

$$x_{\max} = L = V_1^2 \cdot \sin 2\alpha / g \quad (11)$$

Подставляя в уравнение (10) вместо x величину, равную половине дальности, можем рассчитать максимальную высоту подъема:

$$y_{\max} = V_1^2 \cdot \sin^2 \alpha / 2g \quad (12)$$

Заключение. Таким образом, нами установлена зависимость траектории и скорости движения семени после соударения от материала рассеивателя. Меняя материал, можно добиться снижения скорости падения семян, что приведет к более равномерному распределению их по площади питания. В дальнейшем нами планируется проведение экспериментов для подтверждения теоретических исследований.

Библиографический список

1. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. II. Динамика [Текст]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон / под ред. Г.Ю. Джанелидзе. – М.: Наука, 1972. – 624 с.
2. Беляев, Н.М. Соппротивление материалов [Текст]: учебное пособие / Н.М. Беляев. – 14-е изд. – М.: Наука, 1965. – 856 с.
3. Патент на изобретение 2427124 МПК А01С 7/20. Сошник [Текст] / В.В. Тумурхонов, Д.Н. Раднаев, И.Ф. Лобанов, С.Н. Прокопьев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО

«Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова». – Заявка № 2010110214/21; заявл. 17.03.2010; опубл. 27. 08. 2011, Бюл. № 24. – 4 с.

4. Патент на полезную модель 154060 МПК А01В49/06 Сошник [Текст] / Д.Н. Раднаев, С.С. Калашников, М.А. Иванов, И.В. Нечаев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова». – № 2010110214/2; заявл. 03.02.15; опубл. 10.08.2015, Бюл. № 22. – 2 с.

5. Прогрессивные способы посева зерновых культур [Текст] / под ред. А.Н. Майсуряна, И.Н. Елагина. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1959. – 203 с.

6. Раднаев, Д.Н. Методологические основы разработки технологий и технических средств посева при возделывании зерновых культур в условиях Забайкалья [Текст]: автореф... докт. техн. наук: 05:20:01 / Даба Нимаевич Раднаев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2013. – 40 с.

7. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. для вузов / С.М. Тарг. – 12-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2002. – 416 с.

8. Титов, В.А. К обоснованию рациональных способов посева зерновых культур [Текст]: сб. трудов конференции / Совершенствование технологий и техн. средств в АПК; Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул: Изд-во Алтайского ГАУ, 2001. – С. 61-64.

УДК 664.001.6

И.Б. Шагдыров¹, Г.Е. Кокиева²

¹ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

²ФГБОУ ВО БИИК «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Улан-Удэ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРОЖЖЕВАНИЯ КОРМОВОГО БЕЛКА В ОБОРУДОВАНИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: кормовой белок, пищевая промышленность, культивирование микроорганизмов, оптимизация конструкции ферментатора.

В данной статье описывается способ дрожжевания кормового белка, описана конструктивная особенность оборудования, в котором протекает гидродинамический процесс.

I. Shagdyrov¹, G. Kokieva²

¹FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

²FSBEI HE "Siberian State University of Telecommunications and Informatics", Ulan-Ude

A STUDY OF YEASTING OF FEED PROTEIN IN THE FOOD PRODUCTION EQUIPMENT

Keywords: feed protein, food industry, cultivation of microorganisms, optimization of the fermenter design.

This article presents the method of yeasting of the feed protein. A design feature of the equipment in which the hydrodynamic process takes place is described.

Введение. Кормовой белок (дрожжи) – это большая объединенная группа нескольких видов одноклеточных грибов из различных классов. Слово «дрожжи» имеет общий корень со словами «дрожь», «дрожать», которые раньше применялись при описании вспенивания жидкости (брожение), осуществляемого дрожжами. Процесс дрожжевания (культивирования) состоит из различных технологических стадий, основная масса из которых проходит при подводе кислорода. Кислород играет большую роль при производстве кормового белка, так как при его наличии происходит рост микробного белка и его интенсификация.

