

УДК 664.952

Л.Б. Гусева, В.Д. Богданов, А.В. Панкина

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ФАРШЕВЫХ ЭМУЛЬСИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ КУЛИНАРНЫХ ПРОДУКТОВ

Исследовано влияние соотношения компонентов эмульсионной системы рыбный фарш : вода : растительное масло на изменение свойств получаемых на их основе термогелей. Положительный характер изменений свойств фарша из красноперки и терпуга имеет место при совместном введении в него воды и растительного масла в процентном соотношении от 30 : 10 до 20 : 20. Рыбные фарши с таким соотношением компонентов после термообработки имеют высокие органолептические свойства и низкие показатели термопотери и степени синерезиса термогеля.

Ключевые слова: *рыбный фарш, соотношение компонентов, эмульсионная система, термогель, органолептические свойства, термопотери, синерезис.*

L.B. Guseva, V.D. Bogdanov, A.V. Pankina

EXPERIMENTAL BASIS OF THE MINCED EMULSION IN THE MANUFACTURE OF FISH CULINARY PRODUCT

The influence of the ratio of the components of the emulsion system minced fish water: vegetable oil to change the properties obtained on the basis of their thermogenic-ley. Polozhitelny character changes in the properties of minced mackerel and rudd has me-hundred co-administering it with water and vegetable oil as a percentage of the relation-NII from 30: 10 to 20: 20. minced fish with the ratio of the components after thermal treatment have high organoleptic properties and low termopotter and degree of syneresis termogelya.

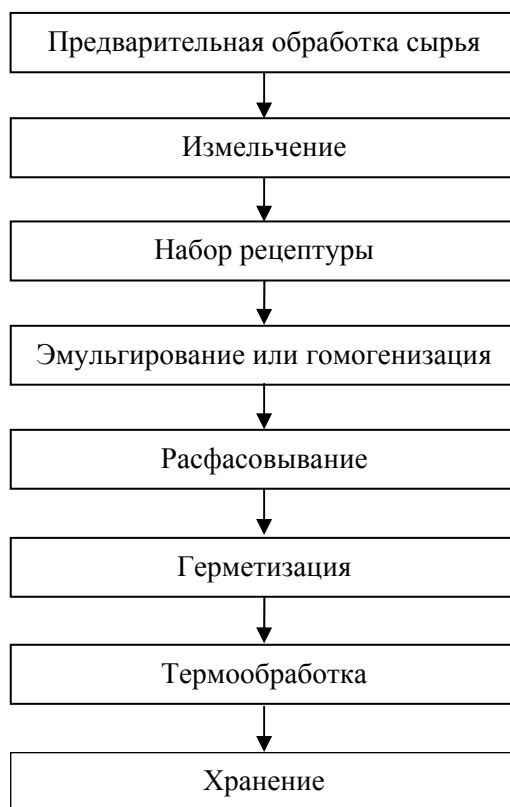
Key words: *fish mince, mixing ratio, emulsion system, termogel, organoleptic properties, termopoteri, syneresis.*

При производстве кулинарных изделий из рыбного фарша важным аспектом является формирование органолептических свойств и пищевой ценности готовых продуктов на стадии составления фаршевых смесей. При осуществлении данной операции необходимо учитывать как функционально-технологические свойства самих рыбных фаршей, так и технологические факторы производственных процессов: степень измельчения частиц фарша, соотношение основных компонентов фаршевой смеси, свойства сырых технологических композиций, способ и режим термообработки, свойства термогелей и др.

Из научной и производственной литературы известно, что лучшие и прежде всего структурные характеристики имеют фаршевые кулинарные продукты, приготовление которых предусматривает получение на промежуточной стадии в виде полуфабриката тонко дисперсных систем, относящихся по физическим и реологическим характеристикам к эмульсионным системам [1, 2, 3]. Свойства этих эмульсий, трансформирующиеся впоследствии в качественные показатели готовых кулинарных фаршевых изделий, определяются в большой степени соотношением в них основных компонентов – рыбный фарш : вода : растительное масло.

Целью работы являлось экспериментальное обоснование рационального соотношения рыбный фарш : вода : растительное масло при производстве кулинарных продуктов.

Алгоритм экспериментальных исследований, представляющий собой последовательность технологических операций получения готового кулинарного продукта из измельченной рыбной мышечной ткани, приведен на рисунке.



