

Автореферат  
№ 16

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ им. М.В.ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи  
Для служебного пользования  
экземпляр № 00092

НАГОРНЫЙ  
Валерий Михайлович

УДК 664.8/.9:664.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ ОКРАШЕННЫХ  
МАСЕЛ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В КОНСЕРВИРОВАННЫХ  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Специальность 05.18.13 - технология консервированных  
пищевых продуктов

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

~~ДСП. № 16  
Сод. л. 10  
10 декабрь 88.~~

Одессе - 1987

Работа выполнена в ордена Ленина Институте элементо-органических соединений АН СССР им. А.Н.Несмеянова и в Харьковском институте общественного питания.

Научные руководители: доктор химических наук,  
профессор РОГОЖИН С.В.;  
кандидат технических наук,  
доцент ПИВОВАРОВ П.П.

Официальные оппоненты: доктор химических наук,  
профессор ДУДКИН М.С.;  
кандидат технических наук,  
доцент СОЛОВЬЕВА Е.И.

Ведущая организация: Харьковский филиал Всесоюзного  
научно-исследовательского инсти-  
тута жиров (ХФ ВНИИЖ)

Защита состоится " 7 " апреля 1988 г. в 13 30 ча-  
сов на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при  
Одесском технологическом институте пищевой промышленности  
им. М.В.Ломоносова (270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112).  
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одес-  
ского технологического института пищевой промышленности  
им. М.В.Ломоносова

Автореферат разослан " 20 " февраля 1988 года

Ученый секретарь  
специализированного совета  
к.т.н., доцент

 Е.Г.Кротов



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В "Основных направлениях экономическо-го и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года" поставлена задача создания безотходных технологий, вовлечения в пищевой баланс страны нетрадиционных источников пи-щи, а также увеличения производства продуктов, обогащенных бел-ками, витаминами и другими ценными компонентами.

Перспективным источником биологически ценных компонентов питания, в том числе жирорастворимых витаминов и каротиноидов, является антарктический криль.

Общая биомасса криля по данным ФАО оценивается от 0,5 до 6 миллиардов тонн. В СССР вылов криля колеблется от 200 до 400 ты-сяч тонн в год.

Существующие в настоящее время технологии переработки кри-ля позволяют получить мясо криля, пасту "Океан", фарш криля. При этом не обеспечивается комплексность переработки, в результате чего на пищевые цели используется только небольшая часть биоло-гически ценных компонентов криля. Предложенная ИНЭОС АН СССР технология комплексной переработки криля позволяет получить на пищевые цели белки, липиды, а также ряд кормовых и технических веществ. При этом биологическую жидкость криля, составляющую около 50% его массы, предполагается использовать для получения кормовых веществ. Наряду с этим известно, что биологическая жид-кость содержит ценные пищевые вещества, в том числе жирораство-римые витамины и каротиноиды.

Таким образом, актуальной задачей является более рациональ-ное использование биологической жидкости криля с целью получения из нее для пищевых целей жирорастворимых витаминов и каротинои-дов.

Цель и задачи исследования. Основной целью диссертационной работы является разработка технологии получения витаминизирован-ных окрашенных масел (ВОМ) на основе биологической жидкости кри-ля и продуктов с их использованием.

Для достижения основной цели необходимо решить ряд взаимо-связанных задач:

- разработать рациональную технологию получения ВОМ, выявить режимы и факторы, влияющие на выделение витаминов и каротиноидов из биологической жидкости криля;

- обосновать режимы пастеризации ВОМ;
- исследовать свойства ВОМ в процессе хранения;
- дать рекомендацию по использованию ВОМ при производстве пищевых продуктов;
- разработать рациональную технологию получения витаминизированного майонеза;
- обосновать режимы пастеризации витаминизированного майонеза;
- выполнить комплекс работ по внедрению результатов исследований в практику и рассчитать экономическую эффективность.

