

Борисенко О.А., н.с.

ВНИИПБиВП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, Москва)

МИНИМАЛЬНАЯ ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

*Аннотация. В настоящем исследовании рассматривается подбор концентрации питательной среды, на которой наблюдается минимальный рост молочнокислых бактерий. Изучается влияние питательных веществ на кислотообразование различных штаммов молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии предъявляют высокую требовательность к питательным веществам. Для их роста крайне необходим полный комплекс аминокислот, входящих в натуральные белки. Большинство молочнокислых бактерий нуждается в витаминах, причем различные штаммы молочнокислых бактерий нуждаются в различных витаминах. Исследования вели на квасном сусле, приготовленном из концентрата квасного сусла, с различным содержанием сухих веществ. Опыты проводили с двумя штаммами молочнокислых бактерий *Lactobacillus fermenti* штамм 13 и *Lactobacillus plantarum* штамм 858. Проверяли изменение кислотности при культивировании этих штаммов на среде с разной концентрацией сухих веществ. Кислотность определяли методом титрования раствором гидроксида натрия. Установили, что на квасном сусле с концентрацией сухих веществ 0,06% рост молочнокислых бактерий минимален.*

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, штаммы, кислотность, квасное сусло.

O.A. Borisenko, Researcher

All-Russian Scientific Research Institute of the Brewing, Non-Alcoholic and Wine Industry -
Branch of the V.M. Gorbатов Federal Research Center of Food Systems of RAS, Moscow, Russia

MINIMUM NUTRIENT ENVIRONMENT FOR LACTIC ACID BACTERIA

*Annotation. The present study examined the selection of the nutrient medium concentration at which minimal growth of lactic acid bacteria observed. Studied the nutrients influence on the acid formation of lactic acid bacteria various strains. Lactic acid bacteria present high demands on nutrients. For their growth, a complete complex of amino acids, which are part of natural proteins, is essential. Most of lactic acid bacteria require vitamins, and different strains of them are need different vitamins. The research was conducted on kvass wort, prepared from kvass wort concentrate, with a different solids content. The experiments were carried out with two strains of lactic acid bacteria *Lactobacillus fermenti* strain 13 and *Lactobacillus plantarum* strain 858. The change in acidity was observed in the cultivation of these strains in a medium with a different solids concentration. The acidity was determined by titration with a solution of sodium hydroxide. It was found that on kvass wort with a concentration of dry substances of 0.06%, the growth of lactic acid bacteria is minimal.*

Key words: lactic acid bacteria, strains, acidity, kvass wort.

Молочнокислые бактерии представляют собой группу микроорганизмов, предъявляющих высокую требовательность к составу питательной среды. Высокая требовательность молочнокислых бактерий к питательным компонентам объясняется тем, что ферментативный аппарат их по сравнению с другими микроорганизмами очень прост и они обладают ограниченной способностью синтеза биологически важных веществ [1].

Молочнокислые бактерии не развиваются на субстратах из минеральных солей, глюкозы и смеси аминокислот, так как нуждаются в сложных источниках азота, требуют полного комплекса аминокислот, входящих в натуральные белки [2].

Минеральные соединения потребляются молочнокислыми бактериями в незначительном количестве. Наибольшее позитивное воздействие на рост молочнокислых бактерий оказывает калий [3].

Известно, что большинство молочнокислых бактерий для своего развития нуждаются в ряде витаминов [1]. Для некоторых видов этой группы микроорганизмов необходимо наличие рибофлавина, для других – никотиновая кислота, которая стимулирует не только рост и развитие молочнокислых бактерий, но и образование ими молочной кислоты. Отдельные виды бактерий для обеспечения своего роста и ферментативной активности нуждаются в пантотеновой и фолиевой кислоте. Другие штаммы, относящиеся к различным семействам, требуют для роста пиридоксин и биотин. Физиологическое состояние молочнокислых бактерий находится в определенной зависимости от состава питательной среды. Для того чтобы определить какие витамины являются необходимыми для жизнедеятельности данного штамма молочнокислых бактерий, следует подобрать такой состав питательной среды, на которой рост культуры был бы минимальным, и лишь добавление одного или нескольких витаминов оказывало бы заметное положительное действие. Изучать влияние отдельных химически чистых веществ лучше всего при культивировании бактерий на синтетической питательной среде, но эти среды очень сложны [4]. Нами была сделана попытка использовать в качестве минимальной среды для молочнокислых бактерий квасное сусло, приготовленное из концентрата квасного сусла.

