

УДК 664.95

**Е.Ю. Кипер**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, Луговая 526

### **ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУШЕНОГО ФИЛЕ МОРСКОГО ГРЕБЕШКА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

*Проведены исследования изменений качественных показателей сушеного филе морского гребешка при различных сроках хранения. Представлены результаты исследований органолептических, микробиологических показателей готового продукта в процессе хранения. Установлены оптимальные режимы процесса хранения сушеного филе морского гребешка.*

**Ключевые слова:** качественные показатели, сушеное филе морского гребешка, процесс хранения, оптимальные режимы.

**E.U. Kiper**

### **CHANGE OF QUALITY PARAMETERS OF DRIED FILLET SEA SCALLOP IN DURING STORAGE**

*Investigations of changes in quality parameters of dried fillet of sea scallop at different periods of storage. The results of studies of organoleptic, microbiological indicators and safety indicators of the finished product in during storage. Optimal regimes of the process of storing dried fillet of sea scallop.*

**Key words:** quality indicators, dried fillet of sea scallop, the process of storage, the optimal mode.

#### **Введение**

Сохранение свежести и качества пищевых продуктов длительное время является не простой задачей, так как качественные показатели пищевых продуктов начинают ухудшаться в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Практически сразу продукт начинают поражать бактерии. Ухудшение качества и порчу пищевых продуктов предотвратить невозможно, однако замедлить процессы ухудшения можно, для чего в процессе хранения готового продукта необходимо исследовать его показатели качества, а также создать особые условия, в которых развитие микроорганизмов будет исключено или приостановлено [1].

Таким образом, целью работы является исследование изменений качественных показателей сушеного филе морского гребешка в процессе хранения для установления оптимальных режимов хранения.

#### **Объекты и методы исследований**

В качестве объекта исследования использовали филе морского гребешка мороженое по ГОСТ 30314-2006 и экспериментальные образцы сушеного филе морского гребешка.

Для оценки образцов использовали специально разработанную квалитетрическую пятибалльную шкалу. Изменение качества готовой продукции при хранении оценивали по совокупности показателей: внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция, общая приемлемость.

Обобщенный показатель качества рассчитывали как сумму частных органолептических показателей с учетом коэффициентов их значимости. Суммарную органолептическую оценку рассчитывали по формуле

$$y_c = \sum y_i k_i, \quad (1)$$

где  $y_i$  – оценка частного показателя, баллы;  $k_i$  – коэффициент значимости частного показателя.

Каждому показателю качества присвоен соответствующий коэффициент значимости: внешний вид – 0,8; цвет – 0,6; запах – 0,6; вкус – 1; консистенция – 0,4, общая приемлемость – 0,6. Все показатели качества оценивались по 5-балльной шкале, в дальнейшем при обработке результатов сенсорного анализа оценки каждого показателя умножались на соответствующий коэффициент значимости. Затем рассчитывался средний балл. Поскольку сумма коэффициентов значимости в нашей системе равна 4, то максимальная оценка, которую может получить образец – 20 баллов. По предварительным результатам продукция с оценкой ниже 16 баллов являлась неприемлемой. Оценку микробиологических показателей проводили в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01. Все цифровые величины, использовавшиеся при построении графиков, обрабатывали в программе Microsoft Excel-2003.

### Результаты и их обсуждение

Для изучения процессов, происходящих в процессе хранения, были изготовлены экспериментальные образцы сушеного филе морского гребешка, которые содержали влаги 20 %, поваренной соли – 3,0 %.

Сушеное филе упаковывали в пакеты из полимерных материалов и хранили при температуре от 0 до 5 °С и от 10 до 15 °С.

В процессе хранения изменение качества готовой продукции оценивали по совокупности основных показателей, где вкус, аромат, внешний вид и консистенция наиболее значимы и отражают суммарный эффект физических, химических и микробиологических изменений (рис. 1).

