	2,5	8,4	1,9	1,2	0,04	нет	0,09	2,3	0,16	0,1	0,1	6,0	0,5	0,3		
Северная	0—10	15,5	7,9	19,6	9,6	0,59	0,06	0,35	14,1	0,41	1,3	1,3	52,2	3,3	4,6		
	10—30	11,7	7,7	6,6	2,2	0,07	0,03	0,07	4,9	0,30	0,3	1,2	22,2	2,0	0,3		
	30—50	9,8	7,6	2,6	1,9	0,01	0,01	0,05	2,5	0,18	0,1	1,2	11,2	0,8	0,3		

Результатами микробиологических исследований установлено, что в черноземе северного склона численность бактерий в два с лишним раза больше, чем в почве южного, что свидетельствует о его высоком потенциальном плодородии. Почвы южных склонов раньше освобождаются от снежного покрова, быстрее высыхают и поэтому растительный покров на них изреженный. Это в свою очередь приводит к формированию почв со слабо выраженными противозерозными свойствами и обуславливает более интенсивное протекание эрозийных процессов резко влияющих на микробиологическую активность и ход биохимических процессов в них. На южных (солнечных) склонах в условиях благоприятной аэрации и сравнительно высокой температуры интенсивно протекает также распад органического вещества, что оказывает влияние на численность актиномицетов и бацлл (табл. 1). Сравнительно большая численность актиномицетов в почвах южного склона создает своеобразные условия для превращения органических остатков. Незначительное количество спорообразующих бактерий в черноземе северного (теневого) склона свидетельствует о подавленности минерализационных процессов в нем.

Значительный удельный вес в изучаемых почвах занимают олигонитрофилы, их численность в почве северного склона почти в 2,5 раза больше, чем южного. Почвы северного склона отличаются также сравнительно высокой ферментативной активностью, активность инвертазы в них в 2 раза выше, чем в почвах южного склона. Известно, что снижение биологической активности в зависимости от экспозиции склонов коррелирует с повышением степени эродированности почв [12].

Экспозиция склонов влияет и на состав микроорганизмов. В почве южного склона вообще отсутствуют зародыши микроскопических грибов, из целлюлозоразрушающих актиномицетов в них обнаруживаются *Act. albus*, *Act. griseus*, а в почве северного склона обнаруживаются грибы из родов *Penicillium*, *Aspergillus*. Процессы аммонификации и нитрификации также интенсивнее протекают в почвах северной экспозиции.

Исследования показали (табл. 2), что черноземы противоположных склонов сильно различаются также валовым содержанием гумуса, азота и их запасами. Почвы южного склона малогумусны (2,7%), а северного—сильно гумусированы (12,6%). Резервы гумуса и азота (т/га) в почвах северного склона, в связи с ослаблением в них процессов минерализации и усилением процессов гумификации, в 4 раза больше. Высокая гумусированность этих почв обуславливает их повышенные противоэрозионные свойства.

Таблица 2

Содержание и запасы гумуса и азота в черноземах в зависимости от экспозиции склона

Экспозиция склона	Глубина, см	Содержание, % к массе почвы		Содержание азота в гумусе	C:N	Запасы, т/га		% от запасов в слое 0—50 см	
		гумус	азот			гумус	азот	гумус	азот
Южная	0—10	2,7	0,16	5,9	10,0	29,7	1,8	31,4	27,7
	10—30	1,9	0,12	6,3	9,1	41,8	2,6	44,2	40,0
	30—50	1,0	0,09	9,0	7,7	23,0	2,1	24,3	32,3
	0—50	—	—	—	—	94,5	6,5	100,0	100,0
Северная	0—10	12,6	0,69	5,5	10,4	138,6	7,6	34,1	31,3
	10—30	7,9	0,47	5,9	9,6	173,8	10,3	42,7	42,4
	30—50	4,1	0,28	6,8	8,9	94,3	6,4	23,2	26,3
	0—50	—	—	—	—	406,7	24,3	100,0	100,0

Согласно системе показателей, разработанной Гришиной и Орловым [5], горные черноземы обоих склонов характеризуются средней обогащенностью органического вещества азотом (C:N=8—10). Однако содержание азота в гумусе несколько выше в почвах южной экспозиции, что связано с аридностью условий.

Данные табл. 3 свидетельствуют о различной степени мобильности гумуса почв разной экспозиции. Наименьшее относительное количество углерода гумусовых веществ переходит в гидролизат из почв южного склона—лишь 30—38% С от содержания его в исходной почве. Гидро-

лизуемость гумуса несколько увеличивается с глубиной, однако в основном за счет фульвокислот (ФК). Следовательно, иссушение почв, препятствующее интенсификации биологической активности и биохимических процессов, способствует прочному закреплению органического вещества с минеральной частью.

Почвы северной экспозиции отличаются высокой «подвижностью» гумуса. Общий выход в раствор углерода гумусовых веществ выше по сравнению с таковым почвы южного склона в 1,6—1,9 раза. При этом ясно выражена тенденция к убыванию относительного содержания гуминов с глубиной в связи со значительной миграцией всех гидролизуемых форм гумуса в пределах бескарбонатного слоя.

В зависимости от экспозиции склона выявляется существенное различие почв в составе гумуса (табл. 3). Низкое содержание гуминовых кислот (ГК) в гумусе почв южного склона (15—17%) указывает на слабую степень гумификации их органического вещества. Процессы гу-

Таблица 3

Групповой и фракционный состав гумуса черноземов в зависимости от экспозиции склона

Экспозиция склона	Глубина, см	С органический в исходной почве	Углерод*, извлекаемый				$\frac{C_{ГК}}{C_{ФК}}$	Углерод остатка почвы	$\frac{C_{Г}}{C_{МГ}}$	Углерод ГК**	
			0,1 н H_2SO_4	$Na_4P_2O_7 + NaOH$						свободных и связанных с R_2O_3 (БГК)	связанных с Са (ЧГК)
				всего	ГК	ФК					
Южная	0—10	1,57	0,04	0,47	0,24	0,23	1,04	1,10	0,43	0,06	0,18
			2,5	29,9	15,3	14,6				25,0	75,0
	10—30	1,10	0,05	0,40	0,19	0,21	0,90	0,70	0,57	0,03	0,16
			4,5	36,4	17,3	19,1				63,6	15,8
	30—50	0,58	0,04	0,22	0,09	0,13	0,69	0,36	0,61	0	0,09
			6,9	37,9	15,5	22,4				62,1	100,0
Северная	0—10	7,31	0,22	3,43	2,07	1,36	1,52	3,88	0,88	1,11	0,96
			3,0	46,9	28,3	18,6				53,1	53,6
	10—30	4,58	0,24	2,58	1,49	1,09	1,37	2,00	1,29	0,77	0,72
			5,2	56,3	32,5	23,8				43,7	51,7
	30—50	2,38	0,22	1,70	0,97	0,73	1,33	0,68	2,50	0,39	0,58
			9,2	71,4	40,7	30,7				28,6	40,2

R_2O_3 , небольшая. Накопление новообразованных гумусовых веществ снижено вследствие их быстрой минерализации.

Малая гумусированность почв южного склона, инертность их органического вещества, в котором преобладают органо-минеральные формы, низкое содержание ГК, выполняющих важную роль в формировании противоэрозионных свойств почвы, являются причиной повышенной смывости этих почв.

Ориентация склона на север способствует формированию в мощном слое почвы высококачественного гуматного гумуса. Значительное преобладание ГК над ФК во всем слое почвы (0—50 см) обуславливает сравнительно широкое соотношение $S_{гк}:S_{фк}$. Общее содержание ГК в верхнем слое почвы почти в 2 раза (28% от С почвы), а в нижнем— в 2,7 раза (41%) выше, чем на южном склоне. Увеличение относительного содержания ГК с глубиной происходит, вероятно, благодаря повышенной миграции их в виде растворов [10], что способствует формированию мощного гумусового горизонта. Во фракционном составе ГК верхних слоев почвы несколько преобладают БГК, а в нижних—гуматы Са (ЧГК), как менее высокомолекулярные и, следовательно, более миграционноспособные соединения [8, 10]. Гумус почв северной экспозиции отличается от гумуса южного высоким абсолютным содержанием БГК. Эти наименее «зрелые», но высокоактивные ГК играют важную роль в почвенных процессах и особенно в структурообразовании, а следовательно, и в формировании почвозащитных свойств.

Таким образом, экспозиция склона оказывает существенное влияние на состав и структуру растительности, численность и видовой состав микроорганизмов, ферментативную активность, фракционно-групповой состав и мобильность гумуса, обуславливающих эродированность черноземов. В почвах северных склонов биологические показатели, запасы гумуса и содержание гуминовых кислот более высокие по сравнению с таковыми южных склонов.

Институт почвоведения и агрохимии
МССР Армянской ССР

Поступило 10.III 1981 г.

ԷՐԱՉԱՅՎԱՆ ՍԵՎԱՀԱՂԵՐԻ ԼԱՆՁԻ ԷՔՍՊՈԶԻՑԻԱՅԻ
ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ
ԵՎ ՀՈՒՄՈՒՍԻ ԿԱԶՄԻ ՎՐԱ

Ե. Ն. ԲԱԴԱԼՅԱՆ, Լ. Ա. ԽԱԶԻՅԱՆ, Ա. Ա. ԱՎԱՆԵՍՈՎ

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ լանջի էքսպոզիցիան էական ազդեցություն է թողնում բուսածածկի կազմի և կառուցվածքի, մանրէների քանակային և տեսակային կազմի, ֆերմենտային ակտիվության, հումուսի ֆրակցիոն-իմբակային կազմի, նրա շարժունակության վրա՝ պայմանավորելով սևահողերի էրոզացվածության աստիճանը: Հյուսիսային լանջերի կենսաբանական ցուցանիշները, հումուսի պաշարը, հումինաթթվի պարունակությունը բավական բարձր է, քան հարավային լանջերինը:

THE INFLUENCE OF EXPOSURE OF SLOPE ON BIOLOGICAL INDICES AND HUMUS COMPOSITION OF THE ERODED CHERNOZHIOM SOILS

E. N. BADALIAN, L. A. KHACHIKIAN, A. A. AVANESOV

Exposure of slope essentially influences on the kind composition and structure of grass-cover, the microbiological and biochemical activity of soils and also on the content of humus composition conditioned by the degree of eroded chernozhiom soils.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аванесов А. А. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии, вып. 14, 1979.
2. Айрапетян Э. М. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1971.
3. Вавуло Ф. П. Микрофлора основных типов почв БССР и их плодородие. Минск, 1972.
4. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
5. Гришина Л. Л., Орлов Д. С. Проблемы почвоведения. М., 1978.
6. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. М., 1963.
7. Мишустин Е. Н. Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. М., 1976.
8. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв. М., 1974.
9. Орлов Д. С., Гришина Л. Л., Ерошичева Н. Л. Практикум по биохимии гумуса. М., 1969.
10. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование. Л., 1980.
11. Симонян Б. Н. Биолог. ж. Армении, 27, 7, 1974.
12. Хачикян Л. А., Симонян Б. Н. Биолог. ж. Армении, 27, 12, 1974.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ ГЕРБИЦИДОВ КРОТИЛИНА И ФЕНАГОНА ПРИ УНИЧТОЖЕНИИ ПОПОВНИКА И ДРУГИХ СОРНЯКОВ НА ЛУГАХ

П. В. ШАТВОРЯН

Испытание новосинтезированного гербицида фенагона показало, что по своему действию на сорняки он аналогичен кротилину, уничтожающему поповник и широколиственные сорняки, и по одинаковой методике их можно применять на лугах. Преимущество фенагона состоит в том, что он менее летуч и не имеет запаха.

Ключевые слова: гербициды кротилин и фенагон, поповник.

В Северной Армении одним из злостных, трудно искореняемых, непоедаемых скотом сорняков является поповник (ромашка) [1, 2], засоряющий естественные и сеяные сенокосы, пастбища, многолетние насаждения и посевы. Особенно сильно им засоряются широко распространенные в лугостепном поясе злаково-разнотравные луга с ковылем узколистным. В засушливые годы в начале лета содержание поповника в травостое составляет более 80%, а в сене—40%.

Уничтожение сорняков за короткое время агротехническими методами на лугах очень трудоемко и малоэффективно.

Наши многолетние испытания разных гербицидов показали, что наиболее эффективным из них, способным уничтожать поповник и некоторые другие сорняки и при этом не повреждать ценные кормовые растения, является кротилин (д. в. хлор кротиловый эфир 2,4-Д), синтезированный в Арм. СХИ под руководством В. В. Довлатяна [3, 4]. В настоящее время им же синтезирован новый гербицид—ближайший аналог кротилина—фенагон, или препарат 53 (д. в. бутиловый эфир—0-2,4-дихлор феноксиацетилгликолевой кислоты), который не имеет запаха и является малолетучим эфиром.

Материал и методика. Сравнительное испытание кротилина и фенагона проводилось в лугостепном поясе на Лорийской экспериментальной базе АрмНИИЖив в 1975—1977 гг. на злаковом лугу с ковылем узколистным, сильно засоренным поповником, а также разновидностями манжеток, лапчаток, осотов, бодяков, щавеля и других.

Почвы—галечниковые черноземы, по механическому составу—тяжелоглинистые, с хорошими дренирующими свойствами, благодаря близкому залеганию галечного слоя, рН солевой—6,37. Травостой—густой, общее покрытие 80—90%, в нем встречается более 100 видов растений.

Опрыскивание гербицидов проводилось в дозах 0,5—1,0 кг/га действующего вещества в год постановки опыта весной в фазе полной бутонизации поповника на фо-

не ежегодного весеннего внесения полного минерального удобрения и без внесения удобрений. Ежегодно в период сенокосной спелости травостоя проводился учет урожая сена, с двух повторностей каждого варианта опыта бралось два образца пробного снопа для видового анализа с целью определения изменения содержания поповника и других сорняков под влиянием проведенных мероприятий.

Результаты и обсуждение. Как показывают данные таблицы, в травостое луга, в зависимости от климатических условий года, в сене содержится 28—36,5% поповника и 10,2—13,0% других многолетних сорняков.

Подсчеты показывают, что в контрольном варианте общий урожай сена составляет 1050 кг/га, в котором содержится 420 кг поповника и 150 кг прочих сорняков. Всего сорняков—570 кг.

Под влиянием ежегодного внесения полного минерального удобрения, $N_{90}P_{60}K_{60}$, на третий год внесения общий урожай сена возрастает около трех раз, содержание поповника уменьшается на 8,9%, подавляются и выходят из травостоя низкорослые нежелательные компоненты его—лапчатка и манжетка. Значительно возрастает содержание азотфильных грубостебельных сорняков—бодяков, осотов и щавеля. Несмотря на некоторое уменьшение процентного количества поповника, его валовое содержание в сене увеличивается до 888 кг, а крупностебельные сорняки составляют 341 кг. Всего сорняков—1229 кг.

Обобщая результаты этого варианта опыта, приходим к выводу, что на естественных лугах, сильно засоренных азотфильными сорняками, под влиянием азотных удобрений вместе с увеличением общего урожая луга в травостое возрастает содержание крупностебельных сорняков и выпадают низкорослые растения.

Под влиянием кротилина—1 кг/га— в первый год опыта сорняки погибают, содержание поповника уменьшается до 2,3%, но в последующие годы его содержание увеличивается, на третий год опыта составляя 12,3%. Исследования показали, что на 4—5-й год после применения гербицида по содержанию сорняков луг принимает исходную форму.

Данные этого варианта приводят нас к выводу, что однократным опрыскиванием кротилина невозможно очистить естественные луга от сорняков и обеспечить будущий урожай.

Под влиянием однократного применения кротилина—1 кг/га—на фоне $N_{90}P_{60}K_{60}$ как поповник, так и прочие сорняки погибают и выходят из травостоя. Места погибших сорняков под влиянием удобрений зарастают ценными кормовыми растениями и в последующие годы в густом травостое они не восстанавливаются. Травостой обогащается злаковыми и бобовыми растениями.

На третий год опыта общий урожай сена по сравнению с контролем возрастает в 3—4 раза. Если учесть, что в общем урожае контрольного варианта (1150 кг/га) содержится 570 кг сорняков, то, судя по данным расчетов, фактический урожай возрастает в 6—8 раз.

Сравнительное испытание гербицидов

Варианты опыта	Годы	Урожай семян, ц/га	Ботанический состав, %									
			злаки	бобовые	поповник	манжетки и лапчатки	кровохлебка	бодяки и осоты	кульбаба	щербяк	шавель	прочие виды
Контроль	1975	13,7	40,5	3,5	34,5	3,5	3,0	5,2	2,4	1,4	2,0	4,0
	1976	16,4	50,0	2,1	28,0	5,2	1,5	4,8	1,5	2,0	3,3	2,6
	1977	11,5	37,5	4,2	36,5	4,7	2,5	5,3	2,8	1,0	3,0	2,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1975	22,6	60,2	0,5	26,3	1,0	0,3	6,6	1,4	1,5	2,2	—
	1976	32,8	63,2	1,5	20,4	—	1,0	7,5	—	3,1	3,0	0,3
	1977	33,4	60,2	2,5	26,6	—	0,5	7,5	—	—	2,7	—
Кротилин 1 кг/га	1975	10,2	85,9	3,5	2,3	—	—	—	1,6	1,5	2,3	3,0
	1976	19,8	72,0	4,5	7,6	4,0	0,8	2,7	1,0	1,1	4,1	2,2
	1977	12,4	67,2	3,6	12,3	3,0	2,0	3,0	2,0	1,7	3,4	1,8
Кротилин 1 кг/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1975	22,7	91,0	3,7	0,7	—	—	—	0,8	1,0	—	2,8
	1976	37,4	22,7	3,8	0,5	—	—	—	0,5	1,5	—	1,5
	1977	39,5	90,2	4,5	—	—	—	—	2,6	1,1	—	1,6
Фенагон 0,5 кг/га	1975	12,5	80,0	2,0	7,3	1,0	1,0	1,5	1,8	1,4	3,1	0,9
	1976	17,7	66,4	3,7	12,7	4,5	1,2	3,5	1,0	2,1	3,2	1,9
	1977	11,8	62,0	2,5	16,8	4,2	1,4	5,7	2,7	0,5	3,8	0,4
Фенагон 1 кг/га	1975	11,8	87,0	2,6	3,9	—	—	—	1,0	1,5	2,9	1,1
	1976	18,5	75,2	1,8	10,7	3,8	0,5	3,3	1,0	1,8	3,9	1,0
	1977	12,5	67,3	3,0	13,4	3,0	0,6	4,0	2,4	1,0	4,2	1,1
Фенагон 0,5 кг/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1975	21,3	88,4	2,5	5,2	—	0,5	0,5	1,0	0,9	0,5	0,5
	1976	33,4	87,1	3,2	5,1	—	—	1,0	—	0,5	0,5	1,0
	1977	34,7	84,0	3,0	7,0	1,0	—	1,2	1,2	1,0	1,0	0,2
Фенагон 1 кг/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	1975	23,1	93,5	3,5	1,0	—	—	—	0,9	0,5	—	0,6
	1976	36,2	92,3	4,7	1,0	—	—	—	—	1,0	—	1,0
	1977	38,6	90,0	5,0	—	—	—	—	2,0	1,2	—	1,0

При однократном опрыскивании фенагоном в дозе 0,5 кг/га (без удобрений) в год опрыскивания содержание сорняков значительно уменьшается. Количество поповника в сене уменьшается на 27,2%, а при дозе 1 кг/га—на 30,1%. В последующие годы содержание сорняков увеличивается, как и при применении кротилина.

Данные вариантов опыта показывают, что при однократном применении кротилин и фенагон в дозах 1 кг/га по своему действию на сорняки и урожай луга аналогичны.

Фенагон в дозе 0,5 кг/га на фоне ежегодного внесения N₉₀P₆₀K₆₀ аналогично кротилину при тех же условиях применения полностью уничтожает как поповник, так и грубостебельные азотофильные сорняки, эти места при стимуляции удобрениями зарастают ценными кормовыми растениями. Травостой обогащается ценными злаковыми и бобовыми растениями. Расчеты показывают, что по сравнению с контрольным вариантом общий урожай сена возрастает в 3,3 раза, а фактический (учитывая количество сорняков в контроле)—в 6,6 раз.

По влиянию на виды и разновидности сорняков и влиянию на кор-

мовые угодья фенагон полностью аналогичен кротилину, они по одинаковой методике могут применяться на лугах с целью уничтожения сорняков.

Преимущество фенагона по сравнению с кротилином заключается в том, что он менее летуч, что обеспечивает его совершенно безвредное применение на лугах.

Таким образом, наши исследования приводят к заключению, что естественные луга, сильно засоренные поповником и другими азотофильными сорняками, под влиянием $N_{90}P_{60}K_{60}$ не очищаются. Однократное применение этих гербицидов также не эффективно, поскольку в последующие годы луга вновь зарастают сорняками. Лишь на фоне ежегодного внесения $N_{90}P_{60}K_{60}$ кротилин и фенагон полностью уничтожают поповник и грубостебельные азотофильные сорняки, луг остается чистым и в последующие годы. Травостой обогащается ценными кормовыми растениями.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 24.II 1981 г.