Научная новизна работы заключается:

- в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении рациональных режимов экстракции витаминов и каротиноидов из биологической жидкости криля, что составило основу технологии получения ВОМ;
- в получении данных по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим свойствам ВОМ и обосновании режимов их пастеризации;
- в обосновании применения ВОМ в качестве антиоксиданта и витаминного обогатителя в составе майонеза;
- в получении данных по химическому и витаминному составу, органолептическим, реологическим, микробиологическим свойствам майонеза с включением ВОМ и обосновании параметров его пастеризации.

Научная новизна исследований подтверждена авторским свидетельством № 1144211 и положительным решением ВНИИГПЭ по заявке на изобретение № 3884836/13 от 11.01.85.

Практическая ценность работы заключается:

- в разработке технологической схемы получения витаминизированных окрашенных масел на основе биологической жидкости криля;
- в определении режимов хранения ВОМ;
- в разработке технологической схемы по производству витаминизированного майонеза;
- в разработке и утверждении нормативно-технической документации на витаминизированный майонез "Атлант".

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались:

- в 1984 г. на Всесоюзной научной конференции "Проблемы индустриализации общественного питания страны" (г. Харьков);
- в 1985 г. на отраслевом совете по координации научно-исследовательской работы НИИ и ВУЗов системы МТ УССР (г. Харьков);
- в 1985 г. на Всесоюзном совещании "Дальнейшее развитие и со-

вершенствование организации общественного питания учащихся учебных заведений" (г. Старый Оскол);

- на научных конференциях профессорско-преподавательского состава Харьковского института общественного питания в 1983-1987 гг.

Технология производства витаминизированного майонеза "Атлант" демонстрировалась на ВДНХ УССР в 1986 г., где была удостоена диплома 2 степени, и в 1987 г. - на ВДНХ СССР.

Публикации: по материалам диссертации опубликовано 11 работ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений.

Работа изложена на 170 страницах машинописного текста, содержит 50 таблиц и 25 рисунков. Список литературы включает 198 источников.

На защиту выносятся:

- технология производства и режимы пастеризации ВОМ;
- технология получения и параметры пастеризации витаминизированного майонеза "Атлант".

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Обоснована актуальность работы, обусловленная необходимостью рационального использования биологической жидкости криля с целью получения из нее ценных веществ для пищевых продуктов и перспективы использования их в составе майонезов.

Глава 1. Анализ технологии производства продуктов из криля и перспективы использования их в составе майонезов (литературные данные). Осуществлен критический анализ современных технологий переработки криля и вскрыты их недостатки, что вызвало необходимость в проведении экспериментальных исследований. Дан анализ работ по химическому составу и свойствам жирорастворимых компонентов криля, из которых следует, что они являются ценными источниками жирорастворимых витаминов и каротиноидов. Проанализированы работы, в которых освещены процессы, происходящие в соусах типа майонез и сделан вывод о возможности увеличения срока их хранения за счет введения в состав жирорастворимых витаминов криля и последующей пастеризации.

Анализ работ предшественников позволил обосновано сформулировать основную цель и частные задачи исследований.

Глава 2. Объекты, материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись витаминизированные окрашенные масла и майонезы с их включением. ВОМ получали по разработанной нами технологии

с использованием дезодорированных подсолнечного и соевого масел. Процесс получения ВМ включал экстракцию жирорастворимых веществ биологической жидкости криля растительными маслами, отделение ВМ от водной фазы, фильтрацию и пастеризацию ВМ.

При производстве майонезов в лабораторных условиях на созданной нами установке получали майонезную пасту, в которую вводили ВМ и растительное масло с последующим эмульгированием и введением вкусовых добавок. Готовый майонез фасовали в стеклянные банки 58-1 и герметизировали крышками.

Термофизические исследования ВМ и майонезов осуществляли в лабораторном автоклаве А1-2, снабженном электронагревателями, термометрами и измерительными приборами.

