

И.С. Дроздецкая, И.П. Березовикова

АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ КОПТИЛЬНОГО АРОМАТИЗАТОРА В РЫБНЫХ ФАРШАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Получены данные о содержании фенольных соединений в рыбном сырье (лосось, треска, судак), в фаршах промышленного производства и коптильном ароматизаторе. Установлен антиокислительный эффект коптильного ароматизатора в полуфабрикатах из лососевого фарша промышленного производства. Показано улучшение органолептических показателей рыбных полуфабрикатов с добавлением до 1 % коптильного ароматизатора по сравнению с контролем при хранении до 48 часов.

Коптильные ароматизаторы, рыбные фарши промышленного производства, антиокислительный эффект, органолептические свойства.

Введение

Многочисленными исследованиями последних лет установлены антиоксидантные свойства коптильных ароматизаторов (КА), включая жидкости, приготовленные на основе подсмольной воды, вследствие содержания в них фенольных соединений. Поэтому применение КА в рецептурах продуктов и кулинарных изделий может быть эффективным в отношении защиты их липидных компонентов от окисления. Одновременно с этим свойством фенольные соединения обладают бактериостатическим действием на условно-патогенную микрофлору, а органические кислоты КА проявляют ингибирующее действие на спорообразующие микроорганизмы [1, 2, 4].

В последнее время применение современного оборудования и аналитических методов позволило идентифицировать в различных КА более 200 индивидуальных соединений, в том числе около 50 фенолов и их гомологов, около 60 карбонильных веществ, более 20 кислот, около 20 фуранов и ряд других соединений [1, 4].

В работах О.Я. Мезеновой, И.Н. Ким, С.А. Бредихина [4] отмечено, что «Жидкий дым» обладает более выраженными антиокислительными и антисептическими свойствами относительно дымового копчения. В фаршевую массу колбасы «Озерская» вносили коптильную среду в количестве 2 % к массе несоленого сырья. В опытных образцах колбас перексидное число увеличивалось в 1,4 раза медленнее, чем в контрольных, при этом даже на 25-е сутки хранения не были обнаружены бактерии группы кишечной палочки, *St.Aureus*, сульфитредуцирующие кластридии.

Н.И. Сукрутов и К.М. Мершина установили, что при введении 1–2 % коптильной жидкости в смеси с тузлуком в опытные партии рыбы перекисей и оксикислот в контрольной рыбе через 13 дней содержалось в 2,5–3 раза больше, чем в опытной [3].

Рыбное сырье содержит от 0,4 до 30 % липидов и различается от принадлежности к семейству, роду и виду, возраста, пола, среды обитания [5]. Жиры рыб отличаются высокой биологической активностью, так как в них содержится много полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3, но по этой же причине они легко окисляются, что приводит к снижению качества рыбных изделий и полуфабрикатов в про-

цессе хранения [5, 6]. Проблема защиты жиров рыб как в изолированном виде, так и в составе продукции является актуальной. Большой объем рыбного сырья перерабатывается промышленным способом на фарш. Основная продукция – фарш из трески, лосося, судака. Достоинством такого сырья является относительно невысокая стоимость, отсутствие трудоемких операций по его производству в предприятиях питания. Вместе с тем не всегда органолептические свойства готовой продукции из таких фаршей, удовлетворяют заданным требованиям качества, полуфабрикаты, изготовленные из таких фаршей, плохо хранятся, это связано с окислением липидов.

Цель работы – оценить антиокислительный эффект коптильного ароматизатора в кулинарной продукции из рыбных фаршей промышленного производства.

Задачи исследования:

- 1) определить содержание фенольных антиоксидантов в рыбных фаршах промышленного производства, рыбном сырье и коптильном ароматизаторе;
- 2) оценить антиокислительный эффект КА в полуфабрикатах из лососевого фарша промышленного производства в процессе хранения и в зависимости от концентрации коптильного ароматизатора.

