

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

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

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

ԽՄԲԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՑԵՆ՝

Երևան—19, Բարեկամության, 24գ, հեռ. 58-01-97

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. Марджанян (ответ. секретарь), С. Г. Мовсисян, С. О. Мовсисян.

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

© Издательство АН Армянской ССР, 1978 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 375019, Ереван-19, Барекамутян 24г, тел. 58-01-97.

ИНТЕНСИВНОСТЬ И ЧИСТАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
ФОТОСИНТЕЗА РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Г. С. ДАВТЯН, Б. Х. МЕЖУНЦ

Изученные физиологические процессы растений (фотосинтез, дыхание, чистая продуктивность фотосинтеза) более активно протекают в условиях открытой гидропоники, чем при обычном выращивании. В силу этого заметно увеличивается (около 3 раз) выход сухой биомассы.

В течение последних двух десятилетий в Институте агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР выполнен большой объем работ, доказывающих бесспорное преимущество гидропонического производства ряда технических, лекарственных, овощных и других культур по сравнению с обычным возделыванием на почве [1—3].

В настоящее время метод беспочвенного выращивания растений все шире применяется в производстве. Это увеличивает значимость научных исследований, необходимых для разработки теоретических основ развивающейся промышленной гидропоники. Важное значение приобретает изучение процессов, определяющих интенсивность формирования урожая, а именно минеральное, водное и воздушное питание растений.

Вопрос о воздушном питании (фотосинтез, дыхание) является одним из наиболее важных. Накопленный на ряде растений (табак, розовая герань, перец и др.) экспериментальный материал дает представление о характере этого важного физиологического процесса в специфических условиях открытой гидропоники.

Материал и методика. Исследования проводили на Экспериментальной гидропонической станции института. Саженьцы розовой герани, рассаду табака и перца выращивали в теплице—гидропоническим способом. Опыты как в условиях открытой гидропоники, так и в обычных условиях были заложены в один срок. Интенсивность фотосинтеза и дыхания определяли колориметрическим методом Чатского и Славика [4]. При определении интенсивности дыхания камеру-прищепку закрывали светонепроницаемой бумагой, а при жаркой погоде также белой материей. Чистую продуктивность фотосинтеза рассчитывали по известной формуле Кядда, Веста и Бриггса, описанной в книге Ничипоровича с соавт. [5]. Регистрировали также общую освещенность (люксметром Ю-16), температуру листа (ТЭМП—60) и воздуха.

Результаты и обсуждение. Как показали наблюдения Костычева и Вотчала [6, 7], а также последующие исследования многочисленных

советских и зарубежных ученых [8—13], интенсивность фотосинтеза и дыхания под воздействием внешних факторов (корневое питание, метеорологические условия и т. д.) в течение дня и вегетации растений подвергается резким изменениям.

Наши многократные измерения показали почти сходную дневную динамику этих физиологических процессов у растений, выращенных в условиях открытой гидропоники и на почве (рис. 1). И в том и другом случае высокая активность фотосинтеза обычно наблюдается с 8 до 11 и с 16 до 18 час., а в полдень, как правило, происходит угнетение его. Интенсивность дыхания, наоборот, высокая в 13—14 час. Разница между сравниваемыми способами выращивания в основном в уровне интенсивности этого процесса.

На рис. 1 представлены кривые, иллюстрирующие средние величины освещения и температуры воздуха утром, в полдень и после полудня. Из приведенных данных видно, что в течение дня интенсивность

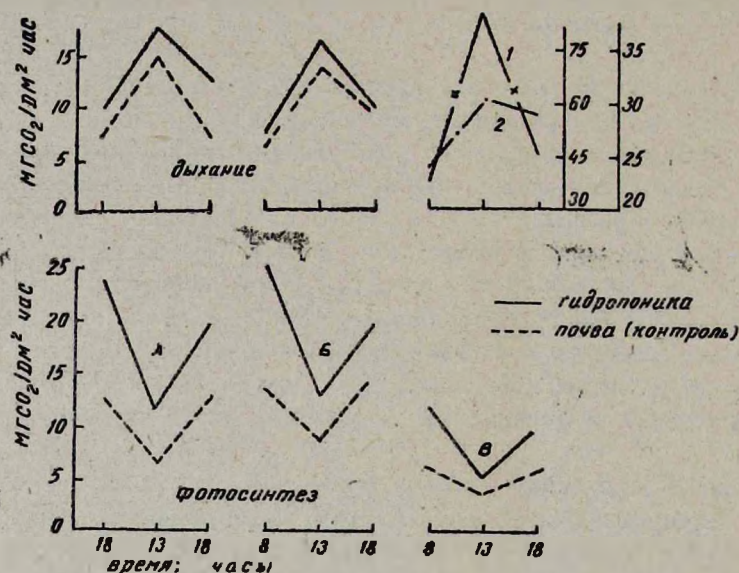


Рис. 1. Дневная динамика интенсивности фотосинтеза и дыхания растений, выращенных в условиях открытой гидропоники и почвы. А—табак, Б—розовая герань, В—перец. 1—освещение, 2—температура воздуха.

дыхания более тесно коррелирует с изменением освещенности и температуры, чем интенсивность фотосинтеза. Наши наблюдения показали, что повышение интенсивности фотосинтеза обычно наблюдается при освещении около 50—60 тыс. лк и температуре 25—30°, выше этих уровней указанный показатель обычно падает.

В условиях открытой гидропоники, как и на почве, мы, как правило, наблюдали глубокую «полуденную депрессию фотосинтеза», в силу чего очень часто интенсивность фотосинтеза снижалась на 50%, и это падение длилось обычно около 3-х часов. Это давно известное явление обычно наблюдается при перегреве и светонасыщении листьев. В

условиях пригорода Еревана интенсивность освещения в отдельные летние дни достигала 80—90 тыс. лк, а температура воздуха в тени превышала 35°; это может быть причиной снижения фотосинтетической функции листа в полуденное время.

Уровень полуденной депрессии фотосинтеза сравнительно выше у растений, выращенных на открытой гидропонике (рис. 1), т. е. активность фотосинтеза у гидропонических растений в это время суток выше, чем в контроле. Однако сопоставление максимальной (в 10 час.) и минимальной (в 13 час.) точек интенсивности фотосинтеза в течение дня показывает (табл. 1), что абсолютная величина депрессии несколь-

Таблица 1

Величина полуденной депрессии фотосинтеза растений в различных условиях выращивания, $\text{мгСО}_2/\text{дм}^2 \text{ час.}$ (среднее из 10—24-х измерений)

Исследуемые растения	Варианты опыта	Время определения		Падение интенсивности фотосинтеза, %
		10 час.	13 час.	
Розовая герань	почва	13,0	6,7	49
	гидропоника	23,5	11,0	53
Табак (Самсун-935)	почва	13,0	7,0	46
	гидропоника	21,0	9,0	57
Перед (Данубский крупный)	почва	7,2	5,3	26
	гидропоника	10,3	5,2	50

ко больше у гидропонических растений. Этому, вероятно, способствовала также сравнительно высокая температура в прикорневом слое гидропонических растений.

С целью сравнения показателей фотосинтеза и дыхания растений мы вывели среднесуточные данные определенного периода роста растений. В зависимости от вида растений в отдельные фазы их роста интенсивность фотосинтеза листьев гидропонических растений превышает почвенный контроль в 1,2—2,0 раза, а дыхание—1,1—1,4 раза (табл. 2). Только у розовой герани в сентябре этот показатель несколько уступает контрольному. Это связано с быстрым ростом и старением листьев нижних ярусов герани в условиях открытой гидропоники в конце августа, с затруднением доступа солнечного света к листьям среднего и нижнего ярусов и подавлением вентиляции в этой зоне [14].

Наши исследования показали (рис. 2), что интенсивность фотосинтеза растений, выращенных как в условиях открытой гидропоники, так и на почве, в течение вегетации постепенно уменьшается. Интенсивность дыхания, наоборот, с возрастом растений увеличивается.

Чистая продуктивность фотосинтеза, являясь результатом фотосинтетической деятельности растений, показывает ежесуточный прирост сухой биомассы и выражается в граммах в расчете на один кв. м листовой поверхности.

Таблица 2

Влияние условий выращивания растений на интенсивность фотосинтеза и дыхания листьев, $\text{мгСО}_2/\text{дм}^2\text{час.}$ (среднее 10—24-х измерений)

Растения	Время определения (1972—1977 гг.)	Физиологи- ческие по- казатели	Почва (контроль)	Открытая гидропони- ка	Прибавка, %
Розовая герань	июль	фотосинтез	10,0	19,8	98
		дыхание	8,7	12,6	45
	август	фотосинтез	10,3	14,9	45
		дыхание	11,9	13,3	11
	сентябрь	фотосинтез	8,7	5,7	34
		дыхание	13,6	16,9	24
Табак (Самсун-935)	июнь (активный рост)	фотосинтез	12,2	17,1	40
		дыхание	10,3	11,4	10
	июль (бутонизация)	фотосинтез	12,3	16,5	34
		дыхание	10,2	12,1	19
	июль (цветение)	фотосинтез	13,1	20,9	60
		дыхание	10,7	13,4	25
	август (плодообразова- ние)	фотосинтез	6,5	10,5	62
		дыхание	13,0	17,0	31
Перец (Данубский крупный)	июнь	фотосинтез	5,8	9,0	55
	июль	фотосинтез	6,0	7,1	18
	август	фотосинтез	4,8	7,4	54

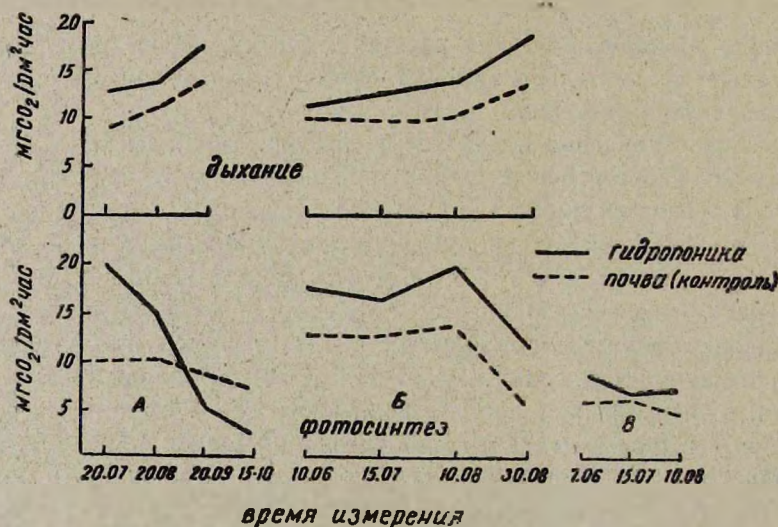


Рис. 2. Изменение интенсивности фотосинтеза и дыхания в течение вегетации. А—табак, Б—розовая герань, В—перец.

Нами было показано [15], что чистая продуктивность фотосинтеза гидропонических растений розовой герани в период бурного роста (до конца августа) значительно превышает почвенный контроль. В даль-

нейшем (сентябрь и октябрь), когда в условиях открытой гидропоники рост растений замедляется, она снижается. Аналогичное явление наблюдается и в опытах с растениями перца (рис. 3). В условиях открытой гидропоники высокий уровень чистой продуктивности фотосинтеза отмечается в более ранний срок вегетации, чем на почвенном контрольном участке.

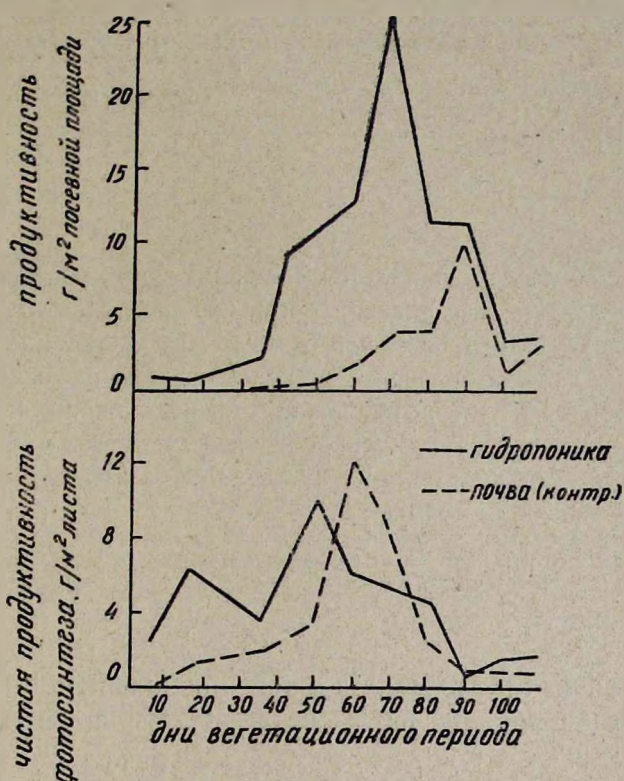


Рис. 3. Некоторые показатели продуктивности перца, выращенного в условиях открытой гидропоники и на почве.

Благодаря высокой фотосинтетической активности листьев в первые месяцы вегетационного периода гидропонические растения сравнительно быстрее образуют мощную ассимиляционную поверхность, что гарантирует получение большого количества биомассы, даже при дальнейшем снижении обоих показателей.

В конечном итоге важно не накопление сухого вещества в каждый данный момент (т. е. чистая продуктивность фотосинтеза), а выход общей биомассы и товарной продукции с единицы площади посевов или плантаций. Учитывая это, мы сопоставили средние величины чистой продуктивности фотосинтеза и выхода сухой биомассы розовой герани и перца. Из приведенных в табл. 3 данных видно, что чистая продуктивность фотосинтеза листьев гидропонических растений превышает почвенный контроль в среднем на 13—26%, тогда как выход общей

биомассы (выраженной в г на один кв. м посевной площади)—на 270—300%, или примерно в 3 раза.

Таблица 3

Чистая продуктивность фотосинтеза и выход сухой биомассы растений, выращенных в условиях открытой гидропоники и почвы (средние данные за вегетационный период)

Объекты исследования	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/кв. м листа за сутки			Выход сухой биомассы, г/кв. м плантации за сутки		
	почва (контроль)	открытая гидропоника	прибавка, %	контроль	гидропоника	прибавка, %
Розовая герань	3,8	4,3	13	3,8	14,2	274
Перец	3,4	4,3	26	2,5	10,1	304

Полученные нами данные подтверждают выводы многочисленных советских и зарубежных ученых о том, что не всегда наблюдается прямая (простая) пропорциональная связь между урожаем, с одной стороны, и интенсивностью и чистой продуктивностью фотосинтеза—с другой [15—17 и др.]. Здесь проявляется существование комплекса процессов, участвующих в формировании урожая, уровень которого не может определяться лишь одним, пусть даже самым важным фактором жизнедеятельности растений.

Институт агрохимических проблем и гидропоники

АН АрыССР

Поступило 19.IV 1978 г.

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՖՈՏՈՍԻՆԹԵԶԻ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ՄԱՔՈՒՐ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՅՈԹՅԱ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Գ. Ս. ԴԱՎԹԱՆ, Բ. Խ. ՄԵԺՈՒՆՑ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ հողային ստուգիչի համեմատությամբ բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում աճեցված բույսերն (ծխախոտ, վարդաբույր խորդենի, տաքդեղ) աչքի են ընկնում ինչպես ֆոտոսինթեզի, այնպես էլ շնչառության բարձր ակտիվությամբ (1,1—2,0 անգամ)։ Հիդրոպոնիկական բույսերի ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունն ու մաքուր արդյունավետությունը հատկապես բարձր են նրանց աճեցման վաղ շրջանում։

Չնայած ֆոտոսինթեզի մաքուր արդյունավետության միջին ցուցանիշով (աճեցման ամբողջ շրջանի համար) տաքդեղի և խորդենու հիդրոպոնիկական բույսերի գերազանցությունը (հողայինների նկատմամբ) կազմում է ընդամենը 13—26%, սակայն կենսազանգվածի ելանքով (ցանքատարածության միավոր մակերեսի հաշվով) դրանք մոտ երեք անգամ գերազանցում են հողային ստուգիչին։

THE INTENSIVITY OF PHOTOSYNTHESIS AND NET PRODUCTIVITY OF PLANTS IN THE CONDITIONS OF OPEN-AIR HYDROPONICS

G. S. DAVTIAN, B. Kh. MEZHUNTS

The studied physiological processes of plants (photosynthesis, respiration, net productivity of photosynthesis) have a higher activity in the conditions of the open-air hydroponics than on the soil control allotment. The yield of dry biomass of rose geranium and capsicum owing to this increase considerably (about 3 times).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давтян Г. С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки (18-ое чтение, посвященное памяти акад. Д. Н. Прянишникова). Ереван, 1969.
2. Давтян Г. С., Майрапетян С. Х. Производство розовой герани без почвы. Ереван, 1976.
3. Давтян Г. С., Бабаханян М. А. Биологический журнал Армении, 27, 11, 14—17, 1974.
4. Вознесенский В. Л., Заленский О. В., Семихатова О. А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. М., 1965.
5. Ничипорович А. А., Строгонова Л. Е. и др. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М., 1961.
6. Костычев С. П., Кардо-Сасоева Е. К. Изв. АН СССР, 467—498, 1930.
7. Вотчал Е. Ф., Толмачев И. М. Дневн. Всесоюзн. съезда бот., М., 1926.
8. Бриллиант В. А. Фотосинтез как процесс жизнедеятельности растений. М., 1949.
9. Горбунова Г. С. Тр. бот. ин-та АН СССР, эксперим. бот., 165—207, Л., 1956.
10. Дорохов Л. М. Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений. 200—205, М., 1964.
11. Austin R. B., Mac-Lean N. S. Photosynthetica, 5, 1, 17. Praha, 1971.
12. Bjorkman O. Physiologie plantarum, 19, 3, 24—28, Berlin, 1966.
13. Natr L., Purs J. Photosynthetica, 3, 4, Praha, 1969.
14. Межуц Б. Х. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1975.
15. Давтян Г. С., Межуц Б. Х., Майрапетян С. Х. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР (в печати).
16. Ивакин А. П. Автореф. канд. дисс., Л., 1970.
17. Кумаков В. А. Автореф. докт. дисс., Л., 1971.
18. Watson D. J. Ann. bot. N.—S., 11, 41, 13—47, 1947.

ВЛИЯНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫХ ВОД НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ
АКТИВНОСТЬ ЛУГОВО-БУРЫХ ПОЧВ

К. В. ГРИГОРЯН

Изучалось влияние незагрязненных и загрязненных промышленными отходами оросительных вод на ферментативную активность лугово-бурых почв. Установлено, что загрязненные оросительные воды по сравнению с незагрязненными снижают активность ферментов почв. С помощью активности ферментов можно диагностировать загрязненность почв.

В настоящее время для орошения земель Араратской равнины наряду с незагрязненными употребляются также загрязненные промышленными отходами воды, которые в зависимости от химического состава по-разному действуют на свойства почвы. Как известно, при орошении незагрязненными водами почвы приобретают новые свойства и признаки: постепенно утрачивая черты первоначального строения, они становятся более однородными и биологически активными [1—7].

Влияние загрязненных промышленно-сточными отходами оросительных вод на биологическую активность почвы пока не исследовалось. Изучение этого вопроса имеет определенное значение для выяснения особенностей действия ферментов, являющихся показателем биологической активности и плодородия почв [6, 8—10]. Мы поставили задачу—выявить закономерности изменения активности ферментов, интенсивности дыхания и некоторых химических свойств лугово-бурых орошаемых почв в зависимости от качества оросительных вод.

Материал и методика. Исследования проводили на лугово-бурых орошаемых почвах Арташатского и Эчмиадзинского районов. Разрезы закладывали на территории, орошаемой водами реки Азат (с. Зовашен), Мхчянской оросительной сети (с. Бамбакаван) и артезианских колодцев (с. Хатунарх), занятой под овощные культуры. Одновременно из пахотного слоя почвы были отобраны смешанные образцы (один образец с гектара), составленные из пяти индивидуальных, взятых по методу конверта. Образцы оросительных вод для изучения их химического состава и ирригационных свойств брали в течение вегетационного периода (май—сентябрь).

Определение активности ферментов и интенсивности продуцирования углекислого газа из почвы проводили методами Галстяна [11]. Активность инвертазы выражали в мг глюкозы, уреазы—мг NH_3 на 1 г почвы за сутки, фосфатазы—мг Р на 100 г почвы за 30 мин, каталазы—см³ O_2 на 1 г почвы за мин, интенсивность дыхания—мг CO_2 на 100 г почвы за сутки. Гумус определяли по Тюрину, рН водной суспензии—потенциометрически, карбонатность—газометрически, поглощенные кальций и магний—по Иванову, калий и натрий—по Масловой [12]. Химический состав оросительных вод и их ирригационные свойства определяли общепринятыми методами [13—15].

Результаты и обсуждение. Лугово-бурные орошаемые почвы Ара-ратской равнины формируются на древних и современных террасах ре-ки Аракс, на четвертичных отложениях, где кроме природных факто-ров почвообразования большое значение имеет антропогенный. Наи-более эффективным из них является орошение, под влиянием которого меняются условия почвообразования, что выявляется в изменении ак-тивности ферментов и интенсивности дыхания почв. Исследования по-казали, что в зависимости от химического состава и ирригационных свойств поливных вод лугово-бурные орошаемые почвы приобретают раз-личную биологическую активность. При орошении создаются неодина-ковые условия для протекания биохимических процессов и формирова-ния эффективного плодородия.

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что в почвах, орошае-мых незагрязненными водами реки Азат и артезианских колодцев, наб-людается высокая активность гидролитических, окислительно-восста-новительных ферментов и интенсивность продуцирования углекислого газа, что свидетельствует об активации биохимических процессов. Под влиянием этих вод лугово-бурные орошаемые почвы приобретают одно-родную биологическую активность. При орошении лугово-бурных почв загрязненными водами Мхчянской оросительной сети активность их ферментов и интенсивность дыхания снижается. Эти почвы обладают неоднородной биологической активностью, что выражается в сравни-тельно большой вариации показателей (табл. 2).

Таким образом, лугово-бурные орошаемые почвы Араратской рав-нины, имеющие сходное строение почвенного профиля, одинаковый хи-мический и механический состав в зависимости от качества поливных вод приобретают различную биологическую активность.

Исследования вод реки Азат, артезианских колодцев и Мхчянской оросительной сети показали, что они имеют различный химический со-став и ирригационные свойства (табл. 3). Степень минерализации вод артезианских колодцев низкая—0,30—0,33 г/л и в течение вегетацион-ного периода почти не изменяется. Реакция среды слабощелочная (рН 7,9—8,1). Эти воды имеют высокий ирригационный коэффициент (40—57), относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу. Воды реки Азат также характеризуются низкой степенью мине-рализации (0,17—0,25 г/л), слабощелочной реакцией (рН 7,4—7,8), вы-соким ирригационным коэффициентом (148—247), относятся к гидро-карбонатному классу, группе кальция, первому типу.

Оросительные воды реки Азат и артезианских колодцев не оказы-вают существенного влияния на состав поглощенных оснований луго-во-бурных почв (табл. 4). Почвенный поглощающий комплекс этих почв насыщен катионами кальция и магния, на долю которых приходится 86,6—93,0% от суммы обменных оснований. При длительном орошении здесь не обнаруживается признаков вторичного осолонцевания, содер-жание обменного натрия не превышает 5% от суммы поглощенных ос-нований.

Биологическая активность лугово-бурых орошаемых почв

Почва, вода, место, № разреза	Горизонт	Глубина, см	%				рН, Н ₂ О	Инвертаза, мг глюкозы	Фосфатаза, мг Р	Уреаза, мг NH ₃	Каталаза, см ³ O ₂	Продукцирован- ная СО ₂ , мг
			гумус	СО ₂ карбо- натов	фракции, мм							
					<0,001	<0,01						
Незагрязненная, р. Азат, с. Зовашен, 54	А _п	0—28	2,1	7,9	15,0	48,3	8,2	22,1	3,1	2,3	12,8	40,2
	В ₁	23—50	1,4	8,5	19,8	44,5	8,4	12,2	2,2	2,1	9,8	38,0
	В ₂	50—72	1,1	9,9	19,1	46,7	8,5	6,5	1,5	1,3	7,0	32,5
	В ₃	72—96	0,9	9,1	13,4	31,2	8,5	3,5	0,9	1,0	5,6	25,9
	В ₄ С	96—120	0,6	7,5	14,5	32,5	8,4	2,2	0,5	0,5	1,7	21,5
Незагрязненная, Арте- зианская, с. Хатунарх, 58	А _п	0—30	2,5	6,7	22,4	57,8	8,1	23,6	3,3	2,6	14,0	41,3
	В ₁	30—49	2,0	7,9	23,5	58,4	8,4	13,5	2,7	1,9	10,2	40,7
	В ₂	49—75	1,2	6,8	27,4	58,7	8,3	6,1	1,7	1,3	6,8	44,0
	В ₃	75—93	1,1	10,9	15,9	39,8	8,2	3,0	1,0	0,8	3,3	36,3
	В ₄ С	93—125	0,7	8,1	11,4	28,8	7,9	1,8	0,9	0,5	1,4	34,1
Слабозагрязненная, Мхчанской ороситель- ной сети, с. Бамбака- ван, 56	А _п	0—30	2,4	8,8	19,9	55,6	8,5	16,4	2,6	1,9	8,6	36,3
	В ₁	30—55	1,7	9,7	20,5	57,1	8,6	9,8	1,9	1,6	7,0	31,4
	В ₂	55—80	1,3	10,3	20,1	46,8	8,8	4,8	1,2	1,0	6,2	30,8
	В ₃	80—98	1,0	11,0	12,7	35,4	8,8	2,2	0,9	0,5	4,1	38,5
	В ₄ С	98—127	0,8	9,5	13,8	31,6	8,4	0,9	0,6	0,3	1,0	35,8

Вариации показателей биологической активности
лугово-бурых орошаемых почв (n=10)

Показатели	Орошается водами								
	реки Азат			артезианских колодцев			Мхчянской оросительной сети		
	M±m	P, %	V, %	M±m	P, %	V, %	M±m	P, %	V, %
Инвертаза	21,6±1,02	4,7	15,0	22,7±0,81	3,6	11,4	15,5±1,11	7,2	22,6
Фосфатаза	2,9±0,16	5,5	17,6	3,6±0,20	5,6	16,7	2,3±0,19	8,3	26,1
Уреаза	2,1±0,11	5,2	17,1	2,9±0,15	5,2	16,5	1,7±0,17	10,0	31,7
Каталаза	12,3±0,58	4,7	14,9	13,1±0,60	4,6	14,6	9,1±0,59	6,5	20,4
Продуцирующая CO ₂	39,1±1,31	3,4	10,7	42,0±1,60	3,8	12,1	33,4±2,35	7,0	22,2

Таким образом, воды реки Азат и артезианских колодцев по соотношению ионов, степени минерализации, реакции среды, величине ирригационного коэффициента и опасности осолонцевания почвы пригодны для орошения.

Воды Мхчянской оросительной сети, загрязняющиеся промышленно-сточными отходами г. Еревана, по сравнению с рекой Азат и артезианскими колодцами, имеют более высокую степень минерализации (в среднем 0,94 г/л). В них происходит пропорциональное возрастание почти всех ионов (табл. 3). С мая наблюдается равномерное повышение общей минерализации, которая достигает максимальной величины в июле (1,12 г/л), затем закономерно снижается до конца вегетации. Из-за высокого содержания натрия и хлора эти воды имеют низкий ирригационный коэффициент (13—19). Реакция среды щелочная pH 8,4—8,9. Как известно, воду, имеющую pH 8,0, не рекомендуется использовать для орошения щелочных почв. Эти воды относятся к гидрокарбонатному и сульфатному классу, группе кальция и натрия, второму типу (по средним данным). При норме орошения 8000 м³/га водами Мхчянской оросительной сети в почву вносятся (кг): Ca—749,6; Mg—320,0; Na—920,8; K—180,8; HCO₃—2254,4; CO₃—192,0; SO₄—1718,4; Cl—1026,4.

При орошении лугово-бурых почв водами Мхчянской оросительной сети повышается содержание обменного натрия по всему профилю (6,6—8,3%) и магния в верхнем горизонте (31,6%). Причиной этого является увеличение количества катионов в почвенном растворе под влиянием оросительных вод, содержащих в среднем Na—115,1 мг/л и Mg—40,0. Почва по всему профилю слабосолонцеватая (табл. 4).

Воды Мхчянской оросительной сети по соотношению ионов, степени минерализации, реакции среды, величине щелочного коэффициента

Таблица 3

Химический состав (мг/л) и ирригационные свойства оросительных вод (1977 г.)

Воды	Время взятия образца	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Сумма ионов	Гидрохимическая классификация	Ирригационный коэффициент
р. Азат	15.V	7,5	24,7	5,4	11,7	3,5	87,9	нет	36,0	5,8	175,0	C _{II} ^{Ca}	247,0
	15.VI	7,4	30,7	8,0	11,5	4,7	122,0	нет	28,8	8,9	214,6	C _{II} ^{Ca}	191,3
	12.VII	7,8	34,5	10,5	14,3	3,9	146,5	нет	32,7	11,7	254,1	C _{II} ^{Ca}	148,1
	18.VIII	7,6	28,9	9,4	11,5	3,9	119,6	нет	33,6	7,1	214,0	C _{II} ^{Ca}	220,1
	14.IX	7,4	25,1	9,4	14,3	4,7	103,7	нет	48,0	6,4	211,6	C _{II} ^{Ca}	214,2
Артезианские	15.V	7,9	30,0	17,4	31,5	3,7	210,5	нет	26,3	11,4	330,8	C _I ^{Ca}	40,1
	15.VI	8,0	31,0	16,2	30,8	3,7	204,4	нет	32,0	14,2	332,3	C _I ^{Ca}	53,0
	12.VII	7,9	28,0	12,0	31,5	3,6	189,2	нет	19,7	16,3	300,3	C _I ^{Ca}	37,2
	18.VIII	7,9	29,0	16,2	31,5	3,7	198,3	нет	39,4	9,4	327,5	C _I ^{Ca}	57,3
	14.IX	8,1	30,0	18,0	28,8	3,7	204,0	нет	28,3	11,4	324,2	C _I ^{Ca}	51,0
Мхчанский оросительной сети	15.V	8,4	87,2	17,4	110,9	24,8	260,3	12,4	194,9	94,1	802,0	C _{II} ^{Na}	18,6
	15.VI	8,6	94,5	35,6	113,0	19,0	268,8	25,5	240,1	130,6	927,1	S _{II} ^{Na}	14,6
	12.VII	8,9	112,0	46,8	142,5	35,2	378,2	48,0	214,5	139,7	1116,9	C _{II} ^{Na}	13,1
	18.VIII	8,6	96,8	48,2	105,6	15,5	285,0	18,6	280,2	143,7	993,6	S _{II} ^{Ca}	13,8
	14.IX	8,5	77,9	52,1	103,4	18,5	316,7	15,5	144,4	133,6	862,1	C _{II} ^{Na}	14,8

Таблица 4

Состав поглощенных оснований лугово-бурых орошаемых почв

Почва, место, № разреза	Глубина, см	Мг-экв/100 г					% от суммы			
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Незагрязнен- ная, с. Зова- шен, 54	0—28	20,7	7,6	1,6	1,0	30,9	67,0	24,6	5,2	3,2
	28—50	18,5	6,0	1,4	1,2	27,1	68,3	22,1	5,2	4,4
	50—72	17,2	6,5	0,9	0,9	25,5	67,5	25,5	3,5	3,5
	72—96	16,4	6,3	0,8	1,4	24,9	65,9	25,3	3,2	5,6
	96—120	15,2	5,5	0,8	1,3	22,8	66,7	24,1	3,5	5,7
Незагрязнен- ная, с. Хату- нарх, 58	0—30	18,5	8,0	1,9	1,0	29,4	62,9	27,2	6,5	3,4
	30—49	19,0	8,5	1,7	1,1	30,3	62,7	28,1	5,6	3,6
	49—75	17,5	7,2	1,4	1,2	27,3	64,1	26,4	5,1	4,4
	75—93	16,0	7,5	0,9	0,9	25,3	63,2	29,6	3,6	3,6
	93—125	15,5	6,1	0,8	1,2	23,6	65,7	25,8	3,4	5,1
Слабозагряз- ненная, с. Бамбака- ван, 56	0—30	16,5	9,5	1,5	2,5	30,0	55,0	31,6	5,1	8,3
	30—55	17,6	8,0	1,3	2,3	29,2	60,3	27,4	4,4	7,9
	55—80	16,4	8,0	1,0	2,1	27,5	59,6	29,1	3,6	7,7
	80—98	17,2	7,1	1,0	1,8	27,1	63,5	26,2	3,7	6,6
	98—127	13,6	6,1	1,0	1,7	22,4	60,7	27,2	4,5	7,6

и опасности осолонцевания почвы мало пригодны для орошения. Они вызывают солонцеватость почв и снижают активность ферментов.

Таким образом, биологическая активность орошаемых почв в значительной степени зависит от химического состава и ирригационных свойств поливных вод. Загрязненные промышленными отходами оросительные воды, по сравнению с незагрязненными, снижают биологическую активность почв.

Активность ферментов можно использовать в качестве диагностического показателя загрязненности почв и дополнительной оценки ирригационных свойств оросительных вод.

Ереванский государственный университет,
кафедра агрохимии и почвоведения

Поступило 15.V 1978 г.

ՈՌՈԳԻՉ ՋՐԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԳԱԳԵՏՆԱՅԻՆ
ԳՈՐԾ ՀՈՂԵՐԻ ՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է շաղտոտված և աղտոտված ոռոգիչ ջրերի ազդեցու-
թյունը Արարատյան հարթավայրի մարգագետնային գորշ հողերի կենսաբա-
նական ակտիվության վրա: Պարզվել է, որ Մխչյանի ոռոգիչ ցանցի ջրերը,

որոնք աղտոտվում են Երևան քաղաքի արդյունաբերական թափոններով, Ազատ գետի և արտեզյան ջրհորների շաղտոտված ջրերի համեմատությամբ իջեցնում են հողի ֆերմենտների ակտիվությունը և շնչառության ուժգնությունը: Ֆերմենտների ակտիվությունը կարելի է դիտել որպես հողի աղտոտվածության և ոռոգիչ ջրերի ինդեքսի հատկությունները բնութագրող ցուցանիշ:

THE INFLUENCE OF IRRIGATION WATERS ON THE FERMENTATIVE ACTIVITY OF MEADOW-BROWN SOILS

K. V. GRIGORIAN

Investigations have been carried out on the fermentative activity of meadow-brown soils irrigated by non-polluted and polluted with the industrial waste products waters. It has been established that irrigation by polluted waters decreases significantly the fermentative activity of the soils. Thus, the fermentative activity of the soil can be considered as a diagnostic feature of soil pollution.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Орлов М. А. Труды САГУ, 7, 6, 1937.
2. Розанов А. Н. Сероземы Средней Азии. М., 1951.
3. Балябо Н. К. Повышение плодородия почв орошаемой хлопковой зоны СССР. М., 1954.
4. Минашина Н. Г. Почвоведение, 5, 1966.
5. Почвы Армянской ССР. Ереван, 1976.
6. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
7. Григорян К. В. Биологический журнал Армении, 31, 2, 1978.
8. Kliss J. Talajtan, Bukarest, 1958.
9. Купревич В. Ф., Шербакова Т. А. Почвенная энзимология. Минск, 1966.
10. Хазиев Ф. Х. Почвенные ферменты. М., 1972.
11. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.
12. Агрохимические методы исследования почв. М., 1975.
13. Унифицированные методы анализа вод. М., 1973.
14. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л., 1970.
15. Почвы аридной зоны как объект орошения. М., 1968.