Цель исследования: разработать прогрессивное оборудование для культивирования микроорганизмов и обосновать конструктивные и режимные параметры ферментатора в условиях глубокого культивирования с обеспечением повышенного выхода продукции.

Материал и методика исследования. В данной работе описывается способ получения кормового белка в перспективной конструкции «аппарат для культивирования микроорганизмов» путем выбора инокулята и добавлением хвои, так как от содержания в составе инокулята витаминов, макро- и микроэлементов зависит конечный состав питательных веществ, а добавление раствора, настоянного на хвое ели, придают дрожжам фармакологические свойства.

Питательной средой для получения кормовых дрожжей служит картофельный сок, а посевным материалом служит

штамм *Sacharomyces Vini Muscat*. Технологическая схема подготовки питательной среды на картофельном соке представлена на рисунке 1.

На первом этапе предусматривается получение винных дрожжей следующим образом:

В выделенный питательный сок шиповника, который служит питательной средой, засеваем винные дрожжи *Vini Muscat*, добавляем необходимые для активного роста минеральные компоненты – суперфосфатные соли, биотин, соли хлора. Для поддержания pH среды добавляем серную кислоту, выдерживая стандарты по технологическому расчету при температуре среды $t=30...33^{\circ}\text{C}$. Таким образом получаем культуральную жидкость, которую можем использовать для второй стадии выращивания.

На второй стадии отработанную культуральную жидкость разбавляем водой, вводим минеральные соли, настоянный на воде раствор хвои ели и разводку дрожжей *Candida Utilis*. Также вносим в питательную среду следующие питательные соли, г/дм³: KH_2PO_4 – 1,56; MgSO_4 – 0,62 и настой хвои, приготовленный по специальной технологии [3].

Подогрев питательной среды с целью уничтожения посторонней микрофлоры (грибки, бактерии и т.п.) осуществляли в термостате при температуре $26...28^{\circ}\text{C}$, в течение 12...24 часов. Затем для придания фармакологических свойств в полученную питательную среду добавляем дрожжевой лизат с йодом и смешиваем. Это способствует увеличению выхода

