

зи з овечого молока у 9,6 разу, з козиного молока у 2,6 разу і для сумішей з коров'ячого та овечого і коров'ячого та козиного молока у 3,2 разу.

Виконаний обсяг досліджень дозволив зробити висновок, що використання запропонованої нами технології виготовлення бринзи із коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей, а також підвищеної концентрації розсолу прискорює процес визрівання бринзи, що підтверджується посиленням зброджуванням лактози у порівнянні з традиційною технологією, яка передбачена стандартом.

#### Література

1. Guven, M. Influence of salt concentration on the characteristic of Beyaz cheese, a Turkish white-brined cheese [Text] / M. Guven, S. Yerlikaya, A. A. Hayaloglu // Lait. – 2006. – vol. 86. – P. 73–81.
2. Kaya, S. The effect of salt concentration on rancidity in Gaziantep cheese [Text] / S. Kaya, A. Kaya, M. D. Oner // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1999. – vol. 79. – P. 213–219.
3. Крусъ, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] / Крусъ Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина З. В. – М. : Колос, 2000. – 300 с. – ISBN 5-9532-0020-X.
4. Декларацийний патент на корисну модель № 53999, Україна, МПК (2006.01) A23C 19/02, 19/082 [Текст] Галух Б. І., Дроник Г. В. Спосіб виготовлення розсолного сиру «Бринза Прикарпатська». Заявл. 19.04.2010. Опубл. 25.10.2010. Бюл. № 20.
5. Бринза гуцульська. Технічні умови : РСТ УССР 1602 – 82. [Текст] – На заміну РСТ УССР 1602-74 – [Чинний від 01-01-09] – К.: Держспоживстандарт України. – 12 с.
6. Горбатова, К. К., Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 352 с.

УДК 664.346

## РАЗРАБОТКА СПРЕДОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Шавковская О.А., Бабодей В.Н, Голубева В.С., Пчельникова А.В.  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск

*В статье приведены данные о разработке эмульсионных жировых продуктов, оптимизированных по жирнокислотному составу и обогащенных различными физиологически функциональными ингредиентами.*

*На базе предложенной жировой основы авторами разработаны функциональные масложировые продукты для геродиетического питания – спреды, обогащенные инулином, ликопином, витаминным премиксом ACD<sub>3</sub> и натуральным медом. Также разработана линейка новых видов масложировых продуктов повышенной пищевой ценности – продуктов бутербродных, характеризующихся сбалансированным жирнокислотным составом, повышенным содержанием белка и микроэлементов (Ca, P, K, Mg).*

*The article presents data on the development of fat emulsion products optimized on fatty acids composition and fortified of physiologically functional ingredients.*

*On the basis of the proposed fat base functional oil and fat products for food of elderly people such as spreads enriched with inulin, lycopene, vitamin premix ACD<sub>3</sub> and natural honey are developed. Also authors developed a range of new types of oil and fat products increased nutritional value are sandwich products with balanced fatty acid composition, higher content of protein and minerals (Ca, P, K, Mg).*

Ключевые слова: спред, физиологически функциональные ингредиенты, сбалансированный жирнокислотный состав.

Питание является важнейшим фактором, определяющим здоровье человека. Рациональное питание следует рассматривать как одну из главных составных частей здорового образа жизни, как средство алиментарной профилактики распространённых заболеваний и продления активного периода жизнедеятельности [1, 2, 3].

Современные представления о рациональном питании получили выражение в концепции сбалансированного питания, разработанной под руководством академика А.А. Покровского, согласно которой обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно только при условии снабжения его достаточным количеством энергии, белка и соблюдения строго определенных соотношений между многими пищевыми и биологически активными веществами – аминокислотами, жирными кислотами, мине-

ральными веществами, витаминами и др. Особое значение придается сбалансированности незаменимых, так называемых эссенциальных веществ, не синтезируемых в организме человека или синтезируемых с недостаточной скоростью или в ограниченном количестве [1].

Сегодня продукты, обладающие повышенной пищевой ценностью, не только имеют большое значение, но и приобретают все большую популярность среди широких слоев населения.

Целью данной работы являлось разработать спреды повышенной пищевой ценности, в том числе геродиетической направленности.

