

ISSN 0366-5119

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Выходит с 1948 года на армянском, русском и английском языках

«Հայաստանի կենսաբանական հանդեսը» իրատարակվում է Հայաստանի Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի կողմից և տպագրում է հոդվածներ բուսաբանության, կենդանաբանության, ֆիզիոլոգիայի, կենսաքիմիայի, կենսաֆիզիկայի, կենսատեխնոլոգիայի, միկրոբիոլոգիայի, գենետիկայի և ընդհանուր ու կիրառական կենսաբանության այլ բնագավառների վերաբերյալ:

“Биологический журнал Армении” издается Национальной Академией Наук Армении и публикует оригинальные статьи по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, биофизике, микробиологии, биотехнологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии.

“Biological Journal of Armenia” is functioning under the auspice of the National Academy of Sciences of Armenia and publishes original papers in botany, zoology, physiology, biochemistry, biophysics, microbiology, biotechnology, genetics and other fields of general and applied biology.

Editor - in chief - E.G. Afrikan Executive Secretary - R.H. Papanyan

Խմբագրական կոլեգիա՝ Է.Գ.Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Ծ.Մ.Ավագյան, Հ.Գ.Բակրյանյան, Մ.Ա.Դավթյան, Ժ.Ի.Նալոբյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ), Ռ.Մ.Նարոթյունյան, Վ.Հ.Ղազարյան, Պ.Ա.Ղանդիլյան, Կ.Գ.Ղարապետյան, Մ.Խ.Մայրապետյան, Ս.Հ.Մովսիսյան, Ռ.Հ.Պապանյան (պատասխանատու քարտուղար)

Խմբագրական խորհուրդ՝ Է.Գ. Աֆրիկյան (նախագահ), Ա.Ս.Աղաբալյան, Յու.Թ.Ալեքսանյան, Է.Ց.Գաբրիելյան, Ա.Ա.Գալոյան, Ա.Լ.Թախադջյան, Պ.Ա.Խորշոռյան, Բ.Ց.Նարիբջանյան, Կ.Ս.Ղողոսյան, Ա.Գ.Փանոսյան, Լ.Լ.Օսիպյան

Редакционная коллегия: Э.К.Африкян (главный редактор), Ц.М.Авакян, Ж.И.Акопян (заместитель главного редактора), Р.М.Арутюнян, О.Г. Баклаваджян, П.А. Габриелян, М.А.Давтян, В.О.Казарян, К.Г.Карагезян, С.Х.Майрапетян, С.О.Мовсесян, Р.О.Папаян (ответственный секретарь)

Редакционный совет: Э.К.Африкян (председатель), А.С.Агабабян, Ю.Г.Александрян, Э.Ц.Габриелян, А.А.Галоян, В.Т.Гарибджанян, Л.Л.Осипян, А.Г.Паносян, К.С.Погосян, А.Л.Тахтаджян, П.А.Хуршудян

Հանդեսի հովանավոր՝ Ա-Մ Հոլդինգ (ա/տ ԱմիՏուն), Մոսկվա, Ռուսաստան
Ս. Օկրոյան, Ա.Գրաբսկի

Спонсор Журнала: А-М Холдинг (т/д АмиТун), Москва, Россия
М. Окроян, А. Грабский

Օրիգինալ հոդվածներ • Оригинальные статьи • Original articles

биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 576.85.5:631.523

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ СЛИЯНИЯ СФЕРОПЛАСТОВ
ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ КУЛЬТУР *B.POPILLIAE* И *B.THURINGIENSIS*
subsp.galleriae

С.Н. БАГДАСАРЯН

Институт микробиологии и Республиканский центр депонирования микробов НАН
и Министерства образования и науки Армении, 378510, г.Абовян

В результате слияния сферопластов культур *Bacillus popilliae* и *Bacillus thuringiensis subsp.galleriae* получены и выделены рекомбинантные формы. Дана характеристика культуральных, морфологических, физиолого-биохимических, антигенных и инсектицидных свойств полученных рекомбинантов. Полученные стабильные продукты слияния сферопластов - фоторезистентные, прототрофные, не продуцирующие собственный фаз, образующие высокий процент спор и параспоральных белковых включений, активных против гусениц тутового шелкопряда, воцинной моли и комаров.

Ստացվել և անջատվել են ռեկոմբինանտ ձևեր *Bacillus popilliae* և *Bacillus thuringiensis subsp.galleriae* կուլտուրաների սֆերոպլաստների միաձուլման արդյունքում: Տրվել է ստացված ռեկոմբինանտների կուլտուրալ, մորֆոլոգիական, ֆիզիոլոգիական, բիոքիմիական, հակազենային և միջատասպան հատկությունների բնութագիրը: Սֆերոպլաստների միաձուլումից ստացվել են հաստատուն ձևեր, որոնք ֆազալիզում են, պրոտոտրոֆ, սեփական ֆազ չեն առաջացնում, կազմավորում են սպորների և պարասպորալ սպիտակուցային ներառուկների բարձր տոկոս, ակտիվ են թրեմու շերամի բրբրոնների, *Galleria melonella*-ի և մոծակների նկատմամբ:

The recombinant forms have been obtained and isolated as a result of spheroplasts fusion of *Bacillus popilliae* and *Bacillus thuringiensis subsp.galleriae* cultures. The cultural, morphological, physiologo-biochemical, antigenic and insecticidal properties of obtained recombinants have been characterized. The stable forms of spheroplasts by method of fusion have been obtained, which are phage stable and prototrophs, don't produce own phage, form high percent of spores and parasporal protein inclusions, are active against caterpillars of silkworm, larvae of *Galleria melonella* and mosquitoes.

Bacillus popilliae - *Bacillus thuringiensis* - *фузия сферопластов - рекомбинанты*
- *энтомоцидная активность*

Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus thuringiensis* (BT) служат основой для промышленной выработки инсектицидных препаратов [1,3,4]. Однако они имеют ряд недостатков: ограниченный спектр энтомоцидного действия, нестабильную инсектицидную активность, подверженность фаголизису и внешним воздействиям [2,7,10].

На современном этапе развития микробиометода главной задачей является выделение и характеристика новых штаммов микроорганизмов, обладающих энтомоцидностью к таким видам вредоносных насекомых, против которых нет эффективных средств борьбы. В результате получения новых штаммов значительно расширен спектр энтомоцидного действия этих препаратов [6,8,9,16]. Перспективные исследования проводятся в плане направленного получения высокопродуктивных штаммов с использованием современных генетических методов.

Особый интерес представляет получение культур-рекомбинантов методом фузии сферопластов [13,15,17].

В нашей работе ставилась задача получения новых рекомбинантов слиянием сферопластов культур *BT subsp.galleriae*, активных против представителей *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera* и *Bacillus popilliae* (BP) - возбудителей молочных болезней японского жука.

Материал и методика. Объектом исследования служили энтомопатогенные бактерии из Коллекции Республиканского центра депонирования микробов (РЦДМ) *BT subsp.galleriae* шт. ИНМИА В-1000 и *BP* шт. ИНМИА В-10802 [5].

Для получения и стабилизации сферопластов использовали следующие среды (г/л дист. воды):

1. Среда СрIII: панкреатический гидролизат казеина - 15,0; K_2HPO_4 - 7,87; глюкоза - 2,0; биотин - 2,0 мкг; тиамин - 400 мкг; никотиновая кислота - 5000 мкг. pH 7,45.
2. Среда ССМ: сахароза - 34,23; Na-малеат - 0,71; $MgCl_2$ - 0,095. pH 6,5.
3. Среда ССМII: (ССМ x 2) + (СрIII x 4).

В качестве регенерирующих сред использовали агаризованные среды СрII+н и БГС (панкреатический гидролизат казеина -15,0; Na сукцинат - 135,075; K_2HPO_4 - 1,5; $MgCl_2$ - 0,047; биотин - 2,0 мкг; тиамин - 400 мкг; никотиновая кислота - 5000 мкг; лизин - 0,02; глюкоза - 20,0, pH 7,3)

В качестве минимальной использовали предложенную Сильвестром и Кастлюу [14] среду ССК без витаминных добавок.

Отбор рекомбинантов производили на среде ССК с добавлением отдельно и совместно никотиновой кислоты, биотина и тиамина. Конечные концентрации (мкг/мл): никотиновой кислоты - 5,0; биотина - 0,02 и тиамина - 5,0.

После трехкратной очистки отношение рекомбинантных форм к витаминам группы В определяли аукоэлектрофоретическим методом на среде ОСА (г/л): K_2HPO_4 - 7,0; KH_2PO_4 - 3,0; $MgSO_4$ - 0,1; $(NH_4)_2SO_4$ - 1,0; NaCl - 0,5; глюкоза - 0,2 с добавлением гидролизата казеина, освобожденного от витаминов, в концентрации 800 мкг/л и 1,2% агара Дифко.

Сферопласты *BT* получали в питательной среде ССМII обработкой лизоцимом.

Сферопласты *BP* получали совместным выращиванием культур *BP* и *BT*. Культуру *BP* выращивали в жидкой питательной среде СрII при 30°, на качалке с 220 об/мин в течение 24 ч. Осажденную биомассу *BP* вносили в культуральную жидкость 6-часовой культуры *BT subsp.galleriae* шт. ИНМИА В-1000, выращенной на той же среде и освобожденной от вегетативных клеток центрифугированием при 5000 об в течение 15 мин. Массовое образование сферопластов наблюдали спустя 48 ч инкубации при 30° в стационарных условиях.

Слияние сферопластов проводили в жидкой среде ССМII с добавлением полиэтиленгликоля (ПЭГ) в конечной концентрации 28%. Регенерацию сферопластов осуществляли на агаризованной среде БГС в течение 3-4 сут, при 30°.

Физиолого-биохимические свойства и ростовые потребности изучали согласно методам, принятым для идентификации рода *Bacillus* [12], серотипизацию - по общепринятой методике [13].

Продуцирование спор и энтомоцидных кристаллов изучали в динамике роста на жидких и агаризованных средах методом микроскопии живых и окрашенных препаратов.

Энтомоцидную активность определяли на личинках комаров (*Aedes aegypti* L.) II и III возрастов, гусениц тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) сорт "Иверия" III-IV возрастов и личинках воциноной моли (*Galleria melonella* L.) VI-VII возрастов.

Результаты и обсуждение. Согласно данным, представленным в табл.1, из общего числа культур (302) получены 28 штаммов, которые отличаются от родительских форм. Все 26 штаммов (2 штамма не выросли) оказались прототрофами, не зависели от витаминов группы В. Не наблюдалось формирования прототрофных колоний в смеси бактерий родительских форм, обработанных в тех же условиях, что и сферопласты, а также в смеси сферопластов исходных форм без обработки ПЭГ. Полученные данные подтверждают, что прототрофные клетки формировались в результате слияния сферопластов различных ауксотрофных форм в присутствии ПЭГ. Можно утверждать, что спонтанное слияние сферопластов в смеси двух родительских форм без обработки ПЭГ исключается.

Таблица 1. Отбор рекомбинантных форм *B. popilliae* и *B. thuringiensis* на селективных средах

Варианты опыта		Общее число полученных штаммов	Рост на селективных средах (число выросших культур)							Число полученных Р-форм	
			ССК	ССК + никотиновая кислота	ССК + биотин	ССК + тиамин	ССК + биотин + никотиновая кислота	ССК + никотиновая кислота + тиамин	ССК + биотин + тиамин		ССК + биотин + тиамин + никотиновая кислота
Обработка смеси сферопластов <i>B. popilliae</i> и <i>B. thuringiensis</i> ПЭГ		302	28	302	28	28	302	302	28	302	28
Обработка смеси клеток ПЭГ		102	-	102	-	-	102	102	-	102	-
Родительские штаммы	<i>B. thuringiensis</i>	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-
	<i>B. popilliae</i>	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Смесь сферопластов <i>B. popilliae</i> и <i>B. thuringiensis</i> (без обработки ПЭГ)		19	-	19	-	-	19	19	-	19	-

Полученные штаммы являются стабильными продуктами слияния сферопластов - рекомбинантами (R-формами), на что указывает сохранение признака прототрофности, способности расти на минимальной среде спустя 2 месяца после выделения или через 4-5 генераций.

На основании полученных данных по изучению физиолого-биохимических особенностей можно заключить, что 24 штамма характеризуются одинаковым отношением к усвоению источников углерода. Они потребляют рибозу, глюкозу, фруктозу, галактозу, целлобиозу, мальтозу, сахарозу, трегалозу, крахмал, глицерин, декстрин. Как и

родительский штамм, *BT subsp. galleriae* шт. ИНМИА В-1000 не усваивают ксилозу, рамнозу, арабинозу, маннозу, сорбозу, лактозу, раффинозу, дульцит, маннит и сорбит. Все штаммы, как и исходная родительская культура, обладают активными протеолитическими и ампиолитическими свойствами, нуждаются в аминокислотах.

Культуральные особенности: на агаризованной среде СПА (сухой питательный агар) образуют плоские, зернистые, гладкие, матовые, кремовато-белые колонии, со слабо ризондными краями. Ломтик картофеля - обильный, беловато-кремовый, гладкий. Рост на МПБ (мясо-пептонный бульон): помутнение с образованием придонного осадка, пленку не формируют.

Вегетативные клетки: палочковидные с округлыми концами, содержимое клеток у молодых особей гомогенно, со временем - зернистое, грамположительные, образуют овальные споры примерно через сутки инкубации при 32° в жидком питательном бульоне, процесс высвобождения спор завершается к 38-42 ч. По ходу спорообразования в клетках образуются включения, токены, напоминающие луковичу (нечеткий ромб).

Серотипизация культур выявила, что все штаммы агглютинировались гомологичной сывороткой к H антигену серотипа 5 в титрах 1:16000, что соответствует серотипу исходной культуры.

Данные изучения энтомоцидности на личинках вошковой моли при их ингенной подкормке в течение всего периода инкубации (до окукливания) свидетельствуют о частичной утере энтомоцидной активности: полученные рекомбинанты вызывали от 7 до 20% гибели личинок на шестой день инкубации, тогда как исходный штамм вызывал 100%-ную гибель. Штаммы Р-20 и Р-22 вызывали гибель комаров спустя 48 ч.

Все культуры-рекомбинанты оказались вирулентными в отношении гусениц тутового шелкопряда. Была получена 100%-ная гибель гусениц при подкормке всеми штаммами.

Рекомбинанты, за исключением штаммов Р-20, Р-23, Р-27, продуцировали вирулентный фаг при 20 последовательных пассажах. При перекрестном испытании фаголизатов 16 культур выявлено, что все 3 штамма, не продуцирующие фаг, оказались устойчивыми к действию всех использованных фаголизатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян З.Г., Багдасарян С.Н., Африкян Э.К. АС СССР N 922139, 1981.
2. Андреева И.В., Штерншиш М.В. Защита растений, 11, 41-42, 1995.
3. Африкян Э.К. Энтомопатогенные бактерии и их значение. 420, Ереван, 1973.
4. Африкян Э.К. Успехи микробиологии, 10, 142-172, 1975.
5. Африкян Э.Г., Хачатурян А.А. (ред.) Каталог культур микроорганизмов. Изд-во "Гитутюн" НАН Армении, 260, Ереван, 1996.
6. Григорьева Т.М., Кузнецова Н.И., Шагов Е.М., Азизбекян Р.Р. Биотехнология, 9-10, 7-10, 1994.
7. Гулий В.В., Теплякова Т.В., Иванов Г.М. Микроорганизмы, полезные для

- микробиометода. Новосибирск, 1981.
8. Кузнецова Н.И., Смирнова Т.А., Шамилина Т.Н., Ганушкина Л.А., Азизбеян Р.Р. Биотехнология, 3-4, 11-14, 1995.
 9. Меликсетян В.Ш., Кулькова Т.А., Чилингарян К.О., Африкян Э.Г., Алексеев А.П., Карпов Э.Г., Игнатъев В.И. АС СССР №1398120, 1987
 10. Швецова О.И., Зурабова Э.Р. ОНТИ Микробиопром, М., 1972.
 11. Barja H., de Bonnefoi A.A. Entomophaga, 7, 1, 1962.
 12. Gordon R.E., Haynes W.C., Pang C.H.W. The Genus *Bacillus*. USDA, Washington, 283, 1973.
 13. Lopez-Meza J.E., Federici B.N., Johnson J.J., Ibarra J.E. FEMS Microbiol. Lett., 134, 2-3, 195-201, 1995.
 14. Sylvester C.J., Costilow R.N. J. Bacteriol., 87, 114-119, 1964.
 15. Waalwijk C. Opportun. Mol. Biol. Crop. Prod.: Proc. Int. Symp., Cambridge, 47-58, 1993.
 16. Wu Jixing, Chen Zaier, Xie Tianjian, Zhong Zian-Sheng Weishengwuxue tongbao= Микробиология, 22, 4, 195-197, 1995.
 17. Yuying, Ding Jine Weishengwuxue tongbao=Microbiology, 34, 4, 310-315, 1994.

Поступила 10.XI.1997

Биолог. журн. Армении, 3 (51), 1998

577.15.591.8

ИССЛЕДОВАНИЕ L-АМИНОКИСЛОТНОЙ ОКСИДАЗЫ У *ASPERGILLUS NIGER* R-3

С.П. ОГАНЕСЯН, А.Р. ПАПОЯН, М.А. ДАВТЯН

Ереванский государственный университет, кафедра биохимии, 375049

Проводилось исследование субклеточных фракций (пероксисом) мицелиального гриба *Aspergillus niger* R-3, полученных посредством изотопической сепарации в градиенте 0,5M раствора сахарозы и 15% перколита. Показано, что для проявления активности оксидазы L-аминокислот наиболее оптимальным являются 0,5% D-глюкоза и 1/4 нормы источника азота - L-аланина в питательной среде.

Անոսմնափրվել են *Aspergillus niger* R-3 միցելիալ սնկի ենթաբջջային ֆրակցիաները պերօքսիսոմները, ստացված 0,5մ սախարոզի և 15% պերկոլի գրադիենտում իզոպիկնիկ բաժանման միջոցով: Հաստատվել է, որ L-ամինաթթվային օքսիդազի ակտիվության դրսևորման համար առավել բարենպաստ են 0,5% D-գլյուկոզի և ազոտի աղբյուրի աղբյուրի L-ալանինի, 1/4 կոնցենտրացիայի պարունակությունը սննդամիջավայրում:

The subcellular fractions (peroxisomes) of *Aspergillus niger* R-3 have been studied by isopicnic separation in gradient of 0.5M sucrose and 15% Percoll. The presence of 0.5% D-glucose and 1/4 concentration of L-alanine as source of nitrogen in growth medium is the optimal condition for synthesis of L-aminoacid oxidase activity.

Aspergillus niger - L-аминокислотная оксидаза - пероксисомы

Образование и утилизация аммиака все еще остается предметом изучения как с точки зрения эволюционного становления осуществляющих их систем, так и понимания механизмов сопряжения с энергопотребляющими и производящими процессами.

Очевидно, оксидазы L-аминокислот играют существенную роль в образовании аммиака из аминокислот лишь у тех организмов, которые обладают высокоактивными ферментами окисления L-аминокислот [2,3,14,15]. Полагают, что в тканях животных они не могут играть существенной роли, а присутствующая у животных высокоактивная оксидаза D-аминокислот является пока необъяснимым фактом [4,5,13,15].

В литературе существует мнение о четкой структурированности "растворимых" ферментов цитозоля за счет связи с компонентами мембран и других надмолекулярных образований клетки [1,7]. Растворимые оксидазы D-аминокислот [4] широко исследованы в качестве маркерного фермента пероксисом, тогда как оксидазы L-аминокислот практически не изучены.

Наша задача заключалась в получении пероксисомальных фракций из мицелиального гриба *Aspergillus niger* R-3, обладающего выраженной активностью оксидазы D-аминокислот [9], и выяснении наличия в них активности L-аминокислотной оксидазы.

Материал и методика. Объектом исследований служил плесневой гриб *Asp. niger* R-3 - продуцент лимонной кислоты. Культуру выращивали на отходе сахарного производства - мелассе и на синтетической среде Раппелта [6]. В качестве источника азота использовали $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (3,5г) или L-аланин (4,1г) в 1000 мл культуральной среды. Посев производили в среде объемом 100 мл при 42°, выращивание - при 35-37°.

10%-ный гомогенат 4-дневной культуры, полученный посредством гомогенизации в дистиллированной воде в течение 1,5 мин в стеклянном гомогенизаторе типа Поттер-Эльвуджейма, центрифугировали при 600-700g при 10° в течение 10 мин для удаления ядерной фракции. Для получения гранулярной фракции 1 мл надосадочной жидкости подвергали ионообменной сепарации в градиенте 0,5M раствора сахарозы, содержащего 1 мл перколла (Fine chemical AB) 11,29 г/л. Полученную таким образом смесь объемом 2 мл центрифугировали при 12000-14000g в течение 10 мин при 10°, после чего микроманипуляцией посредством медицинского шприца разделяли на 4 фракции, каждая объемом 0,5 мл. I фракция содержала большие митохондрии, II - малые митохондрии, III - пероксисомы, IV - пероксисомы и цитозоль. В трех фракциях (II, III, IV) была обнаружена активность пероксисомального маркерного фермента - оксидазы D-аминокислот [9,16]. Для определения активности оксидазы D- и L-аминокислот пробу инкубировали при 40° в течение 90 мин в 0,05M K/Na-фосфатном буфере, pH 8,3, в присутствии 10 мкМ D-или L аланина, при постоянном встряхивании (100 раз в мин). Реакцию останавливали 10% ТХУ, после чего в надосадочной жидкости и в соответствующих фракциях определяли выделившийся аммиак микродиффузионным методом Зеллинсона в модификации Силаковой [12]. Активность фермента выражали в мкМ аммиака на 1г мицелия. Белок определяли по методу Лоури [21].

Результаты и обсуждение. В опубликованной ранее работе [9] в субклеточных фракциях (II, III, IV), соответствующих различным субклеточным структурам *Asp. niger* R-3, нами были обнаружены активности оксидазы D-аминокислот, выраженные в разной степени. В новой серии экспериментов мы в тех же фракциях одновременно определяли как D-, так и L-аминокислотные оксидазы при росте гриба на мелассе, содержащей 15% глюкозы. В качестве субстрата использовали L-аланин. Во II, III и IV

субклеточных фракциях *Asp. niger* R-3, полученных посредством изопикнической сепарации в градиенте 0,5М раствора сахарозы и 15% перколла (табл. 1) обнаружена активность оксидазы L-аминокислот (активность составляла 18, 26 и 56% соответственно), в то время как активность фермента в экстракте не обнаруживается. Экстракт и фракции обладают высокой активностью в отношении D-метионина и сравнительно низкой - L-аланина.

Таблица 1. Активность D- и L-аминокислотной оксидазы *Asp. niger* R-3 при росте на мелассе

Субстраты	Белок, мг/мл	мкМ NH ₃ /мл	мкМ NH ₃ /г мицелия	Удельная активность, мкМ NH ₃ /мг белка
Экстракт	3,80			
D-мет		4,70	47,0	1,23
D-ала		2,50	25,0	0,65
L-ала		0	0	0
II фракция	1,0			
D-мет		0,80	8,0	0,80
D-ала		0,56	5,60	0,56
L-ала		0,28	2,8	0,28
III фракция	1,20			
D-мет		1,70	17,0	1,42
D-ала		1,14	11,4	0,95
L-ала		0,40	4,0	0,33
IV фракция	0,98			
D-мет		1,90	19,0	1,90
D-ала		0,37	3,70	0,38
L-ала		0,84	8,40	0,86

В ранних исследованиях [10,11] выявлено, что уменьшение концентрации глюкозы (2%, 0,5%) в среде роста способствует образованию оксидазы D-аминокислот в экстракте *Asp. niger* R-3, как в случае использования мелассы, так и синтетической среды, хотя выход биомассы при этом уменьшается. С целью подбора оптимальных условий для выявления активности оксидазы L-аланина *Asp. niger* R-3 в среде роста при постоянной концентрации оптимального количества азота варьировали концентрацию D-глюкозы. При выращивании на среде с L-аланином в качестве источника азота и с 0,5% D-глюкозы (табл.2) активность изучаемого фермента выявляется во II фракции, а при выращивании на среде с L-аланином и 0,2% D-глюкозы активность выявляется в IV фракции. Что касается D-метионин оксидазы, то ее активность проявляется в III и IV фракциях, при росте в среде с 0,5% D-глюкозы. В исходном экстракте не выявляется активность оксидазы L-аминокислот и при уменьшении концентрации D-глюкозы. Очевидно, высокий уровень аммиака в исходном экстракте препятствует выявлению активности L-аланин оксидазы, но не является препятствием для выявления активности высокоактивного фермента D-метионин оксидазы.

В результате изопикнической сепарации экстракта *Asp. niger* R-3 в градиенте 0,5М сахарозы и 15% перколла сохраняется микроокружение и

целостность мембран субклеточных единиц в исследуемых фракциях, обеспечивающие экскреции в среде, чем создаются условия для проявления активности L-аланин оксидазы.

Таблица 2. Активность D- и L-аминокислотных оксидаз *Asp. niger* R-3 в зависимости от наличия в среде роста количества D-глюкозы

Субстраты	Белок, мг/мл	мкМ NH ₄ /мл	мкМ NH ₄ /г мицелия	Удельная активность, мкМ NH ₄ /мг белка
Выращивание на среде, содержащей 0,5% D-глюкозы и L-аланина в качестве источника азота				
Экстракт L-ала	2,86	0	0	0
II фракция D-мет L-ала	0,65	0 0,42	0 3,6	0 0,64
III фракция D-мет L-ала	0,85	0,41 0	3,5 0	0,5 0
IV фракция D-мет L-ала	0,91	0,64 0	5,4 0	0,7 0
Выращивание на среде, содержащей 0,2% D-глюкозы и L-аланина в качестве источника азота				
Экстракт L-ала	1,82	0	0	0
II фракция L-ала	0,27	0	0	0
III фракция L-ала	0,33	0	0	0
IV фракция L-ала	0,39	0,7	6,7	1,79

В наших предыдущих исследованиях [11] для биосинтеза оксидазы аминокислот *Asp. niger* R-3 оптимальной явилось выращивание в среде, содержащей L-аланин в количестве, соответствующем 1/4 части полной нормы азота питательной среды и 2% D-глюкозы. С целью подбора оптимальных условий для выявления активности оксидазы L-аланина в среде роста использовали 0,5%, 1%, 2% D-глюкозы и 1/4 часть оптимальной нормы азота в виде L-аланина (табл.3). Полученные данные свидетельствуют, что для выявления L-аминокислотной оксидазной активности наиболее оптимальными являются условия роста в среде с 0,5% D-глюкозы и 1/4 часть нормы азота в виде L-аланина. При этом при фракционировании экстракта во II фракции обнаруживается 23% активности, а в III и IV фракциях - 40% и 36% соответственно. Привлекает внимание тот факт, что во II фракции активность L-аминокислотной оксидазы превышает активность D-метионин оксидазы, где наряду с пероксисомами содержатся и мелкие митохондрии. В случае с 1% и 2% D-глюкозой L-аминокислотная оксидазная активность в исследуемых фракциях не выявлена. На основании вышеуказанного можно отметить, что

выявление активности оксидазы L-аминокислот зависит от условий культивирования гриба *Asp. niger* R-3, от концентрации углерода, а также от качественного и количественного состава азота среды роста.

Таблица 3. Активность D- и L-аминокислотных оксидаз *Asp. niger* R-3 при росте на синтетической среде, содержащей различные количества D-глюкозы и 1/4 часть нормы азота в виде L-аланина

Субстраты	Белок, мг/мл	мкМ NH ₄ /мл	мкМ NH ₄ /г мицелия	Удельная активность, мкМ NH ₄ /мг белка
Выращивание на среде, содержащей 2% D-глюкозы и 1/4 L-аланина в качестве источника азота				
II фракция D-мет L-ала	0,27	0,50 0	5,0 0	1,85 0
III фракция D-мет L-ала	0,44	0 0	0 0	0 0
IV фракция D-мет L-ала	0,39	1,40 0	13,8 0	3,9 0
Выращивание на среде, содержащей 1% D-глюкозы и 1/4 L-аланина в качестве источника азота				
II фракция D-мет L-ала	0,25	0,80 0	7,8 0	3,2 0
III фракция D-мет L-ала	0,39	0,90 0	9,2 0	2,3 0
IV фракция D-мет L-ала	0,45	1,20 0	12,5 0	2,89 0
Выращивание на среде, содержащей 0,5% D-глюкозы и 1/4 L-аланина в качестве источника азота				
II фракция D-мет L-ала	0,81	0,32 0,40	4,0 5,0	0,4 0,5
III фракция D-мет L-ала	0,78	0,98 0,90	9,5 8,7	1,25 1,15
IV фракция D-мет L-ала	1,0	1,10 0,78	9,6 7,8	1,1 0,78

Примечательным является то, что при выращивании грибов при различных соотношениях содержания в среде роста D-глюкозы и L-аланина активности оксидаз D- и L-аминокислот проявляются в различной степени в субклеточных фракциях экстракта, содержащих пероксисомы различных размеров.

Очевидно, при изменении в средах роста содержания D-глюкозы и L-аланина меняется и соотношение различных популяций пероксисом,

обладających разной активностью оксидаз D- и L-аминокислот. В связи с этим привлекает внимание утверждение ряда авторов относительно изменения соотношения популяций пероксином в зависимости от изменений метаболизма клеток [4,5,7,8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Антоненков В.Д., Герасимов А.М. Цитология, 20, 6, 676-681, 1978.
2. Браунштейн А.В., Азарх Р.М. Биохимия, 9, 260-270, 1944.
3. Браунштейн А.В., Бычков С.М. Биохимия, 5, 337-359, 1940.
4. Грубан З., Рехциг М. Микротельца и родственные им структуры. М., 1972.
5. Давтян М.А., Багдасарян Е.Г. АС СССР №780533, 1980.
6. Журавский Г.И., Новоселова Л.В. и др. Производство пищевых кислот. 213, М., 1953.
7. Луста К.А., Троценко Ю.А. Биохимия, 61, 2, 236-249, 1996.
8. Мейсель М.Н., Козлова Т.М. Микробиология, 46, 1977.
9. Оганесян С.П., Давтян М.А., Хандога Я. Биохимия, 35, 2221-2225, 1990.
10. Оганесян С.П., Бабаян А.Г. Ученые записки, 3 (174), 110-113, 1990.
11. Оганесян С.П., Бабаян А.Г. Биол. журн. Армении, 43, 6, 508-512, 1990.
12. Сулакова А.И., Труш Т.П. Вопросы мед. химии, 8, 538-545, 1962.
13. Kishone G., Vaidyanethan G.S. Indian J. Biochem. Biophys., 13, 216-223, 1976.
14. Lowry O.H. et al. J. Biol. Chem., 193, 265-275, 1951.
15. Maister A. Biochemistry of Aminoacids. 711, AP New-York, 1965.