ԿՐՈՏԻԼԻՆ ՈՒ ՖԵՆԱԳՈՆ ՀԵՐԲԻՑԻԴՆԵՐԻ ՀԱՄԱՄԱՍԱԿԱՆ
ՓՈՐՁԱՐՈՒՄԸ ԵՐԻՑՈՒԿԻ ԵՎ ԱՅԼ ՄԱՐԿԱԳԵՏՆԱՅԻՆ
ՄՈԼԱՆՈՏԵՐԻ ՈՋՆՁԱՅՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Պ. Վ. ՇԱՏՎՈՐՅԱՆ

Հայաստանի հյուսիսային շրջաններում երիցուկը դժվար ոչնչացվող և անասունների կողմից չուտվող մոլախոտերից է: Զանազան հերբիցիդների մեր երկարամյա ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ երիցուկի դեմ պայքարելու լավագույն հերբիցիդ է կրոտիլինը:

Ներկայումս ՀՍՍՀ գյուղատնտեսական ինստիտուտում սինթեզվել է կրոտիլինի համանմանակը (անալոգը)՝ ֆենագոն հերբիցիդը, որը չունի հոտ և համեմատաբար քիչ ցնդող է: Հիշյալ հերբիցիդների համեմատական փորձարկումը $N_{90}P_{60}K_{60}$ -ի ֆոնի վրա ցույց տվեց, որ ֆենագոնը իր ազդեցության մեջ է կրոտիլինին: Այն նույնպես ոչնչացնում է երիցուկը, տատասկներն ու իշամարալը, գայլաթաթն ու մատնունին և այլ մոլախոտեր:

Այսպիսով, երկու հերբիցիդներն էլ կարելի է օգտագործել նույն մեթոդով, նույն նպատակի համար:

COMPARATIVE STUDY OF LEVCANTEUM AND OTHER WEEDS
EXTERMINATION BY HERBICIDES CROTILIN AND FENAGON

P. V. SHATVORIAN

The herbicide crotilin exterminates broadleaved weeds and levcanteum on natural meadows. The tests with newly-synthesized less volatile herbicide fenagon showed that its action on weeds is similar to that of crotilin.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Магакьян А. К.* Тр. Ин-та полевого и лугового кормопроизводства, 1, Ереван, 1950.
2. *Шатворян П. В., Майтесян Ш. М., Сухова-Петросян В. Н.* Наиболее распространенные сорные и ядовитые растения лугов и пастбищ Армении и борьба с ними (рекомендация), Ереван, 1973.
3. *Шатворян П. В.* Пленум ВАСХНИЛ, секция луговодства. Горные луга, их улучшение и уход. М., 1969.
4. *Шатворян П. В.* Мат-лы совещ. Закавказского отделения ВАСХНИЛ, Ереван, 1979.

УДК 616—006.04—018.1—07/:615.272.6:547.963

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ЭКЗОГЕННЫХ ДНК

Р. А. ЗАХАРЯН, Э. Т. ГАСПАРЯН, Г. С. БАХЧИЕВА, А. С. АГАБАЛЯН

Изучалась биологическая активность экзогенных ДНК, выделенных из разных источников, в культуре клеток фибробластов китайского хомяка В-6. Результаты показали, что обработка культуры клеток экзогенными ДНК способствует значительному продлению срока жизнедеятельности клеток без замены питательной среды. Предполагается, что экзогенная ДНК вовлекается в регуляцию гомеостатических свойств клеточной поверхностной мембраны.

Ключевые слова: экзогенная ДНК, культура клеток.

Как известно, нуклеиновые кислоты, выделенные из самых различных биологических объектов, в большинстве случаев при введении в клетки разных организмов, обнаруживают выраженную биологическую активность. Так, РНК и ДНК, выделенные из инфекционных вирусов, вызывают в культуре клеток и организме животного развитие соответствующей инфекции; плазмидные ДНК, введенные в бактерии, придают последним новые свойства, а ДНК, полученные из онкогенных вирусов, при взаимодействии с клетками наделяют их способностью к непрерывному росту и делению, т. е. вызывают трансформацию клеток.

Имеется множество экспериментальных данных о влиянии экзогенных нуклеиновых кислот на метаболические процессы в нормальных и патологически измененных популяциях клеток [5]. Направленное использование этих препаратов открывает перспективу для более устойчивого восстановления биосинтеза белка в пораженной и регенерирующей клетке по сравнению с другими биологически активными соединениями, кроме того, может оказаться эффективнее и в том случае, когда введение недостающих белков не дает положительных результатов.

В данной работе нам представлялось интересным изучить некоторые особенности взаимодействия экзогенных ДНК, выделенных из клеток опухоли саркомы 45 и клеток печени интактных животных, с клетками фибробластов китайского хомяка.

Материал и методика. Культура клеток фибробластов китайского хомяка В-6 получена из лаборатории генетики соматических клеток Института молекулярной генетики АН СССР и поддерживалась непрерывными пассажами в среде Игла с 10% сыворотки крупного рогатого скота. Плотность посева клеток составляла $2-5 \times 10^5$ клеток/мл. Опухоль, саркома-45, трансплантировалась крысам по общепринятому методу [3]. ДНК из опухолевых и печеночных клеток выделяли по методу, предложен-

лему Мариумом [12]. Количественные и качественные характеристики препаратов, полученных ДНК проводили спектрофотометрически. Отношение A_{260}/A_{280} в используемых препаратах во всех случаях было около 2. Электрофоретическую идентификацию изолированных препаратов ДНК проводили в 0,6%-ном геле агарозы. Режим электрофореза, окрашивание гелей, элюция ДНК с гелей описаны нами ранее [6]. Гидролиз РНК в суммарных препаратах ДНК осуществляли обработкой панкреатической РНК-азы (20 мкг/мл) в течение 30 мин при 37°.

Внесение ДНК в клетки фибробластов китайского хомяка проводили двумя путями: 1) клетки предварительно обрабатывали 1 М раствором хлористого натрия в течение 10—15 мин при 20°, после чего на них наслаивали разведения ДНК, сделанные в среде 199, содержащей 500 мкг/мл ДЭАЭ-декстрана. Адсорбция ДНК на клетках проходила в течение 5—10 мин при комнатной температуре; 2) клетки обрабатывали ДЭАЭ-декстраном (500 мкг/мл) в течение 15 мин при 20°, затем на клетки наслаивали ДНК в буфере, содержащем 0,01 М, трис-НСl, 0,001 М ЭДТА, 0,1 М NaCl и 100 мМ хлористого кальция. Во всех случаях концентрация вносимой ДНК составляла 20—30 мкг/мл. Неадсорбированную ДНК удаляли, и клетки заливали свежей питательной средой Игла с 10% сыворотки крупного рогатого скота, инкубировали при 37°.

Результаты и обсуждение. Ранее нами было показано, что в клетках опухоли саркомы-45 содержатся по крайней мере две добавочные, внехромосомные ДНК с молекулярными массами 3—5 МД. Электронномикроскопическая визуализация этих ДНК выявила их циркулярную, ковалентно-замкнутую конформацию. При внесении последних подопытным животным у них отмечалось опухолеподобное разрастание соединительной ткани [1—3].

Для изучения взаимодействия экзогенных ДНК с клетками фибробластов китайского хомяка нативные препараты ДНК, обработанные РНК-азой и элюированные с агарозных гелей, наслаивали на монослой клеток (см. материал и методика). При наблюдении за культурами клеток с инокулированными экзогенными ДНК было обнаружено, что под воздействием экзогенных ДНК они в определенной степени меняют свою морфологию и приобретают способность сохранять жизнедеятельность в течение довольно длительного времени, 1,5—2 месяца, без замены питательной среды, не отторгаясь от стенки флаконов. В то же время контрольные культуры, не содержащие экзогенных ДНК, без замены питательной среды погибают на 4—6-й день культивирования. Необходимо отметить, что приобретенное клетками новое свойство сохранять жизнедеятельность без замены питательной среды передается и при последующих пересевах культуры, что предполагает генетическую закрепленность признака. Аналогичные результаты были получены при внесении в монослой клеток фибробластов китайского хомяка препаратов ДНК, выделенной из клеток печени интактных крыс. Результаты этих экспериментов суммированы в табл. 1. Как видно из таблицы, экзогенные ДНК различного происхождения, внесенные в клетки фибробластов хомяка, значительно увеличивают срок жизнедеятельности клеток, создают возможность длительного культивирования культуры клеток без использования добавочных питательных сред, по-видимому, за счет индуцирующего влияния препаратов ДНК на синтез специфических белков, а также изменения гомеостатических свойств клеточной поверхно-

Таблица 1

Выживаемость клеток фибробластов хомяка В-6 после внесения ДНК

Обработка	Время сохранения жизнедеятельности клеток (недели)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ДНК из опухолевых клеток	+	+	+	+	+	+	+	+
ДНК из клеток печени крыс	+	+	+	+	+	+	±	—
Контрольная культура без ДНК	+	—	—	—	—	—	—	—

+—полный монослой жизнедеятельных клеток.

—отсутствие монослоя.

етной мембраны. Из литературы известно, что проникающие в клетки экзогенные нуклеиновые кислоты довольно долгое время находятся в клетке и оказывают эффект по крайней мере по двум каналам—через активацию генетического аппарата клетки и путем включения в процесс трансляции белкового синтеза непосредственно на полисомах. Предполагается, что нуклеиновые кислоты, проникая в клетки, вызывают в последних соответствующие индукционные явления, зависящие от внешних и внутренних условий. Способность нуклеиновых кислот проникать в клетки и стимулировать в них гомологичный синтез белков была показана рядом исследователей [4, 10, 11]. Использование экзогенного генетического материала оказывается весьма эффективным при восстановительных процессах, наступающих после различных патологических повреждений органов и тканей.

В серии экспериментов, поставленных для выявления оптимальных условий максимального эффекта экзогенных ДНК в клетках фибробластов хомяка, оказалось, что наиболее оптимальным путем является способ кальциевой обработки клеток, так называемая «кальциевая трансформация». Хотя использование хлористого натрия высокой ионной силы широко используется при внесении в клетки вирусных РНК [12], в данном случае эффективность подобной обработки была низкой. При внесении в клетки экзогенных нуклеиновых кислот и для защиты последних от действия клеточных нуклеаз с успехом используется ДЭАЭ—декстран, механизм защитного действия которого описан в ряде работ [7—9]. Использование нами последнего в качестве протектора способствовало более полному воспроизведению эффекта экзогенных ДНК в культуре клеток. Кроме того, рядом исследователей было установлено, что ДЭАЭ-декстран повышает проницаемость клеток для внедрения экзогенных нуклеиновых кислот [2, 13]. Данные наших экспериментов, приведенные в табл. 2, показывают, что наиболее оптимальным и щадящим способом сохранения нативности препаратов экзогенных ДНК при внесении их в клетки в наших условиях является предварительная обработка монослоя клеток ДЭАЭ-декстраном с последующей инокуляцией ДНК в присутствии хлористого кальция.

Зависимость эффекта ДНК от способа обработки монослоя клеток

Материал	Способ обработки монослоя					
	1М NaCl		100 мМ CaCl ₂		ДЭАЭ-декстран	
	с	без	с	без	с	без
ДНК из опухолевых клеток	+	—	+	—	+	—
	—	—	+	—	+	+
	—	—	+	—	+	—
ДНК из клеток печени крысы	+	—	+	—	+	—
	—	—	+	—	—	—
	—	—	—	—	+	—

+ — полный монослой жизнедеятельных клеток

— — отсутствие монослоя.

Таким образом, полученные нами результаты предполагают, что в результате внесения экзогенных ДНК в клетки, по-видимому, имеет место индукция синтеза специфических белков, вследствие чего наблюдается пролонгированная выживаемость клеток, без отторжения со стенок флаконов, без дополнительных использований питательной среды.

Описанный факт представляет несомненный интерес как в практическом, так и в теоретическом отношении, так как молекулярная биология стоит перед реальным фактом фенотипического влияния экзогенных нуклеиновых кислот на клетки животных тканей и реализации их генетической информации в клетках.

Институт экспериментальной биологии
АН Армянской ССР

Поступило 21.VII 1980 г.

ՕՏԱՐԱՄԻՆ ԴՆԹ-Ի ՊՐԵՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ռ. Ա. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Է. Տ. ԴԱՍՊԱՐՅԱՆ, Դ. Ա. ԲԱՆԶԻԿԻԱ, Ա. Մ. ԱՂԱԲԱՆՅԱՆ

Հոդվածը նվիրված է տարբեր աղբյուրներից անջատված օտարածին ԴՆԹ-ի կենսաբանական ակտիվության ուսումնասիրությանը՝ համաստեղների ֆիբրոբլաստային (В—6) կուլտուրայում: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ օտարածին ԴՆԹ-ի ներմուծումը բջիջային կուլտուրայի մեջ զգալիորեն երկարացնում է բջիջների կենսագործունեության ժամկետը, առանց սննդային միջավայրի փոփոխման:

Ենթադրվում է, որ օտարածին ԴՆԹ-ն մասնակցում է բջիջի մակերեսային թաղանթի համեմատաբար հատկությունների կարգավորմանը:

BIOLOGICAL ACTIVITY OF EXOGENOUS DNA PREPARATIONS

R. A. ZAKHARIAN, E. T. GASPARIAN, G. S. BAKCHIEVA, A. S. AGABALIAN

The exogenous preparations of DNA (from rat liver, sarcoma 45) have intensive affect on the growth of hamsters fibroblasts cells line B 6 which has been revealed by cell morphology and rate of detachment from dish. The medium to maintain the culture in the medium is possible to change after a month.

The observation suggests, that the foreign DNA may be involved in the control of homeostatic properties of the cell surface.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабалиян А. С., Израелян Ю. А., Степанян Г. М., Захарян Э. Г., Гарибджанян Б. Т., Пашинян С. А., Амирханова Л. М., Захарян Р. А. *Вопр. онкол.*, 1, 97, 1980.
2. Агабалиян А. С., Меньших Л. К., Ершов Ф. И. *Вопр. вирусол.*, 5, 527, 1971.
3. Агабалиян А. С., Погосян Р. Г., Степанян Г. М., Пашинян С. А., Израелян Ю. А., Захарян Р. А., Гарибджанян Б. Т. *Биолог. ж. Армении*, 4, 320, 1979.
4. Алексеев А. Б., Коньшев В. А. *Бюлл. экспер. биол.*, 4, 101, 1969.
5. Белоус А. М., Годин В. П., Панков Е. Я. В кн.: *Экзогенные нуклеиновые кислоты и восстановительные процессы*, 113, 1974.
6. Захарян Р. А., Израелян Ю. А., Агабалиян А. С., Татевосян П. Е., Акопян С. М., Африкян Э. К. *Микробиология*, 2, 226, 1979.
7. Booth J. C. *Arch. Virology*, 55, 251, 1977.
8. Gracham F. L., Van der Eb A. J. *Virology*, 52, 456, 1973.
9. Keprtova J., Minerova E. *Neoplasma*, 20, 679, 1973.
10. Lazda V. A., Starr J. L., Rachmeler M. J. *Immunol.*, 101, 349, 1958.
11. Leavitt J. C., Schechtman L. M., Ts'O. P. O., Borenfreund S., Bedich A. *Biochem Biophys. Acta*, 435, 167, 1976.
12. Marmur J. J. *Mol. Biol.*, 12, 468, 1961.
13. Pagano J. S., McCutchan J. H., Vaheri A. J. *Virology*, 1, 891, 1967.

БИОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИСХОДНЫХ И МУТАНТОВ
ДРОЖЖЕЙ ПРИ БРОЖЕНИИ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА
ПО КРАСНОМУ СПОСОБУ

Б. П. АВАКЯН, Н. А. ТЕР-БАЛЯН

При применении химических и физических мутагенов получены новые дрожжи, использование которых позволяет получать более интенсивно окрашенные красные вина.

Ключевые слова: виноградное сусло, дрожжи, мутагены.

Большая часть применяемых в виноделии штаммов дрожжей получена в результате отбора из производства и их селекции. Во всех случаях отобранные таким способом культуры дрожжей отличаются от первичных. Применение мутагенов позволяет изменять некоторые свойства микроорганизмов, что видно при сравнении данных о морфологии, физиологии и биосинтетической активности [1—3].

Известно, что концентрации веществ, продуцируемых различными штаммами дрожжей, значительно отличаются. Установлено также влияние штамма дрожжей на образование веществ, создающих аромат вина [4]. В зависимости от физиологического состояния клеток дрожжей и условий, в которых они культивировались, меняется и активность ферментов их клеток. При применении пектолитических ферментных препаратов увеличивается выход сусла до 2—15%, возрастает и скорость фильтрации сока. Вино, полученное из этого сока, созревает значительно быстрее [5].

При переработке винограда на красные вина важным является качество сырья, прежде всего содержание в нем красящих и дубильных веществ [6].

Целью настоящей работы являлось определение биосинтетической активности исходных и мутантов дрожжей при брожении виноградного сусла по красному способу и выделение культур для применения в производстве красных столовых вин.

Материал и методика. Для исследований были взяты производственные штаммы дрожжей *Saccharomyces chodati* К—212, *Sacch. vini* Агавнатун-2 и ранее полученные мутантные формы.

Питательные среды: солодовое сусло 7° Бал+2% агара; виноградное сусло сахаристостью 18—25%, виноградное сусло красного винограда с твердыми частями его (кожица, косточка и обрывки мякоти). Для брожения виноградного сусла на мезге были поставлены опыты, в которых 60 кг винограда сорта Кахет (содержание сахара 20,2%) было разделено на 12 частей. После отделения гребней ягоды были раздроблены и помещены в стеклянные сосуды емкостью по 10 литров каждый. В эту массу

вносили сернистый ангидрид в пределах 200 мг/л, после чего в каждый вариант внесли 2% дрожжей требуемого штамма. Брожение осуществляли при температуре 22—28°.

На производстве (Даларский, Егвардский винозаводы) брожение проведено в карасах емкостью 50—70 дал, а также в резервуарах и чанах емкостью 600—1500 дал. Опыты проводили с использованием винограда сортов Кахет и Арени. Красящие вещества определяли по методике Вильямса и Тарановой [7].

Для определения основных компонентов вина использовали общепринятые методы [8]. Определение β -фруктофуранозидазы проводили по методике Авакянца [4]. Для определения пектолитической активности ферментов использовали йодометрический метод ВНТТПБП в уточненном варианте.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных работ нами получены интенсивно окрашенные, высококачественные красные вина. Опытные образцы имели более высокое содержание полифенолов, благодаря специфическим особенностям мутантной культуры дрожжей. В связи с этим, наряду с общими показателями, наше внимание было обращено на количественное и качественное изучение окраски с целью регулирования протекающих процессов и получения интенсивно окрашенных, обладающих плодовым ароматом и устойчивой окраской вин.

Данные анализов полученных виноматериалов обобщены в табл. 1, из которой видно, что наибольшее количество спирта образовалось в виноматериале, полученном с применением штамма М-3-75. Менее эффективным в этом отношении оказался штамм К-212. По данным таб-

Таблица 1

Химический состав и дегустационная оценка красных виноматериалов, полученных с использованием различных дрожжей

Наименование культур	Титруемая кислотность, г/л	Альдегиды, мг/л	Ацеталь, мг/л	Спирт, об. %	Остаточный сахар, г/д	Содержание красящих веществ, мг/л	Содержание дубильных и красящих веществ, г/л	Дегустационная оценка, балл
М-3/19-16-76 (М-3-75)	4,12	14,0	14,1	11,7	0,55	380	1,289	8,4
М-3/19-16	4,12	16,2	22,6	9,0	1,0	300	1,030	7,4
М-3/19	4,12	41,8	15,3	11,1	0,65	300	1,206	8,1
М-3	4,12	20,2	16,5	10,5	0,80	220	0,416	8,1
Исходная культура								
Sacch. chodatii К-212	4,12	53,2	33,6	6,4	1,43	220	1,040	7,7
А-2/17-10-249	4,12	31,2	15,4	11,1	0,65	220	1,064	8,0
А-2/17-10	4,12	30,8	18,8	11,1	0,65	190	1,040	8,1
А-2/17	4,12	38,7	28,3	11,1	0,65	270	1,064	8,0
Исходная культура								
Sacch. vini Агавнатун-2	4,12	34,3	16,5	9,0	1,0	220	0,874	7,8
А-2/10	4,12	14,0	12,3	9,0	1,0	300	0,915	7,7
А-2/10-5	4,12	33,0	12,9	7,0	1,33	190	0,125	7,1
А-2/10-5-444	4,12	29,9	12,3	10,2	0,80	270	0,873	7,9

лицы, существует разница и в накоплении альдегидов и ацеталей. Больше всего альдегидов накопилось при использовании штамма К-212.

Содержание ацеталей было высоким в пробах со штаммами А-2/17 и М-3/19-16. Содержание красящих веществ выше в виноматериале, полученном на штамме М-3-75. В остальных вариантах оно находилось в пределах 190—300 мг/л. Штамм М-3-75 способствовал также накоплению наибольшего количества дубильных веществ.

Что касается дегустационной оценки, то высший балл—8,4—отмечен при применении дрожжей М-3-75, самый низкий балл—7, 1—при использовании штамма А-2/10-5.

Опыты показали, что активность β -фруктофуранозидазы в виноматериале первого дня брожения при использовании исходного штамма К-212 составляла 0,7631, а при применении дрожжей М-3-75 она была несколько выше (1,0006 микромоль л. мин). На третий день брожения активность ферментов несколько возрастала, а на восьмой достигала в контрольном варианте 0,9589, а в опыте—1,5493 микромоль л. мин.

Наряду с этим, изучалась пектолитическая активность ферментов в виноматериалах в различные сроки спиртового брожения. Выяснено, что после первого дня брожения этот показатель составлял в контрольной пробе (на исходном штамме К-212) 142,9, в опытной—280,1 пек. един./100 мл. Через трое суток пектолитическая активность в опытной пробе возросла на 78,2, в контрольной—40,5 пек. един./100 мл, а через 10 дней брожения в молодом красном вине она составила 431,6 в опыте и 273,1 в контроле.

Учитывая имеющиеся в специальной литературе данные об увеличении выхода сусла и других соединений в результате действия пектолитических ферментных препаратов, нами был поставлен специальный опыт по уточнению возможных изменений этих компонентов при применении исследуемых культур. Применение дрожжей штамма М-3-75, по сравнению с исходным, увеличило выход сусла из сорта Кахет на Даларском винзаводе до 6—9%. Использование этих дрожжей позволило увеличить также содержание дубильных и красящих веществ.

