

ЖИВОТНОВОДСТВО, БИОТЕХНОЛОГИЯ, БИОРЕСУРСЫ

classification; detection of the main point and the whole reserves building up structure); b) reserves diagnostic (reserves identification; reserves measuring and control); c) reserves systematization (reserves quality system development; overcoming of economic environment resistibility; application of reserves control system); d) achieved level of dynamic product quality retention (reserves control system examination; control system supervision). QMS development steps at food industry enterprises and reproprocessors and their certification according to ISO 9000: a) analysis of QMS development and application initial state; planning of QMS development and application; b) extension courses organization to teach all kinds of managers and specialists base principles of effective QMS development; c) QMS documentation development (quality guide, enterprise standards, instructions etc.); d) QMS application. Audit forms. QMS documentation and processes detection and description. Some methods are recommended to solve quality and safety problems for food product and its accordance to international requirements.

УДК 339.166.82

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ

О. В. Лисиченок, кандидат технических наук

В. В. Коршунова, кандидат биологических наук

Н. Г. Ворожейкина, кандидат сельскохозяйственных наук

Е. В. Тарабанова, кандидат биологических наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Olga.lisichenok@yandex.ru

Ключевые слова: рыбное сырье, пищевая ценность, тепловая обработка, пароконвектомат, выход продукта

Реферат. *Тепловая обработка продуктов является основным приемом в технологическом процессе производства кулинарных изделий. Традиционная тепловая кулинарная обработка сопровождается существенными потерями массы полуфабрикатов и готовой продукции. Одним из альтернативных вариантов решения данной проблемы является тепловая обработка сырья в пароконвектомате, в одной рабочей камере которого при использовании пара и циркулирующего воздуха возможно применять различные способы приготовления продукции. В работе изложены результаты исследований влияния методов тепловой обработки на качественные показатели кулинарной продукции, приготовленной из судака и хека. Установлено, что использование пароварочно-конвективного аппарата ПКАб–1/3П в приготовлении кулинарной продукции существенно повышает качество готовых изделий, снижает потери массы и пищевых веществ, упрощает технологический процесс и контроль за ним. Результаты исследований дают основание считать, что органолептические показатели образцов судака и хека, приготовленных в пароконвектомате, оказались выше по сравнению с контролем. Определено, что массовая доля сухих веществ судака и хека, обработанных в пароконвектомате, выше в среднем на 9 и 4% соответственно по сравнению с контролем. Массовая доля жира в образцах первого и второго вариантов, приготовленных в пароконвектомате, несколько ниже (на 5–6%) по сравнению с образцами, приготовленными традиционным способом.*

Тепловая обработка продуктов является основным приемом в технологическом процессе производства кулинарных изделий. Традиционная тепловая кулинарная обработка сопровождается существенными потерями массы полуфабрикатов и готовой продукции [1–4]. Одним из альтернативных вариантов решения данной проблемы является тепловая обработка сырья в пароконвектомате. В силу своих конструктивных и функциональных особенностей пароконвектомат позволяет сокра-

тить время тепловой кулинарной обработки при одновременной интенсификации процесса теплопередачи, что, в свою очередь, влияет на массовую долю теплехимических потерь полуфабрикатов и готовой продукции. Использование в одной рабочей камере пара и циркулирующего воздуха в комбинации и отдельно позволяет применить в одном аппарате различные способы приготовления продуктов [5–7].

Целью данной работы являлось исследование влияния методов тепловой обработки на пищевую ценность кулинарной продукции из рыбы.

Для достижения поставленной цели необходимо было исследовать влияние режимов тепловой обработки пароконвектомата и традиционного способа на качественные показатели и выход готовой кулинарной продукции из рыбы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению влияния методов тепловой обработки на пищевую ценность кулинарной продукции из рыбы были проведены в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции биолого-технологического факультета НГАУ.

Для сравнительной характеристики влияния способов нагрева на пищевую ценность кулинарной продукции из рыбы были выбраны судак и хек. Исследования по влиянию тепловой обработки на качество кулинарной продукции из рыбы проводили в условиях конвективного и пароконвективного теплообмена с регулированием температуры в рабочей камере аппарата.

Перед тепловой обработкой противни смазывали жиром. Запекание рыбы проводили в предварительно разогретом пароварочно-конвективном аппарате ПКА6–1/3П в комбинированном режиме и режиме «конвекция» при температуре 180 °С. Контрольный образец запекали традиционным способом в жарочной печи ПЭП-0,48 М, при температуре 200 °С.

