

## **ENGINEERING SCIENCE**

**Бубырь И. В.**

*Республика Беларусь, г. Пинск, Полесский государственный университет*

### **ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОТВАРНОЙ И ПРИПУЩЕННОЙ РЫБЫ**

*This paper presents a comparative analysis of the mass loss of fish during cooking and pripuskaniya. Analyzed the changes taking place during heat treatment of the fish*

Исследования проводились с целью определения потерь при тепловой обработке различных видов пресноводной рыбы (каarp, лещ, судак) при варке основным способом при температуре 95-97 °С и при припускании, с температурой ведения процесса – 90-92 °С.

При исследовании использовались различные полуфабрикаты из пластованной рыбы: филе с кожей и реберными костями, филе с кожей без реберных костей и чистое филе.

Потери при тепловой обработке определяли путем взвешивания полуфабриката до и после тепловой обработки, по разнице между показателями.

#### **Варка рыбы**

При варке различных видов рыбы и их полуфабрикатов потери массы составили 19,91-20,37% (таблица 1): при варке филе с кожей и реберными костями и филе с кожей без реберных костей наибольшие потери у карпа, при варке чистого филе – у судака.

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что потери массы при варке не зависят от вида полуфабриката. Судить о влиянии химического состава рыбы на потери массы сложно, так как для исследования выбрана пресноводная рыба, у которой количество белка варьируется от 16,0 до 18,4 % , а воды от 77,4 до 79,2% (таблица 2[1]).

Таблица 1 - Потери массы полуфабрикатов из рыбы при варке

Объект исследования	Масса п/ф до тепловой обработки,г	Масса п/ф после тепловой обработки, г	Потери массы п\ф после варки,%
<b>карп</b>			
филе с кожей и реберными костями	108,0	86,0	20,37
филе с кожей без реберных костей	108,0	86,2	20, 19
чистое филе	112,0	89,7	19,91
<b>лещ</b>			
филе с кожей и реберными костями	116,0	92,6	20,17
филе с кожей без реберных костей	108,0	86,3	20,09
чистое филе	112,0	89,5	20,09
<b>судак</b>			
филе с кожей и реберными костями	100,0	79,8	20,20
филе с кожей без реберных костей	107,0	85,4	20,18
чистое филе	112,0	89,4	20,18

Таблица 2 - Химический состав и энергетическая ценность некоторых рыб

Наименование рыбы	Вода, %	Белки, %	Жиры, %	Зола, %	Энергетическая ценность	
	г				ккал	кДж
Карп	77,4	16,0	5,3	1,3	112	469
Лещ	77,7	17,1	4,1	1,1	105	439
Судак	79,2	18,4	1,1	1,3	84	351

При тепловой обработке изменяется не только масса рыбы, но и цвет, запах, вкус, пищевая ценность и усвояемость. Это происходит за счет изменения в рыбе белков, жиров, витаминов, минеральных, вкусовых и ароматических веществ.

В рыбе содержатся водорастворимые белки альбумины, солерастворимые глобулины, а также сложные фосфорсодержащие белки, которые при нагревании до 35°C начинают денатурировать, а затем и коагулировать. При температуре 80-90°C коагуляция белков достигает максимума. Белки теряют способность растворяться и удерживать воду, в связи с чем уменьшается масса рыбы после их тепловой обработки.

В рыбе содержится от 1,6 до 5,1 % коллагена, из которого почти полностью состоит её соединительная ткань[1].

Одновременно с денатурацией и коагуляцией мышечных белков при нагревании тканей происходит сваривание коллагена, желатинизация и гомогенизация его структуры. Нагревание коллагена в воде сопровождается его набуханием, а затем резким сокращением размеров. При нагревании падает прочность соединительной и мышечной ткани, коллаген переходит в глютин, который хорошо усваивается организмом.

В охлажденной после нагревания рыбе соединительные ткани несколько упрочняются, но нативная структура коллагена не восстанавливается. Излишняя тепловая обработка может привести к дезагрегации глютина и ослаблению консистенции рыбы [2].

