

УДК 641.1:616.33:616.34

## ПОДБОР ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ДРОЖЖЕЙ

### **Занданова Туяна Нимбуевна**

Кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: tuyana35@mail.ru

### **Урматова Жанылмырза Жыргалбековна**

Магистрант направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

ФГБОУ ВО Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: j.urmatova@gmail.com

### **Бухаев Михаил Львович**

Соискатель

ФГБОУ ВО Восточно-Сибирский государственный университет технологии и управления

г. Улан-Удэ, Россия

e-mail: misha\_0778@inbox.ru

**Аннотация.** На кафедре пищевых технологий и индустрии питания были выделены дрожжи, из курунговой закваски. Исследование фенотипических характеристик показало, что это непатогенные, грамположительные дрожжевые клетки, ферментирующие лактозу и глюкозу. Цель исследования заключалась в подборе питательной среды для наращивания биомассы выделенных дрожжей. В качестве основы для питательной среды использовали картофельный отвар и творожную сыворотку. Были исследованы две питательные, на основе картофельного отвара и сочетании картофельного отвара и творожной сыворотки в соотношении 1:1. В статье представлена динамика роста клеток, которую оценивали по изменению оптической плотности питательной среды при  $\lambda=584$  нм на спектрофотометре ПЭ-5400. Было установлено, что культивирование в течение 24 часов при температуре 30<sup>0</sup>С позволяет получить наибольший прирост дрожжевых клеток. Представлены данные качественной оценки бактериальных концентратов, центрифугированных из исследуемых питательных сред. По органолептическим показателям бактериальные концентраты представляют однородную суспензию с высоким титром жизнеспособных клеток. Причем комбинирование картофельного отвара и творожной сыворотки обеспечивает наибольший выход биомассы дрожжей около 10%. Проведенные исследования позволили получить новую модификацию питательной среды, которая обеспечивает высокий урожай дрожжевых клеток.

**Ключевые слова:** ДРОЖЖИ, ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА, КУРУНГА, ЗАКВАСКА

## **ВВЕДЕНИЕ**

Бактериальная масса является показателем роста бактериальной популяции. Состав питательной среды влияет на рост микроорганизмов. Компонентный состав питательной среды должен соответствовать физиологическим и метаболическим особенностям дрожжевых клеток.

Молочная сыворотка является вторичным продуктом переработки молока, доступным и дешевым сырьем. Сыворотка содержит все водорастворимые компоненты молока, в легкоусвояемой для бактерий форме, содержит практически 70% лактозы. Молочная сыворотка широко применяется в биотехнологии лактобактерий и лактозных дрожжей [4,5].

Картофельный отвар широко применяется в качестве основы питательных сред для идентификации и количественного учета дрожжей [1,2].

**Целью** данной работы является подбор питательной среды для наращивания биомассы дрожжей, выделенных из курунговой закваски.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объектом исследования были дрожжи, выделенные из курунговой закваски. Исследования проводились в научной лаборатории кафедры пищевых технологий и индустрии питания Арктического государственного агротехнологического университета.

Количественный учет дрожжей проводили на среде Сабуро методом предельных разведений, микроскопирование проводили по ГОСТ 32901-2014.

Оптическая плотность была определена фотоколориметрическим методом на спектрофотометре ПЭ-5400уф при  $\lambda=584$  нм. Выход биомассы дрожжей из питательной среды определяли центрифугированием на Liston C 2202 со скоростью 3000 оборотов/мин в течение 20 минут.

Величина активной кислотности измерялась по ГОСТ Р 53359-2009 потенциометрическим методом на приборе Анион-7000.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Для повышения эффективности производства любой закваски необходимо тщательно подбирать питательные среды. Накопление биомассы является показателем эффективности развития микробиологического процесса. Подбор эффективных и недорогих компонентов для создания питательной среды является актуальной задачей для наращивания биомассы микроорганизмов.