ПОЛУЧЕНИЕ МУТАНТОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ
БАКТЕРИЙ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

А. Д. НАЛБАНДЯН, А. П. АЛЕКСАНЫАН

С помощью различных мутагенов (нитрозогуанидин, диметилсульфат, УФ-лучи) получены мутанты клубеньковых бактерий гороха и сои.

В условиях вегетационного опыта установлено, что некоторые полученные мутанты превышают по вирулентности и эффективности исходные штаммы клубеньковых бактерий гороха и сои.

Интерес к проблеме симбиотической биологической фиксации атмосферного азота не снижается в течение ряда десятилетий, и в настоящее время она весьма актуальна. Исключительно важное значение имеют исследования, направленные на изыскание новых эффективных форм клубеньковых бактерий путем их селекции из природы, а также с использованием различных методов экспериментальной изменчивости.

Мутанты клубеньковых бактерий с измененной вирулентностью получены под воздействием радия, тория [1], колхицина [2] и гамма-лучей [3]. Описаны мутанты клубеньковых бактерий люцерны и гороха с измененной специфичностью под воздействием УФ облучения и нитрозометилмочевины [4, 5], а также мутанты с меткой ауксотрофности или устойчивости к антибиотикам, что позволяет производить их отбор на селективных средах [6—9]. По данным некоторых исследователей, мутанты клубеньковых бактерий с повышенной устойчивостью к канамицину, неомицину и биомицину утрачивали эффективность [10, 11], а развитие резистентности к стрептомицину сопровождалось у них потерей вирулентности [12].

В литературе имеются также многочисленные данные, показывающие связь между устойчивостью клубеньковых бактерий к стрептомицину и их эффективностью [13, 14]. Описаны стрептомицин- и канамицинустойчивые, но эффективные мутанты клубеньковых бактерий [15, 16].

Целью нашей работы было получение мутантов клубеньковых бактерий гороха и сои с различной эффективностью под воздействием нитрозогуанидина (НТГ), диметилсульфата (ДМС) и ультрафиолетовых лучей (УФ) с меткой β -глюкозидазной дефицитности.

Материал и методика. Для получения мутантов использовали исходные штаммы клубеньковых бактерий гороха, штамм № 23, выделенный нами, и сои, штамм № 648,

полученный из Ин-та с/х микробиологии. Клубеньковые бактерии гороха обрабатывали супермутагеном НТГ, а соп—УФ и комбинированным способом УФ и ДМС. Указанные химические мутагены готовили в трис буфере, pH 7,0. НТГ использовали в концентрации 1 мг/мл, ДМС—0,2%-ный раствор, а доза УФ составляла 1200 эрг/мм², при длине волны 2555А°. Расстояние между объектом и бактерицидной лампой БУВ-15—25 см.

Клубеньковые бактерии обрабатывали НТГ при экспозициях 10, 20, 30 и 60 мин, ДМС и УФ—15, 30 и 60 мин. Их выращивали в жидкой среде горохового экстракта с 1% сахарозы на качалке (240 об/мин) в течение 18—24 час. при 26°. Клетки клубеньковых бактерий осаждали двукратным центрифугированием при 10000 об/мин в течение 15 мин. Биомассу клеток промывали трис буфером. Суспендированные в трис буфере клетки с первоначальным титром биомассы 15—28 млрд/г в разведениях 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} использовали для обработки мутагенами. Во избежание взаимного экранирования суспензии бактериальных клеток в процессе обработки постоянно перемешивали при 28°. Репликацию обработанных мутагенами клеток клубеньковых бактерий проводили по методу Ледерберга на синтетической среде с 1% глюкозы, сахарозы и салицина.

Эффективность мутагенного действия оценивали по кривым зависимости выживаемости культуры β -глюкозидазной дефицитности и морфологической изменчивости клубеньковых бактерий.

В качестве субстрата для определения β -глюкозидазной активности использовали салицин.

Вирулентность и эффективность мутантных форм клубеньковых бактерий определяли в условиях вегетационного опыта в сосудах с 4 кг стерильного речного песка, обогащенного питательной средой Прянишникова (норма азота 25%). Повторность опыта четырехкратная.

Учет сырого веса надземной и подземной частей растений, количества клубеньков и содержания в них азота производили в фазе бутонизации на 5-ти растениях каждой повторности. Общий азот в надземной части, корнях, и клубеньках растений определяли по методу Кьельдаля.

Результаты и обсуждение. При обработке суспензии клеток 18-часовой культуры клубеньковых бактерий гороха в разведении 10^{-5} НТГ в течение 10 мин выживаемость их составляла 85, при экспозиции 20 мин—21, а 30 мин—1,5%, а в разведении 10^{-4} при тех же экспозициях соответственно 36, 16, 1,3%. У 24-часовой культуры, обработанной НТГ, при разведениях 10^{-3} , 10^{-4} выживаемость клеток была выше, чем у 18-часовой. Она понижалась до минимума у 24-часовой культуры при экспозиции 60 мин, а у 18-часовой—при 30 мин (рис. 1). Полученные данные показывают, что у клубеньковых бактерий гороха НТГ индуцирует мутацию в логарифмической фазе, т. е. при выращивании культуры до 18 час.

Выживаемость клеток клубеньковых бактерий сои находится в прямой зависимости от времени облучения УФ лучами (рис. 2). Оказалось, что эта культура весьма чувствительна к УФ лучам.

Как видно из рис. 3, выживаемость клеток клубеньковых бактерий сои в разведении 10^{-2} после комбинированной обработки УФ лучами в течение 30 сек и ДМС в течение 30 мин составляет 7,5%, а при обработке в течение 60 мин—5%.

Сравнивая выживаемость клеток клубеньковых бактерий, обработанных УФ в течение 30 сек (15%), с таковыми, обработанными УФ

совместно с ДМС в течение 30 сек и 30 мин (соответственно 7 и 5%), можно заметить, что комбинированное использование мутагенов более эффективно для получения мутантов.

Из полученных 112 мутантов β -глюкозидазной дефицитностью отличались клубеньковые бактерии: гороха—17 (обработка с НТГ), 20—сои (обработка УФ лучами) и 25—сои (комбинированная обработка).

У полученных мутантов отмечались утрата ферментативной активности, изменению формы и величины клеток (рис. 4).

Таблица 1

Вирулентность, активность и эффективность мутантных форм клубеньковых бактерий гороха, вес надземной части, г

Испытанные штаммы	1974		1975		1976		Общий азот, % (средние данные 3-летних испытаний)		
	вес надзем- ной части	количество клубеньков	вес надзем- ной части	количество клубеньков	вес надзем- ной части	количество клубеньков	в надзем- ной части	в корнях	в клубень- ках
Исходный штамм	12	328	13	370	15,6	300	1,4	2,0	2,8
М-1	20	600	22	650	19,8	550	3,3	4,3	6,9
М-2	12	420	17	350	16,3	400	0,9	1,8	2,7
М-3	11	460	14	450	14,3	350	2,6	3,3	4,1
М-6	16	400	20	470	16,5	400	2,4	3,0	4,3
М-8	14	600	13	400	16,0	350	1,9	3,3	4,4
М-12	15	400	19	550	17,5	500	2,6	3,8	5,6
М-14	18	600	18	500	15,2	400	2,3	3,4	4,4
Контроль (без инокуля- ции)	9	—	10	—	9,0	—	0,7	1,2	—

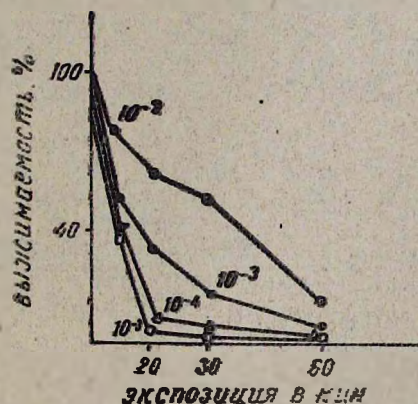


Рис. 1. Действие нитрозогуанидина на выживаемость клеток 24-часовой культуры клубеньковых бактерий гороха.

В табл. 1 представлены данные трехлетних испытаний клубеньковых бактерий гороха. Вес растений контрольного варианта почти в два раза меньше веса растений, инокулированных исходными и му-

тантными штаммами. У большинства растений, инокулированных мутантными штаммами, по сравнению с растениями, инокулированными исходным штаммом, выше урожайность и больше количество клубень-

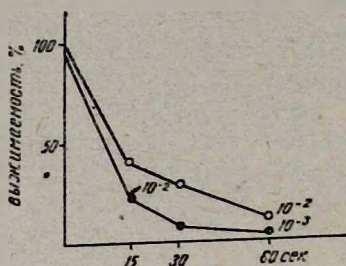


Рис. 2.

Рис. 2. Действие УФ лучей на выживаемость клеток 48-часовой культуры клубеньковых бактерий сои.

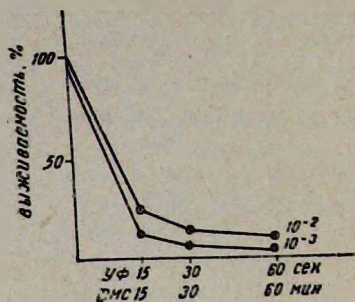


Рис. 3.

Рис. 3. Комбинированное действие УФ лучей и диметилсульфата на выживаемость клеток 48-часовой культуры клубеньковых бактерий сои.



Рис. 4. Форма клеток исходного штамма и мутанта клубеньковых бактерий гороха. а. Исходный штамм 23, б. Мутант М-8.

ков. Так, вес надземной части растений, инокулированных мутантами М-1, М-6, М-8, М-12, М-14 выше, чем у растений, зараженных исходным штаммом. Мутантные штаммы М-2 и М-3, по сравнению с исходным, не повысили урожайность.

Данные вегетационных опытов показали также, что отдельные мутантные формы образуют больше клубеньков, чем исходный штамм. Так, на корнях растений гороха, инокулированных исходным штаммом, образовалось 328 клубеньков, а у растений, зараженных мутантами М-1, М-8 и М-14,—600. Мутантные формы М-1, М-2 и М-14 образовали большие розовые клубеньки, в то время как клубеньки на

корнях растений, зараженных исходным штаммом и мутантами М-2 и М-3, были средних размеров.

Мутантные формы клубеньковых бактерий сои испытывались в течение двух лет (табл. 2, рис. 5). Данные первого года испытаний по-

Таблица 2

Вирулентность, активность и эффективность мутантных форм клубеньковых бактерий сои, вес надземной части, г

Испытанные штаммы	1974		1975		Общий азот, % (средние данные 2-летних испытаний)		
	вес надзем- ной части	количество клубеньков	вес надзем- ной части	количество клубеньков	в надзем- ной части	в корнях	в клубень- ках
Исходный штамм № 648	24	65	24	58	2,9	3,1	5,5
УФ-1	39	60	30	90	3,0	3,9	4,9
УФ-14	36	80	32	90	5,1	6,1	8,4
УФ-15	32	80	28	85	4,2	7,2	8,6
УФ-13	26	50	26	60	2,2	3,4	4,9
УФ-4	24	40	24	30	2,8	3,5	5,1
Д-6	38	100	34	85	10,7	12,3	13,0
Д-8	32	70	28	45	4,0	5,5	7,4
Д-12	36	70	34	80	8,1	9,3	11,1
Контроль (без инокуляции)	20	—	23	—	1,5	2,9	—



Рис. 5. Клубеньки на корнях сои, образованные исходным штаммом и мутантом. 1. Контроль (без инокуляции), 2. Исходный штамм 648. 3. Мутант Д-6.

казали, что отдельные мутантные штаммы (УФ-1, УФ-14, УФ-15, Д-6, Д-8, Д-12) более эффективны, чем исходный. Инокулированные этими штаммами растения по количеству клубеньков также превосходят растения, зараженные исходным штаммом. Аналогичные данные были получены в опытах второго года исследования. Только мутанты УФ-4,

УФ-13 и Д-8 как в первом, так и во втором году исследования по количеству образовавшихся клубеньков несколько уступали исходному штамму. Азотфиксирующая активность всех мутантов клубеньковых бактерий гороха, кроме мутанта М-2, была выше, чем у исходного штамма. Высокой азотфиксирующей способностью, по сравнению с исходным штаммом, обладали также все мутанты клубеньковых бактерий сои, за исключением УФ-4 и УФ-13 (табл. 1, 2).

Таким образом, с помощью химических мутагенов и УФ лучей получены многочисленные мутанты клубеньковых бактерий гороха и сои. Испытание их на эффективность в условиях вегетационного опыта показало, что некоторые из них по вирулентности и эффективности превосходят исходные штаммы.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 16.V 1978 г.

ՊԱՆԱՐԱՐԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՄՈՒՏԱՆՏԵՐԻ ՍՏԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԷՖԵԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա. Զ. ՆԱԼԲԱՆԴԻԱՆ, Ա. Պ. ԱԼԵՔՍԱՆԻԱՆ

Նիտրոզոգուանիդինի, դիմեթիլսուլֆատի և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ ստացվել են ոլոռի և սոյայի պալարաբակտերիաների մուտանտներ: Այդ մուտանտների էֆեկտիվությունը տարիների ընթացքում ուսումնասիրվել է վեգետացիոն փորձի պայմաններում: Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ ստացված մուտանտներից մի քանիսը ցուցաբերել են ավելի բարձր էֆեկտիվություն, քան ելային շտամները:

OBTAINING AND EFFICACY OF NODULE BACTERIA MUTANTS

A. D. NALBANDIAN, A. P. ALEXANIAN

Mutants of nodule bacteria of soybean and pea have been obtained by means of action of nitrosoguanidine, dimethylsulphate and UV-radiations. The efficacy of some mutant cultures of the above-mentioned nodule bacteria has been higher than that of the initial strains.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Красильников Н. А., Дробков А. А., Широков О. Г., Шевякова Н. И. Микроэлементы, Тез. докл. Всес. совещ., Рига, 1955.
2. Schiel E., Ollivero E. L., Dieguez R. N., Pacheco I. C., Enokida E. Ann. Ints Pasteur, 105, 322, 1963.
3. Hamatova E. Acta Microbiol. Polon., 13, 247, 1964.
4. Парийская А. Н. Микробиология, 37, 1128, 1968.
5. Авакумова Е. Н., Карапетян И. О., Овсепян М. В., Пилосян В. С. ДАН СССР, 216, 4, 1974.
6. Gerson D., Zahler S. A., Alexander M. Rhiz. Newsletter, 8, 42, 1963.
7. Schminghamer E. A. Canad. J. Microbiol., 10, 221, 1967.

8. Neuman W. Molec. Genetics, 102, 132, 1968.
9. Баканчикова Т. И., Лобанок Е. В., Вестн. Белорус. ун-вер. 2, 1, 1976.
10. Damery J., Alexander M. Soil. Sci., 108, 3, 1969.
11. Hendry G. S., Jordan D. C. Canad. J. Microbiol., 15, 7, 1969.
12. Zelozna-Kowalska J. Plant and Soil, Spec., 67, 1971.
13. Schwinghamer E. A. Canad. J. Microbiol., 10, 2, 1964.
14. Имишенецкий А. А., Парийская А. Н., Эррайс-Лонес Л. Микробиология, 39, 343, 1970.
15. Levin R. A., Montgomery M. P. Plant and Soil, 41, 3, 1964.
16. Amarger N. C. Acad. Sci. 280, 16, 1975.

ПОЛУЧЕНИЕ L-ЛИЗИНА С ПОМОЩЬЮ АЦИЛАЗ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

А. А. ХАЧАТУРЯН. Э. К. АФРИКЯН

Методом накопительных культур выделен углеводородокисляющий штамм микробактерии *Mycobacterium smegmatis*, способный гидролизовать эпсилон-бензоил-DL-лизин с образованием L-лизина. Оптимальной средой для образования эпсилон-бензоил-L-лизинацилазы и накопления максимального количества биомассы этой культурой является среда Чибаты с гексадеканом. Наибольшая активность штамма проявляется на пятые сутки роста при 30° в реакционной смеси с pH 7,2.

Оптическое разделение ацилпроизводных аминокислот с помощью микробных аминокислаз привлекает в последние годы большое внимание ученых и работников производств. С применением ацилаз грибного и бактериального происхождения осуществляется эффективное получение оптически активных форм многих аминокислот на основе получаемых химическим путем их рацематов [1].

Исключительно важные перспективы использования микробных аминокислаз для получения оптически активных аминокислот открываются на основе применения иммобилизованных клеток и ферментов. Значительные успехи в этой области достигнуты в Японии Чибатой с сотр. [2].

Ацилазы микробного происхождения имеют довольно высокую ферментативную активность. Это подтверждается сравнительными данными, полученными Чибатой и сотр. [3] по эпсилон-бензоил-L-лизинацилазной активности очищенных энзиматических препаратов из разных источников, согласно которым активность экстракта из почек крысы составляет 2,59 мкмоль/час на 1 мг белка, а экстракта из штамма EA *Achromobacter pestifer*—15.000.

Ацилазную активность спорообразующих бактерий, в том числе деацилирование рацематов лизина, изучали Кимура и Африкян [4], выявившие специфику отдельных видов в отношении этой ферментативной способности.

Специальный цикл работ посвящен изучению эпсилон-лизинацилазы как наиболее перспективной для энзиматического оптического гидролиза ацетил- и бензоилпроизводных рацемата лизина [5, 6]. Этими авторами было изучено более 100 штаммов бактерий, грибов и дрожжей разных родов и видов. Наивысшую ацилазную активность проявили из бактерий *Achromobacter pestifer*, штамм AE и *Pseudomonas* sp., а из грибов—*Aspergillus oryzae*. Предложены оптималь

ные среды для выращивания бактерий и грибов с целью получения максимальной активности ацилаз, гидролизующих эpsilon-бензоил-DL-лизин.

За последние годы работы в этом направлении начаты и у нас в стране. Рубан и Харцхаева [7] изучали оптимальные условия образования некоторыми штаммами *Mycobacterium* и *Pseudomonas* оптически направленного энзима, гидролизующего ацетил-DL-триптофан, а также активность полученных из них трех видов ферментативных препаратов в виде сырой биомассы, экстрактов из них и ацетоновых порошков.

Лидере с соавт. [8] изучали влияние различных источников углерода и азота, микроэлементов и продолжительности выращивания на рост культур из родов *Mycobacterium* и *Pseudomonas*, гидролизующих ацилпроизводные рацематов метионина, фенилаланина и других аминокислот.

Использование углеводов в качестве источников углеродного питания для выращивания продуцентов микробных аминокислаз ранее не практиковалось. Наши исследования показали перспективность этих работ [9, 10], поскольку получение микробных эpsilon-бензоил-L-лизинацилаз может иметь важное значение для организации химико-микробиологического производства L-лизина, а использование н-алканов удешевит этот процесс.

Цель данной работы заключалась в выделении культуры активного продуцента бензоил-L-лизинацилазы и выявлении оптимальных условий ее образования на средах с н-алканами.

Материал и методика. Ацилазная активность микроорганизмов изучалась по ранее описанной нами методике [4, 9]. Объектом исследований служили углеводород-окисляющие микроорганизмы, выделенные из разных почв Армении и других районов страны методом накопительной культуры. В работе был испытан 251 образец почвы. Для накопительных культур применялась питательная среда следующего состава (г/л водопроводной воды): K_2HPO_4 —7,0; KH_2PO_4 —3,0; $(NH_4)_2SO_4$ —1,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ —0,1; NaCl—0,5.

В качестве единственного источника углерода к среде добавлялась смесь алифатических углеводов, содержащая гексан, гептан, гексадекан, гептадекан в разных количествах в конечной концентрации 1 об/%.

При выделении аукоотрофных микроорганизмов в среду вносились гидролизат казеина и смесь витаминов группы В в ростовых концентрациях. Накопительная культура использовалась в основном с разведением образца почвы 1:50, с двукратным пассажем на качалке при 30° и последующим высевом на пептонный агар (ПА), содержащий (г/л): пептон—20,0; NaCl—5,0; K_2HPO_4 —2,0; сахарозу—5,0; дрожжевой автолизат—5 мл.

Объектами исследований служили 183 культуры неспорозных бактерий и микобактерий, активно окисляющих алифатические углеводороды. Видовая идентификация указанных штаммов проводилась на основании изучения комплекса морфо-физиологических особенностей по определителю Красильникова [14].

Активность эpsilon-бензоил-L-лизинацилазы определялась по количеству образовавшегося лизина в 1 мл реакционной смеси с последующим пересчетом в проценты от теоретически полного расщепления рацемата [7]. Реакционная смесь составлялась из расчета 10 мг/мл субстрата и 100 мг влажной биомассы.

Для дифференциации оптического типа эpsilon-бензоил-L-лизинацилазы применялась L-лизиндекарбоксилаза, полученная из *B. cadaveris* [12.]

Основой подбора оптимальной среды для образования эпсилон-бензоил-L-лизинацилазы была принята среда следующего состава (г/л водопроводной воды): K_2HPO_4 —7,0; KH_2PO_4 —3,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ —0,1; $NaCl$ —0,5; $(NH_4)_2SO_4$ —8,0; глюкоза—10,0. К этой основе в разных вариантах добавлялась смесь микроэлементов (г/л): $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ —0,0004; $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ —0,0004; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ —0,00004; $NaMoO_4 \cdot 2H_2O$ —0,0002. Вносился дрожжевой автолизат (—0,2%), глюкоза заменялась эквивалентным количеством гексадекана, а сернокислый аммоний—пептоном, аналогично среде Чибаты. предложенной для получения бензоил-лизинацилаз и содержащей (г/л): K_2HPO_4 —2,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ —1,0; пептона—10,0; глюкозы—50,0.

Во всех средах pH доводился до 7,0—7,2. Опыты ставились в стационарных условиях и на качалке (200—220 об. мин) в колбах Эрленмейра емкостью 250 мл с 30 мл среды, при 30°. На 2-е и 5-е сутки определялись pH среды, накопление биомассы (весовым методом и нефелометрически) и ее бензоил-лизинацилазная активность.

При выращивании микроорганизмов на основной среде реакция ее не изменялась. На других средах она подкислялась до pH 6,0, поэтому в ходе опыта приходилось нейтрализовать ее стерильным 40-процентным раствором едкого натрия.

Определение влияния pH реакционной смеси на эпсилон-бензоиллизинацилазную активность культур проводилось внесенным субстрата и биомассы в фосфатный буфер с разными значениями pH.

Результаты и обсуждение. Данные наших исследований выявили ацилазную активность у большинства выделенных углеводородокисляющих микроорганизмов. Сводные результаты опытов, обобщенные в табл. 1, показывают, что ацилазная активность чаще обнаруживается у микобактерий, в особенности к ацилпроизводным метионина, лейцина и норлейцина. Из числа выделенных 63 штаммов микобактерий продуцентом эпсилон-бензоил-DL-лизинацилазы оказался 61% изученных культур. Важно подчеркнуть различия в деацилировании как у разных ацилпроизводных, так и аминокислотных остатков испытанных субстратов. Так, из 35-ти культур рода *Pseudomonas* ацетил-DL-лейцин деацилировали 3 штамма, а бензоилпроизводное рацемата этой аминокислоты—5 штаммов. Более четко выявляется это различие при анализе деацилирующей активности культур этого рода по отношению к ацилпроизводным метионина: ацетил-DL-метионин деацилировали 7 штаммов, тогда как бензоилпроизводные—17. Специфика ацилазной активности выделенных культур микроорганизмов проявляется и на ацилпроизводных других аминокислот. Среди изученных нами 183 штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов ацилазной активности не было отмечено по отношению к ацетил- и бензоил-L-гистидину, бензоил-DL-аспарагину и ацетил-DL-триптофану. Весьма слабо эта активность выявляется к бензоил-эпсилон-аминокапроновой кислоте.

Для дальнейших работ по деацилированию ацилпроизводных рацемата лизина был отобран штамм № 632, явившийся наиболее активным продуцентом этих ацилаз. Он был выделен из горно-луговой почвы субальпийской зоны горы Арагац. В результате исследования морфо-физиологических особенностей указанный штамм был идентифицирован как *Mycobacterium smegmatis*. Ниже приводится его характеристика.

Т а б л и ц а I

Распространение и спектр действия ацилаз разных групп микроорганизмов
(Инкубация на ПА при 30° в течение 48 час.)

Субстраты	Количество продуцентов ацилаз среди:					
	неспороно- сных бакте- рий		в том числе рода <i>Pseu- domonas</i>		микобактерий	
	число продуцен- тов из 55 штам- мов	%	число продуцен- тов из 35 штам- мов	%	число продуцен- тов из 103 штам- мов	%
Ацетил-дегидро-DL-аланин	13	23,6	2	5,7	20	19,4
Ацетил-DL-валин	20	36,4	5	14,3	70	68,0
Ацетил-L-гистидин	0	0	0	0	0	0
Бензоил-L-гистидин	0	0	0	0	0	0
Ацетил-эпсилон-аминокапроновая кис- лота	3	5,5	0	0	17	16,5
Бензоил-эпсилон-аминокапроновая кис- лота	2	3,6	0	0	3	2,9
Ацетил-DL-лейцин	20	36,4	3	8,6	61	59,2
Бензоил-DL-лейцин	23	41,8	5	14,3	65	63,1
Ацетил-DL-метионин	25	45,5	7	20,0	75	71,5
Бензоил-DL-метионин	23	41,8	17	48,6	69	67,0
Эпсилон-бензоил-DL-лизин	20	36,4	15	42,9	63	61,2
Ацетил-DL-орлейцин	16	29,1	5	14,3	50	48,5
Ацетил-DL-триптофан	0	0	0	0	0	0
Ацетил-DL-фенилаланин	12	21,8	2	5,7	22	21,4
Бензоил-L-аспарагин	0	0	0	0	0	0

В цикле развития клетки культуры обнаруживают явно выраженную гетероморфную картину. В суточной культуре выявляются палочковидные, тонкие, без активного движения, расположенные одиночно или попарно, в виде рогаток, клетки размером 1,1—1,3×4—9 мк. Со временем, на 2—3-и сутки, они укорачиваются, принимая неправильнококковидную форму. При высеве этих кокковидных форм на питательные среды они развиваются в палочковидные клетки, причем обнаруживается характерное для микобактерий ветвление. Клетки грамположительны, содержимое их гомогенное, в старых культурах—с зернистыми полярными включениями.

Культура микобактерии обнаруживает способность хорошо расти на многих питательных средах:

На пептонном агаре (ПА), мясопептонном агаре (МПА) и средах с органическим азотом рост обильный, кремовый, влажноблестящий, растекающийся. В старой культуре—розоватый, слабоблестящий, слабоморщинистый. На среде сусло+МПА (1:1) и ломтике картофеля—обильный, розовый, жирноблестящий, гладкий.

Штамм активно образует каталазу, уреазу, пальмитазу, пептони-зирует молоко, восстанавливает нитраты, но не образует ацетилметил-карбинол. Желатин не разжижает, крахмал не гидролизует. Хорошо

ферментирует глюкозу, фруктозу, сахарозу, галактозу, трегалозу, глицерин, использует натриевые соли янтарной, молочной, винной, бензойной и салициловой кислот, но не растет на маннозе, манните, сорбите, щавелевой, фумаровой, лимонной, фталевой кислотах. Хорошо развивается на аммонийных солях неорганических кислот, нитратах и нитритах, а также на источниках органического азота. Рост его стимулируют аланин, аргинин, глутамин, тирозин; аспарагин, глицин, пролин и триптофан оказывают угнетающее действие.

Изучение спектра окисления углеводов различного строения показало, что штамм 632 усваивает декан, ундекан, додекан, тридекан, пентадекан, гексадекан, октадекан, нонадекан, а также жидкий парафин, дизельное топливо и керосин.

Выявлена способность этого штамма гидролизовать ацетил- и бензоилпроизводные аминокислот. Как явствует из данных табл. 2, помимо бензоил-DL-лизина он активно деацилирует ацилпроизводные метионина, лейцина, норлейцина и валина.

Таблица 2

Спектр ацилазной активности штамма 632 на пептонной воде с глюкозой
(Инкубация—48 час. при 30° на качалке)

Субстраты	Ацилазная активность	Субстраты	Ацилазная активность
Н-ацетил-		бензоил-	
—дегидро-DL-аланин	—	L-аспарагин	—
DL-лейцин	+	L-гистидин	—
DL-норлейцин	+	DL-метионин	—
DL-фенилаланин	—	DL-лейцин	+
DL-валин	+	DL-валин	—
DL-триптофан	—	DL-аминокапроновая кислота	—
DL-метионин	+++	DL-лизин	+++

Условные обозначения: плюсами обозначена разная степень ацилазной активности, минусами—отсутствие ее.

В целях подбора оптимальной среды для образования эпсилон-бензоил-DL-лизинацилазы штамм 632 инкубировался в различных средах.

Данные исследований, которые сведены в табл. 3, показывают, что *Muc. smegmatis* штамм 632 хорошо растет на всех испытаниях, потребляя в качестве источника углерода как глюкозу, так и гексадекан. Отмечается также интенсивное накопление биомассы и большая ацилазная активность в условиях лучшей аэрации при культивировании на качалке на пятые сутки роста. При использовании в качестве источника азота сернокислого аммония относительно высокая ацилазная активность отмечается в вариантах с добавлением микроэлементов и дрожжевого автолизата, а в отношении углерода—в вариантах с гексадеканом. Опыты показали благоприятное влияние органического

Таблица 3

Ацилазная активность штамма 632 к эписилон-бензоил-DL-лизину на разных питательных средах (Данные опытов на 5-е сутки инкубации)

Среды	Основные компоненты и добавки	Повторности	Выход биомассы, мг/мл	Глубинный рост		Выход биомассы, мг/мл	Стационар- ный рост	
				бензиоил-L-ли- зинацилаза			бензоил-L-ли- зинацилаза	
				L-лизин, мг/мл	% от теоретиче- ского расщепле- ния		L-лизин, мг/мл	% от теоретиче- ского расщепле- ния
I	Глюкоза и (NH ₄) ₂ SO ₄	1	3,15	1,8	36	2,37	0	0
		2	3,93	1,6	32	1,65	0	0
II	Среда I и микроэlemen- ты	1	2,24	1,5	30	0,6	0	0
		2	3,24	1,7	34	1,75	0	0
III	Среда II и дрожжевой автолизат	1	5,5	2,8	56	1,9	0	0
		2	3,94	2,8	56	2,0	0	0
IV	Гексадекан и (NH ₄) ₂ SO ₄	1	5,8	2,4	48	3,66	0	0
		2	5,35	2,8	56	3,0	0	0
V	Среда IV и микроэле- менты, дрожжевой автолизат	1	9,27	2,5	50	3,79	0	0
		2	8,85	2,9	58	1,63	0	0
VI	Глюкоза и пептон	1	10,8	3,2	64	8,7	1,5	30
		2	11,3	3,5	70	9,2	1,2	24
VII	Гексадекан и пептон	1	13,0	3,0	60	9,0	1,2	24
		2	13,5	3,2	64	9,5	1,2	24

азота—пептона на образование биомассы и ацилазы. Вероятно, для повышенной активности этого фермента наличие органического азота в питательной среде является желательным. Гексадекан оказался в данном случае почти равноценным глюкозе. Кроме того, в процессе исследований мы обратили внимание на тот факт, что количество биомассы не во всех случаях коррелирует с ее ацилазной активностью. Из табл. 3 видно, что в вариантах IV и V, несмотря на большую разницу в накоплении биомассы, ацилазная активность культуры находится в одинаковых пределах. Очевидно, наличие дрожжевого автолизата в среде сыграло положительную роль в образовании эписилон-бензоил-L-лизинацилазы.

В специальных опытах была изучена динамика ацилазной активности штамма 632 в процессе глубинного выращивания культуры продуцента на модифицированной среде Чибаты с использованием в качестве единственного источника углерода гексадекана. Данные опытов показали, что ацилазная активность является наиболее высокой на 4—5-е сутки, затем она снижается. Изучение влияния реакции среды обнаружило, что наиболее оптимальной pH реакционной смеси яв-

ляется рН 7.2. Ацилазная активность данного штамма менее стабильна при кислых реакциях среды, нежели при щелочных.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 5.VI 1978 г.

ԱՄԵԱԶՐԱՍԻՆ ՅՈՒՐԱՑՆՈՂ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ ԱՐՏԱԴՐՎՈՂ ԱՑԻԼԱԶՆԵՐԻ ՍԳՏԱԳՈՐԾՄԱՄԸ L-ԼԻԶԻՆԻ ՍՏԱՑՈՒՄԸ

Ա. Ա. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ, Է. Դ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ

Կուտակիչ կուլտուրաների եղանակով մեկուսացվել է միկոբակտերիայի ածխաջրածին օքսիդացնող *Mycobacterium smegmatis* շտամը, որն ընդունակ է էպսիլոն-բենզոիլ-DL-լիզինը հիդրոլիզացնել առաջացնելով L-լիզին:

Էպսիլոն-բենզոիլ-L-լիզինացիլազայի առաջացման և այդ շտամից առավել քանակությամբ կենսազանգվածի կուտակման համար օպտիմալ միջավայր է հանդիսանում Ջիրատայի սննդամիջավայրը հեքսադեկանի առկայությամբ: Շտամի առավել ակտիվությունը երևան է գալիս աճի հինգերորդ օրը՝ 30-ում ռեակցիոն խոնուրդի pH-7,2 պայմաններում:

L-LYSINE PREPARATION BY THE USE OF AMINOACYLASE FROM HYDROCARBON UTILIZING MICROORGANISMS

A. A. KHACHATOURIAN, E. G. AFRIKIAN

A strain of *Mycobacterium smegmatis* utilizing hydrocarbons has been isolated which produces aminoacylase hydrolyzing E-benzoyl-DL-lysine with formation of L-lysine. The characteristics of this strain as well as optimal conditions of aminoacylase activity have been described.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. Г. Микробиологический синтез, вып. 1, 1, 1967.
2. Chibata I., Tosa T., Sato T., Mori T., Matsuo Y. Proc. IV JFS: Fermentation technology today (Japan), 383, 1972.
3. Chibata I., Watanabe A., Yamada Sh. Bull. Agr. Chem. Soc. Japan, 21, 5, 296, 1957.
4. Кимур Ю., Африкян Э. Г. ДАН СССР, 173, 4, 945, 1967.
5. Chibata I., Ishikawa T., Tosa T. Nature, 195, 4836, 80, 1962.
6. Ishikawa T., Tosa T., Chibata I. Agr. Biol. Chem., 26, 9, 581, 1962.
7. Рубан Е. Л., Харцхаева С. В. Микробиологический синтез, 9, III, 1968.
8. Лидере А. Ф., Ирген А. М., Тенисоне Р. А., Зильбере А. М. Тез. докл. V съезда ВМО, Секция: Физиология микробов и техническая микробиология, 218, Ереван, 1975.
9. Хачатурян А. А., Савченко Р. А. Биологический журнал Армении, 23, 7, 40, 1970.
10. Хачатурян А. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1972.
11. Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов. М.—Л., 1949.
12. Куцева Л. С., Арешкина Л. Я., Клюева Н. М., Скоробогатова Е. П. Прикладная биохимия и микробиология, 1, 2, 217, 1965.

КОНФОРМАЦИОННЫЕ ПЕРЕХОДЫ ДНК В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ КАРБАМИДА

В. М. АСЛАНЯН, Ю. С. БАБАЯН, В. В. САГАТЕЛЯН, М. К. ПОГОСЯН

Добавление в водный раствор ДНК карбамида (1—8 М) приводит к уменьшению положительной полосы в спектре кругового дихронизма (КД)—в молекулах ДНК стимулируются конформационные переходы в пределах В-семейства форм (В→С). Процесс протекает без изменения третичной структуры молекулы ДНК и без образования агрегатов. Показано, что при концентрациях карбамида больше 5 М нарушается характер происходящих конформационных переходов.

