

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии)

Утверждаю
Директор ГНУ ВНИИПП
Россельхозакадемии, д.с.-х.н.,
член-корр.РАСХН
В.В.Гущин
«06» 05 2011



Обоснование необходимости применения дигидрохверцетина в пищевой промышленности при производстве птицепродуктов

Подготовили:

Зав. лабораторией технологии
полуфабрикатов и консервов, д.т.н.
В.А.Гоноцкий
«04» 05 2011

Ст.н.с. лаборатории технологии
полуфабрикатов и консервов, к.т.н.
В.И.Дубровская
«04» 05 2011

ВВЕДЕНИЕ

Сохранность пищевого сырья и продуктов питания является актуальнейшей задачей мирового сообщества. Вместе с тем, потери пищевой продукции в мире доходят до 30%. Потери пищевой продукции происходят в результате микробиологической порчи вследствие нарушения условий и сроков хранения, недостаточности холодильных мощностей и других оснащенных производственных площадей. Кроме микробиальной порчи скоропортящегося сырья, мяса всех видов скота и, особенно, мяса птицы наблюдается в процессе хранения его порча, вследствие окислительных изменений липидов и биологически активных веществ.

Окислительные изменения обуславливают снижение биологической ценности липидов вследствие окисления, в первую очередь, полиненасыщенных жирных кислот, в том числе омега-3 и омега-6, а также разрушение жирорастворимых витаминов Е и А, а также каротиноидов. Продукты окислительных превращений указанных веществ, приводят к появлению неприятного запаха и вкуса прогорклости, вместе с тем, образующиеся продукты окисления таят угрозу здоровью человека, т.к. некоторые из них проявляют канцерогенные свойства.

Проблема окислительной порчи пищевых продуктов беспокоит исследователей и производителей.

Защита от окислительной порчи жиров и жиросодержащих продуктов уделяется большое внимание и в нашей стране и за рубежом.

Исследованию механизма окислительной порчи жиров посвящены работы Н.С.Семенова, Н.М.Эмануэля, Ю.Н.Лясковской, В.И.Пиульской, М.Н.Транцевой, Х.К.Аюпова, Н.А.Тюкавкиной, J.Kanner, A.M.Pearson, D.Ladinos, V.Longovois, L.Cortinas, A.Varroeta и многих других исследователей.

Механизм окислительных изменений жиров исследовался довольно тщательно, было установлено влияние многих факторов на направленность и глубину окислительных изменений их.

На основании представления о цепном характере окислительных процессов было предложено использовать вещества, способные обрывать цепную реакцию, которые назвали антиокислителями.

На первоначальном этапе разработки способов торможения окисления жиров использовались синтетические антиоксиданты. Но по мере развития науки были выявлены и антиоксиданты натурального происхождения: кверцетин, токоферолы, каротиноиды и затем дигидрокверцетин и другие.

Особое внимание уделено изучению антиоксидантной активности дигидрокверцетина (ДГК).

Исследования, выполненные Н.А.Тюкавкиной позволили обосновать в 2 раза более длительный срок годности шоколада при включении в рецептуру 0,02% ДГК к массе жира.

Аскорбиновая кислота, благодаря строению молекулы, проявляет свойства антиоксиданта. Совместное использование ДГК и аскорбиновой кислоты по 0,02% каждого компонента к массе жира позволили увеличить срок годности сухого молока более, чем в 2 раза.

АПРОБАЦИЯ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА

В ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Многие продукты питания, прежде чем, используются по назначению подвергаются краткосрочному или более длительному хранению. Известно, что в процессе хранения в продуктах происходят окислительные изменения, приводящие к снижению органолептических показателей и пищевой ценности.

Жиры птицы отличаются от жиров домашнего скота более высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, в т.ч. и полиненасыщенных, что предопределяет более высокую их биологическую ценность, но в то же время и меньшую устойчивость к окислительной порче.

В связи с этим, защита от окислительной порчи продуктов из мяса птицы является весьма актуальной.

Поэтому в ГНУ ВНИИПП проведены работы по обоснованию возможности использования дигидрохверцетина с целью антиоксидантной защиты продуктов из мяса птицы.

Окислительные процессы в жирах связаны с цепными реакциями образования свободных радикалов. В начальный период времени (инкубационный период) скорость образования свободных радикалов невелика и происходит в основном зарождение простых цепных реакций и медленное увеличение концентрации первичных продуктов окисления, из которых наиболее устойчивыми являются гидроперекисные соединения R-O-O-H. Сравнительно нестабильные гидроперекиси могут распадаться с образованием новых свободных радикалов, инициирующих новые цепные реакции окисления.

В результате этого, при накоплении достаточного количества гидроперекисей, процесс окисления приобретает характер самоускоряющейся разветвленной цепной реакции. На этой стадии, называемой самоокислением (автоокислением), резко увеличивается скорость образования как гидроперекисей, так и стабильных вторичных продуктов окисления, что приводит к очень быстрой порче жиров.

Стойкость жиров и масел к окислению характеризуется продолжительностью индукционного периода. Как известно, с целью торможения окислительных процессов применяют антиоксиданты, способные прерывать цепные реакции.

Подбор и применение антиоксидантов имеет большое практическое значение для сохранения качества жиросодержащих продуктов. Это, особенно, актуально в случае птичьих жиров, которые благодаря большему содержанию ненасыщенных жирных кислот и отсутствию в нативном состоянии ингибиторов, наименее стойки к окислительной порче по сравнению с другими животными жирами и растительными маслами.

В связи с отсутствием исследований по антиоксидантной защите пищевого куриного жира нами было изучено влияние различных концентраций дигид-

рокверцетина на длительность индукционного периода при ускоренном его окислении.

Экспериментально установлено, что дигидрокверцетин тормозит окислительные изменения куриного жира, при концентрации 0,02% ДГК в жире индукционный период увеличивается в 10 раз по сравнению с его длительностью в жире без антиоксиданта (рис.1)