Свойства витаминизированных продуктов изучались в процессе хранения при следующих режимах: для ВМ - в течение 120 суток при температуре  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ ; для майонезов - при температуре  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 50 суток и при температуре  $6 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 90 суток.

Методы исследования приведены со ссылками на литературные источники.

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью показателей, позволяющих характеризовать ряд:  $\bar{X}$  - среднее арифметическое опытов и  $S$  - среднее квадратическое отклонение.

Глава 3. Разработка технологии получения витаминизированных окрашенных масел. Изучены свойства биологической жидкости криля, химический состав и его изменение при хранении криля. Показано, что биологическая жидкость в зависимости от продолжительности хранения криля составляет 50-74% массы криля и содержит в мг/100г: витамина А - 6,2-8,6; витамина В - 95,0-125,0; каротиноидов - 2,1-8,6.

Определены факторы, влияющие на процесс экстракции жирорастворимых веществ криля растительными маслами: соотношение компонентов в системе (биологическая жидкость - растительное масло) -  $\psi$  (рис.1), продолжительность -  $t$  и температура -  $t$  экстракции (рис. 2), pH среды экстракции (рис.3), количество экстракций -  $n$  (рис.4). Кроме того, определены зависимости выхода окрашенного масла -  $Z$  от: соотношения компонентов -  $\psi$ , количества экстракций, скорости вращения рабочего органа экстрактора, pH разделения системы.

Как следует из рис.1, с увеличением доли биологической жидкости при экстракции возрастает концентрация каротиноидов в ВМ. Однако, одновременно снижается выход ВМ. Для рационального выбора  $\psi$  проведена обработка результатов эксперимента на ЭВМ и уста-

новлено значение  $\psi = 1$ .

Из данных (рис.2) следует, что темп накопления каротиноидов зависит от продолжительности экстракции. Наибольший прирост содержания каротиноидов в ВМ зафиксирован в первые  $5,4 \cdot 10^3$  секунд (90 минут) экстракции. Дальнейшее увеличение продолжительности экстракции снижает темп накопления каротиноидов в ВМ и спустя  $18 \cdot 10^3$  секунд процесс экстракции практически прекращается. Повышение температуры экстракции от  $20$  до  $40^\circ\text{C}$  ухудшает переход каротиноидов в ВМ (рис.2). Вероятно, это связано с высокой лабильностью водорастворимых белков криля, способных при повышении температуры образовывать трудноразделимые комплексы с липидами, в том числе, и каротиноидами.

Экстрагируемость каротиноидов из биологической жидкости криля растительными маслами зависит от величины pH среды экстракции (рис.3). Установлено, что максимальная степень извлечения каротиноидов из биологической жидкости достигается при  $\text{pH} = 7-8$ .

Определено, что с увеличением количества экстракций возрастает содержание каротиноидов в ВМ (рис.4). Так, содержание каротиноидов в ВМ за первые три экстракции увеличилось на 97%, тогда как на долю 4 и 5 экстракций приходилось около 3% прироста. Таким образом, целесообразно проводить не более трех экстракций.

Установлено, что увеличение количества экстракций более трех приводит к ухудшению разделения ВМ и водной фазы. Это связано с образованием на границе раздела фаз белок-липидного комплекса и, как следствие, уменьшением выхода ВМ.

Для увеличения выхода ВМ разделение фаз следует осуществлять при  $\text{pH} = 4,7$ .

Выход ВМ зависит также от скорости рабочего органа экстрактора. Определено, что процесс экстракции целесообразно осуществлять в интервале скоростей рабочего органа 250-1000 оборотов в минуту.

Наличие в составе ВМ белок-липидного комплекса и водорастворимых веществ криля, содержащих ферменты и микроорганизмы, приводит к порче ВМ при их хранении.

С целью увеличения срока хранения ВМ нами осуществлялась фильтрация ВМ через минеральные фильтры для удаления влаги и последующая их пастеризация.

