

РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ РЫБНОЙ ИКРЫ

В статье приведены результаты исследований по созданию и внедрению технологии производства эмульсионных продуктов на базе икорного сырья, позволяющей эффективно использовать рыбную икру с целью получения продуктов функционального питания, обогащенных селеном и йодом.

Функциональное питание, икорное сырье, селен, йод.

Введение

Одной из актуальных проблем в настоящее время является разработка новых продуктов питания, обладающих наряду с высокой пищевой ценностью оздоравливающими свойствами, а также хорошими органолептическими показателями. И в этом смысле большие возможности открываются при создании эмульсионных продуктов питания на базе сырья из гидробионтов – икры лососевых рыб, а также икорного сырья из менее ценных видов рыб – щуки, минтая, сига. В данной работе приводятся результаты разработки новых рецептур икорных масел, содержащих функционально-метаболические ингредиенты.

Большие возможности для инновационных разработок открывают эмульсионные продукты питания, в том числе на базе сырья гидробионтов. Белковые и липидные компоненты икры лососевых рыб обладают высокими эмульгирующими свойствами. В связи с актуальностью переработки икорного сырья менее ценных видов рыб, таких как щука, минтай, сиг, была осуществлена разработка новых рецептур икорных масел, содержащих функционально-метаболические ингредиенты.

Объекты и методы исследований

В качестве икорного сырья была использована икра соленая щуки, минтая, сига (химический состав представлен в табл. 1).

Таблица 1

Химический состав икры

Вид икры	Влага	Белок	Жир	Соль
Щука	73,81	18,88	2,7	3,7
Минтай	67,19	15,19	8,2	3,6
Сиг	59,84	22,38	7,45	4,5

В рассматриваемых видах рыбной икры содержится значительное количество полиненасыщенных жирных кислот, в том числе эйкозапентаеновой и докозагексаеновой (более 20 %). В составе липидов икры щуки содержится 5,59 % арахидоновой кислоты, которая не синтезируется в организме и предшествует образованию веществ, участвующих в регуляции многих процессов жизнедеятельности тромбоцитов и простагландинов [1].

Поскольку помимо сбалансированности важным фактором функциональности пищевых продуктов является их структура, влияющая на перистальтику желудочно-кишечного тракта и усвояемость нутриентов, была осуществлена работа по оптимизации структуры эмульсионных продуктов на базе икорно-

го сырья путем введения в состав рецептур компонентов, являющихся как структурообразователями, так и функционально-метаболическими ингредиентами. С этой целью были использованы автолизат дрожжевой водорастворимый, селенсодержащий препарат «Витасил-Se» компании «Новый Камелот» и сухой порошок бурых водорослей *Laminaria japonica* как источник йода. Препарат «Витасил-Se» вошел в состав икорных масел в качестве антиоксиданта с комплексом витаминов, аминокислот и микроэлементов. Содержание микроэлементов и аминокислотный состав препарата «Витасил-Se» приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Содержание микроэлементов в препарате «Витасил-Se»

Минеральное вещество	Содержание, мкг/г
Кальций	2500–3000
Фосфор	15
Магний	10
Калий	30 000
Натрий	5000
Железо	200
Марганец	10
Цинк	30
Медь	20
Селен	500

Таблица 3

Аминокислотный состав препарата «Витасил-Se»

Аминокислота	Содержание, г на 100 г (СВ)
Аспарагиновая кислота	4,07
Треонин	0,65
Серин	0,15
Глутаминовая кислота	9,99
Пролин	1,93
Глицин	3,72
Аланин	5,96
Дистин	2,66
Валин	2,66
Метионин	1,49
Изолейцин	2,93
Тирозин	1,03
Фенилаланин	2,40
Гистидин	2,06
Лизин	6,34
Аргинин	0,94
Триптофан	0,58

Селен имеет важное значение для нормального функционирования живых организмов. Он обладает антибластическим действием, способностью противодействовать токсическому влиянию тяжелых металлов. Недостаток селена может быть одной из причин недостаточного усвоения йода. Дефицит селена в организме способен вызывать тяжелые прогрессирующие поражения миокарда. В процессе апробации препарата «Витасил-Se» установлено, что его систематическое применение снижает уровень аллергичности организма, замедляет процесс старения, улучшает самочувствие и повышает работоспособность [2, 3].

