

Таблица 1

Физико-механические свойства термообработанных образцов на основе опоки

Группа порошка	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Полная усадка, %	Водопоглощение, % по массе	Предел прочности при сжатии, МПа
I	1,087	3,48	43,5	20,25
II	1,109	3,38	43,7	16,5
III	1,130	3,24	44,2	16,7
IV	1,239	4,08	44,6	12,11
V	1,147	3,8	45,3	14,81

Результаты (табл. 1 и 2) показывают, что добавка модификатора – опоки уменьшает полную усадку: для композиции чаганский суглинок- опока по сравнению с полной усадкой опоки на 36,7%; для композиции халиловский суглинок – опока на 62,6%, а для композиции таскалинский суглинок – опока, на 13% увеличивается полная усадка.

При этом средняя плотность: для композиции чаганский суглинок – опока увеличивается на 16,3%;

для композиции халиловский суглинок – опока увеличивается на 16,9%; а для композиции таскалинский суглинок – опока на 14,4% по сравнению со средней плотностью опоки равной 1,13 г/см<sup>3</sup> [6-7].

По результатам определения водопоглощения: для композиции чаганский суглинок- опока водопоглощение уменьшается на 28%; для композиции халиловский суглинок – опока на 27,2%, а для композиции таскалинский суглинок – опока на 23,5%.

Таблица 2

Влияние модификатора на физико-технические свойства керамического черепка

Суглинок	Вид модификатора	Полная усадка, %	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водопоглощение % по массе
Чаганский суглинок	-	1,0	1,76	17,0
Чаганский суглинок	Опока	2,2	1,35	31,4
Таскалинский суглинок	-	1,1	1,55	23,5
Таскалинский суглинок	Опока	4,0	1,32	33,4
Халиловский суглинок	-	1,6	1,83	16,6
Халиловский суглинок	Опока	1,3	1,36	31,8

Таким образом, установлена возможность улучшения физико-механических свойств стеновой керамики на основе лессовидных суглинков путем модифицирования опокой.

#### Список литературы

1. Ботвина Л.М. Строительные материалы из лессовидных суглинков. Ташкент: Укитувчи, 1984. с.40.
2. Монтаев С.А., Сулейменов Ж.Т. Стеновая керамика на основе композиции техногенного и природного сырья Казахстана. – Уральск, 2006 – 190 с.
3. Перспективы формирования сырьевой базы стройиндустрии с использованием техногенного сырья из отвалов Кашпирского рудника Самарской области: монография / Н.Г. Чумаченко, В.В. Тюриков, С.Е. Баннова, Д.В. Кириллов; Самарск. гос. арх.-строит. ун-т Самара, 2006. – 200 с.
4. Камалов С.А., Ли К.А. География размещения месторождений природных ископаемых Уральской области и их народнохозяйственного применения. – Уральск, 1992. – 139 с.
5. Котляр В.Д., Талпа Б.В. Опоки – перспективное сырье для стеновой керамики // Строительные материалы. – 2007. – №2 – С. 31–33.
6. Технология стеновой керамики с использованием опоки : сб. материалов VI междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. С.А. Монтаева. – Волгоград: Волг. а.-с. ун-т, 2011. – 225 с.
7. Использование опоки Западно-Казахстанского месторождения для модификации составов керамических масс с целью получения эффективной стеновой керамики: сб. материалов VI междунар. конф. / под общ. ред. С.А. Монтаева. – Пенза: Пенз. а.-с. ун-т, 2011. – 139 с.

#### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СУСЛА НА РОСТ ДРОЖЖЕЙ *KLUYVEROMYCES LACTIS Y-1490*

Овсянникова Е.В., Бирагова С.Р., Бирагов Д.А.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
Владикавказ, e-mail: ovsjannikova-katjusha@rambler.ru

В России вырабатывается более 1/6 из мирового производства этилового спирта. Основными потребителями пищевого этилового спирта являются ликеро-водочная и винодельческая отрасли пищевой промышленности. Пищевой спирт – это высококонцентрированная смесь почти чистого этилового спирта с водой. 95%-й пищевой этиловый спирт как пищевой продукт реализуется только в районах Крайнего Севера и Сибири. В основном же он

используется в качестве основного или вспомогательного сырья при изготовлении водок, ликеров, наливок, горьких и сладких настоек, виноградных и плодово-ягодных вин.

Пищевой этиловый спирт получают из растительного сырья, богатого крахмалом (картофеля, зерна злаков, отходов крахмалопаточного производства) и инулином (топинамбура и корней цикория), или из сырья, содержащего сахара (мелассы – отхода сахарного производства, сахарной свеклы, некондиционного сахара-сырца, стеблей сахарного тростника, некондиционных плодов и ягод, включая виноград, а также из отходов виноделия).

Дрожжи были первыми микроорганизмами, которые человек стал использовать для удовлетворения своих потребностей. Основное свойство дрожжей, которое всегда было привлекательным для человека – это способность к образованию довольно больших количеств спирта из сахара.

Сахар, содержащийся в сусле, сбраживают в спирт дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*. Эти дрожжи обладают высокой бродительной энергией (быстро и полно сбраживают сахара), имеют анаэробный тип дыхания, являются устойчивыми к продуктам своего обмена и к продуктам обмена посторонних микроорганизмов, а также к изменению состава среды, переносят большую концентрацию солей и сухих веществ, содержащихся в сусле.

**Целью исследований** являлось изучение влияния различных видов сусла на рост дрожжей *Kluveromyces Y-1490*. В качестве субстрата использовали творожную, подсырную сыворотку, а также кукурузное сусло. Химический состав выбранных видов сусла приведен в табл. 1.

