
A technology of emulsion type products with high functional-technological properties has been developed. The ratio of fatty acids and amino acid composition vitamins and microelements is anticipated.

В соответствии с современными представлениями науки о питании пищевые продукты, обогащенные биоусвояемыми функциональными нутриентами, являются наиболее эффективным средством устранения и профилактики заболеваний и состояний, связанных с алиментарной недостаточностью.

В настоящее время в пищевой отрасли интенсивно развивается научное направление, связанное с проектированием многокомпонентных пищевых продуктов по принципам пищевой комбинаторики [4]. На основании выбора различных видов сырья и соотношений ингредиентов получают композицию, соответствующую медико-биологическим требованиям по макро- и микро-нутриентам, показателям пищевой и биологической ценности.

Данная работа посвящена исследованию и обоснованию компонентного состава и технологии мясных изделий эмульсионного типа с заданными функциональными свойствами.

Критериями оптимизации компонентного состава выбраны сбалансированный аминокислотный и жирнокислотный состав. Кроме того, ставилась задача – получить продукт, богатый йодом, так как существует проблема недостаточности микронутриентов в рационах питания, вследствие чего высока распространенность анемии и состояний, связанных с недостатком йода [5]. В Российской Федерации около 100 млн человек проживают на территориях с дефицитом природного йода, что является причиной распространения эндемического зоба, нарушений интеллектуального и физического развития. Кроме того, недостаток йода способствует статистически достоверному снижению содержания кальция в костях (на 18,1 %).

В соответствии с представлениями о функциональных продуктах питания содержание в них функциональных ингредиентов, оказывающих регулирующее действие на функции и реакции человека, близко к оптимальному, физиологическому, и поэтому такие продукты могут употребляться в составе постоянного рациона питания. Полагают, что содержание в продукте биоусвояемого функцио-

Таблица 3

Жирнокислотный состав продукта

	НЖК	МЖК	C _{16:1} пальмитиновая	C _{18:1} олеиновая	C _{20:1} гадолеиновая	ПНЖК	C _{18:2} линовая	C _{18:3} линоленовая
Прогнозируемые значения, "Университетский"								
г/100 г продукта	5,9	9,7	0,6	8,9	0,0	2,0	1,8	0,1
% к сумме кислот	33,7	55,0	3,3	50,5	0,2	11,3	10,3	0,5
Фактические значения, "Университетский"								
% к сумме кислот	32,5	59,6	1,2	58,4	—	7,9	7,4	0,5
Прогнозируемые значения, "Невский"								
г/100 г продукта	6,4	11,2	0,6	10,3	0,0	2,2	2,0	0,1
% к сумме кислот	32,2	56,8	3,3	52,4	0,2	11,0	10,2	0,5
Фактические значения, "Невский"								
% к сумме кислот	34,2	59	1,2	57,8	—	6,8	6,4	0,4

В качестве основного мясного сырья были выбраны говядина I категории и свинина жирная. Использование жирной свинины обусловлено тем, что продукты обогащались растительными жирами, что, в свою очередь, требовало соблюсти баланс с животным жиром. Основное мясное сырье в одном из вариантов было дополнено свиной печенью – одним из наиболее доступных и биологически ценных субпродуктов. В частности, благодаря ее использованию 100 г мясопродукта «Университетский» способны удовлетворить суточную потребность в витамине А на 50 %, в железе – на 25 %. Добавки «Типро 800» (на основе белков молочной сыворотки) в одном случае и «Майсол» (высокофункциональный соевый изолят на основе генетически немодифицированного сырья) – в другом позволили не только увеличить функционально-технологические свойства фаршевой эмульсии, но и обогатили аминокислотный состав продукта. Прогнозируемые и фактические (хроматография ВЭЖХ на колонке LiChrosorb RP-18) данные по содержанию аминокислот приведены в табл. 2.

Полученные результаты показывают, что продукт богат биологически ценным белком, лимитирующими аминокислоты отсутствуют. Увеличение показателей в опытных образцах объясняется использованием при прогнозировании состава приближенных к минимальным средних справочных значений содержания аминокислот в ингредиентах.

Известно, что оливковое масло отличается практически стопроцентной усвоемостью в организме

и высоким содержанием олеиновой кислоты. Использование его в продукте позволило добиться оптимального содержания биоусвояемых полиненасыщенных жирных кислот (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что соотношение жирных кислот близко к оптимальному: 10 % – полиненасыщенных (ПНЖК), 60 % – мононенасыщенных (МЖК), 30 % – насыщенных жирных кислот (НЖК). Это является следствием приближения к необходимому соотношению животных и растительных жиров, а именно 2/3 и 1/3 соответственно. Содержание линоловой кислоты приближается к минимальной суточной потребности в 2 – 6 г.