Алгоритм экспериментальных исследований
Algorithm of experimental studies

В качестве рыбного сырья использовали мороженые красноперку дальневосточную и терпуг курильский, соответствующих ГОСТ 1168–86. Для получения измельченной мышечной ткани рыбу размораживали, разделявали на обесшкуренное филе и измельчали на мясорубке с диаметром решетки 3 мм.

Сырую технологическую эмульсию получали путем эмульгирования смеси, состоящей из измельченной мышечной ткани рыбы, растительного масла и воды на микроизмельчителе ткани РТ-2 при частоте вращения вала 600 об/мин в течение 3 мин. Полученную тонкодисперсную пастообразную эмульсионную систему расфасовывали в металлические банки № 6, которые герметизировали с помощью закатки. Для контроля температуры в центре банки с фаршем через отверстия в крышке устанавливали термомпары checktemp 1 NI 98509 (погрешность $\pm 0,3$ °C).

Термообработку рыбного фарша осуществляли путем нагревания банок с фаршевой эмульсией в воде с постоянной температурой 90 °C до достижения в центре банки температуры 70 °C. Для нагревания банок с фаршем использовали баню шестиместную водяную LOIP LB-160 (ТБ-6), предел допускаемой погрешности установления заданной температуры не более ± 2 °C. Продолжительность нагревания банок с фаршевой эмульсией до температуры 70 °C составляла 35–40 мин. Охлаждение банок осуществлялось в сменяемой водной среде с температурой 12 °C до достижения в центре банки температуры 20 °C.

Органолептическую оценку исследуемых объектов выполняли по ГОСТ 7631-85 и нестандартными органолептическими методами, используя пятибалльные шкалы, разработанные в ходе предварительных экспериментов в соответствии с рекомендациями Т.М. Сафроновой [4].

Степень сжатия (степень синерезиса) сырой технологической эмульсии при термообработке определяли путем измерения высоты дисперсной системы до и после нагрева и рассчитывали по формуле, %

$$СЖ = \frac{(h_0 - h_1) \cdot 100}{h_0},$$

где $СЖ$ – степень сжатия, %; h_0 – высота системы до термообработки, мм; h_1 – высота системы после термообработки, мм.

Относительное количество выделившегося при термообработке бульона рассчитывали по формуле

$$K_6 = \frac{m}{n} \cdot 100,$$

где K_6 – относительное количество выделившегося бульона, %; m – количество жидкости после термообработки фарша, г; n – масса навески фарша, г.

Результаты исследований

Результаты экспериментальных исследований по влиянию массовой доли воды на органолептические свойства термически обработанных при температуре 70 °С фарша из красноперки и терпуга представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Влияние массовой доли воды на органолептические свойства термически обработанного фарша из красноперки

Table 1

Effect of mass fraction of water on the organoleptic properties heat-treated minced rudd

| № образца | Массовая доля воды, % | Словесная и балльная характеристика органолептических показателей | | | |
|-----------|-----------------------|---|---|--|--|
| | | Запах | Вкус | Консистенция | Структура |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 0 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Суховатая (3,8). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3) | Типа брикет, режется сложно. Цельная, из банки выходит свободно, на разрезе плотная, режется на пласти |
| 2 | 10 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Суховатая (3,7). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3) | Типа брикет, режется в том числе и на тонкие пласти, на разрезе плотная, однородная |
| 3 | 20 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Суховатая (3,9). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3) | Типа брикет, режется тяжело, также режется на тонкие пласти, в разрезе плотная, однородная |

Окончание табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----|--|---|---|---|
| 4 | 30 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Сочная (4). При разжевывании выделяется незначительное количество жидкой части, глотается легко (4) | Типа брикет, режется в том числе и на тонкие пласты, цельная, при легком надавливании выделяется незначительное количество бульона, пористая на разрезе |
| 5 | 40 | Свойственный данной рыбе, ослаблен (3) | Свойственный данной рыбе, ослаблен (4) | Очень сочная (5). При разжевывании выделяется незначительное количество жидкой части, глотается легко (4) | Типа брикет, режется в том числе и на тонкие пласты, рыхлая, легко распадается, водянистая цельная |

Таблица 2

Влияние массовой доли воды на органолептические свойства термически обработанного фарша из терпуга