Поведение ДНК в водных растворах карбамида исследовалось рядом авторов [1—6]. В некоторых работах [1—3] дестабилизация молекул ДНК в водно-карбамидном растворе объяснялась конкурирующей способностью карбамида образовывать водородные связи с азотистыми основаниями. Помимо этой версии в работе Левина [1] обсуждалась возможность связывания двух цепей ДНК карбамидным мостиком при помощи водородных связей.

Однако из некоторых работ [4—6] следует, что скорее всего карбамид изменяет гидрофобность среды, что должно сопровождаться дестабилизацией молекул ДНК. Независимыми методами показано [5, 6], что конкуренция карбамида за образование водородных связей не может быть основной причиной дестабилизации ДНК.

Настоящая работа посвящена изучению конформационных переходов ДНК в водно-карбамидных растворах. Известно, что молекула ДНК в водных растворах при концентрации противоионов меньше 0,1 М находится в В-форме, которая характеризуется КД спектром с положительной полосой при 280 nm и отрицательной—при 245 nm с примерно одинаковыми амплитудами [7, 8]. Характер изменения спектра КД (амплитуда положительной полосы уменьшается) ДНК в концентрированных солевых растворах и в растворах с высоким содержанием метанола (70—80%) дал возможность сделать вывод, что по мере увеличения концентрации соли и метанола, когда ДНК все еще остается в пределах семейства В-форм, увеличивается угол между соседними парами оснований, и ДНК переходит в более закрученную С или Т форму [7, 8].

Материал и методика. ДНК (мол. вес 1107) из тймуса теленка, печени крысы были выделены по методу Георгиева, а ДНК фага Т2—фенольным методом. Для всех ДНК A_{260}/A_{230} —лежало между 1,8—2,0, а A_{260}/A_{230} —между 2,2—2,4. Все образцы

ДНК изучали в цитратно-солевом буфере 1 SSC и 0.1 SSC (1 SSC = 0.15 M NaCl + 0.15 M цитрат Na, pH 7.0). Кривые плавления ДНК и УФ-спектры снимали в термостатируемой ячейке спектрофотометра UNICAM SP-8000 при непрерывном режиме нагрева препарата (скорость нагрева была 0,25 град/мин). Спектры КД были сняты на дихрографе Rossel-Jouan II, оснащенный источником света мощностью 200 Вт (спектральная область для дихрографа 220—310 нм). Использовали 10 мм кварцевые кюветы, с плотно закрывающимися крышками. Измерения производились при концентрациях ДНК 2.10—2—3.10—2 мг/мл. pH среды измеряли на pH-метре pH-673.

Результаты и обсуждение. О конформационных переходах, происходящих в молекулах ДНК в водных растворах карбамида, можно судить по изменению спектра КД при изменении концентрации карбамида (рис. 1). С повышением концентрации карбамида до 5 М уменьшается амплитуда положительной полосы при 280 нм. (для наглядности на рис. 1 приведены спектры КД в промежуточных концентрациях),

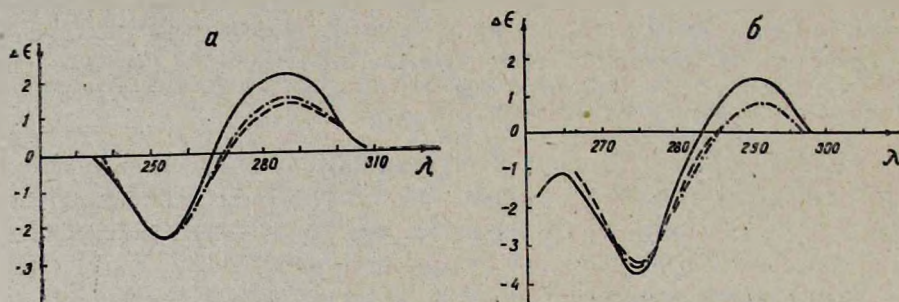


Рис. 1. Спектры КД ДНК а) тимуса телят ($X_{gc} = 0,42$), б) фага Т2 ($X_{gc} = 0,34$), в 0,1 SSC при концентрации карбамида — 0М; --- 5М; — — 8М.

и происходит смещение точки пересечения спектра с базисной линией в сторону длинных волн. Учитывая, что в исследуемых растворах не наблюдается агрегации или изменения третичной структуры молекулы ДНК (отношение A_{320}/A_{260} близко к нулю), т. е. исключена возможность образования в растворе Ψ' -ДНК, КД спектр которой в начальной стадии перехода практически идентичен со спектром С-формы ДНК, можно заключить, что с увеличением концентрации карбамида реализуется именно С-форма, которая лучше всего проявляется при 5 М карбамида. Конформационные переходы, судя по КД спектрам, осуществляются не столь эффективно, как в водно-метанольных и солевых растворах [7, 8]. Из рис. 1 следует, что с дальнейшим увеличением концентрации карбамида (5—8 М) положительная и отрицательная полосы почти не изменяются, следовательно, не происходит закручивания двойной спирали ДНК. Это предположение подтверждается характером изменения гипохромности ДНК при увеличении концентрации карбамида в растворе.

Известно, что при переходе спираль—клубок АТ- и ГЦ-нуклеотидные пары должны вносить в гипохромность различный вклад, в зависимости от того, в какой спиральной форме они находились до перехода.

Однако до сих пор принято считать, что это различие невелико, и поэтому поглощение не чувствительно к переходам между двуспиральными

Таблица 1

Гипохромность ДНК при разных концентрациях карбамида, %

Концентрация карбамида, М	0	2	4	5	5,5	6	7	8
ДНК фага Т2	38,5	36	34,5	—	33	30	30,5	29,8
ДНК тимуса теленка	34	33,8	32	31	—	29,3	29,5	—
ДНК печени крысы	38	36	37	35	—	34	33,8	33,2

формами ДНК. Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что при конформационных переходах в молекулах ДНК гипохромность уменьшается и становится практически неизменной, когда прекращается закручивание ДНК.

Для однозначности описания конформационных переходов, которые происходят в молекуле ДНК в водных растворах карбамида, и выяснения характера влияния карбамида на АТ- и ГЦ-нуклеотидные пары, мы исследовали спектры поглощения и кривые тепловой денатурации ДНК. Как и следовало ожидать, с увеличением концентрации карбамида уменьшается термостабильность молекулы ДНК [5]. На рис. 2 приведена кривая изменения температуры плавления ДНК ти-

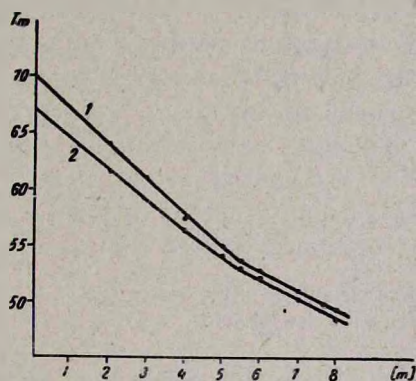


Рис. 2. Зависимость температуры плавления ДНК тимуса теленка и фага Т2 при разных концентрациях карбамида.

муса теленка и фага Т2 в зависимости от концентрации карбамида. Из графиков следует, что в области концентраций, близких к 5,5 М карбамида (где ДНК более закручена), изменяется наклон кривой $T_m = f(M)$, что свидетельствует о наличии качественно нового явления. Сходный характер имеет кривая изменения температуры плавления ДНК печени крысы, фага Т2 и ДНК тимуса теленка (эти ДНК различаются ГЦ-составом и характером распределения нуклеотидных пар вдоль молекулы). Изменения такого типа не наблюдались в работе Клампа [5], поскольку автор исследовал поведение ДНК до 6 М концентрации карбамида.

Интересная зависимость наблюдается для изменения интервала плавления (ΔT), вычисленного методом Манделя и Мармура [9], от концентрации карбамида. При добавлении карбамида (до 5 М) ΔT несколько увеличивается, а потом остается постоянным, что указывает на различный характер действия карбамида на АТ- и ГЦ-нуклеотидные пары (табл. 2).

Таблица 2

Интервал плавления ДНК фага Т2 и тимуса теленка при разных концентрациях карбамида в 0,1 SSC буфере

Концентрация карбамида, М		0	2	5	5,5	6	7	8
Интервал плавления ДНК	фага Т2	3,13	3,2	3,4	3,22	3,21	3,22	3,21
	тимуса теленка	9,4	10,21	10,29	10,2	10	10,4	10,28

Было показано, что присоединение воды к ДНК в присутствии карбамида немного увеличивается [1]. Поэтому с увеличением концентрации карбамида в растворе увеличивается число молекул воды, связанных с азотистыми основаниями ДНК, что приводит к увеличению диэлектрической проницаемости (гидрофобности) среды, окружающей молекулу ДНК. Вследствие этого ДНК переходит в более закрученную конформацию (происходит В→С конформационный переход). Повидимому, с дальнейшим увеличением концентрации карбамида число молекул воды, связанных с ДНК, не изменяется, и поэтому конформационные переходы прекращаются.

Таким образом, карбамид дестабилизирует АТ- и ГЦ-нуклеотидные пары неодинаково, что указывает на различие в числе молекул, связанных с АТ- и ГЦ-парами, следовательно, степень закручивания ДНК зависит от нуклеотидного состава.

Ереванский государственный университет,
кафедра молекулярной физики и биофизики

Поступило 3.VII 1978 г.

ԴՆԹ-ի ԿՈՆՖՈՐՄԱՑԻՈՆ ԱՆՑՈՒՄՆԵՐԸ ԿԱՐԲԱՄԻԴԻ ՋՐԱՅԻՆ ԼՈՒՍՈՒՅՔՆԵՐՈՒՄ

Վ. Մ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ, ՅՈՒ. Ս. ԲԱՐԱՅԱՆ, Վ. Վ. ՍԱՂԱԹԵԼՅԱՆ, Մ. Կ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ԴՆԹ-ի շրային լուծույթին կարբամիդի (1-8М) ավելացումը շրջանային դիխրոիզմի սպեկտրում հանգեցնում է դրական գծի փոքրացման՝ ԴՆԹ-ի մոլեկուլներում խթանվում են կոնֆորմացիոն անցումները ձևերի В-ընտանիքի սահմաններում (В→С): Պրոցեսն ընթանում է առանց ԴՆԹ-ի մոլեկուլի երրորդային կառուցվածքի փոփոխության և առանց ագրեգատների առաջացման:

Ցույց է տրված, որ կարբամիդի 5М-ից մեծ կոնցենտրացիաների դեպքում խախտվում է տեղի ունեցող կոնֆորմացիոն անցումների բնույթը:

CONFORMATIONAL TRANSITIONS OF DNA IN CARBAMIDE AQUEOUS SOLUTIONS

V. M. ASLANIAN, Yu. S. BABAYAN, V. V. SAGHATELIAN,
M. K. POGHOSIAN

The addition of carbamide into the aqueous solution of DNA leads to the decrease of positive region in circular dichroism (CD) spectrum—in DNA molecules the conformational transitions are stimulated within the bounds of B family of forms (B—C). The process proceeds without the change of tertiary structure of DNA molecule and without the aggregate formation.

It has been shown that at carbamide concentrations more than 5 M the character of running conformational transitions is disturbed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Lewin S.* Laboratory Practice, September, 1961.
2. *Rhodes W.* J. Amer. Chem., 83, 3609, 1961.
3. *Mirsky A. F., Pauling L.* Proc. Natl. Acad. Sci. US, 22, 4699, 1936.
4. *Tanford C. J.* Amer. Chem. Soc., 86, 2050, 1964.
5. *Klump H., Burkart W.* BBA, 475, 601, 1977.
6. *Chattoraj D. K., Henry B. B.* Arch. Bioch. Biophys. 142, 363, 1971.
7. *Juanov V. I., Minchenkova L. E., Schyolkina A. K., Poletayev A. I.* Biopolymers, 12, 89, 1973.
8. *Girod J. C., Johnson W. C.* Biochem., 12, 25, 5092, 1973.
9. *Мандель М., Мармур Дж.* Методы исследования нуклеиновых кислот, 189, М., 1970.

КРИПТИЧЕСКИЕ ПЛАЗМИДЫ PSEUDOMONAS PUTIDA G7

Р. А. ЗАХАРЯН, А. С. АГАБАЛЯН, С. М. АКОПЯН,
 Н. С. ГАСПАРЯН, Ш. М. КОЧАРЯН

При помощи метода афинной хроматографии были выделены и электронномикроскопически охарактеризованы плазмидные ДНК из *Pseudomonas putida* G7, функции которых неизвестны. Молекулярный вес этих циркулярных, экстрахромосомальных ДНК варьировал в пределах 3×10^6 — 12×10^6 дальтон. Показано, что обнаруженные молекулы ДНК имеют околохромосомальную локализацию, представляя собой нентегрированные плазмид—хромосомные комплексы.

Класс циркулярных ДНК, функции которых не установлены (криптические), с молекулярным весом от 1,5 до 65×10^6 дальтон (Д), описан у ряда микроорганизмов. Такие плазмиды цитоплазматической локализации, преимущественно с малым молекулярным весом, обнаружены у *E. coli* 15, в количестве 15 копий на хромосому, с молекулярным весом $1,5 \times 10^6$ Д [1]. У *Ps. aeruginosa*, несущей плазмиду R 931 группы P2, выявлена минициркулярная плазида, 1×10^6 Д, причем ее ДНК не гомологична ДНК R 931 [2]. У штамма *Ps. aeruginosa* PAO обнаружены криптические плазмидные ДНК по крайней мере трех типов, с молекулярными весами 1,7, 5,8 и 9,5 мегадальтон [3]. Несколько типов криптических плазмид описано также у *Ps. putida* G7 [4].

Хотя физиологическая роль этих плазмид неизвестна, они, вероятно, играют определенную роль при рекомбинировании с другими генетическими элементами клетки.

В настоящем сообщении описываются криптические ковалентно-замкнутые, циркулярные молекулы ДНК с околохромосомальной локализацией у *Ps. putida* G7.

Материал и методика. Бактерии выращивали в мясоептонном бульоне в течение 9—12 час. с аэрацией. В качестве минимальной среды для культивирования бактерий использовали среду Адамса следующего состава: NH_4Cl —1,0, KH_2PO_4 —1,5, Na_2HPO_4 —3,5, MgSO_4 —6,1 на 1 литр воды (количество указано в граммах).

Осветленный лизат получали по методу Клевелла и Хелинского [5]. С этой целью бактериальную массу лизировали при помощи лизоцима (1 мг/мл) и ЭДТА (0,2 М), окончательный лизис достигался добавлением к полученной смеси детергентного коктейля (Бридж-58—1%, ДОХ—0,4%, ЭДТА—0,0625 М). Смесь инкубировали в течение 10 мин при 0°, центрифугировали при 49000 g 30 мин, осадок, содержащий около 96% хромосомной ДНК, собирали и депротенизировали смесью хлороформ-изоамиловый спирт (24:1). Полученные препараты пукленовых кислот обрабатывали проназой (50 мкг/мл) и РНК-азой (50 мкг/мл) в течение 1 часа при 37°. (Проназу пред-

нительно инкубировали при 37° в течение 2 час., а РНК-азу при 90° в течение 10 мин). Полученные таким путем препараты ДНК денатурировали прогреванием при 81° в течение 10 мин и быстро ренатурировали охлаждением в ледяной бане. ДНК осаждали свежеперегнанным этанолом и хранили при -20° до использования.

Колонку с ДНК-карбоксиметилцеллюлозой (КМЦ-ДНК) готовили по прописи Потузака и Винтерсбергера [6]. КМЦ (1 г) суспендировали в 50 мл 0,5 Н NaOH. После удаления надосадочной жидкости осадок промывали дистиллированной водой до pH 8,0, суспендировали в 100 мл дистиллированной воды и pH доводили до 3,5 добавлением 0,01 Н HCl. После фильтрации КМЦ трижды отмывали 5 мл смеси этанола с эфиром (1:1), затем 20 мл эфира и высушивали в течение 60 мин при 40°. 20 мг хромосомной ДНК, полученной и обработанной описанным способом, растворяли в 10 мл дистиллированной воды и добавляли к высушенной КМЦ. Полученную в виде суспензии смесь высушивали в течение 60 час. при 40°. Приготовленную подобным образом КМЦ-ДНК суспендировали в 50 мл 0,05 М фосфатного буфера Na_2HPO_4 и NaH_2PO_4 (pH 7,0), содержащего 50% глицерина, и хранили при комнатной температуре 24 час. Суспензию КМЦ-ДНК переносили в колонку (1,6×40 см) и обрабатывали 50%-ным раствором формамида в TES-буфере (0,05 М трис, 0,1 М NaCl, 0,005 М ЭДТА). Колонку промывали дистиллированной водой и уравнивали TES-буфером.

Препараты для электронномикроскопического анализа готовили по технике Кляйн-шмидта [7]. Молекулярный вес плазмидных ДНК определяли по Лангу [8], сравнивая с реперной ДНК Col EI.

Результаты и обсуждение. Хроматография денатурированной тотальной ДНК *Ps. putida* G7 на колонке с КМЦ-ДНК. КМЦ-ДНК была использована для фракционирования нативных циркулярных молекул плазмидных ДНК от денатурированной линейной хромосомной ДНК. Препарат ДНК, денатурированной прогреванием, в количестве 7—8 мг сорбировали на колонке с КМЦ-ДНК, затем элюировали TES-буфером (pH 7,2). Как видно из рис. 1, при фракционировании то-

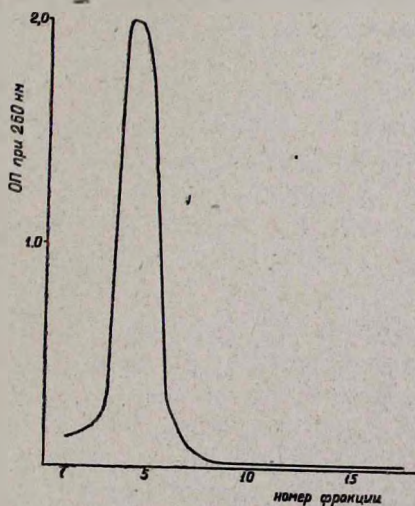


Рис. 1. Фракционирование плазмидных ДНК на колонке с КМЦ-ДНК.

тальной ДНК на колонке с КМЦ-ДНК во всех случаях получали один четкий гомогенный пик, выходивший в первых фракциях эфлюента.

Электронномикроскопическая характеристика фракций этого пика выявила нативные циркулярные молекулы ДНК с различными молекулярными весами, от 3×10^6 до 12×10^6 Д. Все обнаруженные молекулы ДНК имели форму открытых циркулярных молекул (рис. 2).

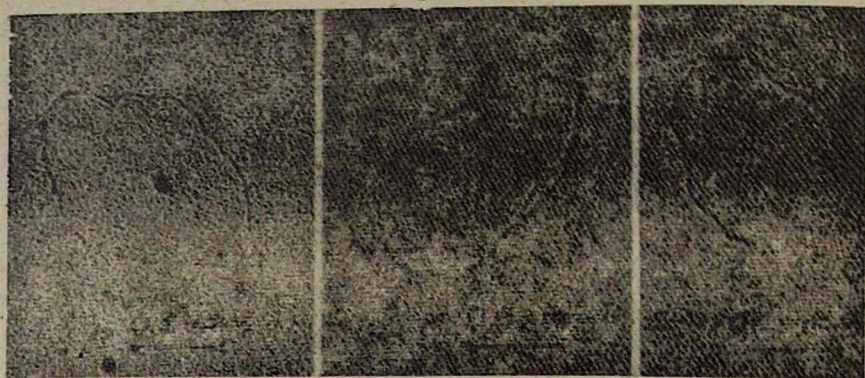


Рис. 2. Электронные микрофотографии криптических плазмидных ДНК *Ps. putida* G7.

Сорбированные на колонке денатурированные молекулы хромосомной ДНК вымывались при промывке КМЦ-ДНК 8 М раствором мочевины. Количественный анализ показал, что колонка с КМЦ-ДНК, приготовленная как указано выше, сорбирует на себе около 5—5,5 мг денатурированных молекул ДНК.

Ранее нами было описано несколько типов плазмидных ДНК цитоплазматической локализации у *Ps. putida* G7 [4] с относительно большим молекулярным весом, 30×10^6 Д и выше, которые, возможно, осуществляют биodeградацию нафталина. Однако трансформация способности к биodeградации с помощью соответствующих плазмид до сих пор в литературе не описана [9—11].

Вплоть до последнего времени в литературе появлялись сведения о цитоплазматической локализации экстрахромосомальных плазмидных ДНК, за исключением эписом. Однако при изучении ряда бактериальных препаратов, где присутствие плазмид было доказано генетическими приемами, не удавалось выделить плазмидные ДНК из цитоплазматической фракции. В отношении некоторых из них недавно была показана исключительная или преимущественно околохромосомальная локализация, в виде неинтегрированных плазмид—хромосомных комплексов, в которых хромосомные и плазмидные ДНК связаны между собой посредством РНК [12]. Такие комплексы показаны у *Sal. typhimurium*, *Gon. Neiserril* [13—15] и у *Ps. putida* для *Sal* плазмиды [11].

Сказанное выше свидетельствует о том, что плазмиды, находящиеся под строгим контролем репликации, имеют преимущественную околохромосомальную локализацию, в то время как находящиеся под ос-

лабеллиным контролем локализованы в основном в цитоплазме. Полученные результаты указывают также на то, что описанные ранее плазмидные ДНК у *Ps. putida* G7 кроме цитоплазматической локализации имеют также околохромосомальную, присутствуя в виде неинтегрированных плазмид—хромосомных комплексов.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 10.III 1978 г.

PSEUDOMONAS G7 PUTIDA ԿՐԻՊՏԻԿ ՊԼԱԶՄԻԴԻՆԵՐԸ

Բ. Ա. ՉԱԲԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ԱՂԱԲԱԼՅԱՆ, Ս. Մ. ԱԿՈՊՅԱՆ,
Ն. Ս. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Շ. Մ. ԲՈՉԱՐՅԱՆ

Աֆինային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդի օգնությամբ անջատված և էլեկտրամանրադիտակային հետազոտությամբ բնութագրված են պլազմիդային ԴՆԹ-ներ *Pseudomonas putida*-ից, անհայտ ֆունկցիաներով: Այդ շրջանակ, արտաքրոմոսոմալ ԴՆԹ-ների մոլեկուլային կշիռը որոշված է 3×10^6 — 12×10^6 դալտոնի սահմաններում: Յույց է տրված, որ հայտնաբերված ԴՆԹ-ների մոլեկուլները ունեն շուրջքրոմոսոմային տեղայնացում՝ չինտեգրացված պլազմիդ-քրոմոսոմային կոմպլեքսների ձևով:

CRYPTIC PLASMIDS OF PSEUDOMONAS PUTIDA G7

R. A. ZAKHARIAN, A. S. AGABALIAN, S. M. AKOPIAN.
N. S. GASPARIAN, Sh. M. KOCHARIAN

The DNA plasmids of unknown function (cryptic plasmids) of *Pseudomonas putida* strain PpG7 have been isolated. Using method of chromatography affinity, the chromosomal location of cryptic plasmids has been established, molecular weights of plasmids being 3 — 12×10^6 daltons.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Janz H., Zandberg J., van de Pol J., Van Brüggen E. Eur. J. Biochem., 9, 156, 1969.
2. Shahrabadi M., Bryan L., van Den Elzen H. J. Gen. Microbiol., 21, 592, 1975.
3. Pemberton J., Clark A. J. Bacteriol., 114, 424, 1973.
4. Захарян Р. А., Агабальян А. С., Акопян С. М., Кочарян Ш. М., Богачин А. М. ДАН СССР, 232, 482, 1977.
5. Clewell D., Hellinski D. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 62, 1153, 1969.
6. Potuzak H., Wintersberger U. FEBS Letters, 63, 167, 1976.
7. Kleinschmidt A. Methods in Enzymology, 12, 361, 1968.
8. Lang D. J. Mol. Biol., 54, 557, 1970.
9. Felst C., Hegeman G. J. Bacteriol., 100, 869, 1969.
10. Reinwald J., Chakrabarty A., Gunsalus I. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 70, 885, 1973.
11. Palchaudhuri S., Chakrabarty A. J. Bacteriol., 126, 470, 1976.
12. Miller J., Kline B. Abstrs. Annu. Meet. Amer. Soc. Microbiol. Atlantic City, N. J. 102, 1976.
13. Sheehy R., Allison D., Curtiss R. J. Bacteriol., 114, 439, 1973.
14. Biswas G., Comer S., Sparling P. J. Bacteriol., 125, 1207, 1976.
15. Wlodarczyk M., Kline B. Biochem. Biophys. Res. Comm., 73, 286, 1976.

МУТАЦИИ УСТОЙЧИВОСТИ К 2,6-ДИАМИНОПУРИНУ У *ESCHERICHIA COLI* K-12, ЗАТРАГИВАЮЩИЕ РНК-ПОЛИМЕРАЗУ

Ш. М. КОЧАРЯН

Показано, что некоторые из мутаций устойчивости к 2,6-диаминопурину у *Escherichia coli* K-12 затрагивают структурный ген *groV*, ответственный за синтез β -субъединицы РНК-полимеразы. Такие мутации характеризуются плеiotропным проявлением, активируют усвоение 6-метиламинопурина, инозина и гуанозина в качестве единственных источников пуринов. РНК-полимераза одного из мутантов в опытах *in vivo* и *in vitro* сохранила чувствительность к антибиотику рифампицину.

Канцеростатическое действие аналога аденина—2,6-диаминопурина (ДАП) основано на его способности ингибировать после превращения в нуклеотид рост клеток [1]. Изученные к настоящему времени мутации устойчивости к ДАП у клеток высших организмов [2, 3] и бактерий [4, 5] затрагивают аденинфосфорибозилтрансферазу (КФ 2.4.2.7)—фермент, катализирующий реакцию превращения аденина, а также его аналогов в соответствующие нуклеозидмонофосфаты.

Конкретный механизм ингибирующего действия ДАП, а также метаболическое производное аналога, являющееся непосредственным ингибитором, пока не выявлены. В этой связи представляет интерес получение мутантов бактерий, устойчивых к ДАП, но сохраняющих способность к превращению аналога в его нуклеотиды. В настоящей работе нами показано, что некоторые из мутаций устойчивости к ДАП у *Escherichia coli* K-12 затрагивают ген *groV**, ответственный за синтез β -субъединицы РНК-полимеразы (КФ 2.7.7.6) [7].

Материал и методика. Условия культивирования бактерий, среды и концентрации необходимых добавок, методики конъюгационных и трансдукционных (фаг Р1) скрещиваний, а также селективный метод отбора мутантов, устойчивых к ДАП, описаны нами ранее [8]. Активность РНК-полимеразы определяли в бесклеточных экстрактах бактерий, освобожденных от хромосомальной ДНК с помощью стрептомицинсульфата, по включению ^{14}C -УТФ в кислотонерастворимую фракцию [9]: реакционная смесь имела конечный объем 0,5 мл и содержала (в микромолях): MgCl_2 —7,0; MnCl_2 —1,9; KCl —57,5; трис pH 8,0—25,0; АТФ, ГТФ, ЦТФ и ^{14}C -УТФ—по 0,4; 30 мкг ДНК фага T2 и 0,1 мл экстракта бактерий. Содержание белка определяли по Лоури с соавт. [13].

Результаты и обсуждение. Отобранные в настоящей работе мутанты, устойчивые к ДАП, в отличие от описанных нами ранее мутан-

* Обозначения генетических маркеров соответствуют номенклатуре [6].

тов арт, у которых нарушена активность аденинфосфорибозилтрансферазы [5, 8], появлялись в расसेве штамма HfrH purD pur на селективных чашках с аналогом спустя 72 час. с начала инкубации. Эти мутанты, обозначенные SK 431, SK 432, SK 433 и SK 434, образовывали мелкие колонии на агаризованных средах, а в полноценном бульоне время генерации у них было в среднем в 3 раза больше, чем у родительского штамма. Соответствующие мутации предварительно обозначили как min.

Мутанты min сохранили способность к усвоению аденина в качестве источника пуринов и не приобрели устойчивости к еще одному аналогу аденина—6-метилпурину. Они более эффективно, чем родительский штамм, усваивали 6-метиламинопурин, инозин и гуанозин в качестве единственных источников пуринов. В конъюгационных скрещиваниях было обнаружено, что мутации min в отличие от мутации арт наследуются с большой частотой только с маркерами, расположенными в дистальном районе хромосомы HfrH.

В связи с тем, что некоторые мутации по РНК-полимеразе активируют у бактерий генотипа pur pur усвоение инозина и гуанозина [10], возникло предположение о том, что мутации min также могут затрагивать РНК-полимеразу. Известно [11, 12], что все изученные мутации устойчивости к антибиотику рифампицину у бактерий затрагивают ген groV, ответственный за синтез β -субъединицы РНК-полимеразы. Опыты показали, что мутанты min, за исключением одного—SK 432, устойчивы к рифампицину.

Активность РНК-полимеразы в экстрактах мутантов min была в 6—30 раз ниже, чем в экстрактах родительского штамма, кроме того, в случае с мутантами SK 431, SK 433 и SK 434 она значительно более устойчива к присутствию в реакционной смеси рифампицина (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Активность РНК-полимеразы в экстрактах штамма
HfrH purD pur и его производных мутантов min

Экстракты штамма	Включение ^{14}C —УТФ, имп./100сек/мг белка		
	р и ф а м п и ц и н		
	—	0,25 мкг/мл	0,50 мкг/мл
HfrH purD pur	1025793	83084 (92%)	89637 (91%)
SK 431	71315	56670 (21%)	49735 (30%)
SK 432	177110	30255 (83%)	29730 (83%)
SK 433	102092	61435 (40%)	45217 (55%)
SK 434	34550	31505 (9%)	24779 (28%)

* В скобках дан % ингибирования активности рифампицином.

Из рассева мутантов min отбирались колонии ревертантов, которые опережали по росту бактериальный газон. Такие ревертанты теряли устойчивость к ДАП и рифампицину, а также способность к эф-

фективному усвоению 6-метиламинопурина, инозина и гуанозина в качестве источников пуринов. Следовательно, мутации *min*, несмотря на плейотропность проявления, являются единичными мутациями.

В трансдукционных скрещиваниях мутантов SK 432 и SK 434 с реципиентом GHAT (*argH*, *purD*⁺) определялась частота наследования неселектируемых маркеров *min* и *purD* трансдуктантами *ArgH*⁺. Наследование мутаций *min* выявлялось по мелкому размеру колоний, а также—в случае использования в качестве донора SK 434—по устойчивости к рифампицину. В обоих скрещиваниях (табл. 2) рекомбинантный класс *min*[−] *purD*⁺ численно превосходит класс *min*⁺ *purD*[−], т. е. последний, по-видимому, является четырехкроссовым. Следовательно, порядок генов на хромосоме следующий: *argH* — *min* — *purD*.

Таким образом, мутации *min* картируются в районе локализации РНК-полимеразного оперона *groB*—*groC* [6, 14], что вместе с данными фенотипического и биохимического (табл. 1) анализа мутантов свидетельствует о том, что мутации *min* затрагивают ген *groB*, ответственный за синтез β -субъединицы РНК-полимеразы.

Таблица 2

Генетическая структура рекомбинантов *ArgH*⁺ по неселектируемым маркерам *min* и *purD* в трансдукционных скрещиваниях со штаммом-реципиентом GHAT (*argH*, *min*⁺, *purD*⁺)

Донор, (<i>argH</i> ⁺ , <i>min</i> , <i>purD</i>)	Проверено всего	Число рекомбинантов по классам			
		<i>min</i> ⁺ <i>purD</i> ⁺	<i>min</i> [−] <i>purD</i> [−]	<i>min</i> [−] <i>purD</i> ⁺	<i>min</i> ⁺ <i>purD</i> [−]
SK 432	144	72	53	17	2
SK 434	144	74	51	18	1

В отдельном опыте было показано, что 16 из 33-х мутантов *groB* штамма *H₁₈ argD pur*, полученных прямой селекцией на устойчивость к рифампицину, являются устойчивыми к ДАП. Однако следует отметить, что устойчивость к ДАП у них не всегда коррелировала с мелким размером колоний и способностью к эффективному усвоению инозина и гуанозина.

Имеются работы, в которых показано, что какой-то, пока неидентифицированный, нуклеотид (нуклеотиды) аденина регулирует транскрипцию генов, ответственных за синтез *de novo* [15], взаимопревращения [16, 17] и усвоение [18] пуриновых соединений. Возможно, ингибирующий эффект нуклеотида ДАП обусловлен его способностью замещать нуклеотид аденина, выполняющий регуляторную функцию на уровне транскрипции. Для подтверждения такого предположения необходимы дальнейшие эксперименты. С другой стороны, использование ДАП для отбора мутантов по РНК-полимеразе могло бы расширить спектр мутационных повреждений структуры этого фермента. В этой связи обнадеживает тот факт, что один из обнаруженных с по-

мощью ДАП мутантов по РНК-полимеразе, SK 432, сохранил чувствительность к рифампицину.

Автор выражает глубокую признательность В. В. Суходольцу (ВНИИгенетика, Москва) за обсуждение результатов, А. В. Арутюняну и С. Г. Камзоловой (Институт биофизики, Пущино-на-Оке) за консультации и помощь в экспериментах по определению активности РНК-полимеразы.

Институт экспериментальной биологии
АН АССР

Поступило 19.VI 1978 :

ESCHERICHIA COLI K-12 ՇՏԱՄԻ ՄՈՏ ՍՏԱՑՎԱԾ
2,6-ԴԻԱՄԻՆՈՊՈՒՐԻՆԻ ՀԱՆԴԵՊ ԴԻՄԱՑԿՈՒՆՈՒԹՅԱՆ
ՄՈՒՏԱՑԻԱՆԵՐԸ, ՈՐՈՆՔ ՎՆԱՍՈՒՄ ԵՆ ԲՆԹ-ՊՈԼԻՄԵՐԱԶԱՅԻ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆԸ

Շ. Մ. ԳՈՉԱՐՅԱՆ

Ստացված են 2,6-դիամինոպուրինի հանդեպ դիմացկունության մոտացիաներ *E. coli* K-12 շտամի մոտ, որոնք չեն վնասում ադենինֆոսֆորիբոզիլ-տրանսֆերազայի apt գենը, Հայտնաբերվել է, որ մոտանյութերի ԲՆԹ-կախյալ ԲՆԹ-պոլիմերազայի ակտիվությունը *in vitro* փորձերում նորմալից ցածր է և դիմացկուն է ԲՆԹ-պոլիմերազային ռեակցիայի ինհիբիտոր րիֆամպիցինի ազդեցության հանդեպ: Տրանսդուկցիոն խաչասերումներում (P1 ֆագ) ցույց է տրվել, որ այդ մոտացիաները տեղադրվում են *E. coli* K-12 գենետիկական քարտեզի վրա *argH* և *purD* գենների միջև: Այսպիսով, ստացված մոտացիաները վնասում են ԲՆԹ-կախյալ ԲՆԹ-պոլիմերազայի մասնիկի *rpoB* գենը:

MUTATIONS OF RESISTANCE TO 2,6-DIAMINOPURINE
IN ESCHERICHIA COLI K-12 AFFECTING RNA-POLYMERASE

Sh. M. KOCHARIAN

It has been shown that some mutations of resistance to 2,6-diaminopurine in *E. coli* affect the β -subunit of RNA-polymerase (*rpoB* gene). About 50% of RNA-polymerase mutants selected by using rifampicin has been characterized as cross-resistant ones to 2,6-diaminopurine.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Brockman R. W. Adv. Cancer Res., 7, 129, 1963.
2. Lieberman I., Ove P. J. Biol. Chem., 235, 1765, 1960.
3. Blair D. G. R., Hall A. D. Can. J. Biochem., 43, 1857, 1965.
4. Kalle G. P., Gots J. S. Biochem. Biophys. Acta. 51, 130, 1961.
5. Կոչարյան Շ. Մ. Կուկանովա Կ. Մ., Սуходольց Բ. Վ. Генетика, 13, 10, 1821, 1977.
6. Bachmann B. J., Low K. B., Taylor A. L. Bacteriol Rev., 40, 116, 1976.
7. Никифоров В. Г., Зозграф Ю. Н. Молекулярная биология, 13 (Итоги науки и техники, ВИНТИ АН СССР), М., 1977.