В результате лабораторных опытов и полупромышленных испытаний из вновь полученных линий был отобран мутант *Sacch. chodati* М-3-75 как наиболее перспективный для получения красных вин. В подтверждение этого на Даларском винзаводе, Шаумянском и Мхчанском винпунктах этого винзавода, а также на Егвардском винзаводе в крупных резервуарах было осуществлено испытание штамма. Особое внимание уделялось выяснению степени накопления красящих веществ.

Как видно из табл. 2, в виноматериале, полученном на Мхчанском винзаводе, сумма дубильных и красящих веществ в контроле на 0,250 г/л меньше, чем в вине опытного варианта. Аналогичные данные получены и на пробах Егвардского винзавода. В образцах Даларского винзавода на 11 и 18-й дни брожения в контроле содержание суммы дубильных и красящих веществ было меньше, чем в опыте, однако на 26-й день в контроле наблюдалось снижение указанных соединений.

Таким образом, при брожении виноградного сусла по красному способу мутантные формы дрожжей отличаются от исходных по способ-

Таблица 2

Общий химический состав и сумма дубильных и красящих веществ
в виноматериалах из различных заводов

Название предприятий и варианты опытов	Титруемая кислотность, г/л		Содержание летучих кислот, г/л		Сумма дубильных и красящих ве- ществ, г/л	
	Saccharomyces chodati					
	шт. К-212 (исходный)	шт. М-3-75 (опытный)	шт. К-212 (исходный)	шт. М-3-75 (опытный)	шт. К-212 (контроль)	шт. М-3-75 (опытный)
Мхчанский в/п 3-й день брожения	6,4	6,7	0,4	0,24	0,582	0,83 ²
Егвардский в/з брожение после су- ток	8,0	9,7	0,24	0,24	0,374	0,500
Егвардский в/з 2-й день брожения	8,0	9,7	0,24	0,36	0,749	0,816
Егвардский в/з 3-й день брожения	8,2	6,7	0,24	0,30	1,456	1,474
Даларский в/з Шаумянский в/п 4-й день брожения	9,7	9,7	0,18	0,24	1,630	1,750
Даларский в/з Шаумянский в/п 11-й день брожения	7,5	7,5	0,18	0,24	1,714	1,082
Даларский в/з Шаумянский в/п 18-й день брожения	8,2	0,2	0,24	0,24	2,038	1,789
Даларский в/з Шаумянский в/п 26-й день брожения	8,2	8,2	0,24	0,24	1,456	1,580

ности увеличивать красящие и дубильные вещества и повышенной ак-
тивностью пектолитических ферментов и β -фруктофуранозидазы в бро-
дящей среде.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 22.V 1981 г.

ԵԼԱԿԵՏԱՅԻՆ ԵՎ ՄՈՒՏԱՆՏ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ԲԻՈՍԻՆԹԵՏԻԿ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԱՅՈՒԹԻ ԳԻՆԵԳՈՐԾԱԿԱՆ
ԿԱՐՄԻՐ ԵՂԱՆԱԿՈՎ ԽՄՈՐՄԱՆ ԴԵՊԲՈՒՄ

Բ. Պ. ԱՎԱԴՅԱՆ, Ն. Հ. ՏԵՐ-ԲԱՆԱՆ

Խաղողահյուսի գինեգործական կարմիր եղանակով խմորման ժամանակ
օդատգործվել են ելակետային և մուտագենների կիրառմամբ ստացված մի
մի քանի մուտանտ շաքարասնկեր: Պատրաստված գինիները տարբերվում են
ներկանյութերի, դաբաղանյութերի և այլ քիմիական բաղադրությամբ: Մու-
տանտ շաքարասնկերով խմորվող քաղցուի մեջ նկատվում է ֆրուկտոֆուրա-
նոզիդազա և պեկտինազա ֆերմենտների ակտիվության բարձրացում, որը և
նպաստում է ներկանյութերի դաբաղանյութերի և գինու ելքի ավելացմանը:
Հաստատվել է, որ արտադրության մեջ կիրառելով Մ—3—75 շտամը, գինու
ներկանյութերի քանակությունը, ստուգելի համեմատությամբ, ավելանում է
10—15%-ով: Միաժամանակ 6—9%-ով ավելանում է քաղցուի ելքը:

BIOSYNTHETIC ACTIVITY OF INITIAL AND MUTANT YEAST CULTURES FOR THE FERMENTATION OF GRAPE MUST BY THE RED METHOD

B. P. AVAKIAN, N. H. TER-BALIAN

New yeast has been obtained under the influence of chemical and physical mutagenes. Its application provides more intensive red coloured wines.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алиханян С. И. Селекция промышленных микроорганизмов. М., 1968.
2. Алиханян С. И. Биолог. ж. Армении, 23, 4, 1970.
3. Авакян Б. П., Тер-Бальян Н. А., Налбандян Г. М. Третий съезд ВОГИС им. Н. Н. Вавилова. Тез. докл., 3, Л., 1977.
4. Авакянц С. П. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1975.
5. Датунашвили Е. Н. Влияние обработки пектолитическими ферментными препаратами виноградной мезги на состав и качество вин. М., 1967.
6. Валуйко В. В. Биохимия и технология красных вин. М., 1973.
7. Вильямс В. В., Таранова Р. Д. Виноделие и виноградарство СССР, 4, 1950.
8. Фролов-Багреев А. М., Агабальянц Г. Г. Химия вина. М., 1951.

УДК 581.1. + 581.19:634.8

ОБМЕН АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ У НЕКОТОРЫХ
ГИБРИДОВ И СОРТОВ ВИНОГРАДА В СВЯЗИ С ИХ
МОРОЗО-, МИЛДЬЮУСТОЙЧИВОСТЬЮ

А. А. МАРГАРЯН

Изучался азотный обмен перспективных форм и сортов винограда в связи с их комплексоустойчивостью. Показаны изменения в азотном метаболизме в процессе заражения милдью. Выявлена ответная реакция в обмене азотистых соединений разных органов винограда при действии отрицательных критических температур в холодильных камерах.

Ключевые слова: виноград, комплексоустойчивость, милдью.

Из различных биохимических реакций, возникающих в ответ на действие патогена или критических минусовых температур у растений винограда важное значение имеют изменения, относящиеся к сфере азотистого обмена. Мы задались целью изучить особенности обмена азотистых соединений у новых гибридных форм и сортов винограда в связи с их морозо-, милдьюустойчивостью.

Разные авторы дают различные объяснения причине устойчивости виноградного растения к милдью. Установлена зависимость между степенью устойчивости и фитонцидной активностью листьев [8, 4]. В работах Зотова, Гадиева [1] показано, что в отличие от восприимчивых, у устойчивых форм образуются вещества с голубой флуоресценцией в УФ-свете. Пьиот [9], Шапа [8] установили обратную корреляцию между устойчивостью к милдью и содержанием индольных соединений в листьях винограда. Марутян и др. [3] в процессе инфекции в листьях милдьюустойчивых гибридов отмечают уменьшение количества аминокислот, сахарозы, увеличение полифенолов. Однако в литературе отсутствуют данные об изменении азотного обмена в связи с милдьюустойчивостью.

Материал и методика. Опыты с искусственным заражением гибридов грибом милдью ставились как в полевых, так и в лабораторных условиях (в чашках Петри с созданием благоприятных условий температуры и влажности) [3].

При изучении морозоустойчивости исследовались побеги, многолетняя древесина и корни винограда неустойчивого сорта Арени и высокоморозоустойчивого—Кармрени (1507/15а).

Растения, выращенные в вегетационных сосудах, помещались в холодильные камеры и промораживались по следующей схеме:

— 7° , — 8° (24 ч), t — 18° (25 ч), t — 5° (6 ч), t — 14° (24 ч), t — 6° (6 ч), t — 19° (16 ч).

Контролем служили растения, произрастающие в естественных условиях и прошедшие I и II фазу закаливания. После достижения заданных минусовых температур растения размораживали при 0, 1° и брали образцы для анализа. Определяли содержание разных форм азота—общего, белкового, небелкового, амидного и аммиачного—калориметрическим методом с применением реактива Несслера [2].

Результаты и обсуждение. Изучение показало, что при искусственном заражении целых растений винограда в полевых условиях в азотном обмене листьев происходят определенные изменения (по сравнению со здоровыми листьями неинфицированных растений).

Общей закономерностью для всех изученных растений является снижение общего и белкового азота в инфицированных листьях. Поскольку исследования проводились в инкубационный период (5-й день после заражения), то можно допустить, что развивающийся грибок использует для своего питания вещества белкового происхождения, за счет уменьшения которых в листьях наблюдается понижение общего азота. Уменьшение белковых соединений в растительных тканях больных растений Рубин и Арциховская [6] объясняют тем, что паразиты выделяют вещества, богатые активными ферментами, расщепляющие белковые соединения.

Интересные данные получены относительно небелкового азота. В основном у устойчивых и сравнительно устойчивых форм винограда в зараженных листьях небелковая фракция азота уменьшается за исключением сеянца 1809/19. По сравнению с контролем уменьшение этой фракции азота в инфицированных листьях на 5-й день заражения в среднем составляет 35%.

Обратная картина наблюдается в группе неустойчивых форм и сортов винограда. В отличие от здоровых в зараженных листьях небелковый фонд азота обогащается на 16—28%. По всей вероятности, у неустойчивых форм винограда происходит более интенсивный расход белковых веществ, о чем свидетельствует и величина соотношения белковый/небелковый азот. Этот показатель в инфицированных листьях смещается в сторону ослабления биосинтетических процессов.

У устойчивых форм, хотя и изменяется количественное содержание белкового и небелкового азота, величина соотношения белковый/небелковый азот в опытных вариантах и в контроле одинакова. Высокие величины этого соотношения характеризуют тип обмена веществ, связанный с большой напряженностью синтетических процессов. Как отмечают Рубин и др. [7], эта особенность обмена веществ свойственна растениям, способным активно сопротивляться воздействию микроорганизмов.

Ответная реакция изолированных от материнского растения листьев на инфекцию, в отличие от целых растений, проявляется несколько иначе. В процессе заражения изолированные листья милдьюустойчивых гибридов отличаются от восприимчивых уровнем содержания азотистых соединений (табл. 1).

Изменения в содержании небелкового и белкового азота в листьях в процессе инфицирования милдью различны в зависимости от степени

милдьюустойчивости гибридов. Наиболее выраженные сдвиги отмечаются в листьях устойчивого гибрида 1507/15 а, из группы неустойчивых—у 1811/29.

Содержание белкового и небелкового азота в зараженных листьях по отношению к контролю (незараженные листья) варьируют от 5 до 11 и от 7 до 25%.

Исследования показали, что болсе выраженные и сопряженные изменения происходят в звене «амидный—аммиачный азот». У всех гибридов в процессе поражения изолированных листьев патогеном милдью отмечается возрастание амидного азота (табл. 1).

Таблица 1

Изменение содержания фракций азота в листьях винограда, инфицированных милдью, в лабораторных условиях, мг/г

Гибриды	Варианты	Фракции азота			
		белковый	небелковый	амидный	аммиачный
Устойчивые					
1507,15а	контроль	27,7	4,83	1,27	0,77
	опыт	26,5	6,08	1,35	0,82
1810,6	контроль	23,0	7,09	1,35	0,97
	опыт	23,1	6,91	1,65	1,15
Восприимчивые					
1811,29	контроль	24,2	4,33	0,82	0,47
	опыт	21,7	6,83	1,42	0,85
1812,82	контроль	20,9	4,61	0,86	0,45
	опыт	21,2	4,33	0,98	0,50

При изучении метаболизма азотистых соединений особый интерес представляет аммиачный азот, как ключевой и конечный продукт азотного обмена. Определение его содержания показало, что разница между зараженными и незараженными милдью листьями отчетливее проявляется именно по этому показателю. Следует также отметить, что милдьюустойчивые формы отличаются от неустойчивых более высоким уровнем содержания аммиачного азота.

В литературе имеются сведения о том, что накопление аммиака усиливает процессы некрозообразования, что в свою очередь рассматривается как одна из защитных реакций растений [7]. В наших исследованиях эта гипотеза подтверждается: инфицирование листьев патогеном милдью сопряжено с повышением общего уровня аммиачного азота. Следовательно, высокое содержание аммиака в инфицированных листьях можно считать общей закономерностью.

Для изучения комплексоустойчивости нами исследовались изменения в содержании азотистых соединений у морозоустойчивых и сравнительно устойчивых форм винограда при разных режимах искусственного промораживания и действия критических отрицательных темпера-

тур. Опыты проводились в холодильных камерах по схеме, предложенной Логосьяном [5].

Исследования показывают, что в естественных условиях произрастания до замораживания растений изученные сорта винограда различаются по уровню содержания азота в разных органах. Так, в корнях слабоустойчивого сорта Арени содержание общего азота составляет 15 мг/г, а у высокоморозоустойчивого сорта Кармрени оно выше на 40% (21,0 мг/г). Повышенное содержание общего азота у последнего наблюдается и в других органах.

После искусственного промораживания в холодильных камерах, в азотном обмене растений происходят изменения на уровне целого растения (табл. 2).

Таблица 2

Содержание форм азота в органах винограда сортов Арени и Кармрени при искусственном промораживании, мг/г

Органы растения	Общий N			Белковый N			Небелковый N		
	контроль	—19°	—24°	контроль	—19°	—24°	контроль	—19°	—24°
А р е н и									
Побеги	9,5	9,5	10,5	6,8	4,7	7,3	2,7	4,8	3,2
Многолетняя древесина	8,5	11,0	8,5	4,9	6,5	5,3	3,6	4,5	3,2
Корни	15,0	13,5	13,0	9,5	8,9	7,6	5,5	4,6	5,4
К а р м р е н и									
Побеги	13,5	12,2	15,2	9,3	8,0	10,3	4,2	4,2	4,9
Многолетняя древесина	11,25	—	6,75	6,75	—	2,55	4,5	—	4,2
Корни	21,0	20,5	19,0	12,5	13,25	11,75	8,5	7,25	7,25

В корнях винограда сорта Арени после воздействия температуры —19° отмечается снижение содержания белкового и небелкового азота, в итоге и общего его содержания. В побегах же содержание общего азота практически не изменяется, хотя происходит смещение в содержании фракций белкового и небелкового азота: уменьшается белковая и увеличивается небелковая форма. По всей вероятности, отток азота из корней приостанавливается в промежуточной для надземной и подземной части растения, многолетней древесине, о чем свидетельствует и высокое содержание там всех форм азота. После воздействия критической для сорта Арени температуры (—24°) отмечается ответная реакция растений, по-разному выраженная в различных органах.

В корнях небелковый азот увеличивается, что косвенно свидетельствует и о приостановке биосинтеза белка, в многолетней древесине отмечается снижение всех форм азота, а в побегах, которые наиболее подвержены влиянию отрицательных температур, наблюдается понижение содержания небелковой фракции, за счет которой отмечается увеличение белкового и общего азота.

В отличие от сорта Арени, у высокоморозоустойчивого сорта Кармрени при искусственном промораживании в азотном обмене разных органов наблюдается несколько иная картина (табл. 2). В побегах после воздействия температуры -19° происходит уменьшение количества общего азота. Ответная реакция на действие температуры -24° у целостных растений сорта Кармрени проявляется в локализации общего азота (увеличивается по сравнению с контролем на 12%) и его отдельных фракций в побегах и уменьшении общего азота в многолетней древесине и корнях.

Следовательно, хотя связь надземных органов с корневой системой в зимний период ослабевает, все же деятельность корней в метаболизме координируется с надземной частью.

Таким образом, обобщая полученные результаты, можно заключить, что в изолированных от материнского растения инфицированных милдью листьях определяющим фактором степени устойчивости является звено «амидный—аммиачный азот». Метаболизм азотистых соединений изолированных от материнского растения листьев, инфицированных милдью, существенно отличается от таковых целого растения.

Сортовые различия по степени морозоустойчивости в азотном обмене проявляются в период воздействия отрицательных критических температур, при этом в разных органах они проявляются различно.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 30.III 1981 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՆՈՐ ՀԻՔՐԻԴԱՅԻՆ ՁԵՎՆՐԻ ԵՎ ՍՈՐՏԵՐԻ
ԱԶՈՏԱՅԻՆ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ԿԱԽՎԱՄ ՆՐԱՆՅ
ՄԻՂԻՈՒ- ՅՐՏԱԴԻՄԱՅԿՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԻՅ

Ա. Ա. ՄԱՐԴԱՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է խաղողի նոր հիբրիդային ձևերի և սորտերի ազոտային փոխանակությունը՝ կախված նրանց կոմպլեքսադիմացկունությունից:

Ցույց է տրվում ազոտային միացությունների մեթաբոլիզմը խաղողի տերևներում, միլդու սնկային հիվանդության ընթացքում:

Ի հայտ են բերվում ազոտային փոխանակության տեղաշարժերն ամբողջական բույսի մակարդակով՝ արհեստական ցրտահարման ենթարկելու պայմաններում:

NITROGEN EXCHANGE OF NEW HYBRIDS AND CULTIVARS OF GRAPES IN RELATION TO THE FROST-MILDEW RESISTANCE

A. A. MARGARIAN

The changes in nitrogen metabolism of grapes during the process of mildew infection has been shown.

Nitrogen metabolism on the level of the whole culture of grapes is related to the action of negative critical temperature in freezing chambers.

1. Зотов В., Гадиев Р. Физиология сельскохозяйственных растений, 9, М., 1970.
2. Маргарян А., Оганесян А. Информ. листок, Ереван, 1979.
3. Марутян С. А., Антонян А., Абаджян Р., Петросян Ж., Маргарян А., Сихчян Г. и др. Биолог. ж. Армении, 32, 8, 801, 1979.
4. Найденова И. Н., Сомова-Кошельник В. С. Устойчивость винограда и плодовых культур к заболеваниям и вредителям, Кишинев, 32, 1976.
5. Погосян К. С. Лабораторный метод оценки морозостойкости виноградной лозы. Ереван, 1972.
6. Рубин Б., Арциховская Е. Сельскохозяйственная биология, 1, 1, 220, 1966.
7. Рубин Б., Арциховская Е., Аксенова В. Биохимия и физиология иммунитета растений. М., 1975.
8. Шапа В. Тез. III Всесоюзн. совещ. по иммунитету растений к болезням и вредителям. Кишинев, 1959.
9. Ploth L. Ch. Pflanzenzucht., 37, 2, 1957.

К ВОПРОСУ О РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕАМИНИРОВАНИЕ L-АМИНОКИСЛОТ В КОРКОВОМ СЛОЕ ПОЧЕК БЕЛЫХ КРЫС

А. С. ОГАНЕСЯН, Ж. С. ГЕВОРКЯН

Исследования показали, что фосфорилирование почечных белков приводит к повышению активности ферментов, осуществляющих деаминирование L-глутаминовой, L-аспарагиновой кислот и L-орнитина, а дефосфорилирование, наоборот, к понижению. Судя по полученным данным, активность аминокислотдеаминирующих ферментов регулируется путем фосфорилирования и дефосфорилирования.

Ключевые слова: деаминирование L-аминокислот, фосфорилирование и дефосфорилирование ферментов.

Процессы фосфорилирования и дефосфорилирования в живом организме представляют чрезвычайную важность, поскольку при их помощи активность многочисленных биологически активных белков, в том числе и ферментов, регулируется в соответствии с физиологическим состоянием организма.

Установлено, что фосфорилирование некоторых ферментов, как фосфорилаза *в*, киназа фосфорилазы *в*, щелочная фосфатаза, Na^+ - K^+ -активируемая АТФ-аза и других, приводит к повышению их активности, а фосфорилирование других, как гликогенсинтетаза, дегидрогеназа пировиноградной кислоты, карбоксилаза ацетил-СоА, наоборот, к снижению ее. При дефосфорилировании этих ферментов соответственно наблюдается обратное явление [4, 6, 8, 9]. В этих процессах важную роль играет циклический 3',5'-аденозинмонофосфат-зависимая протеинкиназа, при участии которой терминальный макроэргический фосфат АТФ переносится на те или иные белки, в том числе и на ферменты, что приводит к соответствующему изменению их активности. Фосфорилированный белок (фермент) подвергается дефосфорилированию под действием фосфопротеинфосфатазы, которая, как и протеинкиназа, локализована в области различных клеточных элементов (наружных мембран, цитоплазмы, митохондрии и др.) [5, 10].

Ранее нами было показано, что активность ферментов, осуществляющих деаминирование L-аминокислот в корковом слое почек, тесно связана с энергетическим состоянием этой ткани, т. е. при повышении содержания АТФ активность этих ферментов возрастает и, наоборот, при уменьшении его, она снижается. Мы предполагали, что изменение активности упомянутых ферментов в зависимости от содержания АТФ в

почечной ткани, возможно, связано с их фосфорилированием и дефосфорилированием [1—3]. В связи с этим было предпринято настоящее исследование.

Материал и методика. Белым крысам предварительно вводили $50 \mu\text{Ci } ^{32}\text{P}$ —АТФ (специфическая активность— $19,5 \text{ mCi/mM}$) и через три часа забивали их, затем удаляли почки и в холодных условиях приготавливали срезы коркового слоя, которые инкубировали (по 100 мг) в Кребс-Рингер-бикарбонатном буфере при $t=37^\circ$, в течение одного часа, в атмосфере высокого (кислород 95%, углекислый газ—5%) и низкого (воздух) парциального давления кислорода. Изучали действие ряда факторов и условий инкубации на дефосфорилирование белков почечной ткани, определяли содержание АТФ и активность ферментов, осуществляющих деаминирование некоторых L-аминокислот (глутаминовая, аспарагиновая, орнитин).