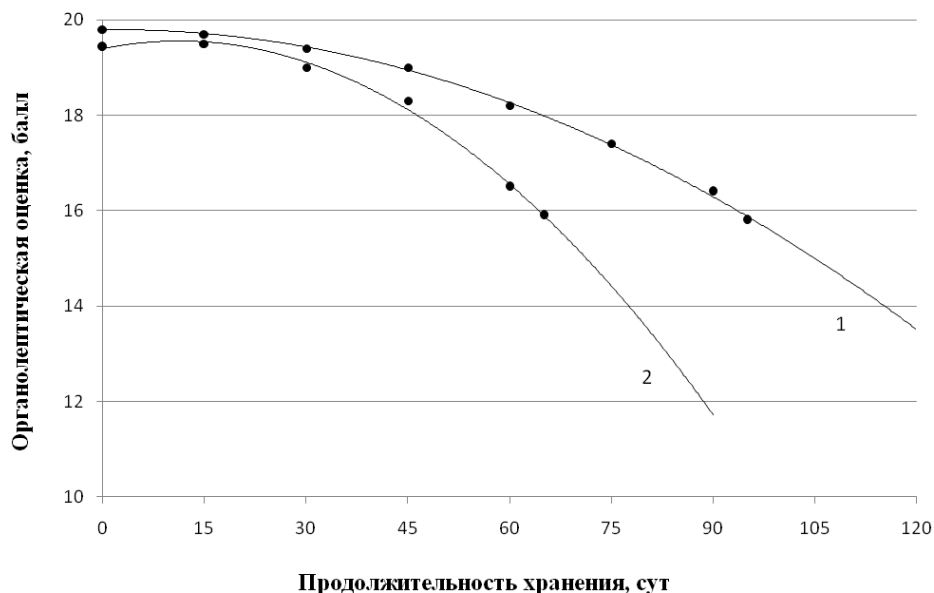


Рис. 1. Изменение органолептической оценки сушеного филе морского гребешка в зависимости от температуры хранения: 1 – температура хранения от 0 до 5 °С; 2 – температура хранения от 10 до 15 °С

Fig. 1. Change of organoleptic evaluation of dried fillet of sea scallops, depending on the storage temperature: 1 – temperature of storage from 0 to 5 °С; 2 – temperature of storage from 10 to 15 °С

Как видно из данных, представленных на рис. 1, суммарная органолептическая оценка сушеного филе стабильна на протяжении первого месяца хранения, и при этом наблюдается тенденция к ее повышению за счет улучшения вкуса и аромата продукта. Следует отметить, что органолептическая оценка образцов, хранившихся при температуре от 0 до 5 °С, была достаточно высокая до 75 сут хранения, а образцов, хранившихся при температуре от 10 до 15 °С – до 50 сут хранения.

Прежде всего, это связано с пониженным значением активности воды ( $a_w = 0,69 - 0,75$ ), свидетельствующем о способности готовой продукции сохранять стабильность в хранении, при этом сохраняя органолептические показатели на высоком уровне.

Далее в процессе хранения образцов органолептическая оценка стала снижаться, так, при температуре хранения от 0 до 5 °С органолептическая оценка на 95 сут хранения составила 15,8 баллов, а при температуре хранения от 10 до 15 °С на 65 сут хранения – 15,9 баллов. Образцы имели несвойственные для сушеной продукции вкус и запах, жесткую консистенцию, потемневшую поверхность. Жесткость консистенции и потемнение поверхности в процессе хранения можно объяснить действием карбониламинной реакции, способствующей увеличению жесткости ткани и потемнению поверхности готовой продукции. Также следствием снижения органолептической оценки в процессе хранения является «старение» белков, при этом снижаются их способности к гидратации и удержанию тканевого сока в мышцах, что приводит в результате к ухудшению качества продукта [2].

Особый интерес при обосновании продолжительности хранения представляют данные микробиологических исследований (рис. 2).