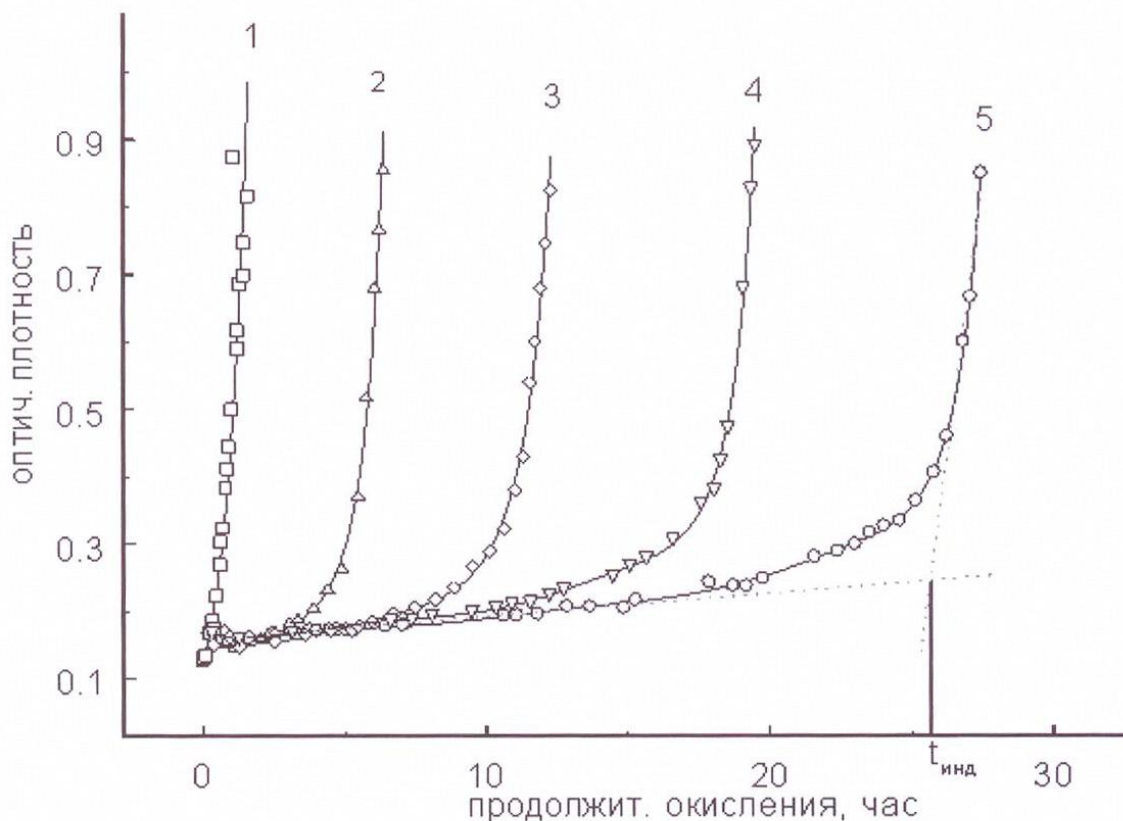


Рис. 1 Кинетика окисления топленого куриного жира при 97°С с массовой долей добавленного дигидрокверцетина:
1 - 0,00 %; 2 - 0,01%; 3 - 0,02%; 4 - 0,03%; 5 - 0,05%.

Концентрация ДГК 0,05% в жире увеличивает индукционный период окисления куриного жира в 25 раз.

Зависимость периода индукции окисления топленого куриного жира при 97°С от концентрации дигидрокверцетина имеет линейный характер (рис.2) и может выражаться следующей формулой $t_{\text{инд.}} = 518 \cdot C + 0,5$, где

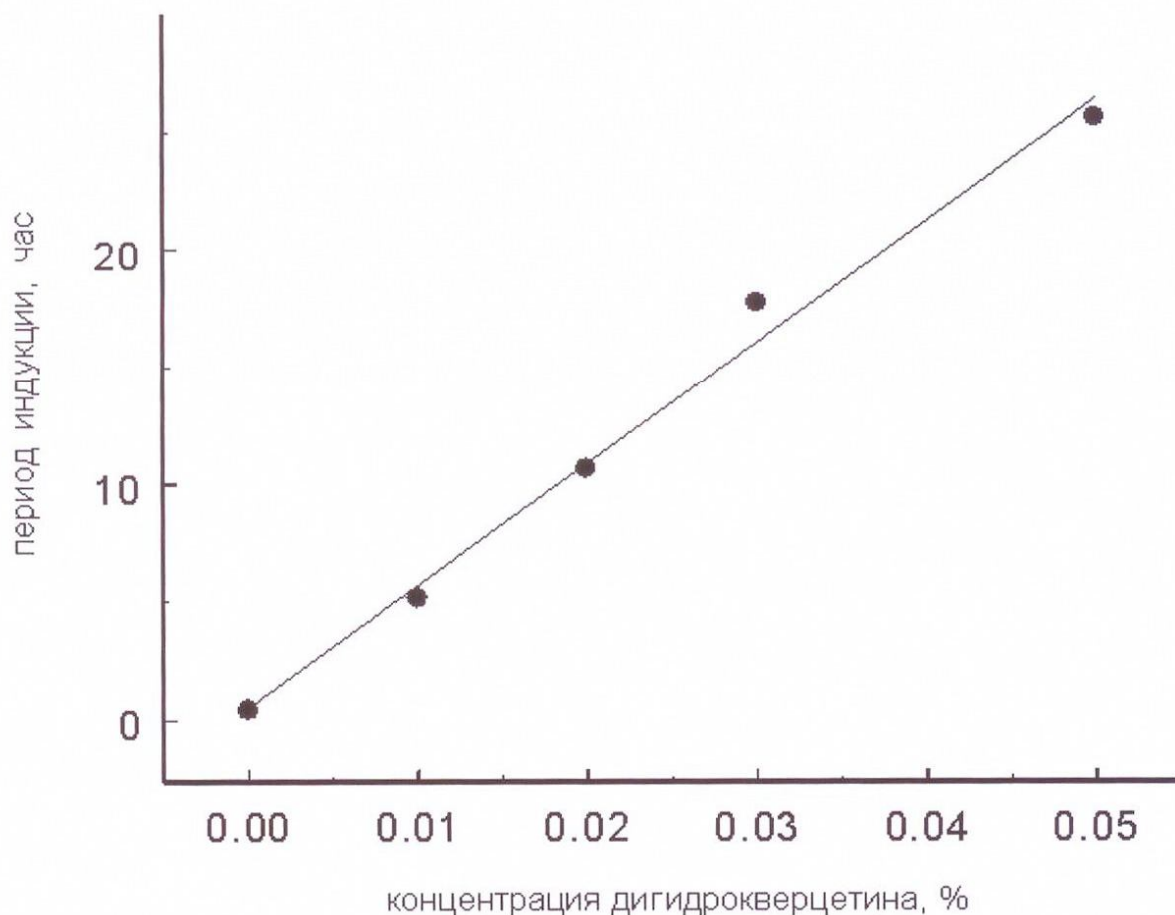


Рис. 2 Зависимость периода индукции окисления топленого куриного жира при 97⁰С от концентрации дигидрохверцетина.

$t_{\text{инд}}$ – период индукции куриного топленого жира в часах,

C – массовая концентрация ДГК в %.

Сравнение длительности периода индукции окисления куриного жира с дигидрохверцетином и ионолом при одинаковой эквимольной концентрации (0,00091 моля) выявило более высокую эффективность ДГК – период индукции составил соответственно 14,9 часа и для ионола 13,0 часов.

Антиоксиданты, внесенные в жиры и хорошо распределенные в них, благодаря непосредственному контакту с объектом защиты максимально проявляют свои защитные функции.

В птицепродуктах сложнее обеспечить хороший контакт с липидной составляющей.

В большей степени возможно равномерное распределение антиоксиданта в продуктах, подвергаемых тонкому измельчению (вареные колбасы, паштеты) и затем в продуктах, изготавливаемых из мяса, измельченного на кусочки 2-3 мм (рубленые полуфабрикаты, колбасы сыровяленые и сырокопченые).

Задача сохранения качества птицепродуктов должна решаться с одной стороны за счет подавления жизнедеятельности микроорганизмов, а с другой стороны торможения окислительных процессов.

В мясе до тепловой обработки существенную роль в гидролизе липидов играют ферменты, в частности липаза, которая активируется поваренной солью. Это обуславливает более интенсивный гидролиз липидов соленого мяса.

Катализаторами окислительных процессов являются ионы тяжелых металлов, особенно железа, меди. Каталитическая активность иона железа усиливается в несколько раз, когда он находится в составе гемма.

В измельченном мясе гемм и липиды находятся в более тесном контакте и окислительные процессы протекают активнее, чем в целых мышцах или в кусковом мясе.