В зависимости от условий опыта к инкубируемым пробам были добавлены: 1. с целью усиления дефосфорилирования белков почечной ткани—щелочная фосфатаза (1 мг), экстракт коркового слоя почек (обладающий высокой фосфопротеинфосфатазной активностью), соответствующий 0,2 г сырой ткани; 2. с целью снижения содержания АТФ в почечной ткани—dl-этионин (2,6 мг/мл), обнаруженный нами сывороточный ингибитор процессов деаминирования L-аминокислот, частично очищенный (1 мг), проведена также инкубация в атмосфере низкого парциального давления кислорода. После инкубации, путем центрифугирования, срезы отделяли от инкубационной среды, в которой затем определяли содержание радиоактивного фосфора и количество аммиака, образовавшегося из добавленных аминокислот, а в срезах определяли содержание АТФ. Аминокислоты добавляли в количестве 16 мкМ на пробу. Аммиак определяли микродиффузионным методом по Конве, АТФ—по UV тесту, с использованием набора соответствующих реактивов (Boehringer).

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что в контрольных опытах, проведенных в атмосфере высокого парциального давления кислорода, выявляется сравнительно небольшое количество радиоактивного фосфора (рис. 1 А). Под действием щелочной фосфатазы и экстракта почек содержание радиоактивного фосфора в инкубационной среде по сравнению с контрольным опытом значительно повышается, что указывает на усиление дефосфорилирования белков почек под действием этих ферментов. Интересно отметить, что подобное явление наблюдается и при инкубации срезов в атмосфере низкого парциального давления кислорода, под действием dl-этионина и, что особенно интересно, под влиянием сывороточного ингибитора.

Как видно из данных, приведенных на рис. 1 Б, срезы, инкубируемые в атмосфере высокого парциального давления кислорода, из глутаминовой, аспарагиновой кислот и из орнитина продуцируют значительное количество аммиака, между тем как в присутствии щелочной фосфатазы, экстракта почечной ткани, dl-этионина, сывороточного ингибитора, а также при инкубации в условиях низкого парциального давления кислорода наблюдается значительное подавление этого процесса.

Данные табл. 1 показывают, что при инкубации срезов почек в условиях низкого парциального давления кислорода, а также под действием dl-этионина и сывороточного ингибитора значительно снижается содержание АТФ в почечной ткани, между тем как при инкубации срезов в условиях высокого парциального давления кислорода наблюдается

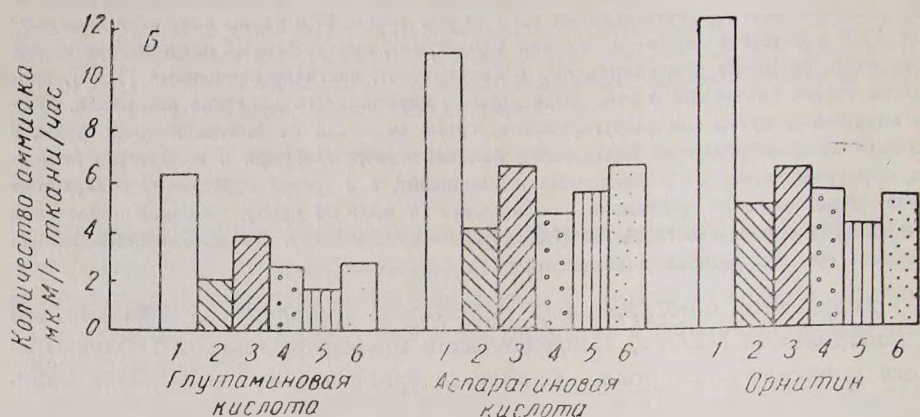
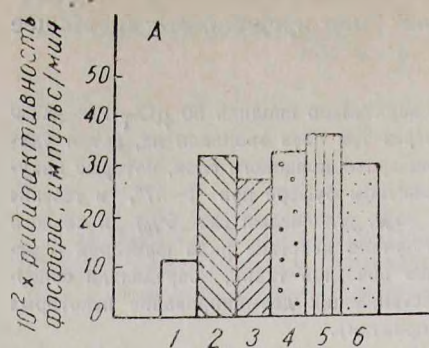


Рис. 1. Влияние различных факторов и условий инкубации на дефосфорилирование почечных белков (А) и образование аммиака из некоторых L-аминокислот (Б) в срезах коркового слоя почек. 1. Контроль—инкубация в атмосфере $O_2 + CO_2$; 2. инкубация в атмосфере воздуха; 3. инкубация в присутствии щелочной фосфатазы; 4. инкубация в присутствии сывороточного ингибитора; 5. инкубация в присутствии экстракта почек; 6. инкубация в присутствии dl-этионина.

Таблица
Изменение содержания АТФ в срезах коркового слоя почек белых крыс при инкубации их в различных условиях

Условия опыта	Содержание АТФ, мкМ/г ткани
Эндогенное количество	0,35
Инкубация в течение 60 мин в среде буфера в атмосфере $O_2 + CO_2$	0,47
Инкубация в течение 60 мин в среде буфера в атмосфере воздуха	0,1
Инкубация в течение 60 мин в среде буфера в присутствии сывороточного ингибитора	0,15
Инкубация в течение 60 мин в среде буфера в присутствии dl-этионина	0,15

заметное повышение содержания этого макроэргического фосфорного соединения по сравнению с исходным уровнем.

Приведенные данные показывают, что существует тесная связь между энергетическим состоянием почечной ткани и активностью ферментов, осуществляющих деаминирование ряда L-аминокислот. Условия, способствующие повышению содержания АТФ (инкубация срезов в атмосфере высокого парциального давления кислорода), приводят к повышению активности упомянутых ферментов и, наоборот, факторы, способствующие снижению содержания АТФ (инкубация срезов в атмосфере низкого парциального давления кислорода, а также действие dl-этионина), вызывают снижение их активности. Интересно отметить, что сывороточный ингибитор, который в физиологических условиях циркулирует в крови и находится во многих тканях, также вызывает снижение содержания АТФ и подавление активности аминокислотдеаминирующих ферментов в почечной ткани.

С другой стороны, при высоком содержании АТФ почечные белки, в том числе, по всей вероятности, и ферменты, осуществляющие деаминирование L-аминокислот, находятся в определенной степени фосфорилированном состоянии и обладают высокой каталитической активностью, между тем как дефосфорилирование белков (в том числе и упомянутых ферментов) при помощи щелочной фосфатазы и фосфопротеинфосфатазы приводит к снижению их активности. Ряд исследователей показали, что щелочная фосфатаза проявляет также и фосфопротеинфосфатазную активность [7. 11]. С другой стороны, как показывают настоящие исследования, инкубация срезов в условиях, способствующих снижению содержания АТФ, также сопровождается усилением дефосфорилирования почечных белков и подавлением активности вышеупомянутых ферментов. Особенно интересно, что подобное явление наблюдается также под действием сывороточного ингибитора. Наши другие исследования показали, что в результате усиления окислительных процессов содержание АТФ в почечной ткани повышается, связывание меченого фосфора с белками протекает более интенсивно, чем при низком содержании этого макроэргического соединения.

Таким образом, наблюдается тесная связь между фосфорилированием почечных белков и активностью аминокислотдеаминирующих ферментов. Полученные результаты дают основание полагать, что фосфорилирование этих ферментов приводит к повышению их активности, а дефосфорилирование, наоборот, к снижению. Нами было показано существование подобного механизма регуляции активности в отношении кристаллической глутаматдегидрогеназы. Мы не сомневаемся, что подобный механизм существует и в отношении ферментов, вовлекающихся в процессы деаминирования L-аспарагиновой кислоты и L-орнитина. Однако в связи с отсутствием чистых препаратов эти вопросы требуют дальнейших исследований. В физиологических условиях фосфорилирование и дефосфорилирование белков почек (в том числе и указанных ферментов) сбалансированы и поддерживаются на определенном уровне.

не, благодаря относительно постоянному содержанию АТФ, активности протеинкиназы и фосфопротенифосфатазы. Результаты наших исследований показывают, что при снижении содержания АТФ в почечной ткани превалируют процессы дефосфорилирования ферментов, осуществляющих деаминирование L-аминокислот, что приводит к торможению их активности, а в условиях, когда содержание АТФ в почечной ткани повышается, наблюдается усиление процессов фосфорилирования этих ферментов и возрастание их каталитической активности. В этом отношении большой интерес представляет действие сывороточного ингибитора, который является физиологическим соединением и принимает активное участие в метаболизме аминокислот. Полученные результаты показывают, что это соединение путем изменения содержания АТФ в почечной ткани оказывает регулирующее влияние на активность ферментов, осуществляющих деаминирование L-аминокислот. Ранее нами были получены данные, согласно которым в зависимости от физиологического состояния организма активность этого фактора в сыворотке крови изменяется (снижается при ацидозе) [1].

Каков механизм снижения содержания АТФ в почечной ткани под действием сывороточного ингибитора, пока трудно сказать. Надо полагать, что он действует на определенное звено окислительного фосфорилирования и подавляет эстерификацию неорганического фосфата. Наши опыты по изучению действия этого соединения на процессы окислительного фосфорилирования показали снижение отношения Р:О. Вопрос этот представляет большой интерес и будет служить предметом наших дальнейших исследований.

Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 13.X 1980 г.

ԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ԿԵՂՎԱՅԻՆ ՇԵՐՏՈՒՄ Լ-ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԸ ԴԵԱՄԻՆԱՅԻՆՈՂ ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՐՅԻ ՇՈՒՐՋ

Ա. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ժ. Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

Փորձերը ցույց են տվել, որ երբ սպիտակ առնետների երիկամների կեղևի կտրվածքներն ինկուբացիայի են ենթարկվում բուֆերային լուծույթում և թթվածնի բարձր պարցիալ ճնշման պայմաններում, նկատվում է մի շարք ամինաթթուների (գլյուտամինաթթու, ասպարագինաթթու, օրնիտին) դեամինացման պրոցեսների ուժեղացում և ադենոզինտրիֆոսֆատի (ԱՏՖ) քանակի բարձրացում: Ընդհակառակը՝ երբ երիկամների կտրվածքներն ինկուբացիայի են ենթարկվում ֆոսֆատազների (ալկալի ֆոսֆատազա, երիկամային հյուսվածքի էքստրակտ, որն ունի բարձր ֆոսֆոպրոտեին-ֆոսֆատազային ակտիվություն), ինչպես նաև այնպիսի ազդակների ներկայությամբ, որոնք նվազեցնում են երիկամային հյուսվածքի ԱՏՖ-ի քանակը (թթվածնի ցածր պարցիալ ճնշման պայմաններում կատարված ինկուբացիա, dI-էթիոնին, արյան շիճուկի ինհիբիտոր) նկատվում է այդ հյուսվածքի սպիտակուցների դեֆոս-

ֆորացման ուժեղացում և, իբրև հետևանք, վերոհիշյալ ամինաթթուների դեամինացման պրոցեսների արգելակում:

Ստացված տվյալները հիմք են տալիս եզրակացնելու, որ երիկամի կեղևային շերտում վերոհիշյալ ամինաթթուները դեամինացնող ֆերմենտների ակտիվությունը կարգավորվում է նրանց ֆոսֆորացմամբ և դեֆոսֆորացմամբ:

ON THE PROBLEM OF REGULATION OF ACTIVITY OF L-AMINOACIDS DEAMINATING ENZYMES IN RAT RENAL CORTEX

A. S. OHANESSIAN, J. S. GEVORKIAN

The activity of glutamic dehydrogenase, as well as the enzymes possessing deaminating activity of L-aspartic acid and L-ornithine in the renal cortex, is regulated by phosphorylation and dephosphorylation. Phosphorylation leads to elevation and dephosphorylation to reduction of activity of these enzymes. This regulation of enzyme activity is realized by means of protein substance in blood serum.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Геворкян Ж. С., Оганесян А. С. ДАН АрмССР, 61, 2, 104, 1975.
2. Геворкян Ж. С., Оганесян А. С. ДАН АрмССР, 66, 1, 52, 1978.
3. Лайта А., Шварц М., Сершен Г., Геворкян Ж. С., Оганесян А. С. ДАН АрмССР, 68, 1, 50, 1979.
4. Carney J. T., Beynon R. J., Kay J. a. Birket N. Biochem J., 175, 105, 1978.
5. Carlsen S. A., Till J. E., Ling V. Biochem. Biophys. Acta, 467, 238, 1977.
6. Huang K. R. a. Huang F. L. Biochem. Biophys. Res. Commun., 92, 682, 1980.
7. Huang K. R., Robinson J. Y. a. Chou J. Y. Biochem. Biophys. Res. Commun, 70, 186, 1976.
8. Krakauer G. R. a. Kim K. H. Biochem. Biophys. Res. Commun., 92, 389, 1980.
9. Lee K. H., Kim K. H. J. Biol. Chem., 252, 1748, 1977.
10. Makan N. R. Biochem. Biophys. Acta, 585, 360, 1979.
11. Mellgren R. L., Slaughter G. R., Thomas J. A. J. Biol. Chem., 252, 6082, 1977.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ γ -АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ В СЕТЧАТКЕ ТЕМНОАДАПТИРОВАННОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA RIDIBUNDA* И *RANA TEMPORARIA*)

Ж. Э. АРУТЮНЯН, А. М. ПЕТРОСЯН, П. П. ЗАК, Т. В. ЛЕЛЕКОВА

Исследовано распределение γ -аминомасляной кислоты в сетчатке двух видов лягушек (*R. ridibunda*, *R. temporaria*) в условиях темновой адаптации. Для этой цели использовался метод расслоения сетчатки при помощи микротомы в условиях замораживания. Показано, что у обоих видов лягушек γ -аминомасляная кислота распределена примерно одинаково; наибольшим содержанием этой аминокислоты в сетчатке отличаются горизонтальные и амакриновые клетки.

Ключевые слова: сетчатка, распределение ГАМК, темноадаптированная лягушка.

В настоящее время накопился большой экспериментальный материал, подтверждающий значение γ -аминомасляной кислоты (ГАМК) как одного из тормозных медиаторов в сетчатке позвоночных. В частности, много данных относительно различных аспектов участия ГАМК как медиатора в синаптической передаче в сетчатке лягушки [1, 2, 4—7, 10]. Методом радиоавтографии как на изолированной сетчатке [8], так и при введении меченой ГАМК в глазное яблоко [4], а также на основании данных послойного анализа распределения меченой ГАМК [5] установлен нейтральный тип захвата этой аминокислоты в сетчатке лягушки. Выяснилось, что меченая ГАМК в основном накапливается в телах горизонтальных, амакриновых и ганглиозных клеток, а также во внутреннем и наружном синаптических слоях. При исследовании влияния уровня освещенности установлено усиление выходящего потока ^{14}C -ГАМК из изолированной сетчатки лягушки при затемнении и уменьшение его при освещении постоянным светом [1]. Методом электрофизиологии установлено участие ГАМК в организации рецептивных полей ганглиозных клеток сетчатки лягушки [4, 5]. Показано также, что содержание этой аминокислоты в сетчатке лягушки зависит от ее функционального состояния. По сравнению с темновой адаптацией при освещении количество ГАМК в сетчатке лягушки повышается на 60—70% [2, 7]. Однако, кроме одной работы [6], других детальных исследований по распределению эндогенной ГАМК в сетчатке лягушки не имеется. Поэтому мы попытались детально исследовать распределение эндогенной ГАМК в сетчатке темноадаптированной лягушки.

Материал и методика. Опыты проводили на лягушках *R. ridibunda* и *R. temporaria* в декабре. Лягушки *R. ridibunda* были пойманы в окрестностях Еревана, а *R. temporaria*—в окрестностях Москвы. После адаптации к темноте при 20—21° в течение 12—18 ч лягушек декапитировали, удаляли глаз при слабокрасном освещении, разрезали его по экваторной линии ножницами, удаляли хрусталик и выделяли сетчатку в холодном Krebs-бикарбонатном буфере [8], pH 7,4. Затем сетчатку наружными сегментами вниз помещали на предметное стекло и расправляли. Далее ее равномерно прикладывали к ровной поверхности льда, который непрерывно замораживался при помощи прибора ТОС-2. На эту процедуру старались тратить как можно меньше времени. Срезы замороженной сетчатки были получены при помощи саиного микротомы МС-2. Более подробное описание подготовки и получения срезов сетчатки имеется в работе [3]. Данные морфометрии и порядок взятия срезов сетчатки приводятся в табл. 1. Как следует из этой таблицы, образцы брали выборочно во избежание загрязнения каждого образца соседними. Согласно работам, проведенным ранее с использованием расслоения сетчатки [3], разделительная зона в 15 мкм гарантирует образцы от загрязнения. Образцы наружных сегментов (НС), внутренних сегментов (ВС) горизонтальных клеток (ГК), амакриновых клеток (АК), внутренний синаптический слой (ВСС) отделены друг от друга зазором не менее 15 мкм, что позволяет разрешить градиент распределения ГАМК в этих областях. Образец биполярной клетки (БК) может быть загрязнен примесями как ГК, так и АК вследствие того, что разделительные зоны вынужденно малы—10 и 8 мкм соответственно. Выборочный гистологический контроль показал, что при зазоре менее 10 мкм возможная примесь может составлять в среднем 10—15%.

Для накопления достаточного количества отдельных фракций тангенциальные срезы сетчатки в процессе получения срезов замораживались в отдельных контейнерах, находящихся на сухом льду. Полученные фракции после быстрого взвешивания гомогенизировались в перхлорной кислоте. После экстракции в течение часа при 12° содержание ГАМК в образцах определялось флуориметрическим методом [9]. Для сетчатки специфичность этого метода была отконструирована в специальных экспериментах.

Результаты и обсуждение. В первой серии опытов было определено общее содержание ГАМК в целой сетчатке. Оно оказалось примерно одинаковым для обоих видов лягушек: 3,56 мкМ/г влажной массы для *R. ridibunda* и 3,00 мкМ/г — для *R. temporaria*.

Далее мы попытались установить локализацию ГАМК и ее концентрацию в различных структурах сетчатки. В слое фоторецепторных клеток были взяты наружные и внутренние сегменты. Наружный синаптический слой был взят вместе с наружной границей внутреннего ядерного слоя. Эта фракция содержит преимущественно тела горизонтальных клеток, пресинаптические окончания фоторецепторов, пре- и постсинаптические окончания горизонтальных клеток и постсинаптические окончания биполярных клеток. Следующую фракцию составляла средняя часть внутреннего ядерного слоя, богатая телами биполярных клеток с небольшой примесью амакриновых клеток и их отростков. Внутренняя граница внутреннего ядерного слоя с небольшим кусочком внутреннего синаптического слоя, содержащая преимущественно тела и отростки амакриновых клеток, составляла пятую фракцию. Внутренняя часть внутреннего синаптического слоя—последняя фракция. В эту фракцию входят пресинаптические окончания разных типов амакриновых и биполярных клеток, а также постсинаптические отростки ганглиозных кислот. Согласно общеизвестным морфологическим данным, во

Таблица 1

Зоны слоев сетчатки, использованные в опытах

Обозначение слоя		Rana temporaria толщина и глубина слоя, мкм			Координаты образца	Rana ridibunda толщина и глубина слоя, мкм			Координаты образца
Фоторецеп- торы	НС	27±3		(0)	0—46 (НС+ВС)	62±3		(0)	15—30 (НС)
	ВС	19±2		(27)		12±3		(62)	62—77 (ВС)
	ядра	10±5		(46)		22±3		(74)	
	наружный синаптический слой	6±1		(56)		10±2		(96)	
Внутренний ядерный слой					57—67 (ГК)				96—111 (ГК)
	тела клеток наружной зоны	10		(62)		10		(106)	
	тела клеток средней зоны	19	39±6	(72)	77—87 (БК)	18	38±5	(116)	121—131 (БК)
	тела клеток внутренней зоны	10		(91)	95—110 (АК)	10		(134)	139—154 (АК)
Внутренний синаптический слой		39±7		(101)	125—140 (ВСС)	56±5		(144)	169—184 (ВСС)
Слой ганглиозных клеток		10±2		(140)		10±2		(200)	
Внутренняя пограничная мембрана		15±3		(151)		15±3		(211)	
Толщина всей сетчатки		166±29 мкм				226±26 мкм			

всех взятых образцах, за исключением наружных сегментов, должна присутствовать приблизительно равномерная примесь глиальных клеток—мюллеровских клеток, которые располагаются по всей толщине сетчатки. Координаты каждого слоя и субслоя сетчатки *R. temporaria* были определены ранее [3], для *R. ridibunda* морфометрические данные были определены в процессе выполнения этой работы и приведены в табл. 1.

В табл. 2 приведены данные о содержании ГАМК в слоях сетчатки обоих видов лягушек. В сетчатке этих видов ГАМК содержится преимущественно в клетках внутреннего ядерного слоя. Как следует из этой

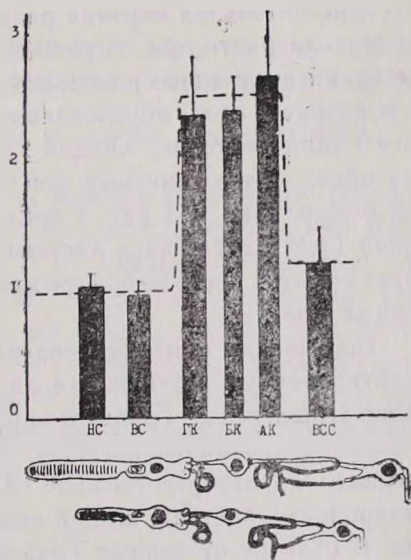
Таблица 2
Содержание ГАМК в слоях сетчатки, мкМ/г сырой массы

Обозначение образца	<i>Rana ridibunda</i> (n=4)	<i>Rana temporaria</i> (n=3)
НС*	2,264±0,179	
ВС	2,149±0,360	2,00±0,260
ГК	4,209±1,085	5,045±1,403
БК	4,701±1,357	5,288±0,796
АК	6,040±1,345	5,000±1,629
ВСС	3,284±1,570	1,758±0,314

* Сокращения см. в тексте, n—количество опытов.

