

УДК 641.1:616.33:616.34

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРОЖЖЕЙ

Занданова Туяна Нимбуевна

кандидат технических наук, доцент

Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: tuyana35@mail.ru

Павлова Елена Викторовна

ассистент кафедры пищевых технологий и индустрии питания

Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: lena_neustroeva.2017@mail.ru

Урматова Жанылмырза Жыргалбековна

магистрант направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: j.urmatova@gmail.com

Иванова Елена Валерьевна

магистрант направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Арктический государственный агротехнологический университет

г. Якутск, Россия

e-mail: qurieva197878@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме поиска заквасочных культур для кисломолочных продуктов смешанного брожения. В качестве источника для выделения культуры использовали курунговую закваску, полученную автоселекцией микрофлоры кефирной закваски. В статье представлены результаты качественной оценки курунговой закваски, свидетельствующие о ее высокой биохимической активности. Для выделения дрожжей использовали элективную питательную среду Сабуро, классическими микробиологическими методами исследовали фенотипические характеристики выделенной культуры. В статье представлено описание внешнего вида колоний (форма, размер, рельеф, состояние поверхности). Изучение микрокартины показало, что выделенные дрожжевые клетки имели овальную форму, расположены в виде скоплений, не спорообразующие, грамположительные. Плотность дрожжевых клеток за 24 часа культивирования была очень высокой – около 9×10^8 КОЕ/см³. Исследование ферментативной активности дрожжей проводили на питательной среде с бромкрезоловым пурпурным, в подготовленные питательные среды вносили по 1% углеводов. Было установлено, что выделенные дрожжи способны использовать для метаболизма сахарозу и лактозу. Полученные данные свидетельствуют о метаболической активности выделенных культур, высокой скорости размножения, что является перспективным для применения в качестве заквасочной культуры.

Ключевые слова: ДРОЖЖИ, МОРФОЛОГИЯ, КОЛОНИИ, КУРУНГА, ЗАКВАСКА

ВВЕДЕНИЕ

Пищевая ценность кисломолочных продуктов определяется питательными веществами молока и огромным количеством живых бактерий. Заквасочные культуры не только формируют органолептические свойства кисломолочных продуктов, а также их пробиотические свойства и способны подавлять развитие технически вредной и патогенной микрофлоры [5].

Особое место среди кисломолочных продуктов занимают кисломолочные продукты смешанного брожения, наиболее известными являются кефир и кумыс. В Якутии большой популярностью пользуется молочный напиток «Быырпах».

Многими исследователями указывается, что отличительной особенностью состава микрофлоры кисломолочных продуктов смешанного брожения является их многокомпонентность. Спонтанные условия формирования их микрофлоры способствуют созданию микробного сообщества, функционирующего как единое целое с кооперативными связями. Экологический стресс, воздействующий на микроорганизмы, в процессе автоселекции влияет на способность метаболизировать антибиотики, ростовые вещества, витамины и другие продукты жизнедеятельности. Спонтанно сформированные ассоциативные закваски являются источником уникальных по своим свойствам штаммов дрожжей и лактобактерий [1,3,6,7].

Основная проблема ограниченного ассортимента кисломолочных продуктов смешанного брожения, прежде всего, связана с отсутствием закваски, гарантирующей свойственное данному продукту качество. В связи с этим актуальны поиск новых культур и создание заквасок для производства кисломолочных продуктов смешанного брожения.

Целью данной работы явилось изучение культурально-морфологических свойств 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 на среде Сабуро методом предельных разведений, окрашивание бактерий по Граму, микроскопирование проводили по ГОСТ 32901-2014.

Оценку ферментативной активности проводили на элективной питательной среде с бромкрезоловым пурпурным с добавлением 1% углеводов. По изменению окраски питательной среды судили о способности дрожжей использовать углеводы для жизнедеятельности.

Также использовались стандартные методы исследования:

- органолептические методы исследования внешнего вида.
- определение кислотности - по ГОСТ 3624.
- определение содержания молочнокислых микроорганизмов - по ГОСТ 10444.11.
- определение содержания дрожжей - по ГОСТ 10444.
- КМАФАнМ по ГОСТ 32901-2014.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве источника дрожжевых клеток использовали курунговую закваску, полученную методом автоселекции микрофлоры кефирной закваски и термофильных лактобактерий при pH 3,5-4 [4]. Результаты оценки качественных показателей закваски представлены в таблице 1.