Микробиологическими исследованиями установлено, что при выборе тест-культуры для ВМ необходимо ориентироваться на бактерии рода *Citrobacter*.

Для установления норм летальности в ВМ нами исследовались кривые выживаемости бактерий рода *Citrobacter*, из которых были опреде-

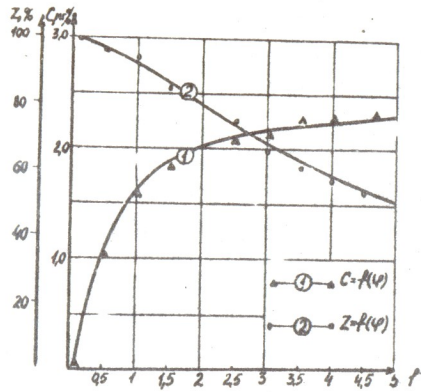


Рис.1. Зависимость содержания каротиноидов в ВСМ (1) и выход ВОР (2) от субстратного соотношения -  $\psi$ .

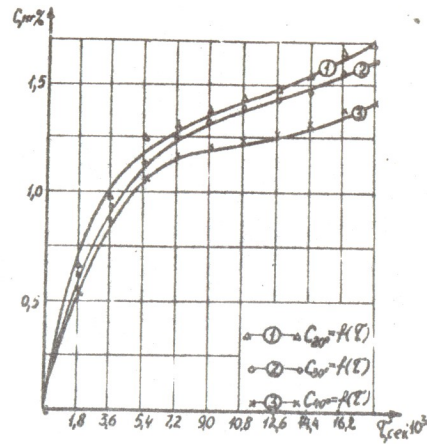


Рис.2. Зависимость содержания каротиноидов в ВОР от продолжительности экстракции при: 1 - 20°C; 2 - 30°C; 3 - 40°C.

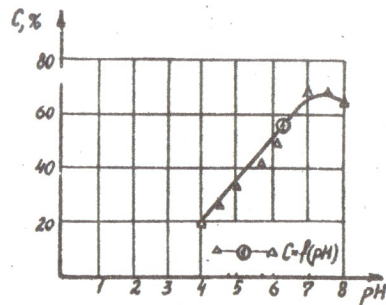


Рис.3. Зависимость содержания каротиноидов в ВОР от pH среды экстракции.

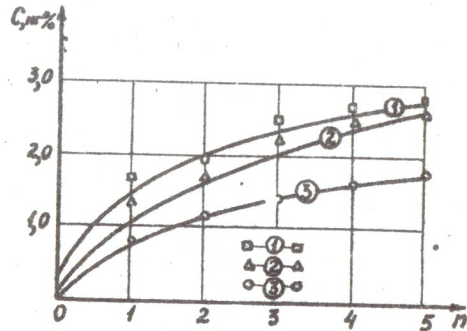


Рис.4. Зависимость содержания каротиноидов в ВОР от количества экстракций: 1-соевое масло; 2-подсолнечное масло; 3-вазелиновое масло.

лены константы термоустойчивости  $D$  и  $Z$  при температурах 80 и 75°C.

На основании полученных данных о кинетике отмирания тест-культуры в зависимости от времени прогрева и температуры, определены константы  $D_{80^{\circ}\text{C}}=0,674$  и  $D_{75^{\circ}\text{C}}=0,856$ .

Значение микробиологических констант  $D_{80^{\circ}\text{C}}$  было использовано для установления требуемой величины стерилизующего эффекта процесса  $A_T$ , а  $Z$  - для определения фактической летальности режима пастеризации ВОР.

Величина требуемой летальности  $A_T^{80^{\circ}\text{C}}=3,8$  условные минуты. Вторая константа термоустойчивости  $Z$ , определена графическим методом и составляла 15°C.

Для расчета фактической летальности проведены теплофизические исследования процесса пастеризации ВОР по формуле 15-15-20-80°C.

Теплофизические и микробиологические характеристики выбранного режима пастеризации ВОР приведены на рис.5.

