

Профессор Н.С. Родионова, доцент Е.С. Попов,
аспирант Т.И. Бахтина

(Воронеж. гос. ун-т. инж. техн.) кафедра сервисных технологий, тел.(473) 255-37-72

Исследование влияния режимов тепловой низкотемпературной обработки на дегидратацию тканей прудовой рыбы

В статье исследован процесс термо-влажностной обработки карпа с применением предварительной вакуумной упаковки. Установлено, что степень гидратации тканей мяса карпа в равной степени зависит как от предварительной упаковки, так и от характеристик теплоносителя в рабочей камере аппарата. С повышением температуры обработки степень гидратации тканей мяса карпа уменьшается с сокращением разницы в ее численных значениях упакованных и неупакованных образцов. Получены графические зависимости изменения скорости дегидратации тканей мяса карпа от температуры обработки. Выявлено, что наличие полимерной упаковки, а также увлажнение теплоносителя способствуют снижению скорости дегидратации тканей мяса карпа.

The paper is studied thermo-moisture treatment of carp on the provisional application of vacuum packaging. The degree of hydration of the carp meat tissues equally depends on the pre-packaging, as well as the characteristics of the fluid in the chamber system. With increasing temperature the degree of hydration of meat carp tissue decreases with the reduction of the difference in its numerical values of packed and unpacked samples. Obtained a graph of dependence of the speed of carp meat tissue dehydration of the processing temperature. Revealed that the presence of plastic packaging, as well as wetting fluid help reduce the dehydration speed of carp meat tissues.

Ключевые слова: животное сырье, полуфабрикат, вакуумная упаковка, термо-влажностная обработка, рабочие режимы.

В настоящее время индустрия общественного питания находится в состоянии интенсивного развития, связанного с применением прогрессивного технологического оборудования и совершенствованием технологии производства. При этом использование традиционных технологий и оборудования для тепловой обработки кулинарного сырья приводит к значительным необратимым потерям массы продукта, а также ценных питательных свойств, витаминов, минеральных веществ.

Одним из инновационных направлений развития технологий тепловой кулинарной обработки сырья, предварительно упакованного в полимерную термоустойчивую пленку. Приготовление в вакуумной упаковке при щадящих температурах позволяет существенно повысить пищевую и биологическую ценность, а также увеличить выход готовых изделий [2, 3].

В качестве объекта исследования рассматривался карп, являющийся одним из массовых объектов разведения прудовых рыб,

а также источником полноценного белка и спектра макро- и микроэлементов. Целью исследований являлось изучение степени дегидратации тканей мяса карпа, обработанного при различных режимах низкотемпературной термо-влажностной кулинарной обработки с применением пароконвектомата.

В работе исследован процесс тепловой обработки мяса карпа с предварительной упаковкой продуктов в вакуумные полимерные пакеты и последующей термо-влажностной обработкой в пароконвектомате в условиях регулирования температуры теплоносителя в рабочей камере аппарата в диапазоне температур 333-373 К, влагосодержание теплоносителя поддерживалось равным 100 %. Тепловая обработка в вакуумной упаковке при щадящих температурах позволяет максимально сохранить пищевую и биологическую ценность исходного сырья, а также увеличить выход готовых изделий [1, 4].

В образцах продукта в процессе термо-влажностной обработки контролировали степень кулинарной готовности с интервалом в 30 секунд до окончания процесса – достижения

постоянной массы образцов при одновременном выделении ими постоянного количества сока. В качестве контроля исследовали образцы, обработанные при тех же температурных режимах без упаковки, а также образцы, сваренные традиционным способом.

В ходе экспериментальных исследований была установлена зависимость изменения степени гидратации тканей мяса карпа от температуры обработки (рисунок 1). Выявлено, что степень гидратации тканей уменьшается с повышением температуры обработки: с 2,18 до 1,84 (333 К; 373 К) – для упакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя; с 1,95 до 1,63 (333 К; 373 К) – для неупакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя; с 2,05 до 1,71 (333 К; 373 К) – для упакованных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя; с 1,86 до 1,56 (333 К; 373 К) – для неупако-

ванных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя. Степень гидратации в контрольном образце составляет 1,51.