таблицы и рис. 1, существуют достоверные различия в содержании ГАМК в клетках внутреннего ядерного слоя, фоторецепторных клетках и внутреннем синаптическом слое; не выявлено достоверных

Рис. 1. Сводная диаграмма (по 7 опытам) послойного распределения ГАМК в сетчатке лягушек *R. ridibunda* и *R. temporaria*. По оси абсцисс обозначены слои сетчатки; по оси ординат—содержание ГАМК в относительных единицах (объяснение в тексте).



различий в содержании ГАМК в пределах внутреннего ядерного слоя. Вместе с тем следует указать, что в некоторых опытах в сетчатке обоих видов лягушек отмечалось два максимума содержания ГАМК, которые приходились на образцы горизонтальных и амакриновых клеток (рис 2). В слое биполярных клеток в этих опытах содержание ГАМК было

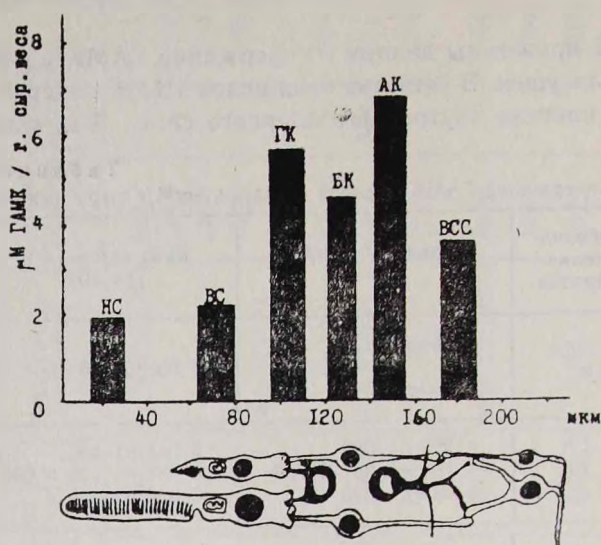


Рис. 2. Распределение ГАМК в сетчатке лягушки *R. temporaria* с двумя максимумами ее содержания во внутреннем ядерном слое (в ГК и АК). По оси абсцисс—толщина сетчатки в мкм, под ней—расположение клеточных элементов сетчатки в том же масштабе; по оси ординат—содержание ГАМК, мкМ/г вл. массы.

ниже. На рис. 2 приведены усредненные результаты этих опытов. Если это действительная картина распределения ГАМК в сетчатке, то ее легко-снивелировать при погрешностях разрезания сетчатки на слои. В то же время полученное распределение с двумя максимумами во внутреннем ядерном слое, обусловленное ошибками такого рода, представляется маловероятным. Общий характер распределения ГАМК в сетчатках обоих видов лягушек весьма близок, что позволяет суммировать эти результаты. На рис. 1 представлена сводная диаграмма распределения ГАМК в сетчатке лягушек. Данные нормированы по наименее вариабельной величине—среднему содержанию ГАМК в фоторецепторных клетках.

Полученная нами картина распределения ГАМК в сетчатке темноадаптированных лягушек указанных видов (табл. 2, рис. 1, 2), подобна ранее выявленной Граамом картине распределения ГАМК в сетчатке темноадаптированной лягушки *Rana pipiens* [6]: для всех трех видов лягушек характерно высокое содержание ГАМК в горизонтальных и амакриновых клетках, но при этом имеются также существенные различия. В отличие от данных Граама [6] в нашем эксперименте содержа-

ние ГАМК во внутреннем синаптическом слое лягушек значительно ниже по сравнению с таковыми в телах горизонтальных и амакриновых клеток. Возможно, эти различия носят сезонный характер, так как содержание ГАМК в сетчатке лягушки сильно зависит от функционального состояния сетчатки [2, 7].

Таким образом, ГАМК содержится преимущественно в тормозных нейронах: горизонтальных и амакриновых клетках, что соответствует представлению о ее тормозной медиаторной роли в сетчатке.

Институт биохимии АН Армянской ССР, Институт химической физики АН СССР,
Московский государственный университет, биологический факультет

Поступило 20.V 1981 г.

Դ-ԱՄԻՆԱԿԱՐԱԳԱԹՔՎԻ ԲԱՇԵՈՒՄԸ ՄԹՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾ
ԳՈՐՏԻ ՑԱՆՑԱԹԱՂԱՆԹՈՒՄ (RANA RIDIBUNDA,
RANA TEMPORARIA)

Ժ. Է. ՀԱՐՈՒՅԱՆ, Ա. Մ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Պ. Պ. ՉԱԿ, Տ. Վ. ԼԵԼԵԿՈՎԱ

Ցանցաթաղանթի դյուրին շերտավորումը հորիզոնական հարթության մեջ կապված նրա կառուցվածքային առանձնահատկության հետ, հնարավորություն է բնծնոում ստանալու առանձին բջջային էլեմենտներով հարստացված ենթաշերտեր: Սառեցնող միկրոտոմի օգնությամբ ստացված ցանցաթաղանթի վեց ենթաշերտերում Դ-ամինակարագաթթվի պարունակության չափման արդյունքները վկայում են երկու տեսակ զորտերի մթության հարմարված ցանցաթաղանթներում այդ ամինաթթվի բաշխման նմանության մասին: Դ-ամինակարագաթթվում մեծ մասամբ կուտակված է ցանցաթաղանթի ներքին կորիզային շերտում, որը, հավանաբար, պայմանավորված է այդ ամինաթթվի րարձր քանակներով հորիզոնական և ամակրին բջջներում:

DISTRIBUTION OF GAMMA-AMINOBUTYRIC ACID IN THE DARK
ADAPTED FROG RETINA (RANA RIDIBUNDA, RANA TEMPORARIA)

J. E. HARUTJUNYAN, A. M. PETROSYAN, P. P. ZAK, T. V. LELEKOVA

Because of its ordered structure it is possible to slice the retina in a tangential plane and to obtain fractions enriched in specific cell structures. These fractions were obtained by the freezing microtome. The retina was microdissected into six layers. When sectioning has been done the retinal layers are analyzed for the GABA content. The distribution of GABA in dark-adapted frog retina was approximately the same in both species. Peak levels were found in the inner nuclear layer. Within inner nuclear layer probably the most part of GABA was concentrated in the horizontal and amacrine cells.

1. Арутюнян Ж. Э., Геворкян Г. А., Петросян А. М. Журн. эвол. биохим. и физиол., 17, 1981.
2. Арутюнян Ж. Э., Петросян А. М. Мат-лы II конф. мол. уч. Инст. эксп. биол. АН Арм. ССР, 1980.
3. Зак П. П., Лелекова Т. В., Островский М. А. Физиол. ж. СССР, 60, 1397—1403, 1974.
4. Bonaventure N., Roussel G., Haehnel A. C. K. Acad. Sci. Paris, 284, 1329—1332, 1977.
5. Bonaventure N., Wloland N. Doc. Ophthalmol. Proc. Ser., 15, 251—255, 1978.
6. Graham L. T. Jr. Brain Res., 36, 476—479, 1972.
7. Graham L. T., Jr., Baxter C. F. & Lolley R. N. Brain Res., 20, 379—388, 1970.
8. Kennedy A. J. & Voaden M. J. J. Neurochem., 22, 63—71, 1974.
9. Undenfriend S. in: Fluorescence Assay in Biology and Medicine, Acad. Press New York, 185, 1962.
10. Voaden M. L., Marshall J. & Murant N. Brain Res., 67, 115—132, 1974.

ЭСТРАДИОЛОВАЯ ИНДУКЦИЯ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ НЕКОТОРЫХ ТКАНЕЙ КРОЛИКОВ

Э. С. ГЕВОРКЯН, Э. Г. САРКИСЯН, Г. А. ПАНОСЯН

Изучались активность и изоферментный спектр лактатдегидрогеназы матки, печени и головного мозга кролика при эстрадиоловой индукции. Разный уровень индукции лактатдегидрогеназы в этих тканях обусловлен разным содержанием в них гормончувствительной М-субъединицы. Фермент предложен в качестве маркерного белка в ткани-мишени под действием эстрадиола.

Ключевые слова: лактатдегидрогеназа, изоферменты, эстрадиоловая индукция.

Известно, что эстрогены вызывают значительные морфологические и функциональные изменения у самок, что в большей степени проявляется в узкоспецифической ткани-мишени—матке. Все многообразие протекающих в клетках матки процессов, контролирующихся эстрогенами, в конечном итоге приводит к стимулированию синтетических реакций, в результате которых происходит ускоренный, а в некоторых случаях специфический синтез РНК, белка и фосфолипидов [8]. Вместе с тем, эстрогены оказывают влияние на биосинтетические процессы и в других тканях, в так называемых гормончувствительных тканях-мишенях, в частности, в головном мозге и печени животных. В литературе накопилось множество данных, свидетельствующих о повышении в этих тканях активности ряда ферментативных систем под действием эстрадиола и других эстрогенов [5, 9, 14, 16]. Сравнительный анализ эффектов эстрогенов на гормончувствительные (печень, головной мозг и др.) и гормонзависимые (матка и др.) ткани является необходимым для выяснения молекулярных механизмов их действия.

Имеющиеся в литературе данные в основном касаются индукции ряда ферментов под действием эстрадиола в различных тканях крыс [1, 7, 9, 13, 19, 20].

Настоящая работа посвящена выявлению индукции одного из ключевых ферментов гликолиза—лактатдегидрогеназы (1.1.1.27.) в матке, печени и головном мозге у кроликов с целью сравнения индуцибельности фермента в различных тканях, а также проверки возможности применения его в качестве маркерного белка действия эстрадиола в узкоспецифической ткани кроликов—матке.

Материал и методика. В работе использовали эстрадиол-дипропионат (Харьковское производственное объединение «Здоровье»), НАД, НАД-Н, актиноминин-Д (все фирмы «Реанал», ВНР), циклогексимид (фирмы «Сигма», США), комплект реактивов

для диск-электрофореза в полиакриламидном геле фирмы «Реанал» (ВНР).

Исследования проводили на половозрелых кроликах-самках трех пород (новозеландской, калифорнийской, советской шиншиллы). Эстрадиол-дипропионат вводили внутривбрюшинно в количестве 170 мкг на 1 кг массы животного. Актиномицин-D (1 мг на 1 кг массы) и циклогексимид (0,7 мг на 1 кг массы) вводили за час до инъекции гормона. Животных декапитировали через 4 ч после введения гормона, изолировали исследуемые ткани (матка, печень, головной мозг), матку очищали от жира и брызжейки, печень перфузировали, ткани промывали холодным физиологическим раствором. Печень и головной мозг гомогенизировали в 0,07 М Na-, К-фосфатном буфере, pH 8,0 (соответственно в 10-ти и 3-кратном объемах) в стеклянном гомогенизаторе с тефлоновым пестиком. Матку гомогенизировали в 3-кратном объеме того же буфера в стеклянном гомогенизаторе с плотно притертым стеклянным пестиком. Гомогенаты тканей центрифугировали при $20000 \times g$, 30 мин. В надосадочной жидкости определяли активность и изоферментный спектр лактатдегидрогеназы. Активность фермента определяли спектрофотометрически [3], электрофорез проводили по Девису и Ориштейну [10], изоферменты лактатдегидрогеназы выявляли по методу, предложенному в работе Дитца и Лубрано [11]. Белок определяли по методу Лоури и др. [15]. В экспериментах *in vitro* исследуемые ткани инкубировали при 4° с гормоном в концентрации, равной концентрации эстрадиола при введении *in vivo*. Результаты экспериментов обрабатывали статистически.

Результаты и обсуждение. На рис. 1 представлены результаты экспериментов по изменению активности в тканях кроликов при введении

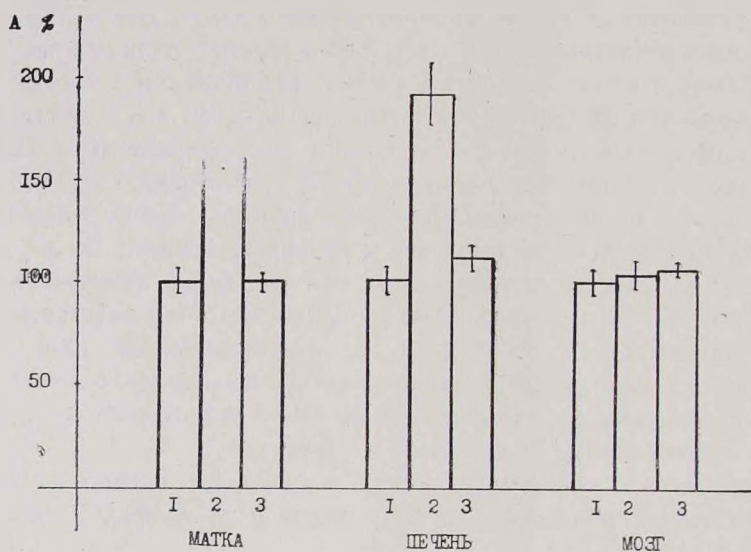


Рис. 1. Активность лактатдегидрогеназы в гомогенатах трех тканей кроликов в контроле—1, при введении в организм животных эстрадиола—2 и при *in vitro* влиянии гормона—3. На оси ординат—активность фермента, выраженная в процентах: за 100% взята активность фермента в контроле.

эстрадиол-дипропионата. Опыты показали, что тотальная активность лактатдегидрогеназы в клетках матки и печени достоверно повышается на 60 и 80% соответственно, в то время как активность фермента в головном мозге не изменяется. Поскольку все три ткани являются мишенями для эстрадиола, отсутствие изменения в активности лактатдегидро-

геназы головного мозга кроликов в ответ на введение гормона. видимо, обусловлено свойствами и составом самого фермента, а точнее, нечувствительностью Н-субъединиц фермента к эстрадиолу, о чем свидетельствует и ряд литературных данных. Так, в работах некоторых авторов [5, 6, 12, 18] показано, что как эстрадиол, так и другие стерониды при воздействии *in vivo* вызывают изменение тотальной активности лактатдегидрогеназы, влияя в основном на содержание М-субъединиц фермента. Этим объясняется высокая чувствительность к гормональным воздействиям изоферментов лактатдегидрогеназы, содержащих в большом количестве М-субъединицу (ЛДГ-4, ЛДГ-5). Аналогичные результаты были получены и нами ранее при исследовании влияния гидрокортизона и эстрадиола на активность фермента в сердце и головном мозге у крыс [1, 2]. Было показано, что гидрокортизон и эстрадиол вызывают незначительные изменения активности фермента в этих тканях, так как содержание М-субъединиц в них несравнимо мало. Большая чувствительность М-субъединиц показана также при патологических состояниях, связанных с гипоксией (хроническая гипоксия, острая ишемия конечностей, инфаркт миокарда и др.), когда в основном изменяется активность изоферментов М-типа [4].

На рис. 1 приведены также результаты опытов по *in vitro* влиянию эстрадиола на тотальную активность лактатдегидрогеназы в трех тканях. Показано, что гормон при непосредственном воздействии не приводит к изменению активности лактатдегидрогеназы. Отсутствие активирующего действия его *in vitro* предполагает возможность индуцированного эстрадиолом синтеза фермента в двух тканях у кроликов, тем более что аналогичное явление имеет место в тканях у крыс [17]. Для подтверждения данного предположения были поставлены эксперименты с использованием ингибиторов синтеза белка актиномицина-Д и циклогексимида, результаты которых приведены на рис. 2. Опыты показали, что оба ингибитора синтеза белка полностью снимают активирующее влияние гормона, что свидетельствует об истинной индукции лактатдегидрогеназы эстрадиол-дипропионатом. Индукция фермента в клетках печени и матки кроликов и нечувствительность фермента к эстрадиол-дипропионату в клетках головного мозга свидетельствуют о том, что гормон, по-видимому, приводит к активированию тех участков генома, которые ответственны за синтез М-субъединиц фермента. Об индукции М-субъединиц свидетельствует также изоферментный спектр лактатдегидрогеназы трех тканей при воздействии гормоном (рис. 3). Выявлено, что при воздействии гормона резко повышается интенсивность изоферментов М-типа (ЛДГ-4, ЛДГ-5), активность остальных изоферментов также меняется в зависимости от содержания М-субъединиц в них. Эти данные хорошо согласуются с результатами работ, где четко доказано, что эстрогены индуцируют лактатдегидрогеназу ряда тканей крыс и при этом резко снижают отношение Н/М, которое является специфическим параметром ЛДГ для данной ткани и функциональным показателем гормонального воздействия [17].

Таким образом, лактатдегидрогеназа печени и матки кроликов индуцируется эстрадиол-дипропионатом, причем индуцируется М-субъединица фермента. Несколько больший уровень индукции фермента в

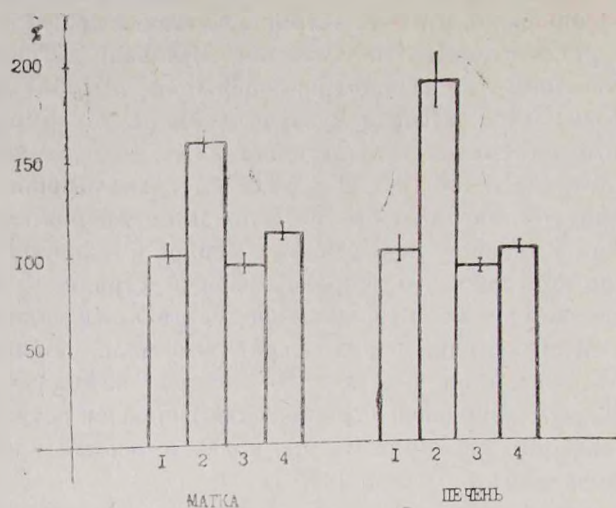


Рис. 2. Действие ингибиторов синтеза белка на повышение лактатдегидрогеназной активности в матке и печени кроликов, вызванное введением в организм животных эстрадиола. 1—контроль, 2—введение эстрадиола, 3—эстрадиол+актиномицин-Д, 4—эстрадиол+циклоhexимид.

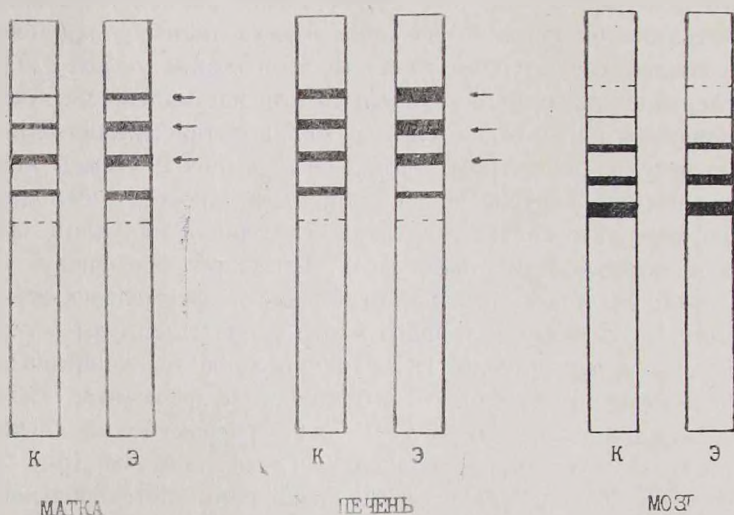


Рис. 3. Электрофореграммы изоферментов лактатдегидрогеназы в трех тканях кроликов в контроле (К) и при введении эстрадиола (Э). Стрелками показаны изоферменты, чувствительные к эстрадиолу.

печени по сравнению с индукцией в клетках матки объясняется большим содержанием М-субъединиц в клетках печени. Нечувствительность фермента головного мозга к эстрадиолу свидетельствует о нечувствительности Н-субъединиц фермента, имеющихся в большом количестве

в клетках мозга. Лактатдегидрогеназа может служить удобным маркерным белком, определяющим действие эстрадиола в узкоспецифической ткани-мишени - матке кролика.

Ереванский государственный университет,
кафедра Биохимии

Поступило 14.IV 1981 г.

ՀԱՂԱՐԻ ՈՐՈՇ ՀԱՅՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆԻ ԼԱԿՏԱԴԵԿԵՆՈԴԵՆԱԶԻ ԷՍՏՐԱԴԻՈԼԱՅԻՆ ԻՆԴՈՒՅԻՐԱՆ

Է. Ս. ԳԵՎՈՐԴՅԱՆ, Բ. Վ. ԵՐԵՄՅԱՆ, Գ. Ն. ՓԱՆՍՅԱՆ

Հազարի արդանդում. լյարդում և դիխուդեղում հետա-ոտվել են լակտատ-դեհիդրոգենազի ակտիվությունը և իզոֆերմենտները կա մշ էստրադիոլի ազդեցության գնադում: Արդանդի և լյարդի բջիչներում հայտնաբերվել է ֆերմենտի հորմոնալ ինդուկցիա, որը մեծությունը պայմանավորված է այդ հյուսվածքներում ֆերմենտի էստրոդիոլի նկատմամբ դրայուն M-սուբյւնի-վորի բանակով: Լակտատդեհիդրոգենազը առաջարկված է որպես թյուրա-հյուսվածքում հորմոնի ազդեցությունը պայմանավորող մարկերային ալ-տակոց:

ESTRADIOL INDUCTION OF LACTATE DEHYDROGENASE IN VARIOUS TISSUES OF RABBIT

E. S. GEVORKIAN, B. V. YEREMYAN, G. H. PANOSYAN

The activity of lactate dehydrogenase and its isozymes were studied in rabbit uterus, liver and brain under estrogen action. The observed different level of lactate dehydrogenase induction considered to be due to various quantities of hormone-sensitive M-subunit. Lactate dehydrogenase is suggested to be a marker enzyme in target-tissue during estrogen action.