В рамках настоящего исследования была изучена возможность применения картофельного отвара и творожной сыворотки для наращивания биомассы дрожжей, выделенных из курунговой закваски. Для приготовления питательных сред предварительно подготавливали основу:

– для приготовления картофельного отвара 500 г очищенного картофеля заливали 1 л дистиллированной воды, отваривали в течение 1 часа на медленном огне. Затем отвар процеживали, охлаждали и доводили дистиллированной водой до одного литра;

– творожную сыворотку для осветления нагревали до 97<sup>0</sup>С, осажденный белок отделяли фильтрованием.

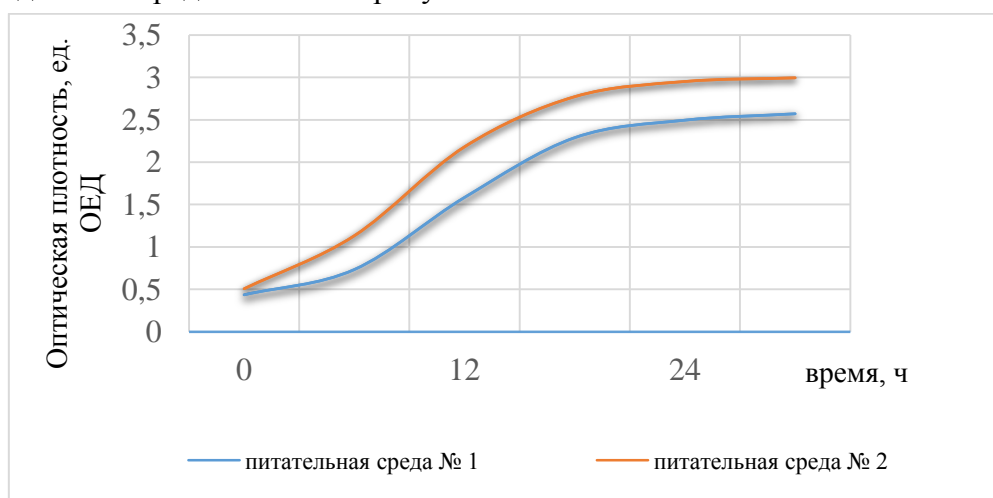
В подготовленные основы для питательных сред вносили компоненты по рецептуре (табл.1).

Таблица 1

**Компоненты, вводимые в питательную среду**

Наименование компонентов	Единица измерения	Количество компонентов	
		Питательная среда № 1	Питательная среда № 2
творожная сыворотка	мл	-	500
картофельный отвар	мл	500	500
натрий лимоннокислый	г	0,5	1
калий фосфорнокислый	г	0,5	1
магний сернокислый	г	0,05	0,1
сахароза	г	0,25	0,5
аскорбиновая кислота	г	0,05	0,1

Подготовленные питательные среды стерилизовали при 120<sup>0</sup>С, давлении 0,5 атм. В охлажденные питательные среды вносили смывы выделенных дрожжей. Культивирование инокулированных питательных сред проводили при 30<sup>0</sup>С в течение 24 часов. Температура 30<sup>0</sup>С является оптимальной температурой для развития дрожжевой микрофлоры курунговой закваски. Прирост биомассы дрожжевых клеток оценивали по изменению оптической плотности. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

**Рис. 1.** Влияние питательной среды на динамику бактериальной массы дрожжей

Из данных рисунка 1 видно, что питательная среда, где в качестве основы использовали творожную сыворотку и картофельный отвар в соотношении 1:1, способствует большему приросту бактериальной массы. Вероятно, это связано с тем, что питательная среда № 2 содержит более разнообразный состав углеводов (крахмал, лактоза, глюкоза), аминокислоты, пептиды и легкоусвояемые сывороточные белки.

Дрожжевые клетки из питательных сред концентрировали центрифугированием на Liston C 2202 со скоростью 3000 оборотов/мин в течение 20 мин. Полученную биомассу промывали стерильной дистиллированной водой. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Качественная характеристика бактериального концентрата

