

Н.А. Замбалова, канд. экон. наук, доц., e-mail: tmmp@esstu.ru

Л.В. Буянтуева, аспирант, e-mail: tmmp@esstu.ru

Н.В. Дарбакова, канд. техн. наук, доц., e-mail: ndarbacova@mail.ru

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

УДК 579.67:615

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОБИОТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ С КЕДРОВЫМ МАСЛОМ

Статья посвящена разработке и оценке качества биологически активной добавки с кедровым маслом. В настоящее время основную опасность для здоровья населения представляют болезни сердечно-сосудистой системы. Среди них атеросклероз – наиболее распространенное хроническое заболевание. На развитие атеросклероза артерий и связанных с ним болезней сердца и сосудов влияет избыток холестерина. Поэтому представляет интерес разработка БАД на основе природных веществ, способных снижать уровень холестерина. Установлено, что введение кедрового масла в питательную среду значительно повышает холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий. Подобрана оптимальная доза внесения масла – 1,5 % от объема питательной среды, которая обеспечивает активный рост бифидобактерий. Установлено, что полиненасыщенные жирные кислоты кедрового масла обладают бифидогенными свойствами. В результате проведенных исследований доказано, что разработанная биологически активная добавка обладает высокими потребительскими свойствами.

Ключевые слова: бифидобактерии, кедровое масло, полиненасыщенные жирные кислоты, холестерин.

N.A. Zambalova, Cand.Sc. Economics, Assoc. Prof.

L.V. Buyantueva, P.G.

N.V. Darbakova, Cand.Sc. Engineering, Assoc. Prof.

THE QUALITY ASSESSMENT OF PROBIOTIC FOOD SUPPLEMENTS IN CEDAR OIL

The article is devoted to the development and evaluation of the quality of dietary supplements with cedar oil. Now the main health hazard of the population is constituted by the diseases of cardiovascular system. Atherosclerosis is the most widespread chronic disease among them. The development of atherosclerosis and the related heart troubles is influenced by the excess of cholesterol. Therefore the development of dietary supplement on the basis of natural substances capable to reduce cholesterol level is of great interest. It was found that the introduction of cedar oil into a nutrient medium significantly increases the activity of metabolizing cholesterol. The optimal rate of application of oil is 1.5%, which provides strong growth of bifidobacterium. It is found that polyunsaturated fatty acids have bifidogenic properties.

Key words: bifidobacterium, cedar oil, polyunsaturated fatty acids, cholesterol.

Введение

В настоящее время основную опасность для здоровья населения и проблему для здравоохранения представляют болезни сердечно-сосудистой системы. Среди них атеросклероз – наиболее распространенное хроническое заболевание. На развитие атеросклероза артерий и связанных с ним болезней сердца и сосудов влияет избыток холестерина.

Применяемые в настоящее время антиатеросклеротические средства обладают способностью снижать уровень липидов и липопротеидов в крови на 17-40 %. Однако опыт их практического применения показывает, что широко применяемые антиатеросклеротические препараты не лишены способности вызывать серьезные осложнения и даже самые современные и высокоэффективные препараты из группы статинов обладают побочными эффектами [4].

В связи с этим вполне определенный интерес представляют препараты природного происхождения, отличающиеся безвредностью, возможностью их длительного применения без осложнений.

Цель исследования

Целью работы является исследование влияния различных доз кедрового масла на биохимическую и холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий и оценка качества разработанной биологически активной добавки.

Методы исследования

Объектами исследований служили чистые культуры *Bifidobacterium longum* DK-100, полученные из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов ФГУП ГосНИИ «Генетика», активизированные уникальным биотехнологическим методом, разработанным в ВСГУТУ, а также кедровое масло ТУ 914-001-73225681-25.

Для культивирования пробиотических микроорганизмов применяли питательную среду на основе осветленной сыворотки с внесением ростовых компонентов, разработанную в ВСГУТУ.

Наращивание биомассы определяли по оптической плотности фотоколориметрическим методом на спектрофотометре PD-101 APEL при $\lambda = 500$ нм.

Количество бифидобактерий определяли методом предельных разведений по МУК 4.2.999-00.

Концентрацию холестерина в питательной среде определяли ферментативным методом с использованием реагентов «Новохол».