ЛИТЕРАТУРА

1. Դեօրկան Թ. Մ., Արտեֆան Ա. Մ., Փանոսյան Գ. Ա. Журн. exper. и клин. мед., 27, 3, 27, 1977.
2. Դեօրկան Թ. Մ., Երեմյան Բ. Վ., Փանոսյան Գ. Ա. Биол. ж. Армении, 30, 5, 23, 1977.
3. Էրեցեյան Գ. Ա. Практическое руководство по энзимологии, М., 1971.
4. Маркелов И. М. II Всесоюз. биохим. съезд, тез. секц. сообщ., 9-ая секция, 27, Ташкент, 1969.
5. Цаако Л. Н., Усатенко М. С. Биохимия, 38, 1, 156, 1973.
6. Anta E., Nagy J., Baranyai P., Kerec A. Endokrin, 67, 3, 267, 1976.
7. Baquet N. Z., McLean P. Blood Bioph. Res. Comm., 48, 4, 729, 1972.
8. Biology of the Uterus, Edited by Wyman R. M., Plenum Press, New-York—London 1977.
9. Dahm C. H. Jr., Jellinek S., Minagawa J., Rao P. S. Biol. Reprod., 17, 734, 1978.
10. Davis B. J., Annals N. Y. Acad. Sci., 121, 404, 1964.
11. Dietz A. A., Lubrano T. Anal. Biochem., 20, 246, 1967.
12. Gershbein L. L., Rutkoff R. G. Enzyme, 23, 14, 1978.

13. *Giri K. V., Singh S. N.* *Experientia*, *34*, 10, 1270 1978.
14. *Lax E. R., Kreuzfelder E., Ghraf R., Schriefers H.* *Acta Endocrin.*, *87*, 41, 1978.
15. *Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. J.* *Biol. Chem.*, *193*, 265, 1951.
16. *Moudgil V. K., Kanungo M. S.* *Bioch. Bioph. Res. Comm.*, *52*, 23, 725, 1973.
17. *Nagy J., Hirka G., Kurez M., Anda E., Baranyai P.* *Endokrin.*, *71*, 1, 1, 1978.
18. *Oaknin S., Alonso R., Prieto L., Mas M.* *Neuroendocrin.*, *28*, 196, 1979.
19. *Scott D. B. M., Lisi A. G.* *Biochem. J.*, *77*, 1, 52, 1960.
20. *Singhal L. R., Valadares J. R. E., Ling G. M. J.* *Biol. Chem.*, *242*, 11, 2593, 1967

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФЛОКСА, ИНДУЦИРОВАННАЯ ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ

В. С. ПОГОСЯН, Э. А. АГАДЖАНЫАН

Приведены результаты изучения мутагенной активности диметилсульфата, азотистого иприта и кофеина у флокса друммонди. Выявлено, что взятые мутагены повышают частоту полезных мутаций и расширяют спектр изменчивости.

Ключевые слова: химические мутагены, флокс друммонди, мутации.

Изучение мутагенного действия химических веществ на декоративно-цветочные растения начато с 60-х годов [2, 3, 7—9]. К настоящему времени получен ряд наследственно-измененных форм декоративных растений, обладающих ценными декоративными признаками [1, 4, 6]. Однако имеется много неизученных форм, к числу которых относится и флокс друммонди.

Флокс друммонди (*Phlox drummondii* Hook.) — многолетнее травянистое, сильно ветвящееся растение, культивируемое как однолетник. Существуют многочисленные сорта флокса, отличающиеся оригинальной окраской цветков. Они хорошо переносят высокую температуру воздуха, но сильно страдают от недостатка влаги в почве. Особенно плохо развивается флокс в условиях Арагатской равнины Армянской ССР. В связи с этим возник интерес к выяснению целесообразности применения метода химического мутагенеза на темно-пурпурном флоксе с целью получения форм с такими ценными признаками, как устойчивость к выгоранию и продолжительность цветения.

Материал и методика. Воздушно-сухие семена флокса друммонди сорта Атропурпурса обрабатывали мутагенами ранее установленных эффективных концентраций: диметилсульфатом (ДМС) — 0,01, 0,02, 0,04%, азотистым ипритом (HN2) — 0,001, 0,005%, кофеином (К) — 0,3, 3%. Для каждого варианта обрабатывалось по 200 семян, экспозиция воздействия составляла 18 ч, контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде. В зависимости от числа выживших в M_1 растений в последующих поколениях для каждого варианта высевали 10—16 семей. О повреждающем действии химических мутагенов в M_1 судили по всхожести семян, выживаемости и высоте растений к моменту уборки. Генетический эффект химических мутагенов определяли по изменчивости некоторых признаков растений M_1 и M_2 (морфологические признаки и сроки созревания), а также по частоте хромосомных нарушений в меристематических клетках корешков M_1 . Для выявления частоты хромосомных нарушений корешки обработанных семян, достигшие 4—5 мм длины, фиксировали раствором уксуснокислого спирта (3:1) и на временных ацетокарминовых препаратах подсчитывали хромосомные перестройки в ана- и телофазах.

Результаты и обсуждение На рис. 1 представлены данные о всхожести и выживаемости растений M_1 . Во всех вариантах опыта всхожесть семян по сравнению с контролем была ниже. Отмечалась прямая зависимость этого показателя от концентрации мутагена. При воздействии азотистым нитритом всхожесть семян по сравнению с контролем была ниже почти в два раза, а при воздействии ДМС и К, особенно при высоких концентрациях,—более чем в три раза. Максимальное снижение (55—81%) отмечалось при 0,02 и 0,04%-ной концентрациях ДМС, а минимальное (10%)—при 0,01%-ной концентрации того же мутагена.

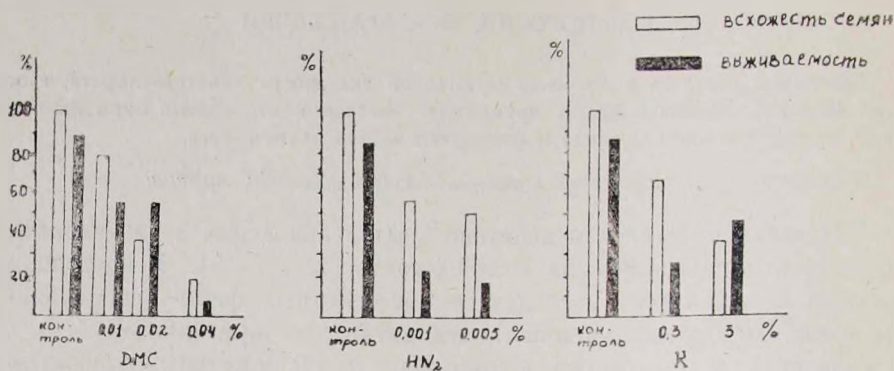


Рис. 1. Всхожесть семян и выживаемость растений флокса при воздействии химическими мутагенами.

Снижалась также выживаемость растений M_1 , особенно при высоких концентрациях алкилирующих мутагенов. При воздействии ДМС максимальное снижение выживаемости отмечалось в варианте с 0,04%-ной концентрацией, до 5,2%, при обработке HN₂ 0,005%-ной концентрацией этот показатель составлял 16%. Между тем, кривая, показывающая изменение процента выживаемости при воздействии кофеином, имела волнообразный характер. Максимальное снижение ее отмечалось при 0,3%-ной концентрации К (25%), а при концентрации 3%—43,5%.

Таким образом, из взятых нами химических мутагенов наиболее сильное повреждающее действие на семена флокса оказывают 0,02 и 0,04%-ная концентрации ДМС, при обработке которыми в клетках корешков проросших семян отмечается большое количество хромосомных перестроек, что, вероятно, является причиной снижения всхожести семян, т. е. имеет место корреляция между всхожестью семян и частотой хромосомных aberrаций. С повышением концентрации ДМС резко увеличивается процент перестроек хромосом в меристематических клетках корешков. По сравнению с контролем в вариантах с 0,02 и 0,04%-ной концентрациями ДМС процент хромосомных aberrаций повышается в 3—5 раз, а в вариантах с 0,005 и 0,01%-ной HN₂—в 3—4 раза, и только при воздействии кофеином отмечается низкий процент хромосомных aberrаций (рис. 2). Спектр aberrаций представлен хромосомными и

хроматидными перестройками, делециями и транслокациями, немало также клеток с разрывами хромосом в разных локусах. При воздействии разными концентрациями тенденция к увеличению относительного числа отдельных видов перестроек незначительна. Указанные нарушения

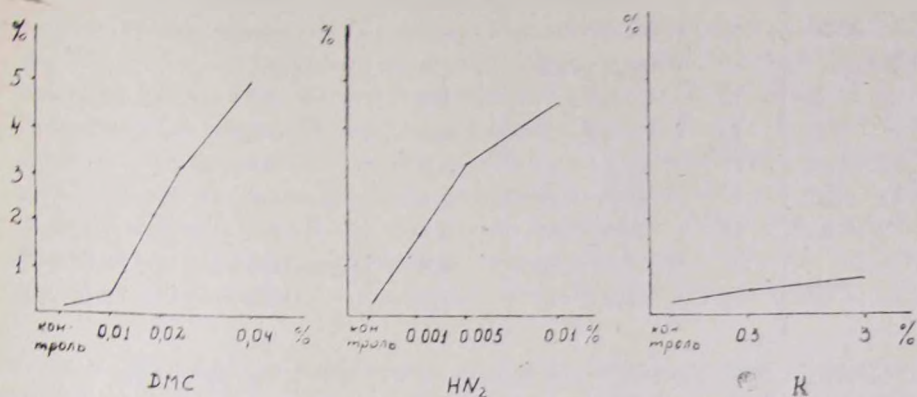


Рис. 2. Частота хромосомных aberrаций у флокса при воздействии химическими мутагенами.

явились причиной гибели большинства всходов в год обработки. Наибольший процент гибели растений отмечается через 15—20 дней после появления всходов. Выжившие растения M_1 уступали исходной форме по высоте. Существенные различия по вариантам в зависимости от мутагена и концентрации выявлены в сроках и скорости бутонизации и цветения, особенно в вариантах с 0,01 и 0,02% ной концентрациями ДМС, где процесс бутонизации начинается на 5—8 дней раньше, чем у исходной формы, а цветение—на 7—11 дней. По-видимому, торможение ростовых процессов приводит к ускорению развития, выражающемуся в раннем и длительном цветении. В M_2 происходит восстановление процесса прорастания семян и роста растений. Наиболее активно протекает процесс восстановления роста растений при действии кофенна. Растения M_2 отличаются также обильным цветением, на каждом растении увеличивается число соцветий и количество одновременно цветущих цветков в одном соцветии (табл.). Повышается процент изменчивости растений.

О различиях в генетической активности мутагенов судили по выходу изменений в M_1 и частоте возникновения мутаций в M_2 . При проверке на наследственность установлено, что количество мутантов, проявившихся в M_1 , невелико (1,5%). Число мутантных признаков в M_1 ограничивалось одним—двумя. Основные изменения, охватывающие два и более признаков, выявились в M_2 . Среди них наиболее часто встречающимися формами были поздно зацветающие, сильно ветвящиеся, продолжительно цветущие, а также формы с измененной листовой пластинкой и окраской цветка. Указанные изменения отмечены только в опытных вариантах. Это, с одной стороны, подтверждает тот факт, что

Действие химических мутагенов на растения флокса друммонди в M_2

Мутаген, и концентрация, %	Число семей	Высота растений, см	Число со- цветий на одном ра- стении	Число одновре- менно цветущих цветков в одном соцветии	% изменен- ных расте- ний
Контроль	10	63,7 $\pm$ 1,24	4,0	4,0	—
ДМС—0,01	18	56,9 $\pm$ 2,14	4,5	5,5	19,3 $\pm$ 0,92
ДМС—0,02	15	58,4 $\pm$ 1,77	5,0	5,6	9,2 $\pm$ 0,15
ДМС—0,04	11	45,5 $\pm$ 1,27	5,0	6,0	—
HN2—0,001	12	61,6 $\pm$ 1,33	6,6	6,0	—
HN2—0,005	13	40,5 $\pm$ 2,45	4,5	8,0	3,4 $\pm$ 0,01
K—0,3	17	60,7 $\pm$ 2,15	4,8	5,0	11,6 $\pm$ 0,28
K—3	15	63,0 $\pm$ 1,15	6,0	5,0	14,7 $\pm$ 0,35

выбранная для исследования форма генетически стабильная, с другой стороны, говорит о том, что химический мутагенез у флокса друммонди повышает выход измененных форм в 3 и более раза. Высокую частоту измененных форм индуцируют определенные концентрации ДМС и К. Их можно считать эффективными для флокса. Больше число изменений отмечено в варианте с 0,01%-ной концентрацией ДМС. Наибольшую декоративную ценность представляют мутанты с измененной окраской лепестков. Возникают формы, имеющие светло-коричневую с серебристым налетом и чисто розовую окраску лепестков. У них, помимо окраски лепестков, изменены и другие признаки: диаметр и число соцветий, число одновременно цветущих цветков в соцветии, устойчивость к выгоранию и продолжительность периода вегетации, растягивающаяся на 20—35 дней за счет длительного периода цветения. Наиболее длительный вегетационный период имеют мутанты с чисто розовой окраской лепестков. Частота появления семей растений, имеющих комплекс измененных признаков, достигает 6—9%. Указанные два мутантных типа являются константными. В последующих поколениях до M_5 расщепления по окраске лепестка не наблюдалось, что свидетельствует о гомозиготности мутантных растений по этому признаку. Выделенные мутантные формы могут служить материалом для селекционных работ на флоксе друммонди.

Полученные данные показали, что с помощью химических мутагенов можно повысить экспрессивность таких важных в селекционном отношении признаков, как устойчивость к выгоранию, продолжительность цветения и увеличенное количество одновременно раскрывающихся цветков в соцветии.

Таким образом, использование химических мутагенов на флоксе друммонди весьма перспективно, так как оно позволяет повысить частоту полезных мутаций и расширить спектр изменчивости.

ՀԼՈՔՄԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐՈՎ ՄԱԿԱՌՎԱԾ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Վ. Ս. ՊՈԳՈՍՅԱՆ, Է. Ա. ԱԳԱԶՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է դիմեթիլսուլֆատի, ազոտական իպրիտի և կոֆեինի ազդեցությունը միամյա ֆլոքս դրումոնդիի փոփոխականության վրա: Պարզվել է, որ մուտադենի խտության բարձրացմանը զուգընթաց իջնում է սերմերի ծլունակությունը և M_1 բույսերի ապրելունակությունը: Դա ուղեկցվում է արմատածայրերի մերիսթեմատիկ բջիջներում քրոմոսոմային խախտումների տոկոսի բարձրացմամբ: Նշված քիմիական մուտագենները M_2 սերնդում բարձրացնում են մուտացիաների առաջացման հաճախականությունը և ընդլայնում փոփոխականության սպեկտրը: Հաճախակի հանդիպող փոփոխություններից են խիտ էյուդավորված, երկարատև ծաղկող, ինչպես նաև՝ փոփոխված տերևաթիթեղով և ծաղիկների տարբեր զունավորում ունեցող ձևերը:

THE VARIABILITY OF PHLOX INDUCED BY CHEMICAL
MUTAGENS

V. S. POGOSIAN, E. A. AGADJANIAN

The influence of dimethylsulphate nitrogen mustard and caffeine on the variability of Phlox drummondii has been studied.

These mutagens induce high frequency of mutations and broad spectrum of variability in the tested plant.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабейли Р. А. Изв. АН Аз. ССР, серия биол. наук, 3, 19—27, 1974.
2. Антолюк И. М. Сб. Химические супермутagens в селекции, 331—337, М., 1975.
3. Бархатова П. К. Сб. Практика химического мутагенеза, 246—247, М., 1971.
4. Бархатова П. К. Сб. Применение химических мутагенов в с/х и медицине, 274—276, М., 1973.
5. Погосян В. С., Хачатрян Н. К. Сб. Химический мутагенез и создание сортов интенсивного типа, 174—179, М., 1977.
6. Сальникова Т. В., Досмайллова О. И., Китаева Л. А., Кудрявец Д. Г. Сб. Индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. 178—186, М., 1977.
7. Тамразян Е. Е. Сб. Мутационная селекция, 192—199, М., 1968.
8. Тамразян Е. Е. Генетика, 4, 4, 31—38, 1968.
9. Узенбаев Е. Х., Сейдахметова А. Ж. Сб. Практика химического мутагенеза, 247—248, М., 1971.

ВЫГОНКА ГЛАДИОЛУСА В ТЕПЛИЦАХ

Э. Д. САРҚИСЯՆ

На основании сравнительного анализа установлено, что для выгонки гладиолуса целесообразно использовать крупные клубнелуковицы 1-го года с центральной почкой и 2-го года с донцем не меньше 1 см, из которых можно получить по одному раннему высококачественному соцветию.

Ключевые слова: выгонка, гладиолус, клубнелуковицы, ингибиторы

В практике цветоводства особое внимание уделяется выгонке цветочных растений, дающей возможность получать цветы в необычное для них время. Известно [2, 8, 9], что высаженные свежесобранные клубнелуковицы гладиолуса некоторое время не прорастают, так как они относятся к растениям, имеющим ярко выраженный период покоя, обусловленный ритмом развития и жизненной формой этой культуры. Дени [9] установил, что продолжительность периода покоя варьирует между двумя—тремя месяцами, по данным Вакуленко—1—4 месяца. Ранняя посадка клубнелуковиц может продлить период покоя [8], что заставляет предпринимать определенные меры предосторожности при выборе срока посадки.

Наши наблюдения за 1979—1980 г. показали, что при зимней посадке клубнелуковиц в теплицы гладиолусы могут цвести ранней весной.

Установлено, что в механизме регуляции ростовых процессов участвует группа эндогенных факторов, обладающих регуляторными функциями. К их числу относятся как фитогормоны, так и природные ингибиторы роста.

Природные регуляторы возникают и разрушаются в связи с активацией и торможением роста растений. Концентрация их в растительной ткани определяется активностью протекания синтеза и распада, а также переходом их из активной в неактивную форму. Фитогормоны и природные ингибиторы регулируют ростовые процессы, находясь в состоянии постоянного взаимодействия, своего рода баланса [5]. В связи с этим представляет определенный интерес исследование количественного уровня физиологически активных веществ у гладиолуса одно- и двухлетнего возраста как в период покоя клубнелуковиц, так и после. Сравнительный анализ одно- и двухлетних клубнелуковиц представляет большой интерес, поскольку возраст клубнелуковиц влияет на их качество, как посадочного материала.

Материал и методика. Опыты проводились на клубнелуковях гладылуся сорта Оскар. Посадочным материалом для выгонки служили клубнелуковичи 1-го разбора, которые в наших условиях можно получить как из посадки деток, так и из клубнелуковиц 1-го года [7]. Клубнелуковичи 1-го года выбирались с центральной почкой, а 2-го года — без центрального конуса нарастания. Анализ подверглись целые клубнелуковичи и отдельные ее части (наружная часть, где сосредоточены запасные питательные вещества, сосудисто-волокнистая часть, от которой снизу отделяли донце — место соединения с маточной клубнелуковицей). Материал фиксировался в два срока — в ноябре (конец вегетационного сезона) и в январе, после появления зачатков корней (окончании периода физиологического покоя). Экстракция физиологически активных соединений проводилась очищенным сернистым эфиром по методике Кофман и Туренкова [4], разгонка хроматограмм — 15%-ной уксусной кислотой. Ростовую активность испытывали на проростках пшеницы по Бояркину [1]. Посадка клубнелуковиц проводилась 25 января в гидропонических теплицах по 20 шт в каждом варианте. Повторность опытов трехкратная.

Результаты и обсуждение. В период физиологического покоя у клубнелуковиц 1-го и 2-го года во всех хроматографических зонах обнаружены ингибиторы, которые более активны в клубнелуковицах 2-го года (рис. 1). После окончания периода глубокого покоя в клубнелукови-

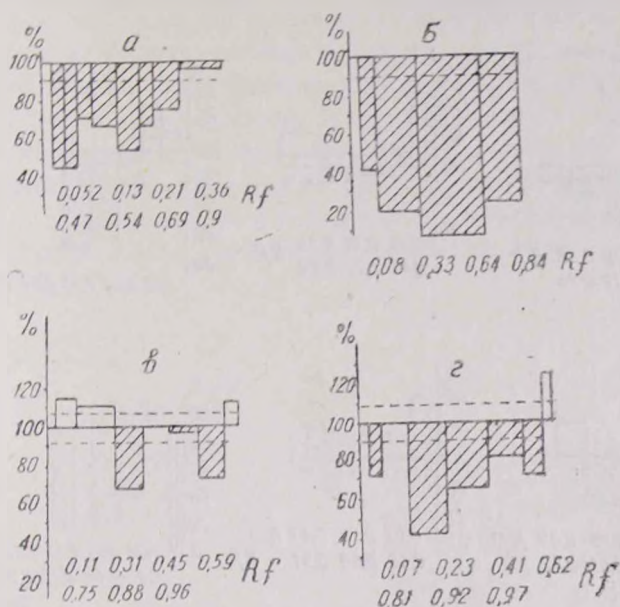


Рис. 1. Гистограммы стимуляторов и ингибиторов роста в разновозрастных клубнелуковичах гладылуся сорта Оскар. а, б — клубнелуковичи 1-го года; в, г — клубнелуковичи 2-го года; а, б — конец вегетации; в, г — конец физиологического покоя.

вицах уменьшается активность ингибиторов и появляется небольшой стимуляционный эффект. Однако в клубнелуковичах 2-го года ингибиторы более активны по сравнению с клубнелуковичами 1-го года. Тем не менее (табл. 1) на сроках прорастания это не отразилось (на 25-й день).

