

Таким образом, картолин-2, и его метаболит оксикарбам обладают цитогенетической активностью в клетках костного мозга крыс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилинская М. А. Докл. АН УССР, сер. Б, 10, 68—70, 1982.
2. Пилинская М. А., Степанова Л. С. Цитология и генетика, 18, 1, 17—20, 1984.
3. Бугенко Р. Г., Баскаков Ю. А., Оголевич И. В. и др. Докл. АН СССР, 267, 1, 253—256, 1982.
4. Бочарова М. А., Турнова Т. И., Шаповалов А. А. и др. Физиол. раст., 30, 2, 360—364, 1983.
5. Шевелуха В. С., Шанбанович Г. И., Чайка М. Т. и др. Докл. ВАСХНИЛ, 8, 14—16, 1985.
6. Бочков Н. И. В кн. Генетика и благосостояние человека. 185—193, М., 1981.
7. Ford O., Nottam D. Exp. Cell. Res., 32, 2, 320—325, 1963.

Поступило 6.III 1990 г.

Биолог. журн. Армении. № 9(43) 1990

УДК 582.28

МИКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШТАММОВ *A. SPERGILLUS VERSICOLOR* (WUILL.) TIRABOSCHI И *A. NIDULANS* EIDAM.

И. А. ОСИНЯН, К. М. ГРИГОРЯН, К. И. ЭЛДЕР*, В. А. ТУТЕЛЬЯН

Ереванский государственный университет, кафедра ботаники,
*Институт питания АМН СССР, Москва

Молочные продукты — микотоксины — стеригматоцистин — аспергиллы.

На кафедре ботаники Ереванского университета установлен видовой состав грибов, вызывающих заплесневение сливочного масла и сыра [1—3]. Подавляющее большинство идентифицированных грибов известно как продуценты ряда микотоксинов, в первую очередь афлатоксина и стеригматоцистина. Структурная близость стеригматоцистина с афлатоксинами обуславливает сходное токсическое действие их. Как и афлатоксин, стеригматоцистин обладает выраженными мутагенными и гепатокарцерогенными свойствами [5, 7, 8]. Острая токсичность стеригматоцистина значительно менее выражена, чем у афлатоксина В₁, однако он синтезируется грибами в больших количествах [6].

В настоящей работе представлены результаты изучения способности штаммов *A. versicolor* и *A. nidulans* продуцировать стеригматоцистин на высокожирных молочных продуктах (сливочном масле, плавленом сыре), а также возможность перехода токсина из сырья в топленое масло. Исследовали также влияние продолжительности культивирования стеригматоцистинпродуцирующих штаммов и состава жидких питательных сред на синтез этого микотоксина.

Материал и методики. В работе использовали пять штаммов *A. versicolor* и три штамма *A. nidulans*, выделенных из сливочного и топленого масла.

Для искусственного заражения готовили споровую суспензию (10^6 конидий в 50 мл дистиллированной воды (из 7-дневной культуры, растущей на сусло-агаре, которую в количестве 1 мл шприцем наносили на поверхность масла или сыра). Зараженные образцы инкубировали в течение 30 дней при температуре 15—20°. Для химического анализа на наличие токенина использовали 15- и 30-дневные образцы. Повторность опытов трехкратная.

С целью сравнительной оценки питательных сред, способствующих синтезу стеригматоцистина, использовали жидкие среды Чапека, Чапека-Докса и сахарозно-дрожжевую среду. Токенин определяли на 20 и 30 дни инкубирования.

Хроматографический метод определения стеригматоцистина и продуктов с высоким содержанием жира разработан в Институте питания АМН СССР.

Результаты и обсуждение. Штаммы *A. versicolor* и *A. nidulans* при искусственном заражении ими сливочного масла и плавленого сыра дают умеренный рост. При росте *A. versicolor* на поверхности масла образуется желто-зеленый налет, с пигментом ярко-оранжево-красного цвета, диффузирующим в подповерхностный слой масла. Установлена прямая зависимость между степенью образования пигмента и концентрацией стеригматоцистина в масле. *A. nidulans* образует светло-бурые поверхностные и подповерхностные пятна глубиной до 2 см.

Химический анализ экстрактов молочных продуктов (8 образцов сливочного масла и 2—плавленого сыра) показал, что все исследуемые штаммы *A. versicolor* и *A. nidulans* продуцируют стеригматоцистин в количестве от 1,0 до 28,0 мг на 1 кг массы продукта (табл. 1). В образ-

Таблица 1. Синтез стеригматоцистина штаммами *A. versicolor* и *A. nidulans* при искусственном заражении сливочного масла и плавленого сыра

Субстрат	Вид и штамм гриба	Количество стеригматоцистина, мг/кг	
		сроки культивирования, дни	
		15	3
Сливочное масло	<i>A. versicolor</i> 42	1,3	5,6
Сливочное масло	<i>A. versicolor</i> 615	—	2,8
Сливочное масло	<i>A. versicolor</i> 563	0,2	1,0
Сливочное масло	<i>A. versicolor</i> 135	—	1,0
Сливочное масло	<i>A. versicolor</i> 126	1,5	2,5
Сливочное масло	<i>A. nidulans</i> 795	1,7	3,0
Сливочное масло	<i>A. nidulans</i> 165	7,0	28,0
Сливочное масло	<i>A. nidulans</i> 779	1,7	7,5
Плавленный сыр	<i>A. versicolor</i> 42	—	1,5
Плавленный сыр	<i>A. versicolor</i> 615	0,9	2,0

це масла, инокулированного штаммом *A. nidulans* 165, уровень стеригматоцистина достигал 28,0 мг/кг, в то время как на жидкой питательной среде количество его составляло 64 мкг/100 мл культуральной жидкости. По данным табл. 1, токенин не обнаружен в 15-дневных образцах сливочного масла, зараженного штаммами *A. versicolor* 615 и 135, и в плавленном сыре, зараженном штаммом *A. versicolor* 42. Максимальное образование микотоксина наблюдалось на 28—30 день после

чего уровень его в исследуемых продуктах заметно снижался. Сравнительный анализ синтеза токسينа в молочных продуктах и жидких питательных средах показал, что уровень его в молочных продуктах от 2 до 25 раз выше, чем при росте на средах, обычно рекомендуемых для синтеза стеригматоцистина.

