

**«Всероссийский научно-исследовательский институт  
птицеперерабатывающей промышленности» – филиал  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
Федерального научного центра «Всероссийский научно-  
исследовательский и технологический институт птицеводства»  
Российской академии наук  
(ВНИИПП)**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА  
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ АПК**

**Материалы международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 90-летию ВНИИПП**

**Ржавки 2019**

УДК 631:637.54+637.4  
В.60

Материалы международной научно-практической конференции «Научно-техническое обеспечение эффективности и качества производства продукции АПК», включенные в сборник, посвящены 90-летию ВНИИПП.

Под редакцией чл.-корр. РАН В.В. Гущина

Ответственный за выпуск – Е.И. Мартынова

Предпечатная подготовка – Е.И. Мартыновой, Н.А. Бладыко, И.С. Дмитриенко

**«Научно-техническое обеспечение эффективности и качества производства продукции АПК».** Сборник материалов международной научно-практической конференции. – ВНИИПП, 2019. – 300 с.  
ISBN 978-5-9909889-2-7

Для руководителей и специалистов предприятий птицеводческого комплекса, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

В сборнике сохранены авторские стиль и редакция.

ISBN 978-5-9909889-2-7

© ВНИИПП, 2019

*Руководство и коллектив «Всероссийского научно-исследовательского института птицеперерабатывающей промышленности» – филиала ФНЦ «ВНИТИП» РАН выражают искреннюю признательность и сердечную благодарность предприятиям и организациям, оказавшим спонсорскую помощь в обеспечении мероприятий, связанных с 90-летием института:*



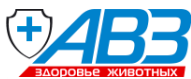
ОАО «Волжанин»



ООО «Выставочная компания АстиГрупп»



ООО «МЕГАМИКС»



НВЦ «Агроветзащита С-П»



АО «Птицефабрика Роскар»



НПП «АВИВАК»



ООО «МЦСиС «Халяль»



ОАО «Агрофирма «Октябрьская»



ОАО «Ярославский бройлер»

ГНУ НИИММП

## **НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ СОРТНОСТИ**

Абалдова В.А., вед. научн. сотрудник, канд. техн. наук.

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

Мазур В.М., генеральный директор ООО «Уникон Пресс»

**Аннотация:** В статье изложены результаты испытаний разных конструкций сепарирующего узла прессы У-800 с многозонным фильтром. Оптимальные значения получены с использованием четырехзонного узла с отверстиями диаметром 2,5-2,0-1,5-1,1/0,8 мм, обеспечивающего выход МПМО<sub>1</sub> 37,7%, содержание кальция – до 0,1%, чистого белка – от 70,7 % до 85,3% и дисперсностью 3,0-3,5 мм.

**Ключевые слова:** Мясо птицы механической обвалки (МПМО), обвалка, мясокостное сырье, пресс У-800, многозонный узел сепарации, МПМО низкого и высокого давления, безопасность, качество, зона сепарации.

### **Введение**

В связи с ростом в последние годы производства мяса птицы его удельный вес в общем объеме животноводческой продукции составил 43% (для сравнения свинина 32%, говядина 22%). Эти данные показывают, что мясо птицы стало преобладающим сырьем мясной промышленности и необходимо расширять ассортимент готовой продукции с его использованием. Прибыль предприятия могут получать не только от увеличения объемов производства мяса, но и от повышения качества выпускаемой продукции и ее ассортимента. В условиях рынка предприятия уже не могут реализовывать одинаковую продукцию, а вынуждены работать по заявкам Потребителей, в связи с чем механическая обвалка становится одним из инструментов менеджмента.

Добиться улучшения качества МПМО можно: за счет раздельной переработки мясокостного сырья, имеющего разный химический состав и пищевую ценность; за счет оптимизации процесса механической обвалки для каждого вида сырья, имеющего разные прочностные ха-

рактеристики тканей и за счет снижения давления сепарации. Контролируемое отделение меньшего объема мяса от костей позволит получить более ценный мясной продукт и это ведет к расширению ассортимента и повышению качества готовых мясных изделий, позволяющего предприятию получить прибыль, улучшить свой имидж среди производителей и в глазах потребителя. Существующее отечественное оборудование (пресса серии УНИКОН, РВС, КТБмаш) предназначено для выработки односортового МПМО[1]. Существует импортное оборудование фирм «ЛИМА» (Франция), АМ<sub>2</sub>С (Франция), ПОСС (Канада), «Марел» (Нидерланды), позволяющее вырабатывать мясо низкого и высокого давления, однако это выполняется на разных машинах (мясообвалщиках и сепараторах).

**Цель работы** – разработка отечественной техники и технологии производства мяса птицы механической обвалки дифференцированной сортности.

#### **Постановка опытов**

Разработку КД узлов осуществляло ООО «Уникон Пресс», испытания проведены в производственных условиях ООО «Волжский бройлер», исследования МПМО выполнены в условиях лабораторий ВНИИПП. Мясокостное сырье — грудные кости ц/б, спинки, трубчатые кости.

#### **Методы исследования**

Сравнительный анализ конструкций зарубежной техники проводили аналитическим методом. Давление прессования по зонам сепарации отечественного прессы определяли расчетным методом. Качество МПМО оценивали по ГОСТ 53599-2009 [2], ГОСТ Р 52197-2003[3], морфологический и химический состав — стандартными методами. Оценку микроструктуры по ГОСТ Р 51604-2000 [4].

#### **Объект исследования**

а) Пресс У-800 производительностью от 800 кг/ч до 1200 кг/ч (рис.1)



Рис.1 Пресс У-800

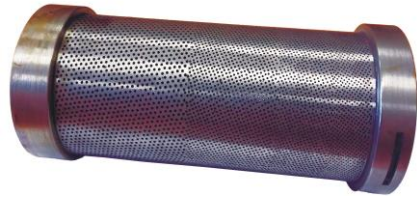


Рис.2. Гильза четырехзонная

б) Сепарирующие узлы с гильзами диаметром отверстий от бункера:

- 3-х зонный (1,5-1,3-1,1/0,8 мм); Площадь сечения всех отверстий ( $S_{отв}$ ) – 146 см<sup>2</sup>;

- 4-х зонный (2,0-1,5-1,3-1,1/0,8 мм).  $S_{отв}$  – 162 см<sup>2</sup> (в т. ч. по зонам: 61,0-34,5-37,0-18,0-11,5);

- 5-и зонный (3,0-2,5-2,0-1,5-1,1/0,8 мм).  $S_{отв}$  – 180 см<sup>2</sup>;

- 4-х зонный (2,2-1,8-1,2-1,1/0,8мм.)  $S_{отв}$  – 200см<sup>2</sup> (по зонам: 73,2-41,4-44,4-21,6-13,8) (рис. 2)

в) Мясо механической обвалки грудной кости ц/б (МПМО<sub>1</sub>) – зоны сепарации 1+2;

г) Мясо механической обвалки грудной кости ц/б (МПМО<sub>2</sub>) – зоны сепарации 3+4.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

#### **Разработка оборудования для выработки МПМО дифференцированной сортности**

Разработка отечественного прессы, осуществлялась на базе экспериментальных и расчетных данных, полученных ранее [5,6,7,8], согласно которым при использовании сепарирующей гильзы с отверстиями сепарации 1,2 мм давление по длине сепарации изменяется по синусоиде до 120 МПа (верхний предел) (рис. 3).

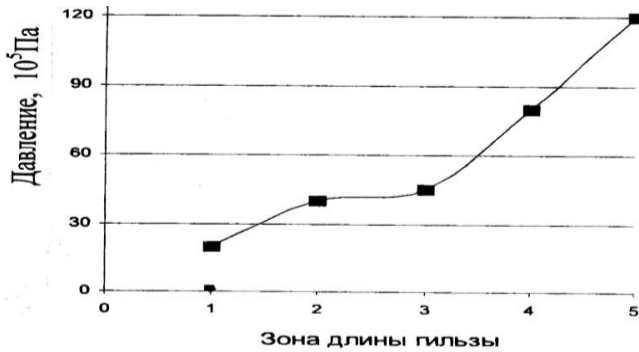


Рис. 3 Кривая давления прессования (диаметр отверстий 1,2мм)

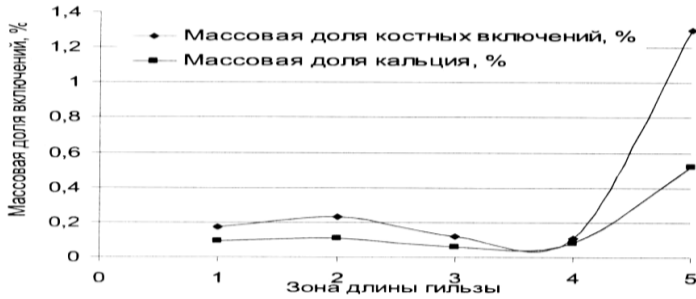


Рис.4 Изменение массовой доли кальция и косных включений по зонам

Параллельно исследовали содержание костных включений и кальция в МПМО по зонам длины сепарирующей гильзы. Оказалось, что их значения коррелируют с кривой давления (рис.4). Установлено в последней зоне содержание кальция увеличивается в 10,7 раза, что указывает на необходимость снижения давления в конце сепарации. Поставленная задача решалась путем разработки и испытания гильз с разными диаметрами отверстий и их площадью по зонам длины гильзы, обеспечивающих перераспределение общего давления.

Для этой цели изготавливались комбинированные гильзы с крупными отверстиями – на входе сырья и мелкими – на выходе. Количество зон, диаметр отверстий, их количество и расположение – изменяли.

а) Трехзонный сепарирующий узел с диаметром отверстий 1,5-1,3-1,1/0,8 мм.

Безопасность МПМО – главное при оценке его качества и определяется показателями: массовая доля костных включений, кальция, фракционный состав включений [1]. При неизменном давлении она зависит от прочностных характеристик костной ткани, что и показывают данные табл.1.

Таблица 1 – Влияние вида костной ткани на изменение показателей работы пресса и безопасность МПМО

Показатели	Грудная кость ц/б <sup>х</sup> (плоская)	Спинки ц/б <sup>г</sup> (позвонки)	Трубчатая кость окорочка
Производительность, кг/ч	572,2	365,7	282,2
Выход мясной массы, %	69,50	74,6	70,9
Доля костных включений, % размером:			
до 300 мкм	95,93	90,90	98,74
300,1÷500 мкм	2,30	3,21	0,66
500,1÷750 мкм	0,92	1,95	0,46
свыше 750 мкм	0,95	3,94	0,14
Средний размер костных включений(мкм) по фракциям, мм:			
до 300	36,87	30,90	32,24
300,1÷500	370,8	362,4	381,7
500,1÷750	588,1	604,3	592,2
свыше 750	763,2	1229,7	2632
Средний размер костных включений, мкм	154,7	109,9	37,33

Условия опыта: Температура сырья, 5-7 °С, скорость вращения шнека – 120 об/мин

Исходя из полученных результатов, полагаем, что разрушение костной ткани в процессе сепарации осуществляется раздавливанием и разламыванием в бункере и тракте при подаче, срезанием и перетиранием витками шнека при сепарировании, что согласуется с данными Чижиковой Т.В. [9]. Способы и различные их комбинации могут обеспечить разную степень разрушения костной ткани, зависящую от фи-



зико-механических свойства мясокостного сырья. Так, предел прочности мышечной ткани – до 0,8 МПа, соединительной – до 80 МПа, костной (шейные позвонки) – 40-90 МПа, ребра – 86-116 МПа (данные по КРС) [10].

Полученные результаты подтверждают, что при одинаковых условиях сепарирования безопасность МПМО зависит от прочностных характеристик костной ткани. Исходя из прочности разных видов мясокостного сырья, следует, что при одинаковых условиях сепарации еще в бункере и в зоне подпрессовки, где давление до 0,3 МПа, разрушается менее плотная губчатая ткань кости и сепарируется с мясом в первой (от бункера) зоне. В наших опытах это кости спиннок (позвоночные) наименее прочные, которые после сепарации образуют костные включения со средним размером 109,9 мкм, грудные же кости как более прочные – с размером 154,7 мкм.

Трубчатые кости (самые прочные и твердые) не разрушаются в первых двух зонах из-за отсутствия необходимого давления, а только – в последней, где создается давление порядка 70 МПа. Но так как диаметр отверстий гильзы в этой зоне минимальный, то через отверстия проходят только мелкие косточки со средним размером 37,3 мкм, а остальные выбрасываются шнеком с костным остатком. Частично все же крупные костные включения трубчатой кости «проскакивают» в готовую продукцию, но их доля составляет всего 0,14%, а средний размер – 2632 мкм. Можно предположить, что они «проскакивают» в первой зоне при частичном возврате массы, если не обеспечивается необходимая площадь сечения отверстий в последней зоне. Таким образом, данная конструкция гильзы не обеспечивает выработки МПМО дифференцированной сортности. Так как соотношение плотной и губчатой ткани в разных видах мясокостного сырья различно, то формирование мелкой и средней фракции костных включений по зонам будет определяться давлением, которое обеспечивается конструкцией сепарирующего узла (диаметром и количеством отверстий и их площадью сечения по зонам, количеством зон, их геометрическими размерами).

б) Четырехзонный сепарирующий узел с диаметром отверстий (от бункера): 2,0-1,5-1,2-1,1/0,8 мм. Установлена массовая доля кальция по зонам: 0,072%, 0,12%, 0,26% и 0,67%, соответственно, т.е. снижение давления в последней зоне составило 9,3 раза, но паспортная производительность не достигается (200 кг/ч), и при общем выходе МПМО – 75,6% уже в 1 зоне обнаружены крупные костные включения размером свыше 750 мкм в количестве 0,16%, превышающие допустимые. Полу-

ченный результат можно объяснить только малой площадью сечения крупных отверстий, не обеспечивающей необходимого перераспределения давления сепарации. Поэтому изготовлена и исследована в работе конструкция 5-ти зонной гильзы.

в) 5-ти зонный сепарирующий узел с диаметром отверстий: 3,0 – 2,5-2,0-1,5-1,1/0,8мм. Массовая доля кальция по всем зонам составила менее 0,1%, общий выход МПМО – 75,5% в том числе МПМО<sub>1</sub> – 47,26%, костных включений с размерами свыше 750 мкм – не обнаружено, но паспортная производительность прессы не достигнута (331 кг/ч) и узел оказался неприемлем для других видов сырья кроме грудной кости (сырье нагревалось и сваривалось в зоне сепарации).

г) Сепарирующий узел 4-х зонный с отверстиями диаметром 2,2-, 1,8-1,2-1,1/0,8мм.

Узел обеспечивает низкое давление (4-8 МПа) при котором кость разрушаться не может, так как ее прочностные характеристики выше мышечной ткани более чем на порядок [10].

Результаты испытаний: производительность прессы – 962кг/ч, выход МПМО – 82,17% в том числе ММО<sub>1</sub> (зоны 1+2) – 37,7%, массовая доля кальция по зонам (от бункера): 0,04%; 0,03%; 0,11%; 0,15% (соответственно). Нагрев МПМО по зонам разный: от 0,5°С в зоне 2, до 2,4°С – в зоне 4.



Рис.5. ММО<sub>1</sub> грудной кости ц/б



Рис.6. ММО<sub>2</sub> грудной кости ц/б

При разных выходах МПМО нагрев по зонам был разным, однако, чем ниже температура сырья, тем меньше нагрев (разница по зонам составила от 1°С до 2°С). При температуре сырья 4°С перепад значительно выше и составил от 6,5°С (зона 1) до 10,9°С (зона 4). Следовательно, изменение температуры МПМО при обвалке зависит от вида сырья и его исходной температуры. Таким образом, приведенные результаты научно обосновывают возможность выработки МПМО<sub>1</sub> (низ-

кого давления) (зоны 1+2) (рис.5) и высокого давления (зоны 3+4) (рис.6).

