

УДК 597.554

Доцент О.П. Дворянинова, доцент А.В. Соколов,
доцент М.Е. Успенская

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии продуктов животного происхождения.
тел. (473) 255-37-51
E-mail: sokol993@yandex.ru

Associate Professor O.P. Dvoryaninova,
Associate Professor A.V. Sokolov, Associate Professor M.E. Uspenskaya
(Voronezh state university of engineering technologies) Department of animal origin products
technology, tel.: (473) 255-37-51
E-mail: sokol993@yandex.ru

Исследование возможности получения сухих основ из малоценных продуктов переработки рыб

Investigation of the possibility of obtaining dry bases from processed fish products of little value

Реферат. Конкурентные преимущества данного направления исследований заключаются в обосновании мероприятий и предложений по техническому оснащению производства сухой рыбной основы из мясо-костного остатка прудовых рыб, что позволит выпускать пищевые продукты быстрого приготовления высокого качества и биологической ценности (бульоны, супы, соусы), расширить ассортимент с учетом рыночного спроса, внедрить новые формы пищи, удобные в хранении и использовании в домашних и походных условиях, а также для специального питания. Первые блюда на сухом рыбном бульоне являются легкоусвояемыми, с высоким содержанием микро- и макроэлементов, по количеству которых они превосходят мясные бульоны. Другим их преимуществом является содержание полиненасыщенных жирных кислот, нейтрализующих негативное воздействие веществ, разрушающих сухожилия, связки и хрящи в организме человека, тем самым устраняя боли в суставах, что особенно важно для детерминированных групп населения, например, военнослужащих, спортсменов и др. Дополнительно, данная технология включает щадящие режимы обработки сырья, максимально сохраняя тем самым нативные свойства полезных веществ (белок, жир). Для производства сухих рыбных основ были проведены исследования по подбору оптимального соотношения голов и костей, обеспечивающих высокие органолептические показатели бульонов на их основе. Установлены условия и параметры конвективной сушки малоценных продуктов разделки толстолобика и трески. Результаты позволяют сделать предварительный вывод о возможности создания новой технологии порошкообразных продуктов для быстрого приготовления бульонов. Немаловажное значение разработанная технология имеет в создании безотходных и малоотходных производств на предприятиях рыбохозяйственного комплекса РФ.

Summary. Competitive advantages of this direction of researches are in justification of actions and offers on a technical provision of production of a dry fish basis from meat- and bone residue of pond fishes that will allow to produce fast foods of high quality and biological value (broths, soups, sauces), to expand the assortment taking into account market demand, to introduce the new forms of food convenient in storage and use at home and outside as well as for special food. The first courses on dry fish broth are easily digestible, with the high contents of micro and macro elements in the quantity of them they surpass meat broths. Their other advantage is the content of the polyunsaturated fatty acids neutralizing negative impact of substances, destroying tendons, ligaments and cartilage in the human body, thereby eliminating joint pains that is especially important for the determined groups of the population, for example, the military personnel, sportsmen, etc. In addition, this technology includes sparing modes of processing of raw materials, keeping thereby native properties of useful substances (protein, fat) as much as possible. Researches on selection of an optimum ratio of the heads and the bones providing high organoleptic rates of broths on their basis were carried out to produce dry fish bases. Conditions and parameters of convective drying of little value products of cutting of silver carp and cod are determined. The results allow to draw a preliminary conclusion on the possibility of creation a new technology of powdery products for broths fast preparation. The developed technology is of great importance in the creation of waste-free and low-waste production at the enterprises of fishery industry of the Russian Federation.

Ключевые слова: биоресурсы, органолептические показатели, рациональное использование, малоценные продукты, сухие основы, прудовые и морские рыбы, бульоны.

Keywords: bioresources, organoleptic indicators, rational use, products of little value, dry bases, pond and sea fishes, broths.

© Дворянинова О.П., Соколов А.В., Успенская М.Е., 2014

Наличие ценных и функциональных биополимеров, минеральный и витаминный составы побочных продуктов рыбоперерабатывающего производства привлекает ученых на протяжении длительного времени. Уровень развития химии пищи, и рост объемов производства рыбных продуктов явилось новым толчком в развитии данного направления. Особую остроту проблеме придает необходимость обеспечения безопасного производства за счет глубокой переработки всех имеющихся источников рыбосырья [2, 3].

Наибольшую популярность в настоящее время приобретают продукты с длительным сроком хранения и удобные в использовании, например, быстрого приготовления. Интерес к таким продуктам очевиден, исключительными возможностями обладают порошкообразные продукты (основы).

