

3. Чаевская Т.В., Белясова Н.А., Гриц Н.В. Трансдукционный перенос генетического материала в системе бактерий рода *Streptococcus* // Труды БГТУ. Сер. химии и химической технологии. – 1997. – Вып. V. – С. 32–36.

4. Белясова Н.А., Чаевская Т.В., Кандыбович И.И., Гриц Н.В. Получение и реверсия протопластов у некоторых штаммов бактерий рода *Lactococcus* // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2002. – № 1. – С. 68–72.

5. Белясова Н.А., Чаевская Т.В., Караева О.А., Гриц Н.В. Разработка метода слияния протопластов и селекция гибридных бактерий у лактококков // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2002. – № 2. – С. 84–87.

УДК 666.5:576.1

Р.М. Маркевич, доцент; Е.С. Какошко, инженер;  
А.Е. Кротович, студент; Е.М. Дятлова, доцент

### ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ОБРАЗЦОВ ГЛИН В ПРОЦЕССЕ ВЫЛЕЖИВАНИЯ

The influence of Gaidukovka field clay samples storage conditions (culture medium addition, duration and temperature of storage) upon the qualitative and quantitative composition of microflora and the properties of samples such as granulometric composition and filterability has been demonstrated.

На кафедре технологии стекла и керамики проводятся исследования по регулированию структурообразования глинистых дисперсий на основе местного сырья с целью получения керамических изделий с высокими технико-экономическими показателями. Глины белорусских месторождений различаются по химико-минералогическому составу и физическим свойствам, и поэтому необходимо установление закономерностей между составом, структурой, технологическими свойствами исходного сырья и процессами структурообразования. Одним из направлений этих исследований является изучение воздействия микроорганизмов.

Ранее нами было показано [1], что культуральная жидкость *Bacillus mucilaginosus* оказывает влияние на реологические, структурно-механические и сушильные свойства глины: возрастает содержание тонкодисперсных частиц, увеличивается пластичность, повышается прочность сухих и обожженных образцов из этой глины. Это может быть обусловлено непосредственным ферментативным воздействием на минералы, влиянием продуктов метаболизма, прежде всего органических кислот и экзополисахаридов, приводящих к диспергированию силикатов за счет процессов комплексообразования с ионами металлов.

Попытки выделения из образцов глины белорусских месторождений микроорганизмов, способных к разложению силикатов [2], привели к накоплению большого количества культур, каждая из которых, будучи выделенной в чистом виде и размноженной на жидкой питательной среде, оказывает в большей или меньшей степени воздействие на свойства глинистых дисперсий.

Следует, однако, отметить, что организация производства микробных препаратов из чистой культуры в условиях керамического производства связана со значительными затратами. Вместе с тем было замечено, что в условиях обработки глинистых суспензий и пластических масс культуральной жидкостью *Bacillus mucilaginosus* и выделенных культур существенно активизируется естественная микрофлора глин.

Вылеживание керамического сырья как способ повышения пластичности применяется с древних времен. При этом происходит бактериальное окисление органических веществ, окисление серосодержащих соединений, растворение железосодержащих и другие процессы, способствующие улучшению формуемости и гранулометрического состава сырья, снижению чувствительности к сушке, повышению механической прочности. На современном керамическом производстве вылеживание сырья не производится, поскольку это связано с дополнительными капитальными затратами на строительство и эксплуатацию помещений для хранения массы, однако переработка пластических керамических масс на современном типовом оборудовании не придает им тех высоких технологических характеристик, которые достигались при их длительном вылеживании.

Авторы работы [3] высказали предположение о возможности значительного сокращения процесса вылеживания керамических масс в условиях активизации деятельности микроорганизмов. Они впервые поставили цель изучить динамику развития микроорганизмов в фарфоровой массе при вылеживании и показали влияние микробиологических процессов на свойства фарфоровых масс. Относительно глин белорусских месторождений, которые характеризуются полиминеральностью состава и значительным количеством примесных минералов, такие исследования никогда не проводились.