Поступила 8.IV.1998

Биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 579.64.631.46

ERWINIA ԵՎ FLAVOBACTERIUM ՑԵՂԵՐԻ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԴԻԱԶՈՏՐՈՖՆԵՐԻ ՊԱՇՏՊԱՆՆԵՐ

Վ. Գ. ՆԻԿՈԳՈՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ, 378510, ք. Արմավիր

Հացագրիների արմատային համակարգից մեկուսացվել են ազոտֆիքսող մանրէների : այդ կազմ ունեցող երկու համակեցություններ : Ցույց է տրված, որ դիազոտրոֆները համակեցության պայմաններում չեն ենթարկվում շրջապատի կոնկուրենտների անտագոնիստական ազդեցությանը : Ազոտֆիքսատորների հետ համատեղ զարգացող *Erwinia* և *Flavobacterium* ցեղերի բակտերիաները ակտիվորեն ճնշում են դիազոտրոֆների նկատմամբ անտագոնիստ սպորալոր բակտերիաների զարգացումը : Պարզվել է նաև, որ դիազոտրոֆների այդ պաշտպանները ճնշիչ ներգործություն չեն ցուցաբերում ազոտֆիքսող բացիլների հանդեպ :

Из корневой системы злаковых выделены два сообщества азотфиксирующих микроорганизмов, имеющих сложный состав. Показано, что в условиях сообщества диазотрофы не подвергаются антагонистическому воздействию окружающих конкурентов. Бактерии из родов *Erwinia* и *Flavobacterium*, развивающиеся с азотфиксаторами, активно подавляют рост спороносных бактерий, которые являются антагонистами по отношению к диазотрофам. Выявлено, что указанные защитники диазотрофов не проявляют антагонизм по отношению к азотфиксирующим бациллам.

Two communities of nitrogen-fixing microorganisms with complex composition have been isolated from the root system of cereals. Under community conditions the diazotrophs are not exposed to antagonistic effect of surrounding competitors. The bacteria of genera *Erwinia* and *Flavobacterium*, growing together with nitrogen fixers, actively inhibit the growth of the sporeforming bacteria which are antagonists against diazotrophs. These protectors of diazotrophs have not suppressing effect on nitrogen fixing bacilli.

Ղիագոտորոֆներ - անտագոնիզմ - Azotobacter - համակեցություն

Բնական էկոսիստեմներում անտագոնիստ մանրէները կարևոր նշանակություն ունեն միկրոբային ցենոզների ձևավորման գործում [3]: Ամերիկյան որոշ հեղինակներ առաջարկել են մշակել մեթոդներ, որոնք կնպաստեն բույսերի զարգացման համար օգտակար մանրէների տարածմանը հողում և կապաշտպանեն նրանց անտագոնիստ մանրէներից: Նրանք նպատակահարմար են համարել ստեղծել ղիագոտորոֆների այնպիսի խառը կուլտուրաներ, որտեղ զարգացող առանձին մանրէները կապաշտպանեն ազոտֆիքսատորներին շրջապատի կոնկուրենտներից [8,9]: Սակայն անհրաժեշտ է նշել, որ այդ ուղղությամբ կատարված ուսումնասիրությունները շատ քիչ են, չնայած ազոտֆիքսող խառը կուլտուրաների էֆեկտիվությունը հայտնի է շատ հեղինակների աշխատանքներից [2,7,11,12,16]:

Վերջին տարիներին մեր կատարած ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ ղիագոտորոֆների նման պաշտպաններ գոյություն ունեն բնական էկոսիստեմներում զարգացող ազոտֆիքսող մանրէների համակեցություններում (ԱՄՅ): Սույն հաղորդմամբ ներկայացված է այդ ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների արդյունքները:

Նյութ և մեթոդ: Փորձարկվել են հացազգիների արմատային զոնայից ու հողերից մեր կողմից մեկուսացված 100-ից ավելի ԱՄՅ-ները, նախկինում ստացված *Azotobacter*-ի անտիբիոտիկադիմացկուն մուտանտները (C-6, T-25), ինչպես նաև տարբեր ջրերից, հատակային նստվածքներից ու հողերից մեկուսացված և տեսակավորված ղիագոտորոֆներն ու հողային այլ մանրէները: Համեմատության համար ուսումնասիրվել է նաև Մանրէների Ավանդադրման Հանրապետական Կենտրոնում (ՍԱՀԿ) պահպանվող *Azotobacter chroococcum*-ԻՄՄԻԱ Խ- 6111 շտամը:

Օգտագործվել է բույսերի ռիզոսֆերայից և ռիզոպլանից ԱՄՅ-ների մեկուսացման մեթոդը [6]: Ուսումնասիրությունները կատարվել են էշբի-ի, Չապեկի, Վինոգրադսկու և ՄՊԱ սննդամիջավայրերի վրա:

Կուլտուրաների իդենտիֆիկացիայի համար Բերգեի [10,15] որոշիչներից բացի օգտագործվել են նաև այլ հեղինակների աշխատանքները [13,14]:

Մանրէների անտագոնիստական փոխազդեցությունը որոշվել է ագար-բլոկների եղանակով:

Ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը Վինոգրադսկու հեղուկ սննդամիջավայրում որոշվել է ացետիլենային եղանակով [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Սպորավոր բակտերիաների անտագոնիզմը *Azotobacter*-ի նկատմամբ հայտնի է վաղ ժամանակներից [1,3]: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ սպորավոր բակտերիաները *Azoto-*

bacter-ից բացի ճնշում են նաև այլ ցեղերի պատկանող դիագնոստիկաների զարգացումը (աղ. 1): Այդ անտագոնիզմն առանձնապես ուժեղ է արտահայտվել *Bacillus pumilus* 43-ի մոտ, որը մեծ ակտիվությամբ ճնշել է փորձարկված ազոտաֆիքսատորների ամբողջ սպեկտրի, այդ թվում նաև *Azotobacter*-ի անտիբիոտիկարիմացկուն մուտանտների (C-6, T-25) զարգացումը:

Աղյուսակ 1. Սպորավոր բակտերիաների անտագոնիզմը տարբեր դիագնոստիկաների նկատմամբ (աճի ճնշման զոնայի տրամագիծը ազարային սենդամիջավայրում, մմ-ով)

Դիագնոստիկաներ, տեսող օրգանիզմներ	Հտամներ	Անտագոնիստ շտամներ			
		<i>Bacillus subtilis</i> 19	<i>Bacillus licheniformis</i> 12	<i>Bacillus circulans</i> 55	<i>Bacillus pumilus</i> 43
<i>Azotobacter chroococcum</i>	B-6111	17	0	18	20
<i>Azotobacter chroococcum</i>	C-6	22	0	21	23
<i>Azotobacter chroococcum</i>	T-25	15	9	15	19
<i>Azotobacter chroococcum</i>	A 12	16	3	20	18
<i>Azotobacter armeniacus</i>	A 41	19	7	13	22
<i>Klebsiella sp.</i>	56-1	0	17	21	19
<i>Klebsiella sp.</i>	56-4	14	20	18	18
<i>Bacillus sp.</i>	A 13-2	0	8	10	16
<i>Bacillus sp.</i>	A 37-1	0	10	8	14

Հետազայում մեզ հետաքրքրել է պարզել սպորավոր բակտերիաների անտագոնիստական ներգործությունը տարբեր դիագնոստիկաների խառը կուլտուրաների նկատմամբ: Այդ նպատակով փորձարկվել են ցորենի ու գարու արմատային զոնայից և հողերից մեկուսացված 100-ից ավել ԱՄՅ-ները: Փորձարկումներից պարզվեց, որ դիագնոստիկաների նկատմամբ անտագոնիստ *B. pumilus* 43-ը փորձարկված համակեցություններից թույլ էր ճնշել A 51 ԱՄՅ-ում զարգացող *Azotobacter*-ի աճը, իսկ A 45 ԱՄՅ-ում առհասարակ չէր նկատվել աճի ճնշման զոնա: Ի տարբերություն մյուս հատկությունների, A 45 ԱՄՅ-ում *Azotobacter*-ի աճն ու շագանակագույն գունավորումը Պետրի թասում հասնում էր այնտեղ տեղադրված անտագոնիստ *B. pumilus* 43-ի ազարային բլոկին: Այդ մասում *Azotobacter*-ի առկայությունը հաստատվեց նաև միկրոսկոպիական դիտումներով: Այն ենթադրությունը, որ հաջողվել է հայտնաբերել մրցակցությունը դիմակայող *Azotobacter* չիրականացավ, քանի որ A 45 և A 51 ԱՄՅ-ներից ստացված *Azotobacter*-ի մաքուր կուլտուրաները և ենթարկվեցին փորձարկված բացիլների անտագոնիզմին: Հետագա ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ նշված համակեցությունները կազմված են տարբեր ցեղերի պատկանող դիագնոստիկաներից և նրանց ուղեկցող մի շարք բակտերիաներից (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. A 45 և A 51 ԱՄՅ-ների կազմը

ԱՄՅ	Կոմպոնենտներ	
	դիագնոստիկաներ, շտամներ	այլ բակտերիալ շտամներ
A 45	<i>Azotobacter armeniacus</i> A 5 <i>Bacillus sp.</i> A 45-1 <i>Klebsiella sp.</i> A 45	A 45-10 A 45-3 A 45-M
A 51	<i>Azotobacter armeniacus</i> A-51 <i>Agrobacterium radiobacter</i> A 51-1	A 51-M-1 A 51-2 A 51-3

Բերվածից ելնելով հետաքրքիր էր փորձարկել նաև վերոհիշյալ ԱՄՅ-ներում դիագնոստիկների հետ համատեղ զարգացող բոլոր մանրէների անտագոնիստական ազդեցությունը սպորավոր բակտերիաների նկատմամբ:

Ինչպես ցույց տվեցին փորձերը A 45-10 և A 51-M-1 ուղեկցողները անտագոնիստական ուժեղ ներգործություն են ցուցաբերել աղ. 1-ում ներկայացված դիագնոստիկների նկատմամբ անտագոնիստ բոլոր սպորավոր բակտերիաների հանդեպ (աղ. 3):

Աղյուսակ 3. ԱՄՅ-ներում դիագնոստիկներին ուղեկցող բակտերիաների անտագոնիզմը տարբեր մանրէների նկատմամբ (աճի ճնշման զոնայի տրամագիծը ազարային սննդամիջավայրում, մմ-ով):

Սանրներ	Հտաններ	Ազոտի ֆիքսման ունակությունը*	A 45-10	A 51-10
<i>Pseudomonas solanacearum</i>	35-2	-	0	0
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Ps-32	-	0	0
<i>Mycobacterium vaccae</i>	21	-	0	0
<i>Bacillus badius</i>	30	-	12	0
<i>Bacillus licheniformis</i>	12	-	26	17
<i>Bacillus megaterium</i>	21	-	13	18
<i>Bacillus circulans</i>	55	-	18	13
<i>Bacillus pumilus</i>	43	-	22	18
<i>Bacillus subtilis</i>	19	-	23	16
<i>Bacillus sp.</i>	A 13-2	+	0	0
<i>Bacillus sp.</i>	A 37-1	+	0	0
<i>Bacillus sp.</i>	A 45-1	+	0	0
<i>Bacillus sp.</i>	A 12-1	+	0	0
<i>Azotobacter chroococcum</i>	B - 6111	+	0	0
<i>Azotobacter chroococcum</i>	C - 6	+	0	0
<i>Azotobacter armeniacus</i>	A-5	+	0	0
<i>Klebsiella sp</i>	56-1	+	0	0
<i>Klebsiella sp.</i>	A - 45	+	0	0
<i>Mycobacterium sp.</i>	47	+	0	0

* Ծանոթություն: «+» - ֆիքսում է ազոտը, «-» չի ֆիքսում ազոտը

Առանձնապես ուշագրավ է այն փաստը, որ դիագնոստիկների այդ երկու պաշտպանները անտագոնիստական ոչ մի ներգործություն չեն ցուցաբերել փորձարկված ազոտֆիքսատորների, այդ թվում նաև ազոտֆիքսող բացիլների հանդեպ:

Ստացված տվյալներից կարելի է եզրակացնել, որ տարբեր էկոսիստեմներում մեկուսացված ազոտֆիքսող այդ համակեցություններում առկա են որոշ բակտերիաներ, որոնք դիագնոստիկներին ոչ միայն պաշտպանում են շրջապատի անտագոնիստ բացիլներից, այլ նաև ակտիվորեն ճնշում են վերջիններիս զարգացումը:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին նաև, որ ինչպես նախկինում փորձարկված որոշ ԱՄՅ-ներում, այնպես էլ A 45-ում, տարբեր դիագնոստիկները համատեղ զարգացման պայմաններում ավելի շատ ազոտ են ֆիքսել, քան առանձին զարգանալիս (աղ. 4):

Բերված տվյալները հաստատում են հայտնի այն օրինաչափությունը, որ բնական ընտրության ճանապարհով առաջացած միկրոբային ցենոզներում գործում են մանրէների յուրահատուկ փոխհարաբերության մեխանիզմներ [5]: A

45 և A 51 ԱՄՅ-ներում դիագնոստիկների ու նրանց ուղեկցող անտագոնիստ մանրէների վերոհիշյալ առանձնահատկությունները, համատեղ զարգացման պայմաններում տարբեր պոպուլյացիաների միջև գոյություն ունեցող սերտ փոխհարաբերության արդյունք են հանդիսանում:

Աղյուսակ 4. A 45 ԱՄՅ-ն մաքուր և խառը կուլտուրաների ազոտֆիքսացիան

Փորձի տարբերակները	Ֆիքսված ազոտը, մգ/օրում			
	6 օր		15 օր	
<i>Azotobacter armeniacus</i>	0,33	0,02	0,42	0,04
<i>Bacillus sp.</i>	0,14	0,01	0,18	0,02
<i>Klebsiella sp.</i>	0,26	0,03	0,27	0,02
<i>Azotobacter armeniacus</i> + <i>Bacillus sp.</i> + <i>Klebsiella sp.</i>	0,51	0,05	0,64	0,04

Ստորև համառոտակի բերված են A 45-10-ի և A 51-M-1-ի հիմնական հատկությունները:

A 45-10-ի բջիջները շարժվող ձողեր են 2,0-3,0 x 0,5-0,6 մկմ մեծությամբ, էշրի-ի ագարային սննդամիջավայրում առաջացնում են 2-3 մմ մեծության կլոր, ուռուցիկ, հարթ մակերևույթով ու եզրերով, թափանցիկավուն, փայլուն, կավիճը լուծող գաղութներ: Կուլտուրան ֆակուլտատիվ անաէրոբ է, զարգանում է նաև սպիտակուցային սննդամիջավայրերում, օսլան չի հիդրոլիզում, միտրատները չի վերականգնում, կազեինը և ժելատինը չի տարալուծում, ագետիլ-մեթիլ-կարբինոլ չի առաջացնում, օգտագործում է ցիտրատը, մակարդում կաթը, առաջացնում դիհիդրօքսիացետոն: Արաբինոզան և գլյուկոզան օգտագործելիս առաջացնում է թթու, իսկ վերջինի դեպքում նաև գազ: Չի զարգանում 45°-ի, ինչպես նաև 2% NaCl-ի առկայության պայմաններում:

A 51-M 1-ի բջիջները անշարժ ձողեր են 1,5-3,0 x 0,5-0,7 մկմ մեծությամբ, ագարային սննդամիջավայրում առաջացնում են 4-5 մմ մեծության, կլոր, տափակ, ամհարթ մակերևույթով ու եզրերով դեղնավուն գաղութներ: Այս կուլտուրան ևս ֆակուլտատիվ անաէրոբ է, անազոտ սննդամիջավայրում չի զարգանում, օսլան չի հիդրոլիզում, կազեինը և ժելատինը չի տարալուծում, ագետիլ-մեթիլ-կարբինոլ չի առաջացնում, վերականգնում է միտրատները, օգտագործում է ցիտրատը, առաջացնում դիհիդրօքսիացետոն, կաթը փոփոխության չի ենթարկում արաբինոզան և գլյուկոզան օգտագործելիս առաջացնում է թթու: Չի զարգանում 45°-ի, ինչպես նաև 2% NaCl-ի առկայության պայմաններում:

Ստացված տվյալներից հետևում է, որ ուսումնասիրված անտագոնիստներից A 45-10-ը պատկանում է *Erwinia*, իսկ A 51-M 1-ը *Flavobacterium* ցեղերին: Սակայն փորձարկված կուլտուրաներն իրենց մորֆոֆիզիոլոգիական ու բիոքիմիական մի շարք հատկանիշներով տարբերվել են այդ ցեղին պատկանող հայտնի տեսակներից: Հավանաբար նրանք մոր տեսակներ կամ ենթացեղերի ներկայացուցիչներ են:

A 45 և A 51 ԱՄՅ-ներում դիագնոստիկների վերոհիշյալ պաշտպան անտագոնիստ մանրէների առկայությունը այդ համակեցությունների գործնական կիրառման հեռանկարներ են ստեղծում: Տարբեր դիագնոստիկներին պատկանող, մրցունակ այդ համակեցությունները, զարգանալով հացազգիների արմատային զոնայում, կարող են զգալիորեն նպաստել բույսերի աճեցողությանը:

1. Африкян Э.К. Тр. Ин-та микробиол., 3, 154-165, 1954.
2. Глаголева О.Б., Умаров М.М., Злотников А.К. Микробиология, 63, 2, 221-227, 1994.
3. Красильников Н.О. Микроорганизмы почвы и высшие растения. М., 1958.
4. Никогосян В.Г. Биол. журн. Армении, 34, 3, 269-274, 1981.
5. Одум Ю. Основы экологии. М., 1975.
6. Теплер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.П. Практикум по микробиологии. М., 1972.
7. Умаров М.М., Шабазов В.П., Смолин В.Ю., Мамедов Н.М. Почвоведение, 9, 70-75, 1993.
8. Alexander M. In: 5-th Int. Symp. Microb. Ecol., Kyoto, Aug. 27-Sept. 1, 1989, Abstr. 5, J. 16, 1990.
9. Gasikins M.H., Albracht S.L., Hubbel D.H. Ecosyst. and Environ. 12, 2, 98-116, 1985.
10. Krieg N.R. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 1, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1984.
11. Kundy B.C., Gaxur A.C. Plant and Soil, 57, 223-230, 1980.
12. Lethbridge G., Davidson M.S. Soil Biol. and Biochem., 15, 365-374, 1983.
13. Seldin L., Van Elsas J.D., Penido Elisa G.C. Plant and Soil, 70, 249-255, 1983.
14. Seldin L., Van Elsas J.D., Penido Elisa G.C. International J. Syst. Bacteriology, 34, 451-456, 1984.
15. Sneath P.H.A. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1986.
16. Tilak K., Singh C., Roy N. Soil Biol. and Biochem., 14, 417-418, 1982.

Биолог. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 579.23+579.22

Л.С.МАРКОСЯН, А.М. БАЛАЯН, М.П. МАЛАТЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

Исследовались состав и содержание ряда физиологически активных соединений (аминокислот, жирных кислот, органических кислот и углеводов) в кисло-молочном продукте "Наринэ" и в клетках штамма *Lactobacillus acidophilus* ИММА-9602 (317/402), а также некоторые морфобиологические особенности последних. Показано, что "Наринэ" содержит заметные количества указанных соединений, играющих, вероятно, существенную роль в пищевых и лечебных качествах данного продукта.

Ուսումնասիրվել են մի շարք ֆիզիոլոգիապես ակտիվ միացությունների՝ ամինաթթուների, ճարպաթթուների, օրգանական բթուների և ածխաջրատների ըաղաղությունն ու քանակը «Եալիմեն» մթերքում և *L. acidophilus* ԻՆՄԻՍ-9602 (317/402)

շտամի բջիջներում, ինչպես նաև վերջիններիս որոշ մորֆոլոգիական և բջջաբանական առանձնահատկությունները: Ցույց է տրվել, որ «Նարինե» մթերքում առկա են նշված միացությունների զգալի քանակներ, որոնք, հավանաբար, կարևոր դեր են կատարում նրա սննդարար և բուժիչ հատկություններում:

The composition and content of physiologically active compounds (aminoacids, fatty acids, organic acids and carbohydrates) of the product "Narine" and the strain *Lactobacillus acidophilus* ИНМИА-9602 (317/402), as well as the several morphological and cytological features of the strain's cells have been studied. It has been shown that "Narine" contains perceptible amounts of mentioned compounds, which have probably essential role in nutritive and medicinal properties of that product.

Lactobacillus acidophilus - аминокислоты - жирные кислоты - углеводы - "Наринэ"

Различные кисломолочные продукты - простокваша, кефир, ряженка, йогурт, мацун, ацидофильное молоко и др. - различаются химическим составом, пищевыми и органолептическими качествами, а также специфической микрофлорой. В Институте микробиологии НАН Армении проф. Л.А. Ерзинкяном совместно с сотрудниками были выделены и изучены различные штаммы молочнокислых бактерий. Особый интерес представили культуры *Lactobacillus acidophilus*, в частности штамм ИНМИА-9602 (317/402), с помощью указанной культуры был получен кисломолочный продукт "Наринэ" [1,2]. Многолетние исследования показали, что "Наринэ" является лечебно-диетическим продуктом, обладает высокой эффективностью при лечении кишечных заболеваний, воспалительных процессов и других заболеваний. В настоящее время лечебно-диетический кисломолочный продукт "Наринэ" нашел широкое применение.

В этой работе мы задались целью охарактеризовать культуру *L. acidophilus* и продукт "Наринэ" по аминокислотному составу, содержанию жирных и органических кислот, а также изучить некоторые морфоцитологические свойства этой культуры.

Материал и методика. Культура *L. acidophilus* ИНМИА-9602 была получена из лаборатории бродильных микроорганизмов Института микробиологии НАН РА. Она поддерживалась на обезжиренном молоке (обрате). Для исследования морфологических и цитологических особенностей клеток культуру выращивали на следующих средах: обезжиренном молоке (обрате), ферментативном гидролизате молока (панкреатин), синтетической среде MRS и на подварочной сыворотке. Для получения прозрачной сыворотки ее центрифугировали при 10000 об/мин в течение 10 мин и стерилизовали. Культуру выращивали при 37-38° в течение 24-48 ч.

Морфологию клеток изучали в живых препаратах методами фазово-контрастной и флуоресцентной микроскопии. Для флуоресцентно-микроскопических исследований клетки флуорохромировали акридиновым оранжевым и тетрациклином (раствор в дистиллированной воде 1:10000). Использовали фазово-контрастное устройство КФ-4 и флуоресцентный микроскоп МЛ-2. Кисломолочный продукт "Наринэ" получен согласно разработанной технологии [3].

Определение состава и количества углеводов в "Наринэ" проводили после предварительного осаждения белков этанолом (1:5). Осадок удаляли центрифугированием при 10000 g/10 мин и после концентрирования надосадочной жидкости под вакуумом состав углеводов определяли:

- с помощью тонкослойной хроматографии на пластинках "Силуфоль" в системе растворителей n-бутанол - уксусная кислота - вода (4:3:3). Хроматограммы проявляли анлицин-фталатовым реактивом в n-бутаноле;

- на высокоразрешающем хроматографе марки "Optilab 5931" (Швеция). Колонка

Lichrosorb-NH₂ (4.6ммх25см). Скорость потока 1мл/мин, давление 40 атм.

Определение состава и количества аминокислот проводили в биомассе и продукте "Наринэ". Биомассу культур (100 мг), выращенную в жидкой среде MRS в течение 24 ч, гидролизovali в 6N HCl при 105°, 24 ч. После удаления HCl под вакуумом осадок растворяли в дозирующем буфере (12 мл), рН 2.2. Анализ аминокислот проводили на аминокислотном анализаторе марки ААА339 (Чехословакия).

Анализ аминокислот продукта "Наринэ" проводили из лиофилизированного препарата аналогично вышеописанному способу. В анализатор вводили 100 мкл раствора.

Определение состава и количества жирных кислот проводили в лиофильно высушенных препаратах биомассы и "Наринэ". Жирные кислоты экстрагировали органическими растворителями. После метилирования идентификацию и определение их содержания проводили на хроматографе Chrom-5 (Чехия) с пламенноионизирующим детектором. Хроматографический анализ жирных кислот проводили в изотермическом режиме работы прибора при $t=180^\circ$, длине колонки 1,2 м. Стационарная фаза - дисперсностью 100-120 мени; газ-носитель - гелий, скорость его - 30 мл/мин [4].

Определение органических кислот проводили также в лиофильно высушенном препарате "Наринэ". Органические кислоты экстрагировали из 100 мг препаратов с 10мл воды и далее определяли методом ферментативного анализа. Лактат определяли лактат-дегидрогеназой, яблочную и щавелевую кислоты - с помощью малат дегидрогеназы, пируват-лактатдегидрогеназы в присутствии НАД и НАДН [5].

Результаты и обсуждение. Исследования клеток культуры, выращенной на обезжиренном молоке, показали, что образующийся сгусток свернувшегося молока заполняет поле зрения и мешает микроскопированию. Возникла необходимость подбора прозрачной питательной среды. Были испытаны среды MRS, ферментативный (панкреатин) гидролизат молока и отцентрифугированная подтворожная сыворотка. Испытания показали, что на средах MRS культура растет плохо. Удовлетворительные результаты были получены при выращивании культуры на гидролизате молока и подтворожной сыворотке. На этих средах культура росла хорошо, а при исследовании под микроскопом поле зрения было достаточно чистым. Поэтому в работе были использованы последние две среды.

Изучение морфологии клеток двухсуточной культуры *L. acidophilus* ИНИИА-9602, выращенной на гидролизованном молоке или подтворожной сыворотке, методом фазового контраста показало следующее. Культура бактерий представлена палочковидными клетками различной длины - от 2 до 9 мкм и более и толщиной 0.6-0.9 мкм. Клетки одиночные, парные или соединены в короткие цепочки. Встречаются, однако, длинные, нитевидные формы. Палочки прямые, с закрученными концами. Неподвижные, жгутиков не имеют. В условиях фазового контраста темные, хорошо преломляют свет. Какие-либо включения в молодых клетках при наблюдении в фазово-контрастном микроскопе не выявляются. Размножаются путем образования поперечной перегородки и отделения в последующем дочерних клеток (рис. 1-5).

Изучен ядерный аппарат клеток двухсуточной культуры. ДНК выявляли путем прижизненного флуорохромирования раствором акридинового оранжевого (1: 10000) и наблюдали в люминисцентный микроскоп. ДНК образует комплекс с акридиновым оранжевым и люминисцирует ярко-зеленым цветом при освещении лучами синеволетового участка спектра. Установлено, что ДНК у клеток культуры распределена в цитоплазме диффузно. Отдельные

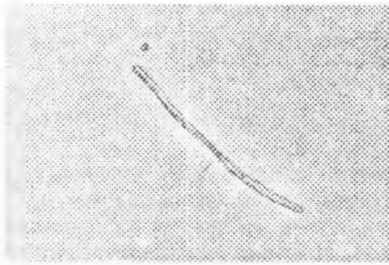


Рис. 1. 2-суточная культура *L. acidophilus* штамм ИИМИА-9602, выращенная на гидролизате молока. Отчетливо видны клеточные перегородки. Фазовый контраст. Объектив 40х, гомаль 5х.

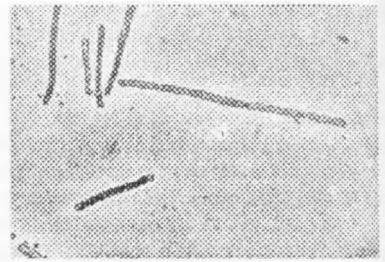


Рис. 2. 2-суточная культура *L. acidophilus* ИИМИА-9602, выращенная на подвароженной сыворотке. Фазовый контраст. Объектив 90х, гомаль 5х.



Рис. 3. *L. acidophilus* ИИМИА 9602 6-суточная культура, выращенная на гидролизате молока. Цепочка удлиненных клеток. Фазовый контраст. Объектив 90х, гомаль 5х.



Рис. 4. 6-суточная культура *L. acidophilus* штамм ИИМИА-9602, выращенная на подвароженной сыворотке. Длинная, нитевидная форма без перегородок. Фазовый контраст. Объектив 90х, гомаль 5х.

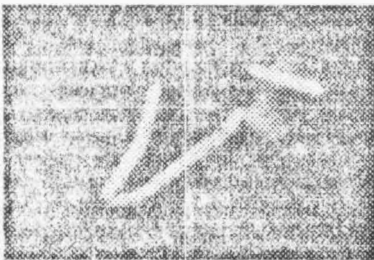


Рис. 5. 6-суточная культура *L. acidophilus* ИИМИА-9602, выращенная на гидролизате молока, флуорохромированная акридиновым оранжевым. Виден люминесцирующий ядерный компонент, равномерно распределенный в цитоплазме клеток. Люминесцентный микроскоп, объектив 90х, гомаль 5х.

нуклеотиды не выявлялись. При флуорохромировании раствором тетрациклина и наблюдении в люминесцентном микроскопе в клетках были обнаружены светящиеся, желтые, очень мелкие зерна, расположенные под цитоплазматической мембраной, по-видимому, мезосомы. Вследствие небольших размеров они не выявляются на фотоснимках. При флуорохромировании тетрациклином выявляются также цитоплазматическая мембрана и клеточные перегородки.

Известно, что питательные и лечебные свойства кисломолочных продуктов определяются в основном их химическим составом, в частности, наличием физиологически активных соединений. Исследования показали, что в продукте "Наринэ" основным углеводом является лактоза - 5.5 %. Обнаружены также следы глюкозы.

Анализ состава и количества аминокислот показал, что в биомассе 24-часовой культуры преобладают следующие аминокислоты: аспарагиновая и глютаминовая кислоты, аланин, глицин, лейцин, а в продукте "Наринэ" - пролин, аспарагиновая и глютаминовая кислоты, серин, аланин, валин,

лизин (табл. 1).