Характеристика мяса мехобвалки по зонам сепарации с отверстиями 2,2,-1,8-1,2,1,1/0,8мм (табл. 2)

Таблица 2 – Качественные характеристики мяса механической обвалки грудных костей по зонам сепарации

Показатели оценки качества МПМО	Зоны сепарации (от бункера)			
	1	2	3	4
Массовая доля, %				
влаги	74,0 ± 1,0	75,0 ± 1,0	74,3 ± 1,0	73,0 ± 1,0
жира	5,9 ± 0,6	6,0 ± 0,6	7,5 ± 0,6	8,1 ± 0,95
белка (общего)	18,0 ± 0,8	18,0 ± 0,8	17,6 ± 0,8	17,6 ± 0,95
Массовая доля костных включений, %	0,22 ± 0,12	0,081 ± 0,05	0,065 ± 0,04	0,24 ± 0,12
Массовая доля кальция, %	0,03 ± 0,0	0,04 ± 0,6	0,11 ± 0,0	0,15 ± 0,01
Содержание белка соединительной ткани, %	2,65	5,27	4,49	9,81
Содержание триптофана, % в сыром продукте	1,068	1,477	1,485	1,503
Соотношение триптофан: оксипролин	3,217	2,258	2,666	1,235
Индекс качества (жир: белок)	0,33	0,33	0,41	0,46
Содержание мясного белка без белка соединительной ткани (BEEFE), %	85,27	70,70	74,40	44,26

Полученные результаты показывают разные качественные характеристики МПМО по зонам сепарации и научно обосновывают возможность разделения мяса мехобвалки по категориям качества.

#### Исследование микроструктуры мяса механической обвалки

Учитывая разрушение структуры мышечной ткани при сепарации, являющейся показателем оценки ее качества в странах Европейского Союза [11], проведены гистологические исследования микроструктуры МПМО каждой зоны сепарации (табл. 3).

Таблица 3. Микроструктура мяса механической обвалки по зонам сепарации

Показатели микроструктуры	Зоны сепарации (от бункера)			
	1	2	3	4
Размер частиц, мм	3,0÷3,5	2,5÷3,0	1,0÷1,5	0,1 и менее
Состав: Мышечная ткань, объемных %; в том числе сохранившей структуру	до 85 75÷80	75÷80 70	60 45	50-55 25-30
Жировая ткань, объемных %; в том числе сохранившей структуру	менее 5 менее 5	7 7	10 10	10 до 10
Содержание клеток красного костного мозга	менее 5	до 10	20÷25	40-45

Полученные данные убедительно доказывают разную степень разрушения структуры тканей по зонам сепарации и являются основанием для обоснования категорий качества МПМО. Разработка оборудования нового поколения защищена патентом [12]. Завершается разработка аналогичного оборудования для дообвалки мясокостного сырья индейки. Внешний вид ММО индейки дифференцированной сортности приведен на рис.7 и 8.



Рис 7. ММО<sub>1</sub> индейки



Рис.8. ММО<sub>2</sub> индейки

### **Выводы**

1. Научно обоснована разработка отечественного прессы, обеспечивающего выработку МПМО ц/б двух категорий качества:

- МПМО<sub>1</sub> с выходом до 37,7% (от сырья), имеющего зернистую структуру с дисперсностью 3,0-3,5мм, массовой долей кальция – менее 0,1% и количеством ВЕЕФЕ (чистого белка) от 70,7% до 85,3%;

- МПМО<sub>2</sub> с выходом до 44%, имеющего тонкоизмельченную пастообразную структуру дисперсностью 1,5 мкм и менее, массовой долей кальция 0,15-0,16% и ВЕЕФЕ от 70,7% до 44,3%.

2. Разработанное оборудование позволяет вырабатывать МПМО дифференцированного качества в потоке на одном прессе, вместо 2-3 единиц (по технологии зарубежных стран).

3. Выделение доли МПМО повышенного качества позволит предприятиям значительно расширить ассортимент и качество готовых мясных изделий и увеличить прибыль.

### **Список литературы**

1. ГОСТ 31490-2012. Мясо птицы механической обвалки. Технические условия. [Текст].— Введ. 2013-07-01. —М.: Стандартинформ, 2014. — 12с.

2. ГОСТ 53599-2009 «Продукты переработки мяса птицы. Метод определения массовой доли кальция, размеров и доли костных включений [Текст].— Введ. 01.01.2011.— М.: Стандартинформ, 2010. — 13с.

3. ГОСТ Р 52197-2003 «Мясо и мясные продукты для детского питания. Метод определения размеров костных частиц [Текст].— Введ. 01.07.2015.—М.: Стандартинформ, 2014. — 6с.

4. ГОСТ Р 31479-2012. Мясо и мясные продукты. Метод гистологической идентификации состава [Текст].— Введ. 01.07.2013.—М.: Стандартинформ, 2012. — 6с.

5. Абалдова В.А., Остроух А.С. Кривая давления прессования в прессах механической обвалки серии Уникон /В.А. Абалдова, А.С. Остроух // — Труды ГУ ВНИИПП. Вып.35, М.: —2007.— 40с.

6. Абалдова В.А. О влиянии диаметра сепарирующих отверстий на гигиеническую безопасность мяса механической обвалки./ В.А. Абалдова, В.И. Овчаренко//. «Птица и птицепродукты».— 2013.— №2, —8с.

7. Абалдова В.А. Влияние диаметра отверстий сепарации импортных прессов на качество мяса механической обвалки/ В.А. Абалдова, В.В. Коренев// «Птица и птицепродукты».— 2013.— №3, С. 66-68

8. Абалдова В.А., Обоснование процесса механической обвалки мяса птицы в шнековых прессах/ В.А. Абалдова, Остроух А.С. // «Птица и птицепродукты».— М.: — 2008.— №5.— С.70-73

9. Чижилова Т.В. Машины для измельчения мяса и мясных продуктов/ Т.В. Чижилова.—М.: Легкая и пищевая промышленность.— 1982. —302с.

10. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть II / В.И. Ивашов.— Санкт-Петербург ГИОРД, —2007.— 458с

11. Нормативы (ЕК) №853/2004 Европейского Парламента и Совета Европы от 29 апреля 2004г. определяющие конкретные правила для продуктов животного происхождения

12. Патент на изобретение №2541406: МКП А 22С 17/04. Способ производства мяса механической обвалки разного качества и устройство для его осуществления// Мазур В.М., Абалдова В.А.; ГНУ ВНИИПП РАСХН—№2013141272/13, заявл. 10.09.2013; опубли. 10.02.2015; бюлл. №4.—11с.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: vniipp15@mail.ru

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Абрамова Л.С., д-р техн. наук, профессор,

Козин А.В., канд. хим. наук,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва)

**Аннотация:** Метод ядерного магнитного резонанса является перспективным для количественной характеристики качества пищевой рыбной продукции, позволяет комплексно оценить метаболический профиль и получить достоверную информацию о сырье, управлять процессами производства продукции с заданными свойствами.

**Ключевые слова:** рыбная продукция, ЯМР-спектроскопия, показатель качества, метаболиты.

Вопросы качества пищевой рыбной продукции, предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей, методическое обеспечение определения показателей качества до настоящего времени не решены на должном уровне и являются одной из наиболее острых и неурегулированных проблем в пищевой отрасли.

При решении этих проблем большие надежды возлагают на развитие «омик»-технологий: геномику, транскриптомику, протеомику и метаболомику [1]. Рыбу, как биологическую живую систему, можно представить в виде сложного взаимодействия потока веществ, энергии и информации между четырьмя основными уровнями - геном, транскриптомом, протеомом и метаболомом (рисунок 1). Метаболомика, наряду с остальными уровнями, занимает особое место, так как основное направление исследований посвящено систематическому изучению низкомолекулярных органических соединений - метаболитов, как промежуточных, так и конечных продуктов обмена, в жидкостях и тканях организма [2].

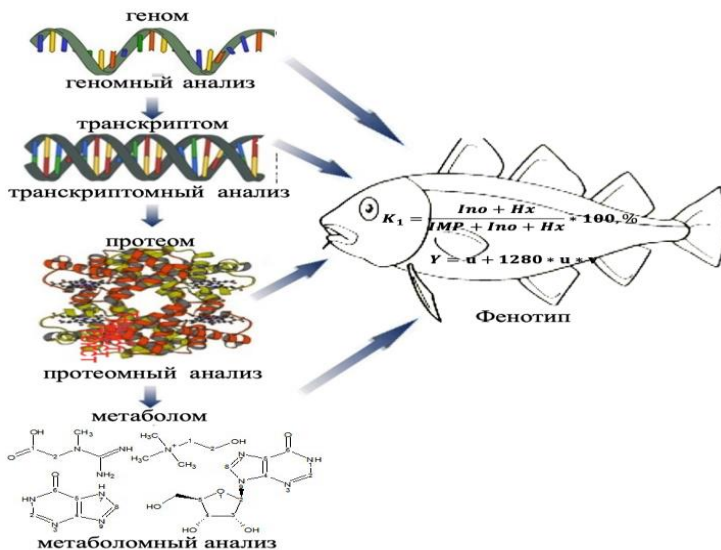


Рисунок 1 - Взаимосвязь генома, транскриптома, протеома и метаболома в живой системе

При изучении метаболома основная задача заключается в выявлении биомаркеров – количественных показателей, отражающих взаимодействие организма с внешним фактором химической, физической или биологической природы, в том числе при автолитических и бактериальных процессах, происходящих при хранении рыбного сырья после вылова (рисунок 2).

Для определения биомаркеров могут быть использованы методы ЯМР-спектроскопии (ЯМР) и хромато-масс-спектрометрии. Однако метод ЯМР по многим параметрам является более предпочтительным, так как не деструктивен, обладает высокой воспроизводимостью и позволяет получить, как качественную, так и количественную информацию о химически разнообразных соединениях самых разных классов [3, 4]. Минимальные требования к пробоподготовке и отсутствие стадии дериватизации - важные преимущества ЯМР метода.





Рисунок 2 - Посмертные изменения, происходящие в рыбе при хранении [5]

В нашем исследовании мы использовали метаболомный подход для оценки качества мороженых трески (*Gadus morhua*), минтая (*Theragra chalcogramma*), пикши (*Melanogrammus aeglefinus*), нерки (*Oncorhynchus nerka*), кижуча (*Oncorhynchus kisutch*), кеты (*Oncorhynchus keta*) и горбуши (*Oncorhynchus gorbusha*) различных дат изготовления. Для определения биомаркеров в семействе тресковых рыб и дальневосточных лососевых рыб проведен анализ основных соединений в ЯМР-спектрах экстрактов мышечной ткани указанных видов рыбного сырья. На рисунке 3 представлен  $^1\text{H}$ -ЯМР спектр экстракта мышечной ткани филе трески мороженого.

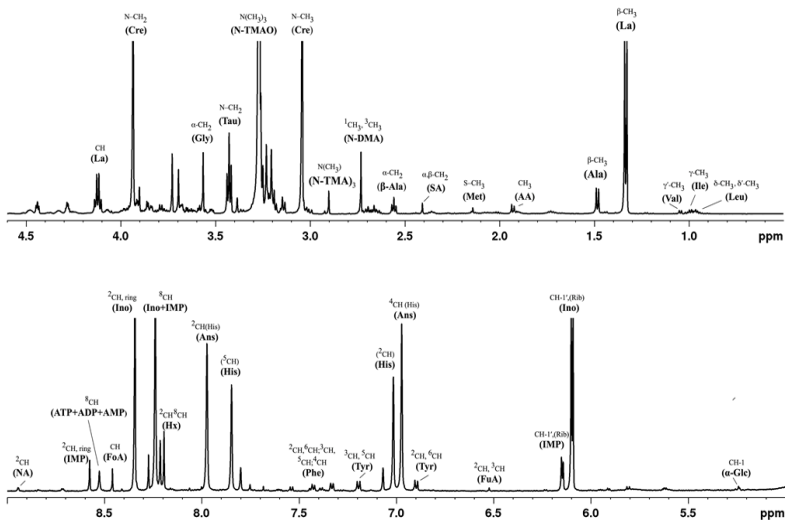


Рисунок 3 -  $^1\text{H}$ -ЯМР спектр экстракта мышечной ткани филе трески в трихлоруксусной кислоте. В скобках - типы протонов при соответствующем химическом сдвиге (ppm). Обозначения: Leu-лейцин; Пе-изолейцин; Val-валин; La-молочная кислота; Ala-аланин; AA-уксусная кислота; Met -метионин; SA- янтарная кислота;  $\beta$ -Ala-  $\beta$ -аланин; N-DMA-диметиламин; N-TMA - триметиламин; Cre - креатин/фосфокреатин; N-TMAO- триметиламиноксид; Tau- таурин; Gly- глицин;  $\alpha$ -Glc-  $\alpha$ -глюкоза; Ino - инозин; IMP- инозинмонофосфат; FuA- фумаровая кислота; Tyr- тирозин; Ans- ансерин; His – гистидин; Tug- тирозин; Phe- фенилаланин; Hx- гипоксантин; Ino-инозин; FaA- муравьиная кислота; NA-никотиновая кислота.

На основании данных интегральных интенсивностей инозина, инозин-5'-монофосфата, гипоксантина рассчитаны значения коэффициентов качества  $K_1$  (таблица 1) по формуле, приведенной в работе [10] и на рисунке 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов качества рыбного сырья

№ образца	Наименование образца	Значения интегральной интенсивности сигнала соединения, у.е.			K <sub>1</sub> , %
		Инозин (Ino) 8,54 ppm	Гипоксантин (Hx), 8,23 ppm	Инозин-5'-монофосфат (IMP), 8,57 ppm	
1	Филе трески	8,08	1,57	1,01	90,5
2	Филе минтая нарезанное	5,39	2,00	3,72	66,5
3	Филе пикши	2,39	1,73	10,99	27,3
4	Филе трески	4,65	1,15	6,32	47,9
5	Филе пикши	3,75	2,34	7,24	45,7
6	Филе трески дальневосточной	5,5	2,42	4,71	62,7
7	Нерка потрошенная	5,88	1,68	9,77	43,6
8	Кижуч потрошенный	5,77	1,02	14,14	32,4
9	Кета потрошенная	8,37	2,79	4,23	72,5
10	Горбуша с головой	5,42	1,42	9,05	43,0
11	Филе трески	6,21	2,55	2,66	76,7
12	Филе минтая без кожи	4,88	1,17	6,24	49,2
13	Горбуша без головы	9,61	2,75	6,46	65,7

Величина K<sub>1</sub> свидетельствует о глубине биохимических изменений, происходящих в сырье, в зависимости от условий его хранения и определяет его качество. Более высокая глубина биохимических изменений, а следовательно и более высокое значение K<sub>1</sub> показывает потерю качества рыбного сырья, хорошо коррелирует с ухудшением его органолептических показателей, появлением признаков порчи.

Значение  $K_1$  более 80% является предельным порогом качества, при котором рекомендуется отказ от употребления данной продукции для пищевых целей. Установлено, что коэффициент качества  $K_1$  хорошо коррелирует с органолептическими показателями продукции, которые были рассчитаны с использованием математической зависимости интегральной интенсивности вкуса (умами) от содержания глутаминовой кислоты и инозин-5'-монофосфата, с использованием следующей формулы [6]:

$$Y = u + 1218 * u * v \quad (1)$$

где  $u$  и  $v$  - концентрации глутаминовой кислоты и инозин-5'-монофосфата в экстракте, соответственно,  $Y$  - интенсивность вкусовых ощущений (умами), которая выражается как эквивалентная концентрация глутаминовой кислоты.