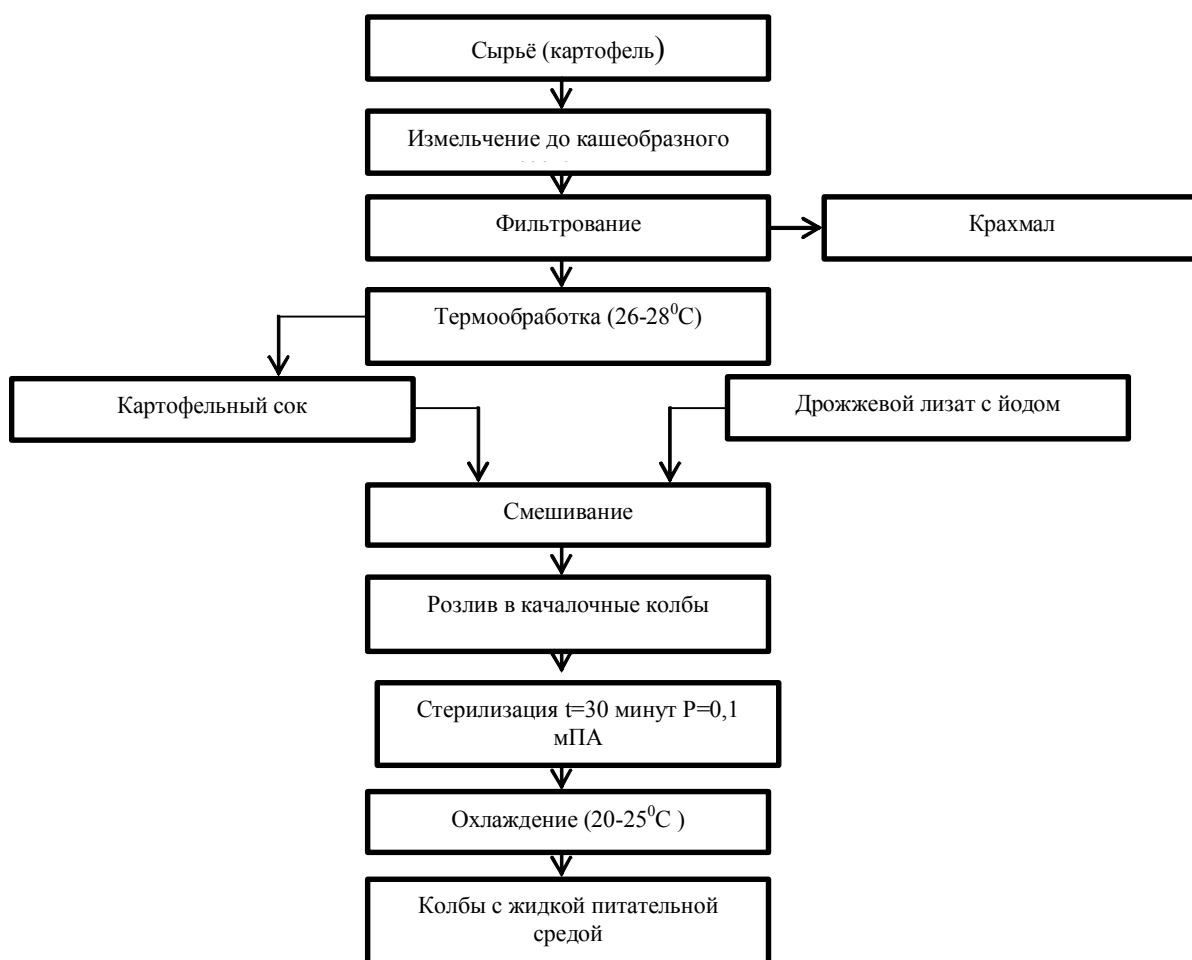


Рисунок 1 – Технологическая схема подготовки питательной среды на картофельном соке

биомассы с улучшенными фармакологическими свойствами. Широко известно, что йод предотвращает заболевание щитовидной железой и др. Раствор переносим в качалочные колбы, стерилизуем и охлаждаем.

Уровень витамина С в хвое ели в зимнее время нарастает, достигая 600 мг%, а летом снижается до 250 мг% в сухом веществе. Хранение еловой хвои в течение месяца при температуре 8...10°C приводит к потере 35% каротина, а при температуре ниже 5°C этого не происходит.

В семенах шиповника содержится около 9% эфирного масла, витамина Е, каротиноиды. В отличие от ягод других культур в ягодах шиповника нет фермента аскорбиназы, разрушающего витамин С. Плоды шиповника оказывают желчегонное, мочегонное, сосудукрепляющее, противосклеротическое действия. Все эти перечисленные качества должны перейти в готовую продукцию [1].

Диффузионный сок получаем путем прессования выжимок ягод шиповника на пресс-фильтре. Сок из некондиционированного шиповника получаем путем прессования помятых, битых, созревших, незревших, перезревших, подмороженных ягод шиповника. Некондиционированный сок шиповника обладает комплексом витаминов, пектинов, сахара, но в некондиционированном соке шиповника наблюдается понижение количества витамина С, чем в диффузионном соке.

Таким образом, питательная среда для культивирования дрожжей, содержащая натуральный сок из некондиционного или выжимок ягод шиповника, обогащает дрожжи комплексом витаминов, пектинов биологически активными веществами, что улучшает качество готового продукта, придает ему лечебно-профилактические свойства.

Добавление раствора, содержащего элементы хвои, проходит в несколько ста-

дийных операций (рис. 2). Вначале хвоя проходит стадию очищения от механических примесей, пожелтевших и высохших фрагментов игл. Затем очищенная хвоя идет на мойку, где происходит отделение от загрязнений (песок, глина и т.п.). Пройдя мойку, хвоя измельчается до определенной величины – 2 мм. Затем полученный измельченный объем хвои смешиваем с водой в соотношении 1:2, полученный объем стерилизуем при температуре 60°C, настаиваем в течение 12 часов. Через 12 часов раствор фильтруем, получаем готовый продукт.