Таблица 1. Аминокислотный состав гидролизатов биомассы *L. acidophilus* шт. ИИМИА-9602 и продукта "Наринэ"

Аминокислоты	Количество аминокислот, мМ	
	в биомассе (на 100 мг)	в продукте "Наринэ" (на 1 мл)
Аспарагиновая к-та	110.7	610.0
Треонин	55.5	374.0
Серин	43.8	500.0
Глютаминовая к-та	101.1	1604.0
Пролин	29.8	1356
Цистин	не опред.	не опред.
Глицин	66.3	270
Аланин	169.5	424
Валин	57.0	520
Метионин	33.0	68
Изолейцин	39.0	330
Лейцин	63.0	620
Тирозин	36.0	41.0
Фенилаланин	3.6	8.7
Гистидин	22.5	256.0
Лизин	52.2	568.0
Аргинин	25.5	180.0

Результаты анализа жирных кислот показали, что как клетки *L. acidophilus*, так и продукт "Наринэ" достаточно богаты жирными кислотами с числом углеродных атомов 13-18, причем ряд компонентов с одинаковым

Таблица 2. Относительный процентный состав жирных кислот штамма *L. acidophilus* ИИМИА-9602 и продукта "Наринэ"

Номер пика	Жирные кислоты*	Биомасса <i>L. acidophilus</i>	Продукт "Наринэ"
1	C 13 : 0	1.5	следы
2	C 13 : 0	0.7	следы
3	C 13 : 0	0.1	0.1
4	C 14 : 0	3.5	0.2
5	C 14 : 0	0.1	13.5
6	C 14 : 1	следы	1.2
7	C 15 : 0	12.4	0.6
8	C 15 : 0	24.5	0.7
9	C 15 : 1	-	0.1
10	C 15 : 0	1.3	1.6
11	C 16 : 0	9.9	0.8
12	C 16 : 1	0.2	2.3
13	C 16 : 0	22.7	36.2
14	C 17 : 0	5.7	0.8
15	C 17 : 0	7.3	1.2
16	C 17 : 0	1.4	1.2
17	C 18 : 0	3.1	24.8
18	C 18 : 1	0.4	2.8
19	C 18 : 0	4.8	11.5

Примечание. *Цифра до двоеточия - число углеродных атомов в молекуле, цифра после двоеточия - количество двойных связей в молекуле кислоты.

числом атомов углерода встречается в трех различных изо-, антезио- и неоформах, а также насыщенными и ненасыщенными связями. Обнаружено, что в биомассе преобладают жирные кислоты а-15:0, н-15:0 и н-16:0, сумма которых составляет 58% от общей суммы, а в продукте "Наринэ" преобладают н-14:0, н-16:0, н-18:0 и н-18:0, сумма которых составляет 83% от их общего количества (табл. 2).

Своеобразная картина наблюдается в составе и количестве органических кислот в продукте "Наринэ". Показано, что общая сумма оксикислот составляет 23 мМ. Концентрация молочной кислоты равна 15 мМ, а яблочной - 0.8 мМ. Пировиноградная, уксусная и щавелевая кислоты не были обнаружены.

Проведенные исследования позволяют пополнить наши представления о биохимической и морфо-цитологической характеристике кисломолочного продукта "Наринэ" и использованного для его изготовления штамма *L. acidophilus*. Наблюдается заметное количество в них ряда физиологически активных соединений, таких как аминокислоты, жирные кислоты и органические кислоты, возможно играющие существенную роль в лечебно-диетических свойствах "Наринэ".

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерзинкян Л.А. Приготовление и применение лечебного ацидофильного молока "Наринэ". Ереван, 1965.
2. Ерзинкян Л.А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий. 234 с., Ереван, 1971.
3. Ерзинкян Л.А., Акопян Л.Г., Чарян Л.М. Способ производства кисломолочного продукта. Патент РФ N2035871, 27.05.95, N15, патент РА, N64.
4. Кеймс М. Техника липодологии. М., 1975.
5. Bergmeyer H.U. Methods of enzyme analysis. 1963.

Поступила 5.III.98

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПРОФИЛЬ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* ПРОДУКТА “НАРИНЭ”

К.В. ЧИТЧЯН, М.О. АДАМЯН, Э.К. АФРИКЯН

Республиканский Центр депонирования микробов НАН и Министерства образования и науки Армении, 378510, г. Абовян

Изучались 4 штамма *L.acidophilus*, используемые для получения лечебно-диетического кисломолочного продукта “Наринэ”. Установлено, что оптимальная температура для роста испытанных штаммов 37°, а предельная - 45°. Среди использованных штаммов 3 культуры повышали кислотность на обезжиренном молоке до 300°Т. Для практического применения выработку продукта “Наринэ” рекомендуется проводить при низких температурах во избежание высокого кислотообразования.

Անվամաիրվել են *L.acidophilus* կուլտուրայի 4 շտամները, որոնք օգտագործվում են «Նարինե» բուժիչ սննդարար կաթնաթթվային մթերքի ստացման համար: Փորձարկված շտամների աճի համար օպտիմալ ջերմաստիճան է հանդիսացել 37°-ը, իսկ կրիտիկական ջերմաստիճանը՝ - 45°-ը: Յուրազերծված կաթի վրա աճեցնելիս օգտագործված շտամներից 3-ը թթվայնությունը բարձրացրել են մինչև 300°Т: Բարձր թթվայնությունից խուսափելու նպատակով գործնական կիրառման համար «Նարինե» մթերքի ստացումն առաջարկվում է իրագործել ցածր ջերմաստիճանների պայմաններում:

Four strains of *L.acidophilus* used for production of treatment and dietetic preparation “Narine” have been studied. The optimum temperature for the growth of the strains tested has been defined as 37°, the critical temperature of the growth is 45°. Among the strains tested 3 cultures produced the acidity in skimmed milk up to 300°Т. For practical application production of “Narine” is recommended to realize under moderate temperatures to avoid high acidity.

Молочнокислые бактерии - Lactobacillus acidophilus - кислотность - температура роста

Установление предельных температур развития молочнокислых бактерий, в частности ацидофильных форм, представляет существенный практический интерес. Имеющиеся по этому вопросу данные недостаточны и часто противоречивы [2-5]. В этом отношении особый интерес представляет культура *Lactobacillus acidophilus* ИНМИА-9602, выделенная Л.А. Ерзинкяном в Институте микробиологии НАН Армении и описанная им как штамм 317/402, широко используемая в производстве кисломолочного лечебно-диетического продукта “Наринэ” [1].

Продукт “Наринэ” в течение многих лет вырабатывается многими коммерческими организациями в Армении и других странах, причем имеются определенные основания говорить о биологическом разнообразии используемых штаммов, вызванном их изменчивостью и нарушениями микробиологических требований к применению культур бактерий на производстве.

В данной работе нами изучались культуры молочнокислых бактерий, используемые для выработки продукта “Наринэ” на разных предприятиях

России и Армении.

Материал и методика. Объектом наших исследований служили 4 штамма *L.acidophilus* ИИМИА 9602, депонированных в Республиканском Центре депонирования микробов НАН и Министерства образования и науки РА (РЦДМ).

Выбор штаммов сделан с учетом использования аутентичной культуры и штаммов, применяемых в выработке продукта "Наринэ" в различных организациях. При этом большое внимание обращалось на изучение штаммов, хранимых в течение долгого времени разными методами: систематическими пересевами на питательных средах, лиофилизированными препаратами и т.п. (табл.1). Репродукция культур осуществлялась в РЦДМ на среде MRS [4] и гидролизате молока. После инкубации штаммов при 37° в течение суток они хранились в холодильнике при +6+8°. Частота пересевов - один месяц.

Таблица 1. Происхождение и условия хранения использованных штаммов *L.acidophilus* ИИМИА-9602.

Штаммы бактерий	Источник, год выделения	Условия и продолжительность хранения
Н-6	Продукт "Наринэ", г.Новосибирск, 1997г.	Репродукция из лиофилизированной культуры в 1996г.
Н-10	Продукт "Нарине", г.Ереван, больница, 1997г.	Инкубация в обезжиренном молоке периодическими пересевами ежемесячно.
Н-11	Фекалии новорожденных детей, штамм Ер. 317/402, 1953г.	Систематические пересевы на обрат.
Н-15	Ллиофилизированная в 1986г. культура, репродуцирована в 1997г.	Хранение лиофилизированной ампулы при комнатной температуре в 1986-1997, пересевы на обрат с 1997г.

Ллиофилизацию культур проводили с предварительным замораживанием при -40°, заквашиванием в течение 4-х часов и вакуумной сушкой с конечной температурой 28°.

Культуры выращивали на среде MRS после двухкратного пересева с обрат. Инкубирование вели в глубинных условиях при 37° в течение 10 дней. Состав среды MRS (г/л): пептон - 10,0; мясной экстракт - 10,0; дрожжевой экстракт - 5,0; глюкоза - 20,0; твин-80 - 1,0; K_2HPO_4 - 2,0; ацетат Na - 5,0; диаммоний цитрат - 2,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0,2; $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ - 0,05; pH 6,2-6,5. Использовали также обезжиренное молоко, с применением которого рост молочнокислых бактерий учитывали по сквашиванию молока. Рост и кислотообразование изучали при выращивании культур в колленчатых пробирках с использованием температурного градиентного инкубатора (Toyo Kagaku Sangyo, Япония) в интервалах 26-45° без перемешивания. Посев штаммов производили из 2-суточной культуры на среде MRS в количестве 5% по конечному объему к питательной среде. Общее количество среды в этих пробирках составляло 30 мл, что обеспечивало рост испытанных штаммов в микроаэрофильных условиях. Титр клеток бактерий определяли в камере Горяева и нефелометрически в кюветах 1,035 при фиолетовом фильтре. Определение титруемой кислотности в градусах Тернера проводили по ГОСТ 3624-67.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ температурного профиля роста непитанных штаммов выявляет их некоторые общие характеристики.

Использование молока позволило установить критические температуры, могущие быть применимы для изготовления продукта "Наринэ". Как правило, в пределах 11-17° испытанные штаммы не сквашивали молоко на третьи сутки. Предельной температурой роста и сквашивания молока при

использовании испытанных штаммов следует считать 50°. При 49° отмечается образование сгустка с отделением сыворотки. По этому показателю заметных различий среди использованных штаммов не выявлено. Рост испытанных штаммов в пределах 40-45° может служить основанием характеризовать культуру *L.acidophilus* ИНМИА-9602 как термофильные молочнокислые бактерии.

Температурными пределами роста этих культур следует считать 28-40°, критическими температурами - 26° и 43°, оптимум - 37°. Оптимальная температура роста культур продукта "Наринэ", по-видимому, отражает его происхождение (фекалии новорожденного ребенка) и адаптацию к условиям роста и развития в организме человека. С другой стороны, эта особенность бактерий является полезным свойством, определяющим возможность их приживаемости и размножения в кишечнике при использовании продукта "Наринэ".

Динамика кислотообразования использованных штаммов представлена на рис. 1. Согласно полученным данным, наиболее выраженное подкисление обнаруживается на 3 сутки инкубации. Среди испытанных культур слабой интенсивностью кислотообразования выделяется штамм Н-10. На десятый день инкубации для штамма Н-10 кислотность среды MRS доходила до 120°Т, тогда как другие изученные штаммы характеризовались значительно высоким кислотообразованием в пределах 260-300°Т.

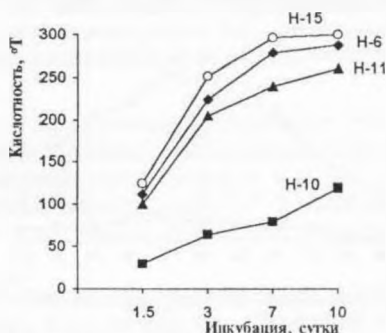


Рис. 1. Динамика кислотообразования штаммов Н-6, Н-10, Н-11 и Н-15 *L.acidophilus* ИНМИА-9602 при температуре 37°.

Кривые интенсивности роста выявляют интересные закономерности (рис.2). Максимальный титр у всех испытанных штаммов, инкубированных в течение 10 суток, наблюдается при 37°. Повышение температуры закономерно отражается на уменьшении титра бактерий, причем у штаммов Н-6, Н-11 и Н-15 выявляется постепенное уменьшение количества бактерий, а у штамма Н-10 на десятые сутки обнаруживается резкое падение титра бактерий уже при 38-39°. Наибольший титр клеток бактерий на 10-й день инкубации при 37° устанавливается при изучении динамики роста штамма Н-10. Это вызвано слабым подкислением среды в процессе роста данного штамма. Другие испытанные культуры, характеризующиеся сравнительно высоким кислотообразованием, на 10-й день инкубации характеризуются сравнительно низким титром клеток.

Полученные данные указывают на принципиальную важность температурного показателя инкубации культур бактерий для выработки продукта "Наринэ", а также срока инкубации. В производственном плане, исходя из представленных данных, при оптимальной температуре 37° срок инкубации необходимо ограничить одной неделей (включая транспортировку и хранение продукта "Наринэ").

Инкубация и хранение продукта "Наринэ" в течение 7 дней могут обеспечить удовлетворительный титр бактерий, тогда как на 10-й день сравнительно высокие температуры 35-37° могут привести к резкому снижению числа бактерий в продукте.

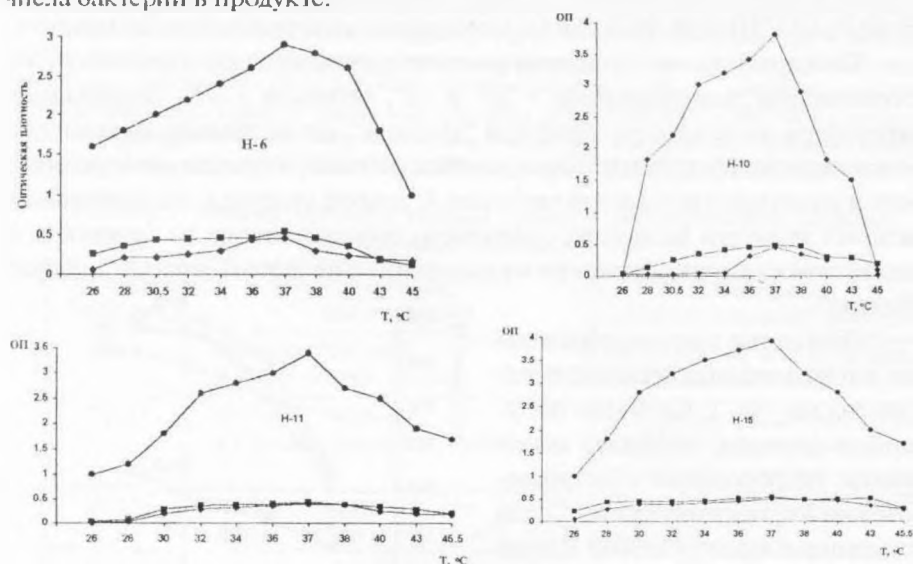


Рис. 2. Температурный профиль роста штаммов *L. acidophilus*: интенсивность роста спустя 3 дня - ◆, 7 дней - ■, 10 дней - ●.

Зависимость титра молочнокислых бактерий от температуры отражает установленные на дрожжах закономерности более высокой резистентности микроорганизмов к органическим кислотам и спиртам [6]. Таким образом, гибель клеток от высокого содержания кислот более выражена при высокой (выше 37°) температуре, чем при низкой.

При выработке продукта "Наринэ" необходимо рекомендовать более низкие температурные режимы инкубации в пределах 32-35°, что позволит обеспечить более высокую жизнеспособность клеток на фоне сравнительно высокой кислотности и одновременно позволит обеспечить более длительный период сохранения продукта с высоким титром бактерий в течение 7-10 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерзинкян Л.А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий. 233, Ереван, 1971; АС СССР N163573, 1964.
2. Квасников Е.И., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. М., 388, 1975.
3. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Williams and Wilkins Co, Baltimore, 2, 1208-1234, 1986.
4. De Man J.C., Rogosa M., Sharpe M.E. J. Appl. Bacteriol., 23, 130, 1960.
5. Type strains of *Lactobacillus* species. A report by the taxonomic subcommittee on lactobacilli and closely related organisms. ATCC, Rockville, Maryland, USA, 89, 1968.
6. van Uden N. Adv. Microbiol. Physiol., 25, 195, 1984.

Поступила 20.III.98

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО И СВЕТОВОГО РЕЖИМОВ НА ПРОРАСТАЕМОСТЬ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА

С.А. АЙРАПЕТОВА, Р.А. ЗИРОЯН

*Научно-исследовательский институт овощных и бахчевых культур Армении, 375332,
Масис*

Исследовалась прорастаемость семян у 15 сложных межвидовых гибридов томата при различных световых и температурных режимах. Семена различались морфоанатомическим строением и весом. Вес 1000 семян колебался в пределах 2634-3305 мг. Минимальная температура прорастания семян 4-6°, оптимальная 20-30°, максимальная 40-43°. Выявлено, что мелкие семена более чувствительны к световому фактору.

Աստվծասիրվել է պոմիդորի 15 բարդ միջսորտային հիբրիդների սերմերի ծրնակությունը տարբեր ջերմային ու լուսային ռեժիմների պայմաններում: Սերմերը իրարից տարբերվել են մորֆոանատոմիական կառուցվածքով և քաշով 1000 սերմի կշիռը 2634-3305 մգ: Սերմերի ծրնան նվազագույն ջերմաստիճանը կազմել է 4-6°, օպտիմումը 20-30°, առավելագույնը 40-43°: Բացահայտվել է, որ լուսային գործոնի հանդեպ զգայուն են ցածր քաշի սերմերը:

The germination of seeds of 15 complex intervarietal hybrids of tomato has been studied under the temperature and light conditions. The seeds have been differed from each other by morpho-anatomical structure and weight (1000 seeds - 2634-3305 mg). The minimum temperature for germination of seeds was 4-6°, optimum 20-30°, maximum 40-43°. The small seeds were more sensitive to light factor.

*Растение томата - температурный и световой режим - прорастаемость
семян*

Известно, что в основе реакции семян на свет лежит присутствие в них особого пигмента - фитохрома, переходящего под влиянием красного света в активную форму [1-8]. Определение реакции семян на освещение позволит регулировать глубину заделки их в почву; всхожесть и энергия прорастания семян регулируют семенное размножение культуры в производстве.

Для полноценной оценки перспективных сортов и гибридов томата мы предприняли исследования по изучению прорастаемости семян при различных режимах температуры и освещенности. Это позволит определить сортовую реакцию и оптимальные условия их прорастания, а также идентифицировать генотипы, жизнеспособные в экстремальных условиях выращивания.

Материал и методика. Исследовали 15 сложных межвидовых гибридов томата различных сроков созревания, отличающихся высокой биологической ценностью плодов и относительной устойчивостью к заболеваниям, унаследованных от диких сородичей. Изучали морфологическое строение семян измерением длины, ширины, определением индекса формы, окраски, степени опушенности и веса 1000 семян в мг. Всхожесть и энергию прорастания определяли в лабораторных условиях проращиванием 100 зрелых семян в ячейках термостатированной установки при температуре от 5° до 45°. Расчеты и необходимые поправки производили согласно инструкции. Жизнеспособность семян изучали в 2-х повторностях высевом их в чашки Петри на фильтровальную бумагу при

комнатной температуре. Образцы, устойчивые к экстремально низким температурам и освещенности, отбирали в соответствии с интенсивностью прорастания семян, развитием корешков, величиной подсемядольного колена и семядолей.

Результаты и обсуждение. Семена в онтогенезе представляют зародышевую стадию развития с запасами питательных веществ, переходящих в результате физиолого-биохимических процессов в растворимые, легкоусвояемые формы для прорастания зародыша [4].

Семена у томатов мелкие, плоские, у основания заостренные, различной формы. Они различаются по массе, размерам, форме, окраске и степени опушенности (табл. 1). Как видно из данных табл. 1, масса 1000 семян варьирует от 2634 до 3305 мг. Из гибридов скороспелой группы относительно

Таблица 1. Морфологические показатели семян

Сорта и гибриды	Вес 1000 семян, мг	Длина, мм	Ширина, мм	Форма	Окраска	Опушенность
Раннеспелые						
St. P/H	3024	3,5	2,5	округлая	темно-желтоватая	опушенная
350/9-2	3305	4	3	почковидная	светло-желтоватая	" - "
448/3-2	3304	3,5	3,5	округлая	светло-желтоватая	" - "
346 F1	2931	3	2	почковидная	светло-желтоватая	" - "
346 F2	2850	3	2,5	округлая	светло-желтоватая	" - "
347 F1	3008	3,5	3	округлая	светло-желтоватая	" - "
347 F2	3016	3,5	2,5	яйцевидная	светло-желтоватая	" - "
Средне- и позднеспелые						
st. Лия	3100	3	2	округлая	светло-желтоватая	" - "
108	2772	3	3	яйцевидная	светло-желтоватая	" - "
124	2912	2,5	2,5	округлая	светло-желтоватая	" - "
448/1-1	2772	3	2	яйцевидная	светло-желтоватая	" - "
449	3130	3,5	3	округлая	светло-желтоватая	слабая
295/5	2972	3,5	2,5	яйцевидная	светло-желтоватая	опушенная
451	2634	2		округлая	темно-желтоватая	слабая
Стерильная форма						
FS 2-7	2933	3	2	почковидная	светло-желтоватая	опушенная

крупные семена имеют 350/9-2 и 448/3-2. Наследование этого признака у гетерозисных гибридов (гибриды 346 и 347) промежуточное в сравнении с исходными формами. У средне- и позднеспелых сортов и гибридов семена более мелкие (менее 3000 мг). Исключение составили образцы Лия и 449.

масса 1000 семян которых составляла 3100-3130 мг. Семена гибридов 449 и 451 отличаются слабой опушенностью; гибриды 346F1 и 451 имеют темно-желтоватую окраску. Гибриды 350/9-2, 346F1 и стерильная форма FS2-7 характеризуются почковидной формой семян, напоминающих треугольник. Данные признаки, относящиеся к разряду маркерных, можно использовать при создании гетерозисных гибридов для идентификации гибридов в зародышевой стадии развития.

У большинства исследуемых сортов и гибридов в лабораторных условиях семена начинают прорастать на 2 день после посева, но основное количество проростков появляется на 3 день и достигает максимальной величины на 4-6 день после посева. У отдельных сортов продолжительность прорастания длится до 16-18 дней.

В опытах с термоградиентной установкой семена изучаемых образцов проявили способность прорастать в довольно широких диапазонах температур - от 4 до 43° (табл.2). В соответствии с температурными интервалами, в

Таблица 2. Влияние температуры на прорастаемость семян сортов и гибридов томата

Сорта и гибриды	Режимы температур, °С									
	4	10	13	15	20	25	30	35	40	43
St. P/H	24/-	70/10	76/15	79/55	96/58	98/68	92/57	55/-	12/-	-
350/9-2	28/-	50/14	65/20	72/28	82/40	98/45	92/75	95/78	74/34	18/-
448/3-2	10/-	20/12	82/21	94/46	95/57	97/54	92/64	94/75	90/50	32/-
346 F1	18/-	62/-	85/-	90/39	97/50	96/62	92/65	89/47	47/28	25/-
346 F2	-	33/-	75/12	92/18	98/52	97/62	95/53	97/35	83/28	-
347 F1	14/-	35/8	95/10	92/10	95/17	97/25	98/28	96/28	40/-	-
347 F2	10/-	28/5	97/14	94/15	98/23	98/88	97/84	95/39	70/12	15/-
st. Лия	-	80/4	80/4	90/18	95/62	97/74	90/46	82/53	50/27	-
108	-	25/-	92/-	97/10	96/17	97/50	97/36	97/8	12/-	-
124	-	12/-	70/-	92/35	96/45	97/52	97/58	95/68	82/37	12/-
448/1-1	7/-	20/-	88/-	92/10	90/30	97/42	98/73	92/78	82/72	20/-
449	-	10/-	80/-	94/33	95/44	97/55	98/60	98/68	78/15	8/-
295/5	15/-	36/-	92/40	94/72	95/85	97/60	95/45	72/36	68/10	33/-
451	36/-	87/18	96/50	90/70	97/90	98/92	92/82	84/42	53/33	-
FS 2-7	-	65/-	90/-	92/40	94/45	98/71	92/88	94/70	52/-	-

Примечание: Числитель - всхожесть; знаменатель - энергия прорастания, %.

пределах которых остается без изменений наибольшее число проросших семян, изученные гибриды были разделены на группы, у которых семена прорастают при минимальных температурах 4-6°, 6-8° и 8-10°, причем большинство из проросших в интервале низких температур образцов составляли раннеспелые формы. Как показали исследования, разница между интервалами температур составляет 2°, при этом каждому сортообразцу присущ определенный интервал, в пределах которого все жизнеспособные семена могут прорасти, что необходимо учитывать при выращивании их в условиях низких температур. Опыты показали, что прорастание семян зависит не только от температурного режима и продолжительности этого фактора воздействия, но и от биологических особенностей самого растения. Семена изучаемых растений

сохраняют высокую всхожесть в широком диапазоне температур (от 15 до 35°), однако оптимальная температура составляет 20-30°, при которой одновременно имеют место появление большого числа проростков с максимально быстрым ростом и синхронный рост их надземных и подземных органов, тогда как при минимальных и максимальных температурах синхронность роста проявляется очень слабо. Максимальная температура прорастания составила 40-43°, при этом продолжительность этого периода достигала 15 дней. Всхожесть семян при температуре 40° кумулировала в пределах 40-90%, достигая больших величин у скороспелых образцов.

Особый интерес представляет сложный гибрид 448, линии которого при разных сроках созревания обладают высокой всхожестью прорастания (82-90%). Особенностью его является также обусловленная генотипом высокая энергия прорастания при максимальных температурах (30-40°). При 43° процент всхожести у этого гибрида резко снижается, составляя от 8 до 33. Относительная устойчивость к стрессовой температуре проявилась у линий гибрида 448, 295/5, 346F1 и 350/9-2 (табл. 2).

Энергия прорастания, как и всхожесть, при повышении температуры возрастает и достигает максимальной величины при определенном температурном режиме. Интервалы наращивания энергии прорастания значительно выше таковых всхожести и в большей степени зависят от сортовых особенностей. У большинства сортов и гибридов максимальное выражение данного признака отмечалось в интервале 25-35°, за исключением сортообразцов 295/5 и Лия, обеспечивающих высокую энергию прорастания при 20°. Несмотря на способность семян некоторых из исследуемых гибридов прорастать при минимальных температурах (4-10°), энергия прорастания у них очень низка (до 18%), а у многих отсутствует вовсе (табл. 2).

При 13-15° высокой энергией прорастания значительно отличались гибриды 295/5, 451 и Лия, что подчеркивает перспективность их выращивания в условиях низких температур. По интенсивности прорастания семян при стрессовых температурных режимах можно судить о холодостойкости и жароустойчивости растений.

Исследования реакции семян сортов и гибридов томата в темноте показали (табл. 3), что они неодинаково реагируют на этот фактор. Одни гибриды быстрее прорастают на свету, другие - в темноте, а третьи - в обоих условиях. Сопоставление данных табл. 2 и 3 показало, что из 6 изученных сортов и гибридов томатов 295/5 и 448/1-1 имеют сравнительно высокую всхожесть в темноте; 451 и Ранний Нуш - на свету, а Лия и 350/9-2 проявили почти одинаковые требования. Оценка и сравнение образцов томатов позволяют выявить генотипы с высокой интенсивностью прорастания при различных условиях внешних факторов для рекомендации соответствующих режимов температуры и освещенности.

Выявлены также сортообразцы с высокой прорастаемостью семян при наличии и отсутствии света, определяющей их реакцию на пониженную освещенность как решающего фактора в условиях защищенного грунта.

Таким образом, изучение морфологических признаков семян 15 сортов

и гибридов томатов выявило существенные различия в массе, форме, опушенности и весе 1000 семян; выделены образцы с маркерными признаками, проявляющимися на ранней стадии развития проростков.

Таблица 3. Прорастание семян в темноте при различных температурных режимах

Сорта и гибриды	Период прорастания, дни	% прорастания при температуре, °С						
		13	15	20	25	30	35	40
St. Ранний Нуш	2	-	10	14	22	20		
	3	13	49	42	60	49		
	4	52	68	65	82	80		
	7	62	80	72	92	91		
350/9-2	2		10	25	30	62	31	
	3		20	32	34	75	56	
	4		25	50	61	79	65	
	7		44	67	84	91	80	
st. Лия	2	-	24	30	30	28	-	
	3	16	62	80	42	54	25	
	4	90	95	96	86	76	40	
	7	92	95	97	90	85	52	
295/5	2	18	67	50	80	62	28	
	3	62	94	92	93	94	60	
	4	90	97	96	97	94	82	
	7	98	97	96	97	95	94	
448/1-1	2		28	52	60	83	90	
	3		36	74	82	90	94	
	4		80	88	97	95	97	
	7		95	97	97	98	97	
451	2	-	10	18	35	65	-	-
	3	30	45	54	70	80	48	20
	4	80	60	68	85	90	80	40
	7	94	90	79	92	92	84	44

На прорастание семян влияют температура и свет. С повышением температуры до определенного предела закономерно возрастают всхожесть и энергия прорастания семян. Пределы низких температур, при которых семена прорастают, составляет 4-6°, оптимальных - 20-30°, максимальных - 40-43°. Относительная устойчивость к стрессовой температуре проявлена у линий гибрида 350/9-2, 448, 346F1, 295/5. При минимальных и максимальных температурах период прорастания семян удлиняется до 18 дней. Энергия прорастания семян достигает максимальной величины в основном при 25-30°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнагий И.В. Бюлл., ГБС, 87, 104-108, 1973.
2. Дюрягина Г.Л. Экол. пробл. семенов. интродуцентов, 29-30, Рига, 1984.
3. Кардашевская В.Е. В сб.: Онтогенез трав. поликарп. раст. 73-80, Свердловск, 1979.
4. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А. Анатомия и морфология растений. М.,

- 1966.
5. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. 256, М., 1976.
 6. Реймерс Ф.Э., Илли И.Э. Физиология семян культурных растений Сибири (зерновые злаки), 144, Новосибирск, 1974.
 7. Реймерс Ф.Э., Илли И.Э. Прорастание семян и температура. 168, Новосибирск, 1978.
 8. Строна И.Г. Общее семеноводство полевых культур, 464, М., 1966.

Поступила 10.VI.1997

Биолог. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 581.132

КОМПЕНСАЦИОННОЕ ВОЗРАСТАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛЯРНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ ПРИ ДЕФОЛИАЦИИ РАЗНОЯРУСНЫХ ЛИСТЬЕВ

В.А. ДАВТЯН, А.В. НАЗАРЯН

Институт ботаники НАН Армении, 375063, Ереван

У подсолнечника, несущего 9-10 пар листьев, в одном случае удалялись 4-5 пар листьев верхнего, в другом - нижнего яруса. Через 2 и 4 дня это привело к остановке роста корней с одновременным повышением их поглотительной функции и коэффициента корнеобеспеченности оставшихся листьев. В результате активировались фотосинтез и транспирация, улучшился водный режим последних. Повышенная корнеобеспеченность листьев привела к пуску компенсационных механизмов растений.

9-10 զույգ տերևակիր արևածաղկի մոտ մի դեպքում հեռացվել են վերին 4-5, մյուս դեպքում ստորին հարկի համապատասխան զույգ տերևները: Պարզվել է, որ 2 և 4 օր հետո տերևների հեռացումը նպաստում է արմատների աճի դադարին, միաժամանակ բարձրացնելով նրանց կլանող ունակությունը և մնացած տերևների արմատապահովվածության գործակիցը: Արդյունքում ակտիվանում են տերևների ֆոտոսինթեզը և տրանսպիրացիան, բարելավվում է նաև նրանց ջրային ռեժիմը: Կարելի է եզրակացնել, որ տերևների արմատապահովվածության բարձրացումը նպաստում է բույսերի կոմպենսացիոն մեխանիզմների գործարկմանը:

4-5 pair of leaves have been defoliated in one case from the upper parts and in another case from the lower parts of the sunflower, which contains 9-10 pairs of leaves. The stop of roots growth with simultaneous increase of their absorptive function and the root-support activity of remained leaves has been observed after defoliation in 2 and 4 days. The photosynthesis and transpiration have been activated, the water regime of remained leaves has been improved. It may be supposed that during defoliation the activation of root-leaf system accelerates the compensatory mechanisms in plant.