Продолжительность тепловой обработки зависела от достижения в наиболее утолщенной части продукта температуры 85 °С, которую определяли с помощью термощупа, вставленного в продукт в холодном виде. При достижении необходимой температуры аппарат отключался.

Для определения потерь массы при тепловой обработке и выхода готовых изделий использовали лабораторные весы. Готовые образцы охлаждали в закрытой посуде до 18–20 °С и взвешивали с точностью до 0,1 г.

Органолептические показатели определяли по пятибалльной шкале путём проведения дегустаций.

Потери массы сырья при тепловой обработке с учётом потерь при остывании (% к массе нетто) определяли по формуле

$$P_t = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100,$$

где P_t – потери при тепловой обработке, кг;

M_1 – масса сырья нетто, подготовленная к тепловой обработке, кг;

M_2 – масса готового продукта после тепловой обработки, кг.

Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 4288–76, жира – экстракционным методом, золы – ускоренным методом, массовую долю белка – расчетным методом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Такие факторы, как продолжительность технологического процесса, влажностно-температурные режимы, технико-эксплуатационные параметры оборудования, влияют на качество продукции, приготовленной в пароконвектомате [8, 9]. На основании рекомендаций производителя пароконвектомата для исследований нами были выбраны следующие режимы тепловой обработки рыбы: режим «конвекция» 180 °С и режим «конвекция + пар» 180 °С.

Основными факторами, влияющими на потери массы в процессе тепловой обработки, являются способ тепловой обработки, температура, до которой нагревается продукт, и длительность выдержки при указанной температуре.

В ходе исследований нами были определены продолжительность тепловой обработки и потери массы готовой продукции (табл. 1).

Установлено, что использование 1-го и 2-го вариантов тепловой обработки в пароконвектомате в сравнении с традиционным запеканием позволило сократить продолжительность обработки практически в 2 раза. При обработке судака и хека в пароконвектомате (режим «конвекция») потери массы составили 17,5 и 14,8% соответственно, при использовании режима «конвекция + пар» – 16,6 и 15,2%, при этом у контрольных образцов потери массы были в среднем 26,0 и 27,7%. Таким образом, с повышением температуры обработки образцов и продолжительности выдержки при этой температуре потери массы продукта увеличиваются.

Экспериментально установлено, что изменение массы образцов из судака и хека происходит идентично при равных условиях процесса.

Потери массы рыбы при тепловой кулинарной обработке обусловлены высокой температурой,

Таблица 1

Характеристика способов тепловой обработки рыбы

Способы тепловой обработки	Время тепловой обработки, мин		Потери массы, %	
	судак	хек	судак	хек
1-й вариант: в пароконвектомате, режим «конвекция»	9	12	17,50±0,63	14,80±0,51
2-й вариант: в пароконвектомате, режим «конвекция + пар»	11	11	16,60±0,59	15,20±0,54
Контроль: традиционное запекание	18	21	26,00±1,09	23,70±0,95

Таблица 2

Органолептические показатели судака, запеченного в пароконвектомате и традиционным способом

Показатель	Судак, запеченный традиционным способом	Судак, запеченный в пароконвектомате	
		1-й вариант	2-й вариант
Внешний вид	Рыба в виде целого куска, большая часть поверхности покрыта румяной корочкой	Рыба в виде целого куска с равномерно подрумяненной корочкой	Рыба в виде целого куска, наблюдается незначительное отмокание корочки
Консистенция	Недостаточно сочная	Мягкая, нежная, легко разделяется на слои	Нежная, сочная
Цвет	Корочка золотистая, цвет рыбы на разрезе светлый, свойственный судаку	Корочка золотистая, цвет рыбы на разрезе светлый, свойственный судаку	Цвет рыбы на разрезе светлый, свойственный судаку
Вкус и запах	Свойственный запеченной рыбе, в меру соленый	Свойственный запеченной рыбе, в меру соленый	Свойственный запеченной рыбе, в меру соленый

Таблица 3

Органолептические показатели хека, запеченного в пароконвектомате и традиционным способом

Показатель	Хек, запеченный традиционным способом	Хек, запеченный в пароконвектомате	
		1-й вариант	2-й вариант
Внешний вид	Рыба в виде целого куска, большая часть поверхности покрыта румяной корочкой	Рыба в виде целого куска, поверхность подрумянена	Рыба в виде целого куска, наблюдается отмокание корочки
Консистенция	Недостаточно мягкая	Мягкая, нежная, легко разделяется на слои	Нежная, сочная
Цвет	Цвет рыбы на разрезе светлый, свойственный хеку	Корочка золотистая, цвет рыбы на разрезе светлый, свойственный хеку	Цвет рыбы на разрезе светлый, свойственный хеку
Вкус и запах	Свойственный запеченной рыбе, в меру соленый	Приятный, рыбный, в меру соленый	Свойственный запеченной рыбе, в меру соленый

вызывающей денатурацию белка и существенное уменьшение его влагоудерживающей способности [10]. Кроме того, определенное количество сока теряется в виде жидкости, поскольку при высокой температуре жир плавится, и структура, удерживающая его, разрушается.