Показано, что с потерей качества продукции, то есть с увеличением значения  $K_1$ , интенсивность вкусовых ощущений (умами) снижается. При этом у тресковых и лососевых видов рыб происходит накопление диметиламина и триметиламина, которые придают рыбе специфический неприятный запах.

ЯМР-спектроскопия позволяет изучить метаболический профиль и дать оценку «химического» качества рыбной продукции. Путем комплексных исследований и корреляции с органолептическими показателями, оценкой пищевой ценности и технологических свойств можно получать достоверную информацию о сырье и управлять процессами производства продукции с заданными свойствами.

Список литературных источников

1. Chapter Six - Use of Foodomics for Control of Food Processing and Assessing of Food Safety/Josić D [et al.] //Advances in Food and Nutrition Research. 2017.- Vol. 81.- P. 187-229.
2. Метаболомика: на пути интеграции биохимии, аналитической химии, информатики/ Гончаров Н.В. [и др.] // Журнал современной биологии. 2015. -Т.135.- №1.- С. 3-17.
3. Kaneko G., Ushio H., Ji H. Application of magnetic resonance technologies in aquatic biology and seafood science // Fisheries Science. 2019. -Vol. 85(1). - P.1-17.
4. Holistic Analysis Enhances the Description of Metabolic Complexity in Dietary Natural Products/ Simmler C., [et al.]. American Society for Nutrition. // American Society for Nutrition. Adv. Nutr 2016.-V.7.- P.179–89.

5. Абрамова Л.С., Козин А.В. Метод ЯМР-спектроскопии для оценки показателей качества пищевой рыбной продукции // Контроль качества продукции. 2018. - № 10.- С. 56-61.

6. Yamaguchi S. The Synergistic Taste Effect of Monosodium Glutamate and Disodium 5'-Inosinate // Journal of Food Science. 1967. -V 32.-P.- 473-478.

**Для контактов с авторами:**

Абрамова Любовь Сергеевна e-mail: abramova@vniro.ru

Тел. +7-915-064-77-04; +7-499-264-35-91

Козин Андрей Валерьевич e-mail: kozin82a@gmail.com

Тел. 8-916-102-93-87.

УДК 637.522/.54

DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-21-27

**РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ИННОВАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ЯИЧНЫХ  
КОМПОНЕНТОВ И ИХ КОМПОЗИЦИЙ**

Агафоновичев В.П., д-р техн. наук,

Махонина В.Н., канд. техн. наук

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

**Аннотация:** В статье систематизированы результаты исследований свойств мяса птицы, яичных продуктов и процессов их переработки, выполненных ВНИИПП, которые являются научной основой инновационных технологий продуктов из мяса птицы, яичных компонентов и их композиций.

**Ключевые слова:** мясо птицы; яичные продукты: меланж, белок, желток; пищевая ценность, функционально – технологические свойства; посол; замораживание; варка.

**Введение**

Мясо птицы и птичьих яйца как сырье для производства пищевых продуктов весьма перспективны, поскольку обладают значительным

полезным потенциалом (высокой пищевой ценностью и приемлемой стоимостью).

Данные виды сырья животного происхождения могут достаточно просто переводиться в сырьевую группу, предназначенную для производства продуктов функционального питания, путем прижизненного обогащения физиологически необходимыми пищевыми веществами и ингредиентами. Актуальность производства указанных продуктов полностью соответствует Государственной политике в области здорового питания.

Целью данной статьи является представление в систематизированном виде разработанных во ВНИИПП научных основ инновационных технологий продуктов из мяса птицы, яичных компонентов и их композиций.

#### **Метод исследований**

В основу содержания данной статьи положен метод классификации выполненных исследований по критерию функциональности. Принятая классификация обусловлена необходимостью достижения поставленной цели.

#### **Результаты исследований**

**Объекты исследований:** мясо птицы, яичные продукты (меланж, белок, желток), процессы переработки данных объектов (посол, замораживание, варка, копчение, сушка).

Выполненные исследования классифицированы на три направления.

#### **Направление исследований №1 – Пищевая и биологическая ценность мяса птицы и яичных продуктов**

**Научная новизна:** выполнен анализ химического и морфологического состава широкого ассортимента тушек птицы и их частей, результаты которого положены в основу определения коэффициентов их потребительной стоимости /1/; выполнено сравнение биологической ценности и аминокислотного состава мяса птицы и яичных продуктов с другими видами мясного сырья, результаты анализа которого использованы при разработке новых продуктов /2/; произведена систематизация птичьего мясного сырья по соотношению в нем белка, жира и воды (Б/Ж/В) с целью использования данного соотношения для обеспечения целенаправленного формирования оптимального состава колбасных фаршей /3/.

**Практическая полезность:** разработан и запатентован количественный метод оценки качества мяса птицы на основе коэффициентов потребительной стоимости тушек птицы и их частей /4/; разработан

расчетный метод формирования мясного сырья с использованием соотношения Б/Ж/В для составления фаршей вареных колбас /3/; разработан научный подход к определению сорта мяса птицы и птицепродуктов /5/; результаты исследований вошли в Справочники по пищевой и биологической ценности мяса птицы, яиц и яичных продуктов /6, 7/.

**Направление исследований №2 – Функционально – технологические свойства (ФТС) мяса птицы и яичных продуктов как компонентов продуктов, изготовленных на их основе**

*Научная новизна:* выявлены зависимости реологических характеристик мяса птицы от условий посола (продолжительности посола и концентрации посолочного вещества) /8/; определены показатели кинетики процесса замораживания и изменения агрегатного состояния для яичных продуктов /9/; систематизированы технологические параметры, влияющие на функциональные свойства яичных продуктов /10/; получены новые знания о процессе улучшения функциональных свойств яичных продуктов путем их ферментативной обработки /11/; определены зависимости выхода частей бройлеров и влагосвязывающей способности мяса птицы от концентрации хлорида натрия и продолжительности процесса посола /12/.

*Практическая полезность:* результаты исследований использованы при разработке инновационных технологий производства продуктов из мяса птицы, яиц и их композиций. Например, были найдены режимы ферментативной обработки, позволяющие улучшить функциональные свойства яичных продуктов - белка и желтка, которые включены в содержание ГОСТ Р 55285-2012 «Продукты яичные жидкие и сухие пищевые ферментированные. Технические условия»; на основании результатов, полученных в ходе исследований процесса растворимости сухого яичного меланжа, разработан ГОСТ Р 56382-2015 «Российское качество. Меланж сухой с повышенной растворимостью. Технические условия».

**Направление исследований №3 – Влияние параметров технологических процессов на свойства перерабатываемых объектов и готовой продукции.**

*Научная новизна:* выявлено влияние пастеризации и условий хранения на степень сохранности селена и витамина Е в жидком яичном меланже, данные о котором использованы при разработке технологии производства меланжа, обогащенного селеном и витамином Е /13/; установлено влияние температуры куриных яиц на сохранение ими диетических свойств /14/; получены данные о воздействии параметров процессов посола, копчения (вяления) и сушки на формирование за-

щитного барьера (активности воды) в отдельных частях гусяного мяса применительно к разработке технологии солено-копченых продуктов /15/.

**Практическая полезность:** разработана и запатентована /16/ технология производства жидкого яичного меланжа, обогащенного селеном и витамином Е (ТУ 9219-516-2347684-2015 «Меланж яичный жидкий охлажденный с селеном и витамином Е» и ТУ 10.89.12-142-23476484-2017 «Желток яичный жидкий охлажденный с селеном и витамином Е»); разработана и запатентована /17/ технология яичного рулета (ТУ 9219-510-2347684-12 «Рулет яичный. Технические условия»); разработана и запатентована технология производства солено-копченых продуктов из мяса птицы /18/; разработана математическая модель процесса варки объектов цилиндрической формы /19/.

### **Обсуждение результатов**

Результаты выполненных исследований позволяют целенаправленно осуществлять технологические приемы в ходе изготовления новой продукции из мяса птицы, яичных компонентов и их композиций.

Приведем некоторые примеры.

В ходе исследований разработан способ оценки потребительских свойств мяса птицы с помощью определенных количественных критериев (мышечно-костный индекс - МКИ, индекс мясной наполненности – ИМН, индекс качества мяса – ИКМ, коэффициент энергетической ценности – КЭЦ, доля чистого белка – ЧБ, показатель качества белка – ПКБ) /1,4/.

Данный подход позволяет оценивать потребительские свойства мяса птицы с помощью единого интегрального показателя, включающего указанные критерии, и на этой основе оптимально (наилучшим образом) использовать различные части тушек птицы, опираясь на их количественные специфические характеристики.

Авторами разработан метод /3/, позволяющий оперативно, путем выполнения несложных расчетов, используя в качестве исходных данных некоторые из указанных критериев (например, индекс ИКМ), подбирать мясное сырье (могут быть приготовлены смеси различных видов сырья) для составления колбасного фарша с заданным соотношением его базовых компонентов: белка, жира и воды (Б/Ж/В).

С помощью указанного метода стало возможным обеспечивать заданное соотношение Б/Ж/В в колбасном фарше при использовании различных видов мясного сырья и их смесей, что значительно упрощает решение задачи оптимального подбора сырья на стадии составления фарша.



В результате исследований были получены данные, позволяющие выявить изменение агрегатного состояния замороженных яичных компонентов в составе колбасного фарша в зависимости от массы частицы, температуры фарша и продолжительности процесса его перемешивания /9/.

В состоянии покоя относительно окружающего их фарша замороженные частицы яичных компонентов купируются мясным фаршем (диффузия их жидкой фазы в окружающую среду не происходит) и затем коагулируют в процессе термообработки.

В стадии перемешивания поверхность замороженных частиц размораживается. Получаемая в результате жидкая часть яичного компонента перемешивается с мясным.

Оставшиеся после окончания процесса перемешивания, замороженные части яичных компонентов, купированные окружающим фаршем, в результате термообработки коагулируют и превращаются в локальные частицы в окружении фарша, образуя рисунок на разрезе изделия.

### **Заключение**

Приведенные примеры, полученных в результате выполненных исследований, знаний о механизмах процессов некоторых стадий технологий продуктов из мяса птицы, яичных компонентов и их композиций показывают высокий инновационный потенциал данного комплекса работ, который далеко не исчерпывается указанными примерами.

Приведенные в статье результаты исследований являются научной базой для разработки инновационных технологий продуктов из мяса птицы, яичных компонентов и их композиций.

### **Список литературы**

1. Гушин В.В. Определение мясных индексов качества потрошенных тушек цыплят-бройлеров и их частей / В.В. Гушин, В.Н. Махонина // Птица и птицепродукты. - 2010. - № 6. - С. 50-53.
2. Агафонов В.П. Значение куриных яиц в составе мясо-яичных продуктов / В.П. Агафонов, В.Н. Махонина // Птица и птицепродукты. 2018. - № 5. - С. 49-52.
3. Агафонов В.П. Расчетный метод формирования мясного сырья для составления фаршей вареных колбас / В.П. Агафонов, В.И. Махонина // Птица и птицепродукты. – 2019. - № 3. – С. 50-52.
4. Махонина В.Н. Способ определения качества и потребительской стоимости мяса птицы / В.Н. Махонина, В.В. Гушин // патент на изобретение RUS 2508540. - 24.07.2012

5. Махонина В.Н Научный подход к определению сорта мяса птицы и птицепродуктов / В.Н. Махонина, В.П. Агафонов // Теория и практика переработки мяса. - 2017. - Т. 2. - № 4. С. 114-128.

6. Фисинин В.И. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов / В.И. Фисинин, В.В. Гушин, В.С. Лукашенко, В.П. Агафонов, А.Л. Штеле, М.А. Лысенко, А.Н. Шевяков // Справочник. – Сергиев Посад. – 2013.- С.28.

7. Фисинин В.И. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы / В.И. Фисинин, В.В. Гушин, В.С. Лукашенко, В.Н. Махонина, М.А. Лысенко, А.Н. Шевяков // Справочник. - Сергиев Посад. - 2013. – С. 87.

8. Махонина В.Н Изменение реологических свойств частей цыплят-бройлеров при мокром посоле / В.Н. Махонина, Д.А. Росликов, В.Д. Косой // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 5. - С. 55-58.

9. Агафонов В.П. Изменение агрегатного состояния яичных продуктов при замораживании и кинетика процесса / В.П. Агафонов, В.Н. Махонина, И.С. Дмитриенко, В.В. Корнев, Д.А. Росликов, А.И. Цветков // Птица и птицепродукты. - 2018. - № 6. - С. 21-23.

10. Агафонов В.П. Функциональные свойства яичных продуктов / Агафонов В.П., Петрова Т.И., Махонина В.Н., Дмитриенко И.С. // Птица и птицепродукты. - 2016. - № 6. - С. 52-54.

11. Агафонов В.П. Белок и желток яичные сухие с улучшенными функциональными свойствами / В.П. Агафонов, С.С. Кругалев, Т.И. Петрова, А.И. Каренин. // Птица и птицепродукты. - 2006. - № 3. - С. 48-50.

12. Махонина В.Н, Изменение выхода и водосвязывающей способности отдельных частей цыплят-бройлеров в зависимости от концентрации хлорида натрия и длительности посола / В.Н. Махонина, В.В. Корнев, Д.А. Росликов // Сборник научных трудов ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии. – Ржавки. - 2012. - С. 49-62.

13. Агафонов В.П Влияние пастеризации и хранения яичного меланжа на содержание в нем селена и витамина Е / В.П. Агафонов, Т.И. Петрова, И.С. Дмитриенко // Птица и птицепродукты. - 2015. - № 5. - С. 55-57.

14. Агафонов В.П. Охлаждение свежих куриных яиц - важный фактор сохранения их ценных свойств / В.П. Агафонов, Т.И. Петрова, А.И. Цветков, И.С. Дмитриенко // Птица и птицепродукты. - 2014. - № 5. - С. 45-47.

15. Махонина В.Н. Изучение параметров процессов посола, копчения (вяления) и сушки отдельных частей гусяного мяса для разра-

ботки технологии солено-копченых продуктов / В.Н. Махонина, Д.А. Росликов, В.В. Корнев // Сборник научных трудов . ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии. - Ржавки. - 2015. - С. 31-40.

16. Агафоновичев В.П. Способ получения жидкого меланжа из обогащенных куриных яиц / В.П. Агафоновичев, Т.И. Петрова, И.С. Дмитриенко // патент на изобретение RUS 2589226. - 10.04.2015.

17. Агафоновичев В.П. Способ получения яичного рулета "длинное яйцо" / Агафоновичев В.П., Петрова Т.И., Дмитриенко И.С., Кругалёв С.С.// патент на изобретение RUS 2515232. - 28.09.2012.

18. Махонина В.Н. Способ производства сырых продуктов из мяса птицы / В.Н. Махонина, В.П. Агафоновичев, В.В. Корнев, Д.А. Росликов, А.И. Цветков // патент на изобретение RUS 2520018. - 11.01.2013

19. Агафоновичев В.П. Математическая модель процесса варки яичного рулета /В.П. Агафоновичев, Т.И. Петрова, С.С. Кругалев, И.С. Дмитриенко // Птица и птицепродукты. - 2012. - № 6. - С. 52-55.

**Для контактов с авторами:**

e-mail: av@dinfo.ru

e-mail: mahonina506@mail.ru

*УДК 664.2.03:664.66:634*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-27-32*

## **СУХОЙ КОРМ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ НА КРАХМАЛ**

Андреев Н.Р., д. т. н., член-корр. РАН, Носовская Л.П., Адикаева Л.В., Голионко Е.О., Гольдштейн В.Г., к. т. н.

Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** Разработана безотходная технология переработки зерна тритикале на крахмал. Технологический процесс предусматривает использование целлюлолитических ферментов для разрушения – глюканов, арабиноксиланов, пектинов и других специфических углеводов. Соотношение углеводных и белковых компонентов в сухом

тритикалевым корме позволяет создать высокую питательную ценность.

**Ключевые слова:** зерно тритикале, тритикалевый корм, ферментный препарат, крахмал, вторичные продукты.

Зерно тритикале все шире используют в качестве компонента комбикормов [1, 2], заменяя им зерно пшеницы [3, 4]. Уровень сырой клетчатки в зерне тритикале ниже, чем в пшенице, на 0,2 % [5]. Установлена эффективность использования зерна тритикале при откорме свиней [6, 7], молодняка крупного рогатого скота [4], птицы [3, 4, 5, 8] и рыб [9]. Обобщенные данные большинства исследователей характеризуют его как фактор повышения продуктивности животных и снижения затрат корма на единицу продукции, хотя в отдельных случаях наблюдается и обратная тенденция. Значительно повысить перевариваемость основных питательных веществ, продуктивность и мясные качества животных, а также снизить затраты корма на единицу продукции можно путем обогащения комбикормов с зерном тритикале ферментными препаратами и ферментно-пробиотическими добавками [10].

Известно, что в традиционных рецептах комбикормов доля зерновых компонентов составляет 60-80% [11], что зачастую служит причиной несбалансированности белковых компонентов корма по аминокислотному составу. Следует также отметить, что в рационах высокопродуктивных жвачных животных важное место занимают не только белки, но и сахара. При этом дефицит легкоусвояемых углеводов в кормах может достигать 40-50% [12, 13].

С целью создания безотходной технологии производства крахмала и крахмалопродуктов из нетрадиционного зернового, сырья методом биоконверсии во ВНИИ крахмалопродуктов проведены исследования по переработке зерна тритикале на крахмал и вторичные продукты с использованием ферментных препаратов.

#### **Условия, материалы и методы**

**Материалы:** зерно тритикале (ГОСТ Р 53899-2010 Тритикале кормовое. Технические условия); корм кукурузный сухой (ОАО Хоботовское предприятие «Крахмалопродукт»). В ходе исследований использовали ферментный препарат Viscoferm.

**Методы.** Исследования проводили с учетом требований международной организации по стандартизации ISO (ИСО): массовую долю белка определяли на приборе К-424 (ГОСТ 10842); крахмала (ГОСТ 10845) – с использованием поляриметра Polartronic-N; золы – по ГОСТ 7698; массовую долю влаги (ГОСТ 13586.5-2015

зерно метод определения влажности) – с использованием весового влагомера MF-50, жира – по методу Сокслета (ГОСТ 29033) на приборе Büchi Extraction System D-811. Переработка зерна осуществлялась по методу «завод на столе» [14].

Образцы тритикалевого сухого корма получали в лабораторных условиях по схеме, показанной на рис. 1.

### Результаты и обсуждение

При реализации предложенного технологического процесса переработки зерна тритикале на крахмал в качестве вторичных продуктов образуются тритикалевая мезга, жидкий экстракт и крахмал Б (табл. 1).

Таблица 1 – Химические характеристики вторичных продуктов, полученных при переработке зерна тритикале на крахмал

Продукт	Сухое вещество, %	Массовая доля, % СВ		
		крахмала	жира	белка
Мезга сырая	35-40	11-13	2-3	7-9
Экстракт жидкий	8-12	–	–	23-26
Крахмал Б	38-40	47-59	0,2-0,3	36-53

Тритикалевый экстракт, полученный после замачивания зерна, характеризуется низким содержанием сухих веществ, поэтому для использования в качестве корма его необходимо сгустить до концентрации 40-50% СВ на вакуум-аппарате.

В тритикалевом экстракте массовая доля белка высокая для зерновых экстрактов: 21 – 25% СВ, массовая доля редуцирующих сахаров также значительная: 12 – 18%. Кислотность, изменяющаяся в пределах 2,0 – 2,7 мл 0,1 н раствора NaOH свидетельствует о незначительных микробиологических процессах в процессе замачивания. Экспериментально установлено, что экстракт легко сгущается до концентрации 45-50% СВ, при продолжении этого процесса на греющей поверхности образуются отложения минеральных солей, а затем начинают подготавливать органические соединения.

Таблица 2 – Качественные показатели сухого тритикалевого корма и сухого кукурузного корма

Наименование показателя	Тритикалевый корм	Кукурузный корм
влажность (не более), %	15,0	9,0 - 11,0
массовая доля в пересчете на абсолютно сухое вещество, %: сырого протеина	24,0 - 27,0	20,0 - 22,0
сырой клетчатки	32,5 - 34,4	12,5
углеводов (крахмал и редуцирующие вещества)	21,6 - 23,8	26,0 - 32,0
сырого жира	4,5 - 6,1	3,5 - 4,0
небелковых азотистых веществ	2,7 - 4,2	не определяли
общей золы	6,9 - 7,7	4,2 - 7,0

Тритикалевый корм (табл. 2) отличается от кукурузного лучшими показателями содержания протеина на 4 – 5%, так как в тритикалевом в качестве одного из ингредиентов используется глютен, как один из компонентов крахмала Б. В кукурузокрахмальном производстве глютен вырабатывается как отдельный продукт. Массовая доля жира в тритикалевом корме также выше, чем в кукурузных кормах на 1 – 2%, так как при производстве крахмала из тритикале зародыш не выделяют в качестве отдельного продукта. Повышенное содержание клетчатки в тритикалевом корме на 20 – 22% обусловлено большей величиной этого показателя в зерне тритикале, а также тем, что при производстве крахмала из кукурузы значительная часть клетчатки удаляется при отделении зародыша.

Для эффективного использования питательных веществ рациона содержание сахара и крахмала должно находиться в определенных соотношениях с концентрацией протеина. В сухом тритикалевом корме получаем углеводно-протеиновое соотношение 0,85 – 0,89.

### **Выводы**

В результате исследований, проведенных в 2009-2015 гг., во ВНИИ крахмалопродуктов разработана безотходная технология переработки зерна тритикале на крахмал.

Определен основной химический состав вторичных продуктов переработки зерна тритикале на крахмал.

Предложена и апробирована в лабораторных условиях технология изготовления сухого тритикалевого корма с использованием всех вторичных продуктов производства тритикалевого крахмала. Изучен основной химический состав сухого тритикалевого корма.

### **Литература**

1. Касынкина О.М. Новая культура – озимая тритикале для эколого-экономического кормопроизводства // Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Пензенской ГСХА и 200-летию Пензенской губернии «Агроэкологические аспекты повышения эффективности сельскохозяйственного производства». – Пенза, 2001. – С.73–74.

2. Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е. Кормовая ценность тритикале озимой // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2015. – № 8. – С.203–210.

3. Тритикале – достойный конкурент пшенице при производстве бройлерных комбикормов / Г.Г. Нуриев, Е.С. Боровик, С.И. Шепелев, В.В. Мамеев // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 3. – С. 55–62.

4. Фицев А.И., Косолапов В.М. Использование нетрадиционных зернофуражных культур в кормлении молодняка крупного рогатого скота и птицы // Проблемы биологии продуктивных животных. 2009. – № 3. – С. 55–62.

5. Боровик Е.С. Эффективность использования тритикале в кормлении цыплят-бройлеров: автореф. диссертации канд. сельскохозяйственных наук. – Брянск, 2013. – 109 с.

5. Бахурец А.П., Бахурец И.А., Семенченко С.В. Зерно тритикале при откорме свиней // Материалы международной научно-практической конференции «Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства». Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет". – п. Персиановский, 2015. – С. 15–20.

7. Измestьев В.М., Максимова Р.Б. Использование зерна тритикале при откорме свиней // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – №3 (46). – С. 55–59.

8. Гулиц А.Ф. Использование зерна тритикале в рационах гусей. Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции // Сб. статей по материалам Международной научно-практической конференции. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – С. 255–259.

9. Тритикале – новый компонент комбикормов для рыб / М. Щербина, О. Бондаренко, И. Салькова, Т. Сазонова, Е. Попов // Комбикорма. –2016. –№2. – С. 58–62.

10. Кононенко С.И. Проблемы и перспективы использования тритикале в кормлении // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. –№116.– С. 826–854.

11. Гриб С.И., Булавина Т.М., Хатетовский Ю.Ф. Тритикале – ценная зернофуражная культура // Вестник семеноводства в СНГ.– 2009. – №1. – С.17–19.

12. Красильников О.Ю. Возможности альтернативного кормопроизводства в России // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. –2011. –№ 7. – С. 21–25.

13. Переработка зерна на кормовые сахара для животных / К.Я. Мотовилов, Н.А. Шкиль, В.В. Аксенов, А.И. Адонин, Г.Ф. Пиденко, А.Ю. Ромазанов, Д.Н. Лукьяненко // Достижения науки и техники АПК. –2012. –№ 10. – С.43–45.

14. Л.П. Носовская, Л.В. Адикаева, В.Г. Гольдштейн. Изучение использования инновационной низкопентозанной озимой ржи как сырья для производства крахмала и крахмалопродуктов // Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал. –2018. – №7.– С. 83–85.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: 6919486@mail.ru

*УДК 006.1*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-32-35*

## **РИСКИ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ АПК**

Белякова З.Ю., к.т.н.  
ФГАНУ «ВНИМИ»

**Аннотация:** Неопределенность в установлении и выполнении требований к продукции приводит к неопределенности требований качества и безопасности объекта стандартизации, что характеризует связанный с ним риск. В статье рассмотрены потенциальные риски при проектировании документов по стандартизации для продукции АПК.



**Ключевые слова:** Потенциальные риски, стандартизация, документы по стандартизации, продукция АПК

Во всех странах развитие государственного хозяйства, повышение эффективности производства, улучшение качества продукции и рост уровня жизни в целом связаны с применением различных форм и методов стандартизации. Основываясь на последних достижениях науки, техники и практического опыта, она определяет прогрессивные и оптимальные решения многих народнохозяйственных, отраслевых и внутрипроизводственных задач [1].

В соответствии с Руководством ISO/IEC Guide 2:2004 «Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь» стандартизация – это деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач. Основные задачи стандартизации определены Федеральным законом РФ № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

В таком контексте деятельность по стандартизации является системной, многогранной и требующей проведения научных исследований. Результатом осуществления этой деятельности является разработка документов по стандартизации – документ, в котором для добровольного и многократного применения устанавливаются общие характеристики, правила и общие принципы объекта стандартизации. К ним относятся: документы национальной системы стандартизации (национальные стандарты, в т.ч. предварительные), общероссийские классификаторы, стандарты организации (СТО), в т.ч. технические условия (ТУ), а также своды правил и документы по стандартизации, устанавливающие обязательные требования в отношении особых объектов стандартизации (№ 162-ФЗ, ст. 6).

Проектирование документа по стандартизации любого уровня является достаточно емким процессом, результативность которого обеспечивается качеством и полнотой собранной информации об объекте, наличием соответствующего опыта и квалификацией рабочей группы, согласованностью действий сторон, принятием управленческих решений, материальными ресурсами и т.п. Порядок разработки и утверждения национальных и предварительных стандартов установлен № 162-ФЗ. Нормативная база РФ включает систему стандартов, устанавливающих единые требования к оформлению и изложению документов по стандартизации, в том числе комплекс основополагающих стандартов

для разработки национальных и межгосударственных стандартов, систему стандартов для разработки конструкторской документации, стандарты на разработку и оформление стандартов организаций и технических условий. Представленные в них требования формируют комплексный подход, который подразумевает, что документы по стандартизации будут иметь единую унифицированную форму. Разработчику документа необходимо с достоверной точностью описать стандартизуемый объект. Очевидно, что при разработке документа вероятны рисковые ситуации, которые в дальнейшем могут привести к нежелательным последствиям – убыткам/потерям, информационной недостоверности, небезопасности готового продукта.

Безусловно, при разработке национального (ГОСТ Р) или межгосударственного (ГОСТ) стандарта возникновение риска недостоверности маловероятно, поскольку процесс требует соблюдения определенной процедуры, включающей несколько этапов публичного обсуждения и согласования, осуществляется с привлечением широкого круга специалистов и высококвалифицированных экспертов. Утверждение самого документа возможно только после достижения консенсуса всеми заинтересованными сторонами [2, 3].

Документы другого иерархического уровня, такие как СТО или ТУ, имеют более упрощенную процедуру разработки. Процедура согласования этих документов с третьей стороной в настоящее время не является обязательной, поэтому зачастую разработчики СТО и ТУ не прибегают к экспертизе документа, тем самым возлагая на самих себя полную ответственность за «качество» и информационную достоверность документа, описывающего продукцию, товар или услугу.

Вне зависимости от иерархического уровня документа по стандартизации, каждый из этапов его проектирования сопряжен с вероятностью рисковых ситуаций, связанных с ошибочными действиями разработчика на этапе планирования и разработки документа, возникающих в результате влияния различных факторов. Существуют как внутренние, так и внешние факторы риска, влияющие на разработку документа по стандартизации.

Идентификация потенциальных рисков позволила выявить наиболее актуальные при проектировании документов по стандартизации: информационная недостоверность; несоответствие документа или объекта регламентированным требованиям; нарушение установленной процедуры стандартизации; несоответствие принципам стандартизации.

В сфере АПК последствия наступления рискового события можно условно разделить на три группы. Для разработчика документа по стандартизации последствием риска является то, что документ не будет утвержден, т.е. его обязательства перед заказчиком не будут выполнены. Риском потребителя (государство в этом контексте также рассматривается как потребитель) будет отсутствие информационной безопасности, введение потребителя в заблуждение и причинение вреда его жизни и здоровью. К рискам производителя можно отнести убытки от некачественно изготовленного или идентифицированного продукта, произведенного по документу, невозможности выведения продукции на рынок, необходимости дополнительных средств на доработку документа и возмещение причиненного вреда и пр.

Применение риск-ориентированного подхода в стандартизации продукции АПК позволяет минимизировать потенциальные риски при разработке документов по стандартизации и получить наибольший возможный эффект от внедрения документов в производственную деятельность.

#### **Список литературы:**

1. Кошечкина И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. – 416 с. – (Профессиональное образование).

2. Макеева И.А., Дунченко Н.И., Белякова З.Ю., Пряничникова Н.С., Стратонова Н.В., Волошина Е.С. Стандартизация сырья и продуктов животного происхождения: Учебник / И.А. Макеева, Н.И. Дунченко, З.Ю. Белякова, Н.С. Пряничникова, Н.В. Стратонова, Е.С.Волошина. М.: Типография, 2017. – 124 с.

3. Макеева И.А., Технология разработки стандартов и нормативной документации: Учебное пособие / И.А. Макеева, Н.И. Дунченко, З.Ю. Белякова, Н.С. Пряничникова, Н.В. Стратонова, М.А. Гинзбург, К.В. Михайлова. Типография, 2017. – 149с.

**Для контакта с автором:**  
e-mail: [pryanichnikova@vnimi.org](mailto:pryanichnikova@vnimi.org)

## ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ – ВАЖНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Беспалова Е.В., аспирант

РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Республика Беларусь

**Аннотация:** В данной статье рассматривается показатель качества молочной сыворотки – термостабильность. Исследовали изменение ТС от вида сыворотки, содержания в ней сухих и минеральных веществ.