В биомассе винных дрожжей

Sacharomyces Vini Muscat содержатся аминокислоты – лейцин, аланин, валин, глицин, тирозин, фенилаланин и метидин в доле 42,7%, аспаргин, лизин, треонин, метионин, изолейцин в доле 31,5% к белку, что определяет высокую биологическую ценность биомассы.

Использование отработанной культуральной среды от первой стадии производства кормового белка с добавлением на второй стадии раствора выжимки хвои способствует увеличению выхода биомассы дрожжей *Candida Utilis*, обеспечивает качество конечного продукта фармакологическими свойствами.

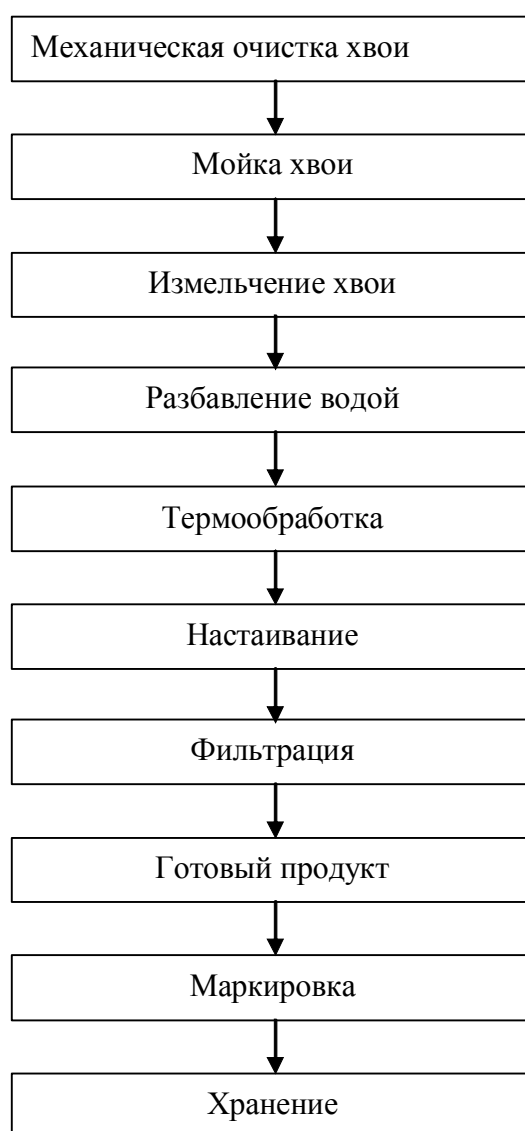


Рисунок 2 – Предлагаемая технология приготовления настоя хвои

Кормовой белок относится к семейству одноклеточных грибов, которые не образуют мицелий. Дрожжевые клетки достигают в диаметре 8...10 микрон. Фор-

ма их весьма разнообразна - яйцевидная, эллиптическая, цилиндрическая, лимонovidная, шаровидная. Размножение дрожжей происходит почкованием, реже

– спорообразованием и совсем редко – простым делением. Данный процесс про-

исходит в аппарате для культивирования микроорганизмов (рис. 3).