Таблица 1

Качественная характеристика курунговой закваски

Наименование показателя	Значение показателя
Вкус и запах	чистый, кисломолочный, слегка щиплющий с дрожжевым привкусом
Внешний вид и консистенция	жидкая, без отделения сыворотки слегка газированная, с хлопьевидным сгустком
Цвет	молочно-белый
Титруемая кислотность, T ⁰	140±5
Количество (КОЕ/см ³)	
- термофильных лактобактерий	1·10 ⁹
- мезофильных лактобактерий	1·10 ⁸
- дрожжи, не сбраживающие лактозу	1·10 ⁸
- дрожжи, сбраживающие лактозу	1·10 ⁸
Клетки в микроскопическом препарате	тонкие палочки, много мелких круглых и овальных клеток дрожжей, одиночных или собранных в гроздь
Ферментирующая активность, час	8-10 часов до титруемой кислотности 120 ⁰ T

В закваске содержание молочнокислых бактерий составило 1×10^9 КОЕ/см³, дрожжей – 1×10^8 КОЕ/см³. Исследование закваски свидетельствует о высокой активности закваски. Молоко ферментировали до титруемой кислотности 140⁰T в течение 10 ч.

Для выделения дрожжевых клеток из курунговой закваски делали посевы из пятого разведения на среду Сабура в чашки Петри. Культивирование проводили при 30⁰C в течение 24 часов.

Первоначально проводили идентификацию финотипических признаков, основанных на изучении морфологических и физиолого-биохимических свойств дрожжей. Результаты исследования представлены на рисунке 1 и таблице 2.

Таблица 2

Культуральные и морфологические свойства дрожжей

Культуральные свойства	
Критерий	Характеристика
Форма колоний	круглая
Размер колоний	мелкие (диаметр 1-2 мм) и средние (2-4 мм)
Цвет колоний	серовато-белый
Рельеф (профиль)	выпуклый
Поверхность колоний	ровная, гладкая
Блеск поверхности	блестящая
Характер края	гладкий
Прозрачность	непрозрачные
Структура	гомогенная
Консистенция	мазеобразная
Морфологические свойства	
Форма клеток	овальная
Наличие спор	нет
Концентрация клеток через 24 часа культивирования на среде Сабура	9×10^8 КОЕ/см ³
Окраска по Граму	+
Способность сбраживать лактозу	+
Способность сбраживать сахарозу	+

Из таблицы 2 видно, что за 24 часа инкубирования на среде Сабура плотность дрожжевых клеток составила 9×10^8 КОЕ/см³. По морфологии дрожжи образовывали округлые непрозрачные беловатые колонии, расположенные отдельно друг от друга, с блестящей поверхностью с ровными краями, диаметром от 1 до 5 мм и выпуклым профилем. Колонии имели однородную структуру и очень мягкую консистенцию

Дрожжи не образовывали споры, по Граму окрашивались в розовый цвет. Изучение микрокартины показало, что дрожжи имели округло-овальную форму, клетки располагались в виде «виноградной лозы», скоплениями.

Для изучения ферментативной активности в отношении потребляемых дрожжами углеводов использовали основную питательную среду с индикатором (бромкрезоловый пурпурный) и добавлением 1% углеводов. Изменение окраски до желтого цвета свидетельствовало о способности дрожжей расти и проявлять ферментативную активность. Была установлена способность выделенных дрожжей сбраживать оба вида углеводов.

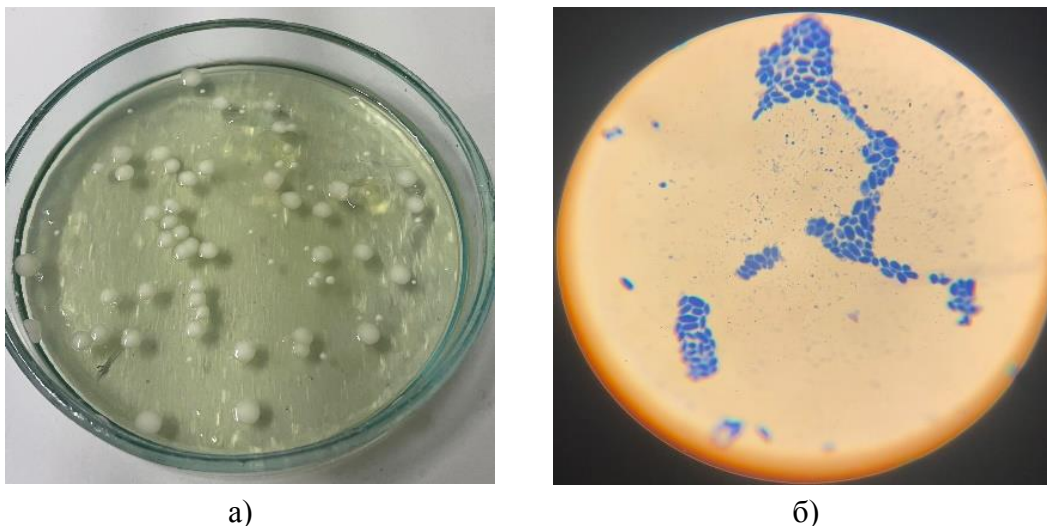


Рис. 1. Морфологические свойства выделенной дрожжевой культуры:
а) колонии; б) микрокартина клеток.