Для производства сухих рыбных основ нами были проведены исследования по подбору оптимального соотношения голов и костей, обеспечивающих высокие органолептические показатели бульонов на их основе. Бульоны из замороженных малоценных продуктов разделки (МПР) толстолобика и трески готовили следующим образом: дефростированные на воздухе до температуры от 0 °С до минус 1 °С МПР толстолобика и трески, взятые, в соотношении указанном ниже, заливали холодной водой с гидромодулем 1 : 50 доводили до кипения, снимали пену и варили 20 минут при медленном кипении. Готовый бульон процеживали.

Образцы для дегустации готовили в следующем соотношении: голова 70 % - кости, плавники 30 % (образцы №1, №2); голова 50 % - кости, плавники 50 % (образцы №3, №4); голова 30 % - кости, плавники 70 % (образцы №5, №6). Образцы №1, №3, №5 приготовлены из МПР толстолобика, образцы №2, №4, №6 – из МПР трески. Сравнительные диаграммы органолептических показателей приготовленных бульонов представлены на рисунке 1.

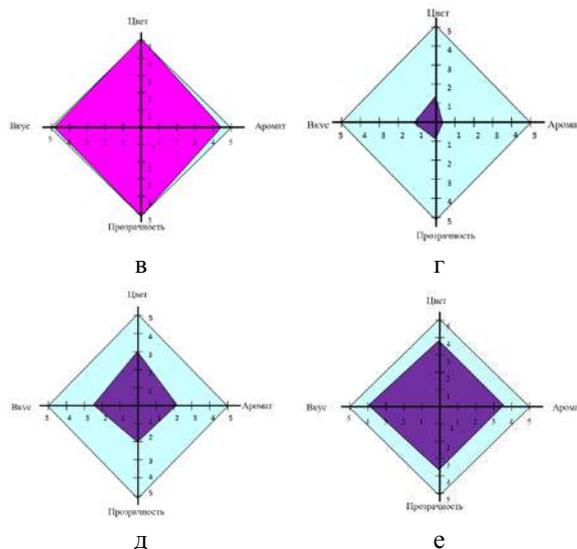
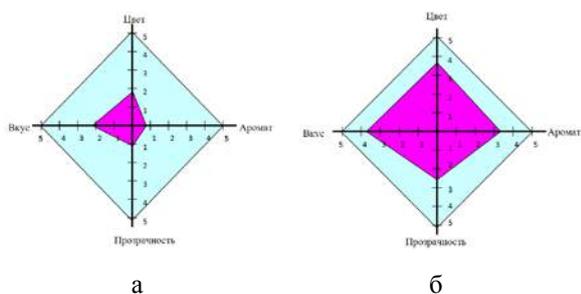


Рисунок 1. Сравнительные диаграммы органолептических показателей бульонов: а – образец № 2; б – образец № 4; в – образец № 6; г – образец № 1; д – образец № 3; е – образец № 5

На рисунке видно, что наиболее высокая органолептическая оценка соответствует бульону из МПР трески с соотношением: головы 30 %, кости, плавники 70 % и бульону из МПР толстолобика с таким же соотношением.

При дегустации бульонов из МПР трески и толстолобика, выявили, что представленные бульоны из МПР толстолобика с содержанием 30 % голов, 70 % костей и плавников, наблюдалась небольшая мутность и легкая горечь, а в бульоне из аналогичного соотношения продуктов разделки трески, недостаточный аромат и слабонасыщенный вкус (образцы №5, №6). При других соотношениях малоценных продуктов органолептические показатели ухудшались. Вследствие этого нами предложено смешивание МПР толстолобика с содержанием 30 % голов, 70 % костей и плавников (образец №5) с МПР трески (образец №6) с таким же соотношением, так как отмечены наилучшие органолептические показатели. Смешивание проводили в следующих соотношениях: 50 % МПР толстолобика, 50 % МПР трески (образец №7); 70 % МПР толстолобика, 30 % МПР трески (образец №8); 30 % МПР толстолобика, 70 % МПР трески (образец №9). После проведенной дегустации приготовленных бульонов выяснили, что наилучшими органолептическими характеристиками обладает образец с содержанием 30 % МПР толстолобика и 70 % МПР трески (образец №9). Сравнительные диаграммы органолептических показателей приготовленных бульонов представлены на рисунке 2.