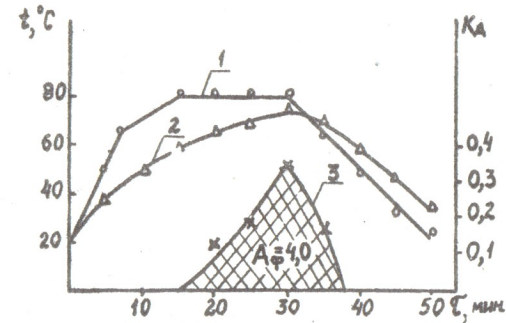


Рис.5. Теплофизическая и микробиологическая характеристики режима пастеризации ВОР в стеклянной таре 58-I в автоклаве АВ-2:

1 - кривая прогрева автоклава; 2 - кривая прогрева центра банки; 3 - кривая летальности.

Из данных рис.5 следует, что фактическая летальность выбранного режима пастеризации равна 4,0 условным минутам.

Таким образом, сопоставляя фактическую и требуемую летальность, можно заключить, что запас стерилизующего эффекта для выбранной формулы пастеризации ВОР составляет 0,2 условные минуты.

В результате исследований определены факторы и рациональные режимы экстракции жирорастворимых веществ из биологической жидкости криля растительными маслами и параметры пастеризации ВОР, которые были положены в основу технологии получения витаминизированных окрашенных масел (рис.6).

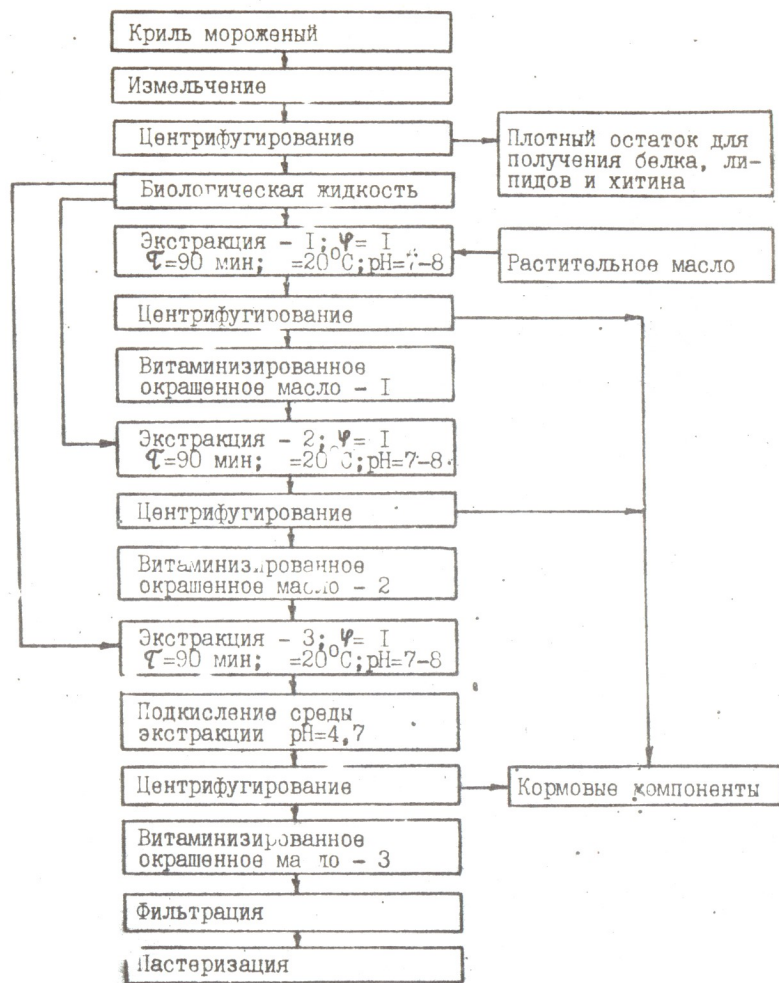


Рис. 6. Технологическая схема получения витаминизированных окрашенных масел

ВОМ исследовали по химическим (кислотное, перекисное, тиобарбитуровое, йодное числа, количеству неомыляемых веществ), физическим (коэффициент преломления, динамическая вязкость), микробиологическим (коэффициент преломления, динамическая вязкость), микробиологическим и органолептическим показателям, а также изучали витаминный, фракционный и жирнокислотный составы.

