

Изобретение относится к микробиологической и пищевой промышленности и может быть использовано для производства кисломолочных продуктов.

Известен наиболее близкий к заявляемому способ приготовления сухой бактериальной закваски [1], где технологический процесс включает следующие операции: приготовление питательной среды, засев и выращивание биомассы лактобактерий, подготовка компонентов защитной среды, соединение биомассы с защитной средой, розлив, замораживание продукта в спиртовой ванне охлаждающего устройства сублимационного аппарата при температуре 40°C в течение не более 30 мин. Затем осуществляют закалку продукта в холодильном аппарате с температурой (-30°)С с продолжительностью не менее 12 ч. Сублимационная сушка характеризуется понижением температуры продукта с (-30) до (-50)°С в течение 8 ч постепенным повышением до достижения 0°С, затем до 37°С. Общая продолжительность сублимационной сушки 20 -24 ч, на аппаратах КС-30. Сублимационная сушка идет в процессе глубокого вакуума.

Из-за краткого времени технологических процессов замораживания, закалки и сушки происходит резкий перепад температур и вызывает травмирование клеток бактерий, т.е. разрыв внешних оболочек бактерии, при этом происходит резкая глубинная эвакуация влаги из клеток, что, в конечном итоге, влияет на жизнеспособность бактерий и качество препарата в целом.

Задачей, на которую направлено изобретение, является создание способа приготовления сухого лактобактерина ацидофильного, в котором путем изменения режимов технологических операций достигается получение бактериального препарата с высоким содержанием жизнеспособных микробных клеток, что улучшает качество препарата в целом.

Поставленная задача решается тем, что в способе приготовления сухого лактобактерина ацидофильного, включающем приготовление питательной среды, засев и выращивание биомассы лактобактерий, смешивание этой биомассы с компонентами защитной среды, розлив, замораживание, закалку и сублимационную сушку согласно изобретению замораживание биомассы производят до температуры (-35)°С - (-38)°С в течение 10 - 14 ч, закалку осуществляют выдержкой при этой температуре в течение 5 - 7 ч, а сублимационную сушку проводят, постепенно нагревая до 0°С в течение 35 -40 ч, после чего повышают температуру до 30 - 35°С в течение 5 - 6 ч и выдерживают при этой температуре в течение 10 -14 ч.

Благодаря столь плавным переходам замораживания биомассы со средой, высушивание производят в течение 12 ч до температуры {-33}°С, (-35)°С и закалку ведут при той же температуре в течение 6 ч, при этом сублимационная сушка включает постепенный нагрев до 0°С в течение 35 - 40 ч с последующим повышением температуры до 30°С в течение 5 - 6 ч и выдержкой при той же температуре в течение 12 ч, такой режим является более щадящим, что дает возможность получить биопродукт с высоким содержанием живых клеток бактерий, При таком режиме приготовления бактериального препарата исключается перегрев биоклеток, так как процесс идет плавно, исключается резкий температурный перепад, что позволяет предотвратить разрушение клеток кристалликами льда и достигается более полная эвакуация влаги из глубинных участков клеток при максимальном сохранении субстанции биопродукта, чем повышается его биологическая активность. Обоснование граничных значений режимов см. в таблице.

Способ осуществляется следующим образом.

Приготовление питательной среды. Среда для накопления биомассы лактобактерий готовится на основе осветленной молочной сыворотки с добавлением кукурузного экстракта, молока, экстракта из пшеничных отрубей и сернокислого марганца, как стимуляторов роста, и буферных солей.

В осветленную сыворотку вводят растворы кукурузного экстракта, пшеничного экстракта, уксуснокислого натрия и сульфата марганца согласно рецептуре (на 10 дм<sup>3</sup>).

Стерилизация питательной среды в течение 60 мин при 0,05 МПа, охлаждение. Посевной материал, который приготовлен на молоке, вносят в питательную среду и наращивают в течение 15 -16 ч. Смешивают биомассу лактобактерий с компонентами защитной среды.