Дефолиация - корнеобеспеченность - фотосинтез - водный режим растений

Энергичный рост полярно расположенных органов, развитие их функциональной активности и метаболической деятельности обусловлено нормальным корневистовым обменом, который является основным условием

повышения корнеобеспеченности листьев и их физиологической активности. Этого можно достичь частичной дефолиацией в надземной сфере, искусственным путем увеличивая массу корней. При этом повышается фотосинтез листьев [7], содержание сухих веществ в пасоке, активируется компенсационный рост растений [8], активность ряда ферментов, содержание крахмала в корнях. Эти данные получены при дефолиации растений, когда определенное число листьев удалялось из всех ярусов равномерно.

В настоящей работе исследовалось влияние полного удаления одноярусных листьев на функциональную активность полярно расположенных органов растений. Предполагалось, что изменение физиологической активности оставшихся на растении листьев связано не только с повышением их корнеобеспеченности, но и, вероятно, с нарушением установленных до частичной дефолиации донорно-акцепторных связей [3] между разноярусными листовыми сериями.

Материал и методика. Исследования проводили на территории Ереванского ботанического сада в течение 1992-1997гг. Объектом исследований служили вететирующие растения подсолнечника (*Helianthus annuus L.*, сорт ВНИИМК 8883). В фазе 9-10 пар листьев растения делили на 3 группы, из которых 1-я служила контролем, у 2-й и 3-й групп соответственно удаляли верхние 4-5 пар листьев и оставляли нижние, и наоборот.

Спустя 2 и 4 дня определяли интенсивность фотосинтеза листьев на газоанализаторе Инфралит-4, транспирацию - методом быстрого взвешивания, содержание различных форм воды в листьях по Маринчик [6], водный дефицит по Пильщиковой [4], поглощающую активность корней - видоизмененным методом поглощения метиленовой синьки [2].

Повторность определений 4-кратная, данные подвергали статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что через 2 дня после частичной дефолиации не происходили существенные изменения в сухой массе корней опытных растений (табл. 1), однако искусственно возрастал коэффициент корнеобеспеченности листьев. При удалении нижних 4-5 пар листьев этот показатель по сравнению с контролем возрастал в 2,17; а верхних - в 1,67 раза.

Через 4 дня у контрольных растений коэффициент корнеобеспеченности листьев почти не менялся. Темпы роста листьев верхнего яруса превышали таковые листьев, расположенных на нижнем ярусе. Это, наверное, связано с донорно-акцепторными отношениями листьев указанных ярусов: вышерасположенные продолжают рост, не используя ассимиляты нижних листьев [3], которые, питая корневую систему, обедняются продуктами фотосинтеза и замедляют рост.

У опытных растений темпы роста оставшихся листьев по сравнению с листьями соответствующих ярусов контроля возрастали. По нашему мнению, в этом решающую роль играло, с одной стороны, то, что снималось противоречие между разноярусными листьями, а с другой - корни работали только на оставшиеся листья, способствуя их компенсационному росту.

Через 4 дня после частичной дефолиации ростовые процессы корней и листьев не были сопряжены. В корневой системе они приостанавливались,

а активная масса корней несколько сокращалась, что при росте листовой поверхности снижало коэффициент корнесобеспеченности листьев.

Таблица 1. Коэффициент корнесобеспеченности листьев и поглотительная активность корней дефолированных растений подсолнечника

Вариант опыта	Поверхность листьев, дм ²	Сух. вес активных корней, г	Коэффициент корнесобеспеченности листьев, мг/дм ²	Поглотительная активность	
				корней, мг/г сух. веса, час	целого корня, мг/час
Контроль удалены нижние 4-5 пар листьев удалены верхние 4-5 пар листьев	16,2	Через 2 дня 5,17	318,5	0,47	2,43
	7,3	5,06	693,1	0,61	3,09
	9,8	5,21	531,6	0,57	2,97
Контроль удалены нижние 4-5 пар листьев удалены верхние 4-5 пар листьев	17,1	Через 4 дня 5,42	316,9	0,44	2,38
	8,0	4,67	583,8	0,67	3,13
	10,5	4,95	471,4	0,61	3,02
Р%	-	-	-	4,4-6,9	-

Частичная дефолиация положительно отразилась на поглотительную активность корней, уровень которой зависел от физиологической разнокачественности функционирующих листьев.

Таблица 2. Интенсивность фотосинтеза у дефолированных растений подсолнечника

Вариант опыта	Интенсивность фотосинтеза, мг СО ₂ /дм ² , час	Интенсивность света, Кlx	Температура воздуха, °С
Контроль удалены нижние 4-5 пар листьев удалены верхние 4-5 пар листьев	Через 2 дня		35
	4,5		
	7,5	74	
Контроль удалены нижние 4-5 пар листьев удалены верхние 4-5 пар листьев	Через 4 дня		34
	5,0		
	10,5	88	
	9,0		

Можно заключить, что при удалении листьев верхнего или нижнего яруса некоторое сокращение массы корневой системы компенсируется

повышением ее поглотительной деятельности, уровень которой выше при наличии на растении более развитых листьев нижнего яруса. Это, вероятно, направлено на повышение интенсивности фотосинтеза и восстановление утраченных листьев. Из табл. 2 видно, что листья верхнего яруса в контроле энергичнее ассимилировали CO_2 , чем нижних. Функционирующие на верхнем ярусе листья опытных растений обладают более повышенной способностью интенсификации фотосинтеза, чем нижние.

Листья верхнего яруса, будучи молодыми, отличаются сравнительно высокой активностью [1], больше направляют к корням ассимилятов, в т.ч. углеводов, стимулируя их поглотительную и метаболическую активность. Это путем обратной связи повышает физиологическую активность самых листьев, что нашло свое отражение и в их водном режиме (табл. 3).

Таблица 3. Показатели водного режима дефолированных растений подсолнечника

Вариант опыта	Содержание воды в листьях, %			Свободная/связанная	Интенсивность транспирации, мг/дм ² час	Водный дефицит, %	Интенсивность фотосинтеза, мг CO_2 /дм ² час
	Общая	Свободная	Связанная				
				Через 2 дня			
Контроль	76,6	38,7	37,9	1,02	643	15,3	11,4
удалены нижние 4-5 пар листьев	81,4	50,0	31,4	1,59	677	13,1	15,2
удалены верхние 4-5 пар листьев	81,2	49,5	31,7	1,56	620	13,5	12,6
				Через 4 дня			
Контроль	76,4	39,6	36,8	1,07	646	15,1	11,7
удалены нижние 4-5 пар листьев	82,7	52,2	30,5	1,71	695	11,7	15,4
удалены верхние 4-5 пар листьев	81,3	51,7	29,6	1,75	670	12,0	12,7
R%	0,26-0,5	3,0-6,0	3,6-7,0	-	1,9-3,0	2,6-6,02	3,1-4,8

При удалении листьев верхнего или нижнего ярусов через 2 дня в оставшихся на растениях листьях повышалось содержание общей и свободной воды и уменьшалось связанной, причем возрастало отношение свободной воды к связанной.

Повышенная корнеобеспеченность и устранение конкуренции, видимо, являлись теми условиями, которые способствовали обильному поступлению воды в листья и снижению их водного дефицита у опытных растений.

Такие изменения констатированы через 4 дня, когда содержание общей воды в листьях возрастало, связанной – убывало по сравнению с предыдущим сроком, а водный дефицит снижался.

Изменения в водном режиме опытных растений проявлялись в интенсивности транспирации листьев (табл. 3). Интенсивность транспирации листьев дефолированных растений по сравнению с листьями соответствующих ярусов контроля всегда была выше, одной из причин этого является снижение дефицита влаги в листьях [5].

Интенсификации этого процесса, вероятно, способствовали высокое содержание свободной воды в листьях и активная работа устьичного аппарата, что можно считать физиологической компенсацией.

Таким образом, удаление с растения одноярусных листьев вызывает изменения в физиологической активности оставшихся на растении листьев противоположного яруса. Повышается интенсивность фотосинтеза и транспирации, содержание общей, свободной воды, снижается - связанной, а также водный дефицит листьев. Ярусная разнокачественность листьев опытных растений проявляется в интенсивности фотосинтеза и транспирации, когда в отношении содержания форм воды и водного дефицита различия практически исчезают.

Основным условием этих изменений, вызывающих компенсационный рост листового аппарата и интенсификацию физиологических процессов в нем, являются повышенный коэффициент корнесобеспеченности листьев и возрастание функциональной активности корневой системы частично дефолированных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Т.Ф. Фотосинтез и азотный обмен листьев. М., 1969.
2. Назарян В.О., Абрамян А.Г., Габриелян Г.Г. Биолог. журн. Армении, 19, 6, 3-8, 1966.
3. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза. М., 1981.
4. Пильщикова Н.В. Практикум по физиологии растений. М., 1972.
5. Слейчер Р. Водный режим растений. М., 1970.
6. Сказкин Ф.Д., Ловчиновская Е.И., Миллер М.С., Аникиев В.В. Практикум по физиологии растений. М., 1958.
7. Gold W.G., Caldwell M.M, Ecologia, 82, 1, 12-17, 1990.
8. Teague W.R. J. Crassl. Soc. South Afr., 6, 3, 132-138, 1989.

Поступила 22.VII.1998

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛЯРНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ ПРИ ЧАСТИЧНОЙ ДЕФОЛИАЦИИ

А.В. ПАЗАРЯН

Институт ботаники НАН Армении, 375063, Ереван

Поглотительная активность корневой системы и корнеобеспеченность листьев вегетирующих растений подсолнечника возрастали при частичной дефолиации. Это способствовало активации фотосинтеза и транспирации, а также улучшению водного режима оставшихся на растении листьев. При этом самые высокие показатели наблюдались у растений, дефолированных на 60%. Следовательно, при частичной дефолиации в растениях действуют компенсационные механизмы, направленные на повышение физиологической активности функционирующих листьев.

Վեգետատիվ ածան փուլում արևածաղկի մասնակի տերևատման դեպքում ածել են արմատային հաճախարգի կլանող ունակությունը և տերևների արմատապահով-վածությունը: Այն նպաստել է բույսի վրա մնացած տերևների ֆոտոսինթեզի և տրանսպիրացիայի ակտիվացմանը, ինչպես նաև ջրային ռեժիմի բարելավմանը: Ըստ որում, ածեմարարժր ցուցանիշները դիտվել են 60% տերևատման դեպքում: Կարելի է եզրակացնել, որ մասնակի տերևատման ժամանակ բույսերի մոտ գործում են փոխատուցման մեխանիզմներ, որոնք ուղղված են գործող տերևների ֆիզիոլոգիական ակտիվության բարձրացմանը:

The absorptive activity of root system and the root-support activity of leaves have been increased at partial defoliation of sunflower during vegetative phase of growth. In this case the activity of photosynthesis and transpiration as well as the water regime of the remained leaves of plant have been stimulated. The highest indices were observed in plants, defoliated on 60%. It may be proposed that during partial defoliation the compensation mechanisms are acting in plants which are directed for increasing the physiological activity of functioning leaves.

Дефолиация - фотосинтез - водный режим - поглотительная активность

В ходе индивидуального развития растений прогрессивное увеличение числа и поверхности листьев и всасывающих корней сопровождается усилением функциональной связи и обменом веществ между ними, что особенно наглядно проявляется в фазе вегетации [3].

Одним из приемов воздействия на этот процесс является частичная дефолиация, при которой увеличивается корнеобеспеченность оставшихся на растении листьев, что способствует повышению интенсивности фотосинтеза, возрастанию содержания хлорофилла, нуклеиновых кислот в них и т.д. Степень этих изменений зависит от числа удаленных листьев, что будет выражаться в изменении физиологической активности листьев и поглотительной деятельности корневой системы.

Экспериментальная проверка этого была осуществлена путем частичной дефолиации растений.

Материал и методика. Объектом исследований служили вегетирующие растения подсолнечника, сорт ВНИИМК 8883, выращенные в 6-литровых вазонах Кырсамова с

садовой почвой.

В фазе 9-10 пар листьев у растений удаляли 20, 40, 60 и 80% листьев от их общего числа и спустя 1, 3 и 5 дней проводили определения. Интенсивность фотосинтеза определяли на инфракрасном газоанализаторе Инфралит-4, содержание различных форм воды по Маринчик [7], а интенсивность транспирации - методом быстрого взвешивания [7], поглотительную активность корней определяли в отношении метиленовой синьки в некоторой модификации [4].

Повторность определений 3-4-кратная, данные подвергали статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что сокращение числа листьев по-разному влияет на сухую массу активных корней (табл. 1). Так, уменьшение поверхности листьев на 20 и 40% через день привело к существенному изменению этого показателя, через 3 и 5 дней он несколько возрос. Такая картина наблюдалась и в других исследованиях, проведенных с подсолнечником [2]. Более существенные изменения происходили в случае удаления листьев на 60 и 80%, причем в первые 2 срока сухой вес корней сокращался, а через 5 дней стабилизировался. У тех растений, у которых удалялись 60 и 80% листовой поверхности, в первые 3 дня происходила остановка роста корневой системы. Тем не менее коэффициент корнеобеспеченности листьев опытных растений намного возрастал, что, скорее всего, носит искусственный характер. Усилилась также поглотительная функция корней опытных растений.

Таблица 1. Коэффициент корнеобеспеченности листьев и поглотительная активность корней дефолированных растений

Вариант опыта	Поверхность листьев, дм ²	Сухой вес активных корней, мг	Коэффициент корнеобеспеченности листьев, мг/дм ²	Поглотительная активность корней	
				мг/г сух. веса, ч	целого корня, мг/ч
Контроль	16,7	через 1 день 5,18	310,2	0,40	2,07
Удаление листьев на (%)					
20	13,8	5,27	381,9	0,43	2,27
40	10,4	5,06	486,5	0,46	2,32
60	7,1	4,83	680,3	0,93	2,61
80	4,7	4,91	1044,7	0,87	2,31
Контроль	17,4	через 3 дня 5,74	329,9	0,43	2,47
20	14,8	5,63	380,4	0,51	2,87
40	12,3	5,29	430,1	0,53	2,80
60	8,7	4,79	550,6	0,60	2,87
80	5,6	4,46	796,4	0,56	2,50
Контроль	17,8	через 5 дней 5,83	327,5	0,43	2,51
20	15,6	5,76	374,0	0,51	2,94
40	13,5	5,34	416,5	0,55	2,93
60	9,6	4,77	496,8	0,63	3,01
80	6,8	4,38	644,1	0,60	2,63
Р %	2,8-6,1	3,2-7,5	-	3,5-7,9	-

Во все сроки определения наибольшая активация поглотительной функции корней константирована у растений, у которых удаляли 60% листьев.

При дефолиации сокращение сухой массы активных корней компенсировалось их поглотительной деятельностью, что относится к числу физиологических корреляций [5].

Повышение коэффициента корнеобеспеченности листьев и поглотительной активности корней привело к сопряженному изменению интенсивности фотосинтеза листьев частично дефолированных растений (табл. 2). Из таблицы видно, что ассимиляция CO_2 возрастала вплоть до того, когда листья сокращались на 60%, а через день после дефолиации у тех же растений интенсивность фотосинтеза повышалась на 40%, через 3 и 5 дней - более чем в 2 раза.

Таблица 2. Интенсивность фотосинтеза и отношение поглощенной метиленовой синьки к поверхности листьев и ассимилированной CO_2 у дефолированных растений подсолнечника*

Варианты опыта	Интенсивность фотосинтеза, $\mu\text{g NI} / \text{дм}^2 \cdot \text{ч}$	% увеличения	Фотосинтез целого растения, $\text{мг CO}_2 / \text{ч}$	Количество поглощенной метиленовой синьки на дм^2 листа за 1ч, мг	Поглощение/ фотосинтез
Контроль	7,5	через 1 день	125,25	0,12	0,016
Удаление листьев на (%)		-			
20	8,2	+9,3	113,16	0,16	0,020
40	9,3	+24,0	96,72	0,22	0,024
60	10,5	+40,0	74,55	0,36	0,035
80	8,5	+13,3	39,95	0,49	0,058
Контроль	7,8	через 3 дня	135,72	0,14	0,018
20	9,0	+15,4	133,20	0,19	0,021
40	12,2	+56,4	150,06	0,23	0,018
60	15,8	+102,5	137,46	0,33	0,029
80	11,0	+41,0	61,60	0,44	0,040
Контроль	7,9	через 5 дней	140,62	0,14	0,018
20	9,6	+21,5	149,76	0,19	0,019
40	15,1	+91,1	203,85	0,21	0,014
60	16,0	+102,5	153,60	0,31	0,020
80	12,3	+55,7	83,64	0,39	0,031
Р %	2-7,1	-	-	-	-

Примечание: * - в 1-й, 3-й и 5-й дни опыта интенсивность света соответственно была 88, 75 и 88 Кх. температура воздуха - 31, 31 и 32°.

Можно предположить, что во время дефолиации подавляющая часть ассимилятов будет расходоваться в процессах роста листьев, а в корни будет поступать сравнительно меньше. Известно, что количество поступающих в

подземные органы ассимилятов зависит от количества листьев на растениях [3]. В этой связи можно думать о количестве поглощенных веществ, приходящегося на 1 дм² листа. Полученные цифры были выше у опытных растений, что, вероятно, объясняется повышенной корнеобеспеченностью и интенсификацией фотосинтеза листьев.

По нашему мнению, стимуляция интенсивности фотосинтеза листьев может иметь место лишь при определенном уровне дефолиации.

Исследование водного режима показало, что независимо от степени сокращения числа листьев во все сроки у растений подсолнечника не происходили существенные изменения в общей оводненности листьев (табл. 3). Однако наблюдались изменения во фракционном составе воды, выражающиеся в увеличении свободной и уменьшении ее связанной формы. Это явление происходило уже через день после частичной дефолиации и усиливалось по мере уменьшения числа листьев.

Таблица 3. Показатели водного режима дефолированных растений подсолнечника

Вариант опыта	Содержание воды в листьях, %			Свободная/связанная	Интенсивность транспирации, %	Водный дефицит, %
	Общая	Свободная	Связанная			
Контроль	78,4	через 1 день		1,41*	280	17,1
Удаление листьев на (%)		46,0	32,4			
20		46,6	32,9			
40		47,0	32,8			
60		50,1	29,9			
80	79,2	53,0	26,2	2,02	497	12,2
Контроль	79,1	через 3 дня		1,42	305	16,4
20		46,4	32,7			
40		46,6	32,0			
60		48,6	31,3			
80		50,2	27,9			
Контроль	78,2	через 5 дней		1,62	320	15,6
20		48,3	29,9			
40		50,2	29,8			
60		52,2	28,1			
80		54,5	25,4			
Р %	2,0-5,0	2,6-6,0	3,0-7,0	-	1,9-3,3	2,5-6,0

Выявлено, что величина фотосинтеза также зависит от степени дефолиации. Она определяется сроком после ее проведения, продление которого привело к возрастанию отношения свободной воды к связанной. Изменения во фракционном составе воды и их отношении были обусловлены увеличением коэффициента корнеобеспеченности листьев, при котором в оставшиеся на растении листья больше поступает воды, тем самым уменьшая водный дефицит.

Повышенная корнеобеспеченность листьев и высокое содержание свободной воды способствовали интенсивности транспирации дефолированных растений. Величина этого показателя положительно коррелировала с числом удаленных листьев, что прослеживалось и в других исследованиях [8].

Согласно Гусеву [1] сокращение листовой поверхности приводит к повышению содержания свободной воды, которая обладает высокой подвижностью молекул и тем самым влияет на другие показатели водного режима, что можно объяснить уменьшением объема хлоропластов при освещении, когда теряется часть "свободной" воды и лишь в таком состоянии проявляется наивысшая активность фотосинтеза.

По нашему мнению, такое состояние функционирующих на растениях листьев проявляется при сокращении их на 60%, после чего оно почти не меняется.

Известно, что между интенсивностью транспирации и водным дефицитом существует обратная связь [6], и чем больше листьев удаляется, тем больше активируются молекулы воды и снижается водный дефицит в оставшихся листьях, повышается интенсивность их транспирации. Согласно нашим данным, у дефолированных на 20% растений интенсивность транспирации почти не отличается от контроля, но дефолиация на уровне 40 и 60% приводила к возрастанию этой разницы.

Таким образом, путем частичной дефолиации увеличивается коэффициент корнеобеспеченности оставшихся на растении листьев, что приводит к повышению их физиологической активности, которая выражается в интенсификации фотосинтеза и транспирации. Однако положительное влияние искусственно повышенной корнеобеспеченности проявляется на определенных ступенях дефолиации. Чрезмерное сокращение листовой поверхности может привести к некоторому ослаблению физиологической активности функционирующих на растениях листьев вследствие уменьшения общей суммы фотосинтезатов и их меньшего поступления в корневую систему.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев Н. В. Состояние воды в растении, М., 1974.
2. Давтян В. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1968.
3. Казарян В. О. Старение высших растений, М., 1969.
4. Казарян В. О. Биолог. журн. Армении, 19, 6, 3-8, 1966.
5. Синнет Э. Морфогенез растений. 1963.
6. Слейчер Р. Д. Водный режим растений. М., 1970.
7. Сказкин Ф. Д., Ловчиновская Е. И., Миллер М. С., Аликеев В. В. Практикум по физиологии растений. М., 1958.
8. Sesto N., Bignami C., Gonzales M. Irrig. e drenag., 36, 3, 118-123, 1989.

Поступила 22.VII.1998

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЦИДИНА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК

А.Д. АВАКЯН, Л.Т. ДАНИЕЛЯН, Э.И. МХЧЯН

*Армянская сельскохозяйственная академия,
кафедра микробиологии и вирусологии, 375009, Ереван*

Установлено, что бактерицидин (культуральная жидкость чайного гриба) в суточных дозах 6 и 10 мл/кг живой массы улучшает инкубационные качества яиц кур-несушек кросса "Заря 17" как в период дачи препарата (10 дней), так и особенно после его отмены. Наиболее высокие показатели инкубационных качеств яиц наблюдались при дозе 6 мл/кг живой массы. Следовательно, бактерицидин в данной дозе может быть использован для повышения инкубационных качеств яиц, имеющих существенное значение для вывода полноценного молодняка.

Բացահայտվել է, որ բակտերիցիդինը (թեյի սնկի կուլտուրալ հեղուկ) 6 և 10 մլ/կգ կենդանի քաշի օրական դոզան լավացնում է կրոսս "Զարյա-17" ածան հավերի ձվերի ինկուբացիոն որակն, ինչպես պրեպարատը տալու ընթացքում (10 օր), այնպես էլ, հատկապես, դադարեցումից հետո: Չվերի ինկուբացիոն որակի առավել բարձր ցուցանիշներ դիտվել են 6 մլ/կգ կենդանի քաշի դոզայի դեպքում: Հետևաբար, բակտերիցիդինը տվյալ դոզայով կարող է օգտագործվել ձվերի ինկուբացիոն որակը բարձրացնելու նպատակով, որը զգալի նշանակություն ունի լիարժեք մատուցող ստանալու համար:

The bactericidin (the tea-fungus culture liquid) in daily doses of 6 and 10 ml per kg of live weight improves the incubative qualities of eggs of the cross "Zarya-17" laying hens during period of administering the preparation (10 days), as well as especially after its stopping. The most high indices of incubative qualities of eggs have been observed at dose of 6 ml/kg of live weight. Therefore, the bactericidin at given dose may be used for increasing incubative qualities of eggs, which is more important for obtaining of valuable young generation.

Бактерицидин - инкубационные качества яиц

В птицеводстве с целью повышения продуктивности, инкубационных качеств яиц и профилактики болезней птиц широкое применение получили различные антибиотики [2,3,5,6]. Однако их применение ограничено, т.к. многие из них обладают кумулятивными свойствами и ко многим из них образуются устойчивые формы бактерий.

В связи с этим нами был выбран безвредный биостимулятор антимикробный препарат широкого спектра действия - бактерицидин (культуральная жидкость чайного гриба), который не обладает кумулятивными свойствами и к которому не образуются устойчивые формы микробов [1]. Он был испытан на курах-несушках с целью получения здорового молодняка и яиц опытных кур.

Материал и методика. Исследования были проведены на курах-несушках кросса "Заря 17" 10-13-месячного возраста с последующей оценкой некоторых основных показателей качества яиц для их инкубации. Оценку и отбор яиц проводили по их величине, форме, внешнему качеству скорлупы, т.е. по индексу формы яиц, по индексу белка, желтка единице Хау, а также по массе белка, желтка, скорлупы и яиц в целом.

Опыты проводили на базе птицефермы "Элиган" в Котайкской области на 60 курах-несушках, которые были разделены на 3 группы - 2 опытные и одна контрольная - по

голов в каждой.

Бактерицидин давали с кормом 2 раза в день в течение 10 дней в суточных дозах: первой группе - 6 мл/кг, второй - 10 мл/кг живой массы. Качество яиц определяли на 10-й день в период дачи препарата, затем после отмены препарата на 30, 70 и 100-й дни. Результаты опытов статистически обработаны по методу Ойвина с использованием t-критерия Стьюдента [5].

Результаты и обсуждение. Выявлено, что бактерицидин не оказывает отрицательного влияния на показатели качества яиц ни в период дачи препарата, ни после его отмены. У обеих опытных групп кур-несушек, получавших бактерицидин в суточных дозах 6 и 10 мл/кг живой массы, показатели качества яиц в течение всего периода опыта (110 дней) соответствовали требованиям для инкубационных яиц (табл. 1, 2). Так, показатели индекса формы яиц колебались в пределах 70-75; индекса желтка - 0,40-0,45, что отвечает нормам (70-78; 0,40-0,45 соответственно), единица Хау находилась на уровне 80-85 (при норме 80). Это указывает на высокое качество белка. Данные относительно массы яиц, белка, желтка и скорлупы опытных кур также отвечали требованиям качества инкубационных яиц. Масса яиц у опытных групп составляла 51,5-60 г, белка - 30,4-35,0 г, желтка - 15,4-18,1 г, скорлупы - 5,7-6,9 г.

Таблица 1. Морфологические показатели качества яиц кур-несушек кросса "Заря-17" при различных дозах бактерицидина

Дни исследования	Сроки исследования	Группы и суточные дозы, мл/кг	Показатели					
			Индекс формы яиц		Единица Хау		Индекс желтка	
			M±m	% к контролю	M±m	% к контролю	M±m	% к контролю
10	В период дачи препарата	I-6	75,0±0,45	7,1	84,0±0,45	5,0	0,450±0,002	4,7
		II-10	71,6±0,25	2,3	83,0±1,08	3,8	0,450±0,004	4,7
		Контроль	70,0±0,41	-	80,0±0,61	-	0,430±0,004	-
30		I-6	73,4±0,22	2,8	84,0±0,71	5,0	0,443±0,008	10,8
		II-10	72,7±0,60**	1,8	80,0±0,41	0,0	0,417±0,007	4,3
		Контроль	71,4±0,25	-	80,0±0,91	-	0,400±0,002	-
70	После отмены препарата	I-6	73,0±0,12*	-0,3	85,0±0,41	10,4	0,450±0,005	12,5
		II-10	72,7±0,15	-0,7	80,0±0,71	3,9	0,420±0,006	5,0
		Контроль	73,2±0,08	-	77,0±0,91	-	0,400±0,002	-
100		I-6	74,1±0,06	0,7	82,0±0,71	2,5	0,442±0,003	11,3
		II-10	73,7±0,08*	0,1	82,0±0,82	2,5	0,401±0,003	1,0
		Контроль	73,6±0,04	-	80,0±0,41	-	0,397±0,001	-

Примечание: *p<0,05; **p<0,2; ***p<0,1.

Следует отметить, что в период дачи препарата и после его отмены показатели качества яиц опытных групп превышали показатели контрольной группы в различной степени в зависимости от дозы бактерицидина.

На 10-й день в период дачи препарата показатели качества яиц при дозе 6 мл/кг живой массы превышали контрольные яйца по индексу формы на 7,1, единице Хау - 5,0%, индексу желтка - 4,7% (табл. 1). Показатели массы белка, желтка, скорлупы и яиц превышали на 8,4; 6,0; 6,8 и 7,5% соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Средняя масса частей яиц кур-несушек кросса "Заря-17" при различных дозах бактерицидина.

Дни исследования	Сроки исследования	Группы и суточные дозы	Показатели								
			Масса яиц		Масса белка		Масса желтка		Соотношение массы белка и желтка	Масса скорлупы	
			M±m	% к контролю	M±m	% к контролю	M±m	% к контролю		M±m	% к контролю
10	В период инкубации	I-6	54,3±0,37	7,5	32,2±0,10	8,4	15,8±0,10	6,0	2,04	6,3±0,15	6,8
		II-10	53,5±0,29	5,9	31,7±0,13	6,7	15,6±0,17	4,7	2,03	6,2±0,04	5,0
		Контроль	50,5±0,20	-	29,7±0,15	-	14,9±0,18	-	2,00	5,9±0,12	-
30		I-6	57,5±1,04	15,0	33,5±0,51	13,9	17,3±0,48	16,1	1,94	6,7±0,11	13,6
		II-10	55,0±0,71	10,0	32,3±0,54	9,9	16,4±0,17	10,1	1,97	6,3±0,11*	6,8
		Контроль	50,0±0,82	-	29,4±0,68	-	14,7±0,18	-	1,97	5,9±0,27	-
70	После отмены препарата	I-6	60,0±1,22	20,0	35,0±0,73	19,9	18,1±0,37	22,3	1,93	6,9±0,14	15,0
		II-10	53,6±0,45	7,2	31,2±0,29	6,8	15,9±0,13	7,4	1,96	6,5±0,15	8,3
		Контроль	50,0±0,41	-	29,2±0,22	-	14,8±0,17	-	1,97	6,0±0,14	-
100		I-6	52,0±0,41	6,1	30,6±0,17	5,5	15,6±0,16	6,8	1,96	5,8±0,11**	7,4
		II-10	51,5±0,20	5,1	30,4±0,12	4,8	15,4±0,09	5,5	1,97	5,7±0,06*	5,6
		Контроль	49,0±0,41	-	29,0±0,09	-	14,6±0,20	-	1,99	5,4±0,20	-

Примечание: p<0,05; * - p<0,2; ** - p<0,2

Наиболее высокие показатели инкубационных качеств яиц кур-несушек отмечались на 70-й день после отмены препарата. Они были выше контроля по индексу желтка на 12,5%, по единице Хау - 10,4%, а по массе белка, желтка, скорлупы и яиц - в пределах 19,9; 22,3; 15 и 20% соответственно и только по индексу формы были ниже контрольной на 0,3%. На 100-й день исследования показатели снижались, оставаясь выше контрольной.

