

**ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *ACETOBACTER* И
ALICYCLOBACILLUS В СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ
ПО ТЕХНОЛОГИИ ОТЖИМА**

Т.В. Романовская, Т.А. Сеньковец

Полесский государственный университет,

tanya_romanovskaya_02@mail.ru

Аннотация. В образцах яблочного и апельсинового сока *Acetobacter* не обнаружен, морковного сока обнаружен во всех разведениях. Наибольшая плотность колоний при разведении 10^{-1} , наименьшая -10^{-3} . Микроорганизмы рода *Alicyclobacillus*, отсутствовали во всех образцах продукции.

Ключевые слова: фруктовые соки, овощные соки, выделение бактерий, микроскопирование, *Acetobacter*, микроорганизмы порчи сока.

Производство плодоовощных и фруктовых соков является важным звеном агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Здесь, по сравнению с другими отраслями, стоят более сложные задачи, заключающиеся не только в необходимости произвести продукцию, но и как можно полнее ее сохранить, переработать в высококачественные продукты питания богатые биологически активными веществами – витаминами, макро- и микроэлементами, органическими кислотами, сахарами [2, с. 328].

Наиболее часто используется метод прессования. Эффективность этого метода зависит от предварительного извлечения сока, величины давления пресса, степени измельчения мезги и высоты слоя мезги. Выжимки сырья после прессования разрыхляют и вторично прессуют. При очистке и осветлении сока из неферментированной мезги используют методы обработки пектолитическими ферментами, оклейки, фильтрации, сепарирования. Помимо этого, ферментами обрабатывают выжимки, которые остаются после прессования мезги, вследствие чего получают дополнительное количество сока [1, с. 48]. Фильтрация соков заключается в фильтровании с помощью различных тканевых, асбестовых и диатомитовых фильтрах. Сепарирование является одним из самых эффективных способов осветления. В результате этого процесса происходит выгрузка осадка с помощью многокамерных ручных или центробежных сепараторов [4, с. 184].

В соковой продукции находят различные микроорганизмы, например, уксуснокислые бактерии рода *Acetobacter*. Они развиваются в вине, соке, слабоалкогольных напитках, в не плотно закрытых емкостях, поэтому важно следить на производстве за герметичностью упаковок, чтобы не

происходило брожение соков [3, с. 4]. Данный процесс может привести к порче продукта, из-за активно размножающихся бактерий. Попадание испорченного сока в организм человека, может привести к кишечным расстройствам.

Цель работы: обнаружение и идентификация бактерий рода *Acetobacter* и *Alicyclobacillus* в фруктовых и овощных соках, произведенных по технологии отжима.

Материалы и методы: Исследования проводились на базе учебной микробиологической лаборатории биотехнологического факультета УО "Полесский государственный университет" в апреле 2022 года. В качестве объекта исследования были взяты соки различных производителей: линейку сокового бренда "Сочный" от компании СООО "Оазис групп": яблочный и апельсиновый сок, а также морковный сок компании ОАО "Сады Придонья".

Для проявления жизнедеятельности бактерий, находящихся в соковой продукции, потребительские упаковки, не вскрывая, помещали в термостаты с температурным режимом 37 °С в течение 3 суток.

Контроль осуществляли путем анализа пробы, отобранной из потребительской упаковки с продукцией, попавшей в выборку. Для анализа стерильной пипеткой отбирали 10 г продукта. Отбранную пробу помещали в стерильную посуду, с плотно закрывающейся крышкой.

Для осуществления посева были взяты разведения: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . После приготовления и стерилизации готовую питательную среду Ацетобактор–агар с глюкозой разлили по стерильным чашкам Петри и дождались застывания. С помощью стерильной пипетки $0,1 \text{ см}^3$ полученных разведений перенесли в середину каждой чашки с заранее маркированной крышкой. Равномерно распределили посевной материал, не касаясь стенок чашек, пока на поверхности агара не осталось видимой жидкости. Чашки Петри перевернули крышкой вниз, поместили в термостат и инкубировали при $37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение $48 \pm 2 \text{ ч}$.