Потери при запекании происходят за счет испарения влаги и отека небольшого количества плавящегося жира. Таким образом, при запекании все составные части продукта практически целиком сохраняются в нем.

На следующем этапе исследований были определены органолептические показатели судака и хека, приготовленных в пароконвектомате и традиционным способом (табл. 2, 3).

Сравнивая органолептические показатели образцов судака, приготовленных в пароконвектомате и традиционным способом, определили, что первые два варианта отличались от контроля более нежной и сочной консистенцией, имели хороший вкус и аромат. В контрольном образце консистенция показалась немного суховатой.

При анализе органолептических показателей хека установлено, что готовые изделия в пароконвектомате получаются более сочными и нежными по сравнению с традиционной обработкой, но со слабовыраженной корочкой (режим «конвекция + пар»).

На следующем этапе исследований нами был определен химический состав судака, подвергну-

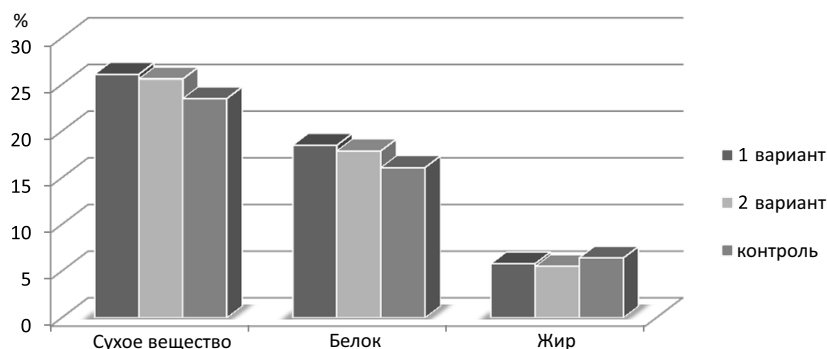


Рис. 1. Влияние методов тепловой обработки на химический состав судака

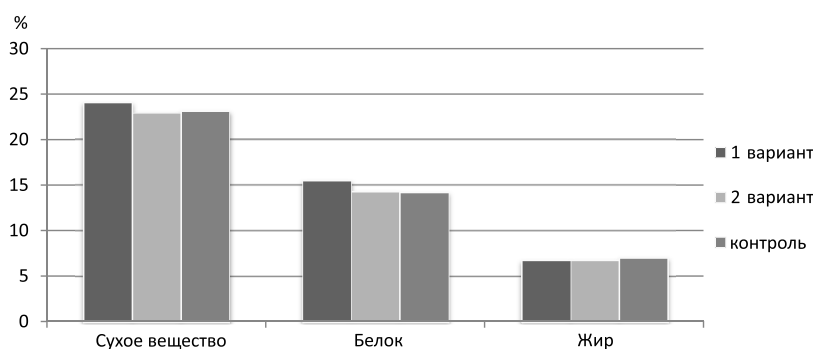


Рис. 2. Влияние методов тепловой обработки на химический состав хека

того тепловой обработке при разных режимах (рис. 1). В образцах, обработанных в пароконвектомате по 1-му и 2-му вариантам, массовая доля сухих веществ составила в среднем 26,1 и 25,6% соответственно, что выше по сравнению с контролем. Это можно объяснить более щадящим влиянием температурного режима на сырьё.

Массовая доля жира в образцах 1-го и 2-го вариантов, приготовленных в пароконвектомате, по сравнению с контролем, наоборот, несколько ниже – 5,8 и 5,9% соответственно. Это связано с тем, что при обработке изделий в пароконвектомате происходит меньшее впитывание жира.

Изменения химического состава хека в зависимости от способа тепловой обработки (рис. 2) происходят по той же закономерности, что и при тепловой обработке судака.

Массовая доля сухих веществ в готовом продукте по сравнению с контролем выше при обработке в пароконвектомате в режиме «конвекция» (24,1%). Белок при денатурации уплотняется, при этом происходит его дегидратация с отделением жидкости, что мы и наблюдаем в наших исследованиях.