Окисление липидов в составе мясных продуктов протекает более сложно, чем в изолированных жирах.

С целью стабилизации окислительных процессов в рубленых полуфабрикатах из мяса цыплят-бройлеров был использован дигидрокверцетин в количестве 0,02% к массе липидов в образцах.

В результате выполненных исследований установлено существенное влияние дигидрокверцетина на сохранность витамина Е и каротиноидов в образцах рубленых полуфабрикатов в процессе хранения при температуре $(0 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

В контрольных образцах сохранность витамина Е составила 77%, каротиноидов - 75% относительно исходных значений, а в образцах с антиоксидантами ДГК сохранность витамина Е и каротиноидов составила 93%, т.е. на 18% больше сохраняется этих биологически активных веществ.

Из этого следует, что дигидрокверцетин активно защищает от окисления эти биологически активные вещества.

В процессе хранения полуфабрикатов при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$ наблюдается увеличение количества летучих жирных кислот (ЛЖК), (рис.3).

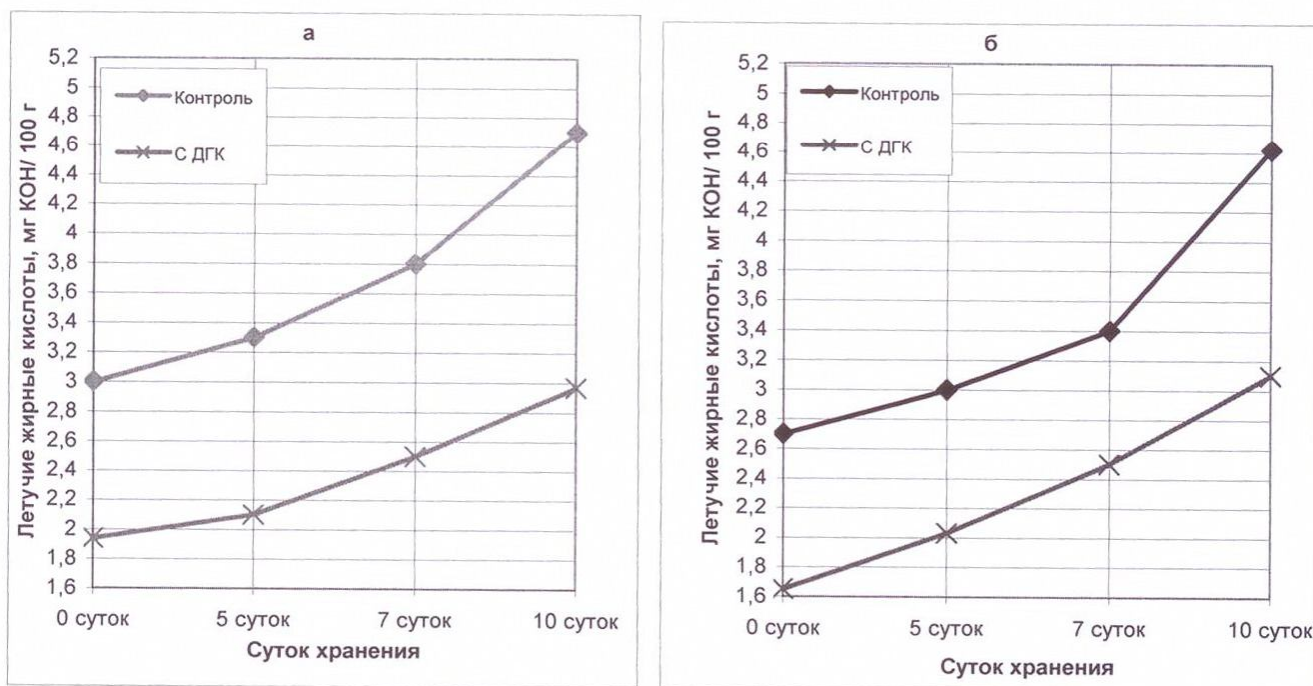


Рис.3 Динамика изменения количества летучих жирных кислот в полуфабрикатах из белого и красного мяса в процессе хранения при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$

Включение в рецептуру льняного масла с каротиноидами обуславливает снижение ЛЖК на исходном этапе в 1,15 раза, а после 10 суток хранения в 1,2 раза по сравнению с контрольным образцом из белого мяса.

Включение же антиоксиданта дигидрокверцетина в рецептурную композицию полуфабрикатов обуславливает снижение определяемого количества ЛЖК, как после приготовления фарша, так и в процессе хранения в $1,5\div 1,6$ раза. Наиболее сильное торможение образования ЛЖК в образцах полуфабрикатов из белого и красного мяса цыплят-бройлеров оказывал дигидрокверцетин (рис.3). К 10 суткам хранения образцы полуфабрикатов с дигидрокверцетином отвечали требованиям к свежему мясу, т.к. количество ЛЖК составляло около 3 мг КОН/100 г при норме до 4,5 мг КОН/100 г. В контрольных образцах количество ЛЖК после 10 суток хранения превышало норму для свежего мяса, но

после 7 суток хранения (искомого срока годности) все образцы полуфабрикатов отвечали требованиям для свежего мяса. В образцах же с антиоксидантом после 7 суток хранения количество ЛЖК было в 1,4÷1,5 раза меньше, чем в контрольном образце, т.е. дигидрокверцетин снижает интенсивность образования летучих жирных кислот.

Как известно, гидролиз липидов происходит под воздействием липазы и в результате окислительных изменений.

Дигидрокверцетин в составе рецептуры полуфабрикатов оказывает ингибирующее влияние на динамику образования свободных жирных кислот (рис.4).