8. Кочарян Ш. М., Лившиц В. А., Суходолец В. В. Генетика, 11, 11, 79, 1975.
9. Chamberlin M. J., Berg P. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 48, 81, 1962.
10. Лившиц В. А., Суходолец В. В. Генетика, 9, 12, 102, 1973.
11. Mindlin S. Z., Ilyina T. S., Voeyskova T. A., Velkov V. V. Mol. Gen. Genet., 115, 115, 1972.
12. Iwakura J., Ishihama A., Yura T. Mol. Gen. Genet., 121, 181, 1973.
13. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall B. J. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
14. Errington L., Glass R. E., Hayward R. S., Scalfe J. G. Nature, 249, 519, 1974.
15. Benson C. E., Gots J. S. Mol. Gen. Genet., 145, 31, 1976.
16. Nijkamp H. J. J. J. Bacteriol., 100, 585, 1969.
17. Wilkins A. S. J. Bacteriol., 110, 616, 1972.
18. Кочарян Ш. М. Генетика, 12, 10, 108, 1976.

ИЗУЧЕНИЕ СРЕПТОМИЦИНОВЫХ МУТАНТОВ ШТАММОВ ESCHERICHIA COLI CAF₁Y и CAF 70, НЕСУЩИХ ОПАЛОВЫЙ СУПРЕССОР

М. Г. ОГАНЕСЯН, Э. Г. МУГНЕЦЯН, С. А. ХАЧАТРЯН

Выделены и изучены стрептомицинустойчивые (СМ-р) и стрептомицинзависимые (СМ-з) мутанты штаммов *E. coli* CAF₁Y и CAF 70, несущих опал-супрессор. Обнаружена высокая плейотропность проявления стрептомициновых мутаций. Показано, что выделенные ауксотрофы—результат стрептомициновых мутаций. Выявлено ограничивающее действие стрептомициновых мутаций на работу опал-супрессора, которое в некоторых случаях восстанавливается добавлением стрептомицина.

Стрептомициновые мутации проявляют высокую плейотропность у штаммов, несущих амберные и окровые супрессоры [1—3]. Нашей задачей было изучение стрептомициновых мутантов у штаммов, несущих опаловые супрессоры, с целью выяснения характера проявления супрессора в присутствии стрептомициновых мутаций.

Материал и методика. В работе использованы чувствительные к стрептомицину бактерии *E. coli* CAF₁Y и CAF 70, несущие опал-мутации в β-галактозидазном гене. Указанные штаммы несут супрессоры, исправляющие эти мутации, вследствие чего проявляют лак+фенотип [4—6]. Из стрептомициновых мутантов стрептомициновый локус переносили в соответствующий исходный штамм с помощью трансдуцирующего фага P₁КС. В качестве индикаторной среды при определении способности мутантов сбраживать лактозу использовали среду Эндо. Минимальной средой при выявлении ауксотрофов служили жидкая и агаризованная среды М9 [7]. Состав жидкой полноценной среды (г/л воды): аминокептид—500, пептон—20, натрий хлористый—10, глюкоза—4. Твердая питательная среда готовилась из жидкой добавлением 1,2%-ного агара.

При получении фаголизатов P₁КС и проведении экспериментов по трансдукции использовали жидкую и агаризованную среды следующего состава (г/л воды): дрожжевой экстракт—5, пептон—10, глюкоза—4, СаСl₂—0,25. При необходимости к средам добавляли 200 мкг/мл стрептомицина.

Выделение спонтанных СМ-р и СМ-з мутантов и их анализ проводились по ранее описанной методике [1—3]. Перенос стрептомицинового локуса СМ-р и СМ-з мутантов в соответствующий исходный штамм осуществляли методом трансдукции по Лебоу [8].

Результаты и обсуждение. В качестве модели служили спонтанные мутации от стрептомицинчувствительности (СМ-ч) к стрептомицинустойчивости (СМ-р) у штаммов CAF₁Y и CAF 70, несущих опал-супрессор. Всего было выделено по 100 стрептомициновых мутантов у каждого штамма. Высевом их на среды со стрептомицином и без анти-

биотика выделены СМ-з мутанты. При высеве стрептомициновых мутантов на минимальные среды выделены ауксотрофы. В табл. 1 приведены данные об изучении ауксотрофов СМ-р, СМ-з мутантов обоих штаммов.

Таблица 1

Рост мутантов на различных питательных средах при 37°

Наименование мутантов	С р е д ы			
	минимальная М9		полноценная	
	без стреп- томицина	со стреп- томицином	без стреп- томицина	со стреп- томицином
СМ-р мутанты:				
Y5, Y10, Y12, Y16, Y17, Y25, Y40, Y87, Z9, Z10, Z65, Z100	0	0	3	3
СМ-з мутанты				
Y11, Y42, Y47, Z48, Z64, Z111	0	1	0	3
Контроль: САF ₁ Y и САF70	3	0	3	0

Условные обозначения: 0 — отсутствие роста, 1 — слабый рост, 3 — нормальный рост, Y, Z — для мутантов штаммов САE₁Y и САF70 соответственно.

Как видно из приведенной таблицы, СМ-р ауксотрофы растут только на полноценных средах. СМ-з ауксотрофы слабо растут на минимальной среде в присутствии антибиотика и нормально — на полноценной со стрептомицином. СМ-з ауксотрофы обоих штаммов имеют одинаковую низкую частоту.

Проверкой роста стрептомициновых мутантов при различных температурах обнаружены температурочувствительные мутанты, утратившие способность к росту при 42°.

Как видно из табл. 2, СМ-р мутанты обоих штаммов можно разделить на 3 группы. Первая — хорошо растущие на всех средах при 27° и 37°, однако утрачивающие способность к росту при 42°; вторая — слабо растущие на минимальных средах при 27 и 37°; третья — растущие на минимальных средах только при 27°.

Температурочувствительные СМ-з мутанты подразделили на две группы: I — не растут на средах при 42°; II — слабо растут при той же температуре.

В табл. 3 и 4 отражена способность стрептомициновых мутантов штаммов E. coli САF₁Y и САF 70 сбраживать лактозу при нормальной температуре (37°) инкубирования.

В табл. 3 и 4 представлены две основные группы мутантов: I — сохранившие способность сбраживать лактозу, II — утратившие эту способность. Обнаружена также группа мутантов, которая утратила спо-

Рост мутантов на разных средах при различных температурах инкубации

Таблица 2

Наименование мутантов	С р е д ы											
	минимальная М9						полноценная Эндо					
	без стреп- томицина			со стреп- томицином			без стреп- томицина			со стреп- томицином		
	27°	37°	42°	27°	37°	42°	27°	37°	42°	27°	37°	42°
СМ-р мутанты:												
Y1, Y4, Y9, Z2, Z4, Z44, } Z104, Z105, Z109, Z111 }	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0
Y16, Y25, Y26	1	1	0	1	1	0	3	3	0	3	3	0
Z12, Z31, Z39, Z42	3	0	0	3	0	0	3	3	0	3	3	0
СМ-з мутанты:												
Y15, Y16, Z106, Z12, Z45, } Z47, Z55, Z65, Z84 }	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0
Y13, Y58	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	1
Контроль: CAF ₁ Y и CAF70	3	3	3	0	0	0	3	3	3	0	0	0

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Способность стрептомициновых мутантов штамма CAF₁Y сбраживать лактозу при температуре инкубирования 37°

Таблица 3

Наименование мутантов	Среда Эндо	
	без стреп- томицина	со стреп- томицином
СМ-р мутанты		
Y4—6, Y8, Y10, Y12, Y17, Y25, Y27, Y29, Y40 Y43, } Y44, Y46, Y50, Y53, Y56, Y59, Y67, Y73, Y74, } Y81, Y90, Y91, Y99 }	+	+
Y1, Y7, Y14, Y19, Y21, Y24, Y30—Y32, Y34, Y35, } Y37—Y39, Y42, Y45, Y47, Y52, Y53, Y57, Y60—Y66, } Y70—Y72, Y75—Y78, Y80, Y82, Y83—Y86, Y88, Y89 }	—	—
Y2, Y13, Y 26, Y28, Y36, Y49, Y52, Y54, Y55, Y61, } Y63, Y68, Y87, Y100 }	—	+
СМ-з мутанты		
Y11, Y22, Y45, Y48, Y58	0	+
Y15, Y16, Y20, Y24, Y48	0	—
Контроль: CAF ₁ Y	+	0

+ нормальная способность сбраживать лактозу, — утрата способности сбраживать лактозу, 0 отсутствие роста.

Способность мутантов штамма *E. coli* CAF70 сбраживать лактозу при нормальной температуре инкубирования 37°

Наименование мутантов	Среда Эндо	
	без стрептомицина	со стрептомицином
См-р мутанты:		
Z14—Z16, Z18—Z25, Z28, Z29, Z30—Z31, Z33, Z36, Z40, Z46, Z50, Z53, Z56, Z59, Z60, Z62, Z64, Z66, Z68, Z70, Z72—Z75, Z76—Z83, Z85, Z87, Z92—Z98	+	+
Z1, Z2—Z8, Z11, Z17, Z23, Z26, Z27, Z32, Z34, Z37—Z39, Z41—Z44, Z49, Z51, Z52, Z54, Z61, Z62, Z67, Z70, Z76, Z86, Z88—Z90, Z100—Z110	—	—
Z35, Z48, Z71, Z76, Z99	—	+
См-з мутанты:		
Z10, Z13, Z47, Z55, Z58, Z64, Z91, Z114	0	+
Z12, Z45, Z65, Z78, Z112	0	—
Контроль: CAF70	+	0

Условные обозначения соответствуют табл. 3.

способность сбраживать лактозу на среде без стрептомицина, однако на среде со стрептомицином эта способность восстанавливается.

Эксперименты по переносу стрептомицинового локуса из ауксотрофов в соответствующий исходный штамм подтвердили зависимость потребности в факторах роста от стрептомициновых мутаций, поскольку все проверенные трансдуктанты оказались ауксотрофами. Однако остается невыясненным, каким образом СМ-р и СМ-з мутации приводят к ауксотрофности: за счет изменения процесса трансляции, из-за дисбаланса ферментов, связанного с нарушением регуляторных механизмов, или каких-то других механизмов.

Возможные пути, приводящие к температурочувствительности у стрептомициновых мутантов, обсуждались ранее [1—3]. Остается невыясненным, является ли температурочувствительность следствием функциональной активности синтезированных ферментов или это следствие прекращения синтеза необходимых белковых молекул при изменении трансляции. Не изучены и причины столь большого разнообразия типов температурочувствительных СМ-р и СМ-з мутантов. Не исключена возможность одновременной работы различных механизмов при изменении трансляции.

Обнаружение ауксотрофов, температурочувствительных СМ-р и СМ-з мутантов у штаммов, несущих опал-супрессоры, еще раз свидетельствует о высокой плейотропности проявления стрептомициновых мутаций. Сравнивая результаты опытов, представленные в настоящей

работе, с предыдущими [2, 3], можно сделать вывод, что поведение стрептомициновых мутантов не зависит от характера супрессора изученных штаммов. Вследствие стрептомициновой мутации клетка претерпевает ряд изменений (плейотропный эффект) независимо от характера супрессора. Более того, обнаруженные изменения выявлены в близких количественных соотношениях у всех изученных штаммов.

Об изменении характера работы опал-супрессора в присутствии стрептомициновых мутаций судили по способности мутантов сбраживать лактозу. Обнаружение стрептомициновых мутантов, утративших способность сбраживать лактозу (табл. 3, 4), говорит об ограничивающем действии стрептомициновых мутаций на работу опал-супрессора. Обнаружение мутантов, с восстановленной способностью сбраживать лактозу лишь в присутствии стрептомицина, свидетельствует о снятии антибиотиком ограничивающего действия стрептомициновых мутаций. Остается не выясненным, с чем связано снятие ограничения супрессии только у части стрептомициновых мутантов, утративших способность сбраживать лактозу.

Таким образом, стрептомициновые мутации, действующие определенным образом на структуру рибосом [9—11], приводят к конкретным проявлениям изменений функций клетки, поддающихся четкой количественной оценке.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 8.II 1978 г.

ՕՊԱԼ ՍՈՒՊՐԵՍՈՐ ԿՐՈՂ ESCHERICHIA COLI CAF₁Y և CAF70 ՇՏԱՄՆԵՐԻ ՍՏՐԵՊՏՈՄԻՑԻՆԱՅԻՆ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մ. Գ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Է. Գ. ՄՈՒՂՆԵՑՅԱՆ, Ս. Հ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

Աշխատանքում ցույց է տրված, որ օպալ սուպրեսոր կրող E. coli CAF₁Y և CAF70 շտամների ստրեպտոմիցինային մուտանտների ցուցաբերում են նույնպիսի բարձր պլեյոտրոպ էֆեկտ, ինչպես և օբյալ սուպրեսոր կրող շտամների մուտանտները:

Օպալ սուպրեսորի աշխատանքի բնույթը ստրեպտոմիցինային մուտացիայի առկայության դեպքում պարզաբանելու համար անշատվել և ուսումնասիրվել են E. coli CAF₁Y և CAF70 շտամների 100-ից ավելի սպոնտան ստրեպտոմիցինային մուտանտները: Օպալ սուպրեսորի աշխատանքի բնույթի հիման վրա ցույց է տրված ստրեպտոմիցինային մուտացիաների սահմանափակող ազդեցությունը, որը վերականգնվում է ստրեպտոմիցինի ավելացման դեպքում:

THE STUDY OF STREPTOMYCINE MUTANTS OF ESCHERICHIA coli CAF₁Y AND GAF70 STRAINS BEARING OPAL SUPPRESSOR

M. G. OGANESIAN, E. G. MUGNETSIAN, S. A. KHACHATRIAN

The analysis of streptomycine resistant (str-r) and streptomycine dependent (str-d) mutants of E. coli CAF₁Y, CAF70 strains bearing opal

suppressor has established that the pleiotropic effect is the result of the influence of streptomycine mutations,

The experiments have shown that *str-r* and *str-d* mutations restrict the action of opal suppressor that has been restored by addition of streptomycine to nutrient media.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Оганесян М. Г., Барегамян И. Н. Биологический журнал Армении, 27, 7, 16, 1974.
2. Оганесян М. Г., Мугнецян Э. Г. Биологический журнал Армении, 29, 11, 21, 1976.
3. Оганесян М. Г., Мугнецян Э. Г., Джанполадян Л. О. Биологический журнал Армении, 30, 1, 18, 1977.
4. Model P., Webster R. E., Zinder N. D. J. Mol. Biol. 43, 117, 1969.
5. Zipser D. J. Mol. Biol. 29, 441, 1967.
6. Chan T. S., Garen A. J. Mol. Biol. 45, 3, 545, 1970.
7. Адамс М. Бактериофаги. М., 1961.
8. Leboy R., Cox E. C., Flaks G. J. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 52, 1967, 1964.
9. Traub P. S., Nomura M. Science, 162, 384, 198, 1968.
10. Ozaky M., Mizushima S., Nomura M. Nature, 222, 333, 1969.
11. Pongs O., Nierhaus K. H. Febs Lett, 40, 528, 1974.

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДНК БАКТЕРИОФАГА pf 16

А. Г. ГАБРИЕЛЯН, Р. А. ЗАХАРЯН

Изучены физико-химические свойства ДНК трансдуцирующего фага pf 16. По спектру кругового дихроизма, методу Фельзенфельда и температуре плавления определено содержание ГЦ-пар в молекулах ДНК. При выделении ДНК горячим фенольным методом значительно уменьшается молекулярный вес исходного препарата ДНК (седиментационные данные). Исходный молекулярный вес может быть оценен по степени сглаженности дифференциальной кривой плавления.

Фаг pf 16 является одним из трех описанных в литературе фагов (PPI [1], pf 16 [2, 18], PX4 [3]), осуществляющих генерализованную трансдукцию среди штаммов *Pseudomonas putida*. Некоторые из этих штаммов несут гены биodeградации ароматических соединений.

Фаг pf 16 впервые был изолирован из штамма PpG1, катаболизирующего камфору, как хозяйский вариант pf 16h1, и использован для генетического анализа триптофанового оперона [4], а также для трансдукции плазмид биodeградации [5]. Вариант фага pf 16 pf 16h2 был использован при трансдукции манделаткатаболизирующих md1 генов хромосомальной локализации штамма PRS1 в штамм PpG2. Анализ трансдуктантов показал, что в процессе трансдукции дефектного фага pfdm формируются частицы, в которых часть генома фага (от 35 до 70%) замещена на бактериальные гены md1 и которые обнаруживаются в бактериальной клетке в виде суперспирализованных плазмидных ДНК [6]. Не исключается, что аналогичным может быть формирование и плазмид биodeградации.

В связи с приведенным представляет интерес изучение физико-химических характеристик ДНК фага pf 16.

Материал и методика. Препараты фага pf 16, выращенные на бактериях *Pseudomonas putida* PpG1, получали от Кочаряна Ш. М. Бактериофаг pf 16 из лизата штамма PpG1 концентрировали путем дифференциального центрифугирования в градиенте CsCl (центрифуга УЦП-60, ротор типа РКС-24,3×56 мл, 24 000 об/мин, 4 часа, 10°, плотность фаговых частиц 1,51).

После диализа ДНК фага экстрагировали горячим фенольным методом [7]. Содержание белка в препарате ДНК, определенное методом Лоури [8], составляло ~1%. Молекулярный вес выделенной ДНК определяли по методу скоростной седиментации [9] в 1×SSC. Центрифугирование проводили на аналитической ультрацентрифуге Spinco E (ротор AN-Д) с ультрафиолетовой оптикой. Седиментограммы получали после фотометрирования пластинок на двухлучевом микрофотометре ИФО-451. Спектры кругового дихроизма (КД) регистрировали на спектрополяриметре Cary-60 с КД-приставкой 6001. Кривые плавления получали на усовершенствованном для

прецизионных измерений спектрофотометре «Hitachi» с чувствительностью $\sim 10^{-4}$ оптических единиц. Регистрация кривых проводилась при непрерывном повышении температуры в термостатированной ячейке со скоростью 0,15 град/мин. Кривые плавления дифференцировали графическим способом [10].

Результаты и обсуждение. Получены спектры КД ДНК в растворителях 0,1×SSC и 7,2 М NaClO₄ (концентрация ДНК в растворе 50 мкг/мл). В 0,1×SSC (рис. 1) они соответствуют спектру ГЦ-богатой

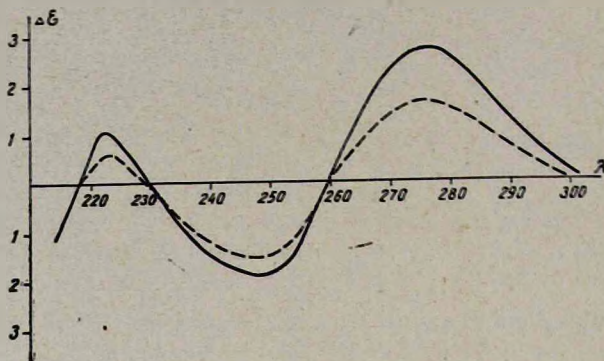


Рис. 1. КД-спектры ДНК рI 16 в единицах молярного дихронизма ($\Delta\epsilon$) в растворителях: (—) 0,1×SSC, (---) 7,2 М NaClO₄.

ДНК в В-форме [11]. При переносе ДНК в концентрированный раствор перхлората натрия наблюдается переход в направлении В→С [12], о чем свидетельствует уменьшение амплитуды положительной полосы при небольшом изменении амплитуды отрицательной.

Определенная по кривой плавления ДНК рI 16 в 0,1×SSC температура плавления (T_m) оказалась равной $(82,2 \pm 0,05)^\circ$ (рис. 2). Это значение соответствует $(69 \pm 1)\%$ -ному содержанию ГЦ-пар в ДНК [13]. Обработка денатурационной кривой по методу Фельзенфельда [14] (рис. 3) также указывают на содержание ГЦ-пар $(70 \pm 5)\%$.

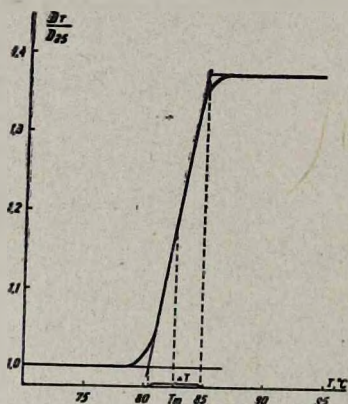


Рис. 2.

Рис. 2. Интегральная кривая плавления ДНК.

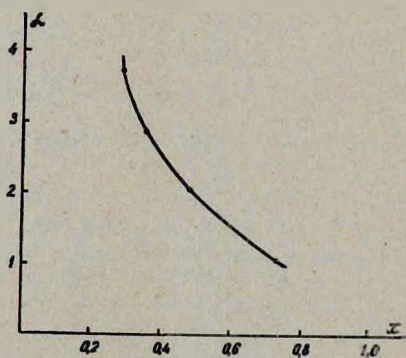


Рис. 3.

Рис. 3. Градуировочная кривая для определения ГЦ-содержания ДНК по Фельзенфельду.

Моль-процент ГЦ-пар находили по градуировочной кривой, построенной по формуле $X_{\text{ГЦ}} = \frac{29,3 - \alpha}{20\alpha - 14,5}$, где $\alpha = \frac{\Delta A_{280}}{\Delta A_{260}}$, ΔA_{280} — разность поглощений при 280 нм полностью денатурированной и нативной ДНК, ΔA_{260} — та же разность при 260 нм (при этой длине волны преимущественно поглощают пары ГЦ). Не исключается присутствие в структуре ДНК фага рf 16 5-СН-цитозина, обуславливающего относительно высокую температуру плавления.

Ширина интервала плавления определялась по кривой плавления как $\Delta T = \frac{1}{\left(\frac{\partial \theta}{\partial T}\right)_{T=T_m}}$ (здесь θ — степень спиральности молекул ДНК).

Она оказалась равной $(3,9 \pm 0,1)^\circ$. Такой интервал плавления характерен для ДНК вирулентных фагов с квазислучайной последовательностью [15, 16].

Как известно [10], при дифференцировании кривой плавления выявляются особенности, незаметные на интегральной кривой. Можно видеть (рис. 4), что в молекулах ДНК нет участков, распределение

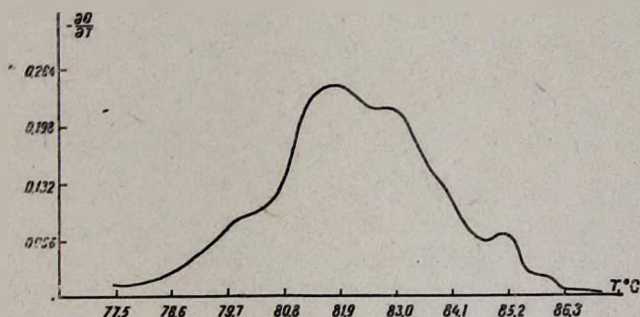


Рис. 4. Нормированная дифференциальная кривая плавления ДНК фага рf 16.

пар оснований в которых резко отличалось бы от среднего. Дифференциальная кривая плавления по степени сглаженности схожа с кривой плавления ДНК с молекулярным весом 100×10^6 дальтон [10]. Такое значение молекулярного веса ДНК согласуется с электронномикроскопическими данными [17, 18], а также с результатами, приведенными в работе Чакрабартти, Гонзалес [6]. Однако полученный методом ультрацентрифугирования [9] молекулярный вес ДНК составил $(29 \pm 0,3) \times 10^6$ дальтон. Это понижение исходного значения молекулярного веса ДНК является, по-видимому, следствием деградации молекул ДНК при выделении.

Выражаем благодарность Ю. С. Лазуркину и Ю. Л. Любченко за предоставленную возможность для проведения работы и Л. С. Шляхтенко и Ю. А. Банникову за помощь в работе.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 13.III 1978 г.

pf16 ԲԱԿՏԵՐԻՈՖԱԳԻ ԴՆԹ-Ի ՄԻ ՔԱՆԻ
ՖԻԶԻԿԱԼ-ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄ

Ա. Գ. ԳԱԲՐԵԼԻԱՆ. Ռ. Ա. ԶԱԽԱՐԻԱՆ

Ուսումնասիրված են pf16 տրանսդուցող ֆագի ԴՆԹ-ի ֆիզիկա-քիմիական հատկությունները: Այդ ԴՆԹ-ի շրջանային դիսրոդմի սպեկտրը համապատասխանում է ԳՑ-զույգերով հարուստ B-ձևի ԴՆԹ-ի սպեկտրին: Կոնցենտրացված աղային լուծույթի մեջ ($7,2 \text{ M NaClO}_4$) ԴՆԹ-ն վեր է անցնում C- ձևի:

Ըստ հալման ջերմաստիճանի ($T_m = 82,2^\circ\text{C}$) սովյալ ԴՆԹ-ի ԳՑ-զույգերի բաղադրությունը հավասար է 69%-ի:

ΔT հալման ինտերվալի լայնությունը, որը հավասար է $3,9^\circ$, բնորոշ է վիրուլենտ ֆագի ԴՆԹ-ն: Հալման դեֆերենցիալ կորի տեսքը թույլ է տալիս եզրակացնելու, որ ԴՆԹ-ի մոլեկուլների նախնական մոլեկուլյար կշիռը 100×10^6 դալտոնի կարգի է: Սակայն տաք ֆենոլային մեթոդով անջատման ընթացքում տեղի է ունենում մոլեկուլյար կշռի նվազում: Սեդիմենտացիոն հղանակով չափված անջատված ԴՆԹ-ի մոլեկուլյար կշիռը հավասար է 29×10^6 դալտոնի:

SOME PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF DNA
OF pf 16 BACTERIOPHAGE

A. G. GABRIELIAN, R. A. ZAKHARIAN

Some physico-chemical properties of DNA of pf 16 transducing bacteriophage have been studied. The contents of GC-pairs in DNA molecules has been determined, using the spectrum of circular dichroism, the melting point of DNA and Felsenfeld's method. Extraction of DNA by hot phenol method significantly decreases the molecular weight of initial preparation of DNA (data of sedimentation).

The differential melting curve permits to conclude that the initial molecular weight of DNA molecules is equal to 100×10^6 daltons.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Holloway B. W., van de Putte P. Nature, 419, 1968.
2. Chacrabarty A. M., Gunsalus C. F., Gunsalus J. C. Proc. Nat. Acad. Sci. (USA), 60, 168, 1968.
3. Olsen R. H., Metcalf E. S., Todd I. K. J. of Virology, 2, 317, 1968.
4. Gunsalus L. C., Gunsalus C. F., Chacrabarty A. M., Stiles S., Crawford P. Genetics, Princeton, 60, 419, 1968.
5. Dann N. W., Gunsalus J. C. J. of Bacteriology, 114, 974, 1973.
6. Chacrabarty A. M., Gunsalus J. C. Virology, 38, 92, 1969.
7. Massie H. R., Zimm B. H. Proc. Nat. Acad. Sci. (USA), 54, 1641, 1964.
8. Layre E. Meth. Enzym., 3, 447, 1957.
9. Frelfelder D. J. Mol. Biol., 54, 567, 1970.
10. Lyubchenko Yu. L., Frank-Kamenetskii M. D., Vologodskii A. L., Lazurkin Yu. S., Gause G. G. Biopolymers, 15, 1019, 1976.
11. Usatyi A. F., Schlyachtenko L. S. Biopolymers, 12, 45, 1973.

12. Zimmer Ch., Luck G. *Biochim. et Biophys. Acta.* 361, 11, 1974.
13. Marmur J., Doty P. *J. Mol. Biol.*, 5, 109, 1962.
14. Felsenfeld G., Hirschman S. Z. *J. Mol. Biol.*, 13, 407, 1965.
15. Шугалий А. В., Франк-Каменецкий М. Л., Лазуркин Ю. С. *Мол. биол.* 5, 766, 1971.
16. Frank-Kamenetskii M. D., Lazurkin Yu. S. *Ann. Rev. Biophys. (Bioenerg.)* 3, 127, 1974.
17. Акопян С. М., Захарян Р. А., Агабалян А. С., Захарян Э. Г., Кочарян Ш. М. Тезисы 15 Чехословацкой конф. по электронной микроскопии. Прага, 1977.
18. Акопян С. М., Галустян М. Г., Агабалян А. С., Захарян Э. Г., Амирханова Л. М., Азарян Н. Г., Арутюнян Д. Г., Захарян Р. А. *Биологический журнал Армении*, 30, 12, 1977.

МИКРОФЛОРА И ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЧЬЕГО ЮГОРТНОГО ЖИРА 600-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

Д. М. КАЧЕРАУСКИС, Л. И. КУПРЕНЕ, Л. А. ЕРЗИНКЯН, А. Б. АКОПОВА

Изучались микрофлора и химический состав овечьего югортного жира 600-летней давности. Установлено, что в нем накапливаются в большом количестве низкомолекулярные свободные и насыщенные жирные кислоты. Данные анализов показали, что он получен из кисломолочного продукта югорта.

Первым кисломолочным продуктом, с которым встречался человек, было скисшее молоко—простокваша, получаемая естественным путем, самоквасом. Таким является и армянский югорт [1]. В исторической Армении на высокогорных летних пастбищах (2800—3600 м над ур. м.) с древнейших времен масло в основном готовилось из кисломолочного продукта—югорта путем непосредственного сбивания в примитивной глиняной или деревянной маслобойке (юг—«масло» и орт или орд—«относящийся»). На этих пастбищах в августе месяце содержание жира в овечьем молоке достигает 12% и выше. От такого молока получается плотный жирный югорт (йогурт) с высокими вкусовыми качествами [2]. Животный жир нередко закапывался в землю для хранения на зиму (в кувшинах емкостью 6—20 кг).

Весной 1974 г., во время прокладки фундамента под новое здание, в лесу, на окраине Раздана (1500 м над ур. м.), строители на глубине более 10 метров обнаружили кувшин с овечьим маслом. В данном случае, несомненно, масло было изготовлено на высокогорном летнем пастбище, так как дойка овец производилась в период нахождения их на летних пастбищах.

По определению специалистов Института археологии АН АрмССР, кувшин пролежал в земле более 600 лет. Масло постоянно находилось под толщей земли без доступа воздуха в законсервированном состоянии. Изучение состава его представляло определенный научный и практический интерес.

В настоящей работе приводятся результаты микроскопического исследования и физико-химические анализы длительно выдержанного жира.

Материал и методика. К 3 г масла добавляли 60 мл стерильной воды, суспензию нагревали до 55—60° и встряхивали в течение 15 мин. Полученную эмульсию центрифугировали в течение 5 мин при 4500 об/мин. Из осадков делали высевы на соответствующие питательные среды и готовили мазки для микроскопии. Мазки, нанесен-

ные на предметные стекла, перед окрашиванием метиленовой синькой обрабатывали спиртово-эфирной смесью.

Содержание летучих кислот определяли дистилляционным методом [2]. количество молочнокислых бактерий в 1 мл молока—по методу предельного разведения [3].

Титр коли определяли на среде Буиры следующего состава (г/л мясопептонного бульона): маннита или молочного сахара—10,0 и 1% раствора нейтральрота—6,0, pH среды 7,0—7,2.

Кислотность жира определяли по методу Кеттсторфера [4].

Йодное число устанавливали по методу Гануса [5]. Идентификацию свободных жирных кислот производили методом газо-жидкостной хроматографии [6]. Конъюгированные жирные кислоты определяли спектрометрическим методом [7].

Результаты и обсуждение. При микроскопическом наблюдении, после специальной тщательной обработки образцов масла, взятых из серединовых глубинных слоев, нам удалось увидеть короткие палочки величиной 5—10×0,6 микрон, диплококки и стрептококки. Эти микроорганизмы, несомненно, относятся к молочнокислым бактериям, так как в высокогорных условиях масло готовится из спонтанно-скисшего молока. Неоднократные исследования выявили слабую обсемененность воздуха и свежесвыянного молока посторонними микроорганизмами на высокогорных летних пастбищах (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Микрофлора овечьего сборного молока на высокогорном летнем пастбище, 2900 м над ур. м. (данные анализов непосредственно после дойки, тыс. на 1 мл)

Стада	Общее количество микроорганизмов	Количество молочнокислых бактерий	% молочнокислых бактерий	Коли-титр
Первое	162	155	95,6	0,1
Второе	534	522	97,7	0,01

Однако при высеве на питательные среды (молоко, гидролизованное молоко, агаризованное молоко, мясопептонный агар с 2% глюкозы или сахарозы, суслоагар) видимые под микроскопом микроорганизмы не дали роста при оптимальных условиях инкубации.

Интересно отметить, что югортное масло 600-летней давности обладает свойством подавлять рост и развитие грамположительных (*Staph. aureus*) и грамтрицательных бактерий (*E. coli*). Образцы этого масла при открытом хранении в течение 3-х лет при комнатной температуре не заплесневели.

Испытуемый овечий жир содержит влаги—0,4, жира—98%. Кислотность жира в градусах Кеттсторфера составляет 3148, йодное число—3,8, перекисное число в %—0,036, кислотное число—182 [8]. Как известно, йодное число характеризует количество ненасыщенных жирных кислот, а перекисное—указывает на порчу жира.

В жире были обнаружены только три жирные кислоты. Из них пальмитиновая кислота составляла 81, стеариновая—15, миристиновая—3,8%. Количество насыщенных жирных кислот довольно высокое, ненасыщенные жирные кислоты, в том числе олеиновая, в нем не обнаружены.

Нами [9] определялось также содержание конъюгированных жирных кислот (табл. 2).

Таблица 2
Содержание конъюгированных жирных кислот в овечьем молочном жире 600-летней давности

Конъюгированные кислоты	Количество, %
Диеновые	0,190
Триеновые	—
Тетраеновые	0,0002

Обнаруженное незначительное количество конъюгированных жирных кислот свидетельствует об интенсивной порче молочного жира. Триеновые конъюгированные кислоты в результате окислительных процессов полностью исчезли. ДЧ исследованного жира составлял 156 мл, тогда как в свежем жире его содержание 6—12 мл.

В табл. 3 приводятся данные о количественном содержании свободных жирных кислот.

Таблица 3
Содержание свободных жирных кислот в овечьем молочном жире 600-летнего возраста

Кислоты	Количество, %
Уксусная	3,67
Пропионовая	2,29
Масляная	48,66
Изовалериановая	0,95
Н-валериановая	6,89
Н-капроновая	32,46
Капроновая	5,05

Как видно из данных табл. 3, в результате окислительных процессов образовались низкомолекулярные жирные кислоты [10]. При этом содержание масляной и н-капроновой кислот сравнительно высокое.

Итак, вследствие длительного хранения овечьего молочного жира жирнокислотный состав и физико-химические показатели его заметно изменились, а в результате окислительных процессов в нем произошло накопление большого количества низкомолекулярных свободных и насыщенных жирных кислот.

Литовский филиал ВНИИ маслоделия и сыроделия.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 16.V 1978 г.

