

БАД – ЭТО ПОЛЕЗНО

Абрамова *Радыгина*

Л.С. Абрамова, А.Ф. Радыгина – ФГУП ВНИРО

ЭМУЛЬСИОННЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ РЫБНОЙ ИКРЫ



Питание – важный фактор, определяющий здоровье населения. Одним из путей достижения оптимальной обеспеченности всех групп населения энергией и пищевыми веществами, особенно эссенциальными, является создание продуктов питания массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью, продуктов лечебно-профилактического назначения, широкого использования биологически активных пищевых добавок.

Значительный интерес для решения поставленной задачи представляют эмульсионные продукты на основе икорного сырья и растительных масел, которые снижают нагрузку на эндокринную систему и способствуют стабилизации физиологических функций желудочно-кишечного тракта. Эмульсионные продукты – источник полиненасыщенных жирных кислот, способствующих предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Технология приготовления эмульсий позволяет вводить различные функционально-метаболические ингредиенты для придания продукту специальных свойств, а также комплексно использовать икорное сырье. Проведены

исследования по созданию эмульсионных продуктов на основе икры минтая, щуки, лососевых рыб, а также при использовании отстоя икры лососевых рыб (внутреннего содержимого икринок лососевых рыб, образующегося при перемалывании соленой лососевой икры), так называемого джуса икорного лососевого. Икорное сырье содержит значительное количество белка, а жирнокислотный состав липидов представлен фосфолипидами, моноглицеридами и диглицеридами (табл. 1), являющимися согласно литературным данным хорошими пищевыми эмульгаторами.

Для оценки эмульгирующей способности белковых и липидных компонентов икры проведено изучение поверхностной и межфазной активности этих компонентов.

Объектами исследований служили: а) джус икорный лососевый; б) водные растворы джуса с концентрацией 0,001–1 %; в) растворы джуса в соевом масле с концентрацией 5–80 %. Измерение равновесного поверхностного натяжения водного раствора джуса на границе с воздухом проводили методом отрыва кольца; динамического поверхностного

натяжения – методом максимального давления газового пузырька. Межфазное поверхностное натяжение определяли на границе водный раствор джуса – гексан методом счета капель, результаты измерений представлены на рисунке. Работы проводились в Институте физической химии. Данные измерений показывают, что межфазное натяжение достигается при концентрации джуса ~0,5 % и составляет 39 мН/м, что свидетельствует о достаточной поверхностной активности липидов, так как значения межфазного натяжения на границе раздела гептан – вода для фосфолипидов равно 15,8 мН/м, для гликолипидов – 29 мН/м, а для нейтральных липидов, к которым можно отнести большинство из состава липидов джуса, – 36 мН/м.

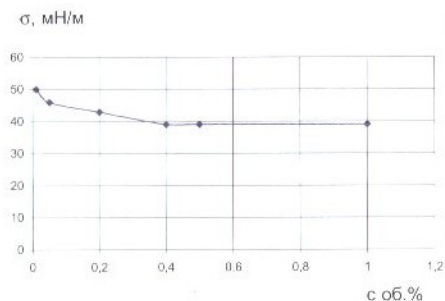
В результате исследований определено, что статическое (равновесное) поверхностное натяжение равно 49,2 мН/м. Значение этого показателя, определенное по аналогичной методике, для γ -глобулина составляет 62,3 мН/м, а для сывороточного альбумина человека – 6,8 мН/м, что позволяет сделать вывод о достаточно высокой поверхностной активности белков джуса.

Таблица 1

Фракционный состав липидов икорного сырья

Икра (соленая)	Содержание, % от суммы						
	Фосфолипиды	Моноглицериды	Диглицериды	Триглицериды	Стерины	СЖК*	Эфиры стерин
Кета	4,6	3,2	6,7	64,7	10,1	10,5	-
Горбуша	3,2	2,7	6,7	62,4	6,1	16,1	2,5
Нерка	5,8	2,0	4,2	61,9	8,8	10,4	4,8
Минтай	2,3	1,6	3,7	20,9	9,4	56,6	5,3
Щука	5,8	-	-	56,2	18,1	8,2	11,7
Джус икорный лососевый	1,9	-	0,6	88,3	5,7	0,5	2,5

*СЖК – свободные жирные кислоты



Межфазное натяжение в системе водный раствор джуса – гексан

С целью разработки рецептуры эмульсионного продукта (масла икорного лососевого) изучено влияние соотношения икорного компонента и масла растительного на структурно-механические свойства готового продукта. Измерения напряжения сдвига в системах от задаваемых скоростей деформаций проводили на ротационном вискозиметре «Reotest-2.1» с коаксиальными цилиндрами в однородном сдвиговом поле и режиме постоянной скорости деформаций. Количественные оценки реологических параметров: статического предельного напряжения сдвига – τ_s и пер-

вого предела текучести – τ_1 , а также пластической вязкости η_0 , рассчитанной на линейном участке зависимости $\dot{\epsilon} = f(\tau)$, отражающей течение системы с практически не разрушенной структурой, и пластической вязкости η_m , отражающей состояние разрушенной структуры, приведены в табл. 2.