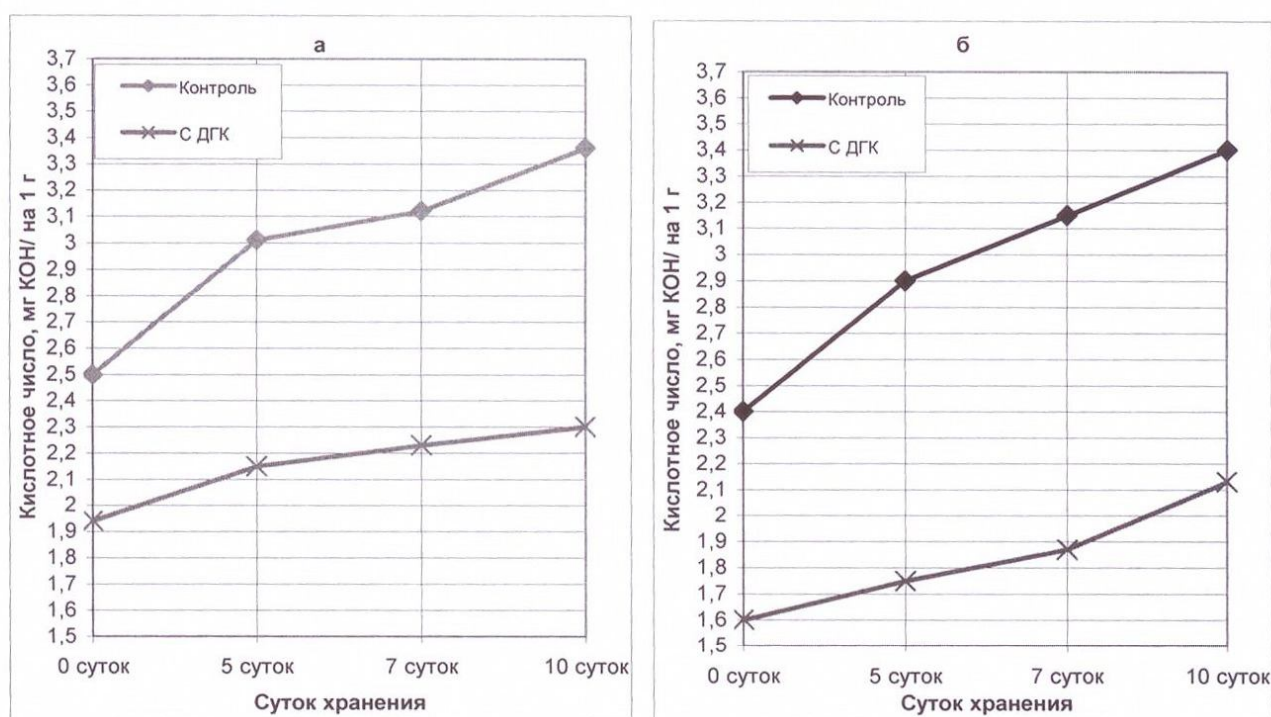


Рис.4 Изменение значений кислотного числа липидов полуфабрикатов из белого и красного мяса цыплят-бройлеров в процессе хранения при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$

Гидролиз липидов более интенсивно протекал в контрольных образцах, к 10 суткам хранения при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$ кислотное число возросло на 0,85 мг КОН/Г, меньшее количество свободных жирных кислот было установлено в образцах с льняным маслом, обогащенным каротиноидами, кислотное число возросло на 0,60 мг КОН/г.

В образцах же с антиоксидантом ДГК происходило более интенсивное торможение гидролиза липидов и образование свободных жирных кислот было в 2 раза меньше, чем в контрольных образцах, что свидетельствует о существенной эффективности дигидрокверцетина в снижении степени гидролиза липидов рубленых полуфабрикатов.

Образование гидроперекисей является первоначальным этапом окисления липидов.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о постепенном накоплении перекисей, несмотря на то, что часть из них разрушается с образованием кислот, карбонильных соединений и других веществ.

Наиболее интенсивно перекиси образуются в контрольных образцах полуфабрикатов из белого и красного мяса (рис.5).

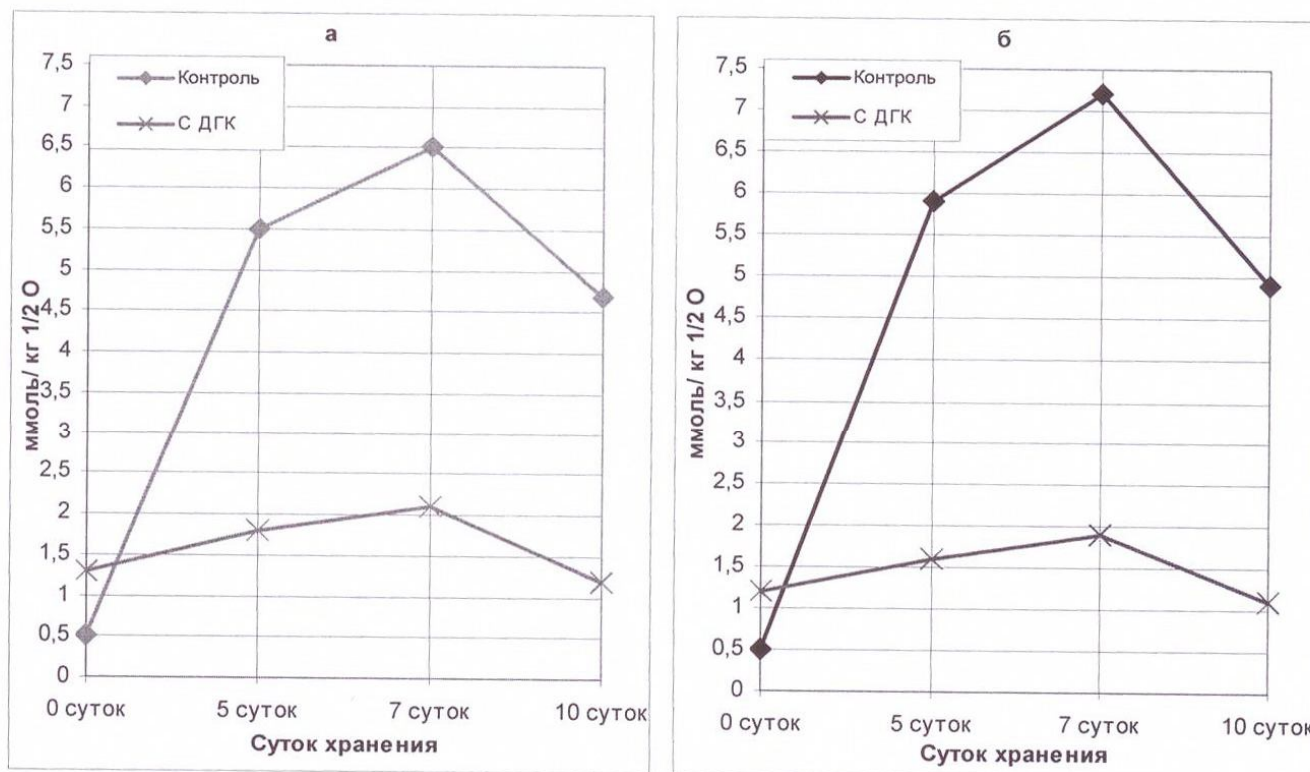


Рис.5 Изменение значений перекисного числа в полуфабрикатах из белого (а) и красного (б) мяса цыплят-бройлеров в процессе хранения при температуре (0÷2)°C

Во всех образцах наблюдается накопление перекисей до 7 суток хранения при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$, в последующий период хранения (до 10 суток) определяемое количество перекисей снижается вследствие их распада, как неустойчивых соединений.

Дигидрохверцетин тормозит образование перекисей, установлено, что к 7 суткам хранения полуфабрикатов при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$ в опытных образцах содержание перекисей было в 4 раза меньше, чем в контрольных. Это свидетельствует о значительной активности ДГК на начальном этапе окислительных изменений липидов.

В результате распада гидроперекисей образуются кислоты, спирты, карбонильные соединения, некоторые из которых реагируют с 2-тиобарбитуровой кислотой (2-ТБК) (рис.6).