Характеристика ВОМ по химическим показателям свидетельствует о том, что они отличаются от исходных масел более высокими кислотным и йодным числами, а также повышенным количеством неомыляемых веществ и низким перекисным числом. Из этих данных следует, что ВОМ содержат больше свободных жирных кислот и высоконепредельных веществ. При этом окрашенные масла содержат меньше первичных продуктов окисления, чем исходные масла.

По физическим показателям ВОМ характеризовались более высоким коэффициентом преломления и такой же динамической вязкостью, как и исходные масла. По данным физических показателей можно заключить, что в ВОМ переходят вещества с новыми функциональными группами и что накапливаются вещества полимерной природы.

Исследование фракционного состава ВОМ показало, что они содержат триглицериды, диглицериды, фосфолипиды и холестерин в количествах, характерных для исходных масел. Однако в ВОМ больше доля свободных жирных кислот и неидентифицированной фракции. Эти данные коррелируют с более высокими значениями кислотного числа ВОМ. Возрастная доля неидентифицированной фракции, очевидно, происходит за счет увеличения содержания витаминов А, Е, каротиноидов. Это предположение подтверждается увеличением доли неомыляемых веществ и содержанием витаминов в ВОМ. Так, ВОМ на основе подсолнечного масла содержало витамина А в 4 раза, витамина Е в 4,4 раза, каротиноидов в 28 раз больше, чем исходное подсолнечное масло.

Результаты спектрофотометрических исследований, проведенные в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях, подтвердили вывод о том, что окрашенные масла содержат значительно больше витаминов А, Е, каротиноидов, чем исходные масла, а также витамин Д.

Сравнение жирнокислотного состава исходных и окрашенных масел показало, что в ВОМ увеличивается доля непредельных жирных кислот, в основном, за счет высоконепредельных, в том числе C<sub>20:5</sub> и C<sub>22:6</sub>. В целом же жирнокислотный состав ВОМ ближе к исходным маслам, чем к липидам криля.

Микробиологическими и органолептическими исследованиями установлено, что пастеризация ВОМ позволяет стабилизировать их качественные показатели за счет подавления жизнедеятельности микроорганизмов и

и инактивации ферментов.

Изучение свойств ВОМ в процессе хранения позволило обнаружить антиокислительный эффект, который заключался в торможении накопления продуктов окисления.

В совокупности перечисленное создало предпосылку для применения ВОМ в качестве витаминного обогатителя и антиоксиданта в пищевых продуктах со значительным содержанием жиров, к которым относятся майонезы, консервы с маслом, пастеризуемые при температуре не выше 80°C.

Глава 4. Разработка технологии получения майонеза с добавкой витаминизированных окрашенных масел.

При разработке технологии витаминизированного майонеза устанавливали последовательность операций при введении ВОМ и рациональное количество вводимого ВОМ.

Введение ВОМ на стадии предварительного эмульгирования в рецептурное количество растительного масла, а затем в майонезную пасту является наиболее рациональным и позволяет получить майонез с равномерным распределением ВОМ.

Для определения количества ВОМ в рецептуре майонеза критериями являлись изменение перекисного числа и цвета майонеза. Установлено, что индукционный период образования первичных продуктов окисления увеличивается с увеличением количества ВОМ в майонезе. Однако, это приводит к изменению окраски эмульсии и, начиная с 12% ВОМ, майонез приобретает нетрадиционный розовый цвет. Поэтому нами рекомендовано вводить не более 10% ВОМ в рецептуру.