Инкубационные качества яиц кур-несушек второй группы, получавших 10 мл/кг бактерицидина, по сравнению с первой группой, имели более низкие показатели, оставаясь при этом выше, чем у контрольных яиц.

Результаты инкубации яиц кур-несушек, получающих бактерицидин, в период дачи препарата и после его отмены приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты инкубации яиц кур-несушек кросса "Заря-17", получавших бактерицидин

Период закладки яиц	Группы и суточные дозы, мл/кг	Затожено яиц	Отходы инкубации, %				Вывод, %	Выводимость, %
			Неоплодотворенные яйца	Кровяное кольцо	Замерзшие	Залохлики		
В период дачи препарата	I-6	37	5,4	-	5,4	2,7	86,5	91,4
	II-10	35	8,6	2,9	5,7	5,7	77,1	84,4
	Контроль	34	5,9	5,9	8,8	5,9	73,5	78,1
После отмены препарата	I-6	42	4,8	-	2,4	-	92,9	97,5
	II-10	28	7,1	-	3,6	3,6	85,7	92,3
	Контроль	21	14,3	-	9,5	4,8	71,4	83,3

Согласно табл. 3, дача препарата улучшает вывод цыплят и выводимость яиц. Особенно высокий процент вывода цыплят отмечается после отмены препарата в первой группе ($\approx 93\%$). В данной группе после отмены препарата среди отходов инкубации не выявлены кровяное кольцо и задохлики, что имеет весьма существенное значение в практике инкубации.

Таким образом, дача препарата бактерицидина в дозе 6 мл/кг живой массы улучшает инкубационные качества яиц, что имеет существенное значение при выводе цыплят и получении жизнеспособного молодняка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даниелян Л.Т. Чайный гриб. 135 с., Ереван, 1993.
2. Колчев Н.А., Чимарев И.Е. Информ. листок. Оренбург, ЦНТИ, № 151, 1979.
3. Мозгов И.А. Антибиотики в ветеринарии. 288с., М., 1971.
4. Ойвин И.А. Журн. патол. физиол. и эксперим. терапии, 4, 76-85, 1960.
5. Солнцев К.М. Антибиотики в кормлении сельскохозяйственных животных. 119с., Минск, 1960.
6. Сторожук Е.В. Экспресс-информ. Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. 1, 41-44, М., 1981.

Поступила 27.II.1998

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЦИДИНА НА РОСТ И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПУЛЛОРОЗЕ-ТИФЕ

Л.Т. ДАНИЕЛЯН, А.Д. АВАКЯН, А.О. ОГАНЕСЯН

*Армянская сельскохозяйственная академия, кафедра микробиологии и вирусологии,
375009, Ереван*

Исследования на цыплятах, больных пуллорозом-тифом, показали, что при применении бактерицидина (культуральной жидкости чайного гриба) в разных дозах, в течение 15-21 дня клинические признаки исчезают раньше, чем при применении фуразолидона. Бактерицидин лучше восстанавливает и стимулирует рост цыплят, особенно после его отмены, в течение 100 дней наблюдения. Наиболее эффективные результаты отмечаются при нисходящих суточных дозах 0,6-0,3-0,15 мл/голову, уменьшающихся через каждые 7 дней. Интенсивное накопление массы тела цыплят при данных дозах наблюдается в более ранние сроки их жизни (60-дневный возраст). Применение бактерицидина по сравнению с фуразолидоном сокращает падеж цыплят в 5-6 раз.

Պուլլորոզ տիֆով հիվանդ ճուրի վրա կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ տարբեր դոզաներով բակտերիցիդինի (քեյի սնկի կուլտուրալ հեղուկ) 15-21 օր կիրառման դեպքում կլինիկական նշաններն ավելի շուտ են անհետանում, համեմատած ֆուրազոլիդոնի հետ: Բակտերիցիդինը արդյունավետորեն վերականգնում և խթանում է ճուրի աճը, հատկապես նրա ընդհատումից հետո ուսումնասիրման 100 օրերի ընթացքում: Առավել լավ արդյունքներ նկատվում են օրական դոզայի 0,6 - 0,3 - 0,15 մլ/գլուխ պակասեցման դեպքում, նվազեցնելով յուրաքանչյուր 7 օրը: Տվյալ դոզաների կիրառման դեպքում ճուրի մարմնի մասսայի ինտենսիվ կուտակումը դիտվում է նրանց կյանքի առավել վաղ ժամկետում 60 օրական հասակում: Բակտերիցիդինի կիրառումը, համեմատած ֆուրազոլիդոնի հետ, ճուրի անկումը կրճատում է 5-6 անգամ:

Application of bactericidin (the tea-fungus culture liquid) at different doses during 15-21 days for treatment of chickens with pullorosis-typhoid results the earlier disappearance of clinical signs of disease, in comparison with the furazolidone. The bactericidin restores and stimulates the chicken's growth more effectively, especially after its course of stopping during 100 days of observation. The most effective results are noted during descending the daily doses 0,6-0,3-0,15 ml per head, decreasing after every 7 day. The intensive growth of chicken's body mass at given doses is observed on early stage of life (60-th day of birth). The bactericidin reduces the chicken's loss in 5-6 times, in comparison with the furazolidone.

Бактерицидин - среднесуточный привес - живая масса - масса тела - сохранность

Нерациональное и продолжительное применение антибиотиков с лечебно-профилактической целью, а также добавки к корму для стимуляции роста и сохранности поголовья животных и птицы привело к возникновению и селекции лекарственно-устойчивых форм бактерий [5], длительной перенетенции [4, 7], размножению и приживанию их в кишечнике [6].

Это осложняет проблему борьбы и ликвидации кишечных инфекций, в частности, при заболевании птиц пуллорозом-тифом.

Согласно инструкции ветеринарного законодательства, пункта 3.3.2 (2), при выявлении положительно реагирующего на пуллороз-тиф молодняка

птиц, всю птицу неблагополучных птичников дорастивают до мясных кондиций и сдают на убой, с соблюдением мер, исключающих распространение возбудителя инфекции.

Однако известно, что рост молодняка при заболеваниях замедляется. Учитывая широкий спектр антимикробного действия бактерицидина, его способность стимулировать физиологические факторы организма, а также отсутствие возникновения устойчивых к нему форм бактерий [1], находим возможным испытать бактерицидин на цыплятах, больных пуллорозом-тифом, с целью ускорения восстановления их роста, повышения усвояемости кормов, сохранения поголовья.

Материал и методика. Опыты проводили на базе птицефермы "Элиган" Котайкской области на 50 цыплятах ереванской породы в весенне-летний период и на 132 цыплятах кросса "Заря-17" в зимне-весенний период.

Опытным группам с однодневного возраста давали бактерицидин с кормом в течение 15-21 дня 2 раза в день из расчета суточных доз: первой группе - 0,4 мл/голову; второй - 0,6 мл/голову; третьей - 0,8 мл/голову с последующим уменьшением доз в 2 раза, в первой и второй группах через каждые 7 дней, а в третьей - 5. Контрольной группе давали фуразолидон с кормом 2 раза в день в суточной дозе 2 мг/голову в течение 10 дней, а также раствор перманганата калия с водой (1:1000) в течение 3 дней.

Признаки, характерные для пуллороза (белый понос, вялость, отсутствие аппетита) отмечались со 2-го дня после вылупления. Диагноз ставили на основании клинических симптомов, эпизоотологических данных, патолого-анатомических изменений и бактериологического исследования.

Наблюдения за ростом и сохранностью переболевших цыплят вели до 120-дневного возраста.

Результаты опытов статистически обработаны по методу Ойвина с использованием t-критерия Стьюдента [3].

Результаты и обсуждение. Отмечено, что у цыплят, получавших бактерицидин, клинические признаки, характерные для пуллороза-тифа, исчезали к 3-5 дню дачи препарата, при сравнительно высокой сохранности поголовья. У контрольной группы, получавших фуразолидон, наблюдался большой падеж и продолжавшиеся клинические признаки до 10-15-дневного возраста.

Исследования показали, что в период дачи бактерицидина в дозах 0,4-0,2-0,1 мл/голову у цыплят обеих пород наблюдалось некоторое увеличение массы тела (табл. 1, 2). Живая масса цыплят ереванской породы превышала таковую контрольных на 5,2-6,0%, а кросса "Заря-17" - на 6,8-7,4%. При этом среднесуточный привес обеих пород незначительно был выше контрольной - на 0,2-0,6 и 0,3-0,5 г. После отмены препарата при данной дозе отмечалось более интенсивное увеличение живой массы цыплят, которая превышала контрольную группу у ереванской породы на 6,3-7,9%, а у кросса "Заря-17" - 5,9-8,8%, среднесуточный привес при этом у обеих пород колебался в пределах 3,1-9,4 и 3,0-9,2 г, а у контрольных - 2,7-8,6 и 2,6-8,2 г соответственно. Интенсивное накопление массы тела цыплят аналогично контрольной группе наблюдалось на 70-й день после отмены препарата (90-дневный возраст).

Лучшие результаты отмечались при дозах бактерицидина 0,6-0,3-0,15 мл/голову. В период дачи препарата живая масса цыплят ереванской породы

Таблица 1. Динамика изменения живой массы цыплят ереванской породы при даче опытным группам различных доз бактерицидина.

Дни взвешивания	Возраст, дни	Сроки исследования	Опытные группы и суточные дозы бактерицидина, мл/гол.						Контрольная группа и суточная доза фуразолидона, 2 мг/гол.	
			I		II		III			
			0.4-0.2-0.1		0.6-0.3-0.15		0.8-0.4-0.2			
			$\frac{M \pm m}{\%}$	Средне- суточный привес, г	$\frac{M \pm m}{\%}$	Средне- суточный привес, г	$\frac{M \pm m}{\%}$	Средне- суточный привес, г	$\frac{M \pm m}{\%}$	Средне- суточный привес, г
1	1	В период дачи препарата	$\frac{35 \pm 1.61}{-2.8}$	0,0	$\frac{35 \pm 0.75^*}{-2.8}$	0,0	$\frac{36 \pm 1.55}{0}$	0,0	$36 \pm 0,47$	0,0
5	5		$\frac{40 \pm 1.82}{5,2}$	1,0	$\frac{43.7 \pm 1.66}{15}$	1,7	$\frac{39.5 \pm 0.47}{4,0}$	0,7	$38 \pm 0,81$	0,4
10	10		$\frac{49 \pm 1.34}{6,0}$	1,8	$\frac{53.6 \pm 1.80}{16}$	2,0	$\frac{48.0 \pm 0.63}{3,9}$	1,7	$46,2 \pm 0,75$	1,6
15	15		$\frac{76 \pm 0.85}{5,5}$	5.4	$\frac{82 \pm 2.62}{13,9}$	5,7	$\frac{74.4 \pm 1.0}{3,3}$	5,3	72 ± 1.45	5,2
21	21		$\frac{98 \pm 1.67}{5,3}$	3,7	$\frac{105.7 \pm 3.35}{13,7}$	4,0	$\frac{96 \pm 1.16}{3,2}$	3,6	$93 \pm 1,00$	3,5
10	30	После отмены препарата	$\frac{126 \pm 3.4}{7,7}$	3,1	$\frac{137.5 \pm 4.6}{17,5}$	3,5	$\frac{122 \pm 2.0}{5,1}$	3,0	117 ± 1.870	2,7
30	50		$\frac{246 \pm 5.54}{7,0}$	6,0	$\frac{290 \pm 6.8}{23,1}$	6,7	$\frac{240.8 \pm 2.0}{5,6}$	5,5	$230 \pm 2,9$	5,2
40	60		$\frac{315 \pm 6.6}{6,8}$	6,9	$\frac{400 \pm 8.9}{35,6}$	12,8	$\frac{312 \pm 4.6}{5,8}$	7,9	$295 \pm 6,2$	7,4
70	90		$\frac{598 \pm 5.4}{7,9}$	9,4	$\frac{725 \pm 11.1}{30,8}$	10,8	$\frac{604 \pm 4.5}{9,0}$	9,8	$554 \pm 8,3$	8,6
100	120		$\frac{850 \pm 15.8}{6,3}$	8,4	$\frac{1015 \pm 20.3}{26,9}$	9,7	$\frac{879 \pm 12.7}{8,8}$	8,9	$800 \pm 14,1$	8,0

Примечание: $p < 0,05$, * - $p < 0,2$

Таблица 2. Динамика изменения живой массы цыплят кросса "Заря-17" при даче опытным группам различных доз бактерицидина.

Дни взращивания	Возраст, дни	Сроки исследования	Опытные группы и суточные дозы бактерицидина, мл/гол.						Контрольная группа и суточная доза фуразолидона, 2 мг/гол.	
			I		II		III			
			0,4-0,2-0,1		0,6-0,3-0,15		0,8-0,4-0,2			
			$M \pm m$ %	Средне- суточный привес, г	$M \pm m$ %	Средне- суточный привес, г	$M \pm m$ %	Средне- суточный привес, г	$M \pm m$ %	Средне- суточный привес, г
1	1	В период дачи препарата	$\frac{32 \pm 1,2}{0}$	0,0	$\frac{30 \pm 1,3^*}{-6,2}$	0,0	$\frac{32 \pm 1,25}{0}$	0,0	$32 \pm 1,3$	0,0
7	7		$\frac{39,5 \pm 1,5}{6,8}$	1,2	$\frac{45 \pm 2,2}{21,6}$	2,1	$\frac{38,5 \pm 0,45}{4,0}$	0,9	$37 \pm 0,7$	0,7
14	14		$\frac{73 \pm 1,4}{7,4}$	4,8	$\frac{82 \pm 3,5}{20,6}$	5,3	$\frac{70 \pm 0,7}{2,9}$	4,5	$68 \pm 0,8$	4,4
21	21		$\frac{100 \pm 3,4}{6,9}$	3,9	$\frac{112,5 \pm 2,9}{20,3}$	4,4	$\frac{95,8 \pm 0,95}{2,5}$	3,7	$93,5 \pm 0,8$	3,6
10	30	После отмены препарата	$\frac{127 \pm 3,5}{8,8}$	3,0	$\frac{143,8 \pm 4,3}{22,9}$	3,5	$\frac{122 \pm 2,0}{4,3}$	2,9	$117 \pm 1,8$	2,6
30	50		$\frac{248 \pm 5,3}{7,8}$	6,1	$\frac{290 \pm 6,4}{26,1}$	7,3	$\frac{240,8 \pm 3,0}{4,7}$	5,9	$230 \pm 4,4$	5,7
40	60		$\frac{320 \pm 12,3}{6,7}$	7,2	$\frac{418 \pm 13,1}{39,3}$	12,8	$\frac{317 \pm 5,7}{5,7}$	7,6	$300 \pm 5,7$	7,0
70	90		$\frac{595 \pm 8,2}{8,8}$	9,2	$\frac{730 \pm 12,5}{33,5}$	10,4	$\frac{600 \pm 8,0}{9,6}$	9,4	$547,5 \pm 7,8$	8,2
100	120		$\frac{845 \pm 14,5}{5,9}$	8,4	$\frac{1025 \pm 18,1}{28,4}$	9,8	$\frac{865 \pm 16,4}{8,4}$	8,8	$798 \pm 11,2$	8,0

Примечание: $p < 0,05$. * - $p < 0,2$

увеличивалась по сравнению с контрольными на 13,7-16%, а кросса "Заря-17" - 20,3-21,6% при среднесуточном привесе обеих пород - 1,7-5,7 и 2,1-5,3 г соответственно, а контрольной - 0,4-5,2 и 0,7-4,4 г. После отмены препарата отмечалось интенсивное накопление массы тела в течение всего периода наблюдения (100 дней). В этот период живая масса цыплят ереванской породы превышала таковую контрольных на 17,5-35,6%, а кросса "Заря-17" - 22,9-39,3%, при этом среднесуточный привес у обеих пород (3,5-12,8 г) был выше контрольных на 0,8-4,2 и 0,9-4,6 г соответственно. В отличие от контрольной, первой и третьей опытных групп, интенсивное увеличение массы тела при данной дозе (вторая группа) наблюдалось в более ранние сроки жизни цыплят - в 60-дневном возрасте.

При более высоких дозах бактерицидина (0,8-0,4-0,2 мл/голову) у обеих пород цыплят наблюдались несколько низкие показатели увеличения массы тела по сравнению с первой и второй опытными группами как в период дачи препарата, так и после его отмены. Живая масса цыплят обеих пород в эти сроки превышала контрольную группу в пределах 3,2-4,0; 5,1-9,0% и 2,5-4,0; 4,3-9,6%, при среднесуточном привесе, незначительно превышающем контрольных. Однако следует отметить, что при данной дозе наблюдалась тенденция к интенсивному накоплению массы тела в более отдаленные сроки после отмены препарата. В 90-120-дневном возрасте живая масса цыплят ереванской породы была выше контрольных на 9,0-8,8%, кросса "Заря-17" - 9,6-8,4%, при среднесуточном привесе 9,8-8,9 г и 9,4-8,8 г соответственно незначительно превышающем первую и контрольную группы.

Сохранность цыплят за весь период наблюдения (120 дней) при дозах 0,4-0,2-0,1; 0,6-0,3-0,15 и 0,8-0,4-0,2 мл/голову, по ереванской породе составила 90, 100 и 100% соответственно, у цыплят кросса "Заря-17" - 82,6; 93 и 92,3%, у контрольной группы - 50 и 43,5% соответственно.

Таким образом, как видно из полученных результатов, у цыплят опытных групп, получавших бактерицидин, клинические признаки, характерные для пуллороза-тифа, исчезают намного раньше (к 3-5 дню дачи бактерицидина), чем у цыплят контрольной группы, получавших фуразолидон (к 10-15-дневному возрасту). Это объясняется широким спектром антимикробного действия бактерицидина и тем, что бактерицидин по сравнению с фуразолидоном оказывает стимулирующее действие на физиологические функции организма, о чем свидетельствуют полученные результаты увеличения живой массы и среднесуточного привеса цыплят опытных групп. К тому же, к бактерицидину, в отличие от фуразолидона, не образуются устойчивые формы бактерий.

Наиболее эффективные результаты получены при суточных дозах 0,6-0,3-0,15 мл/голову, где наблюдается высокая сохранность и интенсивное накопление живой массы тела цыплят мясных кондиций в более ранние сроки их жизни (60-дневный возраст), т.е. в данный период наблюдения живая масса цыплят ереванской породы превышает таковую контрольных на 35,6%, а кросса "Заря-17" - 39,3%, при среднесуточном привесе у обеих пород 12,8 г, против контрольной - 7,4 и 7,0 г соответственно. Это позволяет по сравнению

с контролем сократить убойный возраст молодняка птиц, что повысит экономическую эффективность их выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даниелян Л.Т. Чайный гриб. Ереван, 135, 1993.
2. Ветеринарное законодательство. М., 4, 414, 1988.
3. Ойвин И.А. Патолог. физиол. и эксперим. терапия. 4, 76-85, 1960.
4. Airsh D.C., Burton G.C., Blenden D.C. Antimic. Ag. Chemo. 4, 69, 1073.
5. Anderson E.S. Ann. Rev. Microbiol. 22, 131, 1968.
6. Franklin T.J. J. Biochem. 105, 371, 1967.
7. Mercer A.D., Pocurull D., Gaines W., Wilson, Bonnett J.V. Appl. Microbiol. 22, 700, 1971.

Поступила 27.II.1998.

Биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 636.393.577.1

ГИДРОЛИЗ ГЛУТАМИНА В МИТОХОНДРИЯХ МОЗГА СВИНЬИ И КРЫСЫ

Р.Г. КАМАЛЯН, Е.Р. МИКАЕЛЯН, Ж.Дж. СААКЯН,
А.Г. ВАРДАНИЯН, Л.Л. БАДАЛЯН

Институт биохимии НАН Армении, 375044, Ереван

Гидролиз глутамина в митохондриальной фракции мозга свиньи, активируемый фосфатом и АДФ, подавляется сукцинатом, который снимает также избыточную активацию процесса α -кетоглутаратом на фоне 5 ммоль фосфата. Некоторую активацию гидролиза глутаминиз в присутствии фосфата вызывает агонист ГАМК-срнической активности О-сульфозтаноламин (СЭА). Вместе с тем в опытах *in vivo* и *in vitro* на крысах СЭА не оказывал влияния на активность фермента. В опытах *in vitro* все испытанные соединения (янтарная кислота, ГАМК, АДФ) не влияли на гидролиз глутамина в присутствии 10 ммоль фосфата. Последний в различной степени активировал гидролиз глутамина в свежих и стареющих митохондриях. Преинкубация митохондрий с глутамином сопровождается проникновением его в митохондрии, которые после промывания продуцируют аммиак в ответ на добавление фосфата. Гидролиз глутамина, удерживаемого промывными митохондриями, подавляется SH-реагентами.

Գլուտամինի հիդրոլիզը խոզի ուղեղի միտոքոնդրիալ ֆրակցիայում, խթանվելով ֆոսֆատի և ԱՄՖ-ի կողմից, արգելակվում է սաթաթթվով, որը նաև հանում է պրոցեսի α -կետոգլուտարատի ազդեցությամբ հավելյալ ակտիվացումը 5 մմոլ ֆոսֆատի առկայության դեպքում: Գլուտամինի հիդրոլիզի որոշ ակտիվացում դրսևորում է ՉԱ-ի ազդեցությամբ Օ-սուլֆոէթանոլամինը (ՍԷԱ) ֆոսֆատի ներկայությամբ: Միևնույն ժամանակ առնետների մոտ *in vivo* և *in vitro* փորձերի պայմաններում ՍԷԱ-ը չի ազդում գլուտամինի հիդրոլիզի վրա: *In vitro* փորձերում բոլոր ուսումնասիրված միացությունները (սաթաթթու, ՉԱ, ԱՄՖ) չեն ազդում գլուտամինի հիդրոլիզի վրա 10մմոլ ֆոսֆատի առկայության դեպքում: Վերջինս տարբեր աստիճանով խթանում է գլուտամինի հիդրոլիզը թարմ և հնացած միտոքոնդրիումներում: Գլուտամինի հետ նախահնկությամբ ուղեկցվում է դրա ներթափանցմամբ միտոքոնդրիումների մեջ, որոնք լվացումից հետո արտադրում են ամոնիակ, ի պատասխան ֆոսֆատի ավելացմանը: Լվացված միտոքոնդրիումներում գլուտամինի հիդրոլիզը արգելակվում է SH-ռեագենտների կողմից:

The glutamine hydrolysis in fraction of pig brain mitochondria activated by the phosphate and ADP is inhibited by succinate which also eliminates the additional activation of this process induced by α -ketoglutarate in presence of 5 mM phosphate. The O-sulfoethanolamine (SEA) - GABA-agonist causes a certain activation of glutamine hydrolysis in presence of phosphate. However, the SEA doesn't affect *in vivo* and *in vitro* on this process in brain mitochondria of rat. *In vitro* the all tested compounds (succinate, GABA, ADP) don't affect on the glutamine hydrolysis in presence of 10 mM phosphate. The last activates the glutamine hydrolysis in fresh and old mitochondria in different extents. The preincubation of mitochondria with glutamine is accompanied with its penetration into mitochondria, which produce ammonia after washing in addition to phosphate. Glutamine hydrolysis is inhibited by SH-reagents in washed mitochondria.

Митохондрии мозга - глутамин - глутаминаза

Гидролиз глутамина, осуществляемый фосфат активируемой глутаминазой (ФАГ), обеспечивает генерацию нейромедиаторных аминокислот - глутамата и ГАМК, тесно связанных метаболически. Известно, что ГАМК интенсивнее продуцируется из глутамина [7-9], чем из непосредственного предшественника глутамата, что объясняется большей доступностью глутамина для ГАМК-генерирующих компартментов, обусловленной лучшим его прохождением через мембраны. Однако мнение о том, что глутаминаза в основном обеспечивает медиаторную потребность мозга, скорее всего, половинчато, так как фермент локализован в митохондриях, имеющих отношение к энергетике. Кроме того, количество глутамата, образующееся в митохондриях из других фондов, достаточно для потребности в аминокислотных медиаторах, и эта задача, возможно, выполняется изоформой фермента, локализованной в синаптосомальных митохондриях.

Фермент активируется помимо фосфата также АТФ и АДФ, дн- и трикарбоновыми кислотами и другими анионами, генерируемыми в митохондриях. Следует отметить, что факторы, приводящие к набуханию митохондрий и увеличению митохондриального матрикса, одновременно с усилением процессов окисления и фосфорилирования вызывают активацию гидролиза глутамина, синтеза нитрулина и карбоксилирования пирувата [4]. Очевидно, что глутаминаза тесно связана с кардинальными процессами жизнедеятельности митохондрий и является немаловажным регуляторным звеном их синхронизации.

Учитывая роль ФАГ в генерации ГАМК, нами изучалось влияние ГАМК-эргических агонистов и метаболитов ГАМК шунта на активность митохондриальной формы фермента.

Материал и методика. Эксперименты проводили на митохондриальных препаратах глутаминазы, выделенных из мозга свиньи и крысы. Мозг свиньи хранили в морозилке в течение двух недель. Существенных изменений глутаминазной активности за этот срок не наблюдалось. В опытах на крысах использовали митохондрии, полученные из свежееудавленного мозга и из мозга, хранившегося в морозилке в течение месяца. Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования [1]. О глутаминазной активности судили по продукции аммиака, определяемого микродиффузионным методом [8]. Белок определяли по Лоури и др. [6].

Результаты и обсуждение. В табл.1 представлены результаты определения аммиака после инкубации митохондрий с глутамином и

известными и возможными активаторами ФАГ. Из данных таблицы видно, что глутамин в отсутствие фосфата или АДФ не продуцирует аммиак. В условиях наших опытов не наблюдается также продукция аммиака из АДФ. Последний вместе с фосфатом дает несколько больший прирост аммиака из глутамина, чем каждый из них в отдельности. Интересно, что янтарная кислота, рассматриваемая как активатор ФАГ, в наших опытах предотвращает продукцию аммиака из глутамина в присутствии как фосфата, так и АДФ. Совместное добавление последних несколько ослабляет ингибирующий эффект янтарной кислоты. α -Кетоглутаровая кислота в отличие от янтарной несколько усиливает гидролиз глутамина как в отдельности, так и, в особенности, в присутствии фосфата и АДФ. Янтарная кислота подавляет активирующий эффект α -кетоглутаровой кислоты в присутствии фосфата и АДФ на гидролиз глутамина.

Таблица 1. Гидролиз глутамина митохондриями мозга свиньи

Добавки мкмоль/мг белка	Продукция NH_3	
Глутамин (ГН)	-	-
АДФ	-	-
ГН+фосфат (ф)	4.1	0.35*
ГН+янтарная к-та (ЯК)	-	-
ГН+АДФ	3.0	0.27*
АДФ+ЯК	-	-
АДФ+ф+ЯК	-	-
ГН+ф+ЯК	-	-
ГН+АДФ+ЯК+ф	2.9	0.26**
Сульфэтаноламин (СЭА)	-	-
ГН+ α -кетоглутарат (α -КГ)	1.3	0.10*
ГН+СЭА	-	-
ГН+этаноламин (ЭА)	-	-
ГН+АДФ+ф	15.9	1.20**
ГН+АДФ+ЯК	0.7	0.04**
ГН+АДФ+ α -КГ	6.1	0.45**
ГН+ α -КГ+ф	7.0	0.80**
ГН+АДФ+ α -КГ+ф	9.0	0.85
ГН+ф+СЭА	7.8	0.70
ГН+ф+ЭА	3.9	0.27
ЭА	-	-
ГН+АДФ+ф+ α -КГ+ЯК	1.7	0.03

Примечание: * - достоверность ($p < 0,05$) в сравнении с пробой, содержащей ГН;

** - достоверность в сравнении с пробами, содержащими ГН + ф или ГН + АДФ.

Учитывая данные об ингибировании О-сульфэтаноламином ГАМК-трансаминазы и накоплении в его присутствии ГАМК [3,5], одного из продуктов обмена глутамина, мы изучали также влияние этого соединения и этаноламина на гидролиз глутамина митохондриями мозга: этаноламин не оказывает действия на этот процесс, а сульфэтаноламин активирует гидролиз только в присутствии фосфата.

Вместе с тем, в опытах на крысах с внутрибрюшинным введением за сутки до забоя сульфэтанолamina (1 г/кг массы) существенных изменений в продукции аммиака из глутамина свежеприготовленными препаратами

митохондрий не отмечалось (табл.2). Срок забоя животных в этих опытах был обусловлен максимальным накоплением ГАМК в мозге при введении сульфозетаноламина [2].

Таблица 2. Влияние внутрибрюшинного введения О-сульфозетаноламина (СЭА) на гидролиз глутамина в свежeweделенных митохондриях мозга крыс*

Добавки	Продукция NH_3 , мкмоль/мг белка			
	Контроль		Опыт	
—	2.73	0.25	3.25	0.28
фосфат (ф)	9.79	0.88	10.44	0.75
ЯК	4.66	0.25	3.76	0.25
α -КГ	4.06	0.30	3.76	0.25
АДФ	7.29	0.56	7.06	0.60
ф+ЯК	11.02	0.90	9.69	0.85
ф+ α -КГ	11.90	1.05	10.98	1.00
АДФ+ф	13.28	1.45	12.51	1.30
АДФ+ф+ЯК	14.03	0.85	12.99	1.00
АДФ+ α -КГ+ф	13.34	0.95	11.14	0.90

Примечание: *Контрольной группе животных введено 1.0 мл физраствора, опытной - в том же объеме 1г/кг массы СЭА за 24ч до забоя.

Полученные предварительные данные не исключают, однако, участия ГАМК-антагонистов, в том числе сульфозетаноламина, в регуляции активности глутаминазы мозга, в частности синапсомальной ее изоформы, имеющей непосредственное отношение к ГАМК-ергической активности. В опытах на митохондриальных препаратах, выделенных из мозга анестезированных под легким эфирным наркозом крыс, хранившегося в морозилке в течение месяца, не было выявлено эффекта ни янтарной кислоты, ни АДФ, ни ГАМК, ни сульфозетаноламина на фоне 10 мМ фосфата, который в 3,5 раза активировал гидролиз глутамина.

Аналогичное отмечалось и в опытах со свежеприготовленными митохондриями мозга крыс (табл.3). Различие заключалось лишь в меньшей степени гидролиза глутамина в отсутствие активаторов, АДФ и фосфата, в митохондриях, выделенных сразу после декапитации, и в большей степени в активации фосфатом (приблизительно в 10 раз). Янтарная кислота в этих опытах, в отличие от опытов на мозге свиньи, не оказывает ингибирующего действия на продукцию аммиака из глутамина.