Таблица 4

Химический состав *Laminaria japonica* шинкованной

Вода, %	Содержание, в % к сухому веществу				
	минеральных веществ	азотосодержащих веществ	в том числе		йода
			альгиновой кислоты	маннита	
4,6	26,04	9,4	21,9	13,04	0,235

Ориентировочная величина оптимального потребления селена для взрослых составляет 80–150 мкг/сут. Исходя из содержания селена в препарате «Витасил-Se» и учитывая рекомендации по среднесуточному потреблению селена, в состав рецептуры масла икорного вводили 0,25 % препарата «Витасил-Se».

Химический состав бурых водорослей *Laminaria japonica* приведен в табл. 4.

Как видно из табл. 4, ламинариевые водоросли богаты йодом, который представлен в форме минеральных и органических соединений (до 80 %). Кроме того, бурые водоросли синтезируют свободные аминокислоты, которые легко усваиваются организмом человека. Минеральные вещества бурых водорослей включают все жизненно необходимые макро- и микроэлементы: калий, магний, кальций, натрий, железо, молибден, марганец, медь, цинк. Следовательно, ламинариевые водоросли содержат три составляющих, необходимых для восполнения йододефицита в организме человека: йод, микроэлементы, аминокислоты. Суточная потребность в йоде составляет 100–200 мкг.

На основании рекомендаций по среднесуточному потреблению йода и принимая во внимание содержание йода в водорослях в состав масла икорного вводили 0,07 % водорослей.

С учетом рекомендуемых дозировок употребления бурых водорослей *Laminaria japonica* и препарата «Витасил-Se» были составлены рецептурные композиции с содержанием икорного компонента 18–20 %. Схема технологического процесса производства икорных масел представлена на рис. 1.

Результаты и их обсуждение

В ходе проведения исследований была определена пищевая ценность икорных масел на основе икры

щуки, изготовленных по разработанным рецептурам, а также определены реологические характеристики разработанных икорных масел. При этом были определены зависимости скорости деформации $\dot{\epsilon}$ от напряжения сдвига θ при прямом и обратном ходе нагружения для икорных масел различного химического состава (рис. 2).

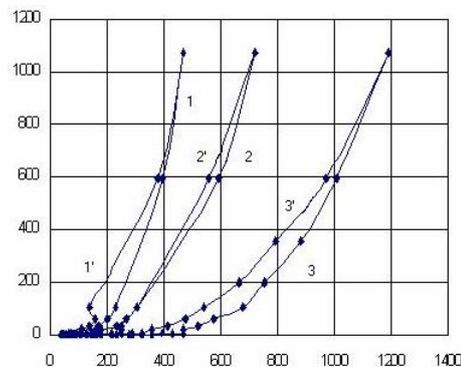


Рис. 2. Зависимость скорости деформации $\dot{\epsilon}$ от напряжения сдвига θ для икорных масел при прямом и обратном ходе нагружения: 1 и 1' – щука с препаратом «Витасил-Se»; 2 и 2' – щука с бурыми водорослями; 3 и 3' – щука

Количественные оценки реологических параметров приведены табл. 5.

Таблица 5

Реологические характеристики икорных масел

Показатель	Икорное масло щука	Икорное масло щука с бурыми водорослями	Икорное масло щука с препаратом «Витасил-Se»
θ , Па	288	144	70,4
η_o , Па · с	234,7	117,4	57,4
η_m , Па · с	0,107	0,0648	0,042

Икра щуки и, в частности, находящиеся в ней белки способствуют структурированию, что проявляется в относительно высоких значениях реологических параметров. Отличия в характере кривых течения и количественных значениях реологических параметров исследованных икорных масел обусловлены количеством воды, соотношением компонентов неполярной и полярной фаз, наличием в рецептуре бурых водорослей и дрожжевого автолизата «Витасил-Se», влияющих на структуру икорных масел, а также различием свойств межфазного адсорбционного слоя, на формирование которого оказывает влияние количество присутствующих в составе жиров и поверхностно-активных веществ, входящих в состав этих жидких жиров (фосфолипиды и т.д.).