В работе дана характеристика промышленных образцов нового майонеза "Атлант" с 10% ВОМ в рецептуре по химическим показателям, витаминному, фракционному, жирнокислотному составам. В качестве контроля принят майонез "Провансаль".

По общему химическому составу оба майонеза равноценны. Однако, по содержанию витаминов новый майонез значительно превосходит "Провансаль". Так, в майонезе "Атлант" содержалось витамина А - в 9 раз, витамина Е - в 10 раз, каротиноидов - в 5 раз больше, чем в контрольном.

Для обоснования режимов хранения майонеза "Атлант" проводили исследования по химическим показателям (кислотному, перекисному, тиобарбитуровому числам, кислотности), микробиологическим показателям (микробному числу, наличию кишечной палочки, сальмонелл, патогенных стафилококков, молочнокислых бактерий и дрожжей), органолепти-

ческим показателям, изменение реологических свойств (структурной вязкости), а также оценивали изменение фракционного, жирнокислотного, витаминного и минерального составов майонезов.

На основании проведенных исследований установлены следующие режимы хранения майонеза "Атлант": до 20 суток при 20°C и до 40 суток при 6°C.

Изучено влияние пастеризации майонеза "Атлант" на сроки его хранения. Установлено, что в качестве тест-культуры для майонеза необходимо использовать дрожжи вида *Candida lipolitica*.

Для установления норм летальности в майонезе исследовали кривые выживаемости тест-культуры, из которых можно определить константы термостойкости  $D$  и  $Z$  при температурах 70 и 65°C. В результате определили  $D_{70°C}=0,265$  и  $D_{65°C}=0,384$ . Отсюда требуемая летальность по возбудителю *Candida lipolitica*  $A_T^{70}=1,5$  условные минуты, а  $A_T^{65}=2,2$  условные минуты.

По этим данным построили кривую смертельного времени для тест-культуры в майонезе "Атлант", откуда определили вторую константу термостойкости  $Z$ , которая составляла 12°C.

Теплофизические исследования процесса пастеризации нового майонеза в стеклянной таре 58-I по формуле 15-50-20-65°C позволили установить фактическую летальность, которая составляет 2,4 условные минуты.

Таким образом, сравнивая значения фактической летальности с установленной нормой летальности можно заключить, что запас стерилизующего эффекта для выбранной формулы 15-50-20-65°C пастеризации майонеза "Атлант" составляет 0,2 условные минуты.

Пастеризация майонеза "Атлант" показала, что этим процессом можно значительно снизить микробную обсеменность за счет подавления жизнедеятельности микроорганизмов в майонезе, однако, при хранении в пастеризованном майонезе наблюдалось расслоение эмульсии, что свидетельствует о неблагоприятном действии высоких температур на коллоидную систему майонеза.

Глава 5. Внедрение результатов исследования и их экономическая эффективность. На основании проведенных исследований разработана и утверждена нормативно-техническая документация на майонез "Атлант".

На Харьковском жиркомбинате по разработанной нормативно-технической документации модернизирована стандартная линия по производству майонеза, что позволило выпустить промышленные партии майонеза "Атлант".

Расчет экономической эффективности производства ВОМ при комплек-

сней переработке криля показал, что за счет реализации побочного продукта (ВМ) мож о получить годовую прибыль на сумму 4337,1 тысяч рублей.

## ВЫВОДЫ

1. Анализ современных технологий переработки криля позволил обосновать необходимость переработки биологической жидкости криля для пищевых целей и наметить направления теоретических и экспериментальных работ по рациональному использованию ее жирорастворимых веществ.

2. Обоснованы режимы процесса получения витаминизированных окрашенных масел при переработке биологической жидкости криля.

Рациональными условиями экстракции жирорастворимых веществ криля растительными маслами являются: соотношение биологической жидкости и растительного масла 1:1; продолжительность экстракции 90 минут; температура экстракции 20-30°C; pH среды экстракции 7-8; количество экстракций - 3; скорость рабочего органа экстрактора 250 - 1000 оборотов в минуту.