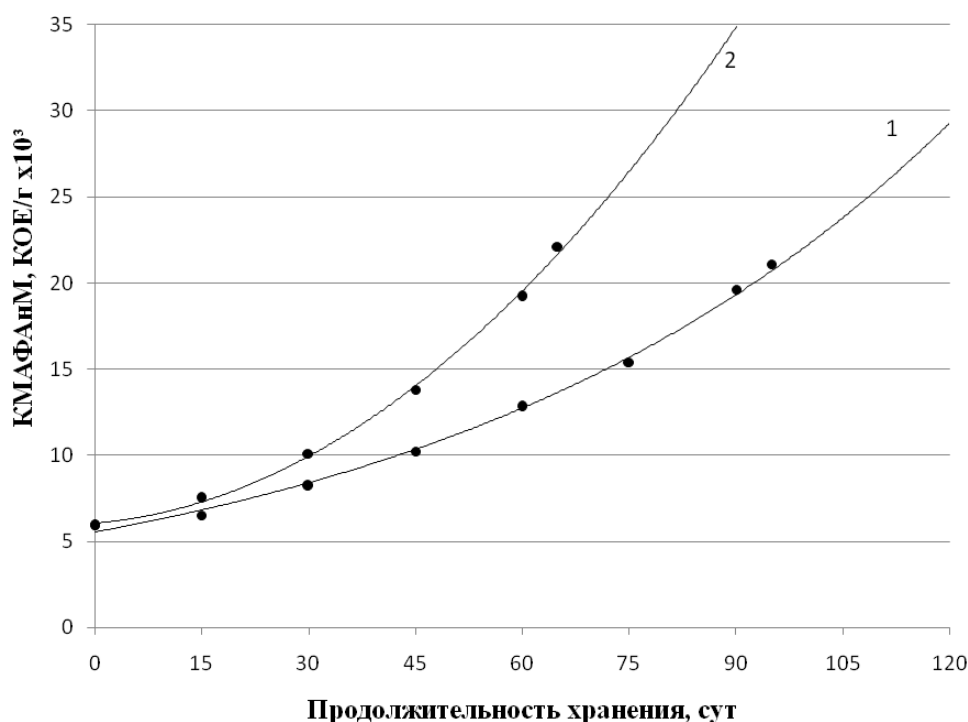


Рис. 2. Изменение микробиологических показателей сушеного филе морского гребешка в зависимости от температуры хранения: 1 – температура хранения от 0 до 5 °С; 2 – температура хранения от 10 до 15 °С

Fig. 2. Changing microbiological indicators of dried fillet of sea scallops, depending on the storage temperature: 1 – temperature of storage from 0 to 5 °С; 2 – temperature of storage from 10 to 15 °С

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что на момент изготовления сушеного филе показатель КМАФАнМ составил  $5,9 \times 10^2$  КОЕ/г. В процессе хранения образцов сушеного филе наблюдалось постепенное увеличение показателя КМАФАнМ, наибольший рост отмечался при температуре от 10 до 15 °С.

Как видно из результатов, представленных на графике, при температуре хранения от 0 до 5 °С в течение 15 сут, при температуре хранения от 10 до 15 °С в течение 5 сут хранения развития микроорганизмов не наблюдалось. Это можно объяснить пониженным значением активности воды ( $a_w = 0,69 - 0,75$ ), когда жизнедеятельность большинства микроорганизмов замедляется, но гибели их, как правило, не наблюдается. Другим фактором, влияющим на рост микроорганизмов, является температура хранения. В течение 15 сут хранения при температуре хранения от 0 до 5 °С рост микроорганизмов был в 1,2 раза меньше, чем при температуре хранения от 10 до 15 °С. Рост количества микроорганизмов связан также с тем, что филе морского гребешка перед сушкой подвергали посолу до содержания соли в готовом продукте 3,0 %. А, как известно, концентрация поваренной соли в среде оказывает существенное влияние на протеолитическую активность микроорганизмов. Концентрация соли в среде до 4 % постепенно стимулирует рост и протеолитическую активность микроорганизмов рода *Micrococcus* и является благоприятной средой для их дальнейшего развития [3].

Последующий рост микроорганизмов объясняется тем, что они быстро приспосабливаются к изменяющимся условиям. Однако рост микроорганизмов при температуре хранения от 0 до 5 °С в течение 90 сут, при температуре хранения от 10 до 15 °С в течение 60 сут был незначительный и не превышал норму, установленную для данного вида продукции ( $2,0 \times 10^4$  КОЕ/г). При дальнейшем хранении происходит постепенное увеличение роста показателя КМАФАнМ. При температуре хранения от 0 до 5 °С на 95 сут хранения и при температуре хранения от 10 до 15 °С на 65 сут хранения показатель КМАФАнМ превышал норму, установленную СанПиН для данного вида продукции.

Существенным преимуществом является факт отсутствия в готовой продукции сульфитредуцирующих клостридий, бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Ни в одной пробе не выделились патогенные микроорганизмы *S. aureus* и сальмонеллы.

### Выводы

Таким образом, проведенные исследования изменений качественных показателей сушеного филе в процессе хранения позволяют установить сроки и условия хранения:

- 3 месяца при температуре от 0 до 5 °С;
- 2 месяца при температуре от 10 до 15 °С.

Органолептическая оценка образцов остается на высоком уровне, показатель КМАФАнМ ниже нормативного предела допустимых значений для данного вида продукции, а предложенный режим хранения создает надежные санитарные условия, исключая развитие патогенной микрофлоры.

### Список литературы

1. Стеле Р. Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытание / пер. с англ. В. Широкова; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.
2. Воскресенский Н.А. Посол, копчение и сушка рыбы. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 564 с.
3. Дутова Е.Н., Гофтарш М.М., Призренова И.И., Сазонова А.С. Техническая микробиология рыбных продуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1976.

**Сведения об авторе:** Кипер Екатерина Юрьевна, аспирант,  
e-mail: klimovaeu@rambler.ru.