ՈՉԵԱՐԻ 600 ՏԱՐՎԱ ՀՆՈՒԹՅԱՄԲ ՅՈՒՂՈՐԴԱԿԱՐԱԳԻ
ՄԵԿՐՈՅԼՈՐԱՆ ԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ

Դ. Մ. ԿԱՉԵՐԱՍԿԻՍ, Լ. Ի. ԿՈՒՊՐԵՆԵ, Լ. Ա. ԵՐԶԻՆԿՅԱՆ, Ա. Բ. ԱԿՈՊՈՎԱ

ՀՄՍՀ Հրապարակի շրջանում հայտնաբերված ոչխարի 600 տարվա հնութիւն ունեցող յուղորդակարագի հետազոտութիւնները ցույց են տվել, որ յուղի կազմի խոշոր փոփոխութիւններ են տեղի ունեցել: Այսպես, օրինակ, օքսիդացման պրոցեսների հետեանքով խիստ փոփոխութեան են ենթարկվել ոչխարի կաթնալուղի ճարպաթթվային կազմը և քիմիական ցուցանիշները: Ոչխարի կաթնալուղի մեջ կուտակվել են մեծ քանակութեամբ ցածրամոլեկուլյար աղաւ և չհագեցված ճարպաթթուներ:

MICROFLORA AND CHEMICAL COMPOSITION OF 600 YEARS
OLD SHEEP YOGURT

D. M. KACHERAUSKIS, L. I. KUPRENE, L. A. ERZINKIAN, A. B. AKOPOVA

It has been established that in 600 years old yogurt there is a significant accumulation of low molecular free and saturated fatty acids.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Երզինյան Լ. Ա., Նիկոլոս Ս. Մ., Ակոպովա Ա. Բ. Биологический журнал Армении, 28, 7, 26, 1975.
2. Երզինյան Լ. Ա. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых Бактерий. Ереван, 1971.
3. Скоройдужова А. М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. М., 1963.
4. Инихов Г. С., Гаркунов В. Техно-химический контроль в молочной промышленности. М., 140, 1934.
5. Инихов Г. С., Брио Н. Г. Методы анализов молока и молочных продуктов, 283, М., 1971.
6. Белоусов А. П., Куркова М. Ф., Бакшиева В. Н. Изв. вузов СССР, 3, 44, М., 1966.
7. Крылов Н. Н., Лясковская Ю. Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. М., 1965.
8. Плеханова Р. А., Конопелькина Т. Т. Научные тр. Омского сельхозинститута им. С. М. Кирова, 74, 48, 1970.
9. Атраментова В. Г., Гладкая В. Ф. Молочная промышленность, 1, 23, 1974.
10. Горяев М. И., Фомин Е. Г. Труды Фрунзенского политехнического института, 64, 104, 1973.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРОФОСА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Л. А. ЕРЗИНҚЯՆ, М. Յ. ՔԱՒԼԵՎԱՆԻ, Ա. Յ. ՔԱՒԼԵՎԱՆԻ, Բ. Ա. ՄԱԾՅԱՆ

Изучалось влияние хлорофоса на рост и развитие молочнокислых бактерий: *L. acidophilum*, шт. 317/402, *L. plantarum*, шт. 13 и *Str. lactis*, шт. 7. Установлено, что они проявляют разную устойчивость к различным концентрациям препарата. Наиболее устойчивой оказалась молочнокислая палочка *L. acidophilum*, шт. 317/402, которая, кроме того, разлагает хлорофос, что имеет важное практическое значение.

При применении фосфорорганических соединений (ФОС) в растениеводстве часть препаратов сохраняется во внешней среде, попадая в растения, водоемы, отсюда—в силос и пищевые продукты, что создает значительную опасность для жизни людей и животных [1—3].

Загрязнение животноводческих продуктов происходит при непосредственном контакте животных с ядохимикатами. При этом преобладающая часть препаратов ФОС способна быстро преодолеть кожно-волосистой барьер животного и интенсивно выделяться с молоком.

После однократной обработки коров 11,6%-ным масляно-спиртовым раствором хлорофоса следы препарата в молоке выявляются через 15 мин и остаются в течение 7 суток [4, 5].

По литературным данным, хлорофос *in vitro* угнетает рост многих микроорганизмов [1]. Давидова [6] сообщает, что фосфор- и хлорорганические соединения влияют на активность ферментов (пероксидаз и ксантин-дегидраз) молока. Имеются сообщения и о том, что препараты ФОС снижают удои животных, товарное качество и свертываемость молока [7].

О выделении препаратов ФОС с молоком сообщают и другие авторы [8—10].

По данным Серко [11], хлорофос оказывает угнетающее влияние на сыропригодность молока. Было установлено, что нанесение 1%-го водного раствора хлорофоса на кожный покров животного отрицательно влияет на молокоствораживающий фермент молока, вследствие чего время сгусткообразования молока удлиняется, и сгусток получается дряблым.

Нам не удалось найти в литературе данные о влиянии различных концентраций хлорофоса на рост и развитие молочнокислых бактерий. В этой связи была поставлена цель определить бактерицидное действие гиподермин-хлорофоса и препарата Р, предложенного Армянским научно-исследовательским институтом животноводства и ветеринарии, на рост и развитие молочнокислых бактерий.

Материал и методика. Работа проводилась с двумя группами коров (по три в каждой). Первую группу обрабатывали гиподермин-хлорофосом, а вторую—препаратом Р (11,6%-ный масляно-спиртовый раствор) методом однократного обливания (24 мл препарата на животное). Полученное от этих коров молоко заквашивалось испытываемыми молочнокислыми бактериями: *L. acidophilum*, шт. 317/402, *L. plantarum*, шт. 13 и *Str. lactis*, шт. 7. Влияние хлорофоса на молочнокислые бактерии определялось через 12, 18, 24, 36 и 120 час. после обработки животных

Количество бактерий определялось по Мак-Креди, кислотность—по Тернеру.

Результаты и обсуждение. Гиподермин-хлорофос и препарат Р неодинаково влияют на рост и развитие палочковидных форм молочнокислых бактерий, шт. 317/402 и 13, молочнокислого стрептококка, шт. 7.

Гиподермин-хлорофос не оказывал угнетающего действия на рост, развитие и кислотообразование *L. acidophilum*, шт. 317/402 через 12 час. после обработки животных. Однако в тех же дозах он подавлял рост, развитие и кислотообразование *L. plantarum*, шт. 13 и *Str. lactis*, шт. 7. Кислотообразование у *Str. lactis*, шт. 7 снизилось на 20% и более. Клетки стрептококков резко удлинились и видоизменились. Некоторые клетки *L. plantarum*, шт. 13 потеряли зернистость, а численность их снизилась примерно в 4 раза.

Препарат Р (вторая группа) подавлял кислотообразование штаммов 13 и 7. Численность клеток у штамма 13 (как и в первой группе) снизилась в 4 раза.

Через 18 час. после обработки животных гиподермин-хлорофос не действовал на *L. acidophilum*, шт. 317/402, в то время как сильно влиял на кислотообразование, численность, форму и величину клеток *L. plantarum*, шт. 13 и *Str. lactis*, шт. 7. Клетки этих штаммов резко удлинились и видоизменились (рис. 1, 2). Численность их у *L. plantarum*, шт. 13 снизилась примерно в 40 раз.



Рис. 1. Молочнокислая палочка *L. plantarum*, шт. 13 в молоке коровы, не обработанной хлорофосом (контроль).

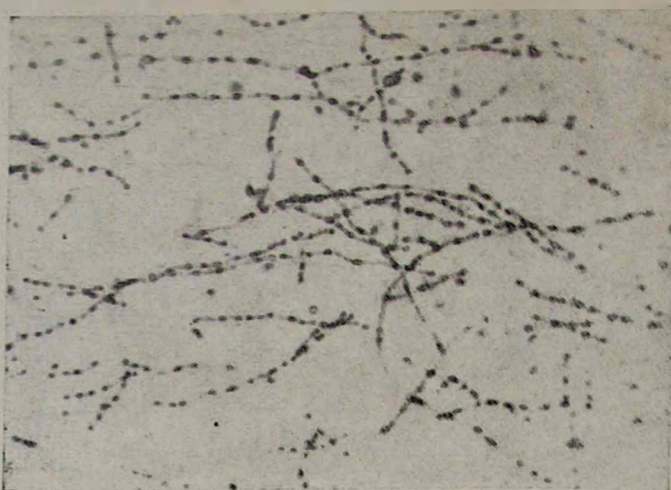


Рис. 2. Молочнокислая палочка *L. plantarum*, шт. 13 в молоке коровы, обработанной хлорофосом.

Развитие молочнокислых бактерий в молоке

Группа коров	Культуры бактерий	Молоко до обработки хлорофосом			
		кислотность, °Т		количество бактерий на 2-й день, млн/мл	морфология клеток
		2-й день	7-й день		
I группа (обработка гиподермин-хлорофосом)	<i>L. acidophilum</i> , шт. 317/402	220	398	250	2—20×0,9 мк незернистые
	<i>L. plantarum</i> , шт. 13	146	174	250	6—18×0,9 мк зернистые
	<i>Str. lactis</i> , шт. 7	72	128	25	короткие стрептококки
II группа (обработка препаратом Р)	<i>L. acidophilum</i> , шт. 317/402	220	398	250	2—20×0,9 мк незернистые
	<i>L. plantarum</i> , шт. 13	146	174	250	6—18×0,9 мк зернистые
	<i>Str. lactis</i> , шт. 7	72	128	25	короткие стрептококки

Препарат Р снижал кислотообразование у штамма 13 (кислотность снизилась от 174°Т до 134°Т). Численность клеток также уменьшилась в 40 раз. У штамма *Str. lactis* 7 как в первой, так и во второй группе кислотность снизилась на 20%.

В табл. приведены данные, полученные через 24 час. после обработки животных указанными препаратами. Из данных таблицы видно, что гиподермин-хлорофос влияет на форму и величину клеток. Количество микроорганизмов не изменилось, однако кислотообразование снизилось у всех трех испытуемых штаммов молочнокислых бактерий. Кислотообразование у *L. acidophilum*, шт. 317/402 на второй день незначительно снизилось—появились стрептобактериальные формы. Аналогичная картина наблюдалась и при действии препарата Р. Это объясняется тем, что концентрация хлорофоса в молоке через 24 час. после обработки возросла.

Данные, полученные через 36 час. после обработки, показали, что гиподермин-хлорофос и препарат Р снижают кислотообразование и влияют на форму и величину клеток у всех испытуемых штаммов (табл.). Кислотообразование на второй день у штамма *L. acidophilum*,

Т а б л и ц а

коров, обработанных хлорофосом

Молоко, обработанное хлорофосом (через 24 час.)				Молоко, обработанное хлорофосом (через 36 час.)			
кислот- ность, °Т		количество бак- терий на 2-й день, млн/мл	морфология клеток	кислот- ность, °Т		количество бак- терий на 2-й день, млн/мл	морфология клеток
2-й день	7-й день			2-й день	7-й день		
194	400	250	2—20×0,9 мк много стрепто- бактерий	194	400	250	2—20×0,9 мк незерни- стые
100	120	250	6—100×0,9 мк зернистые и незернистые	100	130	25	1—100×0,9 мк зерни- стые и незернистые
58	102	25	удлиненные стрептококки	58	102	25	удлиненные стрепто- кокки
200	398	250	4—20×0,9 мк много стрепто- бактерий	194	400	250	2—20×0,9 мк незер- нистые
106	120	250	6—100×0,9 мк зернистые и незернистые	90	134	25	1—100×0,9 мк зерни- стые и незернистые
66	102	25	удлиненные стрептококки	66	106	25	удлиненные стрепто- кокки

317/402. как и в предыдущем случае, незначительно снизилось—появились стрептобактериальные формы. У *L. plantarum*, шт. 13 численность клеток уменьшилась в 10 раз.

Нами изучалось также влияние указанных препаратов на молочнокислые бактерии через 120 час. после обработки животных. Гиподермин-хлорофос и препарат Р не снижали кислотообразование, однако слабо влияли на форму и величину клеток у штаммов 13 и 7. Клетки удлинились и видоизменились.

Результаты опытов показывают, что разные штаммы молочнокислых бактерий проявляют разную устойчивость к различным концентрациям хлорофоса. Так, например, *L. plantarum*, шт. 13 и *Str. lactis*, шт. 7 не проявили устойчивости к хлорофосу, выделяемому с молоком через 12, 18, 24, 36 и 120 час. после обработки животных.

Однако молочнокислая палочка *L. acidophilum*, шт. 317/402 оказалась устойчивой к тем же концентрациям хлорофоса, выделяемого с молоком в те же часы. Как видно из данных таблицы, часть клеток *L. acidophilum*, шт. 317/402 под влиянием высоких концентраций хлорофоса, выделяемого с молоком, переходит в стрептобактериальные формы, а энергия кислотообразования снижается (в пределах 10%).

В процессе своей жизнедеятельности эта устойчивая форма продуцирует большое количество кислоты, которая в свою очередь разлагает хлорофос.

Таким образом, *L. acidophilum*, шт. 317/402 не только проявляет высокую устойчивость к различным концентрациям хлорофоса, выделяемого с молоком с 12-ти до 120-ти час. после обработки животных, но и разлагает его, что имеет важное практическое значение для получения безвредной бесхлорофосной молочной продукции.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 19.VI 1978 г.

ՔԼՈՐՈՖՈՍԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՔՆԱԹՎԱՅԻՆ ՄԱՆՐԷՆԵՐԻ ԱՆԻ ԵՎ ԶԱՐԿԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Լ. Հ. ՆՐՁԻՆՅԱՆ, Մ. Շ. ՓԱՂԵՎԱՆՅԱՆ, Ա. Շ. ՓԱՂԵՎԱՆՅԱՆ, Ռ. Ա. ՄԱՌՈՅԱՆ

Քլորոֆոսի նկատմամբ թույլ դիմացկունություն ցուցաբերեցին կաթնաթթվային ձողաձև *L. plantarum* շտ. 13 և *Str. lactis* 7 շտամները, իսկ արտահայտվեց բջիջների աննորմալ ձևափոխմամբ, թթու առաջացնելու ունակության թուլացմամբ և միկրոօրգանիզմների քանակի նվազեցմամբ:

Քլորոֆոսի նկատմամբ դիմացկունություն ցուցաբերեց կաթնաթթվային ձողաձև *L. acidophilum* շտ. 317/402, որն աչքի է ընկնում իր ակտիվ ֆիզիոլոգիական և բիոքիմիական հատկություններով, այդ թվում՝ բարձր թթու առաջացնելու ունակությամբ (400°P): Այս շտամը ոչ միայն դիմացկուն է քլորոֆոսի տարբեր կոնցենտրացիաների նկատմամբ, այլ նաև քայքայում է քլորոֆոսը, որն ունի կարևոր գործնական նշանակություն քլորոֆոսից զերծ թթու կաթնամթերքների ստացման համար:

THE INFLUENCE OF CHLOROPHOS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF LACTOBACTERIA

L. H. ERZINKIAN, M. Sh. PAHLEVANIAN, A. Sh. PAHLEVANIAN,
R. A. MADOIAN

The development of Lactobacteria in milk of cow treated by chlorophos has been studied.

It has been proved that hypodermin chlorophos and preparation "R" decrease the acid formation and [cause morphological changes of bacteria cells.

The strain "Narine" of *L. acidophilum* is comparatively more resistant to high concentrations of chlorophos.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вайков В. И., Шнайдер Е. В. Хлорофос. М., 1962.
2. Штенберг А. И. Остаточное содержание пестицидов в продуктах питания. М., 1973.
3. Медведев Л. И. Справочник по инсектицидам. М., 1974.
4. Мамаев Н. Х., Голин П. И., Омалова М. В. Ветеринария, 9, 65, 1971.
5. Филатов Г. В., Сивахин П. А. Ветеринария, 5, 102, 1972.
6. Давидова И. Р. Молочная промышленность, 4, 20, 1972.
7. Казакова М. В., Якуб Г. Г., Мандрик Ф. И. Ветеринария, 2, 107, 1974.
8. Дмитриев А. И., Иванюшин Б. И., Иванов Л. В. Ветеринария, 2, 105, 1974.
9. Непоклонов А. А., Метелица В. К. Ветеринария, 5, 100, 1972.
10. Якуб Г. Г., Мандрик Ф. И., Казакова М. В. Ветеринария, 6, 93, 1973.
11. Серко С. А. Тез. Всесоюз. конф., 103, Ереван, 1977.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ НАПРЯЖЕНИЕМ КИСЛОРОДА И НАБОРАМИ ИЗОФЕРМЕНТОВ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ТКАНЯХ КРОЛИКОВ

К. С. ДАННЕЛЯН, Л. Б. БУРНАЗЯН

Исследовано наличие корреляции между напряжением кислорода (pO_2) и процентным содержанием М-субъединиц лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в тканях кроликов. Коэффициент корреляции для связи исследованных параметров $r = -0.93$. Приведены результаты регрессионного анализа для данных по pO_2 и %М ЛДГ в тканях кроликов и крыс: полученные закономерности аналогичны и согласуются с положениями «аэробно-анаэробной» гипотезы о регуляции синтеза мономеров ЛДГ *in vivo*.

К объяснению координации аэробного и анаэробного обмена углеводов в клетке, в частности эффекта Пастера, привлекается множество механизмов. Среди них, наряду с регуляторными процессами на уровнях гексокиназной, фосфофруктокиназной, фосфоглицераткиназной, пируваткиназной реакций, выделяется также лактатдегидрогеназная реакция. Выдвинута «аэробно-анаэробная» гипотеза, согласно которой распределение изоферментов (ИФ) ЛДГ в тканях млекопитающих имеет физиологический смысл, так как соотносится с различными в их кинетических характеристиках [1, 2].

Гипотеза дискутируется. Обсуждаются в основном следующие вопросы: 1. справедливо ли положение о физиологическом смысле разницы в чувствительности ИФ к ингибированию пируватом? 2. действительно ли существует зависимость распределений ИФ ЛДГ в тканях от их кислородоснабжения? 3. каков механизм этой регуляции? Результаты детального исследования кинетики образования abortивных комплексов ЛДГ-НАД-пируват и ЛДГ-НАДН-лактат, представленные Иверсом [3], разрешили высказанные ранее сомнения [4, 5] по поводу первого пункта гипотезы. Однако опубликованные ныне данные [6, 7], не согласующиеся с предполагаемой ролью abortивных тройных комплексов, нуждаются в дальнейшей разработке. Второе положение гипотезы в основном подтверждается. Показана очевидная зависимость скорости синтеза субъединиц М и, соответственно, соотношения содержания Н и М мономеров ЛДГ в культуре клеток и ткани от содержания O_2 в среде культивирования [2, 8, 9]. Кроме того, установлено приспособительное изменение состава ИФ ЛДГ в сторону увеличения пропорции М/Н при различных гипоксических состояниях [10—14].

Несмотря на то что гипотеза разрабатывается во многих лабора-

ториях, мы не встретили в литературе широкого исследования с сопоставлением параметров, между которыми предположена регуляторная связь, характерных для тканей в норме, стационарном состоянии. Исходя из этого, нами ранее были систематизированы и сопоставлены имеющиеся в физиологической и биохимической литературе сведения о топографии pO_2 и распределении ИФ ЛДГ в тканях млекопитающих [15]. Учитывая существенную разноречивость в результатах проведенного корреляционного анализа, мы пришли к выводу о необходимости исследовать наборы ИФ ЛДГ и pO_2 в тканях лабораторных животных в норме, покое с целью выявления наличия или отсутствия корреляции между ними.

Материал и методика. Опыты проводили на кроликах весом 2,5—3,5 кг. Напряжение кислорода определяли полярографическим методом с помощью полярографа ЛР-60 и пары электродов платина ($50 \mu < \varnothing < 60 \mu$)—хлорированное серебро ($1 < \varnothing < 1,5$ мм), с подачей напряжения 0,65—0,75 в [16, 17]. Так как применялся индикаторный электрод открытого типа, результаты измерений выражали в относительных единицах (микроамперах). Процент М-субъединиц рассчитывали на основе данных по изоферментному составу ЛДГ, полученных методом диск-электрофореза на полиакриламидном геле по Дитцу, Лубрано [18] с незначительными модификациями. Скапирование гелей производили с помощью специальной приставки, приспособленной к прибору Specord UV VES [19].

Результаты и обсуждение. В табл. 1 представлены результаты исследований наборов ИФ ЛДГ (а также рассчитанные на основе этих данных значения относительного содержания М-субъединиц) и напряжения кислорода в норме, покое в ряде тканей кроликов. Результаты каждого опыта по полярографическому измерению pO_2 суть средние арифметические из значений, полученных по нескольким точкам ткани данной особи; отметим при этом, что значительного разброса значений pO_2 для одной и той же ткани мы не зарегистрировали. Этот факт согласуется с современными представлениями о гистограмме капиллярной сети, оптимально снабжающей кислородом все участки тканей. Исключения составляют почки, существенно гетерогенные по исследованным параметрам,—по мере продвижения индикаторного электрода от коркового слоя вглубь, к сосочкам, прибор регистрировал постепенное падение pO_2 .

Из табл. 1 виден довольно четкий переход от преобладания анодных фракций, и, соответственно, низкого относительного содержания М-субъединиц ЛДГ в тканях, в которых значения напряжения кислорода оказались наивысшими (сердце, корковый слой почек, камбаловидная /красная/ мышца), к тканям с преобладанием катодных фракций, высоким процентом М-субъединиц и относительно низким pO_2 (печень, большая поясничная мышца /белая мышца/). Эта закономерность оказалась характерной и для одного гетерогенного органа—почек.

Коэффициент корреляции, рассчитанный для установления степени взаимосвязи рассматриваемых нами параметров, $r = -0,93$ (соответствующая кривая на рис. 1). Для сравнения приведена также ана-

Таблица 1

Распределение ИФ ЛДГ (в % ($M \pm m$)) и топография pO_2 (в микроамперах) ($M \pm m$) в тканях кроликов (n — число опытов)

Ткань	ЛДГ ₁	ЛДГ ₂	ЛДГ ₃	ЛДГ ₄	ЛДГ ₅	% M (n)	pO_2 (n)
Сердечная мышца	66,20 $\pm$ 3,40	22,62 $\pm$ 1,74	10,33 $\pm$ 1,97	0,58 $\pm$ 0,37	0,27 $\pm$ 0,25	11,52 (8)	49,1 $\pm$ 2,14 (9)
Корковый слой почек	42,32 $\pm$ 1,43	30,14 $\pm$ 2,06	21,97 $\pm$ 0,82	4,74 $\pm$ 1,39	0,83 $\pm$ 0,39	22,91 (7)	35,2 $\pm$ 2,03 (9)
Камбаловидная мышца	38,92 $\pm$ 3,65	33,15 $\pm$ 0,88	21,95 $\pm$ 2,20	4,29 $\pm$ 1,83	1,69 $\pm$ 0,99	24,17 (7)	32,9 $\pm$ 1,62 (9)
Мозговой слой почек	32,65 $\pm$ 0,64	25,96 $\pm$ 0,23	27,41 $\pm$ 1,24	11,40 $\pm$ 0,62	2,58 $\pm$ 0,38	31,33 (7)	34,8 $\pm$ 1,79 (7)
Селезенка	27,74 $\pm$ 1,22	32,38 $\pm$ 1,53	25,62 $\pm$ 0,62	11,75 $\pm$ 0,41	2,51 $\pm$ 0,51	32,23 (8)	32,6 $\pm$ 1,44 (9)
Икроножная мышца	19,12 $\pm$ 0,84	19,47 $\pm$ 0,72	20,81 $\pm$ 0,71	22,32 $\pm$ 0,79	18,28 $\pm$ 1,27	50,29 (8)	24,25 $\pm$ 2,0 (9)
Печень	11,54 $\pm$ 0,59	17,30 $\pm$ 0,70	33,88 $\pm$ 0,38	30,32 $\pm$ 1,98	6,56 $\pm$ 1,02	50,96 (8)	21,8 $\pm$ 1,61 (9)
Большая поясничная мышца	7,05 $\pm$ 1,49	9,28 $\pm$ 1,62	13,40 $\pm$ 1,19	30,14 $\pm$ 1,72	40,13 $\pm$ 3,32	71,76 (7)	19,15 $\pm$ 2,28 (8)

логичная кривая для данных по тканям крыс ($r = -0,88$), полученных нами ранее [20] (рис. 2).

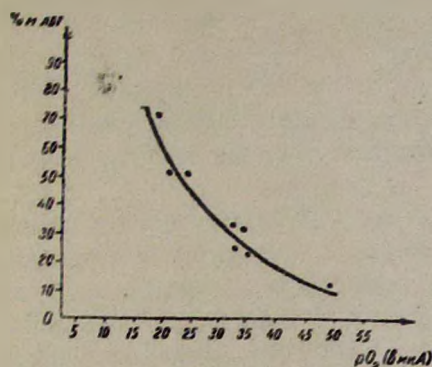


Рис. 1.

Рис. 1. Кривая зависимости %М ЛДГ от pO_2 в тканях кроликов.

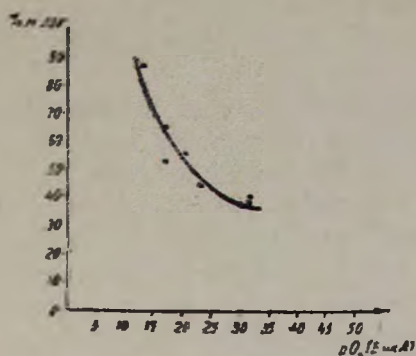


Рис. 2.

Рис. 2. Кривая зависимости %М ЛДГ от pO_2 в тканях крыс.

Учитывая близость r к -1 , мы подвергли полученные данные регрессионному анализу, применив метод среднего квадратичного отклонения с помощью электронно-вычислительной машины «Наири». Результаты следующие:

а) для данных по тканям кроликов:

$$\text{Уравнение } y = A + ax \text{ при } A = 95,449, \quad a = -1,845 \quad \sigma = 6,759.$$

$$y = A + a_1x + a_2x^2 \text{ при } A = 152,144, \quad a_1 = -5,515, \quad a_2 = 0,0543 \quad \sigma = 4,407.$$

$$y = A + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 \text{ при } A = 363,35, \quad a_1 = -26,499, \quad a_2 = 0,707, \quad a_3 = -0,0064 \quad \sigma = 3,562.$$

$$y = A + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 \text{ при } A = 318,376, \quad a_1 = -19,75, \quad a_2 = 0,344, \quad a_3 = 0,0019, \quad a_4 = 0,000067 \quad \sigma = 3,564.$$

$$y = Ae^{ax} \text{ при } A = 200,74, \quad a_1 = 0,05799 \quad \sigma = 4,189.$$

$$y = Ae^{a_1x + a_2x^2} \text{ при } A = 207,68, \quad a_1 = -0,06, \quad a_2 = 0,000032 \quad \sigma = 4,162.$$

$$y = Ae^{a_1x + a_2x^2 + a_3x^3} \text{ при } A = 7918,8, \quad a_1 = -0,422, \quad a_2 = 0,0113, \quad a_3 = -0,00011 \quad \sigma = 3,542.$$

$$y = Ae^{a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4} \text{ при } A = 2604,5, \quad a_1 = -0,255, \quad a_2 = 0,0023, \quad a_3 = 0,000095, \quad a_4 = 0,0000017 \quad \sigma = 3,556.$$

б) для данных по тканям крыс:

$$\text{Уравнение } y = A + ax \text{ при } A = 100,778, \quad a_1 = -2,058, \quad \sigma = 7,559.$$

$$y = A + a_1x + a_2x^2 \text{ при } A = 207,555, \quad a_1 = -11,899 \quad \sigma = 4,708.$$

$$y = A + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 \text{ при } A = 476,815, \quad a_1 = -50,921, \quad a_2 = 2,013, \quad a_3 = -0,027 \quad \sigma = 4,254.$$

$$y = A + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 \text{ при } A = 2018,41, \quad a_1 = -332,264, \quad a_2 = 20,634, \quad a_3 = -0,558, \quad a_4 = 0,006 \quad \sigma = 6,452.$$

$$y = Ae^{ax} \text{ при } A = 121,754, \quad a = -0,038 \quad \sigma = 6,861.$$

$$y = Ae^{a_1x - a_2x^2} \text{ при } A = 492.25 \quad a_1 = -0.166 \quad a_2 = 0.003 \quad \tau = 4.302.$$

$$y = Ae^{a_1x + a_2x^2 + a_3x^3} \text{ при } A = 7413.1, \quad a_1 = -0.599, \\ a_2 = 0.021, \quad a_3 = -0.00027 \quad \tau = 3.92.$$

$$y = Ae^{a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4} \text{ при } A = 18 \cdot 10^3, \quad a_1 = -4.647, \\ a_2 = 0.29, \quad a_3 = -0.0078, \quad a_4 = 0.0008 \quad \tau = 6.256.$$

В обоих случаях все приведенные значения среднего квадратичного отклонения находятся в пределах значений σ , полученных при расчетах σ для рассматриваемых параметров.

Установленная нами закономерность согласуется с представлениями о том, что в процессе онтогенетического развития организмов складываются тканеспецифические наборы ИФ ЛДГ, соответствующие метаболическим потребностям этих тканей, и что, возможно, решающим фактором, определяющим тип спектра в ткани, является ее кислородоснабжение, точнее напряжение O_2 в ней. При этом, по-видимому, лактатдегидрогеназная система довольно лабильна—идет постоянное, сравнительно интенсивное (период полураспада ИФ ЛДГ—4—18 дней, время жизни и-РНК для М-мономеров около 9 часов) обновление наборов в тканях, о чем свидетельствуют результаты исследований скоростей синтеза и деградации ИФ ЛДГ *in vivo* [2, 21, 22]. Следовательно, поддержание определенных тканеспецифических наборов ИФ ЛДГ должно обеспечиваться в известной степени поддержанием стационарных концентраций регуляторных факторов, важных для становления лактатдегидрогеназной системы. Именно исходя из этих соображений, мы исследовали вопрос о том, обеспечивают ли гомеостатические механизмы также поддержание определенных стационарных концентраций кислорода, оптимальных для каждой ткани в данном функциональном состоянии. Как видно из полученных нами данных по оксигенотопографии тканей крыс и кроликов, pO_2 в разных тканях изученных животных в норме, покое существенно различается. Переход от одних концентраций O_2 в тканях к другим под действием возмущающего фактора (вдыхание смеси воздуха с чистым кислородом) и довольно быстрое (1, 2-минутное) восстановление прежнего уровня pO_2 по прекращении этого воздействия мы наблюдали при испытании чувствительности электродов к кислороду.

Проведенный нами ранее анализ литературных данных обнаружил наличие аналогичных закономерностей в тканях человека ($r = -0.86$), у крыс подобной зависимости не выявлено ($r = -0.23$) [15]. Отмеченная нами [15] противоречивость литературных данных по измерению pO_2 в тканях млекопитающих связана, по-видимому, с отсутствием единой, унифицированной, доступной оптимальной аппаратуры по пляртографии. Вместе с тем известно, что гистограммы разных тканей существенно различаются, следовательно, регистрируемые в тканях величины pO_2 должны по-разному зависеть от размеров индикаторного электрода, и истинная картина топографии pO_2 по тканям организмов может быть искажена. Сказанное продемонстрировано Джемисоном

и др. [23], которые установили наличие существенной разницы в изменениях регистрируемых значений pO_2 в разных тканях крыс при переходе от индикаторного электрода диаметром 60 μ к электроду диаметром 330 μ .

Исходя из этого, мы пришли к выводу о необходимости измерения pO_2 одной и той же парой электродов в одних и тех же условиях, в тканях одних и тех же животных. Выбирая оптимальный диаметр электрода, при котором травма ткани минимальна, а стабильность электрода достаточна, мы руководствовались рекомендациями Джемисона и др. [23], согласующимися с мнением Березовского [16]. Полученные нами результаты, точнее закономерность в последовательности тканей крыс и кроликов в порядке убывания величины pO_2 в них согласуется с закономерностью, установленной относительно тканей человека [24] и крыс [23]. Составленная в результате подобных исследований картина оксигенотопографии тканей крыс и кроликов в силу сведения к минимуму эффекта биохимической индивидуальности животных, разницы в параметрах применяемой аппаратуры, на наш взгляд, должна быть ближе к истинной, чем составленная на основе результатов, полученных разными авторами при изучении какой-либо одной ткани. Нужно полагать, что именно это обстоятельство в сочетании с параллельными исследованиями ИФ ЛДГ в тех же тканях, по всей вероятности, и создали возможность для выявления взаимосвязи между напряжением кислорода и относительным содержанием Н и М мономеров ЛДГ, подтверждающей справедливость «аэробно-анаэробной» гипотезы.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 28.VI 1978 г.

**ԹԹՎԱԾՆԻ ԼԱՐՄԱՆ ԵՎ ԼԱԿՏԱՏԴԵԶԻԴՐՈԳԵՆԱԶԻ
ԻՋՈՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ՄԻՋԵՎ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ
ԵՂԱԾ ԿԱՊԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Կ. Ս. ԴԱՆԻՆՅԱՆ, Լ. Բ. ԲՈՒՌՆԱԶՅԱՆ

Ուսումնասիրված է ճագարների հյուսվածքներում թթվածնի լարման (pO_2) և լակտատդեհիդրոգենազի (ԼԴՀ-ի) Մ-մոնոմերների տոկոսային քանակի միջև կոռելյացիայի գոյությունը հարցը: Հետազոտվող պարամետրերի կոռելյացիոն գործակիցը $r = -0,93$: Բերված են ճագարների և առնետների հյուսվածքներում pO_2 -ի և ԼԴՀ-ի % Մ մասին տվյալների վերաբերյալ ռեգրեսիոն անալիզի արդյունքները, ստացված օրինաչափությունները միանման են և համապատասխանում են ԼԴՀ-ի մոնոմերների in vivo սինթեզի կարգավորման մասին «աէրոբ-անաէրոբ» հիպոթեզի դրույթներին:

THE INVESTIGATION OF BOUND BETWEEN OXYGEN TENSION AND LACTATE DEHYDROGENASE ISOZYMES IN RABBIT TISSUES

K. S. DANIELYAN, L. B. BURNAZYAN

The presence of bound between oxygen tension and lactate dehydrogenase isozymes pattern in rabbit tissues has been investigated. The correlation coefficient for a bound of the investigated parameters is $r = -0.93$. The results of regression analysis for pO_2 and % M LDH data in tissues of rabbit and rats have been given. The received regularities are analogical and agreed with "aerob-anaerob" hypothesis.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Kaplan N. O., Goodfriend T. L. Adv. in Enzyme Regul., 2, 203, 1964.
2. Goodfriend T. L., Sokol D. M., Kaplan N. O. J. Mol. Biol., 15, 18, 1966.
3. Everse J. Dissertation. San-Diego, 1973.
4. Wuntch T., Chen R. F., Vessell E. S. Science, 167, 63, 1970.
5. Wuntch T., Chen R. F., Vessell E. S. Science, 169, 480, 1970.
6. Bailey Y. S., Soo Th. L. J. Biol. Chem., 252, 5708, 1977.
7. Wang Chi-Sun Eur. J. Biochem, 78, 569, 1977.
8. Hellung-Larsen P., Andersen V. Exp. Cell. Res. 50, 286, 1968.
9. Rabinowitz V., Dietz A. Biochem and Biophys. acta, 139, 254, 1976.
10. Петрунь Н. М., Тюленева Т. В. Вopr. мед. химии, 18, 76, 1972.
11. Даниелян К. С. Мат. научн. конфер. молодых ученых, посв. XXV съезду КПСС, ЕрМИ, Ереван, 25, 1975.
12. Трофимова Г. А., Барановский А. Ю., Положенцев С. Д. Кардиология, 15, 82, 1975.
13. Brumberg V. A., Pevzner L. Z. Acta histochem., 55, 1, 1976.
14. Messert E. B., Blix A. Sch. Comp. Biochem and Physiol., B53, 73, 1976.
15. Даниелян К. С. Биологический журнал Армении, 27, 11, 1974.
16. Березовский В. А. В сб.: Газообмен в условиях высокогорья. 13, 1967.
17. Руководство по изучению биол. окисления полярографич. методом. М., 1970.
18. Dietz A. A., Lubrano T. Anal. Biochem., 20, 246, 1967.
19. Мовсесян Н. О., Хумарян М. А., Мовсесян С. Г. Лабораторное дело, 7, 445, 1976.
20. Даниелян К. С., Мовсесян С. Г. Биологический журнал Армении, 28, 98, 1975.
21. Fritz P. J., White E. L., Prullt K. M., Vessell E. S. Nature New Biol., 230, 119, 1971.
22. Lindy S. J. Biol. Chem. 249, 4961, 1974.
23. Jamleson D., van den Brenk H. A. S. Nature, 20, 1227, 1964.
24. Березовский В. А., Индиченко И. С. Физiol. ж., 16, 795, 1970.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАТЕХОЛАМИНОВ В ТКАНЯХ
ЖЕЛУДКА И НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯЗВЕ В УСЛОВИЯХ
ПРИМЕНЕНИЯ КВАТЕРОНА

Т. Л. ВИРАБЯН

Спектрофлюорометрическое определение катехоламинов показывает, что экспериментальная пептическая язва, вызванная травматизацией пилородуоденальной области, приводит к истощению запасов моноаминов стенки желудка. Параллельно повышается содержание изученных биоаминов в крови, желудочном соке и моче.