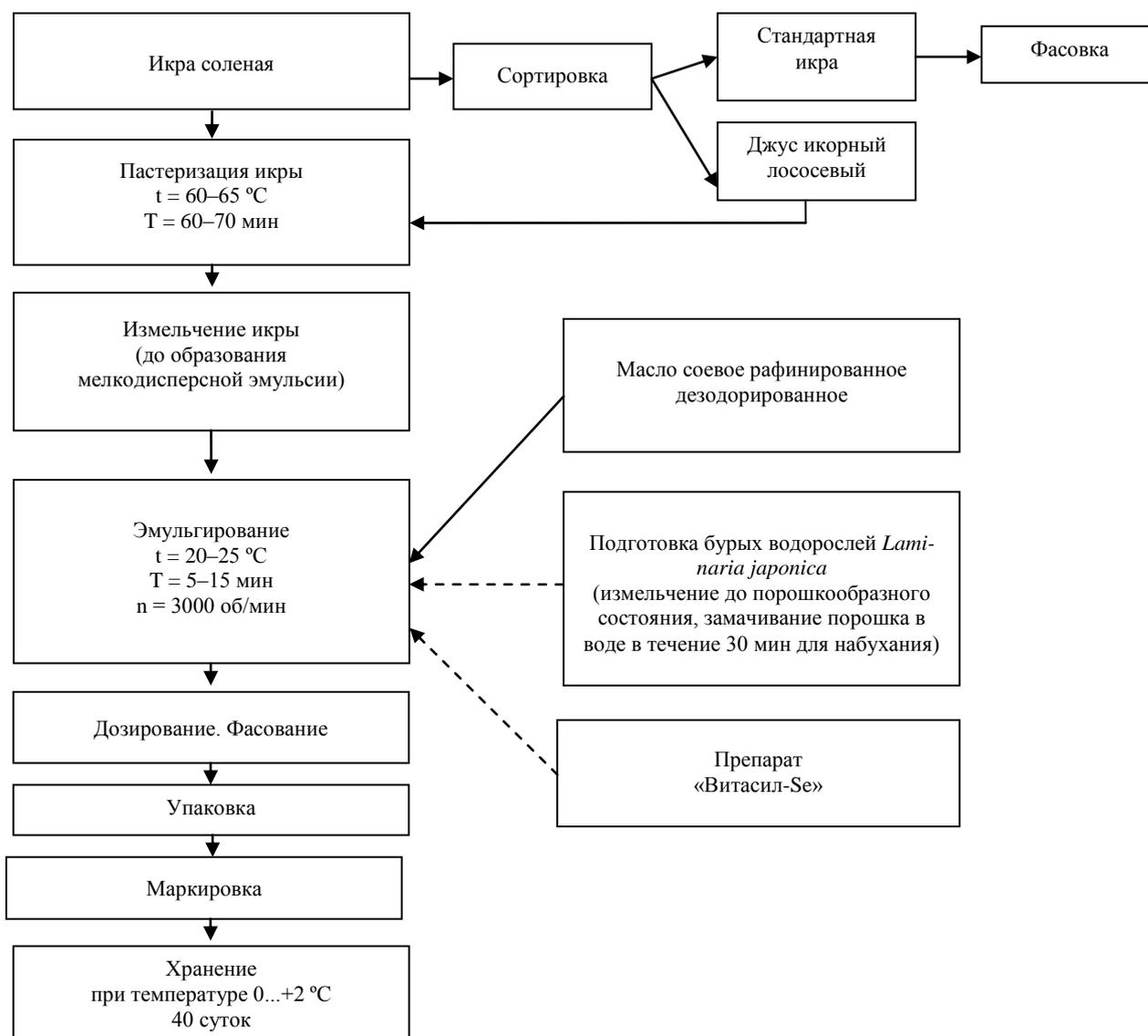


Рис. 1. Схема технологического процесса производства икорных масел

Как видно из кривых течения (см. рис. 2) и табл. 5, наиболее плотной структурой обладает образец 3 (масло щуچه), менее плотной – образец 2 (масло

щуچه с бурыми водорослями), наименьшей – образец 1 (масло щуچه с препаратом «Витасил-Se»).