В настоящее время с точки зрения физиологической ценности к масложировым продуктам, в частности к спредам, выдвигаются определенные требования – это сбалансированный жирнокислотный состав и минимизированный уровень содержания холестерина и трансизомеров. В соответствии с последними рекомендациями диетологов и нутрициологов жиры должны составлять не более 30 % от общей калорийности рациона питания человека, из которых не более 10 % – это насыщенные жирные кислоты, не менее 10 % должно приходиться на мононенасыщенные и 10 % – полиненасыщенные жирные кислоты (НЖК : МНЖК : ПНЖК – 1 : 1 : 1). При этом соотношение между эссенциальными ПНЖК семейства  $\omega$ -6 (линолевая) и семейства  $\omega$ -3 (линоленовая) для здоровых людей должно составлять от 10 : 1 до 12 : 1. В зависимости от возраста и состояния здоровья человека это соотношение существенно меняется. В лечебно-профилактических целях соотношение  $\omega$ -6 к  $\omega$ -3 должно составлять от 5 : 1 до 3 : 1, или даже 2 : 1 [4]. Люди пожилого возраста (60-74 года) нуждаются в повышенном потреблении ПНЖК семейства  $\omega$ -3 и для них оптимальное соотношение  $\omega$ -6 к  $\omega$ -3 также составляет от 5 : 1 до 3 : 1. При старении снижается интенсивность обменных процессов, которые являются основой жизнедеятельности организма, что имеет огромное влияние на развитие дегенеративных болезней (сердечные болезни, ослабление иммунного отклика и общее понижение жизнеспособности). Вследствие этого для лиц пожилого возраста важно не только повышенное потребление ПНЖК, но и других физиологически функциональных ингредиентов, таких как витамины и микроэлементы.

Объектом обогащения нами выбраны растительно-сливочные спреды, в составе жировой основы которых преобладают растительные масла, что позволяет оптимизировать жирнокислотный состав продукта, снизить содержание холестерина и трансизомеров, а также обогатить готовое изделие жирорастворимыми функциональными добавками.

Для оптимизации жирнокислотного состава спредов в качестве жидкой фракции жировой основы нами были выбраны следующие растительные масла: рапсовое рафинированное дезодорированное, подсолнечное нерафинированное вымороженное и льняное пищевое. Был изучен жирнокислотный состав исходных растительных масел, который представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав растительных масел

Основные жирные кислоты	Содержание жирных кислот, %		
	подсолнечное масло нерафинированное	рапсовое масло рафинированное, дезодорированное	льняное масло нерафинированное
Пальмитиновая	6,40	5,60	4,70
Стеариновая	3,60	2,49	4,60
Олеиновая	25,80	47,00	19,50
Линолевая ( $\omega$ -6)	63,00	36,00	14,00
$\alpha$ -Линоленовая ( $\omega$ -3)	0,20	5,00	57,00
Арахидоновая	0,23	0,43	0,16
Эруковая	0,01	0,87	0,02

Как видно из таблицы 1, выбранные подсолнечное и рапсовое масла являются источником линолевой ( $\omega$ -6) кислоты, а льняное масло – источником  $\alpha$ -линоленовой ( $\omega$ -3) кислоты. Для разработки купажа с оптимальным соотношением  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 жирных кислот, равным 4:1, был применен метод линейного программирования [5], с использованием уравнения (1):

$$\delta = \frac{Ax + By + Cz}{x + y + z} \quad (1)$$

где А, В, С – доля  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот в растительном масле;

х – количество подсолнечного масла в купаже, кг;

у – количество рапсового масла в купаже, кг;

z – количество льняного масла в купаже, кг;

$\delta$  – количество жирной кислоты.

На основании проведенных расчетов был разработан купаж с соотношением растительных масел – рапсовое : подсолнечное : льняное, равным соответственно 80:10:10. Методом газожидкостной хроматографии было установлено фактическое содержание  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот в разработанном купаже, которое составило 37,28 % линолевой ( $\omega$ -6) кислоты и 9,24 %  $\alpha$ -линоленовой ( $\omega$ -3) кислоты, что соответствует их оптимальному соотношению 4:1.