Таблица 3. Гидролиз глутамина в свежеприготовленных митохондриях мозга крысы

Добавки	Гидролиз ГН, мкмоль NH_3 /мг белка	
—	0.79	0.05
АДФ	3.80	0.20
ф	12.34	0.75
АДФ+ф	16.54	1.25
АДФ+ф+ЯК	16.28	1.38
АДФ+ф+СЭА	15.51	1.40
АДФ+ф+ГАМК	14.14	1.10
АДФ+ф+СЭА+ГАМК	16.05	1.38
АДФ+ф+ЯК+СЭА	14.14	1.05
АДФ+ф+ЯК+ГАМК	15.20	1.25

Препинкубация свежеприготовленных митохондрий с глутамином в течение 10 мин и последующая их промывка показали, что часть глутамин проникает в митохондрии, так как добавка фосфата вызывает активацию продукции аммиака, подавляемую добавлением SH-реагента. Последний подавляет гидролиз как проникшего в митохондрии глутамин, так и добавленного, что свидетельствует о доступности фермента как для субстрата, так и для SH-реагента (табл.4).

Таблица 4. Гидролиз глутамин митохондриями мозга крысы

Добавки	Продукция NH ₃ , мкмоль/мг белка		Препинкубация с ГН (10 мин) инкубация промытого осадка	
--	----		Добавки	Продукция NH ₃ , мкмоль/мг белка
АДФ	4.51	0.22	-	--
Ф	5.14	0.47	Ф	0.93 0.05*
ЯК	1.37	0.09	SH-реагент	0.14 0.01**
α-КГ	2.74	0.15	ГН+Ф	4.49 0.37*
ЭА	1.06	0.04	ГН+Ф+SH-реагент	0.81 0.05**
Ф+АДФ	7.40	0.65	SH-реагент - N-метилмаленимил * - эффект фосфата ** - эффект SH-реагента	
АДФ+ЯК	4.11	0.53		
Ф+ЯК	6.17	0.50		
АДФ+Ф+ЯК	6.17	0.55		
АДФ+ α-КГ	7.20	0.73		
Ф+ α-КГ	9.05	0.77		
АДФ+Ф+ α-КГ	9.05	0.85		
Ф+СЭА	6.63	0.55		
Ф+ЯК+ α-КГ	9.66	0.75		

Примечание: * - достоверно в сравнении с контрольной пробой (20 ммоль ГН)
** - достоверно в сравнении с пробой, содержащей Ф.

Разница в продукции NH₃ из проникшего в промытые митохондрии и добавленного к ним глутамин связана, скорее всего, с различиями в концентрации субстрата, чем с наличием двух форм фермента по обе стороны мембраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Палладин А.В., Кирсенко О.В. Биохимия, 26, 385-390, 1961.
2. Fletcher A., Fowler L.J. Biochem. Pharmacol., 29, 11, 1451-1454, 1980.
3. Fowler L.J. J. Neurochem., 21, 2, 437-440, 1973.
4. Halestrap A.P. BBA, 3, 973, 355-382, 1989.
5. Loscher W. J. Neurochem., 36, 4, 1521-1527, 1981.
6. Lowrey O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall R.J. J. Biol. Chem., 193, 263-275, 1951.
7. Reubi J.C., van den Berg C., Cuenod M. Neurosci. transmitter pools. Lett, 10, 171-174, 1978.
8. Seligson D., Seligson H. Lab. Med., 38, 324-330, 1951.
9. Yu A.C.H., Hertz E., Hertz L. J. Neurochem., 42, 951-960, 1984.

Поступила 1.V.1998

Биолог. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 576.852.22:579.873.13

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРОДУКТА "НАРИНЭ"

Յ.Դ. ԱՎԱԿՅԱՆ, Դ.Տ. ԴԱՎԻԴՅԱՆ

Республиканский Центр депонирования микробов НАН и Министерства образования и
науки Армении, 378510, г. Абовян

Молочнокислые бактерии - витамины - аминокислоты

Видовая идентификация и дифференциация молочнокислых бактерий представляют большие затруднения, из-за изменчивости их многих свойств, особенно при культивировании на разных средах. Они могут изменять как морфологические, так и культуральные свойства, приобретать или терять те или иные особенности. Поэтому для характеристики культур этих бактерий привлекается большое число признаков, на основании которых создается возможность сравнительно точной видовой идентификации.

Большинство видов молочнокислых бактерий нуждается для своего развития в витаминах группы В [2]. Рогоза с сотрудниками [4] установили, что 250 изученных штаммов нуждались в пантотеновой кислоте и ни один из них не зависел от инозита, холина и пара-аминобензойной кислоты.

Выявлено, что *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus plantarum* целесообразно дифференцировать по потребностям в фолиевой кислоте и пиридоксале [5]. Изучив большую коллекцию молочнокислых бактерий они установили в ряде случаев четкую зависимость между потребностями в витаминах и видовой принадлежностью [6]. Показано, что на потребность молочнокислых бактерий в витаминах влияют температура, pH, CO₂ и окислительно-восстановительный потенциал [7].

Культура молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus* штамм ИИМНА-9602, выделенная и изученная Л.А.Ерзиняном как культура Ер 317/402, широко используется при выработке лечебно-диетического продукта "Наринэ" [1]. Вопросы идентификации и дифференциации штаммов этих бактерий, используемых при выработке этого продукта, представляют существенный интерес, поскольку в коммерческом производстве нередко нарушаются необходимые микробиологические требования хранения и репродукции исходной культуры бактерий.

Нами представлены данные об использовании в качестве

дополнительных критериев идентификации указанного штамма специфичности действия антибиотиков, а также потребности к различным витаминам группы В.

Материал и методика. Работа проводилась на 10 культурах молочнокислых бактерий, в том числе коллекционных и штаммов, выделенных из продукта "Наринэ", вырабатываемого на производстве. Перечень использованных штаммов представлен в табл. 1.

Таблица 1. Происхождение использованных штаммов продукта "Наринэ"

Штаммы	Источник, время выделения и условия хранения
Н-1	Продукт "Наринэ", Ереван, лиофилизирован в 1986г. Репродуцирован в 1996г.
Н-2	Продукт "Наринэ", г.Абовян, лиофилизирован в 1992г. Репродуцирована в 1996г.
Н-3	Продукт "Наринэ", лиофилизирован в 1986г. Репродуцирована в 1996г.
Н-4	Продукт "Наринэ", г.Одесса, 1996г. Лиофилизированная культура
Н-5	Продукт "Наринэ", г.Житомир, 1996г. Лиофилизированная культура
Н-6	Продукт "Наринэ", г.Новосибирск, 1996г.
Н-7	Продукт "Наринэ", Ереван, частная фирма, 1996г.
Н-8	Продукт "Наринэ", Ереван, частная фирма, 1996г.
Н-9	Продукт "Наринэ", Ереван, частная фирма, 1996г.
Н-10	Продукт "Наринэ", Ереван, гос. предприятие, 1996г.
Н-11	Фекалий новорожденных детей, аутентичный штамм, штамм Ер. 317/4026 1953г. Лиофилизированная культура
Н-15	Продукт "Наринэ", лиофилизирован в 1986г. Репродуцирован в 1997г.

Исследования по определению потребностей молочнокислых бактерий в витаминах группы В проводили в несколько этапов. Вначале определяли зависимость испытываемых штаммов от смеси витаминов группы В, аминокислот (в этом случае использовали гидролизат казеина) и от смеси витаминов с гидролизатом казеина. Затем у аукогетеротрофных штаммов определяли зависимость от отдельных витаминов с использованием дисков, пропитанных витаминами с исключением одного из них.

Подбор минимальной среды для определения витаминопотребных свойств проводили испытанием питательных сред с добавками различных источников белкового питания - гидролизатов казеина. Испытывали среды Придхема [3], Рогозы [5] и предложенную нами минимальную среду следующего состава (в %): KH_2PO_4 - 0,1, Na_2HPO_4 - 0,3, глюкоза - 2,0, гидролизат казеина, лишенный витаминов - 0,5. Опыты показали, что для этих целей можно использовать и среду Придхема [3].

Для качественной характеристики витаминопотребных свойств применяли следующую методику. Диски из хроматографической бумаги диаметром 0,5 см смачивались раствором всех витаминов и смеси витаминов с исключением одного из них. Конечные концентрации витаминов в бумажных дисках (мкг/диск): тиамин, рибофлавин, пантотенат кальция, пиридоксин, никотиновая, пара-аминобензойная и фолиевая кислоты - 10; биотин - 0,002; цианкобаламин - 0,0002; инозит, холин - 100. В контроле применяли диски, импрегнированные в растворе гидролизата казеина, содержащего все витамины группы В. Применяли также наложение атаровых блоков МПА. Учет результатов проводили по наличию роста вокруг дисков по величине зоны (в мм).

Действие антибиотиков также изучалось методом наложения смоченных в растворах антибиотиков, в концентрации 40-50 ед/мл.

Культуры тест-микробов высевали диффузно в растопленную и остуженную до 40-45° агаризованную среду с гидролизатом молока, которую разливали в чашки Петри. На поверхность агара накладывали бумажные диски и после инкубации при 37° в течение 18-24 ч проводили учет антибиотического действия по наличию стерильных зон отсутствия роста испытуемых культур бактерий. Количественную характеристику антибиотического действия проводили методом серийных разведений на жидких средах *MRS* и гидролизате молока.

Результаты и обсуждение. Было испытано 16 препаратов антибиотиков отечественного и зарубежного происхождения.

Результаты опытов, обобщенные в табл. 2, показывают, что изученные штаммы характеризуются в целом однородной качественной реакцией к

Таблица 2. Подверженность культур молочнокислых бактерий продукта "Наринз" действию антибиотиков

Угнетение роста под действием антибиотиков		
Сильное	Слабое	Не угнетают
Пенициллин, ампициллин, амоксициллин, стрептомицин, канамицин, гентамицин, рифампицин, тетрациклин, oletетрин, эритромицин, линкомицин	Флоримицин, оксациллин	Колистин, полимиксин В, нистатин

действию испытанных антибиотиков. Препараты с антибактериальным спектром действия, исключая антибиотики полимиксиновой группы, достаточно активно угнетают рост исследованных штаммов. Рост штаммов не подавляется и под воздействием нистатина, активного к дрожжам и грибам. Подобная специфика действия может, на наш взгляд, послужить основанием для использования этих антибиотиков для выделения молочнокислых бактерий *L. acidophilus* в чистую культуру из молочных и других продуктов. Опытами на жидких средах методом серийных разведений бактериостатическая концентрация пенициллина и стрептомицина установлена в пределах 0,5 ед/

Таблица 3. Витаминопотребные свойства молочнокислых бактерий (рост испытанных штаммов вокруг использованных дисков на минимальной среде)

Штаммы	Дрожжевой автолизат	Все витамины группы В	Гидролизат казеина, лишенный витаминов	Гидролизат казеина + все витамины	Все витамины - тиамин	Все витамины - биотин	Биотин	Тиамин
Н-1	+20	+40	-	+40	+30	-	+40	-
Н-2	+30	+30	-	+30	+30	-	+30	-
Н-5	+20	+50	-	+50	+30	-	+40	-
Н-6	+30	+30	-	+30	+30	-	+30	-
Н-10	+30	+30	-	+30	+30	-	+30	-

мл. По спектру действия антибиотиков изученные штаммы - продуценты "Наринэ" можно разделить на 5 групп: I - Н-2, Н-3; II - Н-7, Н-8, Н-9; III - Н-1, Н-4, Н-5; IV - Н-6; V - Н-10, Н-11.

Витаминопотребные свойства изучались у пяти наиболее используемых в производстве штаммов на трех различных средах. Полученные данные суммированы в табл. 3.

Как видно из представленных данных, все изученные штаммы зависят от биотина. Одновременно можно отметить, что смесь витаминов в синтетических средах можно заменить дрожжевым аутолизатом. Предложена оптимальная среда для изучения гетеротрофности штаммов молочнокислых бактерий. Она является более простой и доступной по сравнению с другими средами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерзинкян Л.А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий. Ереван. Изд-во АН Арм. ССР, 233 с., 1971; АС СССР N 163573, 1964.
2. Niven C.F., Sherman J.M. J. Bacteriol., 47, 335, 1944.
3. Pridham T.G., Gottlieb D.J. Bacteriol., 56 (1), 107, 1948.
4. Rogosa M., Tittsler R.P., Geib D.S. J. Bacteriol., 54, 13, 1947.
5. Rogosa M. J. Gen. Microbiol. 24, 401, 1961.
6. Rogosa M. et al. J. Bacteriol. 65, 681, 1953.
7. Tittsler R.P., Pederson C.S., Snell E.E., Hendlin D., Niver C.F. J. Bacteriol. Revs., 16, 227, 1952.

Поступила 20.IV.98

Биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 595.765.4

К МОРФОЛОГИИ ВИДА *PARACARDIOPHORUS PERMODICUS* (FALD.) (*COLEOPTERA, ELATERIDAE*)

М.А. МАРДЖАНИЯН

Институт зоологии ИАН Армении, 375014, Ереван

Род *Paracardiophorus* относится к подсемейству *Cardiophorinae* и представлен в фауне Кавказа, как и Армении, 2 видами. Систематика подсемейства остается недостаточно изученной из-за наличия труднолифференцируемых видов. Строение внутренних структур, а именно склеротизированных образований совокупительной сумки и параметр эдеагуса,

имеет особо важное таксономическое значение в систематике подсемейства. Однако имеется ряд видов, известных лишь по самцу, и таксономическая информация остается неполной.

В статье впервые приводим описание самки *P. permodicus* (Fald.), который является элементом ирано-туранской фауны. Материал для изучения внутренних структур любезно предоставлен М.Ю. Калашяном. Им же отмечен массовый лет вида (на свет) в поздние сумерки в течение 1-2 сут.

Материал. Самка. *Paracardiophorus permodicus* (Fald.). Веди, Горованские пески, 21.7.1995, М.Ю. Калашян.

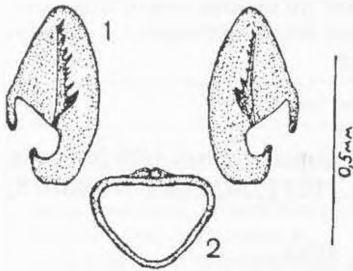


Рис. 1. Склеротизированные структуры совокупительной сумки *Paracardiophorus permodicus* (Fald.): 1 - боковые пластинки; 2 - срединная структура.

Внешне похожа на самца, с идентичной микроскульптурой, окраской, волосистостью, но отличается от него, что характерно для большинства видов подсемейства, более короткими члениками усиков и крупными размерами тела. Хитинизированные структуры представлены 2 боковыми пластинками (рис. 1.1) и кольцевидным образованием (рис. 1.2), расположенным между ними. Боковые пластинки плоские, с изрезанным у основания краем и со срединным рядом крупных зубцов. Подобное строение пластинок у *Cardiophorinae* не

описано. Определенное сходство по форме, "редкозубчатости" у этих пластинок обнаруживается у *Cardiophorus blandus* Solisk. [1], а срединная кольцевидная структура несколько сходна с таковой *Crufipes* Goeze [2].

Автор выражает искреннюю благодарность М.Ю. Калашяну за оказанную помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долин В.Г., Атамуратов Х.И. Жуки-щелкуны (*Elitaridae*) Туркменистана. Киев, 1994.
2. Маджаниян М.А. Фауна Армянской ССР. Щелкуны. Ереван, 1987.

Поступила 22.V.1993

О СТИМУЛИРУЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ ДВУХСПИРАЛЬНОЙ РНК НА СПОРООБРАЗОВАНИЕ *BACILLUS POPILLIAE*

С.Н. БАГДАСАРЯН

Республиканский центр депонирования микробов НАН и Министерства образования и науки Армении, 378510, г. Абовян

Bacillus popilliae - двухспиральная РНК - спорообразование бактерий

Изучению бактерий *Bacillus popilliae* (BP) и перспектив их использования в борьбе с японским жуком и другими особо опасными вредителями сельского хозяйства посвящены многочисленные исследования [5,6,9,]. В свое время эти энтомопатогенные бациллы интенсивно изучались с целью разработки условий и питательных сред для их культивирования и получения спорованных препаратов [1,10-13]. Вегетативные клетки BP чрезвычайно чувствительны к неблагоприятным внешним воздействиям и не жизнеспособны, что является основным препятствием для выработки препаратов на основе этих культур.

В этой связи вопросам споруляции BP *in vitro* посвящены работы многих авторов. С использованием различных естественных субстратов, вытяжки из клеток BP, активированного угля и других добавок достигнута частичная споруляция культур. Но основная задача - разработка условий массовой споруляции на искусственных питательных средах - до настоящего времени осталась нерешенной.

Нами показана возможность стимулирования роста и спорообразования культур BP двухспиральной РНК (дсРНК), которая благодаря своим биологическим свойствам - интерферониндуцирующей и противовирусной активности, способности стимулировать процессы репарации и регенерации тканей, представляет значительный интерес для использования в различных биологических системах [4,7,8].

Материал и методика. Объектом исследований служил штамм BP ИНМИА-1883 из коллекции культур ИНМИА НАН Армении.

Для выращивания культуры использовали разработанную нами [1] питательную среду Ср-Па следующего состава (%): панкреатический гидролизат казеина - 1,5; K_2HPO_4 - 0,787; дрожжевой экстракт - 0,5; глюкоза - 0,2. Выделение дсРНК из BP проводили согласно описанной методике [2]. Питательную среду Ср-Па х 2 асептически разливали по 1 мл в стерильные пробирки, инокулировали 24-часовой культурой BP с конечным титром 50000 кл/мл среды и инкубировали в стационарных условиях при 30°. После 5-часовой инкубации в пробирки вносили дсРНК в конечных концентрациях 24 и 48 мкг/мл с добавлением Са и без него.

Учет роста и спорообразования производили спустя 24 ч инкубации при 30° измерением оптической плотности на ФЭКН-56 при длине волны светофильтра 560 нм с последующим определением титра клеток по стандартной кривой роста BP. Учет спорообразования проводили в динамике роста прямым микроскопированием живых препаратов методом фазового контраста.

Результаты и обсуждение. Как видно из данных, представленных в табл. 1, добавление 24 мкг/мл дсРНК в питательную среду Ср-Па увеличивает титр вегетативных клеток до 31,5 против 27 млн/мл в контрольном варианте К₁. Максимальный титр - 44 млн/мл клеток отмечается в варианте опыта с добавлением дсРНК в конечной концентрации 48 мкг/мл. Отмечена эффективность действия дсРНК в присутствии Са, что согласуется с данными других авторов о выраженной биологической активности дсРНК, используемой в виде кальциевого преципитата [3]. При наличии в среде дсРНК в концентрациях 24 и 48 мкг/мл титр клеток равнялся 29 и 42 млн/мл, а в присутствии Са - 31,5 и 44 млн/мл клеток соответственно.

Таблица 1. Влияние дсРНК на рост и спорообразование культуры *B.porilliae* шт. 1883

Варианты опыта	Титр клеток спустя 24ч, млн/мл	Микроскопия спустя 15 сут	
		споры, %	ТК**, %
Ср-Па+дсРНК 24 мкг/мл*	29,0	40-50	30-40
Ср-Па+дсРНК 24 мкг/мл+Са	31,5	45-55	30-40
Ср-Па+дсРНК 48 мкг/мл	42,0	50-55	40-45
Ср-Па+дсРНК 48 мкг/мл+Са	44,0	55-60	30-35
К ₁ - Ср-Па	27,0	10-15	15-20
К ₂ - Ср-Па+Са	23,0	10-15	20
К ₃ - Ср-Па x 2	24,0	5-10	10-20
К ₄ - Ср-Па x 2+Са	25,0	5-10	20

Примечание: * - конечные концентрации дсРНК; ТК** - тельца Костилоу (спорогетные включения)

При выращивании культур *ВР* на среде Ср-Па достигается 10-15%-ная споруляция клеток и образование 15-20% телец Костилоу (ТК) - начальных этапов формирования спор, дальнейшее развитие которых блокировано. Вегетативные клетки укороченные, содержимое клеток грубо зернистое, обнаруживается множество лизированных и дегенеративных клеток. В вариантах опыта с добавлением дсРНК в концентрации 48 мкг/мл и в присутствии Са отмечена значительная стимуляция спорообразования - 55-60% спор и 30-35% ТК.

В результате проведенных исследований установлено, что дсРНК стимулирует рост и развитие культур *B.porilliae in vitro*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян З.Г., Багдасарян С.Н., Африкян Э.К. АС СССР N 922139, 1981.
2. Агабян А.С., Захарян Р.С. и др. Журн. экспер. и клин. медицины, 6, 559-562, 1985.
3. Агабян А.С., Захарян Р.С., Давтян О.Я. Биол. журн. Армении, 49, 1-2, 26-29, 1996.
4. Агабян А.С., Назаров Л.У. и др. ДАН Армении, 3, 173-178, 1993.
5. Алешина О.А. Журн. ВХО им Менделеева, 27, 6, 634-640, 1982.
6. Африкян Э.К. Успехи микробиологии, 10, 142-172, 1975.
7. Буката Л.А., Носик Н.Н. Изучение индуктора интерферона двухспи-

- ральной РНК в различных биологических системах. 7-17, Рига, 1989.
8. Ершов Ф.И., Носик Н.Н. Антибиотики, 6,444-448, 1979.
 9. Bulla L.A., Kennet G.A., Shotwell O.L. J. Bacteriol., 103, 3, 1246-1253, 1970.
 10. Dutky S.R. J. Insect. Pathol., 2, 75-115, 1963.
 11. Lüthy P. Zentrbl. für Bact., 122, 671-711, 1968.
 12. Sharp E.S. J. Biotechnol. Bioeng., 8, 247-258, 1966.
 13. Sylvester C.J., Costilow R.N. J. Bacteriol., 87, 114-119, 1964.

Поступила 10.XI.1998

Биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 581.9+581.553

О ВОЗОБНОВЛЕНИИ ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ НА Г. АРАГАЦ

Р.К. СИМОНЯН

Институт ботаники НАН Армении, 375063, Ереван

Растения высокогорий - продуктивность - возобновление

Антропогенно-климатические факторы высокогорья оказывают существенное влияние на особенности развития и возобновление растений, что тесно связано с семенной продуктивностью и всхожестью семян. Это сказывается на составе и структуре, а также на ценопопуляции растений в фитоценозах.

Изучением этих вопросов в высокогорных сообществах занимались многие исследователи, которые возобновление растений рассматривали в основном на одной высотной отметке [1-5]. Между тем прослеживание этого явления на разных пунктах произрастания весьма важно для выявления оптимальных высот возобновления и устойчивости растений. Исходя из вышесказанного, нами изучались семенная продуктивность и возобновление некоторых растений, произрастающих на разных высотных поясах г. Арагац.

Материал и методика. Исследования проводили в период 1991-95 гг. Объектами исследования служили *Chamaesciadium acaule* (Bieb. Boiss.), *Taraxacum stevenii* DC., *Campanula tridentata* Schreb., *Carex orbicularis* Boott, *Sibbaldia semiglabra* C.A. Mey., *Veronica gentianoides* Vahl., произрастающие на южном макросклоне г. Арагац на высотах 2500, 2700, 3000, 3200, 3500, 3700 м над ур.м.

Семенную продуктивность (среднее число семян на один генеративный побег или растение) изучали по методике Работнова [7]. Лабораторную всхожесть определяли путем высева 200-300 зрелых семян в чашки Петри на фильтровальной бумаге при температуре 18-20°. Наблюдения вели в течение 100-120 дней. При выделении возрастных групп ценопопуляций руководствовались в основном определениями Работнова [6] и принципом и методикой "Ценопопуляции растений" [9].

Результаты и обсуждение. Выявлено, что семенная продуктивность изучаемых видов значительно варьирует в связи с высотой местообитания (табл. 1), причем наиболее благоприятной является высота 3000-3500 м над

ур.м.

Лишь у *V. gentianoides* этот показатель выше на высоте 2700 м. Вероятно, это связано с тем, что данный вид поднялся из лугостепного пояса, где условия более благоприятны для его развития [8].

Одним из качественных показателей семян является их всхожесть. Наши лабораторные наблюдения показали, что семена начинали прорастать на 5-7 день после посева, а основное количество проростков появилось на 10-15 день. Высокой лабораторной всхожестью обладали семена *T. stevenii* - 92% (10 дней), хорошей - *V. gentianoides* - 70% (14 дней), средней - *S. semiglabra* - 56% (21 день), у *C. tridentata* наблюдалась всхожесть 29% (28 дней), у *Ch. acaule* - 16% (36 дней). У *C. orbicularis* семена в лабораторных условиях не прорастали вообще.

Как видно из данных табл. 1, всхожесть семян возрастает параллельно

Таблица 1. Семенная продуктивность и всхожесть семян растений в различных высотах произрастания

Виды	Высота над уровнем моря, м					
	2500	2700	3000	3200	3500	3700
<i>C. tridentata</i>	-	52/22	60/23	72/26	70/25	58/29
<i>V. gentianoides</i>	108/58	125/62	115/60	100/66	95/70	90/68
<i>Ch. acaule</i>	-	135/4	200/8	168/6	178/10	150/16
<i>T. stevenii</i>	34/85	38/82	40/88	36/91	38/92	35/90
<i>S. semiglabra</i> *	-	8/40	10/44	9/50	9/52	9/56
<i>C. orbicularis</i> **	-	-	102/-	110/-	95/-	90/-

Примечание: *В числителе семенная продуктивность, в знаменателе - всхожесть семян, %; **семена на одном генеративном побеге, шт.

повышению высоты места произрастания, достигая максимума в пределах высот 3500-3700 м над ур.м., что обеспечивает возобновление ценопопуляций растений в высокогорьях.

Наблюдения над возрастным составом растений показали, что в популяциях наибольшее число составляют проростки и виргинальные особи (табл. 2).

Выявлено большое число всходов *C. tridentata* (762 шт/м²) и *T. stevenii* (506 шт/м²) в ассоциациях с их господством.

Преобладание виргинальных особей в сообществах свидетельствует о хорошей выживаемости всходов и обусловлено адаптацией растений к экстремальным климатическим условиям и устойчивостью популяций.

Установлено также, что семенное воспроизводство осуществляется в основном за счет весенних всходов, которые обычно появляются на высоте 2500-2700 м во второй половине июня, на высоте 3000-3200 м - в начале июля и на высоте 3500-3700 м - во второй половине июля. Наибольшая гибель всходов отмечается в основном на нижних и верхних пунктах места произрастания (примерно 60-70%), что связано как с фитоценоотическими (мхи, подстилка, конкуренция, аллелопатические явления и т.д.), так и климатическими факторами (особенно влажностью и температурой почвы).

Возрастной спектр ценопопуляций характеризуется неравномерным

Таблица 2. Количество и возрастной состав растений в различных высотах местообитания

Возрастной состав	Высота над ур.м., м	Число растений на 1м ²			
		<i>C.tridentata</i>	<i>V.gentianoides</i>	<i>Ch.acaule</i>	<i>T. stevenii</i>
Проростки	2500	-	-	-	8
Виргинальные		-	15	-	70
Генеративные		-	10	-	32
Проростки	2700	125	-	12	47
Виргинальные		170	58	120	112
Генеративные		60	16	2	85
Проростки	3000	580	8	21	376
Виргинальные		360	164	215	250
Генеративные		126	35	4	120
Проростки	3200	762	-	34	506
Виргинальные		480	180	296	384
Генеративные		192	28	6	152
Проростки	3500	450	-	18	310
Виргинальные		345	152	205	218
Генеративные		110	20	2	138
Проростки	3700	265	-	7	190
Виргинальные		190	25	155	165
Генеративные		86	8	2	98

распределением особей по количеству и возрастным группам. При этом число особей значительно уменьшается на нижних и верхних отметках, а в средних (3000-3500 м), более благоприятных для семенного возобновления и устойчивости ценопопуляций, возрастает.

Таким образом, для семенной продуктивности и возобновления растений г. Арагац оптимальной является высота 3000-3500 м над ур.м. Преобладание виргинальных особей в популяции свидетельствует о хорошей выживаемости всходов, что обусловлено почвенно-климатическими условиями и фитоценотической устойчивостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнагий И.В. Пробл. бот., 7, 71-87, 1965.
2. Восканян В.Е. Изв. АН АрмССР, 16, 2, 103-106, 1063.
3. Восканян В.Е. Научн. конф. по рациональному использованию горных лугов и пастбищ Армении. 42-44, Ереван, 1971.
4. Зироян А.Н., Балоян С.А. Биолог. журн. Армении, 37, 6, 472-476, 1984.
5. Малиновский К.А. Бюлл. МОИП, 1, 51-64, 1987.
6. Работнов Т.А. Тр. БИН АН СССР, сер.3, 6, 7-204, 1950.
7. Работнов Т.А. Пол. геобот., 2, 20-40, 1960.
8. Тумаджанов И.И., Беридзе Р.К., Погосян А.И. Бот. журн. АН СССР, 57, 12, 1495-1515, 1972.
9. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). 134., М., 1977.