Для повышения активности естественной микрофлоры нам представлялось целесообразным добавить в образцы глины жидкую питательную среду следующего состава (г/л): глюкоза – 20;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  – 1;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 1;  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – 1; pH 7,2–7,5. На 100 г сырья добавляли 10 мл жидкой среды или дистиллированной воды для получения образцов одинаковой влажности. Состав микрофлоры определяли в исходных образцах и после вылеживания их при комнатной температуре и температуре  $30^\circ\text{C}$  на протяжении 13 и 30 сут. Следует отметить, что на данном этапе мы не ставили целью провести полный анализ микрофлоры, в частности анаэробной. Задача заключалась в установлении зависимости между условиями вылеживания, составом микроорганизмов и свойствами глинистого сырья. Результаты анализа представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Морфологическая характеристика колоний микроорганизмов, выделенных из образцов глины месторождения «Гайдуковка»**

Среда для выделения	№ колоний	Описание колоний
1	2	3
Глюкозная среда	1-4.1	Колонии круглые, блестящие, выпуклые, на некоторых видно большое количество слизи, диаметр 1–2 мм
	П-16.1	Колонии молочного цвета, круглые, с гладкой блестящей поверхностью, выпуклые, полупрозрачные, диаметр до 3 мм
	П-16.2	Колонии матовые, непрозрачные, с неровными краями, диаметр до 5 мм
	П-18.2	Колонии светло-голубого цвета, с большим количеством слизи на поверхности, круглые, диаметр до 3 мм
	П-20.3	Колонии бледно-желтого цвета, круглые, с гладкой блестящей поверхностью, выпуклые, непрозрачные, диаметр до 1,5 мм
Питательный агар	1-1.1	Колонии молочного цвета, круглые, с гладкой блестящей поверхностью, выпуклые, полупрозрачные, диаметр до 3 мм

1	2	3
	1-1.2	Колонии бледно-желтого цвета, круглые, с гладкой блестящей поверхностью, выпуклые, непрозрачные, диаметр до 1,5 мм
	1-1.3	Колонии бесцветные, прозрачные, бесформенные, края ровные
	1-1.4	Колонии плотные, молочного цвета, непрозрачные, неблестящие, с фестончатыми краями
	1-2.4	Колонии круглые, имеют незначительный блеск, молочного цвета, поверхность неровная
	1-3.2	Колонии круглые, выпуклые, белые, непрозрачные, поверхность неровная, диаметр до 7 мм
	П-1.1	Колонии молочного цвета, круглые, блестящие, непрозрачные, диаметр до 1 мм
	П-1.2	Колонии светло-желтого цвета, круглые, блестящие с гладкой поверхностью, диаметр до 1 мм
	П-2.2	Колонии молочного цвета, непрозрачные, неправильной формы
	П-3.1	Колонии ярко-желтого цвета, круглые, блестящие, с ровными краями, диаметр до 3 мм
	П-4.2	Колонии круглые, блестящие, с гладкой поверхностью, бледно-розовые, диаметр до 1 мм
	П-6.2	Колонии матовые, непрозрачные, с неровными краями, диаметр до 5 мм
	П-6.3	Колонии круглые, непрозрачные, молочного цвета, с гладкой блестящей поверхностью, диаметр до 5 мм

Анализ количественного и качественного состава микроорганизмов позволил установить следующие закономерности. Исходные образцы глины месторождения «Гайдуковка» характеризуются небольшим разнообразием микрофлоры, среди которой преобладают слизистые бактерии (колонии 1-1.1, 1-4.1). Добавление в образцы глины питательной среды приводит в процессе вылеживания к более существенному расширению спектра микроорганизмов (колонии 1-1.1, 1-1.2, 1-1.3, П-1.1, П-1.2, П-2.2) по сравнению с образцами, в которые добавлена вода. По мере увеличения длительности вылеживания с 13 до 30 сут (при температуре 30<sup>0</sup>С) активно развивающаяся микрофлора приводит к подавлению развития тех микроорганизмов, которые были обнаружены в исходных образцах (колонии 1-1.1, 1-4.1). Их содержание снижается с 98 до 30%. При этом для развития этих основных обитателей глины данного месторождения предпочтительной является комнатная температура, при которой их содержание после 30-суточного вылеживания еще сохраняется на уровне 80%. При 30<sup>0</sup>С развитие большого количества разнообразных микроорганизмов приводит к более существенному изменению свойств образцов глины: увеличивается дисперсность частиц, снижается фильтруемость глинистой суспензии.