Предлагаемый состав купажа растительных масел не только сбалансирован по жирнокислотному составу, но и обладает мягким и приятным вкусом с легким оттенком запаха льняного масла.

С органолептической точки зрения спреда воспринимаются потребителем как «заменитель» сливочного масла и требования к их структурно-механическим характеристикам и консистенции являются такими же. Поэтому одним из основных этапов разработки жировой основы спредов является разработка твердой фракции жировой фазы. В качестве основного жирового сырья использовали саломас марки М 3-1, кокосовое и пальмовое масла, а также сливочное масло в количестве 15 % от массы жировой фазы спреда. Саломас марки М 3-1 выполняет роль «каркаса», обеспечивая необходимую консистенцию и товарный вид продукта при температуре 25-30 °С. Использование кокосового и пальмового масел позволяет придать спредам пластичность и хорошую намазываемость при температуре 10 °С, способность удерживать форму при 20 °С и отсутствие салостого привкуса при 35 °С.

Основной технологический прием конструирования жировой основы спреда – смешивание отдельных видов твердых и жидких масел и жиров, что позволяет достичь требуемых реологических свойств спреда. Оптимальное соотношение жидкой и твердой фракции составило соответственно 1:3.

Косвенной характеристикой реологических свойств спреда является содержание твердых триглицеридов (ТТГ) в жировой основе в интервале температур (10-35 °С), которое определяли методом ядерно-магнитного резонанса на приборе Minispec mq. Данные по содержанию ТТГ в жировой основе приведены в таблице 2. В качестве контрольных образцов были выбраны сливочное масло и усредненные показатели содержания ТТГ в жировой основе спредов импортного производства, наиболее распространенных в торговой сети Республики Беларусь.

**Таблица 2 – Содержание ТТГ в жировой основе сливочного масла и спредов**

Название	Содержание ТТГ, %, при температуре, °С			
	10	20	30	35
Сливочное масло (контроль)	40,85	15,45	3,76	—
Жировая основа импортного аналога (контроль)	20-30	больше 5,0	1,5-5,0	не более 0,5
Жировая основа	30,11	6,67	1,49	0,13

Как видно из таблицы 2, разработанная жировая основа позволяет продукту оставаться твердым в интервале температур от 10 до 30 °С, при этом благодаря высокой пластичности, в данном интервале температур, спред будет деформироваться при незначительном прикладываемом усилии, что позволит его легко намазывать.

Необходимо отметить, что предложенная жировая основа позволяет получить готовый продукт с содержанием холестерина и трансизомеров значительно ниже, чем в сливочном масле. Так, расчетное содержание холестерина в разработанных образцах спредов составляет 20,7 мг (40 %-ной жирности) и 22,7 мг (60 %-ной жирности) на 100 г готового продукта, что на 88,5 и 87,4 % соответственно меньше, чем в сливочном масле (175-180 мг/100 г). Содержание трансизомеров жирных кислот в спредах составило от 1,6 до 2,3 %, что соответствует требованиям, установленным в ТНПА на данный вид масложировой продукции (не более 8,0 %) и не превышает минимального содержания трансизомеров в сливочном масле (4 %).

С целью обогащения спредов пищевым волокном в рецептуры был введен инулин в количестве 10 г на 100 г продукта, что составляет ½ суточной потребности. Инулин – растворимое пищевое волокно, обладает пребиотическими свойствами и стимулирует рост и активность бифидо- и лактобактерий, повышает всасывание витаминов и минералов в толстой кишке (особенно Ca, Mg, Zn, Cu, Fe и P), снижает риск развития остеопороза и атеросклеротических изменений в сердечнососудистой системе [6]. С другой стороны, инулин обладает и технологическими свойствами – обеспечивает мягкий вкус и жироподобную текстуру продукта.

Еще одним интересным и перспективным направлением при разработке спредов геродиетической направленности является обогащение их ликопином. Ликопин – это вещество из группы каротиноидов (ациклический изомер  $\beta$ -каротина), которое обладает ярко выраженными антиоксидантными свойствами, т.е. предотвращает повреждение клеток свободными радикалами, замедляет процесс старения, повышает иммунитет, уменьшает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Ликопин вводили в рецептуру спреда

«Огонек» в виде 10 %-ного масляного раствора в количестве, обеспечивающем 10 % его суточной потребности.