Затем производят розлив в стерильные флаконы и направляют на замораживание. Продукт замораживают при температуре (-35) - (-38)°С в течение 12 ч. Затем идет закалка (выдержка) продукта в течение 6 ч при той же температуре.

Сублимационная сушка продукта в условиях глубокого вакуума включает нагрев до 0°С в течение 35 -40 ч и дальнейшее повышение температуры до 30 - 35°С, в течение 5 - 6 ч с выдержкой при той же температуре в течение 12 ч. Получают продукт готовый с остаточной массовой долей влаги 0,8% 3,5%

Пример 1. Культивирование лактобактерий.

Для приготовления жидкой закваски берут штамм лактобактерий *Lactobacillus acidophilus* Ep-2 штамм 317/402.

Готовят питательную среду следующего состава: кукурузный экстракт (разведенный 1:6) -1,5 мл, экстракт из пшеничных отрубей -1 мл, марганец сернокислый - 0,16 мл, натрий уксуснокислый - 6,0 г (можно натрий лимоннокислый), молоко обезжиренное - 0,01 л.

Молочной сывороткой доводят до 1 л.

Среду стерилизуют при 1 атм 15 мин, остужают до температуры (-37,6)°С и заквашивают подготовленной свежей закваской чистых культур лактобактерий, приготовленной на стерильном обезжиренном молоке.

Выдерживают при температуре (-37)°С в течение 16 ч, проводят кисление через 8 ч 20%-водным раствором двууглекислого натрия до исходного значения рН среды 6,2.

Приготовление сухого бактериального препарата. Жидкую закваску перемешивают, добавляют защитную среду в соотношении 1:1 и в стерильных условиях разливают в стеклянные флаконы в количестве 5 мл.

**Состав защитной среды:**

<b>Сахароза</b>	<b>35 г</b>
<b>Молоко обезжиренное (8% сухих веществ)</b>	<b>300 мл</b>
<b>Цитрат натрия</b>	<b>18 г</b>
<b>Глютамат натрия</b>	<b>35 г</b>
<b>Желатин</b>	<b>35 г</b>
<b>Вода питьевая</b>	<b>до 1 л.</b>

Затем препарат замораживают и высушивают. Замораживание осуществляют постепенно до температуры (-36)°С в течение 12 ч, затем производят закалку выдержкой при той же температуре в течение 6 ч и процесс сублимационной сушки в сушильном аппарате ТГ-50 на полках, в условиях высокого вакуума. Сублимационная сушка включает постепенное повышение температуры до 0°С в течение 5 - 6 ч с выдержкой при этой же температуре в течение 12 ч. Продолжительность общего процесса высушивания составляет 58 - 60 ч.

Влажность сухого препарата 0,8% -3,5%.

Количество лактобактерий в 1 г сухого препарата колеблется в пределах от 1,5 -1,6 млрд.

В таблице приводятся данные по содержанию жизнеспособных клеток лактобактерий.

Как видно из данных таблицы, количество лактобактерий после сушки в 1 г предложенного препарата выше, чем в известном. Проведя исследование присутствующих клеток в заявляемом препарате, обнаружено, что в них сохраняется 80-85% жизнеспособных клеток, которые проявляют высокую антимикробную активность по отношению к тесткультурам: Sh, flexneri, Sp. Sennel, Stap. aureUs.

**Влияние режимов и времени замораживания, закали, сушки на выживаемость клеток лактобактерий штамма Lactobacillus acidophilus Ep-2 317/402.**

Примеры	1	2	3	4	5	Прототип
Температура замораживания, °С	-34	-35	-37	-38	-40	30
Время охлаждения, ч	9	10	12	14	15	0,5
Закалка, ч	4	5	6	7	8	12
Сушка, ч, нагрев до 0°С	34	35	37,5	40	41	8
Нагрев до температуры	28	30	33	35	37	37
Выдержка	9	10	12	14	15	16
Количество живых клеток лактобактерий	$1,43 \cdot 10^{10}$	$1,5 \cdot 10^{10}$	$1,56 \cdot 10^{10}$	$1,6 \cdot 10^{10}$	$1,52 \cdot 10^{10}$	$1,0 \cdot 10^9$