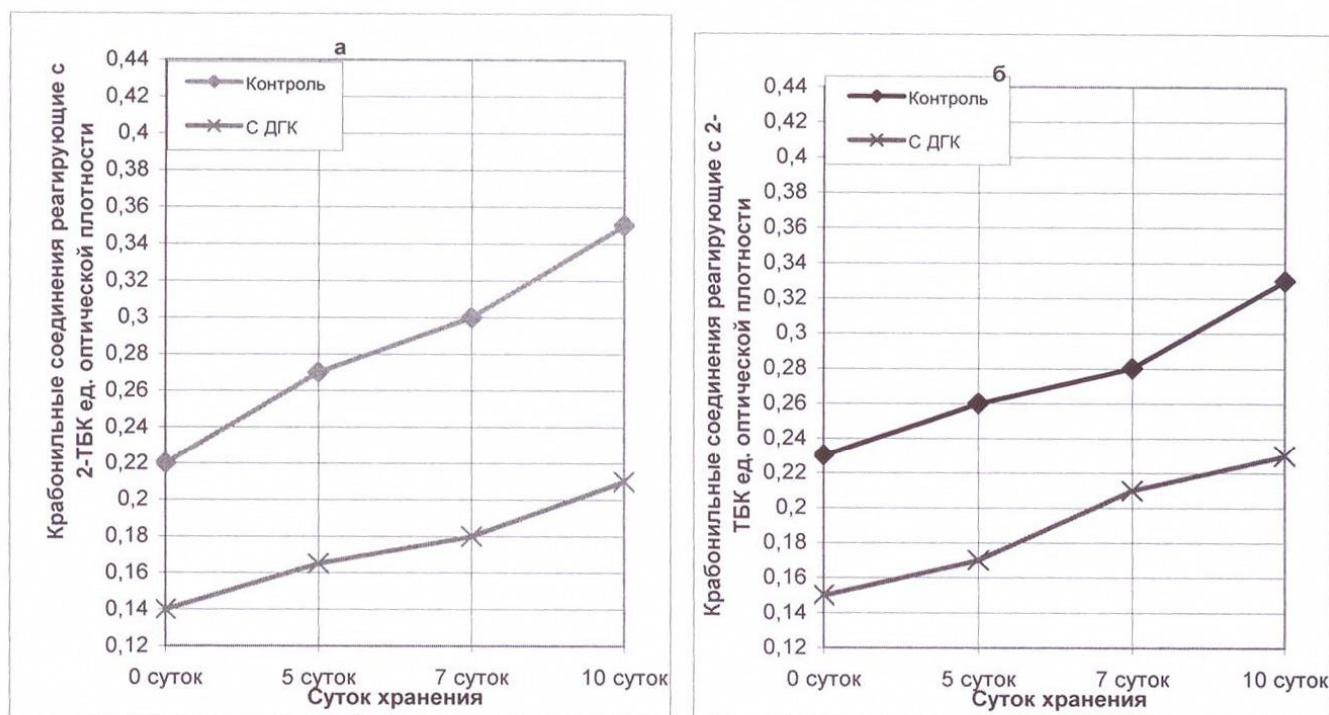


Рис.6 Изменение содержания карбонильных соединений реагирующих с 2-ТБК в полуфабрикатах из белого (а) и красного (б) мяса цыплят-бройлеров в процессе хранения при температуре $(0\div 2)^{\circ}\text{C}$

Дигидрохверцетин в составе рецептов оказывает значительное влияние на динамику образования карбонильных соединений, реагирующих с 2-ТБК, выражаемое как тиобарбитуровое число (ТБЧ).

На начальном этапе после составления рецептуры в опытном образце из белого и красного мяса определяется карбонильное соединение (по ТБЧ) в $1,6 \div 1,5$ раза меньше, чем в контрольном образце, через 7 суток в $1,9 \div 1,33$ раза и через 10 суток хранения при температуре $(0 \div 2)^{\circ}\text{C}$ в $1,8 \div 1,6$ раза.

Дигидрокверцетин, как антиоксидант, тормозит образование карбонильных соединений, ответственных за формирование аромата готового продукта, но которые при большом их количестве обуславливают признаки окислительной порчи.

Для более полной характеристики окислительных процессов в липидах рубленых полуфабрикатов в процессе хранения были оценены изменения содержания полиненасыщенных жирных кислот.

В результате выполненных исследований установлено снижение содержания ω -3 кислот в процессе хранения за 7 сут. на 0,02%, за 10 сут. на 0,14%, а снижение содержания ω -6 кислот соответственно составило 0,08% и 0,42%. Столь незначительные изменения обусловлены активной защитой полиненасыщенных жирных кислот дигидрокверцетином (табл. 1).

Таблица 1 – Жирнокислотный состав липидов рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров (массовая доля жирных кислот к сумме всех жирных кислот, %)

Название жирной кислоты	Изменение жирнокислотного состава полуфабрикатов с льняным маслом, мукой, дигидрокверцетином в процессе хранения при температуре $0 \div 2^{\circ}\text{C}$		
	0 сут.	7 сут.	10 сут.
Сумма насыщенных	19,35 \pm 0,32	19,50 \pm 0,35	19,69 \pm 0,43
Сумма мононенасыщенных	27,92 \pm 0,27	28,02 \pm 0,32	28,08 \pm 0,42
Сумма полиненасыщенных, в том числе:	52,27 \pm 0,44	52,17 \pm 0,52	51,71 \pm 0,48
ω -3	19,58\pm0,28	19,56\pm0,33	19,44\pm0,41
ω -6	32,69\pm0,47	32,61\pm0,39	32,27\pm0,36
Соотношение ω -6 / ω -3	1,67	1,67	1,66

В процессе хранения рубленых полуфабрикатов при температуре $(0 \div 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 10 сут. Цветовые характеристики изменялись незначительно, особен-

но в образцах с ДГК, но все же наблюдалась общая направленность изменения светлоты в опытных и контрольных образцах.

Полуфабрикаты без ДГК имели более высокие значения светлоты, возможно, за счет более интенсивного окисления пигментов.

Значение красноты (а) опытных образцов полуфабрикатов увеличились по сравнению с исходными значениями, в контрольных образцах наблюдалось снижение ее значений до 5 суток хранения.

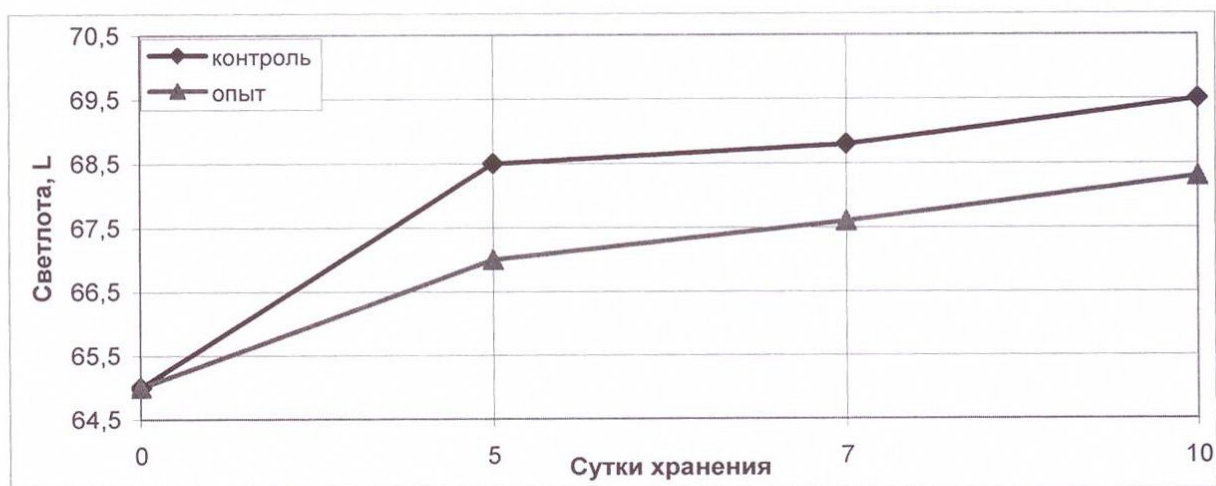


Рис.7 Динамика значений светлоты (L) полуфабрикатов рубленых из мяса цыплят-бройлеров в процессе хранения при температуре $(0\pm 2)^\circ\text{C}$