Под влиянием кватерона наблюдается увеличение количества моноаминов в тканевых депо желудка в результате блокирования повышенного выделения катехоламинов, наблюдаемого через 24 часа после нанесения травмы на пилородуоденальную область.

Установлено, что под влиянием такого «чрезвычайного» раздражителя, как травматизация 12-перстной кишки или трехчасовая иммобилизация в сочетании с электризацией, у крыс происходят дистрофические изменения слизистой желудка [1—3]. Исследования свидетельствуют о том, что в патогенезе экспериментальной нейродистрофии стенки желудка ведущая роль принадлежит симпатической нервной системе и особенно ее медиатору—норадреналину. Под воздействием патогенетического агента (травма, холод, электризация, массивное кровопускание) истощаются запасы моноаминов желудка [1, 4—9], надпочечников [10, 11], сердца [12—15] и мозга [8, 11, 16].

В целях выяснения механизмов, лежащих в основе количественных сдвигов в содержании катехоламинов стенки желудка, в настоящей работе нами изучался уровень моноаминов не только в тканевых гомогенатах желудка, но и в крови, в желудочном соке и в моче в условиях экспериментальной язвы, а также при использовании ганглиоблокирующего средства—кватерона.

Материал и методика. Опыты проводили на белых крысах весом 150—200 г. За 24 часа до опыта животных лишали пищи без ограничения доступа к воде. Экспериментальные пептические язвы вызывали методом Заводской [3]. В тех сериях опытов, где катехоламины определяли в тканях, животных забивали декапитацией через 24 часа после воздействия раздражающего агента.

Желудочный сок получали с помощью миниатюрных фистул, приготовленных из полистирола. Для сбора мочи животных помещали в специально сконструированную установку, где они имели свободный доступ к питью (1 часть воды+1 часть молока в количестве 25 мл). Желудочный сок и мочу собирали в течение 24 час., их объем

измеряли в мл. Для стабилизации моноаминов в посуду, предназначенную для сбора мочи, предварительно наливали по 1 мл 0,1 N серной кислоты. Белки, находящиеся в желудочном соке, осаждали перхлорной кислотой (в соотношении 1:10). Полученную смесь оставляли в холодильнике на ночь при 19°.

Кровь брали в количестве 10 мл и сразу же помещали в охлажденные пробирки с предварительно налитой смесью, состоящей из физиологического раствора, гепарина и ЭДТА, после чего добавляли равный объем 8%-ной перхлорной кислоты и оставляли на льду в течение 30 мин, затем осадок отделяли центрифугированием и в надосадочной жидкости определяли количество адреналина и норадреналина.

Содержание катехоламинов определяли флюорометрическим методом Бертлера и сотр. [17], флюоресценцию катехоламинов измеряли на флюоресцентном спектрофотометре фирмы «Хитачи» (Япония). Количество их выражали: в тканях—в нг/г, моче—мкг/мл, желудочном соке—нг/мл, а в крови—в мкг/л. Кватерон в дозе 5 мг/кг вводили внутривенно.

Результаты и обсуждение. Полученные данные показывают, что в тканях желудка суммарное содержание катехоламинов составляет 277 ± 25 нг/г, причем содержание адреналина— $47 \pm 5,1$ нг/г, а норадреналина— 230 ± 25 нг/г, следовательно, катехоламины представлены в основном норадреналином, содержание которого почти в 6 раз выше чем адреналина.

Через 24 часа после нанесения раздражения возникают и развиваются морфологические изменения (эрозии, геморрагии, отеки, кровоизлияния и язвы разных размеров), одновременно наблюдается значительное понижение содержания суммарных катехоламинов за счет норадреналина, поскольку количество адреналина даже превышает исходный уровень (см. таблицу).

Кватерон, введенный интактным животным, способствует накоплению норадреналина, его уровень увеличивается на 24,5%. При этом количество адреналина хотя и возрастает, однако этот сдвиг статистически недостоверен. В сериях опытов, где препарат введен за 45 мин до нанесения травмы, обнаруживается надежное предупреждение деструктивных изменений слизистой желудка и истощения запасов норадреналина. Более того, количество медиатора симпатической нервной системы даже выше контрольного уровня.

Полученные нами данные согласуются с результатами ряда исследователей, установивших истощение запасов катехоламинов в тканях надпочечников [10, 11], сердца [12—15], мозга [8, 16] под воздействием «стрессоров».

Для выяснения механизмов снижения содержания катехоламинов и особенно норадреналина в стенке желудка под влиянием травмы пилородуоденальной области и его накопления в условиях применения противоязвенного средства мы исследовали количественные сдвиги в содержании моноаминов не только в тканях, но также и в желудочном соке, крови и моче.

Таким образом, мы установили, что в желудочном соке обнаруживаются как адреналин, так и норадреналин, причем их содержание примерно одинаковое ($0,19 \pm 0,02$ нг/мл—адреналин и $0,26 \pm 0,02$ нг/мл—норадреналин). Результаты наших предыдущих исследований показа-

Таблица

Изменение содержания катехоламинов в тканях желудка и некоторых биологических жидкостях при экспериментальной язве в условиях применения кватерона

Условия опыта	Желудок			Желудочный сок			Кровь			Моча			Среднее число поражений
	А	НА	КА	А	НА	КА	А	НА	КА	А	НА	КА	
Контроль (n=12)	47± ±5,1	230± ±25	277± ±25	0,19± ±0,02	0,26± ±0,02	0,45± ±0,03	3,6± ±0,4	8,1± ±1,05	11,7± ±1,07	0,03± ±0,004	0,18± ±0,02	0,21± ±0,02	
Язва (n=10)	55± ±5,3	138± ±15,3	193± ±16,1	0,22±* ±0,02	0,36± ±0,02	0,58± ±0,031	6,1± ±0,45	16,1± ±2,1	22,2± ±2,5	0,104± ±0,01	0,43± ±0,05	0,534± ±0,06	6,1± ±0,7
Кватерон, 5 мг/кг (n=8)	50±* ±5,4	287± ±15	337± ±20	0,14± 0,01	0,16± ±0,01	0,30± ±0,015	2,9± ±0,3	6,5± ±0,7	9,4± ±0,8	0,025±* ±0,004	0,11± ±0,007	0,135± ±0,01	
Кватерон, 5 мг/кг (n=10)	57± ±4,9	251± ±15	308± ±17	0,17±* ±0,015	0,23±* ±0,04	0,40±* ±0,04	3,3±* ±0,31	7,5±* ±0,8	10,8±* ±0,8	0,052± ±0,007	0,15±* ±0,009	0,202±* ±0,02	1,05± ±0,15

Примечание n — количество опытов,

* — статистические недостоверные результаты.

ли, что в секрете желез дна изолированного желудочка норадреналин превалирует над адреналином, а в соке желез малой кривизны—наоборот [18]. Содержание адреналина превалирует над норадреналином и в желудочном соке у практически здоровых людей (19). Между тем, как показывают приведенные здесь данные, содержание норадреналина в желудочном соке интактных крыс заметно выше, чем адреналина.

Экспериментальная нейрогенная язва сопровождается повышением суммарного содержания катехоламинов в желудочном соке, крови и особенно в моче. Так, содержание катехоламинов в желудочном соке увеличивается на 28,8%, в крови примерно на 200%, в моче более чем на 254%.

Кватерон, введенный интактным животным, приводит к понижению концентрации суммарных моноаминов в желудочном соке (на 33,4%), крови (на 16,3%) и моче (на 35,8%).

Кватерон, введенный предварительно, за 45 мин до нанесения травмы, предупреждает возникновение и развитие морфологических изменений, надежно блокирует повышенное выделение катехоламинов желудочным соком и мочой. Интересно, что при этом содержание суммарных катехоламинов в моче и желудочном соке даже ниже исходного уровня. Однако количество адреналина превосходит исходный уровень. Суммарное содержание катехоламинов в крови под влиянием кватерона в условиях травматизации животного составляет $10,8 \pm 0,8$ мкг/л, что значительно ниже контрольного уровня.

Таким образом, как показывают приведенные здесь данные, в механизмах истощения тканевых запасов катехоламинов при экспериментальной язве определенное значение имеет их повышенное выделение желудочным соком и особенно мочой.

Полученные нами данные согласуются с результатами клинических исследований, показавших, что язвенная болезнь сопровождается повышением содержания биогенных моноаминов в желудочном соке [19, 20] и особенно в моче [21, 22].

В истощении запасов моноаминов в тканях стенки желудка, по-видимому, немаловажную роль играет и активирование окислительного дезаминирования биогенных аминов, и в частности норадреналина, в условиях травматизации животного [23].

Понижение содержания биогенных моноаминов в желудочном соке под влиянием кватерона можно объяснить блокированием их высвобождения из тканей желудка. В наших предыдущих исследованиях мы показали, что ацетилхолин в дозе 5 мкг/кг, введенный внутривентрально, значительно увеличивает содержание катехоламинов в крови, оттекающей из различных отделов желудка, между тем как предварительное введение кватерона существенно ослабляет эффект ацетилхолина [24].

В опытах на собаках, с изолированными по И. С. Павлову желудочками, было установлено, что кватерон в различных дозах, наряду с угнетением желудочной секреции у интактных животных, резко понижает в ней концентрацию адреналина и особенно норадреналина [18].

В механизме понижения концентрации катехоламинов в моче, по-видимому, некоторое значение имеет угнетение мочевыделительной и экскреторной функции почек под влиянием холинолитических средств [25, 26].

Итак, лечебный эффект холинолитических препаратов это результат накопления медиатора симпатической нервной системы—норадреналина—путем блокирования повышенного выделения его желудочным соком и мочой, а также угнетения активности митохондриальных моноаминоксидаз в стенке желудка.

Таким образом, экспериментальная нейрогенная язва сопровождается понижением содержания суммарных катехоламинов в стенке желудка и повышением концентрации биогенных моноаминов в крови, желудочном соке и моче.

Кватерон, введенный интактным животным, способствует накоплению катехоламинов путем блокирования их выделения желудочным соком и мочой.

В сериях опытов, где противоязвенный препарат введен предварительно до нанесения травмы, наблюдается надежное предупреждение возникновения и развития морфологических изменений слизистой, и параллельно этому происходит накопление медиатора симпатической нервной системы—норадреналина в тканях желудка.

Ереванский медицинский институт

Поступило 15. IV 1978 г.

**ՍՏԱՄՈՔՍԻ ՀՅՈՒՍՎԱՄՔՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՈՐՈՇ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ
ՀԵՂՈՒԿՆԵՐՈՒՄ ԿԱՏԵԽՈԼԱՄԻՆՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ՝ ՓՈՐՁԱՌԱԿԱՆ ԽՈՑԻ ԺԱՄԱՆԱԿ
ՔՎԱԹԵՐՈՆԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Տ. Լ. ՎԻՐԱՐՅԱՆ

Սպեկտրաֆոտոֆլյուորոմետրիկ հղանակով կատեխոլամինների քանակի որոշումը ցույց է տալիս, որ փորձառական նեյրոզեն խոցի առաջացումը հանդիսանում է ստամոքսի հյուսվածքների կատեխոլամինների պարունակության հյուսվածքային հյուսվածքային մեխանիզմների ուսումնասիրությունը վկայում է, որ այդ պատճառները բազմազան են: Մասնավորապես ենթադրվում է, որ փորձարարական խոցի առաջացման և դարգացման ընթացքում ստամոքսի և առհասարակ այլ օրգանների (լյարդ, մակերիկամ, ուղեղ) հյուսվածքները զրկվում են կատեխոլամիններ կլանելու և կուտակելու հատկությունից: Այդ է պատճառը, որ նման պայմաններում մեծանում է կենսամինների պարունակությունը արյան, մեզի և ստամոքսահյուսվածքի մեջ:

Հակախոցային դեղամիջոցների (մասնավորապես քվաթերոնի) ազդեցությամբ բարձրանում է կենսամինների և հատկապես նորադրենալինի պարու-

նակությունը ստամոքսի ճյուղվածքներում, որը զուգորդվում է արյան, մեզի և ստամոքսահյուսքի մոնոամինների պարունակության զգալի իջեցումով: Բերված փաստերը վկայում են, որ հակախոցային դեղամիջոցների ազդեցության կարևոր պայմաններից մեկը մոնոամինների արտաթորման բլոկադան է. որով և սիմպատիկ ներվային համակարգության զրգոյի փոխանցիչ նորադրենալինը կուտակվում է ճյուղվածքներում և ապահովում իր տրոֆիկ-հարմարվողական ֆունկցիան ստամոքսի լորձաթաղանթի վրա:

THE CHANGE OF CATECHOLAMINE CONTENT IN STOMACH TISSUES AND IN SOME BIOLOGICAL FLUIDS DURING EXPERIMENTAL ULCER AT KWATERON USE

T. L. VIRABIAN

Spectrofluorimetric determination of catecholamines shows that the experimental neurogenetic ulcer caused by traumatism of the pyloroduodenetical region leads to the cachexia of the supply of stomach wall monoamines. Parallel to it, the contents of the studied bioamines heightens considerably in the blood, gastric juice and urine.

Under the influence of cholinolytic agent of kwateron the rise of monoamine level in tissue depo of the stomach is observed as a result of blocking of the heightened discharge of catecholamines registered in 24 hours following the trauma.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аничков С. В., Заводская И. С., Мореза Е. В., Веденеева З. И. Нейрогенные дистрофии и их фармакотерапия. Л., 1969.
2. Забродин О. Н. Фармакол. и токсикол., 5, 559, 1969.
3. Заводская И. С. Бюлл. exper. биол. и мед., 37, 1, 192, 1954.
4. Вирабян Т. Л. Тр. Ермединститута, 37, 1, 26, 1974.
5. Заводская И. С. Регуляторная функция биогенных аминнов, 41, Л., 1970.
6. Заводская И. С., Мореза Е. В. Достижения современной фармакологии, 279, Л., 1976.
7. Мирзоян С. А. Журн. exper. и клин. мед., 9, 1, 3, 1969.
8. Мирзоян С. А., Вирабян Т. Л. Журн. exper. и клин. мед., 15, 6, 3, 1974.
9. Мирзоян С. А., Назаретян Р. А., Саркисян А. М. Биологический журнал Армении, 22, 1, 561, 1969.
10. Кассиль Г. Н., Крыжановский Г. Н., Матлина Э. Ш., Пухова Г. С., Графова В. И. ДАН СССР, 204, 1, 249, 1972.
11. Матлина Э. Ш. Успехи физиологических наук, 204, 1, 128, 1972.
12. Заводская И. С., Мореза Е. В. Кардиология, 8, 7, 73, 1968.
13. Кассиль Г. Н., Матлина Э. Ш. Мат-лы симп. ФАН, 128, 1969.
14. Chung C. S. J. pharmacy and pharmacol., 19, 2, 73, 1967.
15. Lehmann A. Compt. rend. Soc. biol., 159, 1, 62, 1965.
16. Погодаев К. И., Турова Н. Ф., Лебедев В. М. Украин. биохим. журн., 41, 4, 348, 1969.
17. Bertler A., Carlsson A., Rosenqren E. Acta physiol. scand., 41, 273, 1958.
18. Мирзоян С. А., Вирабян Т. Л. ДАН АрмССР, 3, 134, 1967.
19. Мирзоян С. А., Вирабян Т. Л. Тез. докл. Всесоюз. конф., посвящ. 70-летию со дня рожд. проф. Коштоянца Х. С., 82, Ереван, 1971.

20. Горюховский Л. П. Терапев. архив., 4, 57, 1973.
21. Андрухио Е. А. Врачебное дело. 3, 57, 1971.
22. Матлина Э. Ш., Меньшиков В. В. Клиническая биохимия катехоламинов. М., 1967.
23. Мирзоян С. А., Вирабян Т. Л. Фармакол. и токсикол., 2, 193, 1977.
24. Мирзоян С. А., Вирабян Т. Л. Журн. exper. и клинич. мед., 14, 2, 3, 1974.
25. Никитин А. И., Фоменко Г. Ф. Фармакол. и токсикол., 5, 561, 1971.
26. Kleinsorge H., Kovach A. S. Z. ges. exp. med., 127, 543, 1956.

ВЛИЯНИЕ ИНБРИДИНГА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ LYCOPERSICON HIRSUTUM VAR. GLABRATUM С. Н. MULL.

Е. М. НАВАСАРДЯН, А. М. АГАДЖАНЯН

Изучена продуктивность четырех инбредных поколений *L. hirsutum* var. *glabratum* С. Н. Mull. Установлено, что с возрастом у них удлиняется период, предшествующий началу цветения, резко сокращается плодообразование, уменьшается осемененность плодов, снижается процент фертильности пыльцы и т. д. Наблюдаемая депрессия свидетельствует о преобладании перекрестного опыления в системе размножения используемого образца var. *glabratum*.

Таксономическое разделение рода *Lycopersicon* на два подрода *Eulycopersicon* и *Eriopersicon*, соответствует разделению видов на самосовместимые и самонесовместимые. В подроде *Eriopersicon* комплекс вида *L. hirsutum* Humb. et Bonpl., наряду с типичными самонесовместимыми представителями, включает самофертильную разновидность *L. hirsutum* var. *glabratum* G. H. Mull. В работах различных авторов [1—9] указывается на способность var. *glabratum* довольно легко завязывать плоды и семена при самоопылении. Мартин [4] изучил 18 образцов комплекса *L. hirsutum*, 7 из которых представляли разновидность *glabratum*. Из 11-ти образцов типичной формы 8 были полностью самонесовместимыми, два представляли смешанные популяции и один образец был самофертильным. Для всех образцов var. *glabratum* и самофертильного образца *L. hirsutum* (LA 120) отмечена довольно высокая степень завязывания семян при самоопылении. Полученные растения всех образцов var. *glabratum* не отличались от исходных популяций, тогда как потомство от самоопыления *L. hirsutum* уступало исходным растениям как по всхожести семян, так и по мощности. Продолжив работу с тремя образцами комплекса (самонесовместимым *L. hirsutum*—P. I. 127827, самофертильным *L. hirsutum*—LA 120 и var. *glabratum*—LA 128, Мартин в следующей работе [5] показал, что реакция растений на инбридинг четко определяет систему размножения каждого из образцов. Очевидно, высокая степень самосовместимости LA 128 и отсутствие инбредной депрессии и объясняет случай двусторонней скрещиваемости с самосовместимыми видами *Lycopersicon*, отмеченный Чмилевским [7]. Между тем var. *glabratum* характеризуется односторонней скрещиваемостью с самосовместимыми видами томата [2, 3, 6, 9].

В наших опытах образец *var. glabratum* отличался слабо выраженной самосовместимостью, проявляющейся в основном на более поздних этапах онтогенеза [10], и строго выраженной односторонней скрещиваемостью с видами подрода *Eulycopersicon* [11]. В этой связи представляет определенный интерес изучение отношения данного образца *var. glabratum* к само- и перекрестному опылению. В четырех инбредных поколениях нами изучалась как самофертильность растений, так и их жизнеспособность. В данном сообщении будут приведены результаты изучения жизнеспособности инбредных поколений используемого образца *L. hirsutum var. glabratum* С. Н. Mull.

Материал и методика. Опыты проводились в 1972—1976 гг. Исходные семена репродукции 1971 г., полученные из ВИР (номер по каталогу ВИР—ар. 7924, Р.1. 134418), высевались в течение четырех лет. В 1976 г. растения *var. glabratum* выращивались из семян местной репродукции 1975 г. Для получения инцухт-семян применялась методика как обычного заключения соцветий с бутонами в изоляторы из кальки, так и искусственного нанесения пинцетом пыльцы из тычинок того же цветка или другого цветка, но того же предварительно изолированного соцветия. Так как и в последнем случае обеспечивается более высокая завязываемость плодов и семян, то в основном применялась методика искусственного нанесения пыльцы. В первый год изучения были получены суммарные результаты самоопыления всех растений *var. glabratum*. Первое инбредное поколение в 1973 г. выращено из смеси семян со всех завязавшихся в изоляторах плодов. В дальнейшем учет результатов самоопыления *var. glabratum* и инцухт-поколений проводился отдельно по растениям. Так как в 1973 году самоопыление Р и I_1 проводилось обычной изоляцией соцветий и из 12-ти растений Р плоды от самоопыления завязались лишь у 5-ти, а из 14-ти растений I_1 —у 4-х, то в 1974 г., как I_1 , так и I_2 были представлены потомством наиболее самосовместимого растения Р и I_1 соответственно. Самоопыление Р, I_1 и I_2 было проведено в три срока. Это позволило получить инцухт-семена почти со всех растений, поэтому в 1975 г. для I_1 , I_2 и I_3 была создана смесь семян (по 10—15 семян с растений). В 1976 г. четвертое инбредное поколение было представлено линейно высеянным потомством от самоопыления четырех растений I_3 .

Отмечались даты появления всходов в парниках и начала цветения растений в поле. В конце вегетации измеряли высоту растений, подсчитывали число завязавшихся плодов, определяли их осемененность. Для лабораторного определения всхожести семян от самоопыления растений *var. glabratum* по 50 семян в двух повторностях проращивали в чашках Петри. Фертильность пыльцы растений исходной популяции и I_4 определяли на временных препаратах, окрашенных ацетокармином. Экспериментальные данные подвергались статистической обработке [12].

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследований, инбридинг в разной степени влияет на все изучаемые признаки *L. hirsutum var. glabratum*. Семена инбредных поколений прорастают значительно позже семян исходной популяции, а разница во времени появления всходов у *var. glabratum* и I_4 в парниках составила 14 дней. Достоверно удлиняется период от посева семян до начала цветения растений. Как видно из табл. 1, хотя в разные годы продолжительность этого периода бывает различной, I_2 зацветает несколько позже исходной популяции, а в I_3 и I_4 цветение задерживается уже на 12 и 19 дней соответственно.

Таблица 1

Период от посева до начала цветения исходной популяции *var. glabratum* и l_1-l_4 , дни

Годы	P		l_1		l_2		l_3		l_4	
	n^*	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
1973	10	$80,8 \pm 1,2$	10	$78,6 \pm 0,3$						
1974	8	$92,8 \pm 1,2$	10	$106,3 \pm 2,5$	10	$111,4 \pm 1,2$				
1975	6	$84,8 \pm 0,9$	4	$87,3 \pm 2,5$	9	$86,9 \pm 0,5$	5	$97,0 \pm 2,2$		
1976	8	$87,4 \pm 1,5$							15	$106,4 \pm 0,8$

Таблица 2

Высота растений исходной популяции *var. glabratum* и l_1-l_4 , см

Годы	P		l_1		l_2		l_3		l_4	
	n^*	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
1973	12	$169,2 \pm 5,7$	12	$151,6 \pm 7,3$						
1974	13	$175,0 \pm 13,3$	8	$187,5 \pm 12,1$	11	$190,0 \pm 7,6$				
1975	6	$155,0 \pm 9,3$	4	$140,0 \pm 7,2$	8	$148,7 \pm 7,7$	5	$151,0 \pm 10,6$		
1976	9	$141,7 \pm 10,7$							16	$113,4 \pm 3,9$

* n — число проанализированных растений,

Измерение высоты растений var. *glabratum* и инбредных поколений, проведенное в конце вегетации, показало, что только четвертое инбредное поколение значительно отличается в этом отношении от исходной популяции. Об этом свидетельствуют данные табл. 2, которые, однако, не отражают мощности растений. Растения первого инбредного поколения оказались даже несколько крупнее исходной популяции. Но уже с I_2 происходит прогрессирующее падение мощности в основном за счет сокращения числа боковых побегов. При этом полустелющиеся, сильно ветвящиеся кусты исходной популяции в I_1 становятся очень компактными, слабоветвящимися, с прямостоячими стеблями. Листья более жесткие и отличаются темно-зеленой окраской. Отмечается также увеличение числа цветков в соцветиях до 15,9, тогда как среднее число цветков в соцветиях исходной популяции—9,5.

Влияние инбридинга сильнее отражается на репродуктивной способности растений. Последовательное падение плодоношения при инбридинге отмечается у различных культур и в разной степени [13—16]. Результаты подсчета числа завязавшихся плодов (табл. 3) показали, что первое инбредное поколение по этому признаку не только не уступает исходной популяции, но даже превосходит ее. Однако уже во втором поколении среднее число плодов на растение падает почти в два раза, а к третьему — в пять раз. Резкое варьирование количества завязавшихся плодов, характерное для популяций перекрестного скрещивания, в I_3 —в пять, а в I_4 —в девять раз. Резкое варьирование количеств завязавшихся плодов, и малое количество проанализированных растений привели к очень большому значению ошибки средней ($S_{\bar{x}}$). В результате этого достоверное падение плодообразования отмечено только с третьего инбредного поколения. С возрастом у инбредных поколений уменьшается и осемененность плодов (табл. 3). Общая репродуктивная способность поколений, определяемая как среднее число завязавшихся семян на растение, более четко отражает наблюдаемую депрессию. В инбредных поколениях общая репродуктивная способность растений намного ниже, чем плодообразование и осемененность в отдельности (рис.).

Однако, отмечая такую сильную депрессию в инбредных поколениях, необходимо указать на следующее обстоятельство. Как известно, инбридинг у перекрестноопыляющихся культур приводит к разделению материала на линии, сильно различающиеся по жизнеспособности и мощности [13--16]. У var. *glabratum* всхожесть семян от искусственного самоопыления семи растений в 1974 г., определяемая в чашках Петри, составляла 1,0; 11,0; 13,0; 15,0; 35,0; 58,0 и 95,0%. А так как инбредные поколения нами получены в основном из смеси семян от самоопыления отдельных растений, то, очевидно, многие семена не проросли, поздно проросшие растения к моменту переноса на поле были очень мелкими и не сохранились в полевых условиях. Таким образом, изучаемые инбредные поколения представляют потомство нескольких наиболее жизнеспособных линий. Это подтверждается и результатами анализа четвертого инбредного поколения, которое было высе-

яно линейно из семян от самоопыления четырех растений I_3 . Как видно из табл. 4, из четырех линий одна выпала полностью. Продуктивность трех других линий находится в прямой зависимости от уровня

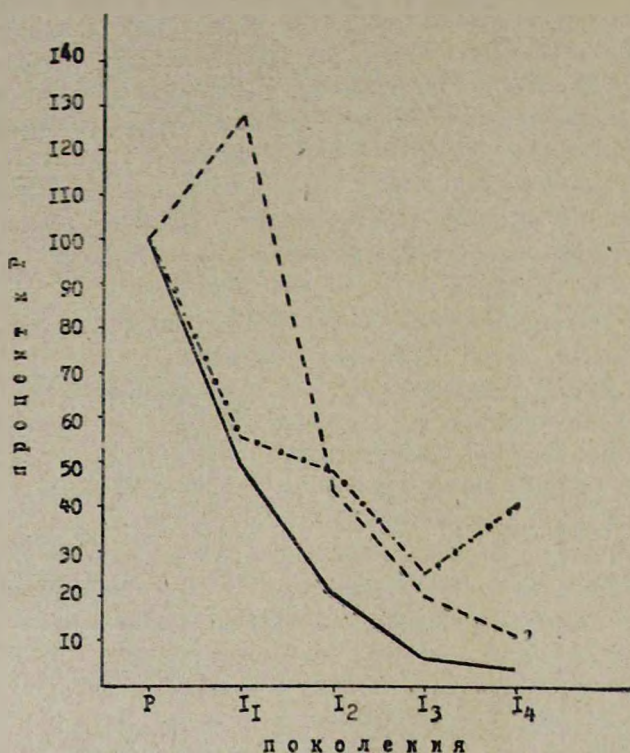


Рис. Продуктивность инбредных поколений *L. hirsutum* var. *glabratum* (1975—1976) — число плодов на растение, — число семян на плод, — число семян на растение.

Таблица 3
Продуктивность растений исходной популяции var. *glabratum* и четырех инбредных поколений

Годы	Поколения	Число растений	Число плодов на растение	Процент к Р	Число семян на плод
1973	P	12	$100,5 \pm 21,3$	100,0	63,3
	I_1	12	$169,7 \pm 35,3$	168,9	64,0
1974	P	13	$131,2 \pm 49,8$	100,0	68,4
	I_1	8	$145,5 \pm 28,3$	110,9	66,8
	I_2	11	$73,4 \pm 31,0$	55,9	51,2
1975	P	6	$263,0 \pm 81,1$	100,0	103,3
	I_1	4	$334,0 \pm 121,9$	127,0	56,8
	I_2	8	$112,5 \pm 41,8$	42,8	48,2
	I_3	5	$52,0 \pm 23,3$	19,8	25,7
1976	P	9	$254,9 \pm 65,0$	100,0	100,4
	I_4	16	$28,9 \pm 10,1$	11,3	41,3

Результаты изучения различных линий *L. var. glabratum*, 1976 г.

Линия	Число плодов на пестиках расте- ний, 1975 г.	Процент семян	Возраст растений	Преанализиро- вано растений	На них без пло- дов	Число пло- дов на одно растение	Число се- мян на один плод	Фертиль- ность пыль- цы, %
24 ₁	115	37	17	5	0	75,6±27,4	58,6±5,2	49,1±4,8
24 ₂	82	56	20	4	1	11,5±6,7	33,4±5,6	51,0±5,9
24 ₄	10	19	12	7	2	5,6±2,7	27,2±5,8	62,5±6,0
24 ₃	23	20	1	—	—	—	—	—

Примечание: пыльца растений *var. glabratum* от естественного опыления со-
держит 94,5±0,9% фертильных зерен.

плодоношения исходных растений. Низкое плодообразование двух
линий обусловлено также наличием совершенно бесплодных растений.
Все три линии имели, кроме того, довольно низкий процент фертиль-
ности пыльцы.

Следовательно, так как многие выпавшие линии не учитывались,
то полученные данные о падении репродуктивной способности расте-
ний инбредных поколений несколько завышены.

Такая резкая реакция растений на инбридинг свидетельствует о
том, что используемый в наших опытах образец *L. hirsutum var. gla-
bratum* (K—вр. 7924) является преимущественно аутбредной формой,
чем и объясняется его строгая односторонняя скрещиваемость с само-
совместимыми видами рода *Lycopersicon* Mill.

Институт земледелия МСХ АрмССР,
отдел генетики растений

Поступило 19.V 1978 г.

ԻՆԲՐԻԴԻՆԳԻ ԱՁԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ *LYCOPERSICON HIRSUTUM* *VAR. GLABRATUM* C. H. MULL.-Ի ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ե. Մ. ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ, Ա. Մ. ԱՂԱՋԱՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են *L. hirsutum var. glabratum* C. H. Mull-ի ինբրեդ
չորս սերունդների արդյունավետությունը: Նկատվել է, որ ինբրեդ սերունդի
հասակի հետ տեղի են ունենում ցանքից մինչև ծաղկման շրջանի երկարում.
ստորագործյացման խիստ իջեցում, ստուգողների սերմակալման ու փոշեհատիկ-
ների ֆերտիլության աստիճանի նվազում և այլ փոփոխություններ: Դիտված
դեպքերի վկայում է *L. hirsutum var. glabratum*-ի օդազորած նմուշի
բաղմացման համակարգում խաչածև փոշոտման գերակշռության մասին:

THE EFFECT OF INBREEDING ON THE PRODUCTIVITY OF LYCOPERSICON HIRSUTUM VAR. GLABRATUM C. H. MULL.

E. M. NAVASARDIAN, A. M. AGHADJANIAN

The productivity of four inbred generations of *Lycopersicon hirsutum* var. *glabratum* has been studied. It has also been noted that with the ageing of the inbred generations the following changes take place: prolongation of the preflowering period, a sharp reduction of fruit-formation, decrease of seedformation in the fruit and of the fertility percentage of the pollen, and others.

The depression observed is an indication of cross-pollination predominance in the system of reproduction of var. *glabratum*.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. McGuire D. C. and Rick C. M. *Hilgardia*, 23, 4, 101—124, 1954.
2. Sawant A. C. *Genetics*, 43, 4, 502—514, 1958.
3. Martin F. W. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 47, 855—857, 1961.
4. Martin F. W. *Evolution*, 17, 519—528, 1963.
5. Martin F. W. *Genetics*, 50, 3, 459—463, 1964.
6. Martin F. W. *Genetics*, 56, 3, 391—398, 1967.
7. Chmielewski T. *Genetica polonica*, 7, 1, 31—39, 1966.
8. Жученко А. А. Генетика томатов. Кишинев, 1973.
9. Георгиева Райна. Род *Lycopersicon*. София, 1975.
10. Агаджанян А. М., Навасардян Е. М. Биологический журнал Армении, 27, 10, 51—56, 1974.
11. Агаджанян А. М., Навасардян Е. М. Биологический журнал Армении, 27, 12, 54—59, 1974.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1973.
13. Бригс Ф. и П. Ноулз. Научные основы селекции растений. М., 1972.
14. Пилилов А. Н. Многократный гетерозис. Минск, 1976.
15. Железнов А. В. Сб. Цитология и генетика культурных растений. 113—125, Новосибирск, 1967.
16. Уильямс У. Генетические основы и селекция растений. М., 1968.

ՍՆԴՐՈՒԿ (POLYGONATUM ADANS.)