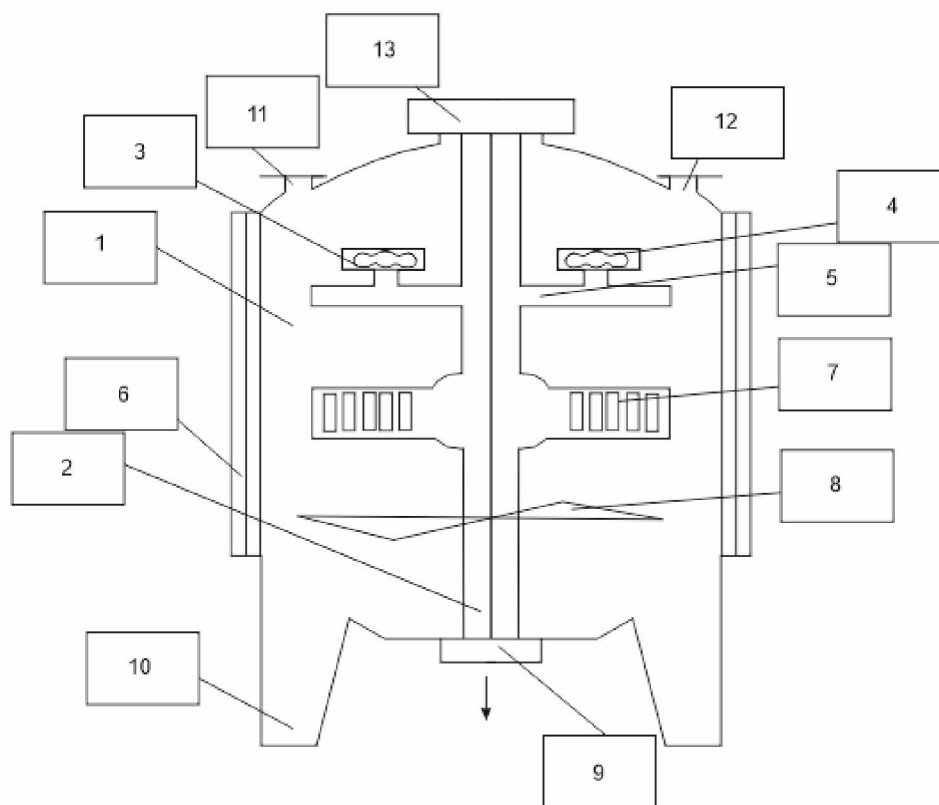


Рисунок 4 – Аппарат для культивирования микроорганизмов
 1 – корпус; 2 – вал; 3 – лопатки; 4 – прорези в лопатках; 5 – мешалка верхняя;
 6 – рубашка теплообменная; 7 – центральна мешалка; 10 – основание;
 11, 12 – основание; 13 – редуктор

В процессе культивирования микроорганизмов происходит образование пенной эмульсии, которая отрицательно сказывается на процессе брожения.

Борьба с пенообразованием происходит следующим образом. При вращении вала начинает вращаться и сама мешалка. По всей поверхности диска в радиальном направлении устроены Т-образные лопатки с прорезями в козырьке, которые при вращении перемешивающего устройства верхними козырьками разбивают внешнюю оболочку пенных пузырьков, обеспечивая её гашение. Одновременно Т-образные лопатки с прорезями в козырьке выполняют функцию перемешивания и пеногашения.

Центральная мешалка представляет собой прямоугольную пластину, боковые стороны которой имеют удлиненные про-

рези, а в самой пластине выполнены сквозные отверстия для прохода частичек жидкости. Такое выполнение центральной мешалки способствует более интенсивному перемешиванию культивируемой среды и равномерному распределению частичек продукта по всему объему аппарата с высоким газосодержанием и степенью диспергации. Нижняя мешалка выполнена в форме крестовины, позволяющей проводить качественное перемешивание с предотвращением оседания частиц на дно ферментатора.

Заключение. Таким образом, в процессе исследования нами был разработан способ получения кормовых дрожжей [3], обладающих фармакологическими свойствами, и разработано перспективное оборудование [2], в котором происходит сам процесс.

Библиографический список

1. Кокиева, Г.Е. Состояние деформации деталей сложных технических систем [Текст] / Г.Е. Кокиева // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 6. – С. 341.
2. Патент № 2565557 Российская Федерация, МПК С12М 1/02, С12М 1/04, С12М 1/21. Аппарат для культивирования микроорганизмов [Текст]/ Кокиева Г.Е., Шагдыров И.Б., Шагдыров Б.И., Болохоев В.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова» - №2014127113/10; заявл. 02.07.2014; опубл. 20.10.2015, Бюл. № 29. – 6 с.
3. Патент № 2580160 Российская Федерация, МПК А 23К 10/12, А23К 10/37. Способ приготовления кормовых дрожжей [Текст] /Кокиева Г.Е., Шагдыров И.Б., Шагдыров Б.И., Болохоев В.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» - №2014127112/13; заявл.02. 07.14; опубл. 27.01.16, бюл.№ 3 – 4с.