Материалы и методы:

– коптильный ароматизатор «Жидкий дым» ТУ 9199-002-55482687-02;

– рыбное сырье: судак, треска, лосось мороженые ГОСТ 1168-86;

– фарши из судака, трески, лосося пищевые мороженые ТУ 9261-001-71494744-05;

– экстракция жира – этанол-хлороформенный метод [7];

– интенсивность процессов окисления определяли по перекисному числу [8, 10];

– определение фенольных соединений [9];

– для определения перекисного числа в фаршах промышленного производства с добавлением КА и без него были приготовлены образцы лососевого фарша с добавлением коптильного ароматизатора в количестве 0; 0,25; 0,5; 0,75 и 1 % от массы фарша;

– опытные образцы хранили в емкостях из темного стекла при температуре $-2...+2$ °С, создавая условия хранения рыбных полуфабрикатов в соот-

ветствии с СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов»;

– точки исследования: 0 ч, 48 ч, с учетом коэффициента запаса 2 и сроками годности 24 ч, в соответствии с МУК 4.2.1847-04 [11];

– органолептическая оценка (ГОСТ 9959-91) [12];

– статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ Statistica 6.0. Для оценки изменений использовались параметрические и непараметрические тесты (Манн-Уитни, Уилкоксона, Крускал-Уоллиса). Различия считались достоверными при 95 %-м уровне значимости ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение

Степень выраженности антиокислительных и бактериостатических свойств КА зависит от содержания в них фенольных соединений [1, 4].

Нами определено содержание фенольных соединений в копильном ароматизаторе, в рыбном сырье (судак, треска, лосось) с добавлением КА и без него; в фарше промышленного производства (из судака, трески, лосося) с добавлением КА и без него.

Содержание фенольных соединений в копильном ароматизаторе показано на рис. 1.

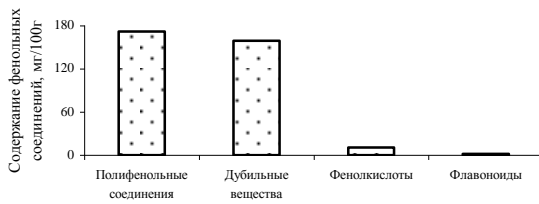


Рис. 1. Содержание фенольных соединений и их фракций в КА, мг/100 г

Нами определено содержание фенольных соединений в КА 0,17 %.

Для сравнения было определено содержание фенольных соединений в соответствующем рыбном сырье с добавлением КА и без него, представленное на рис. 2.

Содержание фенольных соединений в рыбном сырье и фаршах промышленного производства без добавления КА различается. Более низкие значения наблюдаются в рыбном сырье независимо от вида рыбы: в судаке 2,3 мг/100 г, треске 3,6 мг/100 г, лососе 5,6 мг/100 г. В фарше судака, трески и лосося количество фенольных соединений составило 6,1 мг/100 г, 3,8 мг/100 г и 7,6 мг/100 г соответственно. Наиболее низкое содержание фенольных антиоксидантов без добавления КА было обнаружено в фарше из трески (3,8 мг/100 г) по сравнению с другими образцами. Это может быть связано с различиями аминокислотного состава и обмена веществ в мышцах, микробной активностью. О.Я. Мезеновой [13] показано, что активным реагентом, способствующим уменьшению копильных компонентов в системе, является лизин. Ею предложен механизм, в котором участвуют фенольные соединения, спирталдегиды, однако четкого обоснования взаимодействия между

копильными и белковыми компонентами в литературных источниках нет.

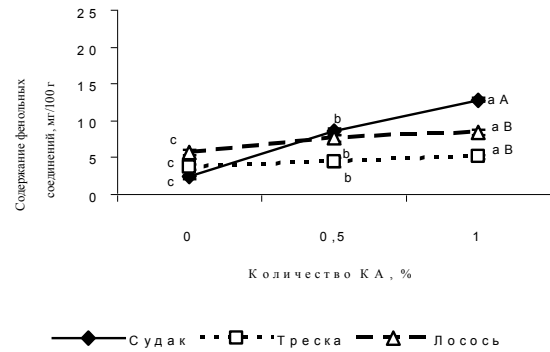


Рис. 2. Содержание фенольных соединений в рыбном сырье с добавлением КА и без него, мг/100 г ($M \pm m$, $n = 6$): строчными и прописными буквами обозначены внутригрупповые и межгрупповые различия, тест Манн-Уитни, $p < 0,05$

Установлено, что добавление КА приводит к повышению содержания фенольных соединений независимо от вида сырья и исходного содержания в нем (рис. 2 и 3).