Из полученных данных следует, что степень гидратации упакованных образцов в 1,08-1,11 раза больше по сравнению с неупакованными, обработанных с увлажнением теплоносителя и без него. Также степень гидратации упакованных и неупакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя в 1,04-1,07 раза больше по сравнению с аналогичными образцами, обработанными без увлажнения теплоносителя. Следовательно, степень гидратации образцов тканей мяса карпа в равной степени зависит как от предварительной упаковки, так и от характеристик теплоносителя в рабочей камере аппарата. При этом с увеличением температуры разница в численных значениях степени гидратации сокращается.

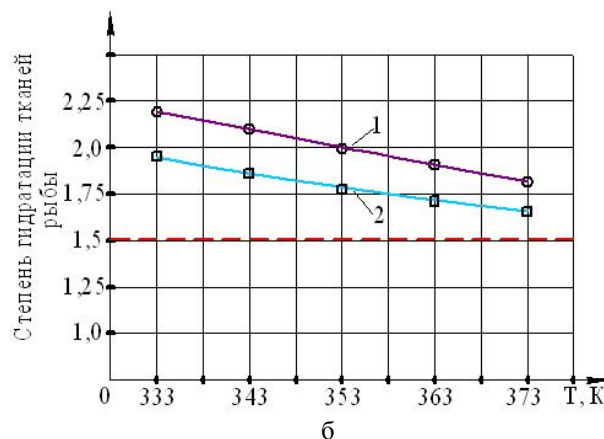
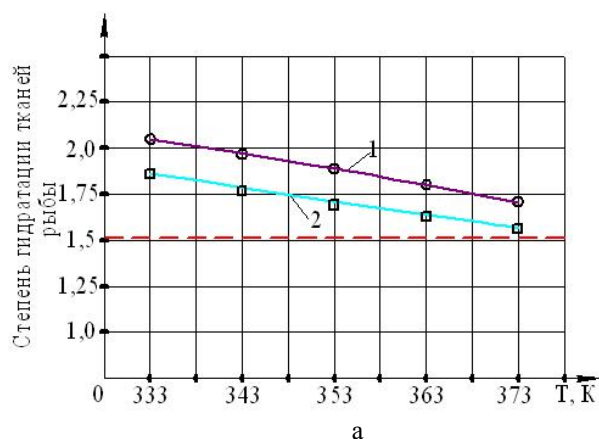


Рисунок 1 - Зависимость изменения степени гидратации образцов тканей мяса карпа (а - обработанных без увлажнения теплоносителя; б - обработанных с увлажнением теплоносителя) от температуры обработки: 1 – упакованный образец, 2 – неупакованный образец

В процессе исследований также было изучено изменение скорости дегидратации тканей мяса карпа от температуры обработки (рисунки 2, 3). Сравнительный анализ полученных графических зависимостей скоростей дегидратации показал, что имеют место три стадии процесса: прогрева, постоянной и убывающей скоростей обезвоживания в следующих временных диапазонах протекания процесса дегидратации: для упакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя -

2,0...4,0; 2,0...3,0; 1,5...5,5 мин; для упакованных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя - 2,5...4,5; 2,5...3,5; 3,5...9,5 мин; для неупакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя - 1,5...3,0; 1,6...3,0; 2,0...5,0 мин; для неупакованных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя - 1,7...3,5; 1,8...3,5; 2,2...7,5 мин. Продолжительность процесса при обработке мяса карпа традиционным способом составляет 8 мин.