Пищевая ценность икорных масел с использованием биологически активных добавок приведена в табл. 6.

Таблица 6

Пищевая ценность икорных масел с использованием БАД

Вид икорного масла	Содержание, %			Содержание, мкг/100 г		Энергетическая ценность, ккал
	влаги	белка	жира	селена	йода	
Щуچه с препаратом «Витасил-Se»	33,50	4,34	61,66	115,00	–	572
Щуچه с бурыми водорослями	42,53	4,34	52,81	–	124,50	492
Щуچه	25,23	4,34	70,16	–	–	648

Полученные икорные масла были подвергнуты сенсорному профильному анализу. Органолептические показатели оценивались профильным методом с использованием пятибалльных шкал для анализа интенсивности отдельных признаков.

Результаты оценки интенсивности отдельных признаков (внешний вид, запах, вкусовые качества, консистенция) графически отображали в виде профилограмм (рис. 3).

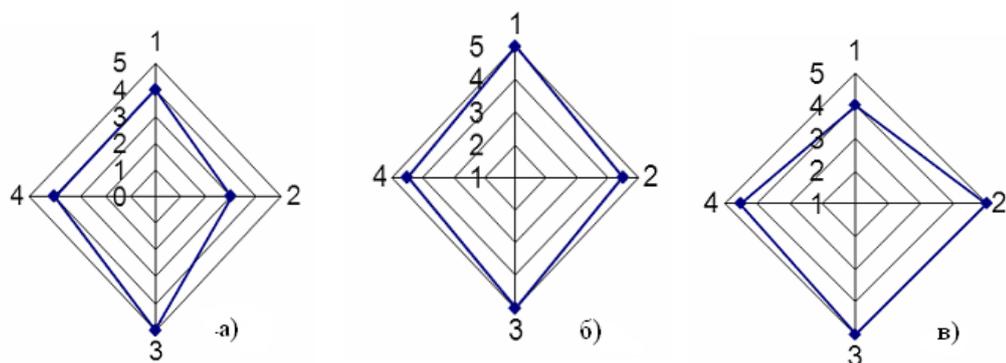


Рис. 3. Профилограммы органолептических показателей:
 а – масла икорного щучьего; б – масла икорного щучьего с препаратом «Витасил-Se»;
 в – масла икорного щучьего с бурыми водорослями;
 1 – внешний вид; 2 – запах; 3 – вкусовые качества; 4 – консистенция

Как видно из профилограмм, образцы разработанных икорных масел с добавлением бурых водорослей и препарата «Витасил-Se» характеризуются более гармоничным комплексом органолептических показателей, каждый из которых (внешний вид, запах, вкусовые качества, консистенция) по качеству и интенсивности проявления более высоко оценен дегустационной комиссией.

Выводы

В результате проведенных исследований на ООО «Якутский рыбзавод» была разработана и внедрена технология производства эмульсионных продуктов на базе икорного сырья, позволяющая эффективно использовать рыбную икру с целью получения продуктов функционального питания, обогащенных селеном и йодом.

Список литературы

1. Пилат, Т.П. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.П. Пилат, А.А. Иванов. – М.: Аввалон, 2002. – 710 с.
2. Шаззо, Р.И. Функциональные продукты питания / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 248 с.
3. Тутельян, В.А. Биологически активные добавки в питании человека / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевских, В.М. Позняковский. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 296 с.

ФГБОУ ВПО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
 677007, Россия, Республика Саха (Якутия),
 г. Якутск, Красильникова, 15.
 Тел.: 8-4112-357-845
 Факс: 8-4112-357-813

SUMMARY

L.A. Kuropteva, V.V. Pankratov

THE DEVELOPMENT OF HEALTHY FOODS BASED ON CAVIAR

The article presents the results of researches on the development and implementation of the production technology of emulsion-based products based on caviar raw materials for effective use of caviar to produce functional foods fortified with selenium and iodine.

Functional food, caviar raw material, selenium, iodine.

Yakutsk State Academy of Agriculture
 Krasilnikova st. 15, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia)
 Index 677007 Russia
 Phone: 7-4112-357845
 Fax: 7-4112-357813