

И.С. Хамагаева, д-р техн. наук, проф.

С.Н. Хазагаева, канд. техн. наук

И.П. Марадудина, аспирант, e-mail: i.maradudina@mail.ru

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ

УДК 579.24

ОПТИМИЗАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПОАЛЛЕРГЕННОГО БИОПРЕПАРАТА

Разработана питательная среда для культивирования бифидобактерий на основе рисового отвара и создания биопрепарата для детей раннего возраста с непереносимостью лактозы и молочного белка. Установлена оптимальная доза рисового отвара 70%, которая обеспечивает активный рост бифидобактерий. При этом интенсифицируется процесс наращивания биомассы и в два раза сокращается продолжительность культивирования. Установлено, что высокое содержание в рисовом отваре высокомолекулярных полисахаридов позволяет исключить из питательной среды дорогостоящий агар. Основными компонентами оптимизированной питательной среды являются: рисовый отвар, вода, пептон, глюкоза и другие ростовые факторы.

Ключевые слова: лактазная недостаточность, рисовый отвар, бифидобактерии.

I.S. Khamagaeva, Dr. Sc. Engineering, Prof.,

S.N. Khazagaeva, Cand. Sc. Engineering

I.P. Maradudina, graduate student, e-mail: i.maradudina@mail.ru

OPTIMIZATION OF NUTRIENT MEDIUM FOR OBTAINING HYPOALLERGIC BIO-PRODUCT

A nutrient medium for the cultivation of bifidobacteria based on rice –water and for the creation of a biopreparation for small children with intolerance to lactose and milk protein has been developed in the article. It is found that an optimum dose of the rice-water, which ensures active growth of bifidobacteria is 70%. At the same time, the process of increasing biomass is intensified and the duration of cultivation is halved. It is established that a high content of macromolecular polysaccharides in the rice -water allows excluding expensive agar from the nutrient medium. The main components of the optimized nutrient medium are: rice -water, water, peptone, glucose and other growth factors.

Key words: lactase insufficiency, rice -water, bifidobacteria.

Введение

Врожденное или приобретенное снижение активности лактазы, фермента пристеночного пищеварения, расщепляющего молочный сахар – лактозу, а также непереносимость молочных белков встречаются достаточно часто. Но наибольшую значимость данная проблема имеет для детей раннего возраста, так как молоко для них – основной источник питания.

Снижение активности лактазы может быть обусловлено генетически и передаваться по наследству, а также в большей степени определяется этнической принадлежностью человека. Так, в Швеции и Дании непереносимостью лактозы страдают 3% детей, в Англии – 20-30%, в России лактазной недостаточностью страдают порядка 18-20% детей [1].

В основе лечения лактазной недостаточности лежит исключение из рациона питания молочных продуктов, содержащих лактозу, что может вызвать дисбактериоз кишечника. В связи с этим необходима обязательная терапия, направленная на коррекцию микробного состава кишечника. Для этого повсеместно применяются пробиотические препараты, активно участвующие в восстановлении нормофлоры организма.

Вопросы использования бифидобактерий в составе бактериальных препаратов имеют большое значение в повышении иммунного статуса и общей резистентности организма. Бифидобактерии характеризуются большой потребностью в питательных веществах, поэтому

подбор эффективной питательной среды, соответствующей потребностям бифидобактерий, является одной из основных задач в производстве бактериальных концентратов [2].

Ранее на кафедре «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» была разработана технология производства концентрата бифидобактерий с использованием питательной среды на основе молочной сыворотки, содержащей высокое количество жизнеспособных клеток бифидобактерий, но в связи с остаточным содержанием в нем лактозы и молочных белков не может быть рекомендован для лечения дисбактериоза у детей, страдающих непереносимостью лактозы и молочного белка. Таким образом, актуальной задачей является разработка гипоаллергенного бактериального концентрата, не содержащего лактозу и белки молока.

Рисовый отвар издавна используется в детском питании и в качестве укрепляющего вещества для организма. В состав рисового отвара входят сложные углеводы, белки, сбалансированные по аминокислотному составу, кроме того, в его состав входят минеральные вещества, витамины группы В, витамины Е и Н [3].

В связи с этим была исследована возможность применения питательной среды на основе рисового отвара с добавлением глюкозы, буферных солей и аскорбиновой кислоты для культивирования бифидобактерий.

Цель работы – оптимизировать питательную среду для получения гипоаллергенной БАД.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории Малого инновационного предприятия (МИП) «Бифивит» ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления».

Объектом исследований служил *Bifidobacterium longum* DK-100, полученный из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов ФГУП ГосНИИ «Генетика», активизированный биотехническим методом, разработанным в ВСГУТУ.

Для культивирования бифидобактерий применяли питательную среду на основе рисового отвара с внесением ростовых компонентов. Для приготовления отвара было выбрано соотношение: 150 г риса на 2 л воды, затем его выдерживали при температуре 100 ± 2 °С в течение 30-40 мин.