Немаловажным фактором, определяющим потери жира при тепловой обработке, является снижение его вязкости с повышением температуры [4]. Жир вытапливается из соединительной и мышечной ткани, эмульгируется в жидкой фазе и при неблагоприятных режимах обработки вытекает из рыбы.

Тканевый жир при нагревании гидролизуеться, поэтому кислотность его после тепловой обработки повышается. При этом, чем больше количество воды и сильнее кипение, тем больше образуется эмульгированного жира.

Общее количество растворимых веществ, переходящих из рыбы в бульон, составляет 1,5–2 % её массы, в том числе экстрактивных и минеральных веществ – 0,3–0,5 %.

### **Припускание рыбы**

При припускании полуфабрикатов из рыбы потери массы составили 17,83-18,26 % (таблица 3): наибольшие потери массы при припускании у карпа–18,04-18,26%, у леща потери составили 17,83-18,08%, у судака– 17,88-18,08%.

Таблица 3 - Потери массы полуфабрикатов из рыбы при припускании

Объект исследования	Масса п/ф до тепловой обработки,г	Масса п/ф после тепловой обработки, г	Потери массы п/ф после припускания, %
<b>карп</b>			
филе с кожей и реберными костями	104,0	85,0	18,26
филе с кожей без реберных костей	106,0	86,7	18,21
чистое филе	102,0	83,6	18,04
<b>лещ</b>			
филе с кожей и реберными костями	105,0	85,9	18,19
филе с кожей без реберных костей	102,0	83,7	17,94
чистое филе	106,0	87,1	17,83
<b>судак</b>			
филе с кожей и реберными костями	104,0	85,2	18,08
филе с кожей без реберных костей	106,0	86,9	18,02
чистое филе	104,0	85,4	17,88

В отличие от варки, когда продукт полностью погружен в жидкость, при припускании рыба на 1/3 находится в воде, и до кулинарной готовности доходит кипящей водой и паром, образующимся при кипении жидкости.

Из результатов исследования можно сделать вывод, что потери массы при припускании также не зависят от вида полуфабриката.

При варке и припускании изменение в массе различных видов рыбы колеблется от 18% до 20 %. Небольшие потери массы рыбы при тепловой обработке связаны с ее химическим составом и морфологическим строением – высокой концентрацией миозинов и низким количеством простой по строению внутримышечной соединительной ткани мяса рыб.

Главную часть этих потерь составляет вода, отделяемая белками. При варке потери массы больше, чем при припускании, разница составляет 1,65–2,11 %.

Так как продолжительность варки и припускания порционных кусков из пластованной рыбы почти одинаковы, то разница в потерях массы объясняется за счет разного количества контактирующей с рыбой жидкости: при варке на 1 кг рыбы приходится 2 л воды, а при припускании – 0,3-0,4л.

Выводы:

1. В процессе варки и припускания изменения массы происходят за счет денатурации белков, вытапливания жиров и потери водорастворимых веществ.

2. Способ разделки не влияет на потери массы при тепловой обработке рыбы.

3. Припускание по сравнению с варкой дает возможность сохранить в рыбе большое количество ценных пищевых веществ, а также её форму, что делает блюда из припущенной рыбы более привлекательными, по сравнению с отварными.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анфимова, Н.А., Кулинария / Н.А. Анфимова, Т.И.Захарова, Л.Л. Татарская//Экономика. – Москва,2010. – 150с.

2. Бубырь, И. В. Кулинарная переработка рыбы и перспективы ее развития в Республике Беларусь / И. В. Бубырь, А. И. Козлов, Т. В. Козлова // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук : навуčno-практычны журнал. – Пінск: ПолесГУ, 2013. – № 2. – С. 38-43.

3. Бубырь, И. В. Пищевая ценность пресноводных рыб Беларуси/ актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Научно-информационный издательский центр и редакция журнала.–Москва, 2015.–№1.–С.57–64.

4. Тихомирова, Е. К. Современное производство кулинарных изделий из рыбного сырья / Е. К Тихомирова, О. В. Бредихина, Л. С. Абрамова // РЫБПРОМ: Технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. – Москва, 2010. – № 1. – С. 54 – 55.