В качестве обогатителя йодом была выбрана ламинария. В бурых съедобных водорослях до 95 % присутствующего йода находится в виде органических соединений, из них примерно 10 % связано с белком. Органические соединения йода бурых водорослей способствуют нормализации функций щитовидной железы эффективнее, чем эквивалентное количество йодистого натрия. Этому способствует не только содержание в морских растениях йода, но и присутствие важных для обменных процессов макро- и микроэлементов (молибден, кобальт, железо, медь и др.) и витаминов. Полученное содержание йода (с учетом потерь при термообработке) 0,08 мг на 100 г продукта позволяет покрыть суточную потребность в этом микроэлементе на 50 %.

Обогащение продукта витамином Е совместно с оливковым маслом позволило довести его содержание в продуктах до уровня 6 мг/100 г, что составляет



Технологическая схема производства мясопродукта «Невский»

50 % от суточной нормы потребления и способствует поддержанию хорошей физической и спортивной формы. Кроме того, общеизвестны антиоксидантные свойства этого витамина, физиологически проявляющиеся в профилактике онкологических заболеваний и ишемической болезни сердца.

Пассированный лук в обеих рецептурах и паприка в мясопродукте «Невский» были использованы для улучшения вкусоароматических характеристик продукта. Содержание их в продукте было определено после первичной оптимизации состава и проведенных модельных экспериментов. Благодаря этому были достигнуты высокие органолептические характеристики – 4,8...4,9 балла по результатам закрытой экспертизы.

«Пропил ХАН» (как добавка на основе хитозана) и «Оптимикс» (на основе моно- и диглицеридов) были введены в рецептуры для увеличения общих функционально-технологических свойств эмульсии. Благодаря общему вкладу компонентов влагоудерживающая способность мясопродуктов «Университетский» и «Невский» составила по 92 %, а выход – 130 и 124 % соответственно.

Технологическая схема производства мясопродукта «Невский» представлена на рисунке.

Методом ортогонального центрального композиционного планирования был определен оптимальный режим гомогенизации продукта для используемого оборудования (Retsch Grindomix GM200). На основании предварительных опытов оптимизация проводилась на отрезке $t = 30\ldots210$ с, частота вращения $N = 2000\ldots6000$ об/мин. Оптимальный режим определяли по изменению функционально-технологических и реологических свойств и выхода. Принимали во внимание конечную температуру фарша, для выбранных режимов температура не превышала 8...10 °С.

Для продления сроков хранения использовали разработанное авторами защитное пищевое пленкообразующее покрытие [1]. По микробиологическим показателям и естественным потерям при хранении определили наилучший способ нанесения защитного состава на продукт – опрыскивание после охлаждения. Нанесение покрытия на продукт привело к увеличению сроков хранения в 2 раза по сравнению с необработанными контрольными образцами. Содержание КМАФАнМ в обработанном покрытием продукте приблизилось к максимально допустимому по нормативным документам значению $1\cdot10^3$ КОЕ/г только на 10-е сутки хранения при $t = 3 \pm 1$ °С, патогенная микрофлора и плесени не обнаружены. Активность воды A_w была снижена для мясопродуктов «Невский» и «Университетский» с 0,85 и 0,98 до 0,69 и 0,73 соответственно.

На основании полученных данных и рецептур разработаны ТУ и ТИ по выпуску ассортимента мясопродуктов оригинальной потребительской формы и упаковки.

Список литературы

- Бараненко Д.А., Колодязная В.С. Защитное пленкообразующее покрытие для мяса и мясопродуктов на основе хитозана // Известия Санкт-Петербургского Гос. Университета низкотемпературных и пищевых технологий: Межвуз. сб. науч. трудов. – СПб.: СПбГУНИПТ, 2006.
- Бараненко Д.А., Колодязная В.С. Оптимизация процесса гомогенизации мясного фарша // Материалы IV Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения». – М.: МГУПБ, 2005.
- Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. – Грантъ. 2002.
- Жаринов А.И., Ивашик Ю.А. Проектирование комбинированных продуктов питания // Все о мясе. 2004. № 2.
- Здоровое питание: план действий по разработке региональных программ в России. Отчет о совещании ВОЗ. – Архангельск, 2001.