**Ключевые слова:** термостабильность, сыворотка молочная, деминерализация, тепловая проба

В настоящее время все предприятия молочной промышленности значительное внимание уделяют энергетической и промышленной эффективности в процессах переработки сырья. При рациональном использовании сырьевых ресурсов на принципах безотходных технологий высокий экономический эффект гарантирован, когда речь идет о таком продукте, как сыворотка, получаемая при производстве белковых продуктов. На сегодняшний день сыворотку применяют в различных категориях продуктов: сухие и сгущенные молочные продукты, многокомпонентные молочные продукты, детское питание, кондитерская промышленность и др.

Для выработки молочных продуктов с заданными свойствами особое внимание следует уделять характеристикам сырья. В условиях повышенных требований потребителей к качеству продукта необходима строгая сортировка молочного сырья по термостабильности (ТС). Актуальность определения данного критерия качества не вызывает сомнений, так как является показателем их пригодности к интенсивной тепловой обработке и получению конечных продуктов с заданными свойствами. Стойкость белков при нагревании – одна из важных и не решенных до конца проблем, имеющих значение для производства молочных продуктов, технологический процесс которых включает интенсивную тепловую обработку.

Тепловую обработку сырья считают обязательной технологической операцией, являющейся промышленным способом уничтожения патогенных микроорганизмов в сырье перед его переработкой. Вместе с

тем высокие температуры могут вызвать нежелательные физико-химические изменения белковой системы молочного сырья, приводящие к нарушению его коллоидной стабильности, снижению его пищевой и биологической ценности. ТС молока определяется способностью казеина оставаться в коллоидной суспензии, а сывороточных белков – в растворе при воздействии высоких температур. То есть ТС – это технологическое свойство молока выдерживать воздействие высоких температур без коагуляции белков. Большие проблемы по сохранению ТС и растворимости белков возникают при выработке сгущенных и сухих молочных продуктов, предусматривающей двойную тепловую обработку.

Большой практический интерес вызывает способность казеина (главным образом к-казеина, а возможно,  $\alpha_{s2}$ -казеина) образовывать при нагревании комплексы с денатурированными сывороточными белками.

Образование комплексов начинается при сравнительно низких температурах (85-95°C). Количество сывороточного белка (в основном  $\beta$ -лактоглобулина), присоединяющегося к казеину, особенно при высоких температурах, зависит не столько от температуры, сколько от продолжительности тепловой обработки и может составлять 42-68%. Образование комплексов в основном идет по дисульфидным мостикам, однако возможно наличие и других видов связей (гидрофобных). Степень взаимодействия  $\beta$ -лактоглобулина с казеином, определяемая их количественным соотношением в молоке, температурой, pH обработки, влияет на размер казеиновых мицелл.

Если процесс денатурации, агрегации казеиновых мицелл и сывороточных белков в молоке изучен более подробно, то в молочной сыворотке вопрос остается открытым и на сегодняшний день продолжают научные работы по данному направлению.

По мнению ряда исследователей, одним из главных факторов, влияющих на ТС сывороточного белка, является солевой состав. Белок устойчив к действию высоких температур только при определенном содержании ионов кальция, растворимых фосфатов и цитратов, т.е. ТС сыворотки зависит от равновесия между катионами ( $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ) и анионами (цитраты, фосфаты).

Физико-химические показатели сыворотки подсырной и творожной нативной и концентрированной (усредненные показатели) представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Физико-химические показатели сывороток

Наименование показателя	Вид сыворотки			
	подсырная		творожная	
Массовая доля сухих веществ, %	5,91	21,2	5,50	18,8
Массовая доля белка, %	0,77	2,81	0,75	2,91
Массовая доля лактозы, %	4,54	15,12	4,27	13,89
Массовая доля золы, %	0,64	1,43	0,63	1,71
Активная кислотность, ед. рН	6,44	6,08	4,34	4,56
Титруемая кислотность, °Т	17, 0	60,0	30,0	85,0
Содержание кальция, мг/дм <sup>3</sup>	225,3	391,4	783,5	1603,0
Содержание магния, мг/дм <sup>3</sup>	54,0	196,1	89,9	190,3
Содержание натрия, мг/дм <sup>3</sup>	388,5	751,2	461,7	741,0
Содержание калия, мг/дм <sup>3</sup>	1463,3	2714,3	1652,4	2984,4

В творожной сыворотке содержится повышенное количество двухвалентных катионов – кальция и магния. В подсырной сыворотке этих солей меньше, так как при рН 6,6-6,7 большая часть кальция и магния связана в казеинатфосфатный комплекс и остается в сырном зерне.

Провели исследования по определению ТС различных видов молочной сыворотки по разработанной в лаборатории оборудования и технологий молочноконсервного производства экспресс-методике. Суть метода заключается в визуальном и количественном определении свернувшихся белков в молочном сырье после выдержки образца в кипящей водяной бане. Физико-химические показатели сывороток представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сырья

Наименование показателя	Значение			
	сыворотка подсырная		сыворотка творожная	
Массовая доля сухих веществ, %	5,9±0,5	18±0,5	5,5±0,6	20,2±0,8
Активная кислотность, ед. рН	6,36±0,52	6,29±0,25	4,37±0,35	4,47±0,40
Титруемая кислотность, °Т	11±2	39±4	52±5	132±8
Удельная электропроводность, мСм/см	5,43±0,45	6,79±0,19	6,7±0,55	7,94±0,89
Видимая денатурация	«-»	«-»	«-»	«+»
Видимая коагуляция	«-»	«-»	«-»	«+»
Количество осадка после тепловой обработки	нет	нет	нет	4,0±0,1

Установили, что ТС сыворотки зависит не только от вида, но и от содержания сухих веществ в ней. Сыворотка подсырная нативная и концентрированная – термостабильна. А ТС творожной сыворотки ухудшается с повышением сухих веществ, а, следовательно, повышением относительного содержания белка и минеральных веществ.

Исследовали влияние изменения минерального состава творожной концентрированной на установке нанофильтрации сыворотки на ее стабильность при тепловой обработке. Изменение минерального состава осуществляли путем деминерализации на пилотной электродиализной установке Р1 EDR-У компании Мега до определенного фиксированного показателя удельной электропроводности. Удельная электропроводность является косвенной характеристикой содержания минеральных веществ в сырье, поскольку она напрямую зависит от их наличия

В полученных образцах определили физико-химические показатели, минеральный состав и ТС. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели сыворотки различной степени деминерализации

Наименование показателя	Сыворотка исходная	Сыворотка ДМ1	Сыворотка ДМ2	Сыворотка ДМ3	Сыворотка ДМ4	Сыворотка конечная
УЭП, мСм/см	7,6±0,3	5,0	3,0	2,0	1,0	0,5
рН, ед.	4,58±0,25	4,66±0,15	4,51±0,17	4,51±0,21	4,60±0,20	4,65±0,14
Титруемая кислотность, °Т	132±5	105±3	84±5	39±4	28±3	23±2
Сухие вещества, %	17,6±0,8	14,9±0,6	14,8±0,3	14,8±0,4	13,7±0,4	13,6±0,5
Степень деминерализации, %	0	26,3±3,5	56,4±5,2	77,6±3,4	86,0±4,2	92,3±2,6
Содержание фосфора, мг/100 г СВ	920,455 ± 158,366	973,154 ± 198,365	858,108 ± 98,456	773,649 ± 78,568	741,606 ± 99,568	702,206 ± 86,245
Содержание кальция, мг/100г СВ	1508,486 ± 356,875	999,509 ± 156,154	620,522 ± 165,168	424,444 ± 58,359	195,316 ± 58,246	85,596± 36,245
Содержание магния,	156,983 ± 56,459	125,794 ± 35,648	86,322± 25,458	64,709± 15,465	33,540± 2,458	16,466± 1,456



Наименование показателя	Сыворотка исходная	Сыворотка ДМ1	Сыворотка ДМ2	Сыворотка ДМ3	Сыворотка ДМ4	Сыворотка конечная
мг/100г СВ						
Содержание калия, мг/100г СВ	717,998 ± 124,468	267,577 ± 57,465	56,156 ± 11,425	20,998 ± 6,458	14,653 ± 1,425	12,648 ± 0,542
Содержание натрия, мг/100г СВ	179,780 ± 12,425	115,803 ± 12,046	47,903 ± 9,458	25,260 ± 6,457	16,289 ± 3,425	14,911 ± 1,425
Видимая денатурация	«+»	«+»	«+»	«+»	«+»	«+»
Видимая коагуляция	«+»	«+»	«+»	«+»	«+»	«+»
Количество осадка после тепловой обработки	3,0 ± 1,2	2,3 ± 0,8	2,2 ± 0,6	2,1 ± 0,6	2,0 ± 0,5	1,8 ± 0,3

В процессе диализа из сыворотки удаляются лактат-ионы, свидетельством чего является снижение титруемой кислотности на 82,6% от исходного показателя. Показатель активной кислотности стремится в нейтральную среду, в результате чего происходит изменение буферных свойств сыворотки.

Установили, что деминерализация сыворотки творожной до степени 56,4% ведет к увеличению ТС сырья на 26,7%, а до степени более 90% - на 40,0%. Данное увеличение ТС связано с удалением ионов кальция на 58,9% для степени 56,4% и на 94,3% для степени более 90% и магния на 45,0% и 89,5% соответственно. Но этого увеличения недостаточно для получения продукта с заданными техническими характеристиками. Следовательно, существует необходимость подбора стабилизирующих систем из числа разрешенных к применению ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», Кодекс Алиментариус «Молоко и молочные продукты» с последующей корректировкой кислотности раскислителями для получения термостабильного продукта.

1 Храмов, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки /под ред. А.Г. Храмова и П.Г. Нестеренко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.– 296 с.

2 Горбатова, К.К. Химия и физика молока: учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

3 Тёпел, А. Химия и физика молока / А. Тёпел. – пер. с нем. Под ред. С.А. Фильчаковой. – СПб.: Профессия, 2012. – 832 с.

4 Dimpler, J. Heat stability of concentrated milk systems/ Dimpler, J/ - Munich, Germany, 2018 – 201 с.

5 Thompson, Abby. Milk proteins: from expression to food/ Thompson Abby, Mike Boland, Harjinder Singh/ - Massey University, New Zealand, 2009 – 535 с.

6 Дымар О.В. Концептуальные подходы к организации переработки молочной сыворотки в Республике Беларусь/ Дымар О.В.// Молочная промышленность №4. – М, 2016 – с. 72-76

**Для контакта с автором:**  
e-mail: bespalova-kat@mail.ru

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ В КОРМЛЕНИИ БРОЙЛЕРОВ**

Волик В.Г., заведующий лабораторией, главный научный сотрудник, д-р биол. наук

Исмаилова Д.Ю., ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук

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

Лукашенко В.С., главный научный сотрудник – заведующий отделом технологии производства продуктов птицеводства, д-р с.-х. наук, профессор

Салеева И.П., главный научный сотрудник, д-р с.-х. наук, профессор РАН, член-корр. РАН

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Зиновьев С.В. старший научный сотрудник, к. с.-х.наук.

Ерохина О.В. старший научный сотрудник

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

**Аннотация:** Производство мяса птицы в России растет из года в год, наряду с этим увеличивается сырьевая база вторичного сырья при убое птицы, переработке мяса птицы и яиц. Одна из первоочередных задач отрасли - комплексное, безотходное и эффективное использование всех ресурсов производства, в т. ч. и вторичного сырья. Описана роль вторичного сырья, получаемого при убое птицы, в качестве источника кормового белка животного происхождения и современные способы обработки (высокотемпературная и последующая ферментативная обработка). Представлены физико-химические и микробиологические показатели выработанных белковых добавок из перо-пухового и коллагенсодержащего сырья. Белковые добавки были включены в состав кормовых рационов при выращивании цыплят-бройлеров в качестве источника легкоусвояемых кормовых компонен-

тов. Исследования были проведены в условиях вивария СГЦ «Загорское ЭПХ» – филиала ФНЦ «ВНИТИП» РАН на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308. В рацион контрольной группы цыплят была включена рыбная мука. В опытных группах рыбная мука была заменена ферментированным гидролизатом пера и его смесью с ферментированным гидролизатом коллагена с добавлением пробиотического препарата. По результатам исследований цыплята-бройлеры всех опытных групп имели среднюю живую массу выше, чем в контроле. В лучшей опытной группе, рацион которой содержал ферментированный гидролизат пера с пробиотическим препаратом средняя живая масса цыплят в 38-дневном возрасте превзошла контроль на 8,6% (при  $p \leq 0,001$ ), затраты корма при этом были ниже на 6,7%.

**Ключевые слова:** вторичное сырье, птица, мука перьевая, высокотемпературная кратковременная обработка, ферментация, пробиотики.

### **Введение**

Одним из основных направлений научно-исследовательской деятельности в области птицеперерабатывающей промышленности на ближайшие годы является расширение исследований по комплексному и безотходному, более рациональному использованию вторичных продуктов переработки птицы для производства пищевых, кормовых и биологически активных продуктов.

Комплексное решение проблемы переработки вторичного сырья животного происхождения, в том числе с использованием глубокого гидролиза, с получением высококачественных белковых и биологически активных ингредиентов, расширит их использование на пищевые и кормовые нужды, увеличит рентабельность производства и переработки птицы, будет способствовать решению экологических проблем утилизации отходов.

Почти четвертую часть живой массы птицы составляют, так называемые, «вторичные продукты» потрошения птицы (технические отходы, головы, ноги тушек, кисти крыльев), а также мясокостные остатки (МКО) птицы, имеющие значительный удельный вес в составе побочных продуктов птицепереработки.

При соответствующей технологии переработки птицы вторичные продукты представляют собой ценные ингредиенты для производства продуктов питания, кормов, лечебных, косметических средств и др. [1].

В условиях дефицита мясного сырья и стремления производителей к снижению себестоимости продукции, наличие альтернативных источников белка и произведенных из них продуктов, является крайне

актуальным для отечественного мясного рынка России [2]. Кроме того, полученный белок сможет частично или полностью замещать поставки на наш рынок импортных белковых препаратов и добавок, используемых в пищевых отраслях и комбикормовой промышленности.

В раннее опубликованной статье [2] показано, что промышленное птицеводство – это передовая отрасль животноводства РФ, которая за счет внедрения новых технологий развивается интенсивно, обеспечила и превзошла установленные директивные показатели по пищевой безопасности. Мясо птицы и яйца составляют самую ёмкую нишу в животноводческих продуктах на отечественном рынке.

Отмечено, что производство мяса птицы в России в убойной массе возросло с 1800 тыс. т в 1990 г до 4900 тыс. т в 2018 г., т.е. в 2.7 раза. За этот период производство яиц после значительного спада практически достигло уровня 1990 г. – 45 млрд. шт.

Глубокая переработка птицеводческого сырья предполагает не только рациональное и безотходное использование основного сырья – мяса птицы, но и полное комплексное рациональное использование вторичного сырья, получаемого при убое птицы и переработке мяса. На яичных птицефабриках к этому виду сырья добавляется и яичная скорлупа яиц от переработки их на яичные продукты.

Перестройка традиционных технологических процессов с целью рационального и комплексного использования сырья обусловлена требованиями повышения эффективности производства и максимального извлечения, полезных для пищевых и кормовых нужд, всех его компонентов. При этом производство должно обеспечивать выпуск продукции высокого качества, быть ресурсосберегающим и безопасным с ветеринарно-санитарной и экологической точек зрения.

Цель данного исследования заключается в изучении современного состояния сферы использования в птицеперерабатывающей отрасли вторичного сырья, как полученного при убое птицы, так и в процессе переработки мяса птицы и яиц на кормовые продукты, и определение направлений дальнейшего развития переработки и использования этих видов сырья.