Рост биомассы бифидобактерий определяли фотоколориметрическим методом на KF -77 при $\lambda=540$ нм;

Определение количества клеток бифидобактерий проводили методом предельных разведений на среде ГМК по ТУ 10-02-02-789-192-95.

Результаты исследований

На первом этапе исследований изучали влияние рисового отвара на биохимическую активность бифидобактерий. Для этого использовали разные соотношения отвара и воды: 80:20; 70:30; 60:40. Контролем служил бактериальный концентрат бифидобактерий на водной основе. Об интенсивности нарастания биомассы судили по величине оптической плотности. Результаты представлены на рисунке 1.

Из данных рисунка 1 видно, что при внесении рисового отвара в количестве 70% отмечено значительное повышение оптической плотности. При дальнейшем увеличении дозы до 80% оптическая плотность повышается незначительно.

Об активности биохимических процессов судили и по количеству жизнеспособных клеток бифидобактерий. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

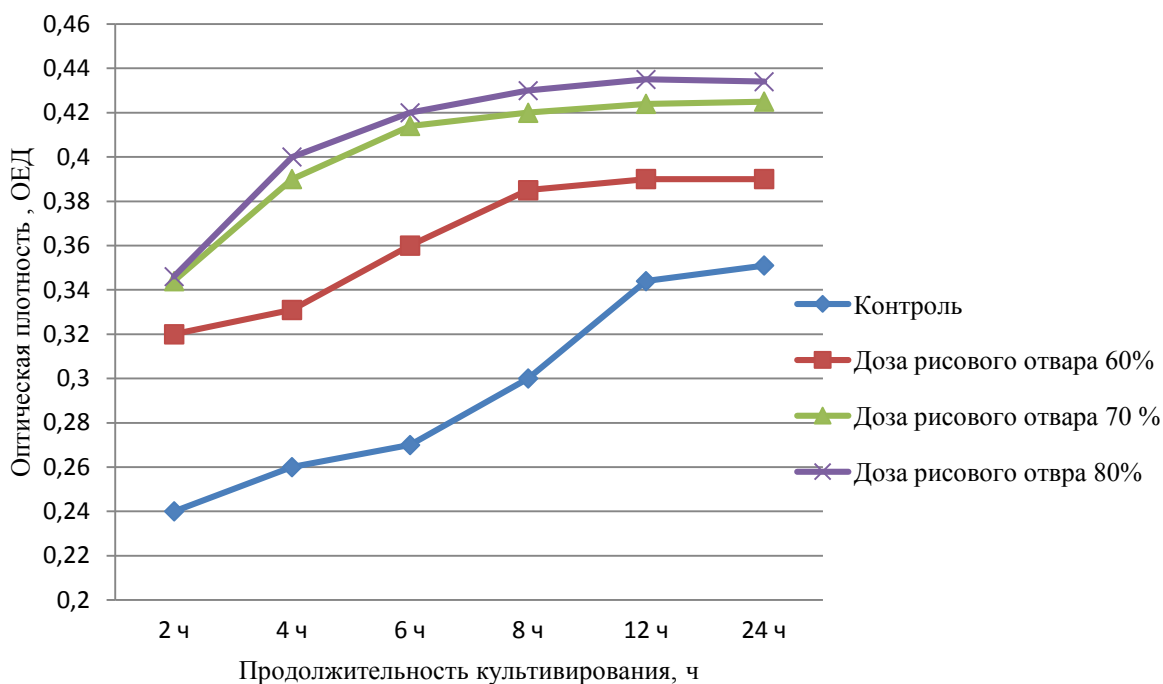


Рисунок 1 – Влияние различных доз рисового отвара на рост биомассы бифидобактерий