Результаты и обсуждения

Кедровое масло – уникальный природный продукт, аналогов которому в природе не существует. Кедровое масло является концентратом витамина F (комплекса ненасыщенных жирных кислот), которого в масле в три раза больше, чем в рыбьем жире. Особенно большое количество содержится в нем линолевой и линоленовой кислот. Поскольку они не синтезируются в организме человека, то в рационе питания обязательно должны присутствовать продукты, содержащие данные кислоты [2]. Известно, что ненасыщенные кислоты способствуют понижению уровня холестерина в крови и тормозят развитие атеросклероза. Полиненасыщенные жирные кислоты могут выступать также в качестве средства, обладающего бифидогенным эффектом, поэтому на первом этапе исследований определяли влияние разных доз кедрового масла на биохимическую активность бифидобактерий.

Результаты исследований влияния различных доз кедрового масла на наращивание биомассы *Bifidobacterium longum* DK-100 представлены на рисунке 1.

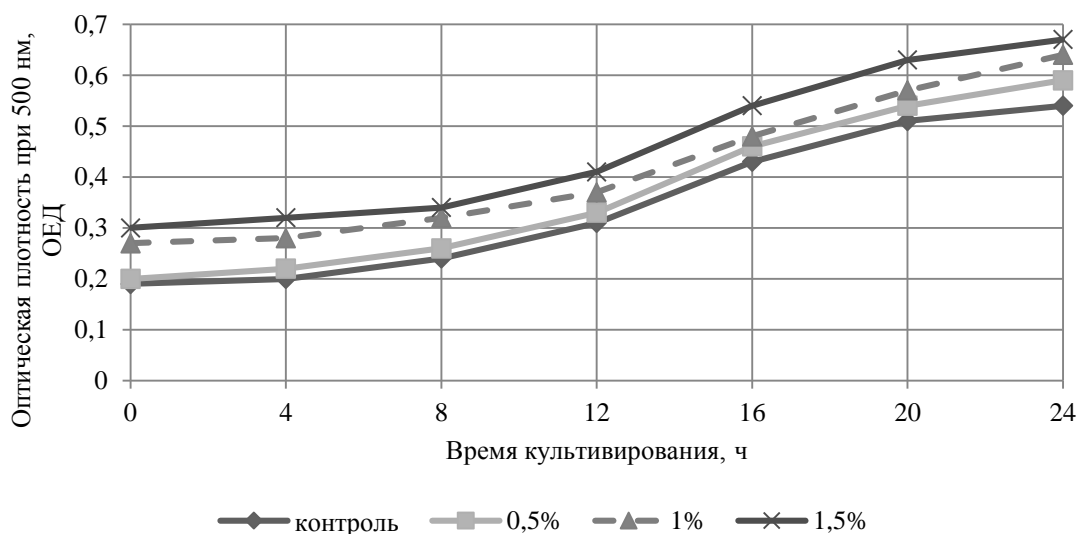


Рисунок 1 – Влияние различных доз кедрового масла на наращивание биомассы *Bifidobacterium longum* DK-100

Как показывают данные рисунка 1, при внесении кедрового масла в количестве 1 % в

питательную среду отмечено значительное повышение оптической плотности. При дальнейшем увеличении дозы до 1,5 % оптическая плотность повышается незначительно.