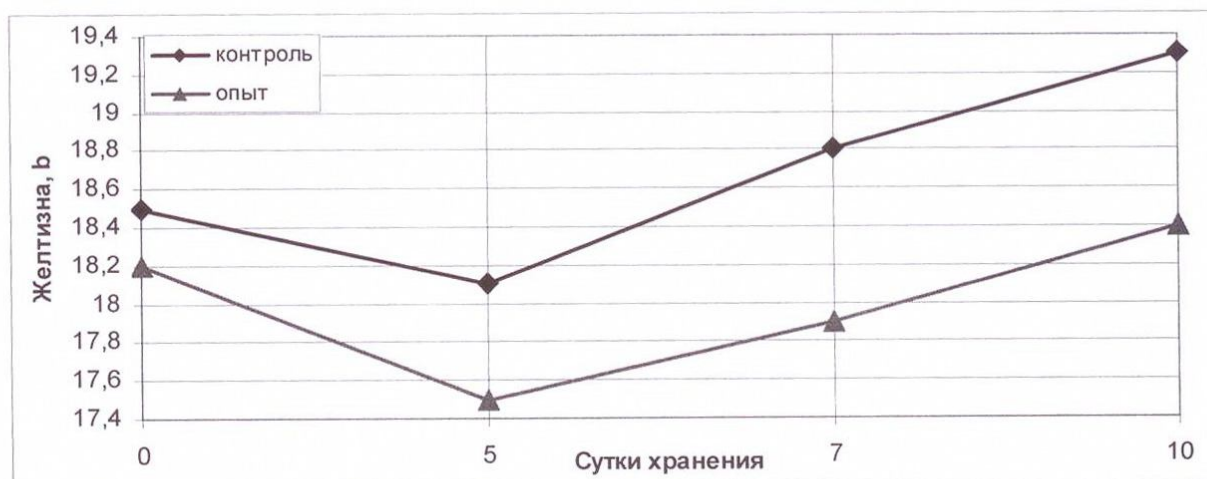


Рис.8 Динамика значений желтизны (b) полуфабрикатов рубленых из мяса цыплят-бройлеров в процессе хранения при температуре $(0\pm 2)^\circ\text{C}$

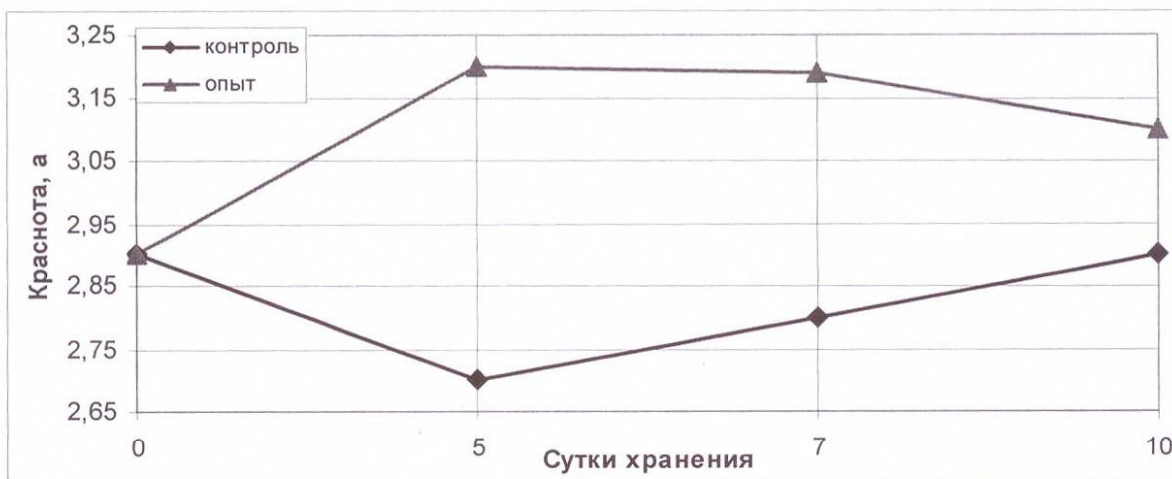


Рис.9 Динамика значений светлоты (а) полуфабрикатов рубленых из мяса цыплят-бройлеров в процессе хранения при температуре $(0 \div 2) ^\circ\text{C}$

Значения желтизны снижались в опытных и контрольных образцах за первые 5 суток хранения, затем возрастали.

В целом необходимо отметить, что изменения цветовых характеристик полуфабрикатов не повлияли на зрительные восприятия цвета.

Влияние ДГК на органолептические показатели рубленых полуфабрикатов в процессе хранения при температуре $(0 \div 2) ^\circ\text{C}$

Для выявления лучшего антиоксиданта были выработаны 2 варианта полуфабрикатов рубленых, выработанных из мяса цыплят-бройлеров, 1 вариант – контроль (без антиоксиданта), 2 вариант –опыт (с ДГК). Полуфабрикаты были выработаны и заложены на хранение при температуре $(0 \div 2) ^\circ\text{C}$ в течение 10 суток.

Органолептической оценке были подвергнуты полуфабрикаты после их выработки и в процессе хранения. Исследования по органолептическим показателям проводили - после выработки, 5, 7, 10 суток хранения. Комиссии были представлены образцы в сыром виде и после термической обработки, образцы оценивались по девятибалльной системе.

Полуфабрикаты оценивались по показателям: товарный вид, цвет, запах, аромат, консистенция, вкус, сочность. На основании этих показателей выставлялась общая оценка. После выработки все варианты полуфабрикатов были

представлены комиссии, образцы имели хорошие органолептические показатели: вкус, запах и аромат - свойственный свежему продукту, консистенция – не рыхлая, сочные, цвет - светло-желтый. Все представленные образцы получили высокую оценку выше 8 баллов, что соответствует – очень хорошему качеству и были рекомендованы для закладки на хранение (табл.2).

Таблица 2 – Органолептическая оценка рубленых полуфабрикатов (исходная точка)

Наименование полуфабриката	Оценка продукта по 9- балльной системе						
	товар-ный вид	цвет	запах, аро-мат	конси-стенция	вкус	соч-ность	общая оцен-ка в баллах
Контроль	9	9	9	8	9	8	8,7
Опыт (с ДГК)	9	9	9	8	9	8	8,7

После 5, 7 суток хранения полуфабрикаты были представлены на органолептическую оценку (табл.3)

После 5 суток хранения представленные образцы имели высокие оценки по всем показателям, кроме контроля, в нем присутствовал слегка неприятный запах. После 7 суток хранения образец с ДГК по органолептическим показателям превосходил контроль . Общая оценка была равна 8,0.

Таблица 3 - Изменение органолептических показателей в процессе хранения при температуре $(0 \div 2)^{\circ}\text{C}$ (пять суток/ семь суток)

Наименование полуфабриката	Оценка продукта по 9- балльной системе						
	товар-ный вид	цвет	запах, аро-мат	конси-стенция	вкус	соч-ность	общая оценка в баллах
Контроль	6 / 4	6/4	4 / 3	6 / 5	4/ 3	6 / 4	5,3 / 3,8
Опыт (с ДГК)	8 / 8	8 / 8	/ 8	8 / 8	8 / 8	9 / 8	8,5 / 8,0

После 7 суток хранения в «Контроле» в сыром виде присутствовал более выраженный неприятный запах. После термической обработки в контрольном образце присутствовали признаки порчи, был выявлен запах гниения, что является результатом роста гнилостной микрофлоры, оценка была 3,8 ниже среднего. После 7 суток хранения образцы оставлены на дальнейшее хранение. После 10 суток хранения образцы представлены на дегустацию (табл.4).