**Влияние условий обработки образцов глины месторождения «Гайдуковка»  
на состав выделенной микрофлоры**

Условия обработки образцов глины			Среда для выделения микроорганизмов	Номер выделенных колоний	Доля в общем количестве микроорганизмов, %		
Температура	вводимая добавка	длительность					
Без вылеживания			ПА	1-1.1	90		
				1-1.2	3		
				1-1.3	3		
				1-1.4	1		
30°С	ГС	13 сут	ГС	1-4.1	99		
			ПА	1-1.1	98		
				1-1.2	1		
				1-1.3	1		
			ГС	1-1.1	80		
				П-16.1	10		
		П-16.2	10				
		30 сут	ПА	1-1.1	30		
				1-1.2	24		
				1-1.3	12		
				П-1.1	10		
				П-1.2.	8		
			П-2.2	6			
	вода	30 сут	ПА	1-1.1	70		
				П-3.1	10		
				1-1.2	8		
				1-1.3	7		
				1-1.4	3		
Комн.	ГС	13 сут	ПА	1-1.1	85		
				1-1.2	6		
				1-1.3	4		
				1-1.4	2		
				30 сут	ПА	1-1.1	80
						П-3.1	6
				1-1.2	6		
				1-1.3	3		
				1-1.4	2		
				П-1.2	2		

Таким образом, процесс структурообразования глинистой дисперсии более активно протекает в условиях, которые стимулируют развитие микроорганизмов: добавление питательной среды, оптимальная температура. Дальнейшие исследования должны быть посвящены установлению технологических характеристик образцов глины, подвергшихся вылеживанию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Маркевич Р.М., Дятлова Е.М., Какошко Е.С., Крепская М.В. Применение микроорганизмов для улучшения свойств керамических масс // Микробиология и биотехнология XXI столетия: Материалы Международной конференции, Мн. – 2002. – С.200–201.

2. Маркевич Р.М., Какошко Е.С., Кротович А.Е., Змачинская Ю.А., Дятлова Е.М. Выделение из местного сырья бактерий, способных к разложению силикатов // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. – 2002. – Вып. X. – С.25–28.

3. Масленникова Г.Н., Платов Ю.Т., Халилуллова Р.А., Авакян З.А., Шелоболдина Е.С., Каравайко Г.И. Влияние микроорганизмов на свойства фарфоровых масс при вылеживании // Стекло и керамика. – 1999. – № 10. – С.15–22.

УДК 543.4:637.1.04

А.В. Игнатенко, ст. преподаватель

### ИСПЫТАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АНАЛИЗАТОРА МОЛОКА «ЛАКТАН 1-4»

Ultrasonic milk analyzers "Lactan 1-4" were tested by arbitration methods. It was researched an accuracy and precision of the devices. It was recommended to reduce systematic errors of protein, fat, SNF and density estimation in milk by recalibration of analyzers.

Техническое перевооружение предприятий является одним из основных источников ресурсосбережения, повышения эффективности производства и переработки сырья, улучшения качества и конкурентоспособности готовой продукции.

Большой интерес у молокоперерабатывающих предприятий и сертификационных центров вызывают инструментальные средства контроля химического состава молока и молочных продуктов, поскольку содержание белков, жиров, углеводов определяет биологическую и пищевую ценность продуктов, а также лежит в основе их ценообразования.

Использование химических методов анализа состава молока и молочных продуктов экономически не эффективно при массовых измерениях, наносит ущерб предприятиям и технически вредно для развития производства. В этой связи химические методы постепенно вытесняются инструментальными средствами измерений. Одним из направлений инструментального контроля химического состава молока и молочных продуктов является использование ультразвуковой технологии анализа, основанной на измерении скорости распространения ультразвуковых колебаний от химического состава молока и температуры [1].

В России были разработаны ультразвуковые экспресс-анализаторы молока «Клевер-1М», «Лактан 1-4». Анализатор «Клевер 1М» работает от аккумулятора и применяется для измерений массовой доли жира, СОМО, плотности молока и может использоваться на фермах, заготовительных пунктах и в фермерских хозяйствах. Ультразвуковой анализатор «Лактан 1-4» предназначен для измерений химического состава молока в условиях лабораторий предприятий малой и средней мощности. Выпущено 16 модификаций прибора, различающихся по функциональным возможностям. Последние модели анализатора позволяют провести одновременное измерение содержания жира, СОМО, белка, плотности молока, автоматический подогрев, термостатирование, промывку измерительной ячейки, обработку и накопление данных в памяти микропроцессора, хранение калибровок до 4 видов продукции, сопряжение с персональным компьютером и передачу результатов в базу данных.