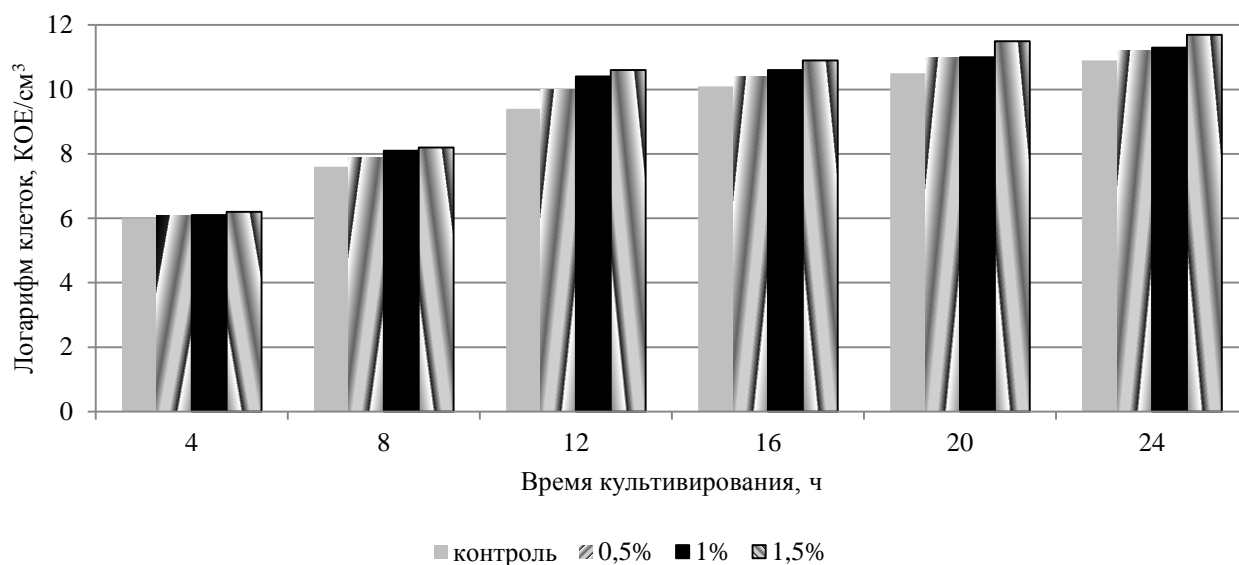


Рисунок 2 – Влияние различных доз кедрового масла на количество жизнеспособных клеток *Bifidobacterium longum* DK-100

Количественный учет бифидобактерий, представленный на рисунке 2, показал, что с повышением дозы вносимого масла увеличивается скорость размножения этих бактерий. При этом количество жизнеспособных клеток через 20 ч культивирования составляет ($2 \cdot 10^{11}$) КОЕ/см³, что на порядок выше, чем в контроле.

Анализ данных, представленных на рисунках, показал, что оптимальная доза внесения кедрового масла в количестве 1,5 % от объема питательной среды стимулирует интенсивное накопление биомассы пробиотических микроорганизмов и обеспечивает наиболее высокое количество жизнеспособных клеток по сравнению с контрольным образцом.

Возможно, различные мицеллярные структуры кедрового масла с разной эффективностью взаимодействуют с клетками бифидобактерий. Взаимодействие жирных кислот с клетками бифидобактерий может осуществляться на поверхности или в результате проникновения в наружную мембрану. При включении жирных кислот в состав наружной мембраны, вероятно, должно происходить уменьшение заряда поверхности при нейтральных значениях pH благодаря наличию карбоксильных групп. Снижение окислительно-восстановительного потенциала создает благоприятные условия для роста бифидобактерий, в результате чего ускоряется их рост.

Таким образом, эффект ускорения роста бифидобактерий экзогенными жирными кислотами достигается, вероятно, за счет включения их в состав наружной мембраны и изменения физико-химических свойств поверхности клетки.

В результате проведенных исследований установлено, что кедровое масло обладает бифидогенными свойствами и стимулирует рост бифидобактерий.

В дальнейших исследованиях изучали влияние различных доз кедрового масла на холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий. Установлено, что в процессе культивирования пробиотических микроорганизмов с увеличением дозы вносимого масла от 0,5 до 1,5 % происходит более активная деградация холестерина по сравнению с контролем. Поэтому в дальнейших исследованиях изучали холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий при внесении оптимальной дозы кедрового масла в количестве 1,5 %. Результаты исследования представлены на рисунке 3.