Актуальным при создании продуктов геродиетической направленности является обогащение их витаминами и минеральными веществами, т.к. в процессе старения организма снижается интенсивность всех основных этапов метаболизма витаминов и их влияние на биохимические процессы, кроме того снижается всасывание микронутриентов в желудочно-кишечном тракте и развивается их возрастной дефицит. Обогащение витаминами и минеральными веществами можно осуществлять двумя путями – введение в рецептуру спредов витаминно-минеральных премиксов и использование сырьевых ингредиентов, которые являются природными источниками микронутриентов.

Специалистами научно-практического центра были разработаны рецептуры спредов «Витаминный» и «Медовый». Спред «Витаминный» обогащен витаминами А и С, которые принимают участие в окислительно-восстановительных реакциях, способствуют укреплению иммунитета, а также витамином D<sub>3</sub>, который участвует в регулировании артериального давления, обмена кальция и фосфора в организме пожилых людей. Содержание витаминов в разовой порции спреда (30 г) составляет: А – 17,4 %, D<sub>3</sub> – 51 %, С – 15,8 % от их суточной потребности.

В рецептуру спреда «Медовый» в качестве функционального ингредиента был введен натуральный мед в количестве 12 % от массы готового продукта, что позволило обогатить продукт витаминами (группы В, С, Е, Н, К и провитамином А), пантотеновой и фолиевой кислотами, биологически активными добавками, обладающими антиоксидантными и антибактериальными свойствами.

Также нами разработана линейка продуктов бутербродных повышенной пищевой ценности оригинальной вкусовой направленности:

- продукт бутербродный «Сальце» укроп с чесноком (72 % жирности);
- продукт бутербродный «Сальце» томат-базилик (72 % жирности);
- продукт бутербродный «Сальце» по-венгерски (72 % жирности);
- продукт бутербродный «Аппетитный» со вкусом сметаны и грибов (50 % жирности);
- продукт бутербродный «Арахисовый» (45 % жирности).

Основу рецептурных составов продуктов бутербродных «Сальце» составляют жировые композиции с использованием рапсового масла и топленого свиного жира. При составлении жировых композиций учтены физико-химические свойства жирового сырья, определяющие консистенцию и пластичность готового продукта. Было выбрано соотношение рапсовое масло : свиной жир – 1:1, что позволило получить с одной стороны, готовый продукт, обладающий пластичной консистенцией при температуре +4 °С и сохраняющий форму при комнатной температуре (рисунок 1), с другой – продукцию со сбалансированным жирнокислотным составом. Соотношение между насыщенными (НЖК), мононенасыщенными (МНЖК) и полиненасыщенными жирными (ПНЖК) кислотами в разработанных рецептурах наиболее приближено к их оптимальному соотношению:

$$\text{НЖК} : \text{МНЖК} : \text{ПНЖК} - 1,2 : 1,7 : 1$$

Кроме того, в результате конструирования жировой основы продуктов бутербродных «Сальце» на основе рапсового масла и свиного жира соотношение между линолевой  $\omega$ -6 и линоленовой  $\omega$ -3 ПНЖК является рекомендуемым в лечебно-профилактических целях и составляет:  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 – 4 : 1.

Основу рецептурного состава продуктов бутербродных «Арахисовый» и «Аппетитный» со вкусом сметаны и грибов составляют жировые композиции с использованием рапсового, пальмового и кокосового масел. В качестве структурирующего агента в рецептуры введен саломас марки 3-1. Соотношение кокосового масла к пальмовому составляет 1:3, что обеспечивает пластичную консистенцию продукта при извлечении из холодильника, а отсутствие твердой фазы при температуре 35 °С – легкоплавкость продукта и хорошие органолептические свойства, о чем свидетельствуют кривые плавления данной смеси масел в сравнении со сливочным маслом (рисунок 1).