Влияние возрастного изменения на число вегетативных побегов

Возраст клубнелуковиц, год	Величина посаженных клубнелуковиц				Образовавшиеся побеги, шт.	Дата прорастания, февраль	Число дней до прорастания
	масса, г	диаметр, см	диаметр донца, см	высота, см			
1	10,4	3,2	0,6	1,8	1	19	25
2	21,9	4,3	1,1	2,0	1	19	25
	15,1	4,1	1,0	1,7	2	22	28
						24	30
	22,2	4,5	0,8	2,2	3	25	31
						26	32
						28	34

Количество ингибиторов и стимуляторов в разных частях клубнелуковиц двух возрастов приведены на рис. 2. В некоторых зонах хроматограмм экстрактов из сосудисто-волокнистой части клубнелуковиц 1-го года и в клубнелуковицах 2-го года обнаруживаются стимуляторы.

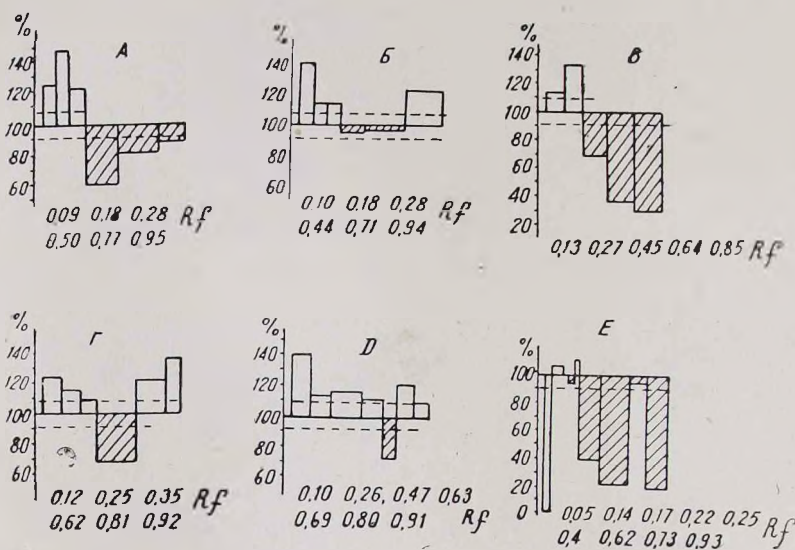


Рис. 2. Гистограммы ростовых веществ в разных частях клубнелуковиц после окончания периода физиологического покоя. Верхний ряд—клубнелуковицы 1-го года, нижний ряд—клубнелуковицы 2-го года; А, Г—сосудисто-волокнистая часть; Б, Д—паренхиматические клетки; В, Е—донца.

В донцах 2-годовалых клубнелуковиц ингибиторы намного активнее, чем в 1-годовалых, что приводит к тому, что в целом первые в этот период содержат больше ингибиторов.

После прохождения периода глубокого покоя на клубнелуковицах вокруг донца образуются корневые зачатки и набухают почки. В этот срок в гидропонические делянки были посажены клубнелуковицы указанных возрастов. Клубнелуковица, сформировавшаяся у молодого

нецветущего растения (1-го года), имеет центральную верхушечную почку, и при посадке на ней образуются не больше одного побега и одно соцветие.

У клубнелуковиц 2-го года часто распускаются 2 и больше замещающих почек (табл. 2), которые могут превратиться в цветonoсные побеги. Отсюда следует, что энергично растущие центральные почки растений подавляют жизнедеятельность боковых, вынуждая их оставаться в спящем состоянии. Коррелятивные отношения между главной и боковыми почками наглядно иллюстрированы в работах В. О. Казаряна. Автор доказывает, что доминирующая роль главной почки сводится к тому, что в результате непрерывного притока к ней питательных веществ, а также энергичной адсорбции пластических веществ главной почкой и расходования их в процессах роста не создается внутренних условий для выхода боковых почек из состояния покоя [3]. Отметим, что искусственно можно достичь подавления доминирующей роли главной почки. При посадке клубнелуковиц гладиолуса на «бочок» или «вверх донцем» механически создается угнетение наиболее сильных верхних почек и пробуждаются нижние спящие 2—3 почки. Аналогичные результаты дает посадка разрезанных клубнелуковиц [6]. Таким образом, нарушение коррелятивных взаимоотношений между главной и боковыми почками приводит к увеличению количества побегов. На клубнелуковицах 2-го года обнаружена прямая зависимость между величиной донца и количеством распускающихся почек (табл. 1). Раньше прорастают клубнелуковицы, у которых большое донце. На них распускается 1 почка, и срок прорастания совпадает с клубнелуковицами 1-го года. На 3—6 дней позже прорастают клубнелуковицы с маленькими

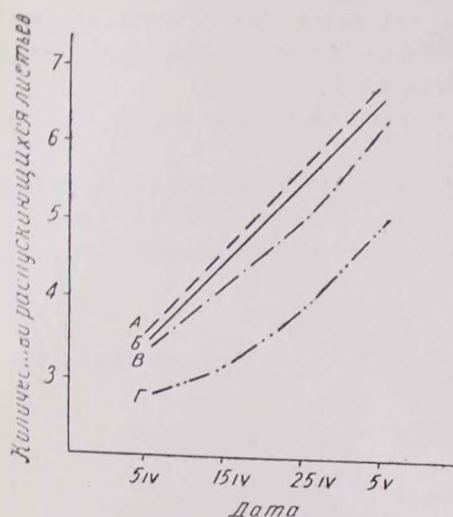


Рис. 3. Динамика роста побегов в связи с их количеством на одном растении. А—одиночный побег на клубнелуковицах 2-го года; Б—центральный побег на клубнелуковицах 1-го года В, Г—2 побега, растущие на одном растении.

донцам, на которых образуются 2—3 побега. Как показывают данные табл. 1, боковые побеги появляются не одновременно, а через 2—3 дня. Наблюдается разница в динамике роста и развития побегов как у клубнелуковиц одинаковых, так и разных возрастов. На рис. 3 приведены

результаты подсчета распускающихся листьев с 5-го апреля по 5-е мая. Наблюдения показали, что один из побегов, являясь доминирующим, прорастает и развивается энергичнее, чем другой (рис. 3, В, Г). Если на клубнелуковицах развиваются 2—3 побега, то они по ритму развития отстают как от центрального побега (Б), формирующегося на клубнелуковицах 1-го года, так и от одиночных (А), образующихся на клубнелуковицах 2-го года.

В табл. 2 приводятся данные о сроках цветения и качестве полученных соцветий, согласно которым верхушечный одиночный побег растет быстрее (161 см) и соцветие на нем получается на 10 дней раньше и хорошего качества.

Таблица 2

Количество генеративных побегов в зависимости от возраста посаженных клубнелуковиц и вида распускающихся почек

возраст клубне- луковиц по год	Побеги		Дата		Высота в период цветения		Количество цветков в одном коло- се, шт.
	вид	количе- ство, шт.	бутони- зации	цветения	растений, см	колосьев, см	
I	центральный	1	7.V	17.V	146,3	50	16,3
		1	6.V	15.V	161,2	52	16,6
II	боковой	2	17.V	25.V	138,3	51	16,3
			25.V	3.VI	145,0	51	16,3

На основании изложенного можно сделать выводы, что период физиологического покоя клубнелуковиц сопровождается присутствием ингибиторов, более активных в клубнелуковицах 2-го года.

При наличии центральной почки, которая в наших условиях имеется у клубнелуковиц 1-го года, развивается только центральный побег, на котором образуется один раноцветущий колос.

На 2-летних клубнелуковицах при маленьком донце растет больше одного побега.

С целью выгонки гладиолуса целесообразно использовать крупные клубнелуковицы 2-го года, величиной донца больше 1 см и 1-го года с центральной почкой, из которых можно получить по одному раннему высококачественному соцветию.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН Армянской ССР

Поступило 12 XI 1980 г.

ԹՐԱՇՈՒՇԱՆՆԻ ՎԱՐՉ ՄԱԿԱՅՈՒՆՈՒՄԸ ԶԱՐԴԱՏՆԵՐՈՒՄ

Ի. Գ. ՍԵՂՈՅԱՆ

Թրաշուշանի պալարաստրերի ֆիզիոլոգիական հանգիստն ուղեկցվում է արգելակիչների մեծ քանակության առկայությամբ և խթանիչների բացակայությամբ: Աուրսինային նյութերի առկայությամբ կարելի է արտիկ խոր հանգստի շրջանի վերջը և անկման վաղ ժամկետը:

Հետազոտություններից պարզվեց, որ Թրսյուշանի վաղ ծաղկեցման համար նսյատակահարմար է օգտագործել մեծ տրամագիծ, բարձրություն և հասակ (հիմք) ունեցող 2 տարեկան պտղարտափերը և 1 տարեկան պտղարտափերը՝ կենտրոնական բողբոջով, որոնցից ընտելվում է բարձրակ և վաղահաս ծաղկեհասկ:

EARLY BLOSSOMING OF GLADIOLUS IN GLASSHOUSES

F. D. SARKISYAN

The presence of auxin substances helps determine the deep rest and the early date of planting. To achieve early blossoming it is advised to use two-year old tube-bulbs with a large diameter, height and base, and one year old tuberbuls with a central bloom, all of which yield early lowers of high quality.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бояркин А. П. Докл. АН СССР, 9, 1951.
 2. Вакуленко В. В. Гладиолусы, М., 1952.
 3. Казарян В. О. Физиологические основы онтогенеза растений. Ереван, 1959.
 4. Кефели В. И., Турецкая Р. X. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
 5. Кефели В. И. Физиология растений, 3, М., 1971.
 6. Непорожный Г. Д. Гладиолус. М., 1950.
 7. Саркисян Э. Д. Автореф. канд. дисс. Ереван, 1975.
 8. Сысина Н. А. Автореф. канд. дисс., М., 1953.
- Denny F. E. Americ Journal Botanic., 17, 1930.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ ТАБАКА И ИХ ВЫНОС С УРОЖАЕМ

О. Х. КАЗАНЧЯН, К. В. САРКИСЯН

Возрастающие дозы минеральных удобрений способствовали увеличению содержания азота, фосфора и калия в листьях табака. При этом в последних обнаружено наибольшее количество калия и азота, что способствует большому выносу их из почвы.

Ключевые слова: минеральные удобрения, табак, динамика накопления.

Изучение поступления основных питательных элементов в растения и вынос их с урожаем в зависимости от уровня питания имеет большое значение при разработке рациональной системы применения удобрений. Целью наших исследований было изучение влияния минеральных удобрений, внесенных под табак, на поступление и вынос азота, фосфора и калия листьями табака, а также коэффициенты их использования и продуктивность культуры.

Материал и методика. Исследования проводились в 1976—78 гг. на горных каштановых почвах экспериментальной базы Армянской опытной станции по табаку ВИТИМа. Опыты закладывались в четырехкратной повторности. Площадь учетной делянки—43,2 м², число рядков в опытных делянках—6, учетных—4. Брался районированный сорт табака Самсун-36 при густоте посадки 60×18 см. Во все годы проведения опытов предшественником была озимая пшеница. Минеральные удобрения вносились в почву согласно схеме опыта. Применялись аммиачная селитра (33%), гранулированный суперфосфат (18%) и сульфат калия (45%). Фосфорное и калийное удобрения вносились под основную обработку почв осенью, а азотное—весной в три приема: 20 кг/га до посадки табака (под чизель) и остальная часть в виде подкормки при I и II междурядных обработках. Перед закладкой опыта были взяты почвенные образцы и в них определены гумус (по Тюрину), гидролизующий азот (по Тюрину и Кононовой), подвижный фосфор (по Аррениусу), обменный калий (по Масловой), сумма поглощенных оснований ($\text{Ca} + \text{Mg}$ —по Гедройцу) и pH (водной суспензии).

В течение вегетационного периода в зеленых листьях табака в период их роста и развития определялось содержание азота, фосфора и калия (по Куркаеву). Учет урожая сухой массы табака проводился перед тюковкой при влажности 18—19% взвешиванием всего урожая. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

По механическому составу исследуемые почвы суглинистые—48,2%. Пахотный слой содержит 2,2% гумуса, 5,7 мг гидролизующего азота, 33,4 мг подвижного фосфора, 53,7 мг калия на 100 г почвы, т. е. почва слабо обеспечена азотом, хорошо—фосфором и калием. Сумма поглощенных оснований ($\text{Ca} + \text{Mg}$) составила 34,0 мэкв на 100 г почвы, pH 8,1.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что различные дозы вносимых удобрений и их соотношения оказывают различное влияние на накопление питательных веществ в растениях табака. По трехлетним данным, минеральные удобрения способствуют увеличению содержания азота в листьях табака. Самое высокое его содержание обнаружено в листьях табака в период интенсивного роста, а в конце вегетации оно уменьшается (табл. 1). Следует отметить, что увеличение

Таблица 1

Динамика накопления питательных веществ в табачных листьях в различных фазах развития растений (средний за 1976—1978 гг.)

Варианты	Содержание, % на абсолютно сухое вещество								
	интенсивный рост			цветение			конец вегетации		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений	1,67	0,44	2,34	1,04	0,57	1,99	0,99	0,41	1,58
— P ₈₀ K ₈₀	1,89	0,57	2,79	—	0,67	2,62	1,27	0,69	2,20
N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀	2,17	0,61	3,18	1,63	0,67	3,05	1,46	0,66	2,16
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	2,26	0,52	3,08	1,60	0,67	3,03	1,43	0,65	2,21
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	2,77	0,51	3,06	1,75	0,73	3,08	1,48	0,54	2,31
N ₁₆₀ P ₈₀ K ₈₀	3,15	0,52	2,88	1,94	0,73	2,87	1,64	0,58	2,34
N ₈₀ —P ₈₀	2,27	0,36	2,61	—	0,50	2,79	1,27	0,51	2,10
N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	2,19	0,50	2,59	1,78	0,58	2,31	1,33	0,57	2,11
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀	2,43	0,66	2,53	1,83	0,69	2,46	1,27	0,65	2,20
N ₈₀ P ₁₆₀ K ₈₀	2,32	0,66	2,27	1,67	0,77	2,34	1,43	0,74	2,07
N ₈₀ P ₈₀ —	2,29	0,53	2,33	1,59	0,71	—	1,38	0,55	1,48
N ₈₀ P ₈₀ K ₄₀	2,32	0,57	2,51	1,67	0,67	2,47	1,22	0,53	1,70
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀	2,32	0,51	2,88	1,57	0,61	2,55	1,29	0,47	1,77
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₆₀	2,15	0,53	3,01	1,63	0,63	2,84	1,29	0,55	1,92

дозы азотного удобрения при неизменном фоне P₈₀K₈₀ способствует увеличению содержания азота в листьях табака, но по мере развития растений его количество уменьшается. Внесение фосфорного удобрения на азотно-калийном и калийного на азотно-фосфорном фоне по сравнению с вариантами с N₈₀K₈₀ и N₈₀P₈₀ почти не способствует увеличению содержания азота в листьях табака.

Из всех испытываемых доз NPK самое высокое процентное содержание азота обнаружено в варианте с N₁₆₀P₈₀K₈₀—3,15 (интенсивный рост).

Результаты исследований показали, что сравнительно высокое содержание фосфора при всех дозах NPK обнаружено в листьях табака в фазе цветения (табл. 1). При применении возрастающих доз азота и калия содержание фосфора не претерпевает существенного изменения. При увеличении дозы фосфора на фоне N₈₀K₈₀ его количество в листьях табака увеличивается на 0,14—0,30% (интенсивный рост). Сравнительно высокое содержание фосфора в листьях табака обнаружено в варианте с N₈₀P₁₆₀K₈₀—0,77% (цветение.)

Изучение динамики накопления калия в листьях табака показывает, что его количество в различные фазы развития подвергается изме-

нению (табл. 1) По сравнению с фосфором калий в табачных растениях накапливается в больших количествах. Общей закономерностью для калия является то, что высокое его содержание обнаружено в фазе интенсивного роста, а в последующем оно снижается. Применение возрастающих доз азотного и фосфорного удобрений не способствует увеличению количества калия. С использованием же возрастающих доз калийного удобрения увеличивается и его содержание в листьях (табл. 1).

Многочисленными исследованиями [1—4] установлено, что количество питательных веществ, выносимых урожаем с-х. культур с площади одного га колеблется в широких пределах и зависит от урожая, почвенно-климатических условий и обеспеченности почв подвижными питательными веществами. Данные табл. 2 по выносу питательных веществ с листьями табака показывают, что при урожае 20,3 ц/га (без удобрений) из почвы выносятся азот—25,0; фосфор—9,5 и калий—40,0 кг/га, при более высоком урожае (33,8 ц/га) 75,0; 20,0; 91,3 кг/га соответственно. Согласно данным табл. 2, количество выносимых питательных веществ из почвы в основном зависит от доз соответствующих минеральных удобрений.

Таблица 2

Вынос питательных веществ с урожаем табака
(средний за 1976—1978 гг.)

Варианты	Средний урожай, ц/га	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		среднее содержание, %	вынос, кг/га	среднее содержание, %	вынос, кг/га	среднее содержание, %	вынос, кг/га
Без удобрений	20,3	1,23	25,0	0,47	9,5	1,97	40,0
— P ₈₀ K ₈₀	23,0	1,58	36,3	0,64	14,7	2,54	58,4
N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀	25,8	1,75	45,1	0,65	16,8	2,80	72,2
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	29,2	1,76	51,4	0,61	17,8	2,77	80,9
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	31,7	2,00	63,4	0,59	18,7	2,82	89,4
N ₁₆₀ P ₈₀ K ₈₀	33,8	2,24	75,7	0,61	20,6	2,70	91,3
N ₈₀ —P ₈₀	27,8	1,77	49,2	0,46	12,8	2,50	69,5
N ₈₀ P ₄₀ K ₈₀	29,3	1,77	51,9	0,55	16,1	2,34	68,6
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀	29,6	1,84	54,5	0,67	19,8	2,40	71,0
N ₈₀ P ₁₆₀ K ₈₀	29,3	1,81	53,0	0,72	21,1	2,33	65,3
N ₈₀ P ₈₀ —	28,9	1,74	50,3	0,60	17,3	1,91	55,2
N ₈₀ P ₈₀ K ₄₀	29,4	1,74	51,2	0,59	16,8	2,23	65,6
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀	29,9	1,73	49,6	0,53	15,8	2,40	71,8
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₆₀	29,8	1,69	50,4	0,57	17,1	2,59	77,2

P% — 1976 г. — 1,55

1977 г. — 1,70

1978 г. — 2,80

НСП_{0,95} (α) — 1976 г. — 1,58,

1977 г. — 1,56,

1978 г. — 1,70.

Из приведенных данных следует, что в большем количестве из почвы листьями табачных растений выносятся калий, затем азот и фосфор. Наибольший вынос питательных веществ из почвы листьями табачных растений наблюдается при дозах азота 120 и 160 кг/га на фоне РК и при дозе фосфора 120 кг/га на фоне НК.

Ежегодно в почву вносится значительное количество минеральных удобрений, следовательно, определенным интерес представляет выявление доли их усвояемости растениями. Поэтому нами проведены расчеты (по методу разности) для определения коэффициентов использования питательных веществ из почвы и минеральных удобрений. Обнаружено, что растениями табака больше всего используется азот, затем калий и меньше — фосфор. По нашим расчетам, в почвах опытных участков содержание подвижных веществ в расчете на 0—25 см слой составляет: азота—171,0, фосфора—192,0 и калия—1611,6 кг на один гектар. Коэффициент использования азота из почвы составил 14,6, фосфора 0,9 и калия 2,5%. Причем коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений выше. При применении соответствующих минеральных удобрений коэффициент использования азота по возрастающим его дозам на фоне $P_{80}K_{80}$ составляет 22,0—24,6, фосфора на фоне $N_{80}K_{80}$ —5,2—8,3, калия на фоне $N_{80}P_{80}$ —13,8—26,0. Следует отметить, что при возрастающих дозах NPK получен сравнительно низкий коэффициент использования фосфора по сравнению с азотом и калием.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что в листьях табака высокое содержание азота и калия обнаружено в фазе интенсивного роста, а фосфора—в фазе цветения.

При возрастающих дозах NPK получен сравнительно низкий коэффициент использования фосфора по сравнению с азотом и калием.

Армянская опытная станция по табаку ВНИИМ

Поступило 28.V 1980 г.

ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՊԱՐԱՏԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՆՈՂ ՉԱՓԱՔԱՆԱԿՆԵՐԻ ԱՉՐԱՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԱԼԻՅԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ՝ ՍՆՆՈՒԱՌԱԿԱՆ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԻՆՎԱՄԻԿԱՅԻ ՎՐԱ

Յ. Խ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ե. Վ. ՍԱԴԴՅԱՆ

Բացահայտված է հանքային պարարտանյութերի անող չափաքանակների պղնձությունը ծխախոտի տերևներում՝ ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի աղկալման դեպքում, որը և նախատեսվում է տերևների ղզալի բանակալմամբ հողից դուրս գալու և չեղում սննդաբար ասորների օգտագործման գործակիցը կազմում է ազոտին՝ 14,6, ֆոսֆորին՝ 0,9, կալիումին՝ 2,5%, իսկ հանքային պարարտանյութերից համապատասխանաբար՝ 24,6, 8,3 և 26,0%: Սխախտի տերևներում ազոտի և կալիումի բարձր բանակ նկատվել է բույսի բուսման և շրջանում, իսկ ֆոսֆորի՝ ծաղկման շրջանում: Սխախտի տերևների միջոցով հողից հեռացվում է աղկալի շատ կալիում, քան ազոտ և ֆոսֆոր:

INFLUENCE OF INCREASING DOSES OF MINERAL FERTILIZERS ON THE DYNAMICS OF ACCUMULATION OF THE NUTRITIVES IN TOBACCO LEAVES AND THEIR CARRYING OUT WITH HARVEST

O. Kh. KAZANCHIAN, K. V. SARKISSIAN

Increasing doses of mineral fertilizers facilitate the increase of nitrogen, phosphate and potassium content in tobacco leaves. The greatest quantities of potassium and nitrogen have been revealed in tobacco leaves. Coefficient of using nutritives from the soil are: nitrogen 14,6, phosphorus 0,9, potassium 2,5%, and their mineral fertilizers correspondingly: 24,6, 8,3 and 26,0%.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Ивановский Н. П.* Сборник ВИТИМа, вып. 155, 74, 1970.
2. *Качарова Т. А.* Табак, 3, 13, 1970.
3. *Наконечная Э. И.* Автореф. канд. дисс., Кишинев, 1970.
4. *Турчин В. В., Гладыш О. Т.* Агрохимия, 2, 47, 1977.