ՊՐ. ՆՐԱ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՍԱՄՈՔՍԻ ՀՅՈՒԹԱԶԱՏԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻՍԻ ՎՐԱ

Ա. Ա. ԹՈՐՈՍՅԱՆ, Կ. Ս. ՄԱՐԶԱՆՅԱՆ

Տարածված վայրի ուտելի խոտաբույս է, որը կարելի է հավաքել զարնան ամիսներին, չորացնել և ամբողջ տարին օգտագործել ստամոքսի հիվանդությունների դեպքում:

Համեմատելով սնդրուկային նախաճաշը պրակտիկայում լայնորեն տարածված էրմանի, լեպորսկու նախաճաշերի և հիստամինային դրոման հետ, պարզվել է, որ սնդրուկը օժտված է ավելի ուժեղ հյուսաղատող հատկությամբ, քան էթիլալոհոլը կամ կադամբահյուկը և քիչ քանով է դիջում հիստամինին:

Սնդրուկը (սինդրիկը)—Polygonatum Agans. (Купена), որը հայտնի է նաև Սողոմոնի կնիք անվամբ, բազմամյա խոտաբույս է ծնեբեկազգիների ընտանիքից, հաստ, հյուսվալի հորիզոնական արմատով: Ունի հերթականությամբ դասավորված ձվաձև տերևներ, միայնակ սպիտակ ծաղիկներ՝ մեկ վարսանդով, վից առէջքներով, կապտավուն պտուղներով: Մաղկում է մայիս-հունիս ամիսներին՝ հասնելով 13—45 սմ բարձրության: Հայտնի է իր 25—30 տեսակներով, որոնցից Հայաստանում աճում են 3-ը, իրենց 7 տարատեսակներով [1]: Բույսը լայնորեն տարածված է խառն անտառներում, ալպիական և ենթալպիական գոտիներում: Մեր հանրապետությունում հիմնականում հանդիպում է Իջևանում, Դիլիջանում, Ստեփանավանում, Կիրովականում, Հրադրանում և այլուր [1, 2, 3]: Բնակչությանը հայտնի է որպես ուտելի վայրի բույս, որի հաճելի համը շատ բարձր է գնահատվում: Սնդրուկի մեջ հայտնաբերվել են ալկալոիդներ, գլուկոզիդներ, որոնք հիշեցնում են կոնվալյարինը և կոնվալյամարինը, ինչպես նաև վիտամին C, սալոնիններ, տանին, բուսական լորձ, օսլա [4, 5]: Բույսն առ այսօր գիտական բժշկության մեջ չի կիրառվում, մինչդեռ ժողովրդական բժշկությունում, հնուց ի վեր, այն օգտագործվում է ռեմատիզմի, ճողվածքների, թուլքի, գոտկացավերի, մարսողության խանգարման, սուր բրոնխիտների, թոքաբորբերի, ճիճվակրության և սրտաղարայի ժամանակ [4, 6, 7, 8, 10, 11]: Հայկական ժողովրդական բժշկության մեջ սնդրուկի ծեծած արմատները օգտագործվել են թարխա-սյալարների շուտ հասունացման համար [5]: Ի դեպ, բույսի որոշ տեսակներ թունավոր են՝ օժտված փսիսեցուցիչ հատկությամբ: Ըստ Ս. Շահրիմանյանի, [12] «Սնդրուկը» Հայաստանում օգտագործվում էր որպես կիրակուր: Չնայած դառնությանը, այն շատ օգտակար է ստամոքսի և ներքին օրգանների համար:

Հաշվի առնելով նշված օգտակար հատկությունները, և այն փաստը, որ սնդրուկը ախորժաբեր է, մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել բույսի ազդեցությունը ստամոքսի սեկրեցիայի վրա, ինչպես պրակտիկ առողջ, այնպես

էլ խրոնիկական գաստրիտով և խոցային հիվանդությամբ տառապող մարդկանց մոտ, քանի որ այդ նկատումամբ գոյություն ունեն շատ սակավ հետազոտություններ [13]:

Վաղ գարնան ամիսներին հավաքած սնդրուկի մատղաշ ընձյուղները, ստվերոտ և քամահարվող տեղում շորացվել են մեկ ամսվա ընթացքում, որից հետո փաթաթվել թղթով և պահվել են չոր և զով պայմաններում՝ մեկ տարվա զգտազործման համար: Բույսը պահպանել է իր օրգանոլեպտիկան:

Ելուր և մերզո. Փերձարկելով բույսը տարբեր քանակներով ու տեղասային բաղադրություններով, եկել ենք այն ելրակացության, որ սնդրուկը առավելագույն ներգործում է ստամոքսի սեկրետոր ֆունկցիայի վրա, եփուկի ձևով (20%-անոց—200 գրամ քանակով), նրա եփուկի ալյուր բանակից առացված սեկրետոր բաղադրատարրերի ցուցանիշների զնահաման համար, եււյն անհատի մոտ ստամոքսի սեկրեցիան դրդել ենք նաև գրականության մեջ հանդատել նախաձայնողով: Այսպես՝ էրմանի (5%-անոց 300 մլ էթիլալկոհոլ), Լեպորեզու (200 մլ թարմ կաղամբահյութ) և հիստամինային (0,1%-անոց 0.6 մլ, կնա ժամից հետո և՛ 0,4 մլ հիստամին զհիդրոքլորիդ, ենթամաշկային, ըստ Քեյլի) եղանակներով:

Ուսումնասիրությունները տարվել են հետևյալ տարբերակներով: 33 հիվանդի և 3 պրակտիկ առողջ անձանց մոտ սնդրուկային էֆեկտը համեմատության մեջ է դրվել էրմանի նախաձայնից առացված տվյալների հետ:

35 հիվանդի և 5 պրակտիկ առողջ անձանց մոտ ստացված աղյույններ համեմատության մեջ է դրվել Լեպորեզու նախաձայնից ստացված տվյալների հետ: Ընդ, վերջապես, նման համեմատություն տարվել է 34 հիվանդի և 4 պրակտիկ առողջ անձանց մոտ՝ սնդրուկային նախաձայնի և սեկրեցիայի հիստամինային դրդման պայմաններում: Հնդամենը հետազոտվել են 12 պրակտիկ առողջ (18—24 տարեկան, 6-ը՝ իգական, 4-ը՝ արական սեռի) և 102 հիվանդ (50-ը՝ իգական, 52-ը՝ արական սեռի 18—60 տարեկան սահմաններում), որոնցից 78-ը՝ բանվորներ ու գյուղացիներ էին, իսկ 24-ը՝ ծառայողներ: Հիվանդներից 56-ի մոտ արձանագրվել է 1—18 տարվա տևողությամբ, խրոնիկական էկզոգեն գաստրիտ, իսկ 16-ի մոտ՝ ստամոքսի (38-ի և 12-մատնյա աղիքի (12) 3—9 տարվա խոցային հիվանդություն: 56—հիվանդներից 38-ի մոտ հիմնավորվել է բարձր սեկրեցիայի և բարձր թվովություն, 14-ի մոտ՝ նորմալ սեկրեցիայի և նորմալ թվություն, իսկ 34-ի մոտ՝ ցածր սեկրեցիայի գաստրիտ:

34 հիվանդներից 12-ը ունեցել են հիստամինակալուն անջորհիդրիա: Նշենք, որ բոլորի մոտ ստամոքսահյութի քննությունը տարվել է ֆրակցիոն եղանակով: Սեկրեցիայի բազալ ֆոնը որոշելուց հետո, քիմիական դրդման ֆազայում ստամոքս է փոցվել վերահիշյալ նախաձայնից մեկը: Ստացված հյութի շնորհիվ որոշվել է ժամային լարվածությունը, սեկրեցիայի տիպը, ազատ և ընդհանուր ազաթթուն, վերջինիս դերիտ-մամբ, հյութի պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը և ուրոպեպսինը (ըստ Տուգոլուկովի), լորձը, գաստրոմոկոպրոտեինները (ըստ Գլասի): Միաժամանակ որոշվել է ստամոքսի էպիկոստոր (մեթիլեն կապուլտի անհայտացումով) և էիմինացիոն (ըստ Գլասեր-Վիտգենշտեյնի) ֆունկցիաները: Հարկ եղած դեպքում որոշվել է հյութի pH-ը, թվային զեֆիցիտը, դրվել Ուֆեմանի ռեակցիան: Բոլոր անձանց մոտ կատարվել է ստամոքսի ռենտգենոսկոպիա, ստամոքսի շարժիչ ֆունկցիայի գրանցում էլեկտրադաստորգրաֆիկ կամ մեխանոգաստորգրաֆիկ եղանակով:

Արդյունքներ և Ընձարկում: Առաջին տարբերակի անձանց մոտ էրմանի նախաձայնի կիրառումից ստացված տվյալները ներկայացվում են աղ. 1-ում:

Ստացված տվյալներից երևում են գոյություն ունեցող այն օրինաչափությունները, որոնք յուրահատուկ են խրոնիկական գաստրիտների տարատեսակներին, խոցային հիվանդությանը և պրակտիկ առողջ ստամոքսին: Ի դեպ, նշենք, որ ելնելով բազալ և քիմիական գրգռման սեկրեցիայի քանակներից, այս տարբերակում ընդգրկված քանակակազմից, 36 հոգուց էրմանի նախաձայնի կիրառման հետևանքով, գրգռված սեկրետոր տիպ հայտնաբերվել է 18 նորմալ տիպ՝ 7, ասթենիկ՝ 3, ինհիտ՝ 3, իսկ արգելված՝ 11 անձանց մոտ:

Էրմանի նախաճաճի կիրառման արդյունքները (առաջին տարբերակ)

Դիագնոզը	Անճաճի քիմիա	Հյուսիս- արևելյան կողմից վաճակ միջին	Կենտրոն կողմից վաճակ միջին	Պարսպի կողմից վաճակ միջին	Արևմտյան կողմից վաճակ միջին	Ընդամենը	Կատարյալ մոնիթորինգ տվյալներ	Կատարյալ մոնիթորինգի արդյունքներ	Կատարյալ մոնիթորինգի արդյունքներ
Հիպերսեկերոտոր հիպերա- ցիդ գաստրիտ	12	168 ± 14	256 ± 35	6210 ± 390	5 ± 1.3	+	110 ± 22	62 ± 9	11 ± 2
Նորմոսեկերոտոր, նորմացիդ գաստրիտ	4	121 ± 13	184 ± 30	4225 ± 310	2,4 ± 0,8	++	54 ± 16	42 ± 6	19 ± 4
Հիպոսեկերոտոր, հիպացիդ գաստրիտ	7	38 ± 11	28 ± 11	1890 ± 220	1,5 ± 0,6	+++	11 ± 4	38 ± 4	28 ± 6
Հիստամինակայուն ախի- լիկ գաստրիտ	4	26 ± 6	0	720 ± 73	1,2 ± 0,4	++++	0	32 ± 4	42 ± 7
Եռցային հիվանդություն	6	192 ± 34	280 ± 26	7350 ± 560	6,8 ± 1,4	+	126 ± 24	64 ± 8	10 ± 2
Պրակտիկ առողջ անձինք	3	112 ± 23	126 ± 22	4010 ± 510	3,2 ± 0,8	++	48 ± 6	44 ± 2	16 ± 4

Նույն մարդկանց մոտ սնդրուկային նախաճաշի համեմատական տվյալները բերվում են աղ. 2-ում: Ինչպես տեսնում ենք, դրանք փոխվել են հետևյալ ձևով. գրգռված տիպ—7, նորմալ—5, ասթենիկ—0, իներտ—17, արգելված—7: Հյուսիսի քիմիական գրգռման ֆազայում սնդրուկի դրդման ուժը անհամեմատ բարձր է էթիլ ալկոհոլի ազդեցությունից, որի հետևանքով սեկրեցիայի իներտ տիպը 3-ից դարձել է 17:

Այսպիսով, էրմանի նախաճաշի համեմատությամբ, սնդրուկայինը ընտելացված է անհամեմատ ավելի ուժեղ ներգործությամբ ստամոքսահյութի ժամային լարվածության, ազատ աղաթթվի դեբիտ-ժամի, պեպսինային ակտիվության և պրոտեինային բաղադրության վրա: Ստացված տվյալները բոլոր խմբի հիվանդների մոտ վիճակագրականորեն հիմնականում հավաստի են՝ բացառությամբ առողջ անձանց և խոցային հիվանդների մոտ ստացված որոշ ցուցանիշների: Բոլոր անձանց մոտ դանդաղել է էվակուատոր և արագացել էլիմինացիոն ֆունկցիան, պակասել լորձի քանակը: Նշենք, որ ուրոպեպսինային ցուցանիշը կիրառվել է միայն սկզբնական քննության ժամանակ, առաջնային դիագնոզի հիմնավորման համար, որով էլ սնդրուկային նախաճաշի դեպքում այն հաշվի չի առնվել: Ուշագրավ տվյալներ են արձանագրվել կաղամբային և սնդրուկային նախաճաշերի համեմատական կիրառման պայմաններում (երկրորդ տարբերակ): Այդ տվյալները համապատասխանաբար բերվում են աղ. 3 և 4-ում: Այդ աղյուսակներում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ սնդրուկային նախաճաշը այստեղ ևս ունի որոշակի առավելություն պրակտիկայում շատ ընդունված կաղամբայինի համեմատությամբ: Վիճակագրականորեն հավաստի սահմաններում, սնդրուկային նախաճաշը տվել է հյուսիսի ժամայանի լարվածության բարձր ցուցանիշներ՝ բացառությամբ նորմացիդ, նորմոսեկրետոր զաստրիտով հիվանդների և առողջ անձանց մոտ ստացված տվյալների: Այս տարբերակում հետադոսոված 40 մարդկանցից կաղամբային նախաճաշի հետևանքով սեկրեցիայի գրգռված տիպ է արձանագրվել 8, նորմալ՝ 10, ասթենիկ՝ 2, իներտ՝ 6 և արգելված տիպ՝ 14 հոգու մոտ: Մինչդեռ սնդրուկային նախաճաշի կիրառման հետևանքով, միևնույն անձանց մոտ սեկրեցիայի գրգռված տիպ արձանագրվել է 10, նորմալ՝ 6, ասթենիկ՝ 0, իներտ՝ 18 և արգելված տիպ՝ միայն 6 հոգու մոտ: Իներտ տիպի եռապատիկ ավելացումը վկայում է սնդրուկային նախաճաշի առավել դրդիչ ներգործության մասին՝ կաղամբահյութի համեմատությամբ:

Սեկրեցիայի առավել դրդմանը զուգընթաց, վիճակագրական հավաստի տվյալներ սնդրուկային նախաճաշի կիրառման դեպքում, դրանցվել են նաև ազատ աղաթթվի դեբիտ-ժամի և պեպսինային ակտիվության վերաբերյալ: Բոլոր դեպքերում համեմատաբար նվազել է լորձի քանակը, ավելացել զաստրոմուկոպրոտեինները՝ նույնիսկ հիստամինակայուն անջրօրհիդրիայի դեպքում: Նշենք, որ եթե կաղամբահյութի կիրառման ժամանակ անջրօրհիդրիա արձանագրվել է 6 հիվանդի մոտ, ապա սնդրուկային նախաճաշի դեպքում այդ հիվանդներից 3-ի մոտ հայտնաբերվել է ազատ աղաթթու, իսկ մնացածների մոտ զգալի նվազել է հյուսիսի pH-ը, թթվային դեֆիցիտը, բացասական զարձել Ուֆելմանի ունակցիան: Սնդրուկային նախաճաշի առավել դրդման ուժը արտահայտվել է նաև ստամոքսի էլիմինացիոն և էվակուատոր ֆունկցիաների վրա, թեև ստացված տվյալները կաղամբային նախաճաշի տվյալների հետ

Սնդրուկային նախաձաշի կիրառման արդյունքները (առաջին տարբերակ)

Դիագնոզը	Անձանց թիվը	Հյուսիս- արևմտյան խմբի մարմնի թիվը	Ազատ ազա- նության թիվը	Պարզա- կան թիվը	Ուսուցիչ- ների թիվը	Լուրձ	Կատար- ողների թիվը	Երկար- ության թիվը	Երկար- ության թիվը
Հիպերսենկրետոր հիպերա- ցիդ գաստրիտ	12	198±12 P<0,01	320±21 P>0,05	7520±640 P<0,001	—	+	142±12 P<0,05	65±4 P>0,05	9±3 P>0,05
Նորմոսենկրետոր, նորմացիդ գաստրիտ	4	150±8 P<0,01	236±18 P<0,02	5800±740 P<0,02	—	+	78±8 P<0,05	46±4 P>0,05	18±4 P>0,05
Հիպոսենկրետոր հիպացիդ գաստրիտ	7	56±6 P<0,05	52±6 P<0,002	2600±420 P<0,02	—	++	26±10 P<0,01	48±6 P<0,05	22±2 P<0,05
Հիստամինակալուն, ախի- լիկ գաստրիտ	4	42±6 P<0,01	0	1740±530 P<0,001	—	++	18±5 P<0,001	40±4 P<0,05	36±6 P>0,05
Խոցային հիվանդություն	6	204±12 P>0,05	342±28 P<0,02	8210±360 P>0,05	—	+	182±30 P<0,02	70±4 P>0,05	10±3 P>0,05
Պրակտիկ առողջ անձինք	3	154±24 P>0,05	162±22 P<0,05	4800±350 P>0,05	—	+	58±8 P<0,05	50±6 P<0,05	14±2 P>0,05

Լեպորսկու նախաճաշի կիրառման արդյունքները (երկրորդ տարրերակ)

Աղյուսակ 3

Դիագնոզը	Անձանց թիվը	Հյուսիս- արևելյան բլուզներ, մլ	Աղատ աղա- թիվի դե- բիտ-ժամը, մգ/օ	Պնակների ազդեցության թիվը	Ուղեղի պն- ակների թիվը/ժամ	Լուծված	Գլխուղեղի մեջ աղան- գիկների թիվը	Երակային պնակների թիվը/ժամ	Երակային պնակների թիվը/ժամ
Հիպերսեկրետոր հիպերա- ցիդ գաստրիտ	13	164±16	264±18	7014±96	6±12	+	140±32	64±8	10±2
Նորմոսեկրետոր նորմացիդ գաստրիտ	5	116±20	138±22	4110±310	2,6±0,8	++	56±16	44±6	20±4
Հիպոսեկրետոր հիպացիդ գաստրիտ	6	32±8	30±6	2080±126	2±0,6	+++	24±6	32±4	26±6
Հիստամինակալուն ախի- լիկ գաստրիտ	6	24±6	0	820±94	1,4±0,6	++++	0	30±4	48±6
Խոցային հիվանդություն	5	184±23	296±28	7430±380	8,2±1,4	+	164±22	68±10	9±1
Պրակտիկ առողջ անձինք	5	122±14	96±20	3400±360	2,8±0,6	+	48±10	45±6	19±3

Սնդրուկային նախաճաշի կիրառման արդյունքները (երկրորդ տարեկրակ)

Դիագնոզը	Անձանց թիվը	Հյուսիս- մայիսի վաճառ- վածքը, մլ	Ազատ ազա- նության բեր-ժամը, մկ	Պեպոնի- անկրիտ, մկ օ/	Ուրույն սին- դրոմ, մկ օ/	Լորձ	Դաստ- մուկի տեղե- կություն, մկ օ/	Լիպիդա- տեղեկու- թյուն, մկ օ/	Ենթա- կրիտ- տեղեկու- թյուն, մկ օ/
Հիպերսեկերտոր հիպերա- քիզ դաստրիտ	13	192±12 P<0,05	306±16 P<0,01	8120±100 P<0,05	—	+	156±12 P>0,05	64±6	10±4
Նորմոսեկերտոր նորմաքիզ դաստրիտ	5	146±12 P>0,05	154±18 P>0,05	5200±390 P<0,01	—	+	62±10 P>0,05	45±3	21±3
Հիպոսեկերտոր հիպաքիզ դաստրիտ	6	68±10 P<0,01	62±12 P<0,01	3100±260 P<0,001	—	++	36±8 P>0,05	36±4	22±3
Հիստամինակալուն ախի- լիկ դաստրիտ	6	48±8 P<0,01	0	1200±90	—	+++	12±4 P<0,01	35±4	42±4
Խոցային հիվանդություն	5	248±40 P<0,05	312±22 P<0,02	8260±360 P<0,05	—	+	182±20 P>0,05	62±5	9±2
Պրակտիկ առողջ անձինք	5	152±20 P>0,05	182±12 P>0,05	4200±410 P<0,05	—	+	58±12 P>0,05	46±2	18±2

Հիստամինային և սնդրուկային նախաձաշի զրգման արդյունքները

Ա զ յ ու ս կ 5

Դիագնոզը	Անձանց քիվը	Հյուսիս- մային լար- վածու- թյունը, մկ	Ազատ ազա- թթվի գե- րիտ-մամ, մգ	Պեպտինա- յին ազտի- վությունը, մգ	Ուրուպի- սին, մգ/մամ	Լորձ	Դառնալու- ման արդ- յունը, մգ	Եվազուա- տուր ֆոս- ֆոր քիվը	Եվազուա- տուր ֆոս- ֆոր քիվը
Հիստամին									
Հիպերսեկրետոր հիպերա- ցիդ գաստրիտ	13	196±18	320±36	7630±92	6±1	+	160±12	66±6	10±2
Նորմոսեկրետոր նորմացիդ գաստրիտ	5	142±10	210±26	5200±90	2,6±0,8	+	82±9	48±4	16±2
Հիպոսեկրետոր հիպացիդ գաստրիտ	9	42±8	36±3	2000±86	1,5±0,5	++	16±2	40±3	27±4
Հիստամինակայուն ախի- լիկ գաստրիտ	2	32±6	0	1100±72	1,6±0,5	+++	0	38±4	40±8
Խոցային հիվանդություն	5	206±44	420±66	8200±104	7±1	+	180±20	60±8	9±1
Պրակտիկ առողջ անձինք	4	156±18	230±24	5400±106	3±0,8	+	68±10	44±8	16±4
Սնդրուկ									
Հիպերսեկրետոր հիպերա- ցիդ գաստրիտ	13	194±24 P>0,05	314±15 P>0,05	7240±88 P>0,05	—	+	152±12 P>0,05	64±5 P>0,05	9±2 P>0,05
Նորմոսեկրետոր նորմացիդ գաստրիտ	5	148±12 P>0,05	208±12 P>0,05	5110±64 P>0,05	—	+	72±4 P>0,05	44±3 P>0,05	17±2 P>0,05
Հիպոսեկրետոր հիպացիդ գաստրիտ	9	56±8 P>0,05	44±5 P<0,05	3150±74 P<0,01	—	++	10±2 P>0,05	40±2 P>0,05	28±4 P>0,05
Հիստամինակայուն ախի- լիկ գաստրիտ	2	30±6 P>0,05	0	1080±56 P>0,05	—	+++	0	36±4 P>0,05	38±2 P>0,05
Խոցային հիվանդություն	5	210±16 P>0,05	380±22 P>0,05	8080±103 P>0,05	—	+	172±9 P>0,05	64±4 P>0,05	9±0,5 P>0,05
Պրակտիկ առողջ անձինք	4	148±8 P>0,05	210±18 P>0,05	4800±120 P>0,05	—	+	72±8 P>0,05	42±2 P>0,05	18±2 P>0,05

վիճակագրականորեն հավաստի չեն: Հյուսիս հիստամինային և սնդրուկային զրգման տվյալները (Լորրոդ տարբերակ) բերվում են աղ. 5-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակում (աղ. 5) բերված տվյալներից, սնդրուկային նախաճաշը բիշ բանով է դիշում օրգանիզմի համար կարևոր հիստամինին, իսկ սրոշ տեղերում էլ ոչ միայն հավասարվում, այլև գերազանցում է նրան (աղատ աղաթթվի դերիտ-ժամի և պեպսինային ակտիվության կապակցությամբ, թերսեկրետոր զաստրիտների ժամանակ) մինչև անգամ վիճակագրականորեն հավաստի սահմաններում: Նշենք, որ 38 հոգուց, հիստամինային զրգման պայմաններում, զրգոված սեկրետոր տիպ արձանագրվել է 9-ի, նորմալ՝ 9-ի, առթևիկ՝ 1-ի, իներտ՝ 10-ի, իսկ արգելված տիպ՝ 9-ի մոտ: Սնդրուկային նախաճաշի կիրառման հետևանքով, այդ թվերը համապատասխանաբար դարձել են՝ 7, 16, 0, 9 և 6: Կարելի է անել նաև չին հետևությունը, որ նորմալ սեկրետոր տիպի բանակային ավելացումը ինչ-որ չափով վկայում է սնդրուկի բարորակ ներգործության մասին ստամոքսի սեկրետոր ֆունկցիայի վրա:

Այսպիսով, ըստ երևույթին, սնդրուկը որպես հիանալի ախորժակաբեր միջոց կարելի է լայնորեն օգտագործել նաև ստամոքսի հիվանդությունների, սառնավորապես թերսեկրետոր բնույթի խրոնիկական զաստրիտների ժամանակ:

Դիլիդանի բաղաբային հիվանդանոց:

Ստացված է 24. 4. 1978 թ.

КУПЕНА (POLYGONATUM ADANS.) И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОКОВЫДЕЛИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ ЖЕЛУДКА

А. А. ТОРОСЯН, К. С. МАРДЖАНИАН

Распространенное дикое пищевое растение, рекомендуемое при желудочных заболеваниях (гастритах, язвенной болезни).

При сравнении результатов применения купенового завтрака с широкоприменяемыми в практике завтраками Эрмана, Лепорского, а также гистамина оказалось, что купена обладает сильно выраженным соковыделительным свойством.

POLYGONATUM ADANS. AND ITS INELUENCE ON GASTRIC JUICE SECRETORY FUNCTION

A. A. TOROSIAN, K. S. MARDJANIAN

It is spread wild food plant that is recommended for gastric diseases (gastritis, ulcerous diseases).

Comparing the results of Polygonatum breakfast with those of widely used in practice Erman and Leporski breakfasts as well as histamine, Polygonatum appeared to possess strongly expressed gastric juice secretory function.

1. Աղաջանյան Գ. Խ. Հայաստանի մոլորեղևային բուսականությունը և պայթուցիկ չորս դեմ. 191, Երևան, 1964.
2. Մառարյան Բ. Գ. Հայաստանի բուսականության վարկի բույսերը. 51, Երևան. 1959.
3. Гусынин Н. А. Токсикология ядовитых растений. 180, М., 1955.
4. Землинский С. Е. Лекарственные растения СССР. 439, 1958.
5. Зототницкая С. Я. Лекарственные ресурсы флоры Армении. 1. 271, Ереван, 1958.
6. Йорданов Д., Николов П., Бойчинов А. Фитотерапия. 217, София, 1968.
7. Ларин Н., Сизых С. Изв. Вост. сибирск., отдела императорского географ. об-ва. 45, Иркутск. 1917.
8. Орехов А. П. Хим. фарм. пром.. 1, 36, 1935.
9. Победин В. М. Изв. АзФАН СССР. 2. 16. 1938.
10. Попов А. П. Лекарственные растения в народной медицине. 116, Киев, 1969.
11. Смирнов Н. А. Лекарственные и технические растения Восточно-сибирского края. 110, М., 1932.
12. Շահրիմանյան Ս. Տեղաբնակչության կամ ֆլորա Հայաստանի, Թիֆլիս, 1313 (Մատենադարան, ձեռագիր № 6267).
13. Лекарственные растения и их применение. Минск. 462, 1974.

РЕСТРИКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДНК ФАГА $\phi r8$
SALMONELLA DERBYА. С. САФАРЯН, Э. Г. ЗАХАРЯН, К. С. КАРАГЕЗЯН, Н. Н. САРКИСЯН,
Ж. А. КЦОЯН, Р. А. ЗАХАРЯН

Родственные фаги группы ϕr 1—8 выделены из природных лизотенных штаммов *Salmonella derby* [1], относящихся к одному из наименее распространенных серотипов в ряду *Salmonella*. Как выяснилось, некоторые из фагов ϕr 1—8 осуществляют генерализованную трансдукцию с довольно высокой частотой, кроме того, они способны к фаговой конверсии и осуществляют конверсию морфологии бактерий, антигенных признаков и фаговых рецепторов [2, 3]. Определенный интерес представляет изучение общности и различий в структурных закономерностях ДНК этих родственных фагов, в частности идентификации гомологичных фрагментов, локализации их в геноме репликаона и транскрипционной карты.

В данном исследовании приведены результаты структурного анализа ДНК фага $\phi r8$ с помощью эндонуклеазы *EcoRI*.

Материал и методика. Использован фаг $\phi r8$, выделенный из индикаторного штамма K89 *derby*, выращенного на мясепептонном бульоне или агаризованной среде, приготовленной на его основе. ДНК фагов λb^2 и $\phi r8$ из фаголизатов получали по методу, описанному ранее [4]. Выделение эндонуклеазы *EcoRI* проводилось по методу Грина и др. [5]. Штамм *E. coli* RY13 выращивали в среде, содержащей на литр 10 г бикотритптона, 5—дрожжевого экстракта, 10—NaCl, 5—глюкозы, 5 мМ фосфата натрия (pH 7,0), при 37°, до ранней стационарной фазы. Бактериальные клетки осаждали на рефрижераторной центрифуге при 4° (10000 g, 15 мин).

Клеточный осадок ресуспендировали в экстрагирующем буфере А (10 мМ KH_2PO_4 — K_2HPO_4 , pH 7,0; 7 мМ 2-меркаптоэтанол и 1 мМ ЭДТА) и разрушали ультразвуком. Полученную суспензию центрифугировали при 100000 g в течение 1 час. и осадок удаляли. Нуклеиновые кислоты удаляли медленным добавлением 1 мл 10%-го раствора сульфата стрептомицина на каждые 1500 ОД₂₆₀ единиц супернатанта. После перемешивания на магнитной мешалке преципитат удаляли центрифугированием (10000 g, 30 мин) и к супернатанту медленно добавляли сульфат аммония до 50%-го насыщения. 50%-ую фракцию, содержащую *EcoRI*, получали центрифугированием (10000 g 30 мин), супернатант отбрасывали, а осадок ресуспендировали в экстрагирующем буфере А+0,2 М NaCl и диализовали всю ночь против этого же буфера. Раствор наносили на колонку (3×15 см) с фосфоцеллюлозой (P-11, Whatman) со скоростью 40 мл/час, уравновешенную этим же буфером. После посадки колонка промывалась буфером А+0,2 М NaCl. Элюцию проводили в линейном градиенте NaCl (0,2—0,8 М) в экстрагирующем буфере.

Фосфоцеллюлозную фракцию, содержащую *EcoRI* эндонуклеазу (она выходит при 0,5 М NaCl), хроматографировали на колонке (2×20 см) с СМ-целлюлозой

(Whatman, CM-52), уравновешенной буфером Б (0,01 М KPO_4 , pH 7,0, 1 mM ЭДТА; 0,2% NP 40, 7 mM 2-меркаптоэтанол) + 0,05 М NaCl.

Фосфоцеллюлозную фракцию заранее анализировали против этого же буфера и изъяснили на колонку. После посадки колонку промывали буфером Б + 0,05 М NaCl и проводили хроматографию в линейном градиенте 0,5—0,2 М NaCl в буфере Б. Далее проводили гельфильтрацию эндонуклеазного пула с CM-целлюлозы на колонке (5X 95 см) Sephadex G-100, уравновешенной буфером Б + 0,2 М NaCl.

Эндонуклеазная активность элюируется одним пиком на G-100. После гельфильтрации EcoRI гомогенен, что анализируется электрофорезом в ПААГ. Фракции EcoRI после G-100 концентрировали на ГАПСе и хранили при 4° в буфере Б.

Мы использовали 5 мкл фермента в 50 мкл реакционной смеси, содержащей 0,1 М трис-HCl (pH 7,5), 5 mM MgCl_2 , 0,05 М NaCl и 1—2 μ ДНК. Инкубацию проводили при 37° в течение 1 часа. Электрофорез—по методу Шарпа и соавт. [6]. Фрагменты, образующиеся при рестрикции, выявили в геле в присутствии бромиды этидия при облучении ультрафиолетом в диапазоне 270—320 мкм.

Результаты и обсуждение. ДНК фага ϕ r8 расщепляется эндонуклеазой EcoRI на пять фрагментов, сепарируемых гелевым электрофорезом в 0,6%-ом агарозном геле (рис.).

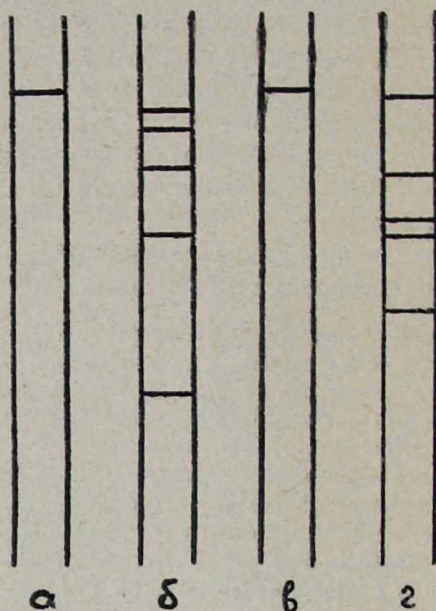


Рис. Электрофоретическое фракционирование в 0,6%-ом агарозном геле фрагментов ДНК фага ϕ r8 и λ , рестрицированных эндонуклеазой EcoRI: а—ДНК ϕ r8; б—ДНК ϕ r8 + EcoRI; в—ДНК λ ; г—ДНК λ + EcoRI.

Рестрикция ДНК ϕ r8 EcoRI свидетельствует о наличии в структуре его четырех сайт-специфичных нуклеотидных последовательностей—

5' Г А А Т Т Ц 3'

3' Ц Т Т А А Г 5'

с осью симметрии второго порядка, рекогниция и рестрикция которых эндонуклеазой EcoRI в линейной двуспиральной структуре ϕ r8 образует фрагмент с когезивными концами:

.....Г → ААТЦ.....
ЦТТАА ← Г.....

Таких последовательностей в структуре ДНК λ b² также четыре. Относительная подвижность фрагментов ДНК dp8, генерируемых EcoRI, к подвижности фрагментов ДНК λ позволяет оценить молекулярный вес в 11,0; 7,5; 4,0; 2,7; 0,8·10⁶ дальтон.

Т а б л и ц а

Величина молекулярных весов (× 10 ⁶ дальтон)		
ДНК λ b ²	ДНК dp 8	Фрагменты в геле от старта
13,50	11,0	А
4,67	7,5	Б
3,70	4,0	С
2,76	2,7	Д
2,06	0,8	Е
26,69	26,0	

Молекулярный вес линейной структуры ДНК dp8 составляет около 26,0·10⁶ дальтон (табл.).

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 26.V 1978 г.

S. DERBY-ի dp-8 ՖԱԿԻ ԴՆԹ-Ի ԲԵՍՏՐԻԿՑԻՈՆ ԱՆԱԼԻԶԸ

Ա. Ս. ՍԱՅԱՐՅԱՆ, Է. Գ. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Վ. Ս. ՂԱՐԱԳՅՈՋՅԱՆ,
 Ե. Ե. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ժ. Ա. ԿՈՆՅԱՆ, Ռ. Ա. ԶԱՔԱՐՅԱՆ

Ե. coR I էնզոնուկլիազայի միջոցով կատարված է dp-8 ֆազի ԴՆԹ-ի ֆրակմենտացիան, էլեկտրաֆորեզի միջոցով որոշված է ստացված ֆրակմենտների մոլեկուլյար կշիռը 2,6·10⁶ դալտոն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вартамян М. К., Кирибеков Б. П. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии, 97, Ереван, 1970.
2. Вартамян М. К., Кцоян Ж. А., Карабеков Б. П. Биологический журнал Армении, 30, 9, 14, 1977.
3. Вартамян М. К., Кцоян Ж. А., Карабеков Б. П. Биологический журнал Армении, 31, 1, 8, 1978.
4. Захарян Э. Г., Чарчоглян А. А., Карагезян К. С., Африкян Э. Г. Биологический журнал Армении, 31, 1, 3, 1978.
5. Green P., Betlach M., Boyer H. Methods in Mol. Biologi, 7, 88, 1974.
6. Sharp Ph. A., Sugden B., Sambrook J. Biochemistry, 12, 16, 3055, 1973.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.858.095.5

МНОЖЕСТВЕННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ
У *SALMONELLA DERBY*

К. А. АРАКЕЛОВА. Ж. А. КЦОЯН

В настоящее время накопилось много данных, свидетельствующих о большом интересе генетиков к проблеме множественной лекарственной устойчивости, контролируемой плазмидами и обнаруженной у большого числа бактериальных штаммов. Однако молекулярные механизмы, определяющие устойчивость бактерий к тому или иному антибиотику, еще не известны.

При проведении генетических и радиобиологических исследований на бактериальном штамме *Salmonella derby* нам представилась целесообразной попытка выявления лекарственной устойчивости у дикого штамма *S. derby* и у полученных нами ранее его радиочувствительных мутантов.

Материал и методика. В работе использованы дикий штамм *S. derby*, К89, и его радиочувствительные мутанты, описанные ранее [1, 2]. Чувствительность к антибиотикам (стрептомицину, пенициллину, канамицину, тетрациклину, хлорамфениколу) была проверена путем посева суспензии бактериальных культур (по 0,5 мл) на полноценную среду (2%-ный МПА) с указанными антибиотиками в концентрации 20—25 мкг/мл (стрептомицин—200 мкг/мл), контролем служили те же культуры, посеянные на среду без антибиотиков.