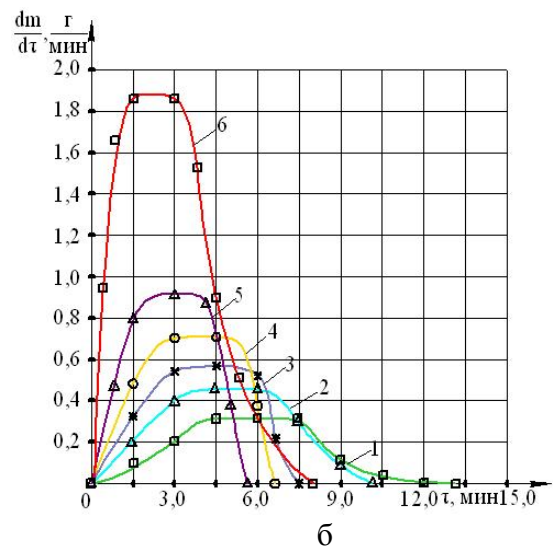
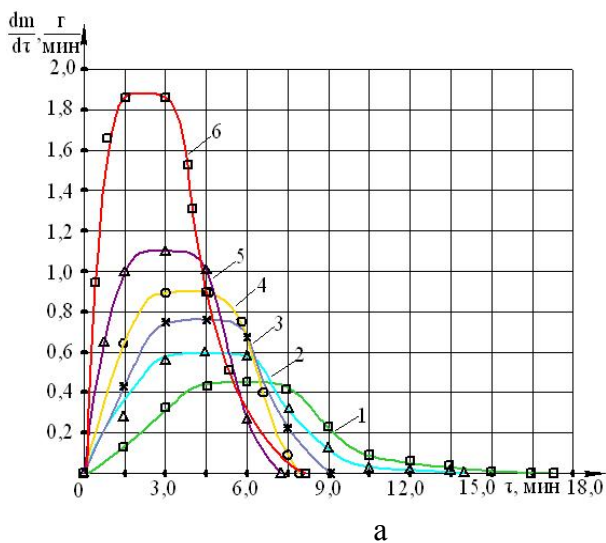


Рисунок 2 - Зависимость скорости дегидратации упакованных образцов тканей рыбы от продолжительности тепловой кулинарной обработки (при различных температурах): а – обработанные без увлажнения теплоносителя, б – обработанные с увлажнением теплоносителя 1 – 333 К, 2 – 343 К, 3 – 353 К, 4 – 363 К, 5 – 373 К, 6 – обработка традиционным способом

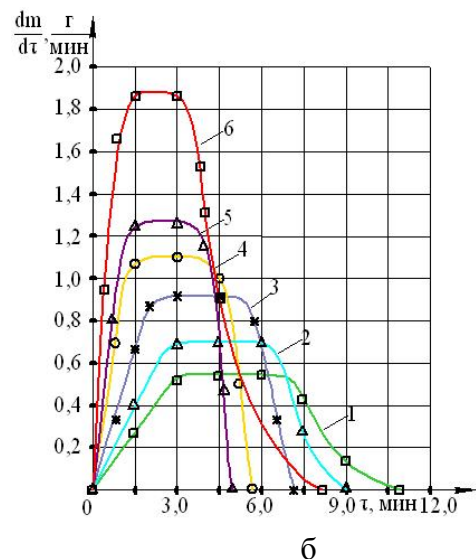
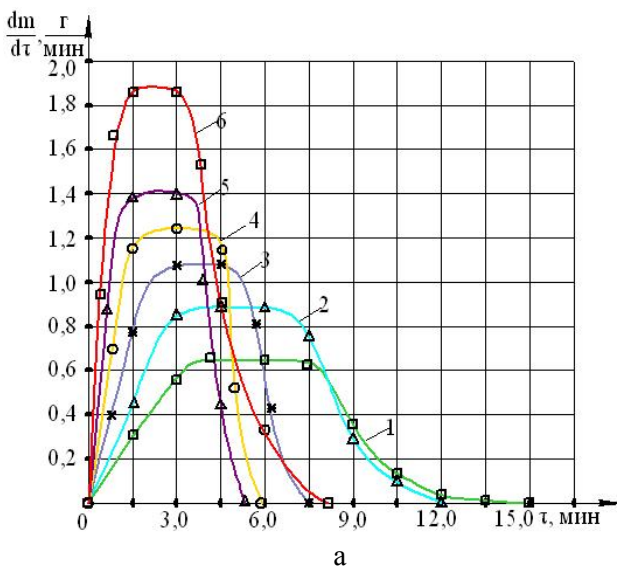