АДРЕНОРЕАКТИВНЫЕ БЕЛКИ МОЗГА—
ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

М. В. ХАНБАБЯН, О. А. НАЗАРЯН, И. Х. ЕРИЦЯН

Ключевые слова: голубое пятно, белки мозга.

Вопросы, связанные с трансинаптической регуляцией биосинтеза макромолекул в нервной клетке, очень важны для понимания таких сложных явлений нервной деятельности как память и обучение [2, 4].

В предыдущих наших работах было показано, что норадренергическая система ствола мозга, образующая синапсы на клетках различных структур мозга, может оказывать значительное влияние на содержание РНК и белков в нейронах этих структур [1, 2], а также на состав белков мозга [3].

Задача настоящего исследования заключалась в выявлении отдельных белковых фракций, подвергающихся длительным норадренергическим синаптическим воздействиям. Изучались воднорастворимые белки мозга, поскольку большинство известных мозгоспецифических белков находится в этой фазе.

Материал и методика Опыты проводились на крысах-самцах линии Вистар массой 180—200 г под уретановым наркозом (1,2 г на кг массы). Активация норадренергических синапсов производилась электрической стимуляцией голубого пятна (*locus coeruleus*) в течение 7 мин при помощи стереотаксически введенного в это ядро электрода (частота стимуляции 20 Гц, напряжение 5—6 В, длительность импульсов 0,5 имп/сек). Через 40 мин после стимуляции животных забивали быстрым обезглавливанием, после чего извлекали головной мозг и выделяли из него в холодных условиях кору больших полушарий (б.п.) и мозжечок, павески которых гомогенизировали в 2 объемах физ. раствора в течение 3 мин. Гомогенат центрифугировали в эфирной среде (2500 об/мин) 55 мин, шприцем отсасывали надосадочную жидкость. Водные экстракты указанных отделов мозга подвергали электрофорезу в полиакриламидном геле. Одновременно исследовали контрольный материал, взятый у интактных животных, не подвергавшихся стимуляции голубого пятна. Денситометрию окрашенных амидошварцем гелей производили на микрофотометре МФ-4. С помощью электрофореза в градиенте концентрации полиакриламидного геля определяли молекулярные массы разделенных белков. Предварительно получали калибровочную кривую. Калибровку вели белками с известными молекулярными массами: трипсин (м.м. 24000), бычий альбумин (м.м. 66000), каталаза (м.м. 60000), РНКаза (м.м. 13700).

Результаты и обсуждение. В нашей предыдущей работе при кратковременной стимуляции (1 мин) были обнаружены определенные сдвиги в составе белкового спектра как в коре б. п., так и в мозжечке. В частности, наблюдалось увеличение одной из белковых фракций (6-й) и уменьшение другой (4-й).

В настоящей же работе при длительной стимуляции (7 мин) норадренергических волокон в обеих исследованных структурах наблюдалось образование новой белковой фракции—1¹.

Белки воднорастворимых экстрактов коры б. п. и мозжечка подразделялись на 10—12 фракций. Стимуляция голубого пятна (*locus coeruleus*) вела к заметным изменениям белкового спектра (состава) коры б. п. Кроме появления новой фракции 1¹, как указывалось выше, наблюдалось увеличение фракций 2, 3 и 6 (рис. 1)

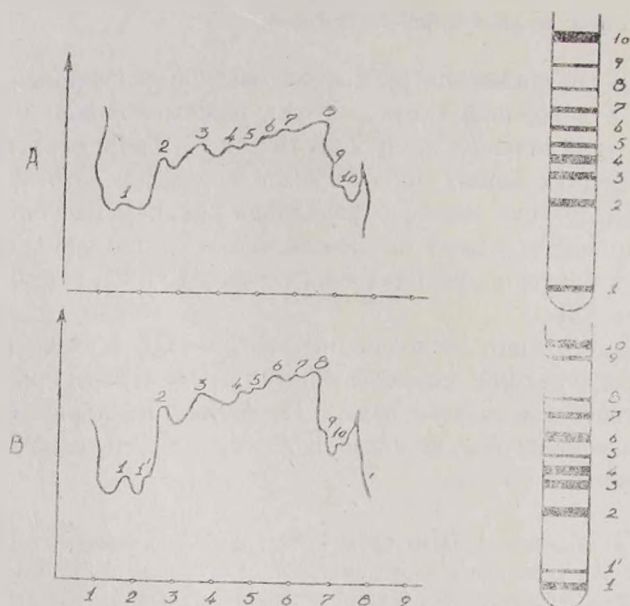


Рис. 1. Денситограммы электрофореграмм воднорастворимых белков коры больших полушарий (А, В). А—контрольный опыт, В—после стимуляции голубого пятна мозга. По оси ординат—относительное поглощение, по оси абсцисс—размер геля в см.

В белковом спектре мозжечка выявлена следующая картина: фракция 3 уменьшалась, фракция 6 увеличивалась, появлялась новая фракция 1¹ (рис. 2).

Таким образом, как в мозжечке, так и в коре б. п. при длительной стимуляции голубого пятна (*locus coeruleus*) белковая фракция 6 значительно увеличивается. Согласно нашим данным, молекулярная масса фракции 6 приблизительно равна 22000, а электрофоретическая подвижность—0,47. Другая фракция—фракция 1¹—является или новообразованным белком, или субфракцией другого белка. Она имеет низ-

комолекулярную массу, равную приблизительно 12400 и обладает высокой электрофоретической подвижностью—0.9.

Обнаруженные в наших экспериментах значительные сдвиги в составе воднорастворимых белков мозга ставят вопрос об их функциональном значении. Однако данные о функциональной природе отдельных белков, синтез которых специфически изменяется при возбуждении или торможении нейрона, крайне скудны [2]. Можно полагать, что бел-

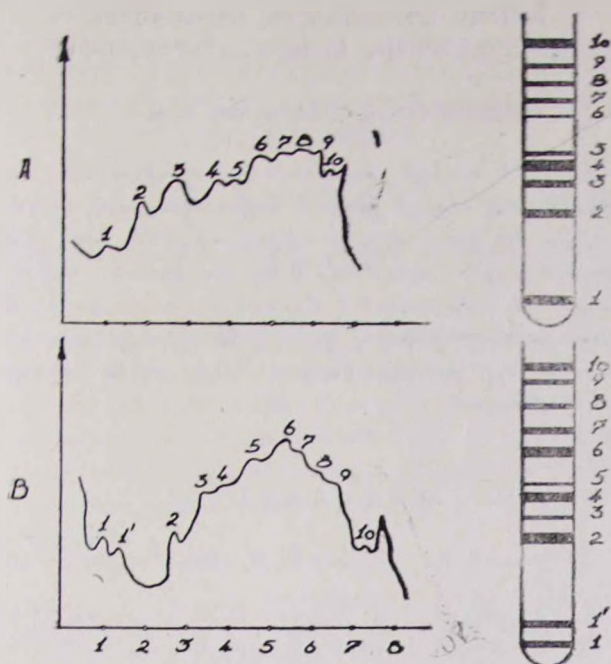


Рис. 2. Денситограммы электрофореграмм воднорастворимых белков мозжечка (А, В). А—контрольный опыт, В—после стимуляции голубого пятна мозга. По оси ординат—относительное поглощение, по оси абсцисс—размер геля в см.

ки, подвергающиеся изменениям при стимуляции голубого пятна (locus coeruleus), имеют важное значение для адренергической синаптической передачи. Среди них специфические белки—рецепторы мембран, мембранные, а также цитоплазматические белки постсинаптического нейрона, белки синаптических окончаний, ферментные белки, обеспечивающие медиаторные функции [5, 6].

По некоторым свойствам, в частности, молекулярным массам и электрофоретической подвижности, белки, подвергающиеся сдвигам при стимуляции норадренергических синапсов, соответствуют мозго-специфическим S-100 (фракция 6) и G-350 (фракция 1') [7, 9]. Однако необходимы дальнейшие исследования для идентификации обнаруженных белковых фракций. Хотя S-100 имеет преимущественно глянцевую локализацию, однако он обнаруживается и в субсинаптической мембране нейронов. Что касается белка GP-350, то он обнаруживается в основ-

ном в нервных окончаниях. Таким образом, и локализация этих белков в области синаптических образований говорит в пользу их реактивности при транссинаптических воздействиях.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступило 1.VI 1981 г.

ՈՒՂԵՂԻ ԱԴՐԵՆՈԱԿՏԻՎ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱՖՈՐԵՏԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մ. Վ. ԽԱՆԲԱԲՅԱՆ, Օ. Հ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ, Ի. Խ. ԵՐԻՅՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է ուղեղի նորաղորեներգիկ սիստեմի LS-ի էլեկտրազրգուման այդեցությունը ուղեղի ջրալուծ սպիտակուցների կազմի վրա:

Հայտնաբերվել են որոշ փոփոխություններ մեծ կիսագնդերի կեղևի և ուղեղիկի սպիտակուցային կազմում՝ 6-րդ ֆրակցիան ավելանում է երկու ստրուկտուրաներում և առաջանում է մի նոր սպիտակուցային ֆրակցիա 1:

Հաշվել ենք նշված փոփոխվող ֆրակցիաների մոլեկուլային մասսաները: Ենթադրվում է, որ այդ ֆրակցիաները մեծ դեր ունեն նորաղորեներգիկ սինապտիկ մեխանիզմներում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Палладин А. В., Белик Я. В., Поляков Н. М. Белки головного мозга и их обмен. Киев, 312, 1972.
2. Ханбабян М. В., Караманукян А. К., Манукян Л. А. Цитология, 20, 8, 922—925, 1978.
3. Ханбабян М. В., Назарян О. А. Биол. ж. Армении, 31, 4, 418—421, 1978.
4. Hiyden H., Landa P. W. J. Chromat., 35, 1, 336, 1968; Proc. Nat. Acad. of Sciences USA, 67, 4, 1959, 1970.
5. John E. In: Mechanism of Memory. Acad. Press, N—J, London, 1967.
6. Mahler H. In: Advances in Biochemical Psychopharmacology, 1, 49, 1969.
7. Moore B. W. In: Intern Rev. Neurobiol., 15, 215, 1972.
8. Olson L., Fuxe K. Brain Res., 28, 165—172, 1971.
9. Van Nieu Amerongen A., Roukema P. J. Neurochem., 21, 125, 1973.

ВЫЯВЛЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ СВИНЦОВЫМ МЕТОДОМ ЧИЛИНГАРЯНА

Дж. А. МАРТИРОСЯН

Ключевые слова: соединительные клетки, закономерность концентрационного взаимоотношения.

При исследовании кровеносного русла скелетных мышц нами наблюдалась окраска [1] наряду с сосудами и клеточных структур. Однако получить полное представление об осаждении свинца в клеточных структурах возможно лишь в том случае, если исследование проводится с учетом установленной Чилингаряном [2] закономерности концентрационного взаимоотношения. Выяснению этого вопроса посвящено настоящее исследование.

Материал и методика. Объектом исследования служила икроножная мышца лягушки, крысы, кошки. После декапитации по возможности быстро кусочки икроножной мышцы толщиной 3—5 мм фиксировали в 5%-ном формалине, нейтрализованном уксуснокислым натрием. После кратковременной (2 ч) фиксации кусочки промывали в течение 15—30 мин в дистиллированной воде. Готовили замороженные срезы толщиной 90—150 мкм, которые после 10—20 мин промывки в дистиллированной воде переносили в буферные смеси согласно закономерности концентрационного взаимоотношения. Использовали следующие смеси: к 100 мл 0,02 М (0,8%) раствора уксуснокислого свинца, приготовленного на освобожденной от углекислоты дистиллированной воде, прибавляли 1 М ацетатный буфер pH 5,6 и 6,2 в разных количествах (от 5 до 25 мл с интервалом в 5 мл). В этих смесях срезы оставляли 2—5 дней в термостате при температуре 37°. Далее промывали в дистиллированной воде в течение 5—10 мин, затем погружали в свежеприготовленный 0,5—1%-ный раствор сернистого натрия на 5—10 мин, вновь промывали в нескольких сменах дистиллированной воды и заключали в глицерин-желатин.

Эксперименты ставили также на кусочках свежей диафрагмы крысы. Использовался 1,2%-ный раствор уксуснокислого свинца. К 100 мл этого раствора прибавляли 1 М ацетатный буфер с pH 4,1; 4,4; 4,7. При каждом значении pH кусочки диафрагмы инкубировали в смеси с буфером в количестве 3, 5, 10, 15, 20, 25 мл. Кусочки погружали в смесь на 24 ч, затем фиксировали в 10%-ном формалине 2 ч, готовили замороженные срезы толщиной 30—60 мкм, промывали несколько минут в дистиллированной воде, погружали в 0,5—1%-ный раствор сернистого натрия или аммония на 5 мин, повторно промывали в дистиллированной воде (10—15 мин) и заключали в глицерин-желатин.

Результаты и обсуждение. Морфологическое описание соединительных клеток при всех значениях буфера и во всех количествах здесь не приводится, поскольку они не дают положительных результатов.

Нашими исследованиями установлено, что в скелетных мышцах лягушек после кратковременной формалиновой фиксации при pH 6,2 с 5 мл буфера наряду с сосудисто-капиллярной сетью выявляются фибробласты, имеющие короткие и толстые отростки. Цитоплазма этих клеток окрашивается за счет мелкозернистого осадка в светло-коричневый цвет, тогда как ядра остаются бесцветными (рис. 1). В большинстве случаев они расположены отдельно и не соединены друг с другом в общий синцитий.



Рис. 1. Икроножная мышца лягушки. Показаны фибробласты 2-часовая формалиновая фиксация, pH 6,2 (5 мл буфера): ок. 6X, зб. 24X.

В скелетных мышцах у крыс в аналогичных условиях наряду с сосудисто-капиллярной сетью, выявляемой на отдельных участках препарата, обнаруживаются тела светлоокрашенных тучных клеток, в которых трудно определить ядро и ядрышко. В цитоплазме таких клеток заметна нежная зернистость. Наряду с ними, выявляются очень слабоокрашенные фиброциты и коллагеновые волокна, рассеянные по всему препарату. В скелетных мышцах лягушек и крыс с увеличением количества буфера (20—25 мл) клетки рыхлой соединительной ткани окрашиваются значительно хуже.

Изучение скелетных мышц кошек показало, что после кратковременной фиксации в формалине при pH 5,6 с малыми количествами буфера выявляются мелкие отростчатые фиброциты, имеющие овальную и треугольную форму. Они рассеяны по всему препарату, их можно видеть как по ходу мышечных волокон, так и на капиллярах. Отростки этих клеток, анастомозируя между собой, образуют синцитий (рис. 2). При

увеличения количества буфера реакция соединительнотканых клеток ухудшается.

Описанные тучные клетки у крыс более интенсивно окрашиваются на кусочках свежей ткани, чем на фиксированном материале. Они располагаются по ходу сосудов и капилляров, чаще всего в области бифуркации. В цитоплазме этих клеток черный мелкозернистый осадок обычно равномерно распределен, но встречаются и такие, у которых гранулы



Рис. 2. Икроножная мышца крысы. Видны отростчатые клетки. 24-часовая формалиновая фиксация, pH 5,6 (5 мл буфера); ок. 8X об. 24X.



Рис. 3. Диафрагма крысы. Показаны тучные клетки, свежие кусочки, pH 4,1 (5 мл буфера); ок. 8X об. 24X.

расположены очень плотно и концентрируются в полюсах, либо в одной из них. Нередко удается проследить короткие, широкие отростки этих клеток, которые выявляются как группами, так и поодиночке. Изредка обнаруживаются их сдвоенные формы. В светлоокрашенной карноплазме четко выделяется темное ядрышко. Выявляются и двуядрышковые клетки. Длина их у крыс варьирует в пределах 21—30 мк. Они лучше окрашиваются при рН 4,1 с 5 мл буфера. Несколько таких клеток показано на рис. 3. С увеличением количества буфера окраска тучных клеток ухудшается и количество их уменьшается.

Таким образом, если кратковременная формалиновая фиксация оказывается наиболее подходящей для выявления фибробластов у лягушек и фиброцитов у кошек, то у крыс тучные клетки с характерной зернистостью отчетливо окрашиваются только на кусочках свежей ткани.

Реакция указанных элементов не строго избирательна, и они выявляются наряду с сосудами, что можно считать скорее положительным явлением, поскольку это позволяет одновременно судить о морфологии и цитохимии указанных элементов и их взаимоотношении.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступило 27.IV 1981 г.

ԿՄԱԽՔԱՅԻՆ ՄԿԱՆՆԵՐՈՒՄ ՇԱՐԱԿՑԱԶՅՈՒՎԱԾՔԱՅԻՆ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՈՒՄԸ ԶԻԼԻՆԳԱՐՅԱՆԻ ՄԵԹՈԴՈՎ

Ջ. Ջ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ Զիլինգարյանի կապարային մեթոդի օգնությամբ կմախքային մկաններում հնարավոր է ստանալ շարակցահյուսվածքային բջիջների ցայտուն ռեակցիա՝ գորտերի ու կատուների մոտ՝ կարճատև ֆորմալինային ֆիքսացիայից հետո, իսկ առնետների մոտ՝ դիաֆրագմայի թարմ կտորների վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мартиросян Дж. А. Канд. дисс. Ереван, 1974.
2. Чилингарян А. М. Докт. дисс. Ереван, 1968.

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ ЭПИФИЗА ПТИЦ В ОНТОГЕНЕЗЕ

М. Б. НАЗАРЯН, А. А. ПЕТРОСЯН, С. Ш. МАРТИРОСЯН

Предыдущими исследованиями, посвященными изучению роли эпифиза в системе нейроэндокринной регуляции репродуктивной функции птиц, было показано нарушение деятельности гонад в условиях эпифизэктомии, а также установлено, что эпифиз кур-несушек сохраняет типичную структуру активно функционирующей нейроэндокринной железы. В связи с этим представлялось интересным изучить гистоструктуру и функцию эпифиза птиц в пре- и постнатальном онтогенезе, начиная с 17-дневных эмбрионов до 3-летних переейрых кур. Параллельно был проведен карнометрический анализ основных клеточных элементов эпифиза — пинеоцитов.

Показано, что к 17-му дню эмбриогенеза пинеальная железа уже является вполне оформленным органом с выраженной дольчатостью и васкуляризацией. Пинеоциты с тонкой цитоплазмой и крупным ядром («клетки—ядра») кольцеобразно сгруппированы и образуют ложные розетки, центр которых свободен, не заполнен секреторным коллоидом. По мере роста и развития животного постепенно, с центра железы, сглаживается дольчатая структура железы и идет накопление секреторного коллоида, обильные отложения которого выявлены у птиц, находящихся накануне яйцекладки (5—5,5 месяцев). Здесь дольчатость нарушена, она сохраняется лишь по периферии железы. В центре паренхима однородна, междольчатые перегородки сдвинуты, все заполнено секретом. В период интенсивной яйцекладки (7—8 месяцев) усиливается функция выведения секрета, железа постепенно приобретает дольчатую структуру с утолщением капсулы и междольчатых перегородок.

Характерные изменения выявлены и в функции образования гоморниположительной субстанции в эпифизе. Она начинает активизироваться с 20-дневного возраста, достигая наивысшего уровня в 5-, 6-месячном возрасте.

Карнометрический анализ пинеоцитов выявил закономерные изменения объема ядра у птиц, находящихся на различной стадии развития (у эмбрионов—4,3 мк; суточных—4,6; 10—20-дневных цыплят—4,9; 30-дневных—5,0; 100-дневных—5,1; 165-дневных—5,3; 240-дневных—5,5; и

3-летних—4,6). Наибольшей величины этот показатель достигает в период интенсивной функции репродуктивных органов.

Полученные новые данные показывают, что эпифиз у птиц функционирует на протяжении всей жизни животного, и гистоструктура его подвергается определенным закономерным изменениям в зависимости от физиологического состояния гонад.

10 с., илл. 9, библиогр. 12 назв.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступило 30.VII 1981 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

«Биологический журнал Армении»—научный журнал, издаваемый Академией наук Армянской ССР, публикует оригинальные статьи по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, микробиологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии.

Журнал предназначен для научных работников, аспирантов и студентов старших курсов. Выходит 12 раз в год, подписная цена за год 8 руб. 40 коп. Подписку на журнал можно производить во всех отделениях Союзпечати.

Ответственный за номер ГАЛСТЯН А. Ш.



Технический редактор АЗИЗБЕКЯН Л. А.

Сдано в набор 21.09.1981. Подписано к печати 20.11.1981 г. ВФ 05577.
Бумага № 1, 70×100/16. Плоскопечат. Печ. лист. 6,0. Усл. печ. лист. 8,4.

Учет.-изд. 6,48. Тираж 750. Заказ 1167. Издат. 5553.

375019, Ереван, Барекамутян, 24-г. III эт., 11 к., т. 58-01-97.

Издательство Академии наук Армянской ССР, Ереван, ул. Барекамутян 24г.
Типография Издательства Академии наук АрмССР, Ереван-19, Барекамутян, 24.