Продукты бутербродные «Арахисовый» и «Аппетитный» со вкусом сметаны и грибов характеризуются повышенным содержанием белка и микроэлементов (Са, Р, К, Mg) в сравнении со стандартными рецептурами растительно-жировых спредов (таблица 3). Повышенное содержание данных физиологически значимых компонентов обеспечивается за счет дополнительного введения в рецептуру сухого молока и сухой молочной сыворотки, а в случае продукта бутербродного «Арахисовый» еще и введением арахисовой пасты.

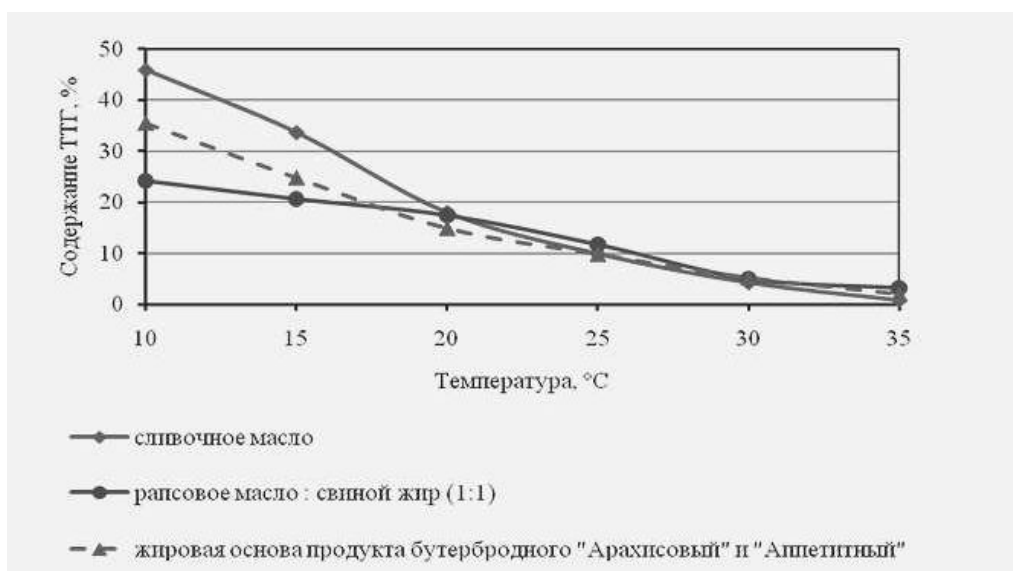


Рис. 1 – Кривые плавления жировой основы продуктов бутербродных

Таблица 3 – Содержание белка и микроэлементов в продуктах бутербродных «Арахисовый» и «Апетитивный» со вкусом сметаны и грибов

Наименование показателя		Общий белок, г	Ca, мг	K, мг	P, мг	Mg, мг
Суточная потребность		73	800	2500	1200	400
Продукт бутербродный «Арахисовый»	в 100 г продукта	5,9	56,0	285,0	126,0	52,7
	% от суточной потребности в 100 г продукта	8,1	7,0	11,4	10,5	13,2
Продукт бутербродный «Апетитивный» со вкусом сметаны и грибов	в 100 г продукта	2,2	101,0	267,0	103,0	17,4
	% от суточной потребности в 100 г продукта	3,0	12,6	10,7	8,6	4,4
Содержание в 100 г растительно-жирового спреда		0,64	23,1	24,48	18,4	3,2

Следует отметить, что продукты бутербродные «Арахисовый» и «Апетитивный» со вкусом сметаны и грибов характеризуются еще и повышенным содержанием лактозы.

Лактоза (молочный сахар) – (от лат. lactos — кормлю молоком) является единственным низкомолекулярным углеводом животного происхождения и одним из трех основных компонентов молока (молочного сырья). Лактоза медленно расщепляется в кишечнике, ограничивает процессы брожения в нем, нормализует жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры. В медицинской практике лактоза (и ее производные) используется как слабительное. Лактоза в 6-7 раз менее сладкая, нежели сахар-рафинад. Она является стимулятором нервной системы, профилактическим и лечебным средством при сердечно-сосудистых заболеваниях. Усвояемость лактозы составляет 98 % (исключение составляет лактазная недостаточность). Это позволяет использовать лактозу и ее производные – глюкозо-галактозные сиропы, лактулозу, лактитол, лактобионовую кислоту и др. – для продуктов функционального питания (ПФП) и медицинских препаратов [7].