Контрольный образец не выдержал хранения 10 суток при температуре $(0 \div 2)^{\circ}\text{C}$, имел оценку 3,5 - это означает плохой.

После 10 суток хранения образец с ДГК имел хорошие оценки по органолептике.

Таблица 4 - Изменение органолептических показателей в процессе хранения при температуре $(0 \div 2)^{\circ}\text{C}$ (10 суток)

Наименование полуфабриката	Оценка продукта по 9- балльной системе						
	товарный вид	цвет	запах, аромат	консистенция	вкус	сочность	общая оценка в баллах
Контроль (без бактериост.)	6	6	2	3	2	2	3,5
Опыт (с ДГК)	8	8	8	8	8	8	8,0

Из представленных образцов лучшие органолептические показатели имели образцы с ДГК.

Комплексная оценка влияния дигидрохверцетина на глубину окислительных изменений липидов рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров и, как следствие, на органолептику выявила эффективность применения ДГК в качестве антиоксиданта, применение которого позволяет сохранить качественные показатели полуфабрикатов на более высоком уровне и увеличить срок годности рубленых полуфабрикатов в 7 раз.

Влияние дигидрохверцетина на химическую стабильность липидов сыровяленых колбас из мяса птицы

В экспериментах дигидрохверцетин вносили в фарш в виде спиртового раствора из расчета 0,02% к массе липидов.

Гидролитические изменения липидов колбасного фарша из мяса цыплят-бройлеров наблюдались на всех контролируемых этапах технологического процесса (рис.10).

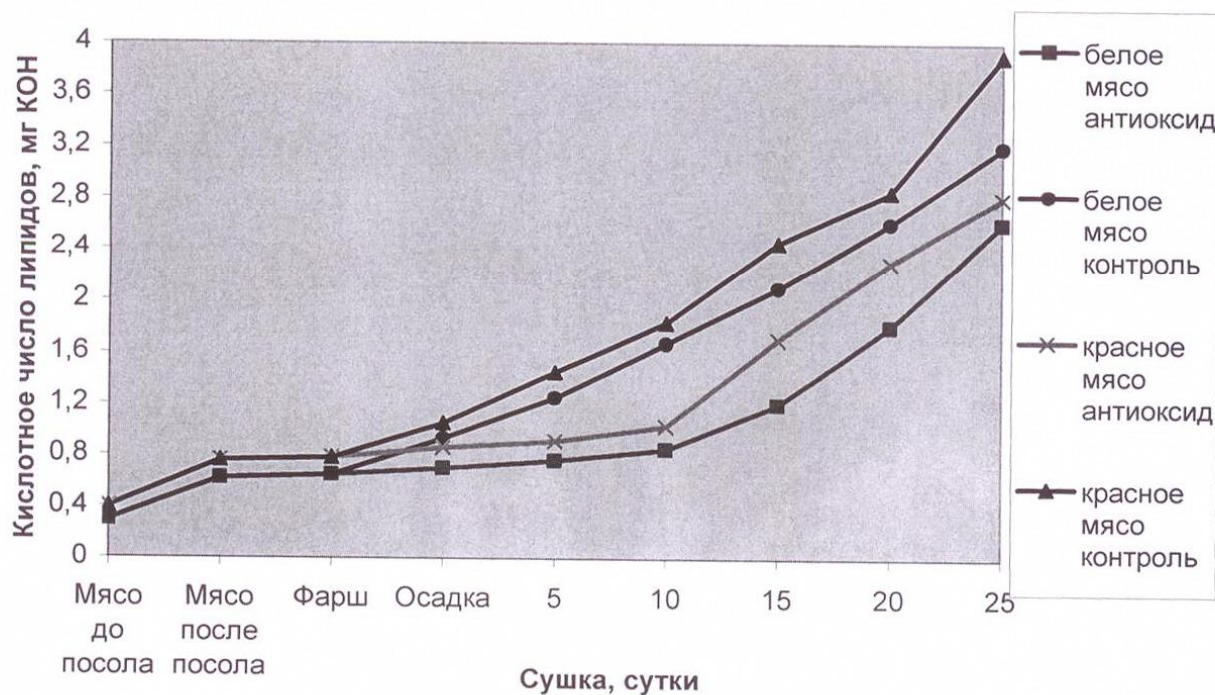


Рис.10 Изменение значений кислотного числа липидов фарша сыровяленых колбас из мяса цыплят-бройлеров в процессе выработки

Включение в рецептурную композицию ДГК снизило масштаб гидролиза липидов: к 25 суткам сушки колбас значения кислотного числа липидов фарша из белого мяса без ДГК достигало 3,2 мг КОН/г, с антиоксидантом ДГК – 2,6 мгКОН/г; в фарше из красного мяса соответственно в контрольных образцах – 3,9 мгКОН/г, а в опытных – 2,9 мгКОН/г, т.е. на 25% меньшее значение.

В мясе цыплят-бройлеров созревшем в течение 48 часов при температуре $(0\div 4)^{\circ}\text{C}$, обнаруживаются в значительном количестве карбонильные соединения, реагирующие с 2-тиобарбитуровой кислотой и 2,4-динитрофенилгидразином (рис.11, 12).

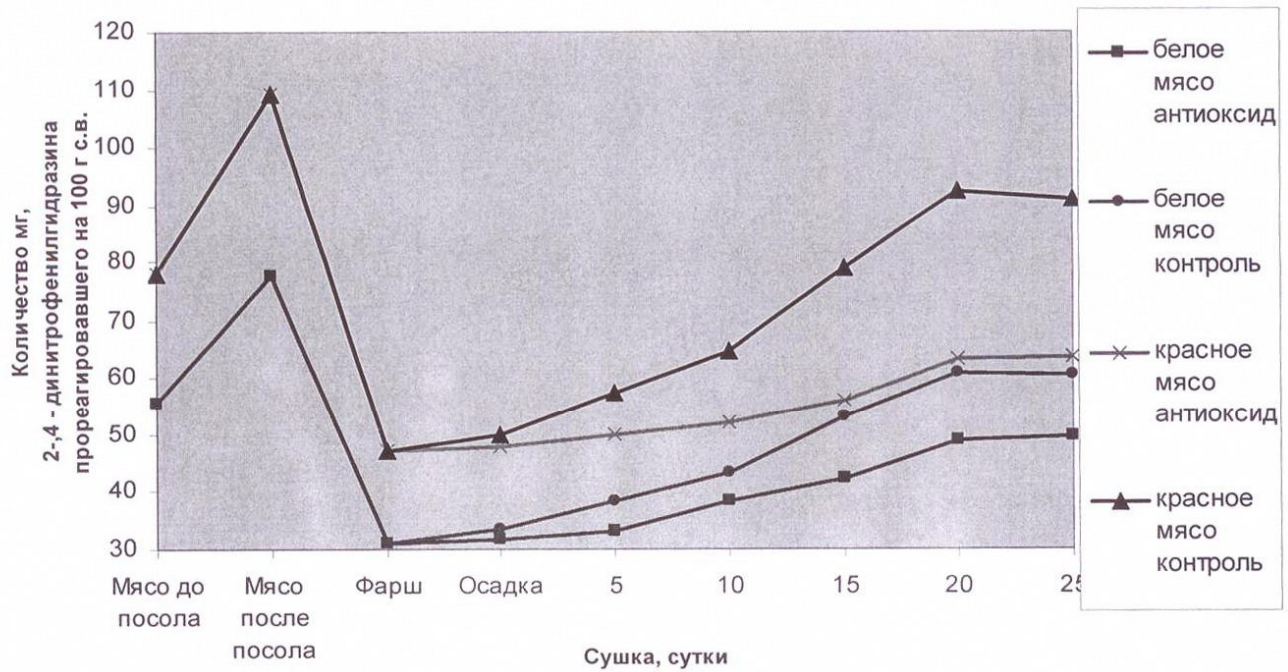


Рис.11 Изменение содержания экстрагируемых карбонильных соединений в фарше сыровяленых колбас из мяса цыплят-бройлеров, в мг, прореагировавшего 2-,4-динитрофенил-гидразина на 100 г с.в.