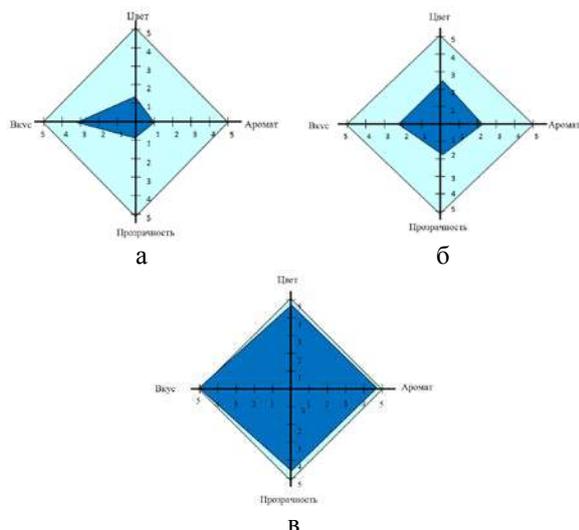


Рисунок 2. Сравнительные диаграммы органолептических показателей бульонов: а – образец №7; б – образец №8; в – образец №9

Следовательно, дальнейшим исследованиям подвергались образцы, полученные из МПР трески и толстолобика в соотношении головы 30 %, кости, плавники 70 % (образцы №5, №6) и их смесь в соотношении 30 % МПР толстолобика и 70 % МПР трески (образец №9).

После подбора сырьевой композиции использовали условия консервирования сушкой конвективной как наиболее распространенной для обработки пищевых систем в щадящих режимах [1, 4].

Сушке подвергали свежие, охлажденные и замороженные (подвергнутые дефростации на воздухе при температуре 10-15 °С) МПР трески и толстолобика с выбранным процентным соотношением составных частей, предварительно измельченных на прессе «УНИКОН-400». Измельченные МПР толстолобика после обработки на прессе представлены на рисунке 3.



Рисунок 3. Измельченные МПР толстолобика после обработки на прессе «УНИКОН-400»

Процесс конвективной сушки МПР рыб основывается на перемешивании продукта при помощи подогретого воздуха. Исходный продукт с помощью питателя подавали в сушилку,

где он увлекался осевым потоком теплоносителя, разгонялся и образовывал газовзвесь, которая закручивалась двумя тангенциальными потоками теплоносителя, поступающими через тангенциальные патрубки в сушильную камеру.

В сушильной камере продукт высушивался, фонтанируя в закрученном потоке теплоносителя. Осевая составляющая вектора скорости закрученного потока по высоте конического днища сушильной камеры падала, а скорость витания продукта по мере его высыхания уменьшалась. За счет этого продукт по мере высыхания фонтанировал в закрученном потоке теплоносителя и поднимался на большую высоту по оси сушильной камеры. Суммарный расход теплоносителя подбирался таким образом, что достигнув необходимой влажности, продукт удалялся из сушильной камеры, увлеченный отработанным потоком теплоносителя через выводное окно сушильной камеры [3, 5, 6].

Исследование процесса сушки МПР рыб, предварительно измельченных на прессе «УНИКОН-400», проводили при разных режимах: температура теплоносителя 25-30 °С, 35-40 °С, 55-60 °С; скорость потока воздуха 3 – 5 м/с; высота слоя продукта 10-15 см; конечная влажность продукта 8-10 %.

Процесс сушки считали завершенным по достижению равновесной концентрации влаги в продукте. Для определения продолжительности сушки и конечной влажности продукта через равные промежутки времени отбирали образцы, в которых экспериментально определяли содержание влаги. Результаты изменения влажности в процессе сушки представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Зависимость массовой доли влаги от продолжительности конвективной сушки МПР рыб при различной температуре теплоносителя

Пробы №	Продолжительность сушки, мин	Масса отобранной пробы, г	Массовая доля влаги МПР толстолобика, %	Массовая доля влаги МПР трески, %
1	2	3	4	5
Сушка при температуре теплоносителя 25 – 30 °С				
1	0,0	5,0	47,2	66,8
2	10,0	5,0	42,7	60,5
3	20,0	5,0	38,2	54,2
4	30,0	5,0	33,8	48,0
5	40,0	5,0	29,8	43,1
6	60,0	5,0	26,2	37,2
7	90,0	5,0	22,7	32,1
8	100,0	5,0	19,5	26,5
9	110,0	5,0	16,4	22,4