Table 2

Effect of mass fraction of water on the organoleptic properties heat-treated minced mackerel

| № образца | Массовая доля воды, % | Словесная и балльная характеристика органолептических показателей | | | |
|-----------|-----------------------|---|---|--|--|
| | | Запах | Вкус | Консистенция | Структура |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 0 | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Суховатая (3,8), нежность едва уловима (2,5). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, режется, рыхлая, на разрезе крошливая |
| 2 | 10 | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Сочная (4), нежная (4). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, режется, на разрезе рыхлая, мажется |
| 3 | 20 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Очень сочная (5), нежная (4). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, режется, на разрезе рыхлая, мажется |
| 4 | 30 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4), горечь едва уловима (4) | Очень сочная (5), нежная (4). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), волокнистая (2) | Нецельная, мажется, рыхлая, при физическом воздействии выделяется бульон |

Окончание табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----|---|--|---|---|
| 5 | 40 | Свойственный данной рыбе, слабо выражен (3) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), умеренно горчит (2) | Очень сочная (5), очень нежная (5). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, рыхлая, при физическом воздействии выделяется бульон, мажется |

Как следует из данных табл. 1, внесение воды в количестве 30 % и более несколько улучшает консистенцию термогеля краснопёрки: она изменяется от суховатой (контроль) до сочной и очень сочной (образцы 4 и 5), улучшается проглатываемость продукта. Однако структура этих образцов становится пористой, рыхлой, легко распадающейся и водянистой. Таким образом, внесение в фарш из краснопёрки одной только воды в количестве от 10 до 40 % не дает существенного улучшения органолептических свойств получаемых из него термогелей.

Данные, представленные в табл. 2, показывают, что внесение воды несколько улучшает консистенцию термогеля терпуга, если ее количество составляет 10–20 %. Тогда повышается сочность и нежность продукта, хотя проглатываемость его остается слегка затрудненной, он имеет хорошо выраженный, свойственный терпугу вкус и аромат. Дальнейшее увеличение количества вносимой воды ведет к ухудшению всех органолептических показателей. Обобщая приведенные выше данные, следует отметить, что внесение в фарш из терпуга одной только воды не обеспечивает получение готового продукта с высокими органолептическими свойствами.

Исследовалось влияние массовой доли вносимой воды на изменение коллоидных свойств рыбного фарша, о которых судили по количеству выделившегося бульона и степени сжатия термогеля при термообработке фарша из краснопёрки и терпуга (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние количества вносимой воды на коллоидные свойства
рыбного фарша после термообработки**

Table 3

**Influence of the amount of water introduced to the colloidal
properties minced fish after heat treatment**

| Количество вносимой воды, % | Количество выделившегося бульона, % | Степень сжатия термогеля, % |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 0 | <u>1,8*</u> | <u>1,1</u> |
| | 2,1 | 1,7 |
| 10 | <u>1,8</u> | <u>1,5</u> |
| | 2,2 | 2,0 |
| 20 | <u>2,4</u> | <u>2,1</u> |
| | 3,1 | 2,8 |
| 30 | <u>2,9</u> | <u>2,4</u> |
| | 4,3 | 3,5 |
| 40 | <u>3,6</u> | <u>2,9</u> |
| | 5,5 | 4,2 |

* Числитель – краснопёрка; знаменатель – терпуг.

Данные табл. 3 свидетельствуют, что внесение в фарш из красноперки и терпуга одной только воды ведет к увеличению количества выделившегося при термообработке бульона и степени сжатия (синерезиса) термогеля отрицательно сказывающиеся на его качестве.

Исследовалось влияние на свойства термообработанного рыбного фарша количества вносимого растительного масла. Данные исследования зависимости органолептических свойств термообработанного фарша из красноперки и терпуга от количества масла в составе сырой технологической эмульсии перед термообработкой приведены в табл. 4 и 5. Режим термообработки – прогрев до 70 °С в центре продукта.