В традиционном растительно-жировом спреде, в рецептуру которого входит 2 % сухого обезжиренного молока, содержится около 1 % лактозы, в продукте бутербродном «Арахисовый» – 4,55 %, в продукте бутербродном «Апетитивный» со вкусом сметаны и грибов – 9,63 %, что в 4 и 9 раз соответственно больше, чем в растительно-жировом спреде по стандартной рецептуре.

## Выводы

По результатам проведенных исследований разработаны рецептуры спредов для геродиетического и оздоровительного питания, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к функциональным продуктам. Кроме того, разработаны рецептуры продуктов бутербродных повышенной пищевой ценности, которые позволят обеспечить потребность в микро- и макронутриентах различных групп населения. При этом в качестве обогащающих ингредиентов использованы только естественные источники физиологически значимых компонентов пищи.

## Литература

1. Ипатова, Л.Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, А. П. Нечаев, В. А. Тутельян. – М.: ДеЛи Принт. – 2009. – 394 с.
2. Замбрицкий, О.Н. Гигиенические основы рационального питания. Оценка адекватности фактического питания: учебно-методическое пособие / О. Н. Замбрицкий, Н. Л. Бацукова; БГМУ. – Минск, 2006. – 20 с.
3. Коваль, А.В. Масложировые продукты как фактор профилактики неинфекционных заболеваний / А.В. Коваль, А. Е. Подрушняк // Масложировая индустрия: материалы XI международной конференции, Санкт-Петербург, 26-27 окт. 2011. – СПб., – 2011. – С. 138-141.
4. Лисицын, А.Н. Современные требования к масложировым продуктам / А.Н. Лисицын, Григорьева В.Н. // Масложировая индустрия: материалы XI международной конференции, Санкт-Петербург, 26-27 окт. 2011. – СПб., – 2011. – С. 6-11.
5. Николаева С.В. Применение метода линейного программирования для оптимизации смесей растительных масел / С.В. Николаева, Е.А. Клошина, Е.В. Грузинов, Т.В. Шлёнская // Масложировая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 23–24.
6. Арсеньева, Т.П., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания / Т.П. Арсеньева, И.В. Баранова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 7.
7. Храмов, А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмов – СПб.: Профессия. – 2011. – 802 с.

УДК 637.146.2

## ОПРАЦЮВАННЯ УМОВ ПІДГОТОВКИ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА

Боднарчук О.В., канд. техн. наук, ст. наук. співр.  
Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ

*Досліджено вплив мінеральних солей як стимуляторів росту на якість посівного матеріалу ароматоутворювальних лактококів *L. diacetylactis* і термофільних мікроорганізмів *S. thermophilus* *L. bulgaricus*. Визначено, що для забезпечення розвитку всіх представників закваски необхідно проводити спільне культивування за температури 34 °С.*

*Influence of mineral salts as growth factors on quality sowing material of mesophilic lactic acid bacteria of *L. diacetylactis* and thermophilic microorganisms of *S. thermophilus* of *L. bulgaricus* are investigated. Certainly, that for providing of development of all representatives of starter is it necessary to conduct general cultivation for temperatures 34°C.*

Ключові слова: інокулянт молочнокислих мікроорганізмів, ароматоутворювальна здатність, діацетил, леткі органічні кислоти.

Розробка біотехнології бактеріальних препаратів базується на вивченні фізіологічних особливостей штамів та управлінні процесами їхнього культивування у спеціально підібраних поживних середовищах.

Для культивування мікроорганізмів велике значення, насамперед, має активність посівного матеріалу. Інокулянт повинен володіти високою біохімічною активністю, забезпечувати високий вихід біомаси за короткий термін культивування. Тому під час виробництва бактеріальних препаратів особливу увагу приділяють підготованню інокуляту заквашувальної мікрофлори. Використання якісного інокуляту дозволяє забезпечити біотехнологічний процес нагромадження клітин на належному рівні [1-2].

Для інтенсифікації життєдіяльності та досягнення високої урожайності клітин заквашувальних мікроорганізмів, їхньої ферментативної активності деякі дослідники пропонують використовувати для під-