Зависимости прочностных параметров (τ_s , τ_1) икорных масел 1–6 от соотношения неполярной фазы к полярной: НПФ/ПФ и от содержания белка носят экстремальный характер. Максимальное значение напряжений τ_s , τ_1 соответствует показателям отношения НПФ/ПФ $\approx 2,5$ и содержанию белка около 10 % образца икорного масла, изготовленного по рецептуре № 3. На основании проведенных исследований сделан вывод, что для получения масла икорного с приемлемыми потребительскими свойствами необходимым является выполнение следующих условий по составу эмульсии: содержание белка в эмульсии не менее 10 % или суммарное содержание белка и жира в икорной составляющей не менее 5,0 % и отношение НПФ/ПФ не менее 2,2. При нарушении

этих условий не удается получить стабильный эмульсионный продукт. Разработана промышленная технология масла икорного лососевого, которая освоена рядом предприятий. Масло икорное лососевое содержало 11,3 % белка, 69,8 % липидов, значительное количество полиненасыщенных жирных кислот, а также оптимальное для здорового питания соотношение $\omega 6/\omega 3$ 8:1.

С целью расширения ассортимента продукции на основе икорных эмульсий был получен новый вид – крем икорный, содержащий меньшее количество масла растительного и различное содержание икорного компонента, в частности икры минтая. Получение продукта с заданной консистенцией и вкусом осуществляли путем введения дополнительных структурообразующих добавок или наполнителей. При изготовлении эмульсий на основе икры минтая добавляли желтки яичные в количестве, необходимом для достижения общего содержания белка в системе не менее 10 %. Для придания продуктам лечебно-профилактических свойств в их состав вводили мидийный гидролизат в количестве 15 %, морскую капусту – 8,7 %, свеклу и морковь – 7 %.

Лечебно-профилактические свойства крема икорного, содержащего МИГИ-К ЛП, оценивали по гемостимулирующему действию. Экспериментальные исследования проводили в НИИ медицинской радиологии АМН на мышцах-гибридах F_1 (СВА×С57В1/6) самцах в возрасте трех месяцев. Животные получали в течение четырех суток до облучения крем икорный, не содержащий МИГИ-К – контрольный образец; крем икорный, содержащий 15 % МИГИ-К; раствор МИГИ-К. Затем они подвергались облучению (гамма-лучи Co^{60} , аппарат «Луч», мощность дозы 0,4 Гр/мин) в дозе 6 Гр. Гематологические показатели у мышей определяли на восьмые сутки после облучения. Полученные данные приведены в табл. 3.

Из представленных данных следует, что крем икорный с МИГИ-К обладает гемостимулирующим действием на уровне чистого препарата: по сравнению с контролем повышается выход селезеночных эндокolonий, формируемых стволовыми кроветворными клетками (КОЕ-С), что коррелируется с другими показателями кроветворения (лейкоциты периферической крови, клеточ-

Таблица 2

Статическое напряжение сдвига (τ_s), первый предел текучести (τ_1), наибольшая (η_0) и минимальная (η_m) пластическая вязкость икорных масел

Наименование показателя	Значение показателя для рецептуры №					
	1	2	3	4	5	6
Содержание белка в продукте, %	9,2	12,2	9,8	11,6	10,7	11,3
НПФ/ПФ*	2,73	1,78	2,5	1,93	2,18	1,60
τ_s , Па	648	137	972	396	1080	112
τ_1 , Па	2110	550	2660	1780	1775	525
τ_2 , Па	>3000	950	3000	2100	2160	>>1000
η_0 , Па·с	126	53	143	81	245	36
η_m , Па·с	0,83	0,73	0,91	0,53	0,91	0,45

* НПФ – неполярная фаза, представляющая суммарное содержание липидов; ПФ – полярная фаза, представляющая суммарное содержание воды и белка

Таблица 3

Гематологические показатели у мышечных гибридов

Наименование образца	Кол-во мышей, экз.	Лейкоциты пер. крови $\times 10^6$, к/мл	Клеточность костного мозга бедра $\times 10^6$	Масса тимуса, мг	Масса селезенки, мг	Кол-во селезен. эндокolonий, КОЕ-С/мышь
Крем икорный (контроль)	15	0,65±0,05	13,8±1,4	13,5±1,0	36,3±1,8	3,0±0,2
Крем икорный, 15% МИГИ-К	14	<u>1,10±0,10</u>	15,4±1,6	15,1±0,8	37,9±2,2	<u>5,3±0,3</u>
Раствор МИГИ-К	12	<u>1,10±0,10</u>	16,8±1,5	15,8±0,9	<u>42,3±2,4</u>	<u>4,3±0,2</u>

Примечание. Подчеркнуто значимое ($p < 0,05$) различие с контролем.

ность костного мозга, масса тимуса). Крем икорный лечебно-профилактического назначения был одобрен на дегустации в МНИОИ им. П.А. Герцена сотрудниками и клиническими больными. По результатам этой дегустации проведены клинические испытания в отделении химиотерапии этого института. В испытание было включено 40 больных генерализованными формами злокачественных опухолей основных локаций, которым проводилось лечение цитостатиками. Согласно полученному заключению переносимость кремов была удовлетворительной, побочных явлений не зарегистрировано. Согласно заключению института питания РАМН крем икорный может быть рекомендован в качестве продукта лечебно-профилактического назначения.



Abramova L.S., Radygina A.F.
Emulsion caviar-based products

Emulsion products based on caviar and vegetable oil are of considerable interest for making dietary foodstuff, biologically active food supplements, and food products with high biological value. These products ease the strain of endocrine system and normalize gastrointestinal tract functioning. Emulsion products are a source of polyunsaturated fatty acids that help to prevent heart diseases. The technology for emulsion preparation makes it possible to add different functional-metabolic components allowing to impart special properties to the product as well as to use caviar in full. The authors describe preparation of emulsion based on wall-eyed pollack, salmon, pike caviar, as well as salmon caviar juice (inner contents of ova that are exuded while re-packing salt salmon caviar).