Таблица 4

Влияние массовой доли растительного масла на характеристику органолептических свойств фарша из красноперки

Table 4

Effect of mass fraction of vegetable oil on the characteristic organoleptic properties of minced rudd

| Массовая доля масла, % | Словесная и балльная характеристика органолептических показателей | | | |
|------------------------|--|--|---|---|
| | Запах | Вкус | Консистенция | Структура |
| 0 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Суховатая (3). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), крошливая (2) | Типа брикет, режется, не мажется, крошливая |
| 10 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость слабо выражена (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость слабо выражена (4) | Суховатая (3). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотається (5), умеренно крошливая (3) | Типа брикет, режется на тонкие пластинки, гомогенная, не мажется, при физическом воздействии крошится |
| 20 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость слабо выражена (4) | Свойственный данной рыбе, слабо выраженный (3), маслянистость отчетливо выражена (3) | Суховатая (3). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), умеренно крошливая (3) | Типа брикет, однородная, не мажется, режется на тонкие пластинки, при физическом воздействии крошится |
| 30 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость слабо выражена (4) | Свойственный данной рыбе, едва уловим (2), маслянистость ярко выражена (1) | Суховатая (3). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотається (5), умеренно крошливая (3), умеренно вязущая (3) | Типа брикет, не режется на тонкие пластинки (крошится), не мажется |
| 40 | Свойственный, данной рыбе слабо выражен (3), маслянистость умеренно выражена (3) | Свойственный данной рыбе, едва уловим (2), маслянистость ярко выражена (1) | Суховатая (3). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), умеренно крошливая (3) | Типа брикет, режется на тонкие пластины, но крошится, не мажется, цельная |

Таблица 5

Влияние массовой доли растительного масла на органолептические свойства фарша из терпуга

Table 5

Effect of mass fraction of vegetable oil organoleptic properties minced mackerel

| Массовая доля масла, % | Словесная и балльная характеристика органолептических показателей | | | |
|------------------------|--|--|---|--|
| | Запах | Вкус | Консистенция | Структура |
| 0 | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5), горечь слабо выражена (3) | Суховатая (3,5). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, режется тяжело, на разрезе крошится |
| 10 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), горечь едва уловима (4) | Суховатая (3,8). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, на разрезе рыхлая и крошится, мажется |
| 20 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость выражена умеренно (2) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость выражена умеренно (2) | Сочная (4), нежность едва уловима (2). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, на разрезе рыхлая, мажется |
| 30 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость слабо выражена (3) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость слабо выражена (3) | Сочная (4), очень нежная (5). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотается (5), слегка волокнистая (5) | Брикет, цельная, режется на тонкие пласты, мажется |
| 40 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость ярко выражена (1) | Свойственный данной рыбе, едва уловим (2), маслянистость ярко выражена (1), горечь ярко выражена (1) | Сочная (4,8), нежная (4,5). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотается (5), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, режется на тонкие пласты, очень хорошо мажется |

Как следует из данных табл. 4, внесение в сырую технологическую эмульсию из красноперки растительного масла оказывает положительное действие на органолептические свойства термогелей только при малых его дозировках. Так, при внесении масла в количестве 10 % имеет место улучшение структуры и консистенции продукта. При дальнейшем увеличении доли масла до 40 % показатели структуры и консистенции ухудшаются: при разжевывании термообработанного продукта имеет место разделение на плотную и жидкую части, плотная часть сухая, глотание затруднено.

Масло оказывает влияние на вкус и запах термообработанного фарша. При небольших дозировках они ослабляются, с увеличением в продукте количества масла они приобретают маслянистый оттенок.

Данные, приведенные в табл. 5, показывают, что органолептические свойства термически обработанного фарша из терпуга при внесении растительного масла в количестве 30–40 %

немного улучшаются. Это относится к структуре продукта: она становится цельной, режется на тонкие пласты, консистенция сочная, очень нежная, при разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко проглатывается. Но в отношении вкуса и запаха так же, как с фаршем из красноперки, степень выраженности этих показателей при внесении масла ослабевает, причем особенно заметно при дозировке масла 40 %.

Результаты исследования коллоидных свойств термически обработанного рыбного фарша из красноперки и терпуга в зависимости от количества масла приведены в табл. 6.

Таблица 6

**Влияние массовой доли масла на количество бульона и степень сжатия
рыбного фарша после термообработки**

Table 6

**Effect of the mass fraction of oil to the amount of broth and compression minced
fish after heat treatment**

| Количество вносимого масла, % | Количество выделившегося бульона, % | Степень сжатия термогеля, % |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 0 | $\frac{1,8^*}{2,1}$ | $\frac{1,1}{1,7}$ |
| 10 | $\frac{2,0}{2,5}$ | $\frac{1,6}{2,3}$ |
| 20 | $\frac{2,5}{3,3}$ | $\frac{2,3}{3,0}$ |
| 30 | $\frac{3,6}{4,5}$ | $\frac{2,8}{3,9}$ |
| 40 | $\frac{4,5}{5,9}$ | $\frac{3,7}{5,1}$ |

* Числитель – красноперка; знаменатель – терпуг.

Как следует из данных табл. 6, введение растительного масла в рыбный фарш не устраняет термопотери в виде бульона и сжатие (синерезис) при его термообработке. С ростом содержания масла в фаршевой системе проявление этих нежелательных изменений в ней имеет место в большей степени, причем это характерно как для красноперки, так и для терпуга.

Исследовалось совместное влияние воды и масла на органолептические свойства термически обработанного фарша из красноперки и терпуга (табл. 7 и 8).

Данные табл. 7 показывают, что лучшие органолептические свойства проявляют образцы термически обработанного фарша из красноперки с соотношением вода : масло 30 : 10 и 20 : 20. Они имеют плотную монолитную структуру, сочную консистенцию, при их разжевывании не происходит разделения на плотную и жидкую части, масса легко проглатывается. Остальные опытные образцы уступают им как по показателям структуры и консистенции, так и по вкусу и запаху.

Как следует из данных табл. 8, лучшими образцами термически обработанного фарша из терпуга являются те, в которые добавляли воду и масло в соотношении 30 : 10 и 20 : 20. Изменение данных соотношений ведет к ухудшению структуры, консистенции, вкуса и запаха опытных образцов термогеля. Обращает на себя внимание факт, что результаты исследования органолептических показателей терпуга в зависимости от соотношения воды и масла оказались близки с результатами, полученными для термогеля красноперки.

Результаты исследования изменения коллоидных свойств термически обработанного фарша из красноперки и терпуга с различным содержанием воды и масла представлены в табл. 9.

Таблица 7

Влияние соотношения воды и масла на характеристику органолептических показателей термически обработанного фарша из красноперки

Table 7

Effect of the ratio of water and oil on the organoleptic characteristics indicators of heat-treated minced rudd

| Соотношение вода : масло, % к массе смеси | Словесная и балльная характеристика органолептических показателей ТПФ | | | |
|--|--|--|--|--|
| | Запах | Вкус | Консистенция | Структура |
| 40 : 0 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Сочная (4,5). При разжевывании немного разделяется на плотную и жидкую части; легко глотается (4, 5) | Типа брикет, режется легко, в том числе на тонкие пластины. Цельная, из банки выходит тяжело, плотная, монолитная, ломается |
| 30 : 10 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Сочная (4,7). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотается (5) | Типа брикет, плотная, цельная, легко режется, в том числе и на тонкие пласты |
| 20 : 20 | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Свойственный данной рыбе, умеренно выражен (4) | Очень сочная (5). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотается (5) | Типа брикет, режется легко, также режется на тонкие пласты. Плотная, цельная, однородная, мелко крупитчатая, не мажется |
| 10 : 30 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4) | Свойственный данной рыбе, умеренно выражена маслянистость (4) | Суховатая (3,9). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть суховатая, глотание слегка затруднено (3) | Типа брикет, пористая, режется в том числе и на тонкие пласты, крупно крупитчатая, при физическом воздействии выделяется значительное количество бульона и рассыпается, рыхлая |
| 0 : 40 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистость ярко выражена (1) | Свойственный данной рыбе, едва уловим (2), маслянистость ярко выражена (1) | Суховатая (3,5). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2) | Типа брикет, из банки выходит свободно, режется на пластины с трудом, очень пористая, рыхлая, крошечная, при физическом воздействии выделяется значительное количество бульона |

Таблица 8

Влияние соотношения вода : масло на органолептические свойства термически обработанного фарша из терпуга

Table 8

Effect of water to oil ratio on the organoleptic properties heat-treated minced mackerel

| Соотношение вода : масло, % к массе смеси | Словесная и балльная характеристика органолептических показателей | | | |
|---|--|--|--|---|
| | Запах | Вкус | Консистенция | Структура |
| 40 : 0 | Свойственный данной рыбе, выражен умеренно (4) | Свойственный данной рыбе, выражен умеренно (4) | Сочная (4), нежная(4). При разжевывании выделяется значительное количество жидкости, плотная часть сухая, глотание существенно затруднено (2), волокнистая (2) | Типа брикет, цельная, режется, мажется, на разрезе рыхлая |
| 30:10 | Свойственный данной рыбе, ярко выражен (5) | Свойственный данной рыбе, выражен умеренно (4) | Сочная (4,6), очень нежная (5). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части; легко глотається (5) | Типа брикет, цельная, режется, мажется, на разрезе рыхлая |
| 20 : 20 | Свойственный данной рыбе, умеренно выраженный (4) | Свойственный данной рыбе, умеренно выраженный (4) | Сочная (4,5), очень нежная (5). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотається (5) | Типа брикет, цельная, режется в том числе на тонкие пласты, мажется |
| 10:30 | Свойственный данной рыбе, ослабленный (3), маслянистый, умеренно выражен | Свойственный данной рыбе, ослабленный (3), маслянистый, умеренно выражен | Очень сочная (5), очень нежная (5). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотається (5) | Типа брикет, цельная, режется на тонкие пласты, но они смазываются, мажется |
| 0 : 40 | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистый, ярко выражен (1) | Свойственный данной рыбе, умеренный (4), маслянистый, ярко выражен (1) | Сочная (4,5), нежная (4). При разжевывании не разделяется на плотную и жидкую части, легко глотається (5), умеренно волокнистая (3) | Типа брикет, цельная, очень рыхлая, крошится |

Таблица 9

Влияние соотношения массовой доли вода : масло на количество бульона и степень сжатия рыбного фарша после термообработки

Table 9

Effect of mass fraction ratio of water to oil at the amount of broth and compression minced fish after heat treatment

| Соотношение вода : масло, % к массе смеси | Количество выделившегося бульона, % | Степень сжатия термогеля, % |
|--|--|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 40 : 0 | <u>3,6*</u> 5,5 | <u>2,9</u> 4,2 |
| 30 : 10 | <u>0,0</u> 0,0 | <u>0,2</u> 0,1 |
| 20 : 20 | <u>0,0</u> 0,0 | <u>0,0</u> 0,0 |

Окончание табл. 9

| | | |
|---------|-------------------|-------------------|
| 10 : 30 | $\frac{4,0}{5,4}$ | $\frac{3,5}{4,8}$ |
| 0 : 40 | $\frac{4,5}{5,9}$ | $\frac{3,7}{5,1}$ |

*Числитель – красноперка; знаменатель – терпуг.

Данные табл. 9 свидетельствуют, что для фарша из красноперки и терпуга прослеживается зависимость количества выделившегося бульона и степени сжатия термогеля от соотношения в них воды и масла. Наименьшие и даже нулевые значения количества выделившегося бульона и степени сжатия имеют образцы с соотношением воды и масла 30 : 10 и 20 : 20 и, как было установлено выше, эти же образцы имеют лучшие органолептические показатели.

Таким образом, оценивая в целом результаты проведенных экспериментальных исследований можно считать, что добавление в рыбный фарш отдельно взятых воды или растительного масла не обеспечивает получение высоких органолептических свойств у готового продукта, кроме того, при термообработке он теряет существенное количество бульона и проявляет значительную степень синерезиса.

Положительный характер изменений свойств фарша из красноперки и терпуга имеет место при совместном введении в него воды и растительного масла в процентном соотношении от 30 : 10 до 20 : 20. Рыбные фарши с таким соотношением компонентов после термообработки имеют высокие органолептические свойства и низкие показатели термопотери и степени синерезиса термогеля.

Список литературы

1. Богданов, В.Д. Рыбные продукты с регулируемой структурой / В.Д. Богданов. – М., 2005. – 310 с.
2. Глазкова, И.В. Специализированные продукты на мясной основе для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний / И.В. Глазкова, Л.Ф. Митасева // Пищ. пром-сть. – 2012. – № 5. – С.26–28.
3. Коровина, Ю.А. Обоснование технологических параметров при производстве вареных колбасных изделий (сосисок) из молкок лососевых рыб / Ю.А. Коровина, Н.В. Дементьева // Инновационные и современные технологии пищевых производств: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. – С. 89–91.
4. Сафронова, Т.М. Справочник дегустатора рыбной продукции / Т.М. Сафронова. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.

Сведения об авторах: Гусева Лариса, кандидат технических наук, профессор,
e-mail: dalrybvtuz21@mail.ru;
Богданов Валерий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор,
e-mail:bogdanovvd@dgtru.ru;
Панкина Анна Валерьевна, кандидат технических наук, доцент,
e-mail:bogdanovvd@dgtru.ru.