



УДК 636.592: 637.521.47: 637.5.035

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

**Гоноцкий В.А.**, главный научный сотрудник, д-р техн. наук

**Гоноцкая В.А.**, старший научный сотрудник

**Красюков Ю.Н.**, ведущий научный сотрудник, канд. физ.-мат. наук

**Филиппова Г.В.**, научный сотрудник

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** В статье приведены результаты изучения влияния антиоксидантов на химическую стабильность рубленых полуфабрикатов.

**Summary:** The results of study of antioxidant effect on chemical stability of chopped ready-to-cook products have been given at the paper.

**Ключевые слова:** мясо, субпродукты индейки, антиоксиданты, химическая стабильность.

**Key Words:** meat, turkey offal, antioxidants, chemical stability.

### Введение

С недавнего времени мясо индейки из редкого вида сырья стало в России довольно распространенным: в 2015 г. по объему производства его превосходило только мясо цыплят-бройлеров.

Из-за большой массы тушек индеек и индюков белой широкогрудой породы целесообразно подвергать их глубокой переработке: далеко не каждая семья сможет за короткое время полностью использовать для приготовления пищи тушку массой от 14 до 20 кг и более.

В связи с этим возникла необходимость разработать технологию производства полуфабрикатов из мяса индейки и обеспечить ее практическую реализацию. Упаковка полуфабрикатов должна быть такой, чтобы покупатель мог выбрать необходимую ему массу упаковки.

Коллективом лаборатории полуфабрикатов и консервов ВНИИПП был разработан широкий ассортимент натуральных полуфабрикатов из мяса индейки, включающий в себя 47 наименований.

Для производителей мяса индейки разработка технологии рубленых полуфабрикатов из кускового мяса и мякотных субпродуктов является актуальной.

В процессе хранения в мясопродуктах происходят окислительные изменения, в результате которых образуются перекиси, карбонильные соединения, летучие жирные кислоты

(ЛЖК), что приводит к изменению запаха и цвета мясопродуктов.

Целью данного исследования является разработка эффективного способа обеспечения химической стабильности рубленых полуфабрикатов в процессе продленного срока их хранения при температуре  $0 \pm 2^\circ\text{C}$ .

### Материалы и методы исследования

В качестве сырья использовали мясо и мякотные субпродукты индеек белой широкогрудой породы тяжелого кросса, выращенных на Егорьевской птицефабрике в Московской области [1].

Объектом исследования служили полуфабрикаты, выработанные по рецептурам, приведенным в трудах ВНИИПП за 2015 год [2].

Вещества, влияющие на органолептические показатели, определяли химическими методами:

- кислотное число жира — титрованием жирных кислот в эфирно-спиртовом экстракте по ГОСТ 31470-2012;
- перекисное число — по ГОСТ 31470-2012;
- летучие жирные кислоты — методом паровой отгонки и последующим титрованием конденсата раствором щелочи по ГОСТ 31470-2012.

### Результаты исследования

**Влияние антиоксидантов на динамику летучих жирных кислот рубленых полуфабрикатов из мяса**

### индейки в процессе хранения при температуре $0 \pm 2^\circ\text{C}$

В качестве антиоксидантов в этой работе использовали дигидрокверцетин, аскорбилпальмитат и порошок горчицы. Доля каждого компонента составляла 0,01% к содержанию жира, а общее количество антиоксидантов — 0,03% к содержанию жира.

В ГОСТ 31470-2012 установлен норматив содержания в мясе ЛЖК. Для свежего мяса он составляет не более 4,5 мг КОН / 100 г жира. Конечно, этот норматив не относится к рубленным полуфабрикатам из мяса птицы, но, тем не менее, он может служить ориентиром в данном исследовании.

В процессе хранения полуфабрикатов из мяса индейки на всех его этапах в контрольных образцах (без антиоксидантов) наблюдалось увеличение количества летучих жирных кислот. После 10 сут. хранения количество ЛЖК составило 4,65 мг КОН / 100 г (табл. 1).

В опытных образцах (с антиоксидантами) также наблюдалось накопление летучих жирных кислот, но на более низком уровне, чем в контрольных образцах. В образцах с применением антиоксидантов после 10 сут. хранения при температуре  $0 \pm 2^\circ\text{C}$  объем ЛЖК составил всего лишь 3,85 мг КОН / 100 г продукта, что почти на 20% меньше, чем в контрольных образцах (табл. 1).