ВЫВОД

В результате проведенных исследований нами установлено, что по культуральным и морфологическим признакам выделенные микроорганизмы соответствуют непатогенным дрожжевым клеткам, проявляющих способность сбраживать лактозу и глюкозу. Метаболическая активность выделенных дрожжей свидетельствует о перспективности его применения в качестве заквасочной культуры.

Список литературы

1. Баймуканов Д. А. и др. Усовершенствованная технология производства шубата и кумыса //Пищевая индустрия. – 2017. – №. 4. – С. 40-43.
2. Гаврилова Н. Б., Рожкова И. В. Технология кисломолочного продукта смешанного брожения //Молочная промышленность. – 2014. – №. 9. – С. 44-45.
3. Занданова Т. Н., Иванова Н. Изучение влияния активной кислотности среды на выживаемость микрофлоры микробного консорциума // Комплексные вопросы аграрной науки и образования: сборник научных статей по материалам внутривузовской научно-практической конференции, посвященной 65-летию высшего аграрного образования Республики Саха (Якутия) и всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием в рамках «Северного форума – 2021». – 2021. – С. 110-113.
4. Занданова Т.Н., Лосорова Ю.Е., Мырьянова Т.П. Исследование возможности получения ассоциативной закваски для курунги//Вестник КрасГАУ, 2020. № 9 (162). С.185-192.
5. Зимичев А. В., Зипаев Д. В. Кефирные грибки и закваски на их основе //Молочная промышленность. – 2007. – №. 8. – С. 34-36.
6. Канарейкина С. Г., Кудрявцева Т. А., Махиянов А. М. Антибиотическая активность новых видов кисломолочных продуктов смешанного брожения //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. – №. 2. – С. 74-76.
7. Козырева И. И., Кабисов Р. Г., Цугкиев Б. Г. Свойства микроорганизмов, выделенных из кефирных грибов //Молочная промышленность. – 2009. – №. 3. – С. 60-61.

MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF YEAST

Zandanova Tuyana Nimbuevna

Candidate of technical sciences, Associate Professor

Arctic State Agrotechnological University

Yakutsk, Russia

e-mail: tuyana35@mail.ru

Pavlova Elena Viktorovna

Assistant of the Department of Food Technology and Food Industry

Arctic State Agrotechnological University

Yakutsk, Russia

e-mail: lena_neustroeva.2017@mail.ru

Urmatova Zhanylmyrza Zhyrgalbekovna

Undergraduate student of the program of Food of animal origin

Arctic State Agrotechnological University

Yakutsk, Russia

e-mail: j.urmatova@gmail.com

Ivanova Elena Valerievna

Undergraduate student of the program of Food of animal origin

Arctic State Agrotechnological University

Yakutsk, Russia

e-mail: ljubovmk2012@rambler.ru

Abstract. The article is devoted to the actual problem of searching for starter cultures for fermented dairy products of mixed fermentation. As a source for culture isolation, a kurunga starter culture obtained by autoselection of the microflora of kefir starter culture was used. The article presents the results of a qualitative assessment of the kurunga starter culture, indicating its high biochemical activity. To isolate yeast, an elective Saburo nutrient medium was used; the phenotypic characteristics of the isolated culture were analyzed using classical microbiological methods. The article describes the appearance of colonies (shape, size, relief, surface condition). The study of the micropicture showed that the isolated yeast cells had an oval shape, arranged in clusters, non-spore-forming, gram-positive. The density of yeast cells during 24 hours of cultivation was very high – about 9×10^8 CFU/cm³. The study of the enzymatic activity of yeast was carried out on a nutrient medium with bromocresol purple, 1% of the carbohydrates were added to the prepared nutrient media. The isolated yeast was found to be able to use sucrose and lactose for metabolism. The data obtained indicate the metabolic activity of the isolated cultures, a high rate of reproduction, which is promising for using as a starter culture.

Key words: YEAST, MORPHOLOGY, COLONIES, KURUNGA, STARTER CULTURE