Поступила 22.V.1998

ԲՆԱԿԱՆ ԿԱՊԱԿՑՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԱԿԱՐԵԼԱՅԻՆ ՆԵՐԿԵՐԻ
ԵՎ ԴԵՂԱՅԱԲԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ՄԵՋ

Ն.Բ. ԶԻՉՈՅԱՆ

Երևանի Մխիթար Դերացու անվան պետական բժշկական համալսարան,
կլինիկական դեղաբանության, ֆարմակոգնոզիայի և բուսաբանության ամբիոն,
375025

Կամեդներ - կապակցող և կայունացնող նյութեր - ակվարելային ներկեր

Մարդկությանը դեռևս վաղ ժամանակներից են հայտնի ներկերի և գունանյութերի պատրաստման համար կիրառվող բնական ծագման նյութերը, հատկապես բուսական:

Մեզ հասած հայկական հին ձեռագրերը, մանրանկարները, որոնք մինչև օրս էլ չեն կորցրել իրենց սկզբնական թարմությունը և փայլը, միանշանակ վկայում են բնական ծագման նյութերի կիրառման առավելության մասին: Ներկայումս Մաշտոցի անվան մատենադարանի 15-ից ավելի ձեռագրերում բերված դեղատոմսերի ուսումնասիրությունը, որոնցում կարելի է գտնել սև և գունավոր թանաքների, մագաղաթի թանաքի և այլ ներկերի պատրաստման եղանակներ, միանգամայն հաստատում է պատրաստված ներկերի բարձր որակը, շնորհիվ բնական կապակցող նյութերի (ծվի սպիտակուց, արաբական կամեդ, գլտոր, նաբաթ) և բուսական ծագման գունանյութերի (տարբեր բույսերի արմատներից, տերևներից, ծաղիկներից անջատված գունանյութեր) [1]:

Այսօր առավել հայտնի արաբական կամ սենեգալյան ակացիայի (*Acacia arabica* Willd. կամ *A. senegal* Willd.) կամեդը գումիարաբիկը (*Gummi arabicum*) և տրագականթային գազի (*Astragalus piletocladus* Fr. et S.) կամեդը տրագականթը (կոռչը) (*Gummi tragacanthae*) արդյունավետորեն կիրառվում են որպես լիարժեք կապակցող նյութեր ոչ միայն բժշկադեղագիտական պրակտիկայում, այլ նաև թեթև արդյունաբերության տարբեր բնագավառներում [5]:

Այս տեսանկյունից մեր կողմից առավել ուշադրության է արժանացել Գայաստանի ֆլորայի որոշ պտղատու ծառերի ծիրանենու (*Armeniaca vulgaris* Lam), նշենու (*Amygdalus communis* Lin.) կամեդների կապակցող և կայունացնող հատկությունների կիրառումը ակվարելային (գեղանկարչական, նախագծային, ճարտարապետական և գրաֆիկ պատկերների համար նախատեսված) ներկերի ստացման համար:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրվել են Գայաստանի տարբեր մարզերում աճող վայրի և մշակովի ծառերից ծիրանենուց (Արմավիր) և նշենուց (Խարբերդ) հավաքված կամեդները:

Ստացնային մշակումից (օրգանական և հանքային խառնուրդներից մաքրում, լվացում, չորացում, դիսպերգիրացում) հետո, ըստ տեխնիկական ցուցանիշների, կամեդները տեսակավորվել են գունավոր, կիսաթափանցիկ և անգույն -թափանցիկ կտորների հաստատված պարզագույն մեթոդի համաձայն [4]:

Սուգ երանգի ներկերի համար ընտրվել են գունավոր-կիսաթափանցիկ տեսակները, իսկ բաց երանգի համար՝ թափանցիկ անգույն:

Ներկերի պատրաստման համար կամեդները օգտագործվել են տարբեր հարաբերությամբ

(1:10 և 1:50) ջրային լուծույթների ձևով: Տարբեր երանգի ներկեր ստանալու նպատակով ընտրվել են հանքային հայկավ (*Bolus armena*), սինթետիկ օրգանական (փարիզյան կանաչ, դեղնա-շականագույն N 504, կապույտ N 551) և բուսական ծագման օրգանական նյութեր (սուրճի արմատների հանուկ, ծորեճու արմատների հանուկ, զաֆրանի և տերեփուկի ծաղիկների հանուկ, ինդիգո):

Ներկերի բարձրորակությունը ապահովելու նպատակով, առաջարկված բուսական կապակցող նյութերը (*Gummi armeniacae*, *Gummi amygdali*) ենթարկվել են նրբագույն մանրեցման:

Ներկերի էլաստիկությունը ապահովելու, ինչպես նաև կամեդային սոսնձի թաղանթների հատուկ փխրունակությունը մեղմացնելու համար կիրառվել է երրորդ բաղադրամասը գլիցերինը:

Հետազոտման մեթոդները մշակելիս առաջնորդվել ենք մի շարք չափանիշներով, էլենելով ներկող նյութերի վրա ազդող հետևյալ գործոններից՝ լույս, օդ, թթվածին, բարձր ջերմաստիճան, խոնավություն և այլն:

Պատրաստված ներկերը ենթարկվել են ֆիզիկա-քիմիական փորձաքննության Մաշտոցի անվան Մատենադարանի Ջեռագրերի վերականգնման և հիգիենայի բաժնում, որտեղ կատարվել է ներկերի «ծերացում» 72 ժամվա ընթացքում IIPK-4 սնդիկ-կվարցային լամպով ՌՄ կարճ ալիք տիրույթում ($\lambda = 290$ նմ), չոր ջերմային ծերացում 70 ժամվա ընթացքում ($100 \pm 2^\circ$) և սպեկտրոսկոպիկ հսկում 300-500 նմ ալիքի տիրույթում (СФ-46 «Изом» ГОСТ 15150-69):

Արդյունքներ և քննարկում: Հետազոտությունների արդյունքները ցույց տվեցին, որ բուսական կապակցողներով պատրաստված ներկերը բոլորովին չեն զիջում, իսկ որոշ հատկություններով նույնիսկ գերազանցում են այլ կապակցողներով (դեքստրիններ, ցիկլոդեքստրիններ, հեմիցելյուլոզներ և դրանց ածանցյալներ) պատրաստված ներկերին և միանգամայն բավարարում են ակվարելային ներկերի նկատմամբ առաջադրված պահանջները [3]:

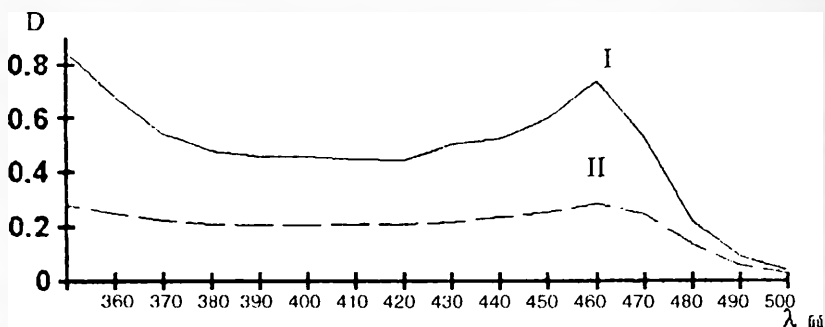
Հանդես գալով ակվարելների սոսնձող հիմնական բաղադրամասեր, մասնավորապես նշենու և ծիրանենու կամեդները, չեն անդրադառնում ներկերի գույնի մաքրության, թափանցիկության վրա և, ի տարբերություն դեքստրինների, որոնք այսօր որպես կապակցող նյութեր լայնորեն կիրառվում են ամենատարբեր ներկերի պատրաստման մեջ, չորանալով առաջացնում են թափանցիկ, փայլուն, երկարատև չճաքող թաղանթ և կարող են երկար ժամանակ պահպանվել առանց կոնսերվանտների:

Պատրաստված տարբեր հարաբերությամբ կամեդների ջրային լուծույթներից լավագույն համադրումները ծիրանենու և նշենու համար՝ 1:10 հարաբերությամբ ջրային լուծույթներն են: Նման հարաբերության պայմաններում կամեդների կապակցող և կայունացնող հատկությունները լիարժեք բավարարում են նրանց նկատմամբ դրված պահանջները:

Էլենելով հանքային ծագման գունանյութերի՝ լույսի նկատմամբ կայունության և քիմիապես ինակտիվ լինելու ցուցանիշից, մշակվել է լավագույն համադրում ծիրանենու կամեդ-նշենու կամեդ-հայկավ (*Gummi armeniacae-Gummi amygdali-Bolus armena*) 2:1:10 հարաբերությամբ: Ստացված ներկին բնորոշ աղյուսակարմիր երանգը պայմանավորված էր հայկավի մեջ պարունակվող ալյումոսիլիկատներով և երկաթի օքսիդով: Վերջիններս պայմանավորում են նաև հայկավի դեղաբանական ազդեցությունը: Եվ բոլորովին էլ պատահական չէ անցյալում հայկավի կիրառումը «Ամիական կավ» անվան տակ, որպես հակաբորբոքային, հակամանրէային միջոց, վերքերի, խոցերի, արյունահոսությունների և թունավորումների դեպքում [2]:

Հետևաբար, այսպիսի համադրումը, որը միանգամայն գերծ է տոքսիկությունից, ներկանյութ ծառայելուց բացի, կարող է մեծ հաջողությամբ առաջիկայում օգտագործվել որպես դեղամիջոց, այսպես կոչված «Bolus»-ներին

դեղահաբերի ձևով, միջնադարյան և արդի բժշկության հարուստ փորձից ելնելով: Վերոհիշյալ ներկերի ֆիզիկա-քիմիական փորձաքննության արդյունքները ցույց տվեցին, որ կատարված ծերացումը 72 ժամվա ընթացքում, որը համապատասխանում է 100 տարով ծերացմանը, չոր ջերմային ծերացումը 70 ժամվա ընթացքում օդի թթվածնի ներկայությամբ, որը համապատասխանում է 25 տարով ծերացմանը, չեն անդրադառնում ներկերի որակի և կայունության վրա: Սպեկտրալ անալիզի արդյունքում ըստ սպեկտրալ կորերի գրաֆիկ պատկերների λ 300–500 նմ ալիքի տիրույթում առավելագույն կլանումը երկու դեպքում (հայկավ և հայկավ-կապակցող) դիտվել է 460 նմ երկարությամբ ալիքի տիրույթում, որը պայմանավորված է հայկավի մեջ առկա երկաթի իոններով, որի կլանման մաքսիմումը նույնպես գտնվում է այդ տիրույթում (օրինակ՝ հեմոգլոբինը) (նկ. 1):



Նկ. 1. Սպեկտրալ կորերի գրաֆիկ պատկերները:

I - Հայկավի սպեկտրալ կոր, II - Հայկավ-կապակցող նյութի սպեկտրալ կոր:

Այսպիսով, նշված մեթոդներով հաստատվեց լավագույն կապակցող նյութի բանաձևը՝ *Gummi armeniacae*, *Gummi amygdali*, *Aqua destillata* (3:1:10):

Վերջինս գերազանցապես բավարարում է ոչ միայն կապակցող նյութի, այլև առանց գեղանկարչության տեխնիկայի առջև դրված պահանջները՝ էժան է և մատչելի, ապահովում է ներկերի գույնի մաքրություն և թափանցիկություն, օդի ակտիվ էլեմենտների (թթվածին, ածխաթթու գազ, ջրային գոլորշիներ) նկատմամբ կայունություն, չեզոքություն, հեշտ օգտագործման հարմարավետություն, նվազագույն տոքսիկություն և առավելագույն դիսպերսիոն վիճակ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Հարությունյան Ս.* Ներկերը և թանաքները հին հայկական ձեռագրերում. Երևան, 1941.
2. *Абу Али ибн Сина (Авиценна).* Канон врачебной науки. Книга II. Изд. АН Узб. ССР, Ташкент, 303 с, 1956.
3. *Киплик Д.И.* Техника живописи. М.-Л., 1950.
4. *Красильников П.К. Федоров А.А.* В кн.: Методика полевого исследования сырьевых растений. Бот. инст. им. В.Л. Комарова, АН СССР, 64, М., 1948.
5. *Шупинская М.Д.* Учебник фармакогнозии. 66, М., 1956.

Ստացվել է 20.V.1998

ՎԱՅՐԻ ԵՎ ՄՇԱԿՈՎԻ ԾԻՐԱՆԵՆԻՆԵՐԻ ԿԱՍԵՂՆԵՐԻ ՀԱԿԱՕՔՍԻՂԻԶ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Ն.Բ. ԶԻԶՈՅԱՆ, Ա.Ե. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Լ.Վ. ՌԵՎԱԶՈՎԱ, Ռ.Ղ. ԲՈՐՈՅԱՆ

Երևանի Մխիթար Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարան
Կլինիկական դեղաբանության, ֆարմակոգնոզիայի և բուսաբանության ամբիոն,
375025, Երևան

*Կամեդներ - հակաօքսիդիչ - գերթույլ քեմոլումինեսցենցիա - լուսաթմակող -
լիպիդների գերօքսիդային օքսիդացում*

Վերջին տարիների հետազոտություններում շատ հաճախ տարբեր կենսաքիմիական երևույթների, ինչպես նաև հիվանդությունների ձևավորմանը և ընթացքին վերագրում են ազատ գերօքսիդային ռադիկալների մասնակցությունը, որոնց ակտիվության ընկճման գործում կարևոր դեր են խաղում կենսահակաօքսիդիչները: Այդպիսի ակտիվությամբ կարող են օժտված լինել տարբեր բնական և սինթետիկ միացությունները, այդ թվում և որոշ դեղանյութեր (վիտամիններ, ֆլավանոիդներ և այլն) [5]:

Արդի կենսաբանության և փորձառական բժշկության ուշադրության կենտրոնում շարունակում է մնալ բուսական աշխարհի ներկայացուցիչների ռադիո- և ֆոտոպահպանիչ հատկությունների ուսումնասիրությունը, որոնք կարող են կիրառվել օրգանիզմում ազատ ռադիկալների ակտիվացմամբ պայմանավորված որոշ ռեակցիաների ճնշման համար [2]:

Վերջին երկու-երեք տասնամյակներում գերթույլ քեմոլումինեսցենցիայի (Քլ) և կենսաբանական թաղանթներում լիպիդների գերօքսիդային օքսիդացման (ԼՕՕ) բնագավառում կատարված ուսումնասիրությունները հնարավորություն ընձեռեցին բացատրելու տարբեր կենսաբանական համալիրներում ընթացող ազատ ռադիկալային երևույթները, որոնց ուսումնասիրությունը կարող է ունենալ կարևոր նշանակություն, ինչպես օրգանիզմի նորմալ ֆիզիոլոգիական վիճակի, այնպես էլ զանազան ախտաբանական վիճակների բնութագրման համար:

Քլ-ի ուսումնասիրությունն այսօր լայնորեն կիրառվում է որոշ հակաօքսիդիչ և գերօքսիդիչ ակտիվություն ունեցող նյութերի բնորոշման նպատակով: Այս հետազոտությունների հիմնական առավելությունը կայանում է մեթոդի բարձր զգայունության և արագ տեղեկատվության հնարավորությունների մեջ [3]:

Սույն աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել վայրի և մշակովի ծիրանենիների կամեդների հակաօքսիդիչ հատկությունները:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրության նյութ են հանդիսացել Հայաստանի Հյուսիսային վայրի (Վայոց ձոր) և լայնորեն մշակվող (Արմավիր) վարդազգիներին (*Rosaceae*) պատկանող ծիրանենիներից (*Armeniaca vulgaris* Lam) իսպառված կամեդները:

Առաջնային մշակումից (օրգանական և հանքային խառնուրդներից մաքրում, լվացում, չորացում, մասնատում) և ըստ տեխնիկական ցուցանիշների տեսակավորումից հետո [4], փորձարկումների համար ընտրվել են անգույն-լուսաթափանցիկ մուկները:

Քլ-ն դիտարկելու նպատակով, կամեդների 0,5-10%-ոց ջրային լուծույթները ուսումնասիրվել են մեր կողմից նախապես մշակված դիմեթիլֆորմամիդ-օլեինաթթու (ԴՄՖ-Օթ) (2:0,2) և դիմեթիլֆորմամիդ-ոնան-օլեինաթթու (ԴՄՖ-Նոնան-Օթ) (1:1:0,2) քեմոլումինեսցենցիայով

օժտված մոդելային համակարգերում:

Ընտրված միջավայրերում կամեդների քեմոլյունինեսցենցիայի վրա գործող ազդեցությունները դիտարկվել են հաստատուն ջերմաստիճանի պայմաններում (35°) ինքնաշեն քվանտոմետրիկ սարքի միջոցով [3]: ԵՊՀ-ի կենսաֆիզիկայի ամբիոնում մշակված և հավաքված քվանտոմետրիկ սարքը գրանցում է ամենատարբեր կենսաքանական օբյեկտների (արյան պլազմա, հյուսվածքների հոմոգենատներ, կենսաթաղանթներ, լիպիդներ) գերթույլ ԶԼ-ն: Սարքի զգայունությունը անընդհատ ստուգվել է հատուկ էտալոնի միջոցով (պակի ՋԷ 19, ԴՕՇ 9411-81), որն ունի հաստատուն ինտենսիվությամբ ճառագայթում, որի առաքման մաքսիմումը գտնվում է տեսանելի սպեկտրի 500-600 նմ տիրույթում: ԶԼ-ի գրանցումը իրականացվել է ազդանշանի անընդհատ գրանցման միջոցով КСР -4 ինքնագրի օգնությամբ, ինչպես նաև իմպուլսային ռեժիմով առանձին իմպուլսների գնահատմամբ: Գ3-33 էլեկտրոնահաշվիչ համախաչափով:

Կենսաթաղանթներում ԼԳՕ - ի արագության վրա վայրի և մշակովի ծիրանենիների կամեդների ջրային լուծույթների ազդեցությունը ուսումնասիրվել է ՄԳԱ-ի (մալոնային դիալոնիդ) ֆոտոապեկտրոմետրիկ մեթոդով [1]:

Փորձերի ընթացքում ԼԳՕ-ի համար որպես թիրախ կիրառվել է խոշոր եղջերավոր կենդանու ուղեղի հոմոգենատը (տրիս - HCL բուֆեր 20 մլ, рН 7,4), որը մշակվել է 1 մլ 17%-ոց եռաբլորքացախաթթվի լուծույթով, ապա զննորիֆուզվել 15 րոպե (4000 պտ/րոպե) տևողությամբ: Այնուհետև չափվել է պատրաստված խառնուրդի օպտիկական խտությունը, որի վերջնական կոնցենտրացիան կազմել է 5%. 2 մլ հոմոգենատի վերնստվածքային մաս, 1 մլ 0,8% թիոբարբիտուրաթթու և 0,1 մլ թորած ջուր (ստուգիչ): Պատրաստված ուղեղի հոմոգենատի վերնստվածք-թիոբարբիտուրաթթու (2:1) ծավալային հարաբերությամբ միջավայրում չափվել է վայրի և մշակովի ծիրանենիների կամեդների ջրային լուծույթների (0,1 մլ, 6%) օպտիկական խտությունը (СФ-46, "ИОТО" ГООТ 15150-69):

Արդյունքներ և քննարկում: Կատարված հետազոտության արդյունքները ցույց տվեցին, որ փորձարկված նմուշների մոտ առկա են ազատ ռադիկալային երևույթների տարբեր ինտենսիվության ճնշման մակարդակներ: Ընտրված երկու միջավայրերի ԴմՖ-Օթ և ԴմՖ-Նոնան-Օթ պայմաններում, փորձի ընթացքում արձանագրվել է խեժերի 5% ջրային լուծույթների ճնշող ազդեցությունը մոդելային ԶԼ-ի վրա:

Դիտարկումները միանշանակորեն հաստատել են վայրի և մշակովի ծիրանենիների կամեդների արտահայտված հակաօքսիդիչ հատկությունները արգելակելով ազատ ռադիկալային բնույթի ռեակցիաները:

Փորձնականորեն պարզ դարձավ, որ համապատասխան ծավալային հարաբերությամբ պատրաստված միջավայրերը լավագույն տարբերակներն են մինչ այդ լայնորեն կիրառվող միջավայրերի նկատմամբ՝ նոնան-օլեինաթթու (2:0,2) և նոնան-օլեինաթթու (1:0,1): Ընդ որում, փորձի ընթացքում բացահայտվել է, որ միջավայրի լուծիչ-բաղադրամաս դիմեթիլֆորմամիդը (ԴմՖ), լինելով գերլուծիչ, կարող է լայնորեն կիրառվել կամեդների ֆիզիկա-քիմիական տարբեր հետազոտությունների ժամանակ:

ԶԼ-ի դիտարկմանը զուգահեռ կատարված рН-ի չափումները ցույց են տվել, որ լուսարձակող միջավայրին կամեդների ավելացումը բոլորովին չի փոխում մոդելային համակարգի рН-ը, այսինքն, ԶԼ-ի ինտենսիվության փոփոխությունը ամբողջությամբ կարելի է վերագրել ուսումնասիրվող կամեդների ազդեցությանը:

Չետագոտվող նմուշների ԶԼ-ի դիմամիկայի ուսումնասիրության և համեմատության նպատակով կազմվել են ԶԼ-ի հարաբերական ինտենսիվության փոփոխության ժամանակային կախվածությունն արտահայտող գրաֆիկ պատկերներ (նկ 1,2): Նկ. 1-ում նկատելի է վայրի ծիրանենու կամեդի առավել արտահայտված հակառադիկալային ազդեցությունը մշակովի ծիրանենու կամեդի համեմատ: Նման գրաֆիկական կախվածությունը ցույց է տալիս, որ կամեդների

ազդեցությունը ԲԼ-ի վրա ժամանակի ընթացքում ունի նվազող էքսպոնենցիալ տեսք և արդեն 30 րոպեի վերջում նկատվում է ԲԼ-ի ինտենսիվության առավելագույն անկում:

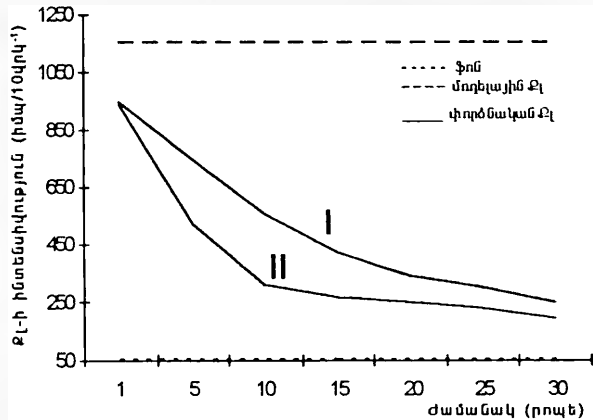
Պատկերված գրաֆիկներից երևում է, որ ԲԼ-ի ռեակցիայի համար առավել հակաօքսիդիչ ազդեցություն ունի վայրի ծիրանենու կամեղի 5%-անոց լուծույթը:

Վերոհիշյալ կամեղների հակաօքսիդիչ հատկությունների ուսումնասիրությունները ըստ ՄԴԱ-ի առաջացման, բացահայտեցին կամեղների հակաօքսիդիչ ազդեցության տարբեր մակարդակները:

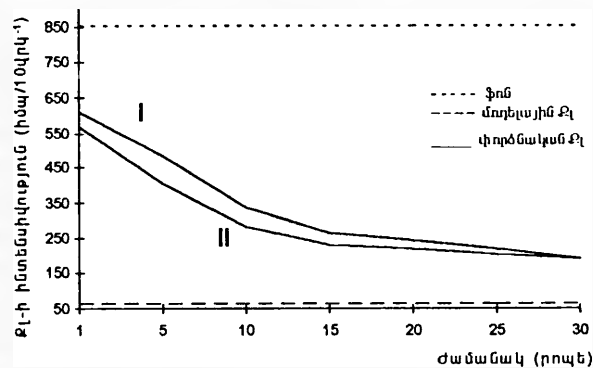
Այսպիսով, հետազոտվող նմուշների ազդեցության ուսումնասիրության ընթացքում կիրառված երկու ԲԼ-ի մոդելներում պարզվել է, որ փորձարկված կաւեղները ցուցաբերում են որոշակի հակաօքսիդիչային հատկություններ և ճնշում են ազատ ռադիկա-

լային մեխանիզմով ընթացող գերօքսիդային օքսիդացման ռեակցիաները: Հավանաբար, նաև այս հատկություններով մասամբ պայմանավորված է տարբեր բորբոքային երևույթների վրա կամեղների բժշկական ազդեցությունը և հակաօքսիդիչային թերապիայում նրանց կիրառման արդյունավետությունը:

Նմանատիպ հետազոտությունները կարող են հիմք հանդիսանալ տարբեր կամեղների ֆիզիկա-քիմիական և թերապևտիկ հատկությունների արագ բնորոշման և հետազոտման համար:



Նկ. 1. Մշակովի և վայրի ծիրանենիների կամեղների 5% ջրային լուծույթների ազդեցությունը ԲԼ-ի ինտենսիվության վրա (ԴՄՖ-Օթ 2:0:2) (n=10): I - Մշակովի ծիրանի կամեղ, II - վայրի ծիրանի կամեղ:



Նկ. 2. Մշակովի և վայրի ծիրանենիների կամեղների 5% ջրային լուծույթների ազդեցությունը ԲԼ-ի ինտենսիվության վրա (ԴՄՖ-նոնան-օթ 1 : 1 : 0.2) (n=10): I - Մշակովի ծիրանի կամեղ, II - վայրի ծիրանի կամեղ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Асатиани В.С. Новые методы биохимической фотометрии. М., 1965.
2. Большакова И.В., Лозовская Е.Л., Сапежинский И.И. Биофизика, 42, 2, 480-483, 1997.
3. Закарян А.Е., Цагикян А.Р., Погосян Т.П., Паносян Г.А. Биолог. журн.

- Армении, 43, 1, 51-54, 1990.
4. Красильников П.К., Федоров А.А. В кн.: Методика полевого исследования сырьевых растений, М., 1948.
 5. Лозовская Е.Л., Сапежинский И.И. Биофизика, 38, 1, 31, 1993.

Մուտք է 20.V.1998

*Ավանդադրված հոդվածների ռեֆերատներ**
*Рефераты депонированных статей***
*Abstracts of deponated articles****

Биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 616.361-002-085.83

**АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД
БЖНИ-АРЗАКАНСКОЙ И АНКАВАНСКОЙ ЗОН / Ханамирян
М.Г., Мурадян Д.А., Эминян Р.С. - НИИ курортологии и
физической медицины МЗ РА - Ереван, 1998 - 4с. - Библиогр. 6
назв. - Рус. - Деп. 15.04.98 N 47 - БЖА 98**

Важным звеном лечебного действия минеральных вод являются их антимикробные свойства, которыми можно объяснить эффективность действия вод при воспалительных заболеваниях. Автохтонная микрофлора несомненно является одним из факторов, обуславливающих бактерицидный эффект минеральных вод. Об этом свидетельствует тот факт, что многими авторами в минеральных водах выявлено присутствие микрофлоры, проявляющей антагонизм относительно тест-культур золотистого стафилококка и кишечной палочки. Нами выявлены антимикробные свойства минеральных вод основных скважин Бжни-Арзаканской и Анкаванской курортных зон Армении относительно патогенной и условно патогенной тест-культур *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. В минеральных водах Арзакан 1,2,3, Анкаван 4к и Анкаван-новый выявлена автохтонная микрофлора, продукты метаболизма которой обладали антимикробным действием относительно грамположительной и грамотрицательной тест-культур золотистого стафилококка и кишечной палочки. Определенной связи между физико-химической характеристикой и антимикробным действием исследуемых минеральных вод нами не обнаружено. Можно предположить, что механизм бактерицидного эффекта минеральных вод связан со специфическим веществом, ингибирующим золотистый стафилококк и кишечную палочку, накапливающимся в воде в течение последовательных жизненных циклов автохтонной микрофлоры.

Բացահայտված են Բջնի-Արզական և Հանքական կուրորտային գոտիների հիմնական հանքային ջրերի հալարացիային հատկանիշները պաթոգեն և պայմանականորեն պաթոգեն տեսակ-կուլտուրաների՝ *Staphylococcus aureus*-ի և *Escherichia coli*-ի ֆոնի վրա:

The antimicrobial properties of mineral waters from the springs of Bzhni-Arzakan and Hankavan of the health resorts of Armenia against the pathogenic and arbitrarily pathogenic test-cultures of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* are revealed.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ СИНТЕЗА ЛИЗИНА МОДИФИКАТОРАМИ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ ЛИМФОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА / Киракосян А.Г., Залинян Г.Г., Арутюнян Р.М. - Ереванский государственный университет - Ереван, 1998 - 7 с.- Библиогр. 7 назв. - Рус.- Деп. 15.04.98 N 48 - БЖА 98

Определяли сенсibiliлизацию действия соединений - промежуточных продуктов синтеза лизина - аминокобактерина и кормового концентрата лизина с применением ингибиторов репарации ДНК-кофеина и 3-аминобензамиды (3-АМБ) в культуре лимфоцитов человека.

Показано, что уровень аббераций хромосом, индуцируемых кофеином и 3-АМБ, статистически достоверно выше спонтанного уровня и составляет соответственно 3,8 и 4,0%. Совместная обработка культуры лимфоцитов кофеином и аминокобактерином (АБ), а также 3-АМБ и АБ выявила четкое повышение уровня аббераций хромосом по сравнению с вариантами, обработанными только АБ. При этом в общем числе разрывов хромосом выявлено повышение парных разрывов хромосом по сравнению с одиночными во всех вариантах совместного воздействия на культуру изученных соединений с кофеином и 3-АМБ. Подобная же картина наблюдалась и при совместной обработке культуры лимфоцитов изученными соединениями (ингибиторами репарации ДНК) и кормовым концентратом лизина. При этом проводился регрессионный анализ полученных результатов с расчетом величины линейного показателя модификации - ЛМП. Почти все полученные значения ЛМП как для доли абберантных метафаз, так и для общего числа разрывов хромосом в вариантах с введением в культуру сенсibiliлизаторов имеют отрицательный знак, кроме варианта ККЛ+кофеин. Это указывает на четкий сенсibiliлизирующий эффект кофеина и 3-АМБ. Выявленный нами модифицирующий эффект кофеина и 3-АМБ на цитогенетическую активность АБ и кормового концентрата лизина (ККЛ) сходен с полученными ранее данными о сенсibiliлизации ими же цитогенетического действия слабого мутагенного соединения - гиберелловой кислоты. Однако здесь выявлено почти схожее возрастание уровня аббераций хромосом как при введении кофеина, так и 3-АМБ в культуру, обработанную АБ и ККЛ, хотя имеются данные о различном механизме действия ингибиторов репарации на ДНК.

Աստմանաիրել է լիզինի սինթեզի միջանկյալ նյութերի՝ ամինոբակտերինի և լիզինի կերային կոնցենտրատի ազդեցության սենսիթիվիզացիան ՂՆԹ-ի ռեպարացիայի ինհիբիտորների կոֆեինի և 3-ամինոբենզամիդի միջոցով: Ցույց է տրվել, որ մարդու լիմֆոցիտների կուլտուրայում ամինոբակտերինով և լիզինի կերային կոնցենտրատով հարուցված քրոմոսոմային խախտումների մակարդակը բարձրանում է կոֆեինի ավելացման դեպքում:

The sensibilization of the action of intermediate products of lysine synthesis - the aminobacterin and the feed concentrate of lysine, by the inhibitors of DNA reparation - the caffeine and the 3-aminobenzamide has been investigated. The increase of the level of chromosomal aberrations induced by the aminobacterin and the feed concentrate of lysine during adding the caffeine into culture of human lymphocytes has been observed.