В целом отметим, что при установленных значениях содержания ЛЖК и в опытных, и в контрольных образцах

Таблица 1  
Динамика летучих жирных кислот рубленых полуфабрикатов из мяса индейки в процессе хранения при температуре 0÷2°C

Наименование образца	Содержание летучих жирных кислот, мг КОН / 100 г			
	Исходное значение	Через 5 сут.	Через 7 сут.	Через 10 сут.
Фарш, меланж, масло льняное, мука пшеничная (контроль)	2,35±0,54	3,20±0,73	3,70±0,85	4,65±0,56
Фарш, масло льняное, меланж, мука пшеничная, антиоксиданты (опыт)	1,95±0,45	2,90±0,67	3,05±0,70	3,85±0,46

были получены высокие органолептические показатели.

#### Стабилизация окислительных процессов липидов полуфабрикатов в процессе хранения

Как известно, процесс окисления начинается с образования перекисей. Окислительные и гидролитические превращения липидов неизбежны при хранении любого продукта питания [3]. Они приводят к значительному ухудшению органолептических свойств готового продукта, снижают его пищевую ценность. Потеря вкуса, запаха и цвета происходит не только в условиях длительного хранения продукта — прогорклый вкус или запах и вкус осаливания могут появляться даже в термически обработанных изделиях.

Окислительные изменения продукта происходят за счет изменения химического состава липидов (в первую очередь разрушаются полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе незаменимые).

Динамика количественных изменений перекисей и свободных жирных кислот липидов фарша из мяса индейки представлена в таблице 2.

В процессе хранения полуфабрикатов при температуре 0÷2°C в течение 7 сут. хранения увеличивалось количество перекисей (табл. 2). В полуфабрикатах без антиоксидантов содержание перекисей возросло в 3,6 раза, а в образцах с антиоксидантами в — 2,2 раза по сравнению с началь-

ным этапом хранения (0 сут). В опытных образцах через 7 сут. хранения образовалась перекись в 1,97 раза меньше, чем в образцах без антиоксидантов.

Одновременно с образованием перекисей происходит их разрушение с образованием карбонильных соединений и других веществ, оказывающих влияние на запах продукта [3].

При хранении до 7 сут. гидролиз липидов в опытных образцах происходил с меньшим накоплением свободных жирных кислот: в два раза, а в образцах без антиоксидантов — в 8,6 раза. После 7 сут. хранения перекисное число в образцах фарша с антиоксидантами оказалось в два раза меньше, чем в образцах без антиоксидантов.

Сравнение полученных результатов по кислотному числу (свободные жирные кислоты) позволяет сделать вывод, что в образцах с антиоксидантами кислотное число после 7 сут. хранения было на уровне 0,81 мг КОН / 1 г жира, а без антиоксидантов оно составило 3,97 мг КОН / 1 г жира, т.е. оказалось в 4,9 раза выше.

Показатели свежести: КЧ, ПЧ и ЛЖК — в опытных образцах полуфабрикатов в процессе хранения при 0÷2°C были меньше значений, установленных Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (утверждены ГУВ Минсельхоза СССР в 1983 г.) [4].

#### Влияние хранения рубленых полуфабрикатов при температуре 0÷2°C на органолептические показатели

Поскольку качество полуфабрикатов потребитель оценивает в конечном счете по органолептическим показателям, в исследовании было изучено влияние антиоксидантов и условий хранения на стабильность органолептических показателей.

Для органолептической оценки на основе пяти рецептов были разработаны полуфабрикаты и заложены на хранение при температуре 0÷2°C. Контроль органолептических показателей осуществляли сразу после приготовления полуфабрикатов, а также через 5, 7 и 10 сут. хранения.

На дегустацию были представлены образцы в сыром виде и после тепловой обработки. Их оценивали по следующим показателям: товарный вид, цвет, аромат (запах), консистенция, вкус, сочность.

Каждый показатель шкалы имел девять степеней качества:

- девятая — оптимальное качество;
- восьмая — очень хорошее качество;
- седьмая — хорошее качество;
- шестая — качество выше среднего;
- пятая — среднее качество;
- четвертая — качество ниже среднего;
- третья — плохое (приемлемое) качество;
- вторая — плохое (неприемлемое) качество;
- первая — очень плохое (совершенно неприемлемое) качество.

На основании этих показателей выставляли общую оценку. После выработки полуфабрикаты подвергли тепловой обработке и затем органолептической оценке: качество образцов оказалось

Таблица 2  
Изменение значений кислотного и перекисного чисел рубленых полуфабрикатов из мяса индейки в процессе хранения при температуре 0÷2°C

Образец	Изменение перекисного числа в процессе хранения, моль-экв. O <sub>2</sub> / кг				Изменение кислотного числа в процессе хранения, мг КОН / 1 г жира			
	0 сут.	Через 5 сут.	Через 7 сут.	Через 10 сут.	0 сут.	Через 5 сут.	Через 7 сут.	Через 10 сут.
Фарш без антиоксидантов (контроль)	0,79±0,20	1,65±0,41	2,85±0,71	0,90±0,23	0,46±0,13	2,20±0,22	3,97±0,39	5,50±0,33
Фарш с антиоксидантами (опыт)	0,65±0,16	1,05±0,26	1,45±0,36	0,50±0,13	0,40±0,11	0,60±0,17	0,81±0,23	1,20±0,12