Результаты и обсуждение. Как видно из табл. 1, дикий штамм *S. derby*, К89 оказался устойчивым к четырем антибиотикам, кроме тетрациклина. Такую же устойчивость проявили пять радиочувстви-

Таблица 2

Чувствительность штамма К89 *S. derby* и его мутантов к антибиотикам

Штамм	Стрепто- мицин	Пени- циллин	Тетрацик- лин	Канами- цин	Хлорамфе- никол
К89-дикий исходный шт.	+	+	—	+	+
Мутант 82	—	—	+	—	—
Мутант 80	+	+	—	+	+
Мутант 24	+	+	—	+	+
Мутант 118	+	+	—	+	+
Мутант 134	+	+	—	+	+
Мутант 157	+	+	—	+	+
Мутант 164	+	—	—	—	+

тельных мутантов. Несколько отличился мутант № 164 *S. derby*, проявивший устойчивость к стрептомицину и хлорамфениколу и чувствительность—к пенициллину, канамицину, тетрациклину.

Весьма интересен мутант № 82 *S. derby*, у которого активность репарационного фермента ДНК-полимеразы I сильно понижена [3]: в отличие от дикого штамма K89 *S. derby* он оказался чувствительным к четырем антибиотикам и, напротив, устойчивым к тетрациклину.

Полученные нами результаты позволяют сделать предположение о существовании плазмиды, ответственной за устойчивость к антибиотикам.

Работы в этой области будут продолжены.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 15.III 1978 г.

SALMONELLA DERBY ՔԱԶՄԱԿԻ ԴԵԳՈՐԱՅՔԱՅԻՆ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՆՏԻԲԻՈՏԻՆՆԵՐԻ ՆԿԱՏՄԱՍՐ

Կ. Ա. ԱՌԱՆԵԼՈՎԱ, Ժ. Ա. ԿՈՅԱՆ

Աշխատանքը նվիրված է *S. derby* K 89 վայրի շտամի և նրա ազդիողգայուն մուտանտների զգայնության ուսումնասիրությանը՝ տարբեր անտիբիոտիկների նկատմամբ: Պարզվել է, որ վայրի շտամ K 89-ին հատուկ է մի շարք դեղորայքների նկատմամբ կայունություն, որը բացատրվում է R-ֆակտորի առկայությամբ: Ազդիողգայուն մուտանտ 82-ը, որը թերի է ԴնԲ-պոլիմերազա 1-ով, զգայուն է բոլոր հետադոտված անտիբիոտիկների նկատմամբ, բացառությամբ տետրացիկլինի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Карабеков Б. П., Вартанян М. К. Мат-лы II научн. конф. Ин-та экспер. биологии АН АрмССР, Ереван, 1968.
2. Кцоян Ж. А., Данагулян К. Г., Григорян Ш. К. Тез. докл. юбилейной сессии, посвящ. 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Арм. об-во ген. и селекции. им. Вавилова, Ереван, 1977.
3. Аракелови К. А. Тез. конф. мол. ученых, посвящ. 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Ин-т экспер. биологии АН АрмССР, Ереван, 1977.

ԱՔՐՈՐ ՍՊՈՐԱՎՈՐ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ԱՍՊԱՐՏԱԶԱՏԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա. Մ. ՄԱԼԵԱՅԱՆ

Ասպարտազան կատալիզում է ամոնիումի ֆումարատից ասպարագինաթթվի սինթեզման ռեակցիան:

Ճապոնական հեղինակները հետազոտելով 60 տեսակի բակտերիաներ, ճառագայթասնկեր, շաքարասնկեր, բորբոսասնկեր, ասպարագինաթթվի կուտակում հայտնաբերել են գրեթե բոլոր տեսակի բակտերիաների մոտ: Հաստատվել է, որ ասպարտազայի առավել ակտիվ պրոդուցենտներն են՝ *E. coli*, *Aerobact. aerogenes*, *Ps. fluorescens*, *Ps. aeruginosa*, *Bac. megaterium* և *Bac. subtilis* [1].

Կինոշիտան հայտնաբերել է, որ *Enterobacteriaceae* և *Bacillus* ցեղերի ներկայացուցիչները սննդամիջավայրում 1% ամոնիումի ֆումարատի առկայության դեպքում արտադրում են 1—5 մգ/մլ ասպարագինաթթու: Սպորավոր բակտերիաներից առավել ակտիվ է *Bac. megaterium* տեսակը [2].

Նյուր և մերոդ: Ուսումնասիրվել է աերոբ սպորավոր բակտերիաների 181 կուլտուրաների ասպարտազային ակտիվությունը, որոնք պատկանում են *Bac. subtilis*—*mesentericus* խմբին—45, *Bac. polymyxa*—34, *Bac. mycoides*—53, *Bac. megaterium*—49 շտամ:

Ասպարտազային ակտիվությունը ստուգելու համար, կուլտուրաները աճեցվել են ՄՊԱ սննդամիջավայրում, որը պարունակել է (գ/լ)՝ գլյուկոզ—10, ամոնիումի ֆումարատ—10, $MgSO_4$ —0,5, pH 7,2: Մեկ օրական կուլտուրաներից պատրաստվել է սուսպենզիա ամոնիումի

Աղյուսակ

Աերոբ սպորավոր բակտերիաների ասպարտազային ակտիվությունը

Բակտերիաների տեսակները	Փորձարկված շտամների բանալի	Ասպարտազային շտամների բանալի		Ասպարտազային ակտիվության օժտված շտամներ, %
		ակտիվ	բույլ	
<i>Bac. subtilis</i> — <i>mesentericus</i>	45	34	9	100
<i>Bac. polymyxa</i>	34	16	18	100
<i>Bac. mycoides</i>	53	5	18	43,4
<i>Bac. megaterium</i>	49	8	36	85
Ընդամենը	181	65	79	

մի քումարատի 0,2 % ստեղծելու թույլ թույլ՝ pH —7,0: Այդ փորձանոթների մեջ ավելացվել է նրերական կաթիլ տուրուլ, փակվել խցաններով. թափահարվել է զրվել է տերմոստատ (37°): Որպես չափանմուշ վերցվել է *E. coli*, շտամ ATCC 11303. Ստացվածքներից 2 և 26 ժամ ինկուբացիայից հետո, պլաստինն ողակով մեկական կաթիլ կաթնցվել է քրոմատոգրաֆիկ թղթի վրա. չորացվել է հայտառվել է նիտրոգրիտի 0,2% լուծույթով:

Արդյունքներ և ֆենադկում: Աղյուսակում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ ուսումնասիրված *Bac. subtilis*—*mesentericus*, *Bac. polymyxa*, *Bac. mycoides* և *Bac. megaterium* տեսակներից ասպարտազային ախտի-վոթյամբ օժտված են փորձարկված շտամների մեծ մասը: *Bac. mycoides* տեսակի ուսումնասիրված 53 շտամներից 30-ը զուրկ են եղել ասպարտա-զային ախտիվոթյունից, իսկ այլ հետազոտված տեսակների կուլտուրաների մոտ ասպարտազային ախտիվոթյունից զուրկ շտամներ չեն հայտնաբերվել: Ասպարտազային ախտիվոթյամբ օժտված ախտիվ պրոդուցենտների մեծ մասը հայտնաբերվել է *Bac. polymyxa* տեսակի կուլտուրաների մոտ:

ՀԱՅԿ ԴԱ Դանրկարանություն
ինստիտուտ

Ստացված է 19. VI 1978 թ.

АСПАРТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ АЭРОБНЫХ СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИИ

А. М. МАЛХАСЯН

Изучена аспартазная активность 181 штамма аэробных спорообра-
зующих бактерий, принадлежащих к *Bac. subtilis*-*mesentericus*, *Bac.*
polymyxa, *Bac. mycoides*, *Bac. megaterium*.

Установлено, что большая часть штамма-продуцентов аспартазы
выявлена среди видов *Bac. subtilis*-*mesentericus*, *Bac. polymyxa* и
Bac. megaterium. Среди испытанных 53 штаммов *Bac. mycoides* аспар-
таза обнаружена у 23 штаммов.

Դ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Kishimi M., Ashikada Y., Chibata I. Bull. Agric. Chem. [Soc. (Japan)], 24, 3, 296, 1960.
2. Kinoshtta S. Biochemistry of Industrial microorganisms. Academic Press, 1963.

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՄԵՐԿԱՑԱՄ ՀՈՂԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐՈՒՄ ՏԱՐԱԾՎԱՄ
ՕԼԻԳՈՆԻՏՐՈՑԻԼ ՄԻԿՐՈՐՈԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Վ. Գ. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Սևանա լճի մերկացած հողագրունտներում օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների տեսակային կազմի վերաբերյալ ուսումնասիրություններ մինչ այժմ չեն կատարվել:

Մեր նպատակն է եղել ներկայացնել այդ հողագրունտներում տարածված որոշ օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների տեսակային կազմը:

Նյութն մեքող. Հետազոտության նյութ են նախագծել Սևանա լճի հարավ և հարավ-արևմտյան ափի տարբեր հողագրունտներից 1975—1977 թթ. մեկուսացված օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների 137 կուլտուրաներ, Հաշվի առնելով այդ կուլտուրաների ձևաբանական առանձնահատկություններն ու տվյալ հողագրունտում նրանց տարածվածության աստիճանը, տեսակային կազմի որոշման համար ընտրվել է 33 շտամ:

Կարգաբանության նպատակով, ուսումնասիրությունների համար, հանրահայտ մի շարք սննդամիջավայրերից բացի, փորձարկվել է նաև օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների զարգացումը NaCl-ի (1—30%), տարբեր ջերմաստիճանների (2—45°), pH-ի (3,5—9,0), առօրինակ՝ աղիքային (ստրեպտոմիցին, պենիցիլին, տետրացիկլին — 10—100 մկգ/մլ, բիոմիցին—10—50 միավոր/մլ) առկայության պայմաններում, որոշվել է նրանց կատալազային ակտիվությունը, պրոպիոնաթթվային Na-ի յուրացումը, դիֆերոօքսիացնողն ու ագեոլիմֆիլիկաբերինոլ առաջացնելու ունակությունը:

Կուլտուրաների իդենտիֆիկացիայի համար կրասիսիկոլի [1], թերգեի [2] որոշիչներից բացի, օգտագործվել են նաև տարբեր հիդրոկսիլային առանձին աշխատանքներ [3—5]:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ինչպես Հայաստանի տարբեր հողակլիմայական պայմաններում [6], այնպես էլ Սևանա լճի մերկացած հողագրունտներում, հիմնականում մեծ տարածում ունեն *Bacillus*, *Mycobacterium* և *Pseudomonas* ցեղերին պատկանող օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմները:

Աղյուսակում բերված է իդենտիֆիկացված այն միկրոօրգանիզմների տեսակային կազմը, որը հիմնականում համապատասխանում է որոշիչներում նկարագրված տեսակներին: Աղյուսակում ներկայացված կուլտուրաներից *Bac. vitreus*, *Bac. mucilaginosus*, *Bac. glutinosus*, *Mycob. luteum*, *Mycob. oligonitrophilum* և *Ps. fluorescens* տեսակները մեծ տարածում ունեն նաև Միոլայի տարբեր շրջանների հողերում [3, 4, 8]: Ուսումնասիրված 33 կուլտուրաներից 7-ը, իրենց ձևաֆիզիոլոգիական ու բիոքիմիական առանձնահատկություններով, տարբերվում են մինչ այժմ հայտնի տեսակներից: Ստորև բերվում են այդպիսի երկու շտամների հիմնական առանձնահատկությունները:

Սկանա լճի մերկացած հողագրուտներում տարածված օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների տեսական կազմը

Միկրոօրգանիզմների տեսակները	Շտամների №.№	Մեկուսացման վայրը	Հողագրուտի բնույթը	Բուսական ծածկույթը
Bacillus validus	1	Զկալովկա—Մուղան	Թույլ կմախքային ավազուտ	միկրոսերոֆիտներ
Bacillus mucilaginosus	52	Այրիվան	Թույլ կմախքային ավազուտ	անտառ
Bacillus circulans	75	Մուղան	սևահող*	խոտաբույսեր
Bacillus vitreus	20	Զկալովկա—Մուղան	Թույլ կմախքային ավազուտ	անտառ
Bacillus glutinosus	98	Երանոս	Թույլ կմախքային ավազուտ	միկրոսերոֆիտներ
Mycobacterium album	31	Լիճք	միջին կմախքային ավազուտ	անտառ
Mycobacterium oligonitrophilum	6	Լիճք	ջրամերձ, չոր ավազուտ	անտառ
Mycobacterium luteum	93	Մովինար	ջրամերձ, թաց ավազուտ	անտառ
Pseudomonas desmolyticum	11	Զկալովկա—Մուղան	ջրամերձ, թաց ավազուտ	անտառ
Pseudomonas fluorescens	97	Երանոս	Թույլ կմախքային ավազուտ	միկրոսերոֆիտներ
Pseudomonas liquefaciens	104	Մովինար	միջին կմախքային ավազուտ	անտառ

* Հրից ոչ հեռու բարձունք, որը նախկինում ջրով ողողված չի եղել:

Bacillus sp. 76—մեկական, երկուական, երբեմն կարճ թելիկների ձևով-
 $5-18(30) \times 0,9-1,5$ մկ մեծության անշարժ ձողեր են: Սպորներ առաջաց-
 նում է ոչ միշտ՝ $0,8-1,2 \times 0,6-1,0$ մկ մեծության, դասավորված են բջի-
 տարբեր մասերում: Գրամ-դրական է. բջի շուրջը կապսուլ չի առաջացնում:
 Գաղութներն էլբիի սննդամիջավայրում միջին մեծության են, ուռուցիկ,
 հարթ մակերեսով ու եզրերով, թափանցիկ, փայլուն, քիչ ձգվող կոնսիստեն-
 ցիայով: Սպիտակուցային սննդամիջավայրերում չի զարգանում: Ժելատինը
 չի լուծում, կաթը փոփոխության չի ենթարկում, օժտված չէ կատալազային ա-
 տիվությամբ, վերականգնում է նիտրատները, հիդրոլիզում օսլան: Որպես C-ի
 աղբյուր օգտագործում է սախարոզը, գլյուկոզը, մալտոզը, լակտոզը, արաբի-
 նոզը և գլիցերինը: 2ի զարգանում 3% NaCl-ի պայմաններում, ինդոլ, դիհիդ-
 րոօքսիացետոն և ացետիլմեթիլկարբինոլ չի առաջացնում, ցելյուլոզը չի քայ-
 քայում: Միկրոտերոֆիլ է, աճման օպտիմալ ջերմաստիճանը 27° է, իսկ pH-ը
 $7,5$: Զգալուն է ստրեպտոմիցինի (20 մկգ/մլ), տետրացիկլինի (20 մկգ/մլ),
 բիոմիցինի (10 միավ/մլ) և համեմատաբար կայուն է պենիցիլինի (100 մկգ/մլ)
 հանդեպ: Կուլտուրան իր զարգացման ընթացքում առաջացնում է անտրիո-
 տիկ նյութի, որոնք կասեցնում են մի շարք բակտերիաների, միկոբակտերիա-
 ների և ձառագայթասնկերի զարգացումը:

Ֆիզիոլոգիական ու բիոքիմիական որոշ հատկություններով այդ կուլտու-
 րան համեմատաբար մոտ է Կրասիլնիկովի նկարագրած *Bac. mucilaginosus*
 տեսակին [1]: Սակայն, ի տարբերություն այդ տեսակի, բջիներն անշարժ են,
 անհամեմատ երկար, և $10-15$ օրից հետո մասամբ հանդես են գալիս
 կարճ թելիկների ձևով: Մեր ուսումնասիրած կուլտուրան սպիտակուցային
 սննդամիջավայրերում չի զարգանում և Կրասիլնիկովի նկարագրած տեսակից
 մասամբ տարբերվում է նաև իր կուլտուրալ առանձնահատկություններով:

Mycobacterium sp. 36—անկանոն, երբեմն ճյուղավոր, $8-6 \times 0,7-0,9$
 մկ մեծության անշարժ ձողեր են, որոնք հետազայում ($10-15$ -րդ օրը) մա-
 սամբ վեր են ածվում գնդիկների: Գրամ-դրական է, բջիների շուրջը կապսուլ
 չի առաջացնում:

Գաղութներն էլբիի սննդամիջավայրում միջին մեծության են, քիչ ուռու-
 ցիկ, հարթ մակերեսով ու եզրերով, սպիտակավուն, փայլուն, յուղային կոն-
 սիստենցիայով: Սպիտակուցային սննդամիջավայրերում լավ է զարգանում:
 Ժելատինը չի լուծում, կաթը փոփոխության չի ենթարկում, օժտված չէ կա-
 տալազային ակտիվությամբ, օսլան չի հիդրոլիզում, վերականգնում է նիտ-
 րատները: Որպես C-ի աղբյուր օգտագործում է սախարոզը, գլյուկոզը, մալ-
 տոզը, լակտոզը, արաբինոզը, մաննիտը, սորբիտը և գլիցերինը: Զարգանում
 է 3% NaCl-ի պայմաններում, ինդոլ, դիհիդրոօքսիացետոն, ացետիլմեթիլ-
 կարբինոլ չի առաջացնում, ցելյուլոզը չի քայքայում: Միկրոտերոֆիլ է, աճ-
 ման օպտիմալ ջերմաստիճանը 27° է, իսկ pH-ը $7,5$: Կայուն է ստրեպտոմի-
 ցինի, պենիցիլինի (100 մկգ/մլ), տետրացիկլինի (20 մկգ/մլ) և զգալուն բիո-
 միցինի (10 միավ/մլ) նկատմամբ:

Ֆիզիոլոգիական ու բիոքիմիական որոշ հատկություններով մասամբ
 նմանվում է Կրասիլնիկովի նկարագրած *Mycob. oligonitrophilum* տեսակին
 [1]: Սակայն բջիները *Mycob. oligonitrophilum* տեսակի համեմատու-

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ОЛИГОНИТРОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ ОБНАЖЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ ОЗЕРА СЕВАН

В. Г. НИКОГОСЯН

Выяснено, что в обнаженных почвогрунтах озера Севан распространены олигонитрофильные микроорганизмы, принадлежащие в основном к родам *Bacillus*, *Mycobacterium* и *Pseudomonas*.

Однако ряд культур некоторыми культуральными, морфологическими и физиолого-биохимическими особенностями отличаются от описанных в определителях видов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Красильников П. А. Определитель бактерий и актиномицетов. М.-Л., 1942.
2. Buchanan R. E., Gibbens Co-ed. N. E. Bergey's Manual of determinative Bacteriology (8th ed) Williams and Wilkins Co Baltimore, 1974.
3. Бондаренко Г. А. Землеробство. Расп. Міжвід. темат. наук зв., 11, 93, 1967.
4. Мишустина Е. Н., Шильникова В. К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М., 1968.
5. Федоров М. В., Калининская Т. А. Изв. ТСХА, 2, 1960.
6. Никогосян В. Г., Бабаян Г. С., Саядян Н. М. Биологический журнал Армении, 29, 1, 1976.
7. Мишустина Е. Н., Панкратова Е. Н. Тр. X Международ. конгр. почвоведов, 9, М., 1974.

ОБРАЗОВАНИЕ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ ЭНТОМОГЕННЫМИ БАКТЕРИЯМИ

З. Г. АВАКЯН, С. Н. БАГДАСАРЯН, Э. К. АФРИКЯН

Изучался биосинтез глутаминовой кислоты культурами спорообразующих и неспороносовых бактерий, выделенными из различных видов насекомых. Объектами исследований служили биотиндефицитные культуры *Bac. biotini*—24, *Bac. cereus*—1, *Brevibacterium* sp.—2 штамма. Изучался также биосинтез глутаминовой кислоты у 3 энтомогенных штаммов энтерококков, дефицитных к тиамину.

Биосинтез глутаминовой кислоты изучался на среде, содержащей (в %): KH_2PO_4 —0,03, K_2HPO_4 —0,1, MgSO_4 —0,03, CaCO_3 —2,0, $(\text{NH}_4)_2$ —2,0, глюкозу—10,0. Биотин вносился в среду в количестве 1 мкг/л. Культуры бактерий выращивались в глубоких условиях с интенсивной аэрацией при 30°.

Результаты исследований показали, что штаммы *Brevibacterium* sp. характеризуются высокой биосинтетической активностью в отношении образования глутаминовой кислоты: культуры других энтомогенных видов эту аминокислоту в существенных количествах не образовывали.

Наибольший биосинтез глутаминовой кислоты штаммами *Brevibacterium* sp.—в пределах 20—25 г/л —отмечался при наличии в среде биотина в количестве 2,5 мкг/л; уменьшение его содержания, равно как и его высокие концентрации, подавляли биосинтез этой аминокислоты. Не установлена корреляция между биосинтетической активностью бактерий и интенсивностью их роста.

Данные опытов, проведенных с применением 13 различных сред, показали, что наиболее пригодным источником азота является сульфат аммония в концентрации 4%. Гидролизаты творожного альбумина оказались эффективным источником органического азота, вполне пригодным для замены кукурузного экстракта.

Культуры бактерий, идентифицированные как *Brevibacterium* sp., характеризуются следующими особенностями. Они хорошо растут на обычных питательных средах с белковыми источниками питания. Не обладают протеолитическими свойствами. Крахмал не гидролизуют,

нитраты не восстанавливают. Продуцируют уреазу, редуктазу и каталазу. Ацетилметилкарбинол не образуют. Ферментируют глюкозу, фруктозу, маннозу, сахарозу, дульцит, сорбит, маннит, салидин. Рамнозу, арабинозу, ксилозу, лактозу, рафинозу, инулин не усваивают.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии в энтомогенной микрофлоре культур микроорганизмов—активных продуцентов аминокислот. С другой стороны, распространение в микрофлоре насекомых бактерий, образующих в значительных количествах аминокислоты, может иметь существенное значение в метаболизме и физиологии питания насекомых.

11 с. Табл. 2. Илл. 1. Библиогр. 7 названий.

Институт микробиологии АН АрмССР
Полный текст статьи депонирован в ВИНТИН.

Поступило 16.V 1978 г.

РЕФЕРАТ

УДК 630.231

ПОКАЗАТЕЛИ БЛАГОПРИЯТНОСТИ УСЛОВИЙ ДЛЯ
ВОЗОБНОВЛЕНИЯ БУКА В БУЧИНАХ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АРМЕНИИ

К. А. ТЕР-ГАЗАРЯН

Ранее проведенные исследования показали, что для объективной характеристики активности и направленности возобновительного процесса в буковых лесах северо-восточной Армении недостаточно ограничиваться лишь его количественным анализом, так как фактическая численность букового молодняка не всегда отражает степень благоприятности условий произрастания.

Под пологом сильносомкнутых буковых насаждений (полнота 0,8 и выше) в семенные годы появляются десятки тысяч всходов бука, большинство которых в первые же годы погибает. В этом случае по количеству самосева и подроста вряд ли правомерно делать вывод об успешном возобновлении леса. Относительно небольшое количество букового молодняка, равномерно распределенное под пологом древостоя, с определенными качественными особенностями, может стать хорошим залогом для формирования будущего насаждения. Следовательно, с лесохозяйственной точки зрения важно знать качественный состав молодого поколения древостоя.

Оказалось, что наиболее достоверными показателями активности хода возобновления бука и соответственно степени благоприятности условий произрастания, является количество возрастных групп букового подроста, соотношение нормального и угнетенного подроста в общей совокупности возобновления и равномерность распределения подроста по территории. Апробация указанных показателей на практике дает основание полагать, что они являются надежными критериями, определяющими не только состояние естественного возобновления бука, но и степень благоприятности лесорастительных условий для возобновления этой породы. Последнее и послужило толчком для составления оценочных шкал благоприятности условий произрастания, в которых роль индикаторов степени благоприятности лесорастительных условий для возобновления бука играют упомянутые показатели.

10 с., 5 табл., библиогр. 5 названий.

Институт ботаники АН АрмССР
Полный текст статьи дефинирован в ВНИИТИ.

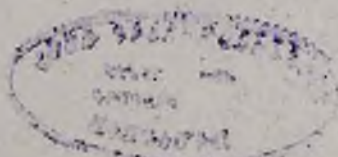
Поступило 10.II 1978 г.

Amc 404

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Փորձառական

Դավթյան Գ. Ս., Մեծունց Բ. Խ. Բույսերի ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունն ու մաքուր արդյունավետությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում	785
Դրիգորյան Կ. Վ. Ոռոգիչ ջրերի ազդեցությունը մարգագետնային գորշ հողերի ֆերմենտային ակտիվության վրա	792
Նալբանդյան Ա. Ջ., Ալեքսանյան Ա. Պ. Պալարաբակտերիաների մոտատեսների ստացումը և նրանց էֆեկտիվությունը	799
Խաչատրյան Ա. Ա., Աֆրիկյան Է. Գ. Ածխաջրածին յուրացնող միկրոօրգանիզմների կողմից արտադրվող ագիլազների օգտագործմամբ Լ-լիզինի ստացումը	806
Ասլանյան Վ. Մ., Բաբայան Յու. Ս., Սաղաթյան Վ. Վ., Պաղտյան Մ. Կ. ԴՆԹ-ի կոնֆորմացիոն անցումները կարբամիդի ջրային լուծույթներում	813
Զաֆարյան Ռ. Ա., Աղաբալյան Ա. Ս., Հախաբյան Ս. Մ., Գաղաթյան Ն. Ս., Փռչալյան Շ. Մ. Pseudomonas putida G7 կրիպտիկ պլազմիդները	818
Փռչալյան Շ. Մ. Escherichia coli K-12 շտամի մոտ ստացված 2,6-դիամինոպուրինի հանդեպ դիմացկունության մոտացիաները, որոնք վնասում են ՐՆԹ-պոլիմերացայի ակտիվությանը	822
Հովհաննիսյան Մ. Գ., Մուղեցյան Է. Գ., Խաչատրյան Ս. Հ. Օպալ սուպրեսոր կրող Escherichia coli CAF _Y և CAF 70, շտամների ստրեպտոմիցինային մոտանյունների ուսումնասիրությունը	827
Գաբրիելյան Ա. Գ., Զաֆարյան Ռ. Ա. p16 բակտերիոֆագի ԴՆԹ-ի մի քանի ֆիզիկաքիմիական բնութագրեր	833
Կաչերաուսկիս Դ. Մ., Կուպրենե Լ. Ի., Նոգինյան Լ. Հ., Ակապովա Ա. Բ. Ուլխարի 600 տարվա հնությունը յուրօրոգակարգի միկրոֆլորան և քիմիական ցուցանիշները	838
Նոգինյան Լ. Հ., Փանկեանյան Մ. Շ., Փանկեանյան Ա. Շ., Մաղոյան Ռ. Ա. Քլորոֆոսի ազդեցությունը կաթնաթթվային մանրէների աճի և զարգացման վրա	842
Դանիելյան Կ. Ս., Բուռնեյան Լ. Բ. Թթվածնի լարման և լակտատոնհիդրոգենազի իզոֆերմենտների միջև ճազարների հյուսվածքներում եղած կապի ուսումնասիրությունը	848
Վիրաբյան Տ. Լ. Ստամոքսի հյուսվածքներում և որոշ կենսաբանական հեղուկներում կատեխոլամինների պարունակության փոփոխությունները՝ փորձառական խոցի ժամանակ քվաթերոնի կիրառման պայմաններում	855
Նավասարդյան Ն. Մ., Աղաբալյան Ա. Մ. Ինքնիդիոգի ազդեցությունը Lycopersicon hirsutum var. glabratum C.H. Mull-ի արդյունավետության վրա	862
Թորոսյան Ա. Ա., Մաղաբյան Կ. Ս. Սնդրուկը (Polygonatum Adans.) և նրա ազդեցությունը ստամոքսի հյուսվածքային ֆունկցիայի վրա	869
Համառոտ հաղորդումներ	
Մաֆարյան Ա. Ս., Զաֆարյան Է. Գ., Կարապետյան Կ. Ս., Սարգիսյան Ն. Ն., Կոնյան Ժ. Ա., Զաֆարյան Ռ. Ա. S. derby-ի dp-8 ֆագի ԴՆԹ-ի ռեստրիկցիոն անալիզը	879
Առաքելովա Կ. Ա., Կոնյան Ժ. Ա. Salmonella derby-ի բազմակի դեղորայքային կայունությունը անտիբիոտիկների նկատմամբ	882
Մալխոսյան Ա. Մ. Անոթ սպորավոր բակտերիաների ասպարտազային ակտիվությունը	884
Նիկողոսյան Վ. Գ. Սևանա լճի մերկացած հողազուրկներում տարածված օլիգոնիտրոֆիլ միկրոօրգանիզմների տեսակային կազմի մասին	886
«Հայաստանի կենսաբանական հանդես»	779



Ռեֆերատներ

Ավագյան Զ. Գ., Բաղդասարյան Ա. Ն., Աֆրիկյան Է. Գ. Գլուտամինաթթվի առաջացումը էնտոմոգեն բակտերիաների կողմից	890
Տեր-Ղազարյան Կ. Ա. Հյուսիս-արևելյան Հայաստանի հաճարկուտներում բարենպաստ պայմանների ցուցանիշները հաճարի վերականգնման համար	892

СОДЕРЖАНИЕ

Экспериментальные

Давтян Г. С., Межунц Б. Х. Интенсивность и чистая продуктивность фотосинтеза растений в условиях открытой гидропоники	785
Григорян К. В. Влияние оросительных вод на ферментативную активность лугово-бурых почв	792
Налбандян А. Д., Алексанян А. П. Получение мутантов клубеньковых бактерий и их эффективность	799
Хачатурян А. А., Африкян Э. К. Получение L-лизина с помощью ацилаз углеводородокисляющих микроорганизмов	806
Асланян В. М., Бабаян Ю. С., Сагателян В. В., Погосян М. К. Конформационные переходы ДНК в водных растворах карбамида	813
Захарян Р. А., Агабалян А. С., Акопян С. М., Гаспарян Н. С., Кочарян Ш. М. Криптические плазмиды <i>Pseudomonas putida</i> G7	818
Кочарян Ш. М. Мутации устойчивости к 2,6-диаминопурину у <i>Escherichia coli</i> K-12, затрагивающие РНК-полимеразу	822
Оганесян М. Г., Мугнецян Э. Г., Хачатрян С. А. Изучение стрептомициновых мутантов штаммов <i>Escherichia coli</i> CAF ₁ Y и CAF 70, несущих опаловый супрессор	827
Габриелян А. Г., Захарян Р. А. Некоторые физико-химические характеристики ДНК бактериофага pf 16	833
Качераускис Д. М., Купрене Л. И., Ерзинкян Л. А., Аколова А. Б. Микрофлора и химические показатели овечьего йогуртного жира 600-летней давности	838
Ерзинкян Л. А., Пахлеванян М. Ш., Пахлеванян А. Ш., Мадоян Р. А. Влияние хлорофоса на рост и развитие молочнокислых бактерий	842
Даниелян К. С., Бурназян Л. Б. Исследование связи между напряжением кислорода и наборами изоферментов лактатдегидрогеназы в тканях кроликов	848
Виранян Т. Л. Изменение содержания катехоламинов в тканях желудка и некоторых биологических жидкостях при экспериментальной язве в условиях применения кватерона	855
Навасардян Е. М., Агаджанян А. М. Влияние инбридинга на продуктивность <i>Lycopersicon hirsutum</i> var. <i>glabratum</i> C. H. Mull	862
Торосян А. А., Марджанян К. С. Купена (<i>Polygonatum Adans.</i>) и ее влияние на соковыделительную функцию желудка	869

Краткие сообщения

Сафарян А. С., Захарян Э. Г., Карагезян К. С., Саркисян Н. Н., Кцоян Ж. А., Захарян Р. А. Рестрикционный анализ ДНК фага dp 8 <i>Salmonella derby</i>	879
Аракелова К. А., Кцоян Ж. А. Множественная устойчивость к антибиотикам у <i>Salmonella derby</i>	882
Малхасян А. М. Аспартазная активность аэробных спорообразующих бактерий	884
Никогосян В. Г. О видовом составе олигонитрофильных микроорганизмов из обогащенных почвогрунтов озера Севан	886

Рефераты

<i>Авакян Э. Г., Багдасарян С. Н., Африкян Э. К.</i> Образование глутаминовой кислоты энтомогенными бактериями	890
<i>Тер-Газарян К. А.</i> Показатели благоприятности условий для возобновления бу- ка в бучинах северо-восточной Армении	892

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Founded in 1946

12 issues per year

Vol. XXXI, № 8

YEREVAN

August, 1978

CONTENTS

Experimental

<i>Davtian G. S., Mezhunts B. Kh.</i> The intensivity of photosynthesis and net productivity of plants in the conditions of open-air hydroponics . . .	785
<i>Grigorian K. V.</i> The influence of irrigation waters on the fermentative activity of meadow-brown soils	792
<i>Nalbandian A. D., Alexanian A. P.</i> Obtaining and efficacy of nodule bacteria mutants	799
<i>Khachatourian A. A., Afrikan E. G.</i> L-lysine preparation by the use of aminoacylase from hydrocarbon utilizing microorganisms	806
<i>Aslanian V. M., Babayan Yu. S., Saghatelian V. V., Poghosian M. K.</i> Conformational transitions of DNA in carbamide aqueous solutions . . .	813
<i>Zakharian R. A., Agaballan A. S., Akopian S. M., Gasparian N. S., Kocharian Sh. M.</i> Cryptic plasmids of <i>Pseudomonas putida</i> G7	818
<i>Kocharian Sh. M.</i> Mutations of resistance to 2,6-diaminopurine in <i>Escherichia coli</i> K-12 affecting RNA-polymerase	822
<i>Oganesian M. G., Mugnetsian E. G., Khachatryan S. A.</i> The study of streptomycin mutants of <i>Escherichia coli</i> CAF _{1y} and CAF70 strains bearing opal suppressor	827
<i>Gabrielian A. G., Zakharian R. A.</i> Some physico-chemical properties of DNA pf 16 bacteriophage	833
<i>Kacherauskis D. M., Kuprene L. I., Erzinkian L. A., Akopova A. B.</i> Microflora and chemical composition of 600 years old sheep yogurt . . .	838
<i>Erzinkian L. H., Pahlevanian M. Sh., Pahlevanian A. Sh., Madolan R. A.</i> The influence of chlorophos on the growth and development of Lactobacteria	842
<i>Danieljan K. S., Burnazjan L. B.</i> The investigation of bound between oxygen tension and lactate dehydrogenase isozymes in rabbit tissues . .	848
<i>Virabian T. L.</i> The change of catecholamine content in stomach tissues and in some biological fluids during experimental ulcer at kwateron use .	855
<i>Navasardian E. M., Aghadjanian A. M.</i> The effect of inbreeding on the productivity of <i>Lycopersicon hirsutum</i> var. <i>glabratum</i> C. H. Mull . . .	862
<i>Torosian A. A., Mardjanian K. S.</i> Polygonatum Adans. and its influence on gastric juice secretory function	869

Short Communications

<i>Safarian A. S., Zakarian E. G., Karagozian K. S., Sarkisian N. N., Ktsolan G. A., Zakarian R. A.</i> Restriction analysis of DNA of phage dp 8 S. derby	879
<i>Arakelova K. A., Ktsolan G. A.</i> The multiple resistancy to antibiotics in <i>Salmonella</i> derby	882
<i>Malkhasian A. M.</i> Aspartase activity of aerobic sporeforming bacteria . . .	884
<i>"Biological Journal of Armenia", 1978</i>	783

<i>Nikoghossian V. G.</i> On the species composition of oligonitrophil microorganisms distributed in the open soil-grounds of the lake Sevan . . .	886
--	-----

A b s t r a c t s

<i>Avakian Z. G., Bagdasarian S. N., Afrikyan E. G.</i> Biosynthesis of glutamic acid by entomogenous bacteria	890
<i>Ter-Gazarian K. A.</i> Indicators of favorable conditions for beech regeneration in beech forests of north-eastern Armenia	892