Цель работы состояла в определении нижней границы содержания сухих веществ в квасном сусле, при которой рост микроорганизмов будет минимальным.

Опыты проводили с двумя штаммами молочнокислых бактерий *Lactobacillus fermenti* штамм 13 и *Lactobacillus plantarum* штамм 858.

Проверяли изменение кислотности при культивировании этих штаммов бактерий на квасном сусле с содержанием сухих веществ - 7%, 5%, 3% и 2%. Кислотность определяли титрованием раствором гидроксида натрия (NaOH) концентрацией 0.1 моль/дм³. На 100 см³ питательной среды вносили 4 см³ посевного материала. Кислотность определяли через 72 часа выращивания в термостате при температуре +30°. Результаты проведенного опыта (табл.1) показали, что содержание сухих веществ в питательной среде необходимо уменьшить.

Таблица 1 – Динамика кислотности при культивировании бактерий *Lactobacillus fermenti* и *Lactobacillus plantarum*

Содержание сухих веществ, %	Кислотность через 72 часа, см ³ 1 моль/дм ³ NaOH на 100 см ³ сусла	
	штамм 13	штамм 858
7,00	8,30	7,65
5,00	7,40	6,60
3,00	4,90	4,65
2,00	3,55	3,75

В следующем этапе работы по подбору минимальной питательной среды для молочнокислых бактерий, была поставлена серия опытов, в которых из концентрата квасного сусла готовили питательную среду с содержанием сухих веществ 1,00%. Затем из этого исходного сусла делали ряд последовательных разведений. Количество посевного материала, условия культивирования и определение титруемой кислотности те же, что и в предыдущих опытах.

По результатам, полученным в этой серии опытов (табл.2) можно считать, что при разведении сусла до содержания сухих веществ 0,06%, найден нижний предел плотности среды.

Таблица 2 – Результаты подбора минимальной питательной среды

Содержание сухих веществ, %	Кислотность через 72 часа, см ³ 1 моль/дм ³ NaOH на 100см ³ суслу	
	штамм 13	штамм 858
1,00	1,35	0,95
0,33	1,10	0,70
0,25	0,88	0,60
0,17	0,52	0,52
0,10	0,48	0,43
0,06	0,36	0,32

Таким образом, в результате первого этапа работы по изучению влияния питательных веществ на кислотообразование молочнокислых бактерий была подобрана концентрация питательной среды, на которой наблюдается минимальный рост культур. Такой питательной средой является сусло, приготовленное из концентрата квасного суслу, с содержанием сухих веществ 0,06%. Используя минимальную питательную среду, в дальнейшем можно выяснить какие из витаминов оказывают стимулирующее влияние на жизнедеятельность и биохимическую активность различных штаммов молочнокислых бактерий.

Список литературы

1. Киреева З.В. Современные представления по биохимии и физиологии молочнокислых бактерий/ З.В.Киреева, Т.А.Егорова //Ученые записки Московского государственного педагогического института им. В.И.Ленина -1978 , вып.15 – с.87-122
2. Кобелев К.В.Использование молочной сыворотки при разведении чистых культур молочнокислых бактерий для производства кваса/ К.В.Кобелев, О.А.Борисенко, А.В.Бойков// Пиво и напитки – 2014 - №5 –с.16-18
3. Саришвили Н.Г. Микробиологические основы технологии шампанизации вина / Н.Г. Саришвили, Б.Б. Рейтблат – М.: Пищепромиздат – 2000 – 365 с.
4. Квасников Е.И. Биология молочнокислых бактерий/ Е.И.Квасников – изд-во АН УзССР - 1960 – 351с.