В качестве сравнения было выбрано кукурузное сусло, так как оно обладает повышенной крахмалистостью, а также представляет собой смесь тонкоизмельченной клетчатки и крахмальных зерен в виде легко перекачиваемой суспензии.

**Таблица 1**  
Характеристика используемого сусла

Показатели	Творожная сыворотка	Подсырная сыворотка	Кукурузное сусло
Содержание сухих веществ/крахмала, %, всего	5,0	5,0	67,5
Лактозы/ сахара	3,5	4,0	4,0
Белковые вещества	0,5	0,4	10,3
Минеральные вещества	0,8	0,7	1,4
Жир	0,2	0,2	4,9
Зола	0,6	0,5	1,2

*Объектом исследования* являлись дрожжи *Kluyveromyces lactis* Y-1490. Лактозосбраживающие дрожжи, используемые для получения спирта, обладают высокой степенью устойчивости к посторонней микрофлоре (сыворотка содержит большое количество молочнокислых бактерий), толерантностью к накапливаемому в среде спирту, способностью сбраживать концентрированную (сгущенную) сыворотку и обеспечивают высокий выход продукта за сравнительно короткий промежуток времени (экономический коэффициент или «эффективность брожения»).

Посев и накопление биомассы дрожжей *Kluyveromyces* проводили по известной методике. В качестве питательной среды служили 3 вида сусла, а в качестве продуцента использовались дрожжи *Kluyveromyces*, которые вносили в субстрат в количестве 10% от содержания лактозы в сыворотках и сахара в кукурузном сусле. Рост биомассы проходил в термостате при температуре 28-30 °С, рН 4,0 и аэрации двое суток.

Полученную суспензию дрожжей использовали в качестве посевного материала для проведения спиртового брожения в подготовленных видах сусла.

Подсчет выросшей культуры на косяках определяли в камере Горяева через каждые 10 часов. Поэтапное накопление биомассы дрожжей штамма Y-1490 приведено в табл. 2.

**Таблица 2**  
Изменение титра клеток в зависимости от используемого вида сусла

Время роста культуры, ч	Титр клеток, 10 <sup>6</sup> ед/см <sup>3</sup>		
	Подсырная сыворотка	Творожная сыворотка	Кукурузное сусло
0	10	10	7
10	20	13	10
20	48	40	35
30	60	54	49
40	70	62	57
50	95	80	78
60	118	105	98

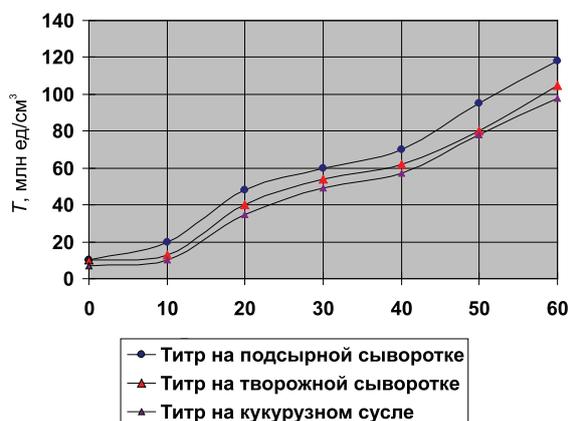
Из данных таблицы видно, что наибольший рост дрожжей происходил именно в сырье, содержащем лактозу, т.к. дрожжи *Kluyveromyces* предназначены непосредственно для сбраживания сыворотки в спирт.

На основании данных таблицы построили график изменения титра клеток дрожжей *Kluyveromyces lactis* с течением времени.

Сбраживание проводили в емкостях из нержавеющей стали с перемешивающим устройством и барбатерами. Брожение протекало при постоянном

перемешивании среды с периодической подачей воздуха. Эти операции являлись необходимыми при использовании лактозосбраживающих дрожжей, что кардинально отличает данный процесс от процессов получения спирта из традиционных видов сырья с введением сахаромидетов.

**Зависимость роста дрожжей от вида используемого сусла**



По окончании процесса брожения, когда содержание спирта составляло не более 6%, бражку через промежуточную емкость направляли на перегонку и ректификацию с применением режимов, принятых в спиртовой промышленности.

**Выводы.** На основании проведенного эксперимента можно заключить, что дрожжи *Kluyveromyces lactis* могут быть использованы для получения этилового спирта из крахмалосодержащего сырья, но их применение является не целесообразным с экономической точки зрения, так как данный вид дрожжей частично сбраживает крахмал и дает низкий выход готового продукта, что ведет к большим потерям крахмала и образованию большого количества после-спиртовой барды.

**Список литературы**

- Евдокимов И.А. Современное состояние и перспективы использования лактозосодержащего сырья // Известия вузов. Пищевая технология. – 1997. – №1.
- Залашко М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. – М.: Агропромиздат, 1990.
- Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная технология в молочной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
- Храмцов А.Г., Евдокимов И.А. Рациональная переработка молочной сыворотки // Молочная промышленность. 1996.

**САМОДЕЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИСПРАВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Оленин А., Калеева Ж.Г.

Орский гуманитарно-технологический, филиал ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Орск, e-mail: jkaleeva@yandex.ru

Представленное в проекте сервисно-эксплуатационное оборудование не имеет своего прототипа, и не является усовершенствованием каких либо уже готовых стендов. Идея создания стенда для проверки исправности электрооборудования автомобиля возникла в процессе последовательного исключения из электрических цепей автомобиля деталей, не относящихся к проверяемому оборудованию. Проверяемым оборудованием в настоящем проекте являются: спидометр, реле указателей поворотов, кнопка аварийной световой сигнализации. Впоследствии оставшееся