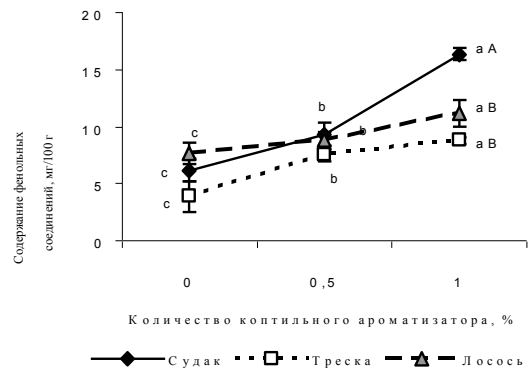


Рис. 3. Содержание фенольных соединений в рыбном фарше промышленного производства с добавлением КА и без него, мг/100 г ($M \pm m$, $n = 6$): строчными и прописными буквами обозначены внутригрупповые и межгрупповые различия, тест Манн-Уитни, $p < 0,05$

Окисление липидов приводит не только к ухудшению качества продукции, но и способно нанести вред здоровью человека, поэтому необходимо установить начало окисления липидов в процессе хранения рыбных полуфабрикатов, так как перекиси образуются раньше других продуктов окисления и еще не улавливаются органолептической пробой.

Рыбы лососевых пород относятся к группе жирных рыб, содержание жира до 15 % [6]. Лососевый фарш промышленного производства является хорошей моделью для демонстрации антиокислительных свойств КА, в используемом нами фарше содержание жира составляло 3,5 % (рис. 4).

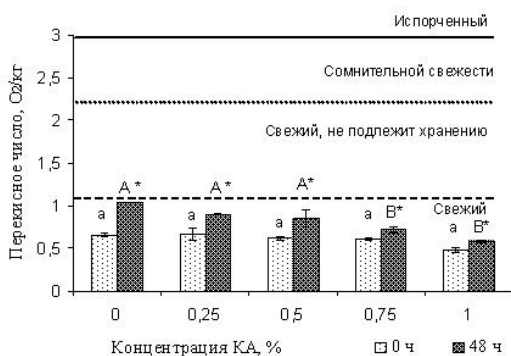


Рис. 4. Перекисное число жира в полуфабрикатах из лосося промышленного производства в зависимости от концентрации КА в процессе хранения: прописными буквами обозначены групповые различия $p < 0,05$ при 0 ч хранения, строчными буквами обозначены внутригрупповые различия $p < 0,05$ при 48 ч хранения; * – отличие от исходной нулевой точки, тест Манн-Уитни, $p < 0,05$

Из данных, представленных на рис. 4, видно, что в течение 48 ч хранения увеличились перекисные числа во всех исследуемых образцах, но находились в пределах допустимых значений [10]. В образцах без добавления КА перекисное число увеличилось на 57,5 %. Повышение концентрации КА тормозило процессы перекисного окисления. Значимое снижение процессов окисления наблюдается при использовании концентрации 0,75–1 %. Увеличение продуктов перекисного окисления в течение 48 ч произошло на 21,9 %, в то время как при добавлении 0,25 и 0,5 % КА на 33,6 % и 36,6 % соответственно.

Таким образом, динамика изменения первичных продуктов окисления свидетельствует о том, что КА предотвращают окисление липидов в рыбных фаршах. Используемая концентрация 1 % входит в рекомендуемые нормы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Одновременно с определением перекисного числа оценивались органолептические показатели полуфабрикатов, а именно внешний вид, цвет, запах и консистенция (рис. 5).

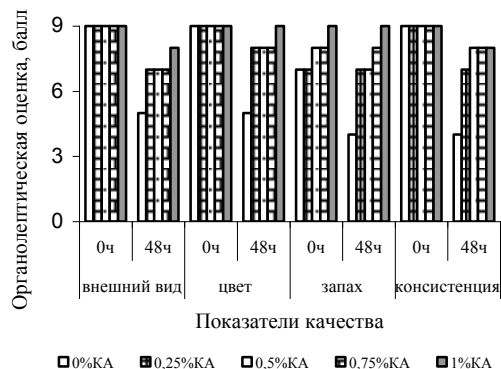


Рис. 5. Органолептическая оценка качества полуфабрикатов из лосося промышленного производства в зависимости от концентрации КА в процессе хранения, балл