Повышение биологической ценности кормов животного происхождения за счет более эффективного использования сырья на основе новейших физических (высокотемпературная кратковременная обработка в тонком слое) и биотехнологических (использование гидролитических ферментов) способов переработки большинством исследователей признан наиболее перспективным и актуальным

Ограниченность ассортимента кормовой продукции высокой биологической ценности, несовершенство существующих технологий диктуют необходимость поиска новых, нестандартных технических решений по рациональной переработке наиболее ценных побочных продуктов переработки скота и птицы.

Традиционным направлением рационального использования сырья и внедрения безотходных технологий является переработка бросовых отходов, невостребованных на пищевые цели, для получения белковых кормов. Основной задачей переработки такого сырья является трансформация белков в усвояемую животным организмом форму, что может быть достигнуто физико-химическими и биотехнологическими методами.

Одним из главных факторов, влияющих на здоровье птицы и ее продуктивность, а также качество продукции, и обеспечивающих эффективность промышленного производства мяса, является полноценное кормление. Это предусматривает обеспечение рационов комбикормами, сбалансированными по протеину, аминокислотам, обменной энергии, минеральным веществам и обогащенными комплексом витаминов [3, 4]. Основой для построения тела и наращивания живой массы птицы является белок корма, рациональное использование которого в организме зависит от многих факторов, среди которых важнейшим является сбалансированность его аминокислотного состава. Так, при снижении содержания белка и аминокислот в кормлении сельскохозяйственной птицы увеличивается потребление корма и энергии, при этом эффективность использования кормов сокращается, а отложение жира увеличивается [5, 6].

Считается, что продуктивность птицы на 20-30% определяется уровнем и полноценностью протеинового питания [7].

При глубокой переработке птицы образуются 25-30% малоценных или побочных продуктов разделки, куда входят головы, ноги, каркасы и др. продукты. Эти продукты, а иногда и целые дефектные тушки птицы подвергаются механической обвалке с целью получения мяса механической обвалки. Одновременно при механической обвалке тушек или частей тушек птицы получают 27-40% костного остатка, содержание кости в котором колеблется в пределах 15-20%, отношение золы к белку составляет 0,7 для куриной костной массы. Содержание полноценных белков в костном остатке находится на уровне 25-30% и большая часть белка и минеральных веществ находится в костной ткани, а влага и жир – в мякотной [8].

В качестве источника животного белка широко используется вторичное сырье, получаемое при переработке птицы, такое как перо, кровь, ноги, головы, мясокостный остаток, кишечник и др. Применение этого сырья в кормлении птицы позволит утилизировать отходы птицеперерабатывающих цехов и в то же время сэкономить на покупке дорогостоящих компонентов комбикорма. Например, куриное перо содержит 85-90% белка кератина. Однако переваримость кератина пера в нативном состоянии составляет менее 16% [9]. Для перевода в усвояемую форму его подвергают специальной обработке, которая разрушает нативную структуру белка и делает доступным воздействие протеолитических ферментов пищеварительного тракта птицы [10, 11].

Перспективным технологическим подходом, позволяющим производить легкоусвояемые белковые кормовые компоненты для птицы, является двухстадийный гидролиз вторичного сырья, сочетающий кратковременную высокотемпературную обработку и ферментативный гидролиз. Использование данных приемов позволяет сохранить 85% наиболее ценных аминокислот. К очевидным преимуществам данного подхода относятся сокращение энергозатрат, сохранение компонентов, обладающих биологической активностью и высокая степень доступности протеина – до 92% [12, 13, 14].

#### **Материалы и методы исследования**

Ферментативный гидролиз сырья, обработанного в гидролизёре кратковременной высокотемпературной обработки, осуществляли в лабораторных ферментерах емкостью 1л - 5л при оптимальной для действия ферментов температуре и рН при периодическом перемешивании.

Сушку ферментативных гидролизатов проводили на распылительной сушилке.

Методы исследований: определение массовой доли белка по методу Кьельдаля – ГОСТ 25011, ГОСТ 32044.1,

массовой доли жира – ГОСТ 32905,

массовой доли золы – ГОСТ 32933,

содержания сухих веществ – весовым методом путем высушивания навески при 105°C – ГОСТ 33319-2015,

содержание кальция и костных включений – ГОСТ 31466-2012,

фосфора по ГОСТ 32009-2013,

токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов на соответствие требованиям «Временный максимально допустимый уровень содержания некоторых химических элементов и госсипола в

кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках», № 123-4/281-87.

Определение микробиологических показателей сырья на соответствие требованиям «Правила бактериологического исследования кормов», утвержденные ГУВ Минсельхоза СССР 10.06.75.

Определение перевариваемости муки из гидролизованного пера проводили по ГОСТ 55987-2014.

Определение перевариваемости муки из гидролизованного мясокостного сырья проводили по методу АОАС 971.09.

Опыты по изучению влияния ферментированных белковых добавок на продуктивность бройлеров проведены в условиях вивария СГЦ «Загорское ЭПХ» – филиала ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Для этого было сформировано четыре группы цыплят-аналогов кросса Росс-308 по 50 голов в каждой. Птицу выращивали в одинаковых условиях с суточно-го до 38-дневного возраста на подстилке из опилок.

Контрольная группа цыплят (1 группа) получала полнорационный комбикорм, источником животного белка в котором была рыбная мука (СП 67%). В опытной группе 2 рыбная мука была заменена ферментированным гидролизатом пера (СП – 85,7%). В третьей опытной группе использовался ферментированный гидролизат пера с добавлением пробиотического препарата для улучшения переваримости и усвоения питательных веществ, который состоял из микробной массы живых бактерий *Bacillus subtilis* 945, *Lactobacillus paracasei*, *Enterococcus faecium* M3185. В рацион четвертой группы была включена смесь ферментированных гидролизатов пера и коллагена с общим содержанием сырого протеина 67,1 % с добавлением того же пробиотического препарата.

### **Результаты исследований**

В задачу проводимых исследований входило определение физико-химических свойств и показателей безопасности кератинсодержащего и коллагенсодержащего сырья, являющихся вторичными продуктами переработки птицы. Обработка проводилась в две стадии: 1-я стадия гидролиз сырья в аппарате гидротермической обработки в тонком слое, 2-я стадия – ферментативный гидролиз.

Исследования показали, что перо, обработанное в гидролизере -экструдере при температуре свыше 160 °С в течение 90 сек отвечает всем требованиям, предъявляемым к кормовым продуктам из пера, а переваримость его пепсином достигает 87%. Полученный продукт обладает промышленной стерильностью. Результаты исследований показали, что с повышением температуры нагрева и продолжительности перевариваемость кератина повышается.



Вторая стадия гидролиза с использованием ферментных препаратов, обладающих эндопротеазной активностью, позволила получить из пера продукт с высоким содержанием белка и низким содержанием жира.

Согласно полученным данным на выход гидролизованного протеина в экстракт в большей степени влияли доза ферментов и продолжительность ферментации. Максимальный выход гидролизованного протеина наблюдался при дозировке ферментов 15 ПА/г и продолжительности ферментации в течение 4-х часов.

В таблице 1 представлены физико-химические показатели и показатели безопасности сухой белковой добавки из пера после высокотемпературной и ферментативной обработки.

Таблица 1– Физико-химические показатели и показатели безопасности сухой белковой добавки из пера после высокотемпературной и ферментативной обработки

Наименование параметра	Фактический результат	Нормируемое значение	Метод анализа
Массовая доля влаги, не более %	5,0±0,1**	9,00	ГОСТ 17681
Массовая доля протеина, %	85,4±1,0*		ГОСТ 32044.1-12
Массовая доля жира, не более, %	4,1±0,12**	4,0	ГОСТ 32905-14
Массовая доля золы, %	2,5±0,08*	8,0	ГОСТ 32933-2014
Массовая доля золы нерастворимой в HCl, %	0,03±0,01**	2,0	ГОСТ 17681
Свинец, мг/кг	0,1±0,03*	5,0	ГОСТ30 692-2000
Кадмий, мг/кг	0,19±0,017**	1,0	- « -
Мышьяк, мг/кг	менее 0,1	4,0	ГОСТ 26930-86
Ртуть, мг/кг	менее 0,01	0,2	ГОСТ Р 54639-11
Массовая доля металломагнитных примесей, не более мг/кг	менее 50,0	200,0	ГОСТ 17681
Перевариваемость, %	89,0±	-	ГОСТ Р 55987-2014

Примечание: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$

В таблице 2 даны микробиологические показатели сухой белковой добавки после гидротермической и ферментативной обработки.

Таблица 2– Микробиологические показатели сухой белковой добавки из пера после высокотемпературной и ферментативной обработки

Микробиологические показатели	Нормативы	Фактические показатели	НТД на методы испытания
Кол-во мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1,0 г не более	5,0×10 <sup>5</sup>	7,2×10 <sup>2</sup>	ГОСТ 25311-82, ГОСТ 10444.15-94
Масса продукта (г), в которой не допускаются бактерии группы кишечной палочки [энтеропатогенные типы]	50,0	не обн.	ГОСТ 25311-82, ГОСТ 30518-97
Масса продукта (г), в которой не допускаются патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	50,0	не обн.	ГОСТ 25311-82, ГОСТ30519-97
Масса продукта (г), в которой не допускаются анаэробы	50,0	не обн.	ГОСТ 25311-82, ГОСТ 29185-91
Масса продукта, г, в которой не допускается <i>Proteus</i>	1,0	не обн.	ГОСТ 28560-90

Согласно полученным результатам сухая белковая добавка из пера после высокотемпературной и ферментативной обработки соответствовала требованиям, предъявляемым к кормовым продуктам. Высокотемпературная и ферментативная обработки не ухудшали показатели безопасности гидролизованного кератина. Физико-химические показатели, показатели безопасности и микробиологические показатели образцов обработанного коллагенсодержащего сырья представлены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Физико-химические показатели сухих образцов обработанного коллагенсодержащего сырья после высокотемпературной и ферментативной обработки

Наименование показателей	Единицы измерения	Фактические результаты	
		МКО	Куриные ноги
Массовая доля сухих веществ	%	94,6±1,6*	92,8±1,5*
Массовая доля белка	%	62,0±1,1**	61,5±1,0**
Массовая доля жира	%	18,2±0,6*	16,8±0,43**
Массовая доля золы	%	14,4±0,27**	14,5±0,18**
Оксипролин, %/100 г белка	%	67,0±0,19*	85,2±1,1*
Переваримость	%	84,0±0,53*	85,2±0,86*

Примечание: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$

Таблица 4 – Показатели безопасности сухой белковой добавки из мясокостного сырья

Наименование показателя	Ед. измер.	Содержание	
		Фактический результат	Нормируемое значение
Свинец	мг/кг	менее 0,1	0,5
Кадмий	мг/кг	менее 0,01	0,05
Мышьяк	мг/кг	менее 0,1	0,1
Ртуть	мг/кг	менее 0,01	0,03
Гексохлорциклогексан ( $\alpha, \beta, \gamma$ -изомеры)	мг/кг	не обнаружено	0,1
ДДТ и его метаболиты	мг/кг	не обнаружено	0,1
Левомецетин	мг/кг	не обнаружено	0,0003
Удельная радиоактивность цезий-137	Бк./кг	0±5	200

Таблица 5 – Микробиологические показатели безопасности сухой белковой добавки из мясокостного сырья.

Наименование показателя	Фактический результат	Нормируемое значение
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г, не более	1,4Е5	1,0Е6
Масса продукта (грамм), в которой не допускаются патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	не обнаружено	25,0
Масса продукта (грамм), в которой не допускаются патогенные микроорганизмы, в т.ч. <i>L. monocytogenes</i>	не обнаружено	25,0

Гидролиз мясокостного сырья в 1 –й стадии гидролиза в аппарате УГЭ при температуре 140-150 °С в течение 2 мин позволил получить продукт, обладающий желирующими свойствами, физико-химические показатели и безопасность которого отвечали требованиям, предъявляемым к кормовым продуктам. Анализ результатов гидро-термической обработки коллагенсодержащего сырья показал, что с повышением температуры и продолжительности обработки глубина гидролиза белка возрастает. Максимальные значения глубины гидролиза достигнуты при обработке в течение 10 мин. Хотя разница в глубине гидролиза в течение 2, 5 и 10 мин незначительна.

Последующий ферментативный гидролиз полученного в 1-й стадии продукта с использованием ранее подобранного комплекса эндо-протеаз и экзопептидазы позволил получить кормовую белковую добавку, степень гидролиза белка в которой увеличилась на 22-35%.

Результаты выращивания цыплят-бройлеров представлены в таблице 6. Из данных этой таблицы видно, что к 38-дневному возрасту цыплята-бройлеры опытных групп превзошли контрольную как по средней живой массе и среднесуточным приростам, так и по затратам корма на ее прирост.

Таблица 6 - Показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса Росс-308 в возрасте 38 дней

Показатель	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Средняя живая масса 1 гол., г, (M±m)	2107±38,9	2249±30,9**	2288±28,8***	2221±27,2**
в.т.ч:				
курочки	2010±45,9	2147±32,5*	2194±27,2**	2139±29,3*
петушки	2218±56,4	2336±42,8	2398±43,0*	2318±38,6
% к контролю	-	106,7	108,6	105,4
Среднесуточный прирост, г	54,3	58,1	59,1	57,3
Сохранность, %	100	100	100	100
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,78	1,68	1,66	1,69
Европейский индекс продуктивности	312	352	363	346

Примечание: Различия с контролем статистически значимы: \* при  $p \leq 0,05$ ; \*\* при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* при  $p \leq 0,001$

Опытная группа 2, в которой в кормовом рационе рыбную муку заменяли ферментативированным гидролизатом пера опередила контрольную группу 1 по средней живой массе на 6,7% и на 5,6% по затратам корма на прирост. Индекс продуктивности в этой группе был выше на 40 единиц по сравнению с контрольной группой. Результаты, полученные в настоящем исследовании, подтверждают данные полученные в предыдущих работах по изучению влияния на продуктивные показатели цыплят-бройлеров легкоусвояемых кормовых компонентов [6, 7].

При введении в рацион смеси ферментированных гидролизатов пера и коллагена с добавлением пробиотического препарата также отмечено повышение продуктивных показателей бройлеров. Так средняя живая масса цыплят в четвертой группе была выше, чем в контрольной на 5,4%, а затраты корма на 1 кг ее прироста ниже на 5,1%. Комплексный индекс продуктивности цыплят-бройлеров в этой группе опередил контрольную группу на 34 единицы.

Лучшей группой по средней живой массе была опытная группа 3, в которой цыплята получали ферментированный гидролизат пера с пробиотическим препаратом. Изучаемый показатель в этой группе достоверно опережал контроль на 8,6% (при  $p \leq 0,001$ ). Курочки третьей группы превосходили курочек из контроля по средней живой массе на 9,2% (при  $p \leq 0,01$ ), разница по петушкам составила 8,1% (при  $p \leq 0,05$ ). Различие по средней живой массе между лучшей третьей опытной группой и второй группой составило 1,7%, а с четвертой группой - 3%, соответственно в пользу группы 3. Среднесуточный прирост живой массы в третьей группе был выше, в сравнении с контрольной группой на 4,8 г, со второй опытной на 1,0 г и с четвертой – на 1,8 г.

Наиболее низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были также отмечены в опытной группе 3. В сравнении с контрольной группой 1 этот показатель был ниже на 6,7%, а со второй и четвертой на 1,2% и 1,8% соответственно. Индекс продуктивности цыплят-бройлеров в группе 3 составил 363 единицы, что превышало данный показатель в контрольной группе на 51 единицу, во второй группе на 11 и в четвертой группе на 17 единиц. В таблице 7 представлены результаты убойного выхода и сортности тушек контрольной и опытных групп.