Наименование показателей	Значение показателя	
	Образец 1	Образец 2
Внешний вид и консистенция	жидкая суспензия	жидкая суспензия
Цвет	белый с сероватым оттенком	белый с кремовым оттенком
Выход биомассы, г/ 100 мл питательной среды	5	10
Активная кислотность, ед.	6,8	6,8
Количество дрожжевых клеток, КОЕ/см <sup>3</sup>	$4 \cdot 10^{12}$	$5 \cdot 10^{12}$
Клетки в микроскопическом препарате	крупные округлые овальные клетки дрожжей, собранных в гроздь	крупные округлые овальные клетки дрожжей, собранных в гроздь
БГКП (колиформы), в 10 см <sup>3</sup> продукта	не обнаружено	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы (в т.ч. сальмонеллы), в 10 г	не обнаружено	не обнаружено
Ферментирующая активность, час	6-8	

Из таблицы 2 видно, что бактериальные концентраты, полученные из исследуемых питательных сред, содержат высокий титр дрожжевых клеток  $10^{12}$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Технологические условия получения бактериального концентрата обеспечивают хорошие санитарно-гигиенические показатели продукта. Выход биомассы из питательной среды № 2 в два раза превышает выход из питательной среды № 1. Сбраживающая активность бактериальных концентратов составила 6-8 часов.

## ВЫВОД

Проведенные исследования позволили получить новую модификацию питательной среды, позволяющей получить выход биомассы 10 г из 100 мл среды с высоким титром жизнеспособных клеток дрожжей.

## Список литературы

1. Лобайна Р. Т. и др. Питательная среда для культивирования дрожжей. – 2011.
2. Панфилов В. И., Шакир И. В., Крылов И. А. Способ получения кормовой биомассы дрожжей. – 2004.
3. Козырева И. И., Кабисов Р. Г., Цугкиев Б. Г. Свойства микроорганизмов, выделенных из кефирных грибков // Молочная промышленность. – 2009. – №. 3. – С. 60-61.
4. Лысенко Ю. А. и др. Подбор оптимальной питательной среды для культивирования, концентрирования и высушивания клеток *Lactobacillus acidophilus* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №. 102. – С. 689-699.
5. Бездетко Е. О., Василенко Т. А. Изучение влияния молочной сыворотки в составе питательной среды на рост культур микроорганизмов. Сборник докладов Всероссийской научной конференции с международным участием «Актуальные аспекты и перспективы развития современной биотехнологии. Белгород, 2023 – Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова – С.21-25.

## SELECTION OF NUTRIENT MEDIUM FOR YEAST

### **Zandanova Tuyana Nimbuevna**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Arctic State Agrotechnological University  
Yakutsk, Russia  
e-mail: tuyana35@mail.ru

### **Urmatova Zhanylmyrza Zhyrgalbekovna**

Undergraduate student of specialty «Food of animal origin»  
Arctic State Agrotechnological University  
Yakutsk, Russia  
e-mail: j.urmatova@gmail.com

### **Bukhaev Mikhail Lvovich**

East Siberian State University of Technology and Management  
Ulan-Ude, Russia  
e-mail: misha\_0778@inbox.ru

**Abstract.** Yeast was isolated from the kurunga starter culture at the Department of Food Technology and the Food Industry. Studies of phenotypic characteristics have shown that these are non-pathogenic, gram-positive yeast cells, ferment lactose and glucose. The purpose of the study was to select a nutrient medium for increasing the biomass of isolated yeast. Potato broth and curd whey used as the basis for the nutrient medium. Two nutritional products studied, based on potato broth and a combination of potato

broth and curd whey in a 1:1 ratio. The article presents the dynamics of cell growth, which was assessed by changes in the optical density of the nutrient medium at  $\lambda = 584$  nm on a PE-5400 spectrophotometer. It found that cultivation for 24 hours at a temperature of 30<sup>0</sup>C allows for the greatest increase in yeast cells. Data from a qualitative assessment of bacterial concentrates centrifuged from the studied nutrient media presented. According to organoleptic indicators, bacterial concentrates represent a homogeneous suspension with a high titer of viable cells. Moreover, the combination of potato broth and curd whey provides the highest yield of yeast biomass, about 10%. The research carried out made it possible to obtain a new modification of the nutrient medium, which provides a high yield of yeast cells.

**Key words:** YEAST, NUTRIENT MEDIUM, KURUNGA, STARTER CULTURE

© Занданова Т.Н., Урматова Ж.Ж., Бухаев М.Л., 2023