**ОБРАЗОВАНИЕ ОКСИДАЗЫ L-АМИНОКИСЛОТ ШТАМ-
МОМ *ASPERGILLUS NIGER* R-3 ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В
РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ / Оганесян С.П.,
Папоян А.Р., Давтян М.А. - Ереванский государственный
университет - Ереван, 1998 - 6 с. - Библиогр. 22 назв. - Рус. -
Деп. 15.04.98 N 49 - БЖА 98**

В настоящей работе представлены результаты исследований по выявлению оксидазы L-аминокислот (на примере дезаминирования L-аланина) у *Asp. niger* R-3 при выращивании гриба в культуральных средах, содержащих сульфат аммония и различные количества L-аминокислот в качестве источника азота. Субклеточные фракции (подфракции митохондрий, пероксисом, лизосом) получали из гомогената *Asp. niger* R-3 посредством изопикнической сепарации в градиенте 0,5М раствора сахарозы и 15% перколла. Исследование активности оксидазы L-аминокислот в этих фракциях (на примере дезаминирования L-аланина) показало, что при оптимальной концентрации $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и 0,5% D-глюкозы в среде роста активность оксидазы L-аминокислот не выявляется ни в одной из субклеточных фракций *Asp. niger* R-3, а при выращивании на среде, содержащей 0,5% D-глюкозы с оптимальной концентрацией L-аланина в качестве источника азота активность изучаемого фермента выявлялась только во II фракции различных популяций пероксисом и то в слабой степени. Если же количество $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ уменьшается в четыре раза и азот среды роста пополняется за счет азота L-аланина, то в указанной среде выявляется активность оксидазы L-аминокислот во II и IV фракциях пероксисом. При использовании среды, которая содержит 1/4 от полной нормы азота в виде $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и 0,5% D-глюкозу, активность оксидазы L-аминокислот выявляется в IV фракции, а при использовании в качестве источника азота 1/4 от полной нормы L-аланина, активность фермента выявляется в трех фракциях (II, III, IV). Биотин как фактор роста, внесенный в культуральную среду с 0,5% D-глюкозой и 1/4 от полной нормы L-аланина, повышает активность оксидазы L-аминокислот у *Asp. niger* R-3.

Asp. niger R-3 շտամի L-ամինաթթվային օքսիդազի ակտիվության դրսևորման համար լավան նշանակություն ունի ածծան սննդամիջավայրում ազոտի աղբյուրի $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ի և L-ալանինի, քանակական հարաբերությունը:

The formation of L-aminoacid oxidase activity of *Asp. niger* R-3 depends on ratio of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and L-alanine as a source of nitrogen in the growth medium.

**ОБРАТИМОЕ ИНГИБИРОВАНИЕ Na^+ , K^+ -АТФ-азы
МОЗГОВОЙ ТКАНИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЕРЕКИСНОГО
ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ / Оганесян А.С., Геворкян Ж.С.,
Вартанян Л.С., Франгулян Э.Р. - Институт биохимии НАН
Армении - Ереван, 1997 - 6с. - Библиогр. 3 назв. - Рус. - Деп.
15.04.98 N 50 - БЖА 98**

Исследования, проведенные на белых крысах, показали, что при часовой инкубации мозговой ткани наблюдается интенсификация процессов ПОЛ, которому соответствует определенный уровень поглощения глюкозы и активность АТФ-азы. В присутствии наркотического вещества - кетамина, отмечается значительное усиление процессов ПОЛ, что сопровождается подавлением поглощения глюкозы и активности АТФ-азы. Добавленные вместе с кетаминном экстракты желудка и кишечника, подавляя процессы ПОЛ, восстанавливают активность АТФ-азы и уровень поглощения глюкозы.

Как известно, Na^+ , K^+ -АТФ-аза являются липидзависимым ферментом и при усилении процессов ПОЛ эти липиды деградируют. Антиоксидантные соединения желудка и тонкого кишечника, подавляя развитие процессов ПОЛ, предотвращают изменения, наступающие в составе липидного окружения АТФ-азы и тем самым способствуют сохранению на высоком уровне ее ферментативной активности.

Սպիտակ առնետների վրա կատարած հետազոտությունները ցույց են տվել, որ բժրամյութ կետամինի ներկայությամբ զգալիորեն խթանվում է լիպիդների պերօքսիդացումը ուղեղային հյուսվածքում, որն ուղեկցվում է գլյուկոզի կլանման և ԱԵՖ-ազի ակտիվության իջեցմամբ: Այդ տեղաշարժերը վերականգնվում են ստամոքսի և բարակ աղիների լորձաթաղանթից ստացված էքստրակտի ներկայությամբ, որն օժտված է բարձր հակաօքսիդիչ ակտիվությամբ:

It was shown that the ketamine stimulates the lipid peroxidation in rats brain tissue which is accompanied with decrease of glucose utilization and ATP-ase activity. These changes are restored by the extract obtained from the gastric and small intestinal tissues, which possesses the high antioxidant activity

**СУБКЛЕТОЧНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ АНТИОКСИДАНТНЫХ
ФАКТОРОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА / Оганесян
А.С., Геворкян Ж.С., Минасян Г.М., Барсегян Дж.Л., Франгулян
Э.Р. - Институт биохимии НАН Армении - Ереван, 1998 - 10с. -
Библиогр. 2 назв. - Рус. - Деп. 15.04.98 N 51 - БЖА 98**

Наши исследования на белых крысах показали, что процессы ПОЛ с высокой интенсивностью протекают в почечной, печеночной и, особенно, мозговой тканях, а в желудочной и кишечной тканях - с низкой интенсивностью. Было установлено, что в слизистой оболочке желудка и

тонкого кишечника синтезируются и секретируются в кровь высокоактивные антиоксидантные вещества, которые подавляют процессы ПОЛ в различных тканях. Их высокая активность определяется в ядерной, митохондриальной фракциях обеих тканей, а также и в цитозольной фракции желудка. В цитозольной фракции кишечника его активность значительно низкая. Эти антиоксидантные соединения имеют белковую природу и в физиологических условиях секретируются в общий круг кровообращения.

Փորձերը ցույց են տվել, որ ստամոքսի և բարակ աղիների լորձաթաղանթում սինթեզվում են բարձր ակտիվությամբ օժտված հակաօքսիդիչ միացություններ, որոնք բավականին արտահայտված ակտիվությամբ տեղակայված են նշված հյուսվածքների ինչպես կորիզային, միտոքոնդրիալ և միկրոսոմալ, այնպես էլ ստամոքսի ցիտոզոլային ֆրակցիայում, իսկ աղիների ցիտոզոլային ֆրակցիայում այն զգալիորեն բույլ է արտահայտված:

It was shown, that the mucosa of gastric and intestinal tissues synthesizes substances with the high antioxidant activity. The expressed high activity is detected in nuclear, mitochondrial, microsomal cell fractions of both tissues, as well as in the cytosol fraction of gastric mucosa, though in the same fraction of intestine mucosa it is considerable low.

Биол. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 575.24.581.15.581.3

ИЗМЕНЕНИЕ ЧАСТОТЫ СОМАТИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ У ТРАДЕСКАНЦИИ (клона 02) ПРИ ДЕЙСТВИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД / Атоянц А.Л. - Ереванский государственный университет, научно-исследовательская лаборатория цитогенетики - 1998 - 7с. - Библиогр. 11 назв. - Рус. - Деп. 15.04.98 N 52 - БЖА 98

С применением чувствительной тест-системы Традесканция (клон 02) нами исследовалось действие промышленных и бытовых сточных вод Армавирского района на частоту соматических мутаций. Характерной особенностью данного теста является его высокая чувствительность и широкое применение для анализа жидких веществ. Исследованию подвергались пробы вод следующих вариантов: I - техническая вода из ближнего контура ААЭС и вода насосной станции; II - техническая вода, смешанная с канализационно-бытовыми водами АЭС; III - вода до очистительного сооружения; IV - вода после прохождения очистки; V - вода, смешанная с бытовыми водами Армавирского района. Контролем служила водопроводная вода Мясникянского района г. Еревана.

Анализ соматических мутаций выявил, что по сравнению с контролем частота рецессивных мутационных событий постепенно повышается, достигая максимума в III варианте, превышая контроль в 1,3 раза. После прохождения очистки наблюдается снижение частоты мутаций указанного типа. Наряду с рецессивными мутациями выявлены также генетически неопределенные мутационные события, наибольший процент которых в I варианте, превышающей контроль в 9,1 раз. Далее идет снижение, а в III варианте образуется новый пик мутаций, превышающий уровень контроля в 7 раз. В

пробах , взятых после очистки, процент мутаций понижается, а в варианте проб, взятых после смешивания всех вод он вновь повышается. Помимо мутационных изменений были зарегистрированы и разные типы морфологических изменений, из которых наиболее распространенными являются разветвленные волоски и карликовые волоски.

Следовательно, исследуемые пробы вод приводят к повышению как мутационных, так и модификационных изменений, которые резко снижаются, достигая предела нормы после прохождения очистительных сооружений. Это показывает, что очистка сточных вод выступает в качестве основного фактора профилактики отдаленных последствий как при отведении их в открытые водоемы, так и при повторном использовании.

Ուսումնասիրվել է արդյունաբերական և կենցաղային կեղտաջրերի ազդեցությունը տրադեսկանցիայի 02 կլոնի սոմատիկ մուտացիաների հաճախականության վրա: Ցույց է տրված, որ ուսումնասիրված ջրերը բերում են միայն գենետիկական անորոշ մուտացիաների առաջացմանը, որոնց քանակը կտրուկ նվազում է մաքրման կառուցվածքներով անցնելուց հետո: Լշված են նաև որոշ մորֆոլոգիական փոփոխություններ:

Frequency of somatic mutations of *Tradescantia L.*(clone 02) induced by industrial and communal sewage was investigated. It was shown that the different sewage increase the levels of the only genetically indefinite mutations. These levels were decreased to the standard limits after passing through rectification constructions. Some morphological changes also were registered.

Չանապան կյուրեր • Разное • Miscellaneous

**Ռուսական Բուսաբանական Ընկերության Պատվիրակների
II (X) Համագումարը**

1998թ. մայիսի 26-31-ը Սանկտ-Պետերբուրգում կայացավ Ռուսական Բուսաբանական ընկերության պատվիրակների II(X) համագումարը: Համագումարի շրջանակներում անցկացվեց միջազգային կոնֆերանս «Բուսաբանության խնդիրները XX - XXI դարերի սահմանափակում» թեմայով, որի պլենար և սեկցիոն նիստերում լսվեցին 250 գիտական ելույթներ:

Համագումարին մասնակցում էին 429 մասնագետներ Ռուսաստանի տարբեր տարածքներից և ԱՊՀ երկրներից, ինչպես նաև արտասահմանից: Համագումարի և համաժողովի կազմակերպիչներն էին Ռուսաստանի Բուսաբանական Ընկերությունը և Վ.Լ. Կոմարովի անվան Բուսաբանության ինստիտուտը՝ հիմնարար հետազոտությունների Ռուսաստանյան ֆոնդի ֆինանսական օժանդակությամբ:

Ռուսաստանի, Հայաստանի, Բելոռուսի, Ուկրաինայի, Մոլդովայի, Ղազախստանի, Թուրքմենստանի, Ուզբեկստանի, Տաջիկստանի, Էստոնիայի, ԱՄՆ-ի, Գերմանիայի, Ֆրանսիայի, Դանիայի, Ֆինլանդիայի բուսաբանները ներկայացրին 1000-ից ավելի գեկուցումների թեզիսներ, որոնք ամփոփվեցին կոնֆերանսի աշխատանքների երկհատորյակում:

Ներածական խոսքով համագումարը բացեց ՌԲԸ պրեզիդենտ, ՌԳԱ թղթ. անդամ Ռ.Վ. Կամեչինը: Ողջունելով պատվիրակներին և հյուրերին, նա նշեց, որ այսպիսի ներկայացուցչական հավաքի կազմակերպումը նշանավոր երևույթ է բուսաբանության պատմության մեջ: Ընթերցվեց ՌԲԸ պատվավոր պրեզիդենտ Ա.Լ. Թախտաջյանի ուղերձը: Ողջույնի խոսքերով հանդես եկան Սանկտ-Պետերբուրգի կառավարության ներկայացուցիչը, ՌԳԱ Սանկտ-Պետերբուրգի գիտական կենտրոնի նախագահի տեղակալ, ՌԳԱ թղթ. անդամ Ա.Գ. Ինգե-Վեչտոմուլը և ՌԳԱ ընդհանուր կենսաբանության բաժանմունքի ներկայացուցիչը: Կատարվեց նախագահության, քարտուղարության, մանդատային, հաշվիչ և խմբագրական հանձնաժողովների ընտրություն: Համագումարի նախագահությունում ԱՊՀ երկրներից որպես ներկայացուցիչ ընտրվեց Հայաստանի պատվիրակ ԳԳ ԳԱԱ ակադեմիկոս Լ.Լ. Օսիպյանը:

Համագումարի հետագա աշխատանքը ընթացավ պլենար նիստերում, որտեղ լսվեցին և քննարկվեցին ընդհանրացնող գեկուցումներ, որոնք վերաբերվում էին XX - XXI դարերի սահմանափակում բուսաբանական գիտության արդիական հարցերին:

Համագումարի գիտական ծրագիրը ընդգրկված էր 12 սեկցիաներում՝ Անատոմիայի և մորֆոլոգիայի, Անոթավոր բույսերի, Բուսաբանական ռեսուրսավորման, Բույսերի ինտրոդուկցիայի, Երկրաբուսաբանության, Մշակաբույսերի, Մանուբանության, Զարաքոսաբանության, Սնկաբանության, Էկոլոգիական ֆիզիոլոգիայի, Սաղմնաբանության և Ռեպրոդուկտիվ կենսաբանության:

Սնկաբանության սեկցիայի շրջանակներում, որի կազմակերպիչներն էին Ի.Վ. Կարաոսիդիսը և Ա.Ե. Կովալենկոն, առաջին օրը երեկոյան կայացավ ՌԲԸ մակրոմիցետներն ուսումնասիրող հանձնաժողովի 7-րդ աշխատանքային խորհրդակցության բացումը (կազմակերպիչներ՝ Ա.Ե. Կովալենկո, Ն.Վ. Պսուրցևա):

Սեկցիաների նիստերին բացի Ռուսաստանի ներկայացուցիչներից մասնակցեցին Հայաստանի, Ուկրաինայի, Էստոնիայի, Բելոռուսի և Ղազախստանի սնկաբանները, կարողացվեցին 27 գեկուցումներ՝ սնկերի կենսաբանականության, կարգաբանության, էկոլոգիայի, կոլտուրալ-մորֆոլոգիական առանձնահատկությունների սկզբունքային հարցերի, ինչպես նաև կենսատեխնոլոգիական և կիրառական ասպեկտների վերաբերյալ:

Հայաստանի ներկայացուցիչները ելույթ ունեցան 3 գեկուցումներով, որոնք մեծ հետաքրքրություն առաջացրին և արժանացան բարձր գնահատականի:

Լ.Լ. Օսիպյանի գեկուցումը սննդամթերքների սնկային կոնտամինացիայի մասին էր, որը չուկայական տնտեսությանը անցման ժամանակաշրջանում խիստ արդիական է: Մ.Գ. Թախտաջյանը լուսաբանեց Հայաստանի մակրոսկոպիկ սնկերի կարգաբանական կազմը: Մ.Գ. Նանազուլյանը ներկայացրեց Հայաստանի սիմբիոտրոֆ մակրոմիցետների տեսակային կազմը

և նրանց համակեցությունները համրապետության հիմնական անտառաստեղծ ծառատեսակների հետ:

Համագումարի և պատվիրակների մոտ մեծ հետաքրքրություն առաջացրին թվով 30 պոստերային զեկուցումները, որոնց նշանակալի մասը վերաբերվում էր ԱՊՀ-ի տարբեր տարածքների սնկերի բիոտայի ուսումնասիրությանը: Մասնակիցները նորագույն տեղեկություններ ստացան մակրոմիցետների հազվագյուտ տեսակների, քիչ ուսումնասիրված սնկերի էկոլոգիական խմբերի և տեսակների մասին, որոնք ենթակա են ընդգրկվելու սնկերի տարածաշրջանային Կարմիր գրքերում և Կարմիր ցուցակներում:

Կազմակերպված «Կլոր սեղանների» ժամանակ քննարկվեցին սնկերի միկոցենոլոգիական և միկրոէկոլոգիական մեթոդների մշակման և սնկերի Կարմիր գրքերի ձևակերպման և հրատարակման արդիական խնդիրները:

Աշխատանքի ընթացքում ներկայացված նյութերի ակտիվ քննարկումների ժամանակ մշակվեցին հետագա անելիքները, կարևորվեցին տեղեկատվության փոխանակման և տարբեր շրջանների սնկաբանների համագործակցության անհրաժեշտությունը:

Համագումարի ընթացքում կազմակերպվեցին բուսաբանական էքսկուրսիաներ, որոնց ժամանակ հավաքվեցին բուսաբանական, մասնավորապես սնկաբանական հարուստ նյութեր: Պրանք հաջորդ օրն իսկ մշակվեցին Բուսաբանության ինստիտուտի սնկերի կարգաբանության և աշխարհագրության լաբորատորիայում՝ մակրոմիցետների ցուցադրական որոշմամբ (կազմակերպիչներ Մ.Ա. Բոնդարցևա, Է.Լ. Նեզդոյմինոզո, Կ. Ա. Կալամենս): Բացի այդ համագումարի մասնակիցները և հյուրերը ծանոթացան Վ.Լ. Կոմարովի անվան Բուսաբանության ինստիտուտի գիտական լաբորատորիաներին, ջերմատների, հավաքածուներին և «Ռուսաստանի Բուսաբանական Ընկերությունը 80 տարեկան է» ցուցահանդեսին:

Համագումարի հազեցած ծրագիրը, զեկուցումների արդիական թեմաները, նիստերի ընթացքում նյութերի շուրջ ակտիվ քննարկումները, բուսաբանների և սնկաբանների անձնական շփումները բավական օգտակար էին բոլոր մասնակիցների համար:

Հայաստանի սնկաբանները համագումարի աշխատանքներին հնարավորություն ստացան մասնակցելու Ջ. Սորոսի ֆոնդի աջակցության շնորհիվ:

Լ.Լ. Օսիպյան, Մ.Գ. Թասլախչյան, Մ.Գ. Նանագուլյան

*Երևանի պետական համալսարան,
բուսաբանության ամբիոն*

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Օրիգինալ հոդվածներ

Բաղդասարյան Ս.Ն. <i>B. popilliae</i> և <i>B. thuringiensis subsp. galleriae</i> էնտոմոպաթոգեն կուլտուրաների սֆերոպլաստների միաձուլման պրոդուկտների ուսումնասիրությունը	157
Հովհաննիսյան Ս.Պ., Պապոյան Ա.Ռ., Դավթյան Ս.Ա. <i>Aspergillus niger</i> R-3-ի L-ամինաթթվային օքսիդազի ուսումնասիրությունը	161
Նիկողոսյան Վ.Գ. <i>Erwinia</i> և <i>Flavobacterium</i> ցեղերի բակտերիաները որպես դիագնոստիկայի պաշտպաններ	166
Մարկոսյան Լ.Ս., Բալայան Ա.Ս., Սալաթյան Ս.Ն. «Նարինե» մթերքի կաթնաթթվային բակտերիաների շտամի բջջաբանական և բիոքիմիական առանձնահատկությունները	171
Հիտյան Վ.Վ., Սդանյան Ս.Օ., Աֆրիկյան Է.Գ. «Նարինե» մթերքի <i>Lactobacillus acidophilus</i> կաթնաթթվային բակտերիաների ջերմաստիճանային պրոֆիլը	177
Հայրապետովա Ս.Ա., Հիրոյան Ռ.Ա. Ջերմային և լուսային ռեժիմների ազդեցությունը պոմիդորի տարբեր սորտերի ու հիբրիդների սերմերի ծլունակության վրա	181
Դավթյան Վ.Ա., Նազարյան Ա.Վ. Բույսերի բևեռային օրգանների ֆունկցիոնալ ակտիվության փոխհատուցող աճը տարահարկ տերևների տերևատման ժամանակ	186
Նազարյան Ա.Վ. Բույսերի բևեռային օրգանների ֆունկցիոնալ ակտիվության փոփոխման բնույթը մասնակի տերևատման դեպքում	191
Ավագյան Ա.Դ., Դանիելյան Լ.Թ., Մխչյան Է.Ի. Բակտերիցիդինի ազդեցությունը ածան հավերի ձվերի ինկուբացիոն որակի որոշ ցուցանիշների վրա	196
Դանիելյան Լ.Թ., Ավագյան Ա.Դ., Հովհաննեսյան Դ.Դ. Բակտերիցիդինի ազդեցությունը ճտերի աճի և անվանսության վրա պուլորոզտիֆի դեպքում	200
Բաճալյան Ռ.Գ., Սիբաբեյան Ե.Ռ., Սահակյան Ժ.Զ., Վարդանյան Ա.Գ., Բադալյան Լ.Լ. Գլուտամինի հիդրոլիզը խոզի և առնետի ուղեղի միտոքոնդրիումներում	205

Համառոտ հաղորդումներ

Ավագյան Զ.Գ., Դավիդյան Թ.Ս. «Նարինե» մթերքի կաթնաթթվային բակտերիաների որոշ առանձնահատկությունների մասին	210
Մարջանյան Ս.Ա. <i>Paracardiophorus permodicus</i> (Fald.) (Coleoptera, Elateridae) տեսակի մորֆոլոգիայի մասին	213
Բաղդասարյան Ս.Ն. <i>Bacillus popilliae</i> -ի սպորառաջացման վրա երկպարույր ՌՆՑ-ի խթանող ազդեցության մասին	215
Սիմոնյան Ռ.Կ. Արագած լեռան տարբեր պայմաններում աճող բարձրալեռնային բույսերի վերականգնման մասին	217
Հիչոյան Ն.Բ. Բնական կապակցող նյութերի կիրառումը ակվարելային ներկերի և դեղահաբերի պատրաստման մեջ	220

Չիչոյան Ն.Բ., Չաքարյան Ա.Ե., Ուսագովա Լ.Վ., Բորոյան Ռ.Դ. Վայրի և մշակովի ծիրանենիների կամեդների հակաօքսիդիչ հատկությունների ուսումնասիրումը	223
---	-----

Ավանդադրված հոդվածների ռեֆերատներ

Խանամիրյան Մ.Գ., Մուրադյան Դ.Ա., Էմինյան Ռ.Ս. Բջնի-Արզականի և Հանքավանի հանքային ջրերի հակամանրեային հատկությունները	227
Կիրակոսյան Ա.Գ., Չալինյան Գ.Գ., Հարությունյան Ռ.Ս. Լիզինի արտադրության որոշ միջանկյալ նյութերի ազդեցության սենսիբիլիզացիան քիմիական մուտագենների մոդիֆիկատորներով մարդու լիմֆոցիտների կուլտուրայում	228
Յովհաննիսյան Ս.Պ., Պապոյան Ա.Ռ., Դավթյան Ս.Ա. <i>Aspergillus niger</i> R-3 շտամի կողմից Լ-ամինաթթվային օքսիդազի առաջացումը տարբեր սննդամիջավայրերի վրա աճեցնելիս	229
Յովհաննիսյան Ս.Ա., Գևորգյան Ժ.Ս., Վարդանյան Լ.Ս., Ֆրանգուլյան Է.Ռ. Ուղեղային հյուսվածքի Na^+ , K^+ -ԱՆՖ-ազի դառնալի արգելակումը լիպիդների գերօքսիդացման ազդեցությամբ	230
Յովհաննիսյան Ս.Ա., Գևորգյան Ժ.Ս., Սինասյան Գ.Ս., Բարսեղյան Զ.Լ., Ֆրանգուլյան Է.Ռ. Աղե-ստամոքսային տրակտի հակաօքսիդիչ գործոնների ենթաբջջային տեղայնացումը	230
Աթոյանց Ա.Լ. Տրադեսկանցիայի (Օ2 կլոնի) սոմատիկ մուտացիաների համախականության փոփոխությունը արդյունաբերական և կենցաղային կեղտաջրերի ազդեցության դեպքում	231

Չանագան նյութեր

Ռուսական Բուսաբանական Ընկերության Պատվիրակների II (X) Համագումարը	233
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Оригинальные статьи

Багдасарян С.Н. Изучение продуктов слияния сферопластов энтомопатогенных культур <i>B. popilliae</i> и <i>B. thuringiensis subsp. galleriae</i> .	157
Оганесян С.П., Папоян А.Р., Давтян М.А. Исследование L-аминокислотной оксидазы у <i>Aspergillus niger</i> R-3	161
Никогосян В.Г. Бактерии родов <i>Erwinia</i> и <i>Flavobacterium</i> как защитники диазотрофов	166
Маркосян Л.С., Балаян А.М., Малатян М.Н. Цитологические и биохимические особенности штамма молочнокислых бактерий продукта "Наринэ"	171
Читчян К.В., Адамян М.О., Африкян Э.Г. Температурный профиль молчнокислых бактерий <i>Lactobacillus acidophilus</i> продукта "Наринэ"	177
Айрапетова С.А., Зироян Р.А. Влияние температурного и светового режимов на прорастаемость семян различных сортов и гибридов томата	181

Давтян В.А., Назарян А.В. Компенсационное возрастание функциональной активности полярных органов растений при дефолиации разнорусных листьев	186
Назарян А.В. Характер изменения функциональной активности полярных органов растений при частичной дефолиации	191
Авакян А.Д., Даниелян Л.Т., Мхчян Э.И. Влияние бактерицидина на некоторые показатели инкубационных качеств яиц кур-несушек	196
Даниелян Л.Т., Авакян А.Д., Оганесян А.О. Влияние бактерицидина на рост и сохранность цыплят при пуллорозе-тифе	200
Камалян Р.Г., Микаелян Е.Р., Саакян Ж.Дж., Варданян А.Г., Бадалян Л.Л. Гидролиз глутамин в митохондриях мозга свиньи и крысы	205

Краткие сообщения

Авакян З.Г., Давидян Т.С. О некоторых особенностях молочнокислых бактерий продукта "Наринэ"	210
Марджанян М.А. К морфологии вида <i>Paracardiophorus permodicus</i> (Fald.) (Coleoptera, Elateridae)	213
Багдасарян С.Н. О стимулирующем действии двухспиральной РНК на спорообразование <i>Bacillus' popilliae</i>	215
Симонян Р.К. О возобновлении высокогорных растений в различных условиях произрастания на г. Арагац	217
Чичоян Н.Б. Применение природных связывающих веществ для приготовления акварельных красок и пилюль	220
Чичоян Н.Б., Закарян А.Е., Ревазова Л.В., Бороян Р.Г. Исследование антиоксидантных свойств камеди дикорастущего и культивируемого абрикоса	223

Рефераты депонированных статей

Ханамирян М.Г., Мурадян Д.А., Эминян Р.С. Антимикробные свойства минеральных вод Бжни-Арзаканской и Анкаванской зон	227
Киракосян А.Г., Залинян Г.Г., Арутюнян Р.М. Сенсибилизация действия некоторых промежуточных продуктов синтеза лизина модификаторами химического мутагенеза в культуре лимфоцитов человека	228
Оганесян С.П., Папоян А.Р., Давтян М.А. Образование оксидазы L-аминокислот штаммом <i>Aspergillus niger</i> R-3 при выращивании в различных питательных средах	229
Оганесян А.С., Геворкян Ж.С., Вартанян Л.С., Франгулян Э.Р. Обратимое ингибирование Na ⁺ , K ⁺ -АТФ-азы мозговой ткани под действием перекисного окисления липидов	230
Оганесян А.С., Геворкян Ж.С., Минасян Г.М., Барсегян Дж.Л., Франгулян Э.Р. Субклеточная локализация антиоксидантных факторов желудочно-кишечного тракта	230

Атоянц А.Л. Изменение частоты соматических мутаций у традесканции (клона 02) при действии промышленных и бытовых сточных вод	231
--	-----

Разное

II (X) Съезд делегатов Русского Ботанического Общества	233
--	-----

CONTENTS

Original articles

Baghdasaryan S.N. Study of products of spheroplasts fusion from entomopathogenous cultures of <i>B. popilliae</i> and <i>B. thuringiensis subsp. galleriae</i>	157
Hovhannisyan S.P., Papoyan A.R., Davtian M.A. Study of L-aminoacid oxidase from <i>Aspergillus niger</i> R-3	161
Nikoghosyan V.G. Bacteria of genera <i>Erwinia</i> and <i>Flavobacterium</i> as protectors of diazotrophs	166
Markosyan L.S., Balayan A.M., Malatyan M.N. Cytological and biochemical properties of the lactic-acid bacteria strain of the product "Narine"	171
Chitchyan K.V., Adamyan M.O., Afrikian E.G. The temperature profile of <i>Lactobacillus acidophilus</i> of the product "Narine"	177
Hairapetova S.A., Ziroyan R.A. Effect of temperature and light on germination of seeds of different varieties and hybrids of tomato	181
Davtyan V.A., Nazaryan A.V. Compensatory increase of activity of plant polar organs during leaves defoliation from different parts	186
Nazaryan A.V. Character of alteration of functional activity of polar organs in plants at partial defoliation	191
Avakyan A.D., Danielyan L.T., Mkhchyan E.I. Effect of bactericidin on some indices of eggs incubative qualities of laying hens	196
Danielyan L.T., Avakyan A.D., Hovhannisyan H.H. Effect of bactericidin on growth and preservation of chickens at pullorosis-typhoid	200
Camalyan R.G., Mikaelyan E.R., Sahakyan Zh.Gh., Vardanyan A.G., Badalyan L.L. Glutamine hydrolysis in brain mitochondria of pig and rat	205

Short communications

Avakyan Z.G., Davidyan T.S. On some peculiarities of lactic-acid bacteria of the product "Narine"	210
Mardjanian M.A. About morphology of species <i>Paracardiophorus permodicus</i> (Fald.) (Coleoptera, Elateridae)	213
Baghdasaryan S.N. On stimulation of spore formation of <i>Bacillus popilliae</i> by double-strained RNA	215
Simonyan R.K. On renewal of high mountainous plants in different conditions of growth on the mountain Aragats	217
Chichoyan N.B. Use of natural connective substances for preparation of water-colours and pills	220

<i>Chichoyan N.B., Zakarian A.E., Revazova L.V., Boroyan R.G.</i> The investigation of antioxidant qualities of gums from wild and cultivated apricot trees	223
---	-----

Abstracts of deponated articles

<i>Khanamiryan M.G., Muradyan D.A., Eminyan R.S.</i> Antimicrobial properties of mineral waters from Bzhni-Arzakan and Hankavan zones	227
<i>Kirakosian A.G., Zalinian G.G., Arutyunyan R.M.</i> Sensibilization of the action of some intermediate products of lysine synthesis with modifiers of chemical mutagenesis in the culture of human lymphocytes	228
<i>Hovhannisyan S.P., Papoyan A.R., Davtyan M.A.</i> Formation of L-aminoacid oxidase by strain <i>Aspergillus niger</i> R-3 during growth in different nutrient media	229
<i>Hovhannisyan A.S., Gevorgyan Zh.S., Vardanyan L.S., Frangulyan E.R.</i> Reversible inhibition of Na ⁺ , K ⁺ -ATP-ase of the brain tissue by effect of lipid peroxidation	230
<i>Hovhannisyan A.S., Gevorgyan Zh.S., Minasyan G.M., Barseghyan G.L., Frangulyan E.R.</i> Subcellular localization of antioxidant factors of gastrointestinal tract	230
<i>Atoyants A.L.</i> Alteration of frequency of somatic mutations in <i>Tradescantia</i> (clone 02) induced by industrial and communal sewage	231

Miscellaneous

II (X) Congress of Delegates of Russian Botanists Society	233
---	-----