

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМБИРЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ РИСОВОГО ГРИБА

*Е.А. Цед, З.В. Василенко, Л.М. Королева,
С.В. Волкова, В.Л. Прибыльский, Л.А. Волчек*

Изучена возможность и перспектива использования свежих корней имбиря для производства безалкогольных напитков брожения на основе рисового гриба *Oryzomyces indicii* РГЦ. Оптимизированы режимы приготовления питательной среды и продолжительность ее брожения для получения натуральных безалкогольных напитков брожения с использованием корней имбиря и рисового гриба, обеспечивающие гармоничные органолептические и физико-химические показатели готовых напитков.

Введение

Ранее авторами данной работы была разработана технология получения натуральных безалкогольных напитков серии «Рисовит» на основе нового сбраживающего компонента – естественной полисимбиотической культуры микроорганизмов под названием рисовый гриб *Oryzomyces indicii* РГЦ: «Рисовит-клюква», «Рисовит-черная смородина» [1–3].

Для получения таких напитков использовали сахарозу, виноград сушеный и натуральные ягодные соки – клюквенный, черносмородиновый, вишневый, клубничный и т.д. Получаемые напитки отличались высокой биологической ценностью за счет наличия в них целого спектра ценных для организма человека веществ – витаминов, аминокислот, органических кислот, а также сбалансированными органолептическими показателями и ароматом, присутствующим использованным сокам [4].

Для расширения ассортимента натуральных напитков брожения на основе рисового гриба представляло интерес исследовать возможность использования для их получения нового вида сырья – корня имбиря (*Zingiber*), отличающегося терпким и особо пряным вкусом. Это обусловлено наличием в нем значительного количества эфирных масел, фенолоподобного вещества гингерола, сесквитерпенов, участвующих в формировании определенных органолептических характеристик получаемого готового напитка.

Корневище имбиря имеет вид кругловатых, расположенных преимущественно в одной плоскости, пальчаторазделенных кусочков, отдаленно напоминающих различные фигурки. На изломе корни имбиря имеют светло-жёлтый цвет, который усиливается с возрастом.

Различают две формы корней – белый имбирь и черный. Черный имбирь («барбадосский») обладает более сильным запахом и жгучим вкусом в сравнении с белым («бенгальским») имбирем, поскольку при обработке определенная часть ароматических веществ теряется.

Имбирь обладает уникальным сочетанием вкусовых и лекарственных свойств, подобных сочетаний нет ни в одной другой специи, что обуславливает его широкое применение в пищевой промышленности в качестве специй. Его используют для выпечки имбирного хлеба, имбирного печенья, а также для получения слабоалкогольных напитков («Имбирный эль», «Имбирный напиток Хот Тодди с медом», имбирное пиво «Балтика Имбирь» и т.д.).

Учитывая, что имбирь обладает антиоксидантным, антисклеротическим, гипотензивным, гипогликемическим, гиполипидемическим, противовоспалительным, противосвертывающим и другими действиями, то его использование для получения напитков брожения позволит придать продукту и определенную биологическую ценность.

Целью настоящей работы являлось исследование возможности использования корня имбиря в качестве питательного субстрата для получения безалкогольного напитка брожения на основе рисового гриба *Oryzomyces indicii* РГЦ.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные исследования по изучению химического состава свежих корней имбиря показали его большое разнообразие (таблица 1). Это редуцирующие углеводы, аминный азот, минеральные вещества, кислоты, дубильные и красящие вещества, эфирные масла и др.

Таблица 1 – Химический состав свежих корней имбиря

Показатели	Значение показателя
Общие сухие вещества, %	6,0
Влажность, %	94,0
Аминный азот, мг/100г	53,2
Зольность, %	0,1
Титруемая кислотность, см ³ 0,1 моль/дм ³ р-ра NaOH на 100 см ³	1,0
Дубильные и красящие вещества, %	0,1
Клетчатка, %	5,2
Редуцирующие вещества, г/100см ³	0,94
Эфирное масло, %	1,7

Изучены режимы приготовления питательного субстрата для развития рисового гриба из корня имбиря и, в частности, параметры его измельчения. Для этого хорошо промытый корень имбиря измельчали по двум режимам:

I режим – грубое измельчение (кубики размером 1 см×1 см×1 см);

II режим – тонкое измельчение (пластинки с размерами 1 см×0,5 см×0,2 см).