Продолжение таб. 1

1	2	3	4	5
10	120,0	5,0	13,6	17,2
11	130,0	5,0	11,4	13,4
12	140,0	5,0	9,4	9,9
13	150,0	5,0	8,2	7,0
14	160,0	5,0	7,0	7,0
Сушка при температуре теплоносителя 35 – 40 °С				
1	0,0	5,0	47,2	66,8
2	10,0	5,0	35,2	54,0
3	20,0	5,0	24,3	36,2
4	30,0	5,0	15,6	18,2
5	40,0	5,0	11,8	9,8
6	50,0	5,0	9,1	9,1
7	60,0	5,0	9,0	8,0
8	90,0	5,0	8,0	8,0
9	100,0	5,0	8,0	8,0
Сушка при температуре теплоносителя 55 – 60 °С				
1	0,0	5,0	47,2	66,8
2	10,0	5,0	26,2	51,9
3	20,0	5,0	16,4	42,1
4	30,0	5,0	9,8	28,6
5	40,0	5,0	7,2	12,1
6	50,0	5,0	7,0	9,6
7	60,0	5,0	7,0	8,5
8	70,0	5,0	6,5	7,0
9	80,0	5,0	6,5	7,0

Зависимость изменения влажности МПР рыб от продолжительности сушки при различных температурах теплоносителя представлена графически на рисунках 4, 5.

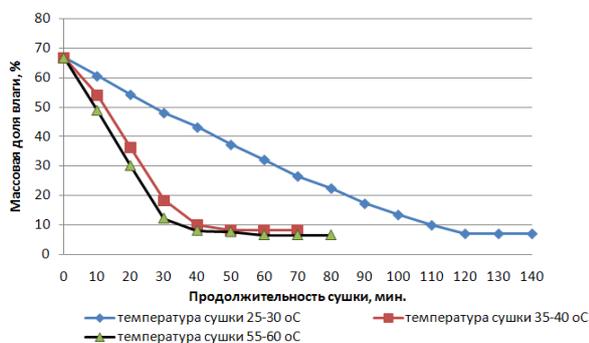


Рисунок 4. Кривые конвективной сушки на примере МПР толстолобика

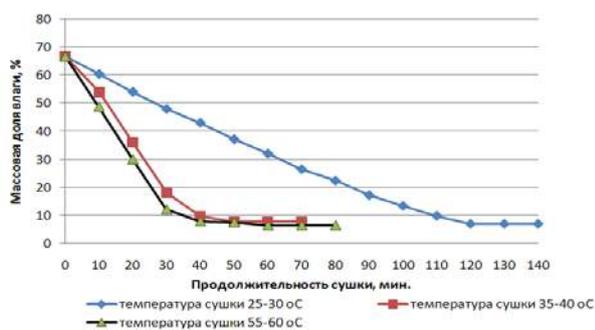


Рисунок 5. Кривые конвективной сушки на примере МПР трески

Из анализа кривых сушки рыбомясокостного остатка, следует что имеют место три периода: прогрев, убывающая и постоянная скорость сушки.

На первом этапе происходит нагрев наружных слоев и испарение влаги с поверхности продукта. Температура поверхностного слоя возрастает, в толще продукта возникает температурный градиент, который уменьшается к центру. Под действием градиента влага в жидком виде начинает перемещаться к поверхности продукта. Второй этап, соответствующий периоду постоянной скорости сушки, характеризуется удалением связанной влаги. В этот период вся теплота, подводимая к продукту, затрачивается на интенсивное поверхностное испарение влаги, а температура продукта остается постоянной. Третий этап сушки характеризуется достижением конечной влажности, скорость сушки замедляется [2, 5].

Нами установлены оптимальные параметры режима конвективной сушки: скорость потока воздуха 3-5 м/с; высота слоя продукта 10-15 см; конечная влажность продукта 8 % и температура теплоносителя 35-40 оС.

При сушке МПР рыб с технологическими параметрами: скорость потока воздуха 3-5 м/с; высота слоя продукта 10-15 см; конечная влажность продукта 8 % и температурой теплоносителя 25-30 оС на выходе получили продукт с высокими показателями качества, но продолжительность сушки составила 150 минут для МПР трески и 160 мин для МПР толстолобика, что ведет к увеличению энергозатрат.

При сушке МПР рыб с теми же технологическими параметрами и температурой теплоносителя 55-60 оС на выходе получили продукт с низкими показателями качества.