По истечению времени культивирования (5–7 дней) проводили подсчет КОЕ по формуле 1:

$$M = (\alpha * 10^n) / V \quad (1)$$

Где M – количество клеток в 1 мл;

a – среднее число колоний при высеве разведения;

V – объем суспензии, взятый для посева, в мл;

10^n – коэффициент разведений.

Для идентификации полученных микроорганизмов были использованы следующие методы: окрашивание по Граму, выявление капсул по Дюгиду, определение каталазной активности, окраски волютиновых гранул по Леффлеру, определение индола, определение сахаролитической активности.

Выделение бактерий рода *Alicyclobacillus* проводили в соответствии с ГОСТ 33163-2014 "Продукция соковая". Для осуществления посева были взяты разведения: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , посева производились на дифференциально-диагностическую среду для обнаружения и подсчета бактерий рода *Alicyclobacillus* во фруктовых соках (YSG–агар), инкубировали при $45 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение $48 \pm 2 \text{ ч}$.

Результаты и их обсуждение. Учет результатов проводился после инкубации чашек Петри с посевом образцов сока на предмет наличия бактерий рода *Acetobacter* при 37 °С. Кроме того, был проведен количественный анализ концентрации бактерий в исследуемых образцах сока. Результат представлен в таблице.

Таблица – Результат определения бактерий рода *Acetobacter* в образцах сока

Исследуемый образец	Концентрация бактерий, КОЕ/мл		
	Разведения образцов		
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
Сок яблочный	0	0	0
Сок морковный	$4,3 * 10^2$	$2,4 * 10^2$	$1,8 * 10^3$
Сок апельсиновый	0	0	0

Клетки исследуемых микроорганизмов на среде Ацетобактер–агар с глюкозой при микроскопировании выглядели следующим образом: грамотрицательные бесспоровые малоподвижные бактерии, по форме напоминающие утолщенные палочки, имеют положительную каталазную активность.

В результате проведенных исследований было выявлено, что на чашках Петри с образцами яблочного и апельсинового сока рост культуры *Acetobacter* не наблюдался. В образце морковного сока наблюдали хороший рост колоний при всех разведениях. При разведении 10^{-1} наблюдали большую плотность колоний. А при разведении 10^{-3} образовалось наименьшее число колоний.

При идентификации выделенная культура имела следующие признаки: грамотрицательные бесспоровые малоподвижные утолщенные палочки с волутиновыми гранулами, положительной каталазной активностью и не имеющая капсул и индола. Кроме того, данные микроорганизмы расщепляют глюкозу и не расщепляют лактозу. На основании этих результатов можно подтвердить принадлежность выделенных бактерий к роду *Acetobacter*.

Результаты проведенных экспериментов показали, что ни один из исследуемых образцов сока не содержит бактерий, относящихся к роду *Alicyclobacillus*, что свидетельствует о том, что исследуемые образцы не содержат микроорганизмы, отвечающие за плоско-кислый тип порчи соковой продукции.

Из выше перечисленных результатов мы можем сделать вывод о том, что соковая продукция, которая была взята на исследования, обладает высоким качеством и была приготовлена в соответствии технологическим стандартам, за исключением морковного сока, в образцах которого были идентифицированы колонии бактерий рода *Acetobacter*.

Список использованных источников

1. Ермолаева, Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков: учебник / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: Изд-во Академия, 2013. – 416 с
2. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 421 с.
3. Чалых, Т.И. Товароведение упаковочных материалов и тары для потребительских товаров: учебное пособие / Т.И. Чалых. – Москва: Изд-во Академия, 2014. – 368 с.
4. Юдольф, В.В. Производство безалкогольных напитков: учебник / В.В. Юдольф, А.В. Орещенко. – СПб.: Профессия, 2013. – 274 с.