

УДК 535.211

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЖАРКИ И ВАРКИ

Мария Олеговна Самородова

студент

mashulya_samorodova@mail.ru

Галина Александровна Леденева

старший преподаватель

g.a.ledeneva@yandex.ru

Сергей Юрьевич Щербаков

кандидат технических наук, доцент

scherbakov78@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются основные теплотехнические закономерности процессов жарки и варки, их влияние на качество приготовления пищи в общественном питании. Описаны ключевые механизмы теплопередачи, такие как теплопроводность, конвекция и излучение, а также особенности теплотехнических характеристик продуктов, влияющих на процессы термической обработки.

Ключевые слова: теплотехника, теплопередача, теплопроводность, жарка, варка, общественное питание, термическая обработка, конвекция, излучение, теплотехнические закономерности.

В кулинарии общественного питания процессы жарки и варки имеют важное значение, поскольку именно они позволяют преобразовывать сырые продукты во вкусные и безопасные для употребления блюда. Эти процессы связаны с передачей тепловой энергии, что делает теплотехнику важным аспектом технологии приготовления пищи. В рамках данной статьи рассматриваются теплофизические закономерности, лежащие в основе процессов термической обработки продуктов, таких как жарка и варка, и влияние этих закономерностей на качество готовых блюд.

Теплофизические закономерности описывают процессы передачи тепловой энергии от одного объекта к другому и изменения, которые происходят в материалах под воздействием температуры. Эти закономерности включают основные параметры, такие как теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность, которые определяют поведение различных веществ при нагреве или охлаждении [1, 2].

- Теплопроводность — способность материала передавать тепловую энергию через себя. Чем выше теплопроводность, тем быстрее тепло передается через вещество.

- Теплоемкость — количество тепловой энергии, необходимое для нагрева материала на один градус. Это свойство влияет на скорость нагрева и охлаждения продукта.

- Температуропроводность — параметр, характеризующий скорость распространения тепла в веществе. Она зависит от теплопроводности и теплоемкости и определяет, как быстро тепло равномерно распределяется по всему объему материала.

Эти параметры тесно связаны и определяют, как продукты питания реагируют на тепловое воздействие в процессе приготовления.

Тепловая обработка продуктов включает несколько основных процессов, каждый из которых играет важную роль в общественном питании:

1. Теплопроводность. В процессе приготовления пища часто нагревается через теплопередачу от нагревательного элемента, например, от сковороды или кастрюли. Тепло проходит через слой материала, передавая энергию от горячих областей к более холодным. Для успешной жарки важна хорошая теплопроводность сковороды, чтобы тепло равномерно распределялось по продукту.

2. Конвекция. Это процесс передачи тепла через движение жидкости или газа. В процессе варки вода нагревается и перемешивается, обеспечивая равномерный нагрев продукта. Конвекция особенно важна при варке супов и бульонов, так как она способствует равномерному прогреву всех ингредиентов [3, 4, 5].

3. Излучение. Это форма теплопередачи без непосредственного контакта, например, при приготовлении пищи на гриле или в духовке. Тепловая энергия передается в виде инфракрасного излучения, и продукты нагреваются благодаря поглощению этой энергии.

Процесс жарки заключается в нагревании продукта до высокой температуры с использованием жира или масла. Основные теплофизические процессы, происходящие при жарке, включают:

- Передача тепла от сковороды к продукту через слой масла. Тепло проникает в продукт, вызывая испарение влаги на поверхности.
- Карамелизация и реакция Майяра. Под воздействием высокой температуры в продуктах происходят химические реакции, приводящие к образованию характерного коричневого цвета и ароматов. Эти процессы происходят быстрее при высокой температуре и на поверхности с хорошей теплопроводностью.
- Изменение структуры продукта. Под действием тепла белки коагулируют, крахмал желатинизируется, а жиры плавятся, что изменяет текстуру и вкус пищи.

Процесс варки происходит при нагревании продукта в жидкости до температуры кипения или ниже. Основные теплофизические процессы варки:

- Конвективный перенос тепла от жидкости к продукту. Вода, будучи хорошим проводником тепла, равномерно нагревает продукт, что особенно важно для крупных кусков пищи.
- Изменение физических свойств. При варке белки сворачиваются, а волокна размягчаются, делая пищу более мягкой и легко усвояемой. Это важно для создания блюд с нежной текстурой [6, 7].
- Экстракция вкусовых веществ. Процессы диффузии позволяют экстрагировать вкусовые компоненты из продукта в бульон, что делает супы насыщенными и ароматными.

Качество приготовления пищи во многом зависит от таких теплофизических свойств, как теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность. Например:

- Продукты с высокой теплоемкостью, такие как картофель, требуют больше времени для приготовления, но обеспечивают равномерное распределение тепла.
- Продукты с высокой теплопроводностью, такие как мясо, быстро нагреваются, но могут потерять влагу, если их готовить на слишком высоких температурах.
- Температуропроводность влияет на то, как быстро тепло распространяется внутри продукта. Например, у мясных блюд низкая температуропроводность позволяет наружной части поджариться, сохраняя сочность внутри.

Следовательно, можно сделать вывод, что теплотехника в общественном питании играет ключевую роль, позволяя оптимизировать процессы жарки и варки для создания вкусных и качественных блюд. Понимание теплофизических закономерностей позволяет поварам эффективно управлять процессами тепловой обработки, добиваясь лучших результатов. Это знание

помогает не только улучшить качество блюд, но и снизить энергозатраты, что особенно важно в условиях современного общественного питания.

Список литературы:

1. Смирнова М. В. Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 237 с.

2. Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: Учебник для среднего профессионального образования. Москва: Издательство Юрайт. 2023. 308 с.

3. Кольцов Р.П., Иосифов А.И., Щербаков С.Ю. Особенности вакуумной сушки плодов и овощей // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

4. Пасько О. В., Бураковская Н. В., Автюхова О. В. Технология и управление качеством продукции общественного питания: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 220 с.

5. Чаблин Б. В., Евдокимов И. А. Оборудование предприятий общественного питания. Практикум: учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 349 с.

6. Determination of the energy efficiency of drying hawthorn fruit in a drum dryer with a paddle mixing device / Shcherbakov S.Yu., Babushkin V.A., Krivolapov I.P., Lazin P.S., Korotkov A.A. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 32009.

7. Shcherbakov S.Yu., Lazin P.S., Krivolapov I.P. Drying hawthorn berries in drum dryer using blade agitator // Amazonia Investiga. 2019. Т. 8. № 21. С. 588-595.

UDC 535.211

**THERMAL ENGINEERING PATTERNS OF FRYING AND COOKING
PROCESSES**

Maria Ol. Samorodova

student

mashulya_samorodova@mail.ru

Galina Al. Ledeneva

senior lecturer

g.a.ledeneva@yandex.ru

Sergey Yu. Shcherbakov

candidate of technical sciences, associate professor

scherbakov78@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses the main thermal engineering patterns of frying and cooking processes, their impact on the quality of cooking in public catering. The key mechanisms of heat transfer, such as thermal conductivity, convection and radiation, as well as the features of the thermal characteristics of products affecting the heat treatment processes are described.

Keywords: heat engineering, heat transfer, thermal conductivity, frying, cooking, catering, heat treatment, convection, radiation, thermal engineering patterns.

Статья поступила в редакцию 11.11.2024; одобрена после рецензирования 20.12.2024; принята к публикации 25.12.2024.

The article was submitted 11.11.2024; approved after reviewing 20.12.2024; accepted for publication 25.12.2024.