Данные о влиянии продолжительности культивирования стеригматоцистинпродуцирующих штаммов и состава жидких питательных сред представлены в табл. 2, 3. Как видно из табл. 2, на жидких пита-

Таблица 2. Влияние срока культивирования на синтез стеригматоцистина штаммами *A. versicolor* на жидкой сахарозно-дрожжевой среде

Вид и штамм гриба	Количество стеригматоцистина, мкг/100 мл жидкой питательной среды с культуральной жидкостью	
	сроки культивирования, дни	
	20	30
<i>A. versicolor</i> 42	100	280
<i>A. versicolor</i> 615	—	32
<i>A. versicolor</i> 126	—	9
<i>A. versicolor</i> 135	100	205
<i>A. versicolor</i> 100	70	13,1
<i>A. versicolor</i> 728	150	292

Таблица 3. Влияние состава жидких питательных сред на продуцирование стеригматоцистина штаммами *A. nidulans*

Питательные среды	Номер штамма		
	количество стеригматоцистина, мкг/100 мл жидкой питательной среды		
	779	795	472
Сахарозно-дрожжевая	1400	950	670
Среда Чапека-Докса	2100	1065	2400
Среда Чапека	1000	700	850

тельных средах также наблюдалось максимальное образование токسينа на 30 день инкубирования. Причем наибольший выход стеригматоцистина зарегистрирован на среде Чапека-Докса.

Виды *A. versicolor* и *A. nidulans* неоднократно выделяли из сливочного масла, а затем, после перетопки, и из топленого. Процесс перетопки в соответствии с технологией производства осуществляется при температуре 80°. Экспериментальное исследование термостабильности диаспор указанных грибов показало, что они сохраняют жизнеспособность при температуре, не превышающей 70°, в течение 10 мин, мицелий же погибает при 42°. Использование заспоренного сырья для получения топленого масла неизбежно приводит к заражению воздуха цеха перетопки и оборудования, через которые становится возможной контаминация готовой продукции топленого масла плесеньобразующими грибами. Жизнеспособность грибов в топленом масле часто сох-

раняется также при нарушении температурного режима, предусмотренного технологическим процессом.

Стеригматоцистин является относительно термостабильным токсином. В процессе перетопки он разрушается частично и в топленое масло переходит 20—30% от исходного количества, содержащегося в сырье.

Полученные данные свидетельствуют о возможности загрязнения топленого масла стеригматоцистином при его производстве из сырья, пораженного грибами *A. versicolor* и *A. nidulans*, и диктуют необходимость проведения систематических исследований для установления частоты и уровня загрязнения стеригматоцистином молочных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вердян П. М. Микология и фитопатология. 15, 2, 120—125, 1981.
2. Григорян К. М., Эллер К. И., Осипян Л. Л., Максименко Л. В., Тугельян В. А. Всесоюз. конф. «Мицелиальные грибы». Пушкино, 1983.
3. Осипян Л. Л., Григорян К. М. Уч. зап. ЕГ, 159, 1, 130—132, 1985.
4. Эллер К. И., Григорян К. М., Осипян Л. Л., Тугельян В. А. Микология и фитопатология. 18, 6, 467—470, 1984.
5. Lillenoj E. B., Ciegler A. Mycol. Micorath. Appl, 35, 3, 1968.
6. Moreu C. Moisissares toxiques dans l'alimentation.—Masson et Cit., 471, Paris, 1979.
7. Nade K., Umeda M., Ueno Y. Carcinogenesis., 29, 45, 1981.
8. Purchase I. F. H., van der Watt Toxicol. Appl. Pharmacol., 26, 274, 1973.

Поступило 14.III 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 9 (43).1990

УДК 677.472

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *EUGLESA NITIDA* В ОЗЕРЕ СЕВАН

Э. Х. ГЯКАСЯН

Севанская гидробиологическая станция Армении,
лаборатория экспериментальной экологии, Ереван

Оз. Севан—моллюски Euglesa nitida—размерно-возрастная структура.

В настоящее время в условиях возрастающего антропогенного пресса экологические проблемы оз. Севан приобрели особую актуальность.

Двустворчатые моллюски (как фильтрующие организмы) активно участвуют в процессах самоочищения водоема. Несмотря на то, что они являются постоянным компонентом донных сообществ оз. Севан, их биология практически не изучена.

В работе представлены результаты изучения особенностей жизненного цикла одного из массовых видов двустворчатых моллюсков оз. Севан, роль которых значительна в формировании качества воды озера.

Материал и методика. Материалом для настоящей работы служили моллюски, собранные с помощью дночерпателя Петерсена в разных районах оз. Севан с глубин от 1 до 35 м в 1978 и 1984 гг.