Рисунок 3 - Зависимость скорости дегидратации неупакованных образцов тканей рыбы от продолжительности тепловой кулинарной обработки (при различных температурах): а – обработанные без увлажнения теплоносителя, б – обработанные с увлажнением теплоносителя 1 – 333 К, 2 – 343 К, 3 – 353 К, 4 – 363 К, 5 – 373 К, 6 – обработка традиционным способом

Экспериментально установлено, что наличие полимерной упаковки, а также характеристики теплоносителя в рабочей камере аппарата оказывают существенное влияние на скорость процесса дегидратации тканей карпа. Скорости дегидратации изменяются в следующих диапазонах: от 0,3 до 0,92 г/мин (333 К; 373 К) - для упакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя; от 0,45 до 1,1 г/мин (333 К; 373 К) - для упакованных образцов, обработанных без увлаж-

нения теплоносителя; от 0,55 до 1,27 г/мин (333 К; 373 К) - для неупакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя; от 0,65 до 1,41 г/мин (333 К; 373 К) - для неупакованных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя. Скорость процесса дегидратации, при обработке мяса карпа традиционным способом, составляет 1,88 г/мин, что в 1,3-6,2 раза выше, по сравнению с вышеперечисленными вариантами проведения процесса тепловой обработки.

Анализируя экспериментальные данные, можно отметить, что снижение потерь массы при термо-влажностной обработке обусловлено снижением скорости процесса потери влаги в тканях. При этом предварительная упаковка образцов приводит к незначительному увеличению продолжительности процесса тепловой обработки полуфабриката. Таким образом, применение предварительной упаковки образцов мяса карпа в гибкие полимерные пакеты с последующей термо-влажностной обработкой позволяет уменьшить технологические потери в 2,0 раза и, соответственно, увеличить выход полуфабрикатов по сравнению с варкой традиционным способом.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бахтина, Т. И. Исследование процесса тепловой обработки карпа с применением низкотемпературного термо-влажностного режима [Текст] / Т. И. Бахтина // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3.
- 2 Долгополова, С. Новые кулинарные технологии [Текст] / С. Долгополова. – М.: Ресторанные ведомости, 2005. – 272 с.
- 3 Родионова, Н. С. Применение низкотемпературного влажностного режима для тепловой обработки гидробионтов [Текст] /

Н. С. Родионова, Е. С. Попов, Т. И. Фалеева // Вестник РАСХН. – 2011. – № 6. – С. 75 – 78.

4 Родионова, Н. С. Исследование влияния режимов тепловой кулинарной обработки на дегидратацию тканей гидробионтов [Текст] / Н. С. Родионова, Е. С. Попов, Т. И. Фалеева // В мире научных открытий. – 2011. – № 7.2. – С. 1013 – 1020.

REFERENCES

- 1 Bakhtina, T. I. Investigation of the thermal processing of carp using low-temperature thermal and humidity conditions [Text] / T. I. Bakhtin // Modern problems of science and education. - 2012. - № 3.
- 2 Dolgopolova, S. New cooking technology [Text] / S. Dolgopolova. - M.: Restorannye vedomosti, 2005. – 272 p.
- 3 Rodionova, N. S. Using low humidity conditions for thermal processing of aquatic organisms [Text] / N. S. Rodionova, E. S. Popov, T. I. Faleeva // Bulletin of the RAAS. - 2011. - № 6. - P. 75 - 78.
- 4 Rodionova, N. S. Research on the effect of heat on the cooking dehydration tissues of aquatic organisms [Text] / N. S. Rodionova, E. S. Popov, T. I. Faleeva // In the world of scientific discovery. - 2011. - № 7.2. - P. 1013 - 1020.