Таблица 7 – Убойный выход и сортность тушек цыплят-бройлеров

Показатели	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Масса потрошеной тушки, г	1528±27,6	1653±22,7**	1689±22,3***	1624±19,9**
Убойный выход, %	72,5	73,5	73,8	73,1
Сортность тушек, %:				
1 сорт	68,0	72,0	74,0	72,0
2 сорт	32,0	28,0	26,0	28,0

Примечание: Различия с контролем статистически значимы: \*\* при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* при  $p \leq 0,001$ .

По результатам убоя цыплят-бройлеров в 38-дневном возрасте (таблица 2) было установлено, что масса потрошенных тушек в опытных группах 2 – 4 была достоверно выше, чем в контрольной группе 1.

Самый высокий убойный выход был отмечен в опытной группе 3 и составил 73,8%, что было выше по сравнению с контрольной группой на 1,3%, со второй и четвертой опытными группами на 0,3% и 0,7% соответственно. По выходу тушек первого сорта третья группа опередила контрольную группу на 6% и на 2% вторую и четвертую опытные группы.

### **Заключение**

Таким образом, в результате проведенного двустадийного гидролиза кератинсодержащего и коллагенсодержащего сырья, получены образцы кормовых белковых добавок из вторичных (побочных) продуктов переработки птицы. Разработанная технология переработки указанного сырья с использованием высокотемпературного кратковременного гидролиза с последующей ферментацией обеспечивает получение промышленно стерильного продукта, содержащего легкоусваиваемые пептиды, которые обладают также лечебно-профилактическим действием.

Разработанный метод обработки и гидролиза сырья будет положен в основу технологии наработки экспериментальных партий кормовых белковых добавок для включения в комбикорма для откорма птицы.

При проведении исследований сделан анализ органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности исходного вторичного сырья, полученного при переработке бройлеров.

Результаты показали, что исходное кератинсодержащее и коллагенсодержащее сырьё соответствует требованиям качества сырья, используемого для производства кормовой продукции.

По результатам исследования на бройлерах можно сделать заключение, что замена рыбной муки в рационе на ферментированные гидролизаты пера и коллагена, способствовала повышению живой массы птицы на 5,4 – 8,6 %, убойного выхода на 0,6 – 1,3 % и сортности тушек на 4 – 6 %. При этом, более высокие показатели продуктивности цыплят-бройлеров были получены при использовании в составе основного рациона кормовой добавки из кератинсодержащего сырья и пробиотического препарата.

**Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 17-16-01028)**

### **Список использованных источников**

1. Волик В.Г. Биотехнологический способ выработки пищевого,

лечебного и косметического белка /В.Г. Волик//, Ж., «Мясная индустрия», №4,1999 г, с.36-38.

2. Гушин В.В. Сырьевая база побочного сырья, получаемого при убое птицы, и ее использование /В.В. Гушин, В.Г. Волик// Ж. Птица и птицепродукты,2018, №3, С.18-21. 7.

3. Злепкин Д.А. Физиологическое состояние и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в их рационы биологически активных добавок /Д.А.Злепкин// Известия.Нижеволжского Агроуниверситетского Комплекса. - 2015. - №1. - С.1-5.

4. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы/В.И. Фисинин И.А., Егоров, И.Ф. Драганов//М: ГЭОТАР Медиа, 2011. - 344

5. Кун К. Идеальное аминокислотное соотношение в рационах бройлеров / К. Кун // Комбикорма. - 2011. - № 4. - С.65-70.

6. Фисинин В.И. Нормирование кормления сельскохозяйственной птицы по доступным аминокислотам/ В.И.Фисинин, Ш.А.Имангулов//ВНИТИП, 2001. -47 с.

7. Подобед Л.И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы / Подобед Л.И// Днепропетровск, 2010. - 240 с.

8. Гоноцкий В.А. Мясо птицы механической обвалки /В.А.Гоноцкий, Л.П. Федина, С.И. Хвыля, Ю.Н. Красюков, В.А.Абалдова// М.- 2004г. -Москва- 200с.

9. Харламов К.В. Сравнительный анализ кормовой ценности перьевой муки / К.В. Харламов // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 5. – С. 38-42.

10. Смирнова И.Р. Влияние функционального кератина пера на пищевую ценность мяса цыплят / И.Р. Смирнова, М.И. Шопинская, Л.П. Сатюкова // Ветеринария. – 2017. – № 1. – С. 57-61.

11. Татьяничева О.Е. Эффективность скармливания перьевой муки и мясные качества цыплят-бройлеров кросса «ISA-F 15» / О.Е. Татьяничева, И.А. Бойко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 5. – С. 67-69.

12. Фисинин В.И. Глубокая переработка вторичных продуктов птицеводства для разных направлений использования / В.И. Фисинин, Д.Ю. Исмаилова, В.Г. Волик, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 6. – С. 1105-1115.

13. Фисинин В.И. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах легкоусвояемых кормовых компонентов / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова, Е.В. Журавчук, Е.А. Овсейчик // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С 14-17.



14. Фисинин В.И. Ферментированные гидролизаты из отходов переработки птицы в рационах бройлеров / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, Е.А. Овсейчик, Е.В. Журавчук, В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова // Птицеводство. – 2018. – № 11-12. – С 20-22.

**Для контактов с авторами:**  
Тел.: 8(495)944-56-80, доб. 4-77  
e-mail: volik@dinfo.ru

*УДК 637.521.473*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-57-70*

**ПОДВОДЯ ИТОГИ. ИСТОРИЯ ДЛИННОЮ В ЖИЗНЬ:  
«ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ И  
КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ» ВЧЕРА И СЕГОДНЯ**

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

Гоноцкая В.А., старший научный сотрудник

Гоноцкая Н.В., к. филос. наук

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

**Аннотация:** В статье представлены основные вехи развития одного из магистральных исследовательских направлений ВНИИПП с момента основания лаборатории (1971 г.) по настоящее время. Перечислены достижения в области глубокой переработки мяса птицы. Особое внимание уделено новейшим разработкам в области создания сбалансированных по биологическим показателям полуфабрикатов из мяса птицы. Прикладной характер исследований, внедрение технологических разработок в производство, обеспечение населения качественной продукцией с соблюдением всех норм и стандартов — те задачи, которые успешно реализуются учеными-исследователями лаборатории технологии полуфабрикатов и консервов из мяса птицы и по сей день.

**Ключевые слова:** мясо птицы, полуфабрикаты, яйца, консервы, технологии глубокой переработки мяса птицы, мясо механической обвалки, деликатесы

Дайте мне лабораторию, и я переверну мир  
*Бруно Латур*

Стандартизация нашей жизни — это важнейшая часть современной культуры и залог высоких показателей основных параметров качества жизни, к которым не в последнюю очередь относится и культура питания. В преддверии 90-летнего юбилея ВНИИПП, подводя итоги без малого полувековой работы лаборатории под руководством Василия Александровича Гоноцкого, можно с уверенностью говорить о том, что его лаборатория не только во многом составила неповторимый облик Института, но и благодаря передовым разработкам стала органической частью истории развития пищевой промышленности страны в целом. Без излишней скромности стоит сказать и о том, что достижения Института в лице лаборатории — это достижения мирового масштаба.

Итоги работы лаборатории — это итоги времени, — времени жизни ученого, компетентного специалиста в своей области, смелого новатора, отважно внедряющего эвристические идеи в производство, буквально разрывающего монотонную череду повседневности и выковыливающего из неподатливой субстанции времени, обыкновенно безжалостно стирающей память, саму историю — историю развития птицеперерабатывающей промышленности, отчеканивая каждую веку ее развития в технологию, апробированную опытным путем и внедренную в жизнь.

Время измеряется интенсивностью событий и переживаний. Много ли это, или мало — 50 лет служения науке — судить потомкам. Но сформировать основания исторической памяти для подрастающих молодых ученых-исследователей, находящихся на стадии своего интеллектуального взросления, нужно сейчас. Историческая ретроспектива выстраивает вертикаль событий — от первых исследований — к последующим, совершенствующим уже созданное и включенное в технический оборот, устанавливает связи-переходы от запросов производственного уровня — к идеям, воплощенным в жизнь техники. Диалектический процесс взаимопереплетения идеи и материального производства проходит свою завершающую стадию синтеза в научно-исследовательской лаборатории.

История руководства лабораторией — это обязательно история развития науки людьми, — коллегами, единомышленниками, иногда соперниками, порой — честолюбцами, забывающими о первостепенной значимости своей причастности Науке, или откровенными недоброжелателями, действующими вопреки научной и корпоративной этике — история эта беспокойная, со своими «темными пятнами», взлетами и падениями, но известная широкому кругу исследователей только своим фасадом — научными достижениями, прорывами в исследова-

тельской области, инновациями. Задача же руководителя— в том, чтобы, несмотря на хитросплетения частных научных судеб сохранить идейную общность и целостность организма, ибо лаборатория была и будет тем местом, где воплощается в жизнь то высокое, что есть в науке как призвание и профессия в веберовском понимании научной деятельности [1]. Об этом и пойдет речь далее.

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности начал свою работу 90 лет назад. За эти годы постоянно расширялся спектр его деятельности, формировались новые отделы, открывались научно-исследовательские лаборатории. Лаборатория технологии полуфабрикатов и консервов из мяса птицы под руководством В. А. Гоноцкого была учреждена в 1971 году. На протяжении истории это подразделение не раз переименовывалось: «лаборатория технологии колбасно-кулинарных изделий, и консервов (1971)», «лаборатория технологии продуктов детского питания и консервов (1976)», «лаборатория технологии производства продуктов из мяса птицы и яиц (1979)», «лаборатория технологии полуфабрикатов и консервов из мяса птицы (1991)».

История же направления исследовательской деятельности по разработке полуфабрикатов и консервов из мяса птицы берет свое начало в далеком 1964 году. В октябре того года был создан отдел «технологии мяса и мясопродуктов» под руководством к. т. н. Гуслянникова В. В. Во многом проблема переработки мяса птицы получила развитие благодаря возглавлявшему в то время институт Гаевому Е. В. Он инициировал открытие новых отделов и лабораторий, которые и по сей день эффективно удовлетворяют запросы птицеперерабатывающей промышленности в научных разработках.

Расширение круга исследовательских задач привело к тому, что позднее из уже успешно функционировавшего отдела «технологии мяса и мясопродуктов» выделился самостоятельный отдел «технологии колбасно-кулинарных изделий и консервов» под предводительством Слесаревой Р. Н., а затем (с марта 1968 г.) к. т. н. Хлебникова В. И. Этот период работы отдела, а затем и лаборатории, был отмечен высокими достижениями в области изучения переработки мяса птицы и создания оборудования и технологии производства мясопродуктов с помощью СВЧ-энергии.

Следующей вехой в становлении исследовательского направления стало открытие в июле 1971 г. сразу двух лабораторий. Лаборатория электрофизических методов обработки мяса под руководством к. т. н. Хлебникова В. И. и лаборатория технологии колбасно-кулинарных

изделий, консервов и специального питания под руководством к. х. н. Гоноцкого Василия Александровича открыли большие возможности в расширении поля технологических и экспериментальных разработок.

Так, в то время для отрасли существовала проблема своевременно использования нестандартного мяса птицы, доля которого составляла в целом по стране около 5%, но на отдельных предприятиях процент был значительно выше. Для обеспечения переработки этого сырья была разработана соответствующая нормативная документация на наборы из нестандартного мяса птицы (Гоноцкий В. А.), а также технология производства полуфабрикатов «Цыплята любительские», «Цыплята-табака» и подбор оборудования.

Схема производства консервов также была пересмотрена. Действовавшей на тот период документацией на производство консервов в собственном соку предусматривалось использование банок емкостью не менее 500 мл. Для того чтобы обеспечить производство консервов в собственном соку более мелкой фасовкой 250 г./350 г. в лаборатории была разработана специальная методика расчленения тушек на части с сопроводительной документацией, обеспечивающей равноценности состава в каждой банке [2].

В лаборатории впервые по стране была разработана технология производства цыплят копчено-запеченных по утвержденной Минмясомолпромом РСФСР нормативной документации [3].

Важное место в выполняемых в то время лабораторией исследованиях занимала проблема обеспечения максимального сохранения биологической ценности исходного сырья. Для решения этой проблемы были проведены исследования по обоснованию режимов пастеризации и стерилизации консервов (Гоноцкий В. А., Милосердова В. А., Чваненко И. И.). На основании выполненных исследований была разработана нормативная документация на производство пастеризованных консервов «Мясо цыплят в белом соусе», «Печень гусиная пастеризованная» [4].

Разработка технологии и нормативной документации на производство консервов из перепелов позволила удовлетворить запрос по обеспечению спецпотребителей деликатесными продуктами. По результатам работы лаборатории ЭПЗ НПО «Комплекс» запустил производство консервов «Перепела в собственном соку», «Перепела в белом соусе», «Перепела в винном соусе», «Перепела по-московски», «Перепела по-кавказски» (Пугачева А. Ф., Дубровская В. И.) [5]. Деликатесный ряд был впоследствии расширен: в него вошла также пастрота из мяса

уток, гусей, индейки и кур маточного поголовья бройлеров (Гоноцкий В. А., Чваненко И. И.).

Лаборатория была пионером в области создания ассортимента и разработки технологии производства консервов для питания космонавтов и обеспечения длительного автономного плавания подводников (Гоноцкий В. А., Пугачева А. Ф., Дубровская В. И., Грунина Л. Ф.). Специальные требования к продуктам для космонавтов включали разработку новой технологии производства. Сложности разработки новых технологий производства продуктов спецназначения были связаны как с бюрократическими препонами, так и длительностью испытаний продуктов. Несмотря на это, был разработан широкий ассортимент консервов в банке № 1: «Мясо куриное с черносливом», «Фарш куриный колбасный», «Мясо куриное с яйцом», «Паштет куриный», «Паштет перепелиный», «Мясо перепелиное с яйцом», «Крем из гусиной печени», «Индейка в желе», «Индейка с апельсином», «Индейка с лимоном», (Гоноцкий В. А., Пугачева А. Ф., Дубровская В. И., Грунина Л. Ф.), «Омлет с куриной печенью», «Омлет с куриным мясом» (Гоноцкий В. А., Пугачева А. Ф., Милосердова В. А., Дубровская В. И., Грунина Л. Ф., Крайняя В. С., Попков В. Н.).

Совершенствование космической техники, увеличение длительности полетов и численности членов экипажа способствовало дальнейшему продвижению лабораторных исследований в области разработки вторых обеденных блюд, но уже в более крупной таре, в банке № 3. Коллектив лаборатории успешно справился с поставленной задачей, разработав широкий ассортимент мясорастительных консервов, успешно протестированных и по итогам включенных в рацион питания космонавтов: «Мясо цыплят кусочками», «Мясо цыплят с овощами», «Мясо цыплят с рисом», «Мясо цыплят в белом соусе», «Мясо цыплят с гречкой» (Гоноцкий В. А., Пугачева А. Ф., Милосердова В. А., Дубровская В. И.).

Интересно, что образцы консервов, поставлявшиеся ВНИИПП, были включены в рацион космонавтов, осуществлявших международный экспериментальный полет «Аполлон-Союз», стартовавший 15 июля 1975 г. Космические консервы заслужили самые высокие оценки международного экипажа. Разработанный ВНИИПП ассортимент консервов специального питания и в настоящее время включается в рацион питания космонавтов.

Лаборатория справилась и с нетривиальной задачей по рационализации использования мелких яиц куриных и яиц с насечкой: была разработана технология и нормативная документация на сосиски яичные с

курагой, с сыром и брынзой, с изюмом (Попков В. Н., Крайняя В. С.). Сосиски яичные с данными компонентами обладали прекрасными органолептическими показателями [6].