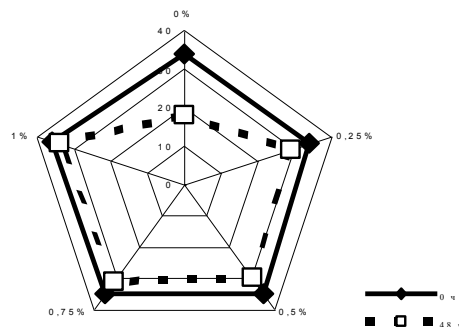


Рис. 6. Общая органолептическая оценка качества полуфабрикатов из лосося промышленного производства в зависимости от концентрации КА в процессе хранения, балл

Все образцы без добавления КА после 48 ч хранения изменили цвет: от яркого оранжево-красного до бледно-розового. Одновременно с этим появился резкий рыбный запах, фарш стал липким.

В фаршах с добавлением КА независимо от его концентрации через 48 ч сохранилась характерная окраска, отсутствовал выраженный рыбный запах, ощущался легкий аромат КА, фарш не был липким.

Таким образом, наше исследование позволяет сделать вывод о возможности использования копильного ароматизатора «Жидкий дым» в качестве антиокислителя в рецептурах рыбных фаршей промышленного производства и полуфабрикатов из них.

Список литературы

1. Дмитриев, Ю.А. Совершенствование холодного копчения рыбы / Ю.А. Дмитриев, А.Н. Остриков, А.А. Шевцов. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2003. – 160 с.
2. Касьянов, Г.И. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: учеб.-практ. пособие / Г.И. Касьянов и др. – Ростов н/Д: Издательский центр «Март», 2002. – 144 с.
3. Курко, В.И. Физико-химические и химические основы копчения / В.И. Курко. – М.: Пищепромиздат, 1960. – 222 с.
4. Мезенова, О.Я. Производство копченых пищевых продуктов / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким, С.А. Бредихин. – М.: Колос, 2001. – 208 с.
5. Кизеветтер, И.В. Биохимия сырья водного происхождения / И.В. Кизеветтер. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 422 с.
6. Ржавская, Ф.М. Жиры рыб и морских млекопитающих / Ф.М. Ржавская. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 264 с.
7. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 328 с.
8. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа [Текст]. – Введ. 27.03.1985. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 87 с.

9. Способ получения полифенолов : пат. 2174011 Рос. Федерация : МПК⁷ А61К035/78 С07С037/80/ Л.П. Рубчевская, О.И. Лебедева, В.М. Ушанова, Е.В. Лис, С.М. Репях; заявитель и патентообладатель Сибир. гос. техн. ун-т. – № 99115296/04; заявл. 12.07.99; опубли. 27.09.01.

10. ГОСТ 8285-91. Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания [Текст]. – Взамен ГОСТ 8285-74; введ. 01.07.1992. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 12 с.

11. МУК 4.2.1847-04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов [Текст]. – Взамен МУК 4.2.727-99; введ. 20.06.2004. – М.: Минздрав России, 2004. – 32 с.

12. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки [Текст]. – Взамен ГОСТ 9959-74; введ. 27.12.1991. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 12 с.

13. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 488 с.

НОУ ВПО «Сибирский университет потребительской кооперации»,
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.
Тел.: +7(383) 346-16-20
e-mail: common@sibupk.nsk.su

SUMMARY

I.S. Drozdetskaya, I.P. Berezovikova

Antioxidant Effect of Smoke Flavoring Agent in Commercially Produced Minced Fish

The data on the content of phenolic compounds in raw fish (salmon, cod, pike perch), in minced fish and smoke flavoring agent have been obtained. Antioxidant effect of smoke flavoring agent in semis from commercially produced minced salmon has been established. The improvement in organoleptic quality of fish semi-finished products containing up to 1 % of smoke flavoring agent (in comparison with the control ones) stored up to 48 hours has been shown.

Smoke flavoring agents, commercially produced minced fish, antioxidant effect, organoleptic properties.

Siberian University of Consumer Cooperatives
26, pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia
Phone: +7(383) 346-16-20
e-mail: common@sibupk.nsk.su