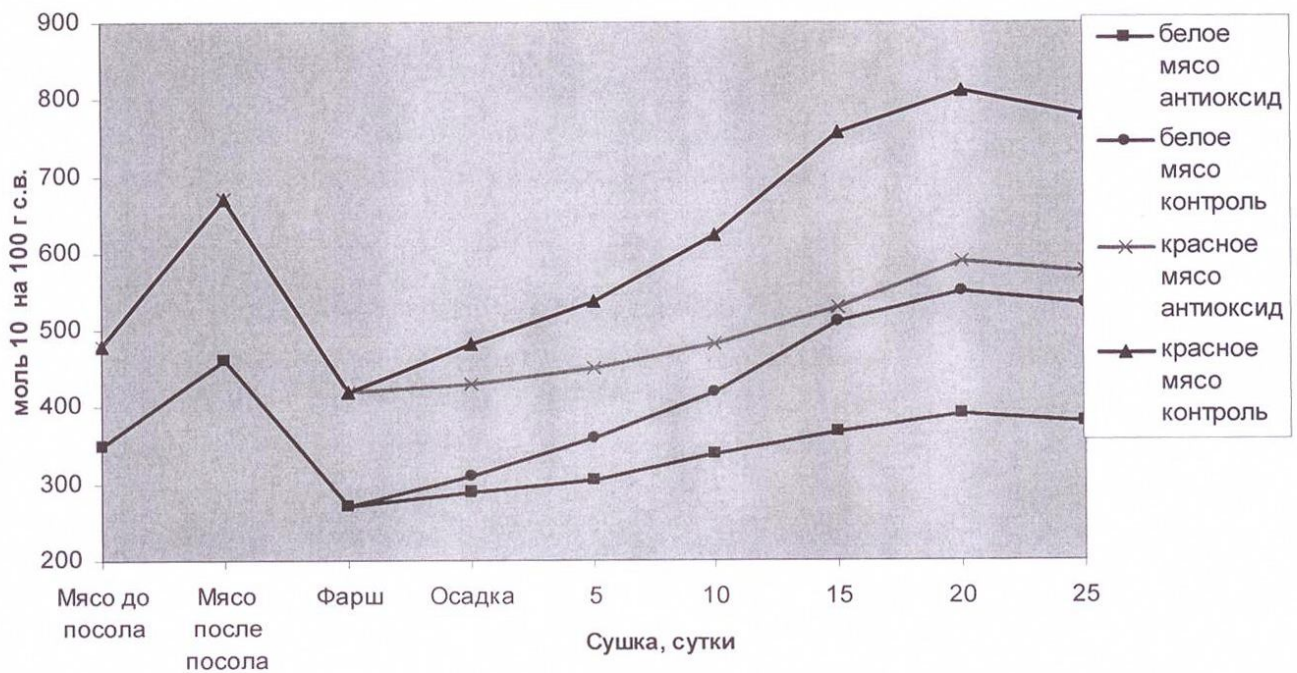


Рис.12 Изменение содержания карбонильных соединений, реагирующих с 2-ТБК, в фарше сыровяленых колбас из мяса цыплят-бройлеров в процессе производства

Следует отметить, что определяемое количество карбонильных соединений было большим в красном мясе, чем в белом. Эти различия следует объяснить

нить большим содержанием липидов в красном мясе, а также большим содержанием гемм протеинов.

В процессе выдержки мяса в посоле (внесена только поваренная соль) количество определяемых карбонильных соединений двумя методами существенно возрастало и в белом и красном мясе (рис.11, 12). В приготавливаемый фарш из белого и красного мяса вносили нитрит натрия, ДГК и остальные компоненты. Нитрит натрия, внесенный в фарш, обуславливает резкое снижение количества определяемых карбонильных соединений.

В процессе осадки и сушки колбасного фарша выявлено существенное замедление образования карбонильных соединений в образцах с ДГК.

В фарше без ДГК к 20 суткам сушки количество карбонильных соединений возросло почти в 2 раза, по сравнению с их количеством в только что приготовленном фарше (рис.11, 12).

В образцах же с ДГК количество карбонильных соединений через 20 суток сушки было в 1,3÷1,5 раза меньше.

Впервые получены положительные результаты по антиоксидантной защите липидов фарша сыровяленых колбас из мяса птицы с использованием дигидроокверцетина.

Торможение гидролитических и окислительных процессов в фарше сыровяленых колбас обусловило более высокие органолептические показатели образцов колбас с ДГК.

Определение сенсорных показателей готового продукта проводили по 5-ти балльной шкале.

В таблице 5 представлены результаты органолептической оценки готовых сыровяленых колбас из мяса цыплят-бройлеров контрольного образца и опытного с (дигидроокверцетином).

Таблица 5 - Органолептическая оценка сыровяленых колбас из мяса цыплят-бройлеров с антиоксидантом ДГК

Образцы	Товарный вид (на разрезе)	Цвет	Аромат	Консистенция	Вкус	Общая оценка
Опыт (сДГК)	4,80	4,80	4,70	4,70	5,00	4,80
контроль	4,70	4,70	4,40	4,70	4,10	4,52

Органолептическая оценка выявила, что образцы с ДГК имели полностью сформированную монолитную структуру, консистенция была плотная, на разрезе в образце с ДГК более равномерно окрашенная мышечная ткань розово-красного цвета, по сравнению с образцами контроль. В контрольном образце в центре батона структура полностью не сформирована.

Образцы колбас с культурой ДГК имели ярко выраженный, насыщенный аромат и вкус, значительно превосходя по этому показателю другие образцы.

Контрольные же образцы имели самые низкие органолептические показатели. Таким образом, ДГК способствует улучшению вкуса, аромата. Согласно приведенным данным образцы с ДГК имели более высокую органолептическую оценку, что согласуется с результатами физико-химических исследований.

РЕЗЮМЕ.

Результаты выполненных исследований на трех группах продуктов птицеперерабатывающей отрасли: куриный жир, полуфабрикаты рубленые и сыровяленые колбасы убедительно свидетельствуют об эффективности ДГК, как антиоксиданта, в частности, торговой марки «Лавитол» в птицепродуктах.

На основании изложенного, считаем актуальным внесение в СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» дополнения в пункт 3.4.9 слова «птицепродукты» в части применения дигидрокверцетина, без изменения дозы внесения.

Дигидрокверцетин, применяемый при производстве птицепродуктов должен содержать основного вещества не менее 88%.