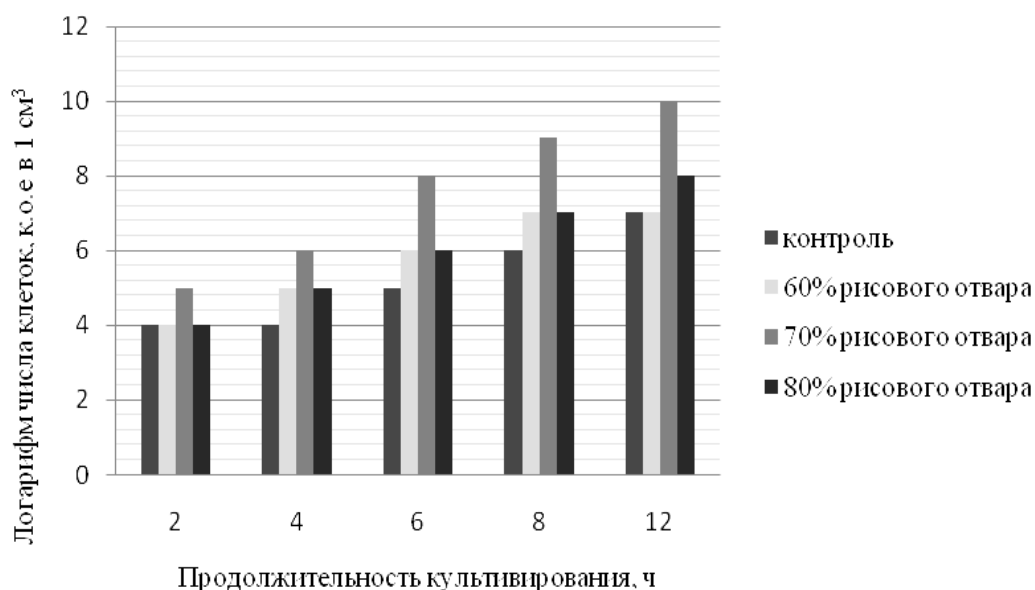


Рисунок 2 – Количественный учет бифидобактерий

Как следует из рисунка 2, при дозе рисового отвара 70% количество жизнеспособных клеток бифидобактерий через 12 ч культивирования составляет 1×10^{10} КОЕ в 1 см^3 , тогда как в контрольном образце – 1×10^7 КОЕ в 1 см^3 .

Анализ данных, представленных на рисунках, показал, что оптимальная доза внесения рисового отвара в количестве 70% стимулирует интенсивное накопление биомассы бифидобактерий и обеспечивает наиболее высокое количество жизнеспособных клеток по сравнению с контрольным образцом.

Полученные результаты позволили оптимизировать питательную среду с использованием рисового отвара (табл.).

Состав питательной среды для наращивания биомассы бифидобактерий

Компоненты	Количество в питательной среде на водной основе, г	Количество в питательной среде на основе рисового отвара, г
Рисовый отвар	–	700
Вода	1000	300
Глюкоза	15	15
Магний хлористый	0,3	0,3
Натрий лимоннокислый трехзамещенный	1,0	1,0
Калий фосфорнокислый однозамещенный	0,5	0,5
Аскорбиновая кислота	0,1	0,1
Пептон	5,0	5,0
Агар	1,25	–

Так как отвар содержит высокое количество высокомолекулярных полисахаридов, из питательной среды на основе рисового отвара был исключен агар, что позволяет улучшить органолептические свойства концентрата и снизить его себестоимость.

Выводы

В результате проведенных исследований доказано, что разработанная питательная среда обладает высокими пребиотическими свойствами. Установлено, что введение рисового отвара в питательную среду повышает биохимическую активность бифидобактерий и интенсифицирует процесс нарастания биомассы, что способствует сокращению процесса культивирования.

Библиография

1. *Melvin B.* Lactose Intolerance in Infants, Children, and Adolescents // *Pediatrics*. – 2010. – Vol. 118, N 3, Sept. – P. 1279–1286.
2. *Raj Bhanbari M.D.* Lactose intolerance // *American Dietetic Association*. – 2011.
3. *Хамагаева И.С.* Научные основы биотехнологии кисломолочных продуктов для детского и диетического питания: монография / И.С. Хамагаева ; ВСГУТУ. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2005. – С. 274–278.
4. *Захарова Л.М., Захаренко М.А., Ерёмкина И.А.* Галактоолигосахариды как фактор роста бифидобактерий // *Молочная промышленность*. – 2010. – № 1. – С. 53–54.
5. *Черемушкина И.В., Корнеева О.С.* Исследование пребиотических свойств маннозосодержащего гидролизата // *Технология пищевой и перерабатывающей промышленности*. – 2016. – № 5. – С. 113–118.
6. *Черемушкина И.В., Корнеева О.С.* Пребиотический препарат на основе природного растительного сырья // *Технология пищевой и перерабатывающей промышленности*. – 2014. – № 1. – С. 126–129.

Bibliography

1. *Melvin B.* Lactose Intolerance in Infants, Children, and Adolescents // *Pediatrics*. – 2010. – Vol. 118, N 3, Sept. – P. 1279–1286.
2. *Raj Bhanbari M.D.* Lactose intolerance // *American Dietetic Association*. – 2011.
3. *Khamagaeva I.S.* Scientific fundamentals of biotechnology of fermented milk products for children and dietary nutrition: monograph / I.S. Khamagaeva; ESSTU. – Ulan-Ude: Publishing House of the ESSTU, 2005. – 278 p.
4. *Zakharova L.M., Zakharenko M.A., Eryomina I.A.* Galacto-oligosaccharides as a growth factor of bifidobacteria // *Dairy Industry*. – 2010. – N 1. – P. 53–54.
5. *Cheremushkina I.V., Korneeva O.S.* Investigation of the prebiotic properties of mannose-containing hydrolyzate // *Technology of food and processing industry*. – 2016. – N 5. – P. 113–118.
6. *Cheremushkina I.V., Korneeva O.S.* Prebiotic preparation based on natural plant material // *Technology of food and processing industry*. – 2014. – N 1. – P. 126–129.