Таблица 3

### Органолептическая оценка рубленых полуфабрикатов из мяса индейки после изготовления (исходное значение)

Образец рубленого полуфабриката	Оценка продукта по девятибалльной системе						
	Товарный вид	Цвет	Аромат (запах)	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка
Фарш из мяса индейки с бактериостатиками и антиоксидантами (опыт)	9	9	9	9	9	9	9
Фарш из мяса индейки без бактериостатиков и антиоксидантов (контроль)	9	9	9	9	9	9	9

Таблица 4

### Органолептические показатели рубленых полуфабрикатов из мяса индейки, хранившихся при температуре 0±2°C (5, 7, 10 сут. хранения)

Образец рубленого полуфабриката	Оценка продукта по девятибалльной системе						
	Товарный вид	Цвет	Аромат (запах)	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка
Фарш из мяса индейки							
5 сут. хранения:							
*опыт	9	8,9	8,6	8,2	8,7	8,2	8,6
**контроль	8	7,5	7,1	7,6	7,3	7,3	7,4
7 сут. хранения:							
опыт	8,8	8,1	8,1	8,3	8,1	8,3	8,3
контроль	7,1	6,3	6,1	6,7	6,3	6,5	6,5
10 сут. хранения:							
опыт	6	5,8	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8
контроль	4,4	4,1	3,9	4,4	3,9	4,6	4,2

\*Опыт — фарш из мяса индейки с бактериостатиками и антиоксидантами.

\*\*Контроль — фарш из мяса индейки без бактериостатиков и антиоксидантов.

высоким (табл. 3). Поэтому полуфабрикаты заложили на хранение при температуре 0±2°C.

По истечении срока хранения в 5, 7 и 10 сут. полуфабрикаты были подвергнуты органолептической оценке. Для каждого показателя определяли среднее значение по оценкам, зафиксированным в дегустационных листах (табл. 4).

Образцы полуфабрикатов с бактериостатиками и антиоксидантами имели более высокие органолепти-

ческие показатели, чем контрольные образцы. После 7 сут. хранения эти показатели в опытных образцах оказались на уровне 8,3 балла, что свидетельствует об очень хорошем качестве полуфабрикатов.

На основании результатов комплексных физико-химических, микробиологических исследований и экспертной органолептической оценки образцов рубленых полуфабрикатов из мяса индейки следует считать научно обоснованным пролонгирован-

ный срок годности рубленых полуфабрикатов — 7 сут. при температуре хранения 0±2°C: низкая положительная температура хранения полуфабрикатов является барьером для окислительных процессов.

#### Заключение

На основании выполненного исследования разработан эффективный способ защиты липидов рубленых полуфабрикатов от окислительных изменений: стабилизация качественных показателей была обеспечена за счет двух барьеров — антиоксидантов и температуры хранения 0±2°C.

Сохранность качественных показателей липидов рубленых полуфабрикатов обусловила их хорошие органолептические показатели.

#### Литература

1. Алексеев Ф.Ф. Индейки тяжелого кросса на Егорьевской птицефабрике [Текст] / Ф.Ф. Алексеев, О.А. Ворокова. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2012. — С. 292–294.
2. Гоноцкий В.А. Обоснование рецептурной композиции рубленых полуфабрикатов из мяса индейки: Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц: сб. науч. тр. / В.А. Гоноцкий, В.А. Гоноцкая, С.В. Олесюк. — Ржавки: ВНИИПП, 2015. — С. 20–27.
3. Павловский П.Е. Биохимия мяса и мясопродуктов / П.Е. Павловский, В.В. Пальмин. — М.: Пищепромиздат, 1963. — 243 с.
4. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов: утв. ГУВ Минсельхоза СССР 27 декабря 1983 г. — М.: Агропромиздат, 1988. — 62 с. □

**Для контактов с авторами:**  
**Гоноцкий Василий Александрович**  
 e-mail: vniipp-tehn@mail.ru  
**Гоноцкая Валентина Афанасьевна**  
**Красюков Юрий Николаевич**  
**Филиппова Галина Васильевна**



#### СИЛКИ

Силки или шелковистые куры известны своим послушным, спокойным и дружелюбным темпераментом. Эта уникальная порода названа из-за своего удивительного оперения, которое на ощупь, как шелк. В дополнение к их шелковому оперению, порода имеет еще несколько странных свойств, таких как темносиняя кожа и кости, а также пять пальцев на каждой ноге, в отличие от большинства пород, которые имеют только четыре. Точное происхождение этих странных кур остается в значительной степени тайной, однако наиболее вероятным местом происхождения является древний Китай.