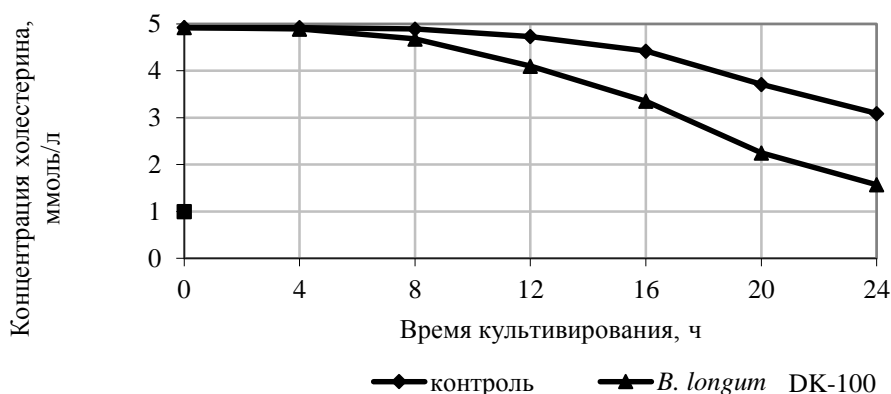


Рисунок 3 – Влияние кедрового масла на холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий

Как видно из данных рисунка 3, при культивировании бифидобактерий в питательной среде с добавлением кедрового масла отмечена высокая холестеринметаболизирующая активность. В конце культивирования разрушается 68,09 % холестерина.

В результате проведенных исследований установлено, что культивирование бифидобактерий на питательной среде с кедровым маслом повышает холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий – на 28 %.

Полученные экспериментальные данные позволили разработать технологию производства пробиотической БАД, обогащенной полиненасыщенными жирными кислотами.

Особенностью предлагаемой технологии является внесение кедрового масла в количестве 1,5 % в охлажденную питательную среду в связи с неустойчивостью жирных кислот при стерилизации. В качестве инокулята применяют штамм *Bifidobacterium longum* DK-100.

Качественная характеристика БАД представлена в таблице 1.

Таблица 1

Качественная характеристика пробиотической БАД

Наименование показателя	Значение показателя
	БАД с кедровым маслом
Консистенция и внешний вид	однородная, допускается отделение сыворотки
Цвет	от белого до светло-желтого
Вкус и запах	чистый, кисломолочный, с привкусом кедрового ореха
Предельное значение pH, ед.	5,3-7,5
Холестеринметаболизирующая активность, %	68,09
Температура при выпуске с предприятия, °С, не более	4-6
Количество бифидобактерий, КОЕ/см ³ , не менее	2*10 ¹¹
Объем продукта (см ³), в котором не допускаются:	
БГКП (колиформы)	10
<i>S. aureus</i>	10
патогенные микроорганизмы (в т.ч. сальмонеллы)	50
дрожжи и плесени, КОЕ/см ³ , не более	5

Анализ данных таблицы 2 показывает, что БАД содержит высокое количество жизнеспособных клеток бифидобактерий и проявляет выраженные холестериндеградирующие свойства.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что разработанная биологически активная добавка обладает высокими потребительскими свойствами. Установлено, что введение кедрового масла в питательную среду повышает биохимическую активность и холестериндеградирующие свойства бифидобактерий.

Библиография

1. *Гореликова Г.А., Маюрникова Л.А.* Современные подходы к разработке и товароведной оценке пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми микронутриентами: монография. – Кемерово: Российские университеты, 2005. – 172 с.
2. *Кулакова С.Н.* Особенности растительных масел и их роль в питании // *Масложировая промышленность.* – 2009. – № 3. – С. 16–20.
3. Обогащение пищевых продуктов и БАД: технология, безопасность и нормативная база / пер. с англ. И.С. Горожанкиной; ред.-сост. П.Б. Оттавей. – СПб.: Профессия, 2010. – 309 с.
4. *Титов В.Н.* Первичный и вторичный атеросклероз, атероматоз и атеротромбоз. – М.: Грантъ, 2008. – 342 с.

Bibliography

1. *Gorelikova G.A., Mayurrikova L.A.* Modern approaches to the development and goods assessment of the foodstuff enriched with essential micronutrients: monograph. – Kemerovo: Rossiiskie university, 2005. – 172 p.
2. *Kulakova S.N.* Features of vegetable oils and their role in nutrition // *Maslozhirovaya promyshlennost.* – 2009. – N 3. – P. 16–20.
3. Food fortification and dietary supplements: technology, safety and regulatory framework: scientific publication / transl. from English. by I.S. Gorozhankina; ed. P.B.Ottavei. – St. Petersburg: Professiya, 2010. – 309 p.
4. *Titov V.N.* Primary and secondary atherosclerosis, atheromatosis and atherothrombosis. – M.: Grant, 2008. – 342 p.