Государственной научно-технической экспертизой изобретений выдано положительное решение по заявке № 3884836/13 от 11.01.85 на способ переработки криля с получением витаминизированных окрашенных масел.

3. Обоснована формула пастеризации 15-15-20-80°C для витаминизированных окрашенных масел в стеклянной таре 58-1.

Фактическая летальность, соответствующая выбранной формуле пастеризации, составляет 4,0 условные минуты, а требуемая летальность - 3,8 условные минуты.

4. Изучен состав (химический, витаминный) и свойства (физико-химические, микробиологические, органолептические) витаминизированных окрашенных масел на основе подсолнечного, соевого и вазелинового масел. Показано, что окрашенное подсолнечное и соевое масла содержат (мг/100г): витамина А - 8,3±0,1 и 8,8±0,1; витамина Е - 164,5±10,4 и 188,5±11,5; каротиноидов - 2,24±0,10 и 2,37±0,10 соответственно.

Доказано, что содержание жирорастворимых витаминов и каротиноидов в витаминизированных окрашенных маслах зависит от природы растительного масла, взятого для экстракции.

Установлены функциональные свойства витаминизированных окрашенных масел и даны рекомендации по их применению в качестве антиокси-

дантов и витаминных обогатителей в консервированных продуктах, подвергающихся пастеризации при температурах не выше 80°C.

5. Разработана и обоснована технология производства майонеза "Атлант" с включением 10% витаминизированного окрашенного масла.

Состав пищевой эмульсии, положенный в основу майонеза "Атлант" признан ВНИИПЭ изобретением ( А.С. № 1144211 ).

6. Комплексно изучены свойства майонеза "Атлант": химический и витаминный составы, физико-химические, реологические, микробиологические и органолептические показатели.

Новый майонез содержит в (мг/100г): витамина А - 0,9±0,1; витамина Е - 20,9±1,0; каротиноидов - 0,18±0,03.

Определены сроки хранения майонеза "Атлант": до 20 суток при 20°C и до 40 суток при 6°C.

7. Разработана и утверждена нормативно-техническая документация на майонез "Атлант". На Харьковском жиркомбинате на основе нормативно-технической документации выработаны и реализованы населению промышленные партии майонеза "Атлант".

Технология производства майонеза "Атлант" демонстрировалась в 1986 г. на ВДНХ УССР, где была удостоена диплома 2 степени и в 1987 г. на ВДНХ СССР.

8. Экономический эффект от внедрения технологии получения витаминизированных окрашенных масел при комплексной переработке криля составит 4337,1 тысячу рублей в год.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. А.С. № 1144211 СССР "Т", А 23 L 1/24. Пищевая эмульсия / С.В. Рогожин, Г.С. Вайнерман, П.П. Пивоваров, В.М. Нагорный, Ф.В. Перцевой, Г.И. Соломко (СССР). Заявлено 27.01.83.

2. Положительное решение по заявке № 3884836/13 (009929), А 23 J 1/24. Способ переработки криля с получением белка, липидов и хитина / П.П. Пивоваров, Ф.В. Перцевой, В.М. Нагорный, Е.С. Вайнерман, С.В. Рогожин, Н.П. Пазюк, Г.И. Соломко (СССР). Заявлено 11.01.85.

3. Характеристика майонезов "Провансаль" и "Солнышко" / Варшал Г.М., Савинова Г.Н., Пивоваров П.П., Нагорный В.М., Рогожин С.В. // Масло-жировая промышленность. - 1985. - №2. - С. 17-18.

4. Технология получения витаминизированных соусов промышленного производства / Нагорный В.М., Перцевой Ф.В., Пивоваров П.П. // Тез. докл. Всес. научн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны". - Харьков. - 1984. - С. 103-104.

5. Физико-химические показатели холодных соусов в процессе хра-