В готовых изделиях из хека массовая доля жира несколько выше по сравнению с изделиями из судака, так как исходное сырьё (хек) жирнее судака примерно на 1,5%.

ВЫВОДЫ

1. Использование пароварочно-конвективного аппарата ПКА6–1/3П для кулинарной обработки судака и хека снижает потери массы, упрощает технологический процесс и позволяет в сравнении с традиционным методом сократить продолжительность обработки в 2 раза.
2. Повышение температуры и продолжительности выдержки образцов в пароконвектомате и жарочной печи увеличивает потери массы.
3. Сравнительный анализ органолептических показателей образцов судака и хека, приготовленных в пароконвектомате и традиционным способом, выявил преимущество первых двух вариантов по такому показателю, как консистенция.
4. Установлено, что массовая доля сухих веществ судака и хека, обработанных в пароконвектомате, выше в среднем на 9 и 4% соответственно по сравнению с контролем. Содержание массовой доли жира в образцах 1-го и 2-го вариантов, приготовленных в пароконвектомате, несколько ниже (на 5–6%) по сравнению с образцами, приготовленными традиционным способом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тимофеева Т. В., Могильный М. П. Интенсификация способов тепловой обработки кулинарной продукции // *Технология и продукты здорового питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф.* – Саратов, 2007. – С. 117–118.
2. Ершов В. Д. Комплексная механизация производственных процессов в общественном питании. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 224 с.
3. Родионова И. С., Попов Е. С., Бахтина Т. И. Влияние режима тепловой обработки на показатели качества полуфабрикатов из кальмаров // *Изв. вузов. Пищевая технология.* – 2012. – № 1. – С. 43–45.
4. *Оборудование предприятий общественного питания* / Т. Л. Колупаева, Н. Н. Агафонов, Г. Н. Дзюба [и др.] – М.: ИРПО, Издат. центр «Академия», 2010. – 304 с.
5. Крылов Е. С. Пароконвектомат: технологии эффективной работы. – М.: Ресторан. ведомости, 2014. – 93 с.
6. Главчева С. И., Лебедев Е. В. Использование принципиально нового технологического оборудования – путь к повышению эффективности предприятий общественного питания / *Новые технологии продуктов питания: эффективность и качество: сб. науч. тр.* – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – С. 29–31.
7. Ботов М. И., Подольский С. В. Конструкция современных пароконвектоматов / *Пищ. пром-сть.* – 1995. – № 7. – С. 18–21.
8. Куткина М. Н., Фединишина Е. Ю. Характеристика режимов тепловой обработки в пароконвектомате // *Новое в технологии продуктов в общественном питании, товароведения и экспертизы потребительских товаров: сб. науч. тр.* – СПб.: СПТЭИ, 2005. – С. 18–21.
9. Куткина М. Н., Фединишина Е. Ю. Влияние пароконвекционного способа нагрева на пищевую ценность мяса птицы // *Мясн. индустрия.* – 2007. – № 4. – С. 44–48.
10. *Зависимость качества продукции от условий термообработки* / О. И. Кутина, А. Н. Сложенко, М. В. Фадеева [и др.] // *Рыбн. пром-сть.* – 2004. – № 2. – С. 18–19.

THERMAL TREATMENT METHODS EFFECT ON EDIBLE VALUE OF FISH COOKING STUFFS

O. V. Lisichenok, V. V. Korshunova, N. G. Vorozheikina, E. V. Tarabanova

Key words: fish stock, edible value, thermal treatment, automatic steam convector, stuff output

Summary. Thermal treatment of products is the main technique in the technological process of cooking articles. The common thermal cooking treatment is followed by weight losses in semi-prepared and ready-made produce. One of the alternatives to solve the problem is raw stock thermal treatment in an automatic steam convector; there being the possibility to employ different techniques of produce making in the same operating chamber using steam and circulating air. The paper covers the data on the examined effect of the thermal treatment methods on qualitative indices of zander and hake cooking stuffs. Steam cooking convective device ПКА6–1/3П (SCD6–1/3S) is established to be employed in making cooking stuffs, which decreases losses of weight and food substances, makes the technological process and control simple. The data give grounds to believe that organoleptic indices of zander and hake samples made in the automatic steam convector appeared higher versus the control. It is identified that the dry substances weight share of the zander and hake treated in the automatic steam convector is higher by 9 and 4%, respectively, on average. Fat weight share of the first and second variants samples, those treated in the automatic steam convector, is somewhat lower (by 5–6%) versus the samples made with the common technique.