Измельченную массу имбиря по двум указанным режимам смешивали с водой в соотношениях: 1:50, 1:100, 1:150, таким образом, было получено 6 образцов питательной среды:

- образец 1 – разведение 1:50 измельчение кубики;
- образец 2 – разведение 1:50, измельчение пластинки;
- образец 3 – разведение 1:100, измельчение кубики;
- образец 4 – разведение 1:100, измельчение пластинки;
- образец 5 – разведение 1:150, измельчение кубики;
- образец 6 – разведение 1:150, измельчение пластинки.

Настаивание измельченного сырья проводили в течение одного часа при температуре 80 °С, после чего полученные субстраты фильтровали. Учитывая, что полученные питательные среды отличались низким содержанием растворимых углеводов, являющихся важнейшим пластическим и энергетическим материалом для развития рисового гриба, в них вносили сахарный сироп до содержания сухих веществ 2 %. Затем в подготовленные охлажденные до комнатной температуры питательные среды вносили рисовый гриб и проводили сбраживание в течение пяти суток при температуре (25±5) °С, являющейся оптимальной для развития рисового гриба. По истечении каждых суток культивирования в сброженных субстратах определяли такие физико-химические параметры, как содержание сухих веществ, титруемую кислотность, активность β-фруктофуранозидазы, а также органолептические показатели. Результаты исследований представлены на рисунках 1–3.

Как следует из данных, представленных на рисунках 1–3, питательная среда, полученная из свежих корней имбиря, обеспечивала процессы жизнедеятельности рисового гриба. Об этом свидетельствовало снижение концентрации сухих веществ (на 0,5 % – 0,8 %), и увеличение титруемой кислотности от 2,5 до 3,9 см³ 1 моль/дм³ раствора NaOH на 100 см³ среды, что связано с утилизацией рисовым грибом питательных веществ субстрата и накоплением продуктов метаболизма кислого характера.

Увеличение активности β-фруктофуранозидазы от 2,11 до 2,6 ед/г как фермента, вызывающего гидролиз основного углеводного компонента питательной среды (сахарозы), также свидетельствовало об активизации метаболических процессов в биокультуре, культивируемом в углеводсодержащей среде. Снижение активности β-фруктофуранозидазы, наблюдае-

мое после четвертых суток брожения, объясняется, вероятно, полным расходом сахара на пластические и энергетические процессы при культивировании рисового гриба.

Однако следует отметить, что способ приготовления питательной среды и соотношение в ней сырья и экстрагента (имбирь:вода) оказывали влияние на интенсивность протекания обменных процессов в рисовом грибе, что сказывалось на физико-химических и органолептических показателях сброженных напитков.



Рисунок 1 – Изменение содержания сухих веществ в питательной среде в зависимости от способа ее приготовления и продолжительности брожения