На основе экспериментальных исследований и анализа результатов нами сделан вывод, что продолжительность сушки сырья из толстолобика составляет 90 мин, а продолжительность сушки сырья из трески составляет 60 мин, при температуре теплоносителя 35-40 оС и конечной влажности продуктов 8,0 %.

Продолжительность сушки МПР трески на 30 мин меньше, что связано с низким содержанием жира в сырье [1, 2, 3].

Таким образом, результаты позволяют сделать предварительный вывод о возможности создания новой технологии порошкообразных продуктов для быстрого приготовления бульонов. Данный продукт удобен в использовании и при хранении, занимает небольшие объемы, а также имеет не большую массу и увеличенную

продолжительность хранения. Все это делает ее привлекательной для крупных производств, так как возможна закупка больших партий сухой основы продолжительного хранения.

Дополнительно, сухая рыбная основа может быть включена в рецептуры рыбных паст и паштетов как витаминно-минеральная и белковая добавка, с помощью которой можно обогатить пасты и паштеты недостающими

микроэлементами, витаминами и белками. Также внесение сухой основы повысит влагоудерживающую способность продуктов и улучшит их консистенцию.

Применение сухой рыбной основы целесообразно использовать и в сфере производства кормов для животных, так как количество коллагена в ней велико, вследствие чего она может служить его источником при внесении в корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л. В., Дворянинова О.П., Воронцова Ю.Н. Сухая основа из малоценных продуктов разделки прудовых рыб для приготовления первых блюд // Известия вузов. Пищевая технология. 2012. № 2-3. С. 76-79.

2 Антипова Л. В., Воронцова Ю.Н., Баранов А.Ю., Буданцев Е.В. Сушка малоценных продуктов разделки рыб при производстве сухих основ для бульонов, супов и соусов быстрого приготовления // Вестник ВГУИТ. 2012. №3. С. 12-16.

3 Дворянинова О.П., Антипова Л.В. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения: монография. Воронеж: ВГУИТ, 2012. 420 с.

4 Демина А. Н., Соколов А.В. Перспективы использования побочных продуктов убоя кроликов для получения мясокостной муки // Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 132.

5 Пат. №2501490 RU, МПК А23L1/326. Способ получения сухой основы для бульонов, супов и соусов быстрого приготовления из малоценных продуктов разделки прудовых рыб / Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Данылиев М.М. и др. №2011129289/13, Заявл. 15.07.2011; Опубл. 20.12.2013, Бюл. №35. 7 с.

6 Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Василенко О.А. и др. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах: учеб. пособие. СПб.: ГИОРД, 2009. 472 с.

REFERNCES

1 Antipova L. V., Dvorianinova O.P., Vorontsova Iu.N. A dry basis from invaluable products of cutting of pond fishes for preparation of first courses. *Izvestiia vuzov. Pishchevaia tekhnologiya*. [News of higher education institutions. Food technology], 2012, no. 2-3, pp. 76-79. (In Russ.).

2 Antipova L. V., Vorontsova Iu.N., Baranov A.Iu., Budantsev E.V. Drying of invaluable products of cutting of fishes by production of dry bases for broths, soups and sauces of fast preparation. *Vestnik VGUIT*. [Bulletin of VSUET], 2012. no. 3, pp. 12-16. (In Russ.).

3 Dvorianinova O.P., Antipova L.V. *Akvakul'turnye bioresursy: nauchnye osnovy I innovatsionnye resheniia*. Voronezh, VGUIT, 2012. 420 p. (In Russ.).

4 Demina A. N., Sokolov A.V. Prospect of use of by-products of slaughter of rabbits for receiving a meat and bone flour. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia*. [Achievements of modern natural sciences], 2012, no. 6, pp. 132. (In Russ.).

5 Antipova L.V., Dvorianinova O.P., Danyliv M.M. et al. *Sposob polucheniia sukhoi osnovy dlia bul'onov, supov i sousov bystrogo prigotovleniia iz malotsennykh produktovrazdelki prudovykh ryb* [Way of receiving a dry basis for broths, soups and sauces of fast preparation from invaluable products of cutting of pond fishes]. Patent RF, no. 2501490, 2013. (In Russ.).

6 Antipova L.V., Dvorianinova O.P., Vasilenko O.A. et al. *Rybovodstvo. Osnovy razvedeniia, vylova i pererabotki ryb v iskusstvennykh vodoemakh* [Fish breeding. Bases of cultivation, catch and processing of fishes in artificial reservoirs]. Sent-Petersburg, GIORД, 2009. 472 p. (In Russ.).