По госзаказу лаборатория включилась в разработку технологии производства консервов детского питания на основе мяса птицы [7] с целью обеспечения детского населения страны полноценным белковым питанием промышленного производства. В 1973 г. в составе лаборатории был организован сектор детского питания под руководством Коротаевой М. М. За короткий период по тематике детского питания была разработана технология производства консервов для детей раннего возраста «Крошка», «Птенчик», «Бутуз» и др. [8, 9], подготовлены материалы для проектирования и строительства завода детских продуктов в г. Тихорецке, проведены исследования по обоснованию рецептур и технологических режимов производства консервов детского питания [10]. В результате выполненных исследований было доказано преимущество нативного картофельного крахмала, используемого в качестве загустителя, по сравнению с кукурузным и модифицированным картофельными крахмалами, а также было установлено, что на биологическую ценность консервов влияет не только вид крахмала и его дополнительная обработка, но и его количество в рецептурной композиции [11].

Как известно, содержание незаменимых аминокислот в белках мяса птицы превышает потребности в них детского организма, однако технологические процессы обработки сырья и, в особенности, стерилизация, могут оказать негативное влияние на уровень незаменимых аминокислот и других биологически важных составных частей продукта. В рамках лабораторных исследований было установлено, что при одном и том же стерилизующем эффекте, но при разных температурах стерилизации происходит разрушение лизина в большем масштабе при более низкой температуре стерилизации за более длительное время, чем при более высокой температуре за более короткое время (Гоноцкий В. А., Чваненко И. И.). Поэтому для оптимизации качества готового продукта были разработаны щадящие технологические режимы обработки сырья, а также обоснованы рецептурные композиции консервов [12]. Данные научно-исследовательские результаты стали базой и для дальнейшей разработки технологии производства продуктов детского питания.

Рост объемов производства мяса птицы в СССР в 80-е годы прошлого столетия стал катализатором в интенсификации лабораторных исследований в области глубокой и рациональной переработки сырья

[13]. Коллективом лаборатории были проведены исследования по разработке технологии комплексной разделки тушек цыплят-бройлеров на отдельные части, обоснованы дифференцированные цены на отдельные части в зависимости от морфологического состава каждой части.

Одним из приоритетных направлений работы лаборатории была разработка специальных технологий по обработке мяса. В 1984 г. Гоноцкий В. А., Федина Л. П., Попков В. Н. совместно с конструкторами разработали средства механизации производства полуфабрикатов на базе имеющегося оборудования, а также технические требования на машину для расчленения тушек из мяса цыплят, цыплят-бройлеров (при участии сотрудников КБ института под руководством Кулишева Б. В.). Работа в рамках этого исследовательского поля и в дальнейшем показала свою эффективность и перспективность. Так, сотрудники лаборатории (Гоноцкий В. А., Федина Л. П., Попков В. Н., Абалдова В. А.) в рамках программы сотрудничества с ВПК (1991 г.) разработали технологии комплексной переработки тушек цыплят, цыплят-бройлеров, кур, уток, индеек с универсальными схемами разделки на линиях с автоматической разделкой, обвалкой и упаковкой продукции, начиная от подачи сырья до упаковки готового продукта. Были также разработаны схемы по производству полуфабрикатов и кускового мяса из тушек цыплят, цыплят-бройлеров, кур, уток, индеек, внедрены технологии по производству формованного мяса из кускового бескостного мяса птицы и мяса птицы механической обвалки на базе использования оборудования, разработанного специалистами ВПК.

В результате многолетней работы лаборатории был создан широчайший ассортимент полуфабрикатов с разработкой и утверждением нормативно-технических документов из всех видов домашней птицы (Гоноцкий В. А., Гоноцкая В. А., Федина Л. П.), способный удовлетворить запросы любых групп населения с различным уровнем дохода [14]. Их перечень весьма объемный: это полуфабрикаты натуральные мясокостные и бескостные; натуральные панированные и рубленые; фаршированные; как из белого, так и из красного мяса птицы. Безусловно, усовершенствованные технологии посола с использованием инъектирования и массирования мяса птицы, применение различных соусов (маринадов), панирования (сухого, жидкого, комбинированного), не только расширили возможности создания новых гастрономических свойств, но и максимально упростили процесс подготовки мяса птицы к термической обработке, что особенно актуально стало для потребителя в эру всеобщей занятости.

Дальнейшее использование каркасов мяса птицы — еще одна проблема, которая требовала от лаборатории нестандартного, инновационного решения. Проблема состояла в том, что комплексное расчленение тушек птицы с выделением наиболее ценных частей (грудка, окорочка или филе и окорочка) оставляет нереализованными менее ценные части тушки (каркасы, шеи), — и далеко не всегда удается организовать их сбыт в виде наборов для бульона. Частичное их использование допустимо, к примеру, при производстве консервов «Рагу куриное в желе», но и это не всегда возможно в условиях отсутствия консервного производства. Рациональное использование шей также представляло собой проблему, равно как и использование тощего и нестандартного мяса птицы.

Предыстория этого вопроса такова. В 60-х гг. прошлого века в США были созданы установки для отделения мяса с шей птицы. И хотя наша первая отечественная установка для отделения вареного мяса от костей была изготовлена и апробирована на Московском мясокомбинате еще ранее (Алексеевский, Геворгян), она так и не была запущена в серийное производство. По этой причине Минмясомолпром СССР закупил установки механической обвалки Бихайв производства США. Одна из них была установлена на ЭПЗ ВНИИПП, и впоследствии число закупленных установок возросло.

В лаборатории в 1979 г. были проведены революционные исследования установки «Бихайв» по изучению свойств мяса механической обвалки, установлению нормативных показателей качества [15, 16, 17, 18], были согласованы с Минздравом СССР нормативы по содержанию костных включений и кальция в мясе птицы механической обвалки (Гоноцкий В. А., Попков В. Н.), утверждена «Временная технологическая инструкция по механической обвалке», которая постоянно совершенствовалась (Гоноцкий В. А., Попков В. Н., Федина Л. П., Дубровская В. И.).

Закупка импортного оборудования для механической обвалки мяса птицы была нерентабельна, поэтому перед НПО «Комплекс» в 1980 г. была поставлена задача создания отечественной установки для механической обвалки. Специалистами ВНИИПП (Гоноцкий В. А., Глухман В. Н.) были разработаны исходные требования и техническое задание на установку механической обвалки тушек и частей тушек птицы производительностью 450 кг/час. Одесским ПО «Прессмаш» был изготовлен опытный образец установки и успешно испытан на Бельском мясокомбинате Молдавской ССР (1980 г.). Одесское ПО «Пресс-



маш» выпустило в советский период более 20 установок К 25.537.01 для механической обвалки тушек и частей тушек птицы.

В дальнейшем впервые в нашей стране сотрудниками лаборатории (Гоноцкий В. А., Федина Л. П.) были разработаны нормативно-технические документы (технические условия, технологическая инструкция, нормы), острая потребность в которых в недрах птицеперабатывающей промышленности давно назрела: мясо птицы механической обвалки; блоки из мяса птицы механической обвалки замороженные; фарш из мяса птицы механической обвалки; костный остаток, получаемый при механической обвалке; консервы для домашних животных с использованием мяса птицы механической обвалки и птичьего костного остатка; отраслевой стандарт на методы определения костных включений и кальция в продуктах с использованием мяса птицы механической обвалки, который помогает специалистам отрасли точно определять в каких продуктах с использованием мяса птицы механической обвалки и как нужно определять костные включения и/или кальция. Также была разработана технология выделения белка из птичьего костного остатка, получаемого при механической обвалке, были разработаны рецептуры, технология и нормативная документация на варенные колбасы «Подмосковная» с 30% куриного мяса механической обвалки и «Зеленоградская» с 30% утиного мяса механической обвалки (Гоноцкий В. А., Попков В. Н.).

Лаборатория постоянно работала над расширением ассортимента продуктов с использованием мяса птицы механической обвалки. В настоящее время по нормативной документации, разработанной лабораторией, на продукты с использованием мяса птицы механической обвалки, может вырабатываться более 100 наименований рубленых полуфабрикатов, 90 наименований готовых продуктов, в т.ч. консервов.

Необходимость в поиске более эффективных путей переработки тушек птицы на полуфабрикаты и готовые изделия интенсифицировала разработку и внедрение (1986 г.) технологии выделения кускового бескостного мяса птицы с наиболее ценных частей тушек — грудной части, окорочков, задних четвертин (Гоноцкий В. А., Попков В. Н., Гоноцкая В. А.). Поскольку выделение кускового мяса вручную требует больших затрат труда, постольку остро требовалась механизация процесса. Специалисты института разработали установки и устройства для выделения бескостного кускового мяса птицы (Кулишев Б. В. и др.), благодаря чему удалось обеспечить выработку его в промышленных масштабах.

Дифференцированная разделка тушек предполагает получение кускового мяса (белое и красное) с наиболее ценных частей, каркасов и наборов пищевых костей (грудная кость, трубчатые кости). Разработанная сотрудниками лаборатории технология получения кускового бескостного мяса птицы сделала возможным создание принципиально новых полуфабрикатов из этого мяса и обеспечение его рационального использования.

Повышение спроса на бескостное мясо птицы обусловило значительную часть общего роста производства птицепродуктов из него. Учет особенностей состава и строения мышечной ткани при разработке полуфабрикатов из этого сырья обеспечил высокие вкусовые достоинства и привлекательный вид продукции. Подготовленный лабораторией ассортимент полуфабрикатов из белого мяса включает: шницели «натуральный», «по-министерски»; котлеты «краснополянские», «по-киевски», фаршированные различными начинками: сыром, грибами, сладким перцем, оливками, курагой, черносливом и др. Использование красного мяса позволило вырабатывать не только такие традиционные полуфабрикаты, как «кордон блю» и «фрулеты», но и разработать новые: филе «сюрприз», котлеты «по-охотничьи». Красное мясо, используемое в данных полуфабрикатах, при соответствующей подготовке, обладает высококачественными характеристиками: оно является сочным, нежным, а также легко удерживает панировочные материалы [19].

Стоит отметить также, что в лаборатории впервые в нашей стране была разработана нормативная документация (ТУ, ТИ, нормы) не только на производство кускового мяса птицы, но и на продукты (полуфабрикаты, готовые кулинарные изделия, консервы), изготовленные из него. За годы работы лаборатории значительно расширились возможности производства полуфабрикатов (панированных, не панированных, в тестовой оболочке, в колбасной оболочке) и готовых продуктов (кулинарных паштетов, готовых рубленых изделий) в отрасли благодаря механизированному получению бескостного кускового мяса птицы и мяса птицы механической обвалки.

Особый вклад в развитие птицеперерабатывающей индустрии внесло исследование возможностей использования невостребованной кожи птицы [20]. При разделке тушек на полуфабрикаты, получении кускового мяса птицы и мяса птицы механической обвалки остается большое количество невостребованной кожи. Известные пути переработки кожи — при приготовлении эмульсий для производства полуфабрикатов, колбасных и кулинарных изделий, консервов из мяса пти-

цы, — не были подкреплены нормативной документацией на данную продукцию. С учетом современных требований к данной продукции сотрудники лаборатории (Гоноцкий В. А., Гоноцкая В. А.) разработали необходимую нормативную документацию на кожу птицы с учетом использования различных компонентов, продлевающих сроки годности продукции, современных упаковочных материалов, температурных режимов.

За время существования лаборатории была проведена трудоемкая работа по усовершенствованию режимов обработки и хранения как полуфабрикатов, так и готовых кулинарных изделий (Гоноцкий В. А., Гоноцкая В. А.), включая температурные режимы: с применением различных пищевых добавок, в том числе обладающих антимикробной активностью, упаковки продукции (под вакуумом, в атмосфере инертных газов). Применение новых технологических приемов позволяет более надежно, нежели с помощью использованных ранее традиционных приемов, защищать продукты от бактериальной порчи и изменения органолептических свойств. Возможности новых технологий позволяют вырабатывать продукцию с более длительным сроком хранения [21]. Исследования в этой области и по сей день является важным направлением деятельности лаборатории.

Исследования по разработке ассортимента и технологии производства сыровяленых изделий из мяса птицы, ранее не представленных на рынке, позволили расширить потребительский ассортимент продукции из мяса птицы. Лабораторией был разработан ассортимент сыровяленых изделий из мяса кур, цыплят-бройлеров и индейки, технология их производства, а также утверждена нормативная документация (Гоноцкий В. А., Дубровская В. И.) [22].

Коллектив лаборатории постоянно работает над совершенствованием технологии производства полуфабрикатов и готовых продуктов, обоснованием сроков годности, созданием новых продуктов из мяса птицы. Последние годы работа лаборатории была направлена на разработку полуфабрикатов из разных видов птицы (цыплята-бройлеры, кур-несушек, индейки, утки мускусной породы). Задача по разработке технологий производства полуфабрикатов, в том числе — рубленых полуфабрикатов общего спроса, сбалансированных по аминокислотному составу белков, обогащенных биологическими активными веществами с пролонгированными сроками годности [23, 24], остается актуальной и по настоящее время.

Значение работы лаборатории по исследованию переработки мяса птицы трудно переоценить. Как инновационные технологии в птице-

перерабатывающий промышленности, так и постоянно расширяющийся ассортимент продукции из мяса птицы, доступный широкому кругу потребителей — всё это — завоевания всероссийского масштаба, которыми вправе гордиться лаборатория под руководством В. А. Гоноцкого. История этой лаборатории — история о том, как локальная узкоспециализированная деятельность ученых, ограниченная рамками одной скромной лаборатории способна менять облик настоящего, а значит, и определять наше будущее: как бы парадоксально ни звучало, но именно «лаборатории являются теми редкими местами, где различия в масштабе делаются неуместными и где само содержание проводимых экспериментов может повлиять на структуру общества» [25].

### **Литература**

1. Weber M. Wissenschaft als Beruf. 1919 // Weber M. Schriften 1894 — 1922. Alfred Kröner Verlag Stuttgart, Regensburg: 2002. S. 474-511.

2. Гоноцкий В.А., Пугачева А.Ф., Купцов И.В., Степанов В.А., Карпеева З.А., Драгомерецкая Г.А. Совершенствование технологии производства консервов «Курица в собственном соку» // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, № 2, 1975.

3. Гоноцкий В.А., Петровская Ю.В., Жак Е.В., Калач Л.П., Айзятowa Ж.З. Новый вид продукта «Цыпята запеченные» // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, № 7, 1976.

4. Гоноцкий В.А., Милосердова В.А., Давыдова Н.А., Ламаева Т.И. Новый вид продукта — пресервы мясные «Цыпята пастеризованные в белом соусе» // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, № 8, 1976.

5. Гоноцкий В.А., Середенко Л.Д., Пугачева А.Ф. Консервы из мяса перепелов // Птицеводство, № 7, 1975.

6. Гоноцкий В.А., Крайняя В.С., Попков В.Н. Производство новых продуктов из яиц-яичных консервов // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, № 9, 1976.

7. Гоноцкий В.А., Коротаяева М.М. Нашим детям // Птицеводство, № 6, 1976.

8. Гоноцкий В.А., Крайняя В.С., Попков В.Н., Попова Н.П. Новые продукты для детского питания // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, № 3, 1976.

9. Гоноцкий В.А., Коротаяева М.М., Чваненко И.И., Коробкина Г.С. Консервы из мяса птицы для детей раннего возраста // Педиатрия, М., № 7, 197

10. Гоноцкий В.А., Чернова Г.Г., Кобзева В.А. Организация промышленного производства мясных