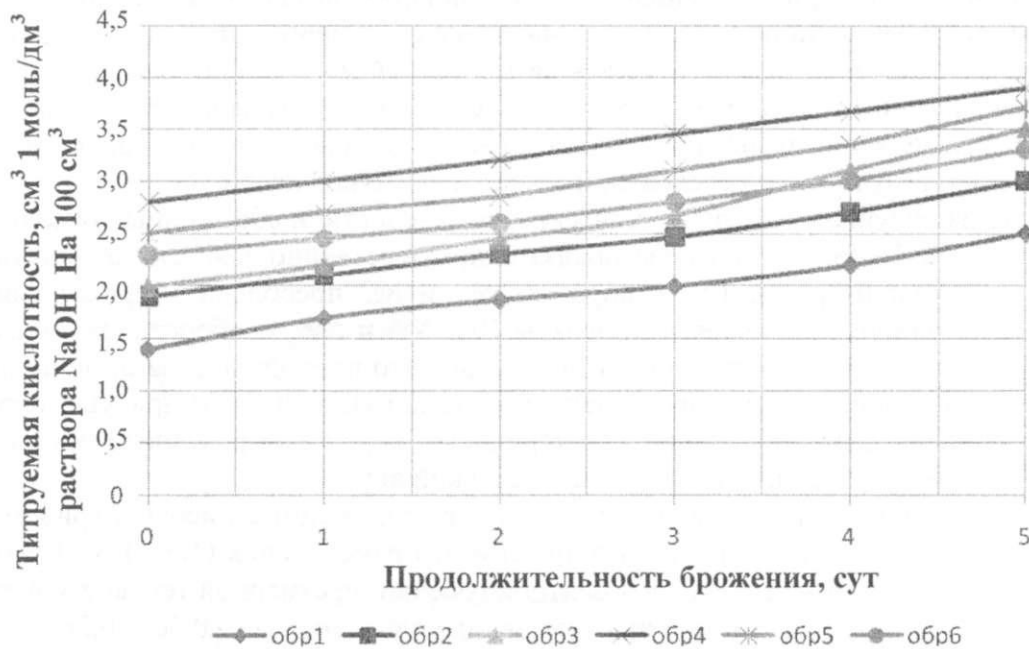


Рисунок 2 – Изменение титруемой кислотности в питательной среде в зависимости от способа ее приготовления и продолжительности брожения

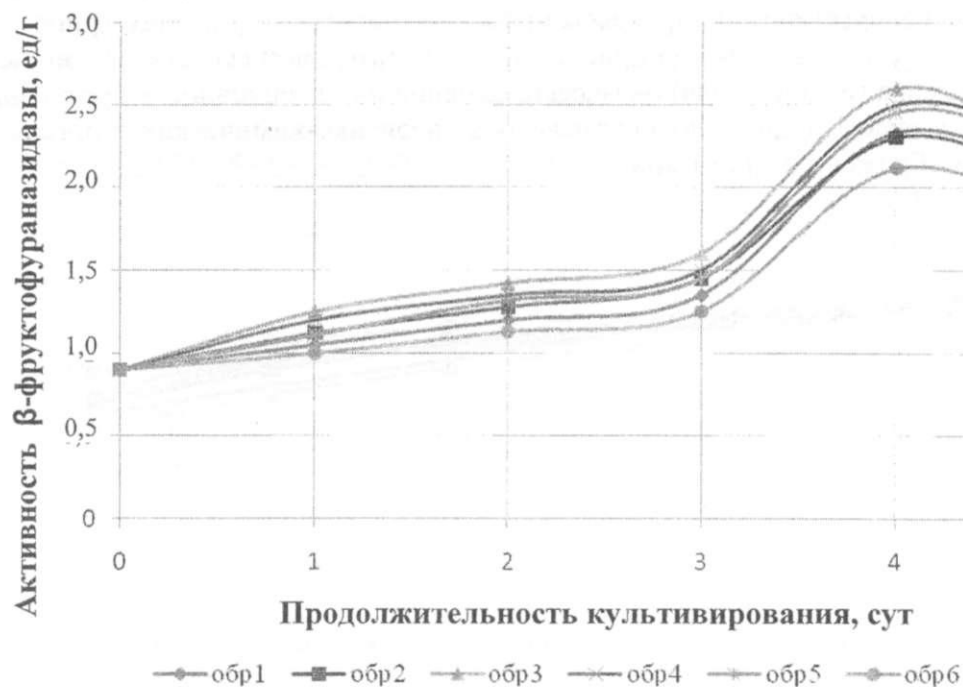


Рисунок 3 – Изменение активности β-фруктофуранозидазы в питательной среде в зависимости от способа ее приготовления и продолжительности брожения

Наилучшими физико-химическими показателями характеризовались среды со степенью измельчения имбиря по первому режиму (кубики) и соотношением имбирь:вода– 1:100.

Необходимо отметить, что органолептические показатели исследуемых образцов существенно зависели от времени брожения. Так, наиболее сбалансированные вкусовые характеристики в исследуемых образцах отмечались на третьи сутки культивирования. Поэтому оценку органолептических показателей сброженных субстратов в зависимости от способов приготовления питательной среды для культивирования рисового гриба проводили на третьи сутки брожения. Результаты исследований представлены на рисунке 4.

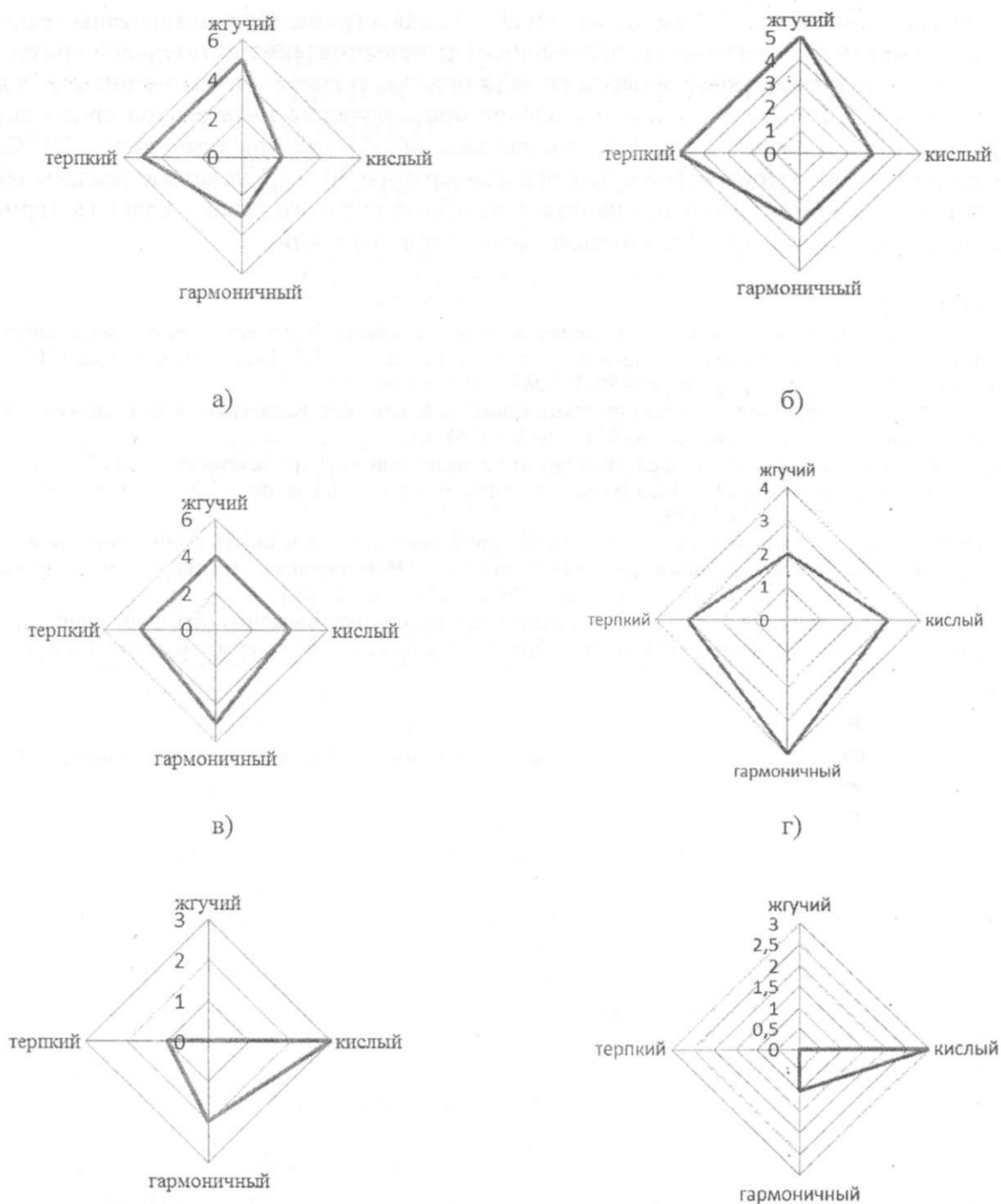
Как видно из рисунка 4, органолептические характеристики сброженных рисовым грибом субстратов, как и физико-химические показатели, существенно зависели от способа приготовления питательной среды. Так, в образцах №1 и №2 преобладал выраженный жгучий, терпкий вкус с неприятной горечью; образцы №4, №5 и №6, наоборот, характеризовались слабой горечью, но ярко выраженной кислотностью, что приводило к негармоничности вкуса. Наиболее сбалансированные органолептические показатели были присущи образцу №3, для которого была характерна приятная терпкость, хорошо выраженный аромат лимона, полное отсутствие жгучести, приятный кисло-сладкий вкус.

Анализ полученных данных свидетельствует, что сброженные рисовым грибом напитки, полученные с использованием корня имбиря грубого измельчения (1см×1см×1 см), отличаются более мягким вкусом, лишены неприятной горечи и чрезмерной терпкости в отличие от напитков, полученных из корня имбиря тонкого измельчения (1см×0,5см×0,2см). Это, вероятно, связано с тем, что при тонком измельчении происходит более интенсивная экстракция веществ, ответственных за горечь и терпкость получаемого продукта, не исчезающих при брожении.

Установлено, что оптимальным соотношением сырья и экстрагента (имбирь:вода) является 1:100, так как в этом случае напиток имел гармоничный приятный вкус, свойственный имбирю и аромат лимона.

Новый безалкогольный напиток брожения на основе имбиря и рисового гриба *Oryzomyces indicī* РГЦ позволит расширить ассортимент полезных для здоровья человека натуральных

биологически ценных продуктов питания.



- а) – образец №1 (разведение 1:50, измельчение кубики);
 б) – образец №2 (разведение 1:50, измельчение пластинки);
 в) – образец №3 (разведение 1:100, измельчение кубики);
 г) – образец №4 (разведение 1:100, измельчение пластинки);
 д) – образец №5 (разведение 1:150, измельчение кубики);
 е) – образец №6 (разведение 1:150, измельчение пластинки).

Рисунок 4 – Вкусовой профиль образцов напитков с использованием рисового гриба и имбиря

Заключение

В результате проведенных исследований показано, что свежие корни имбиря целесообразно использовать для получения питательного субстрата, используемого для получения безалкогольных напитков брожения на основе рисового гриба. Оптимизированы технологические параметры переработки корней имбиря для приготовления питательной среды, обеспечивающие метаболические процессы развития рисового гриба – измельчение корня до кубиков размерами 1 см×1 см×1 см, соотношение при получении питательной среды сырья и экстрагента (имбирь:вода) – 1:100; время настаивания – 1 час при температуре 80 °С; продолжительность брожения – трое суток при температуре 30 °С. Указанные режимы обеспечивают получение безалкогольных напитков на основе рисового гриба с наиболее гармоничными органолептическими и физико-химическими показателями.

Литература

- 1 Василенко, З.В. Натуральные напитки брожения на основе рисового гриба как перспективное направление развития современного безалкогольного производства / З.В. Василенко, Е.А. Цед, Л.М. Королева, С.В. Волкова // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2011. – №3. – С.108–113.
- 2 Цед, Е.А. Напитки брожения на основе рисового гриба / Е.А. Цед, З.В. Василенко, Л.М. Королева, С.В. Волкова, Н.И. Титенкова // Пиво и напитки. – 2011. – № 5. – С.58–61
- 3 Tsed, E. New fermentation source in the technology of fermented non-alcoholic beverages / Elena Tsed, Zoya Basilenko, Lidia Koroleva, Elena Lebedok, Irina Ivanova // Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Agriculture № 52. – 2008. – 52. – С. 103–106.
- 4 Королева, Л. М. Рисовый гриб как продуцент биологически ценных веществ при получении натуральных безалкогольных напитков брожения / Л.М. Королева, З.В. Василенко, Е.А. Цед, С.В. Волкова, А.А. Миронцева, Т.М. Тананайко // Пиво и напитки. – 2010. – №4. – С.12–13.
- 5 Цед, Е.А. Технологические свойства рисового гриба – источника брожения при получении ферментированных безалкогольных напитков/ Е.А. Цед, З.В. Василенко, Л.М. Королева // Вестник МГУП. – 2008. – №1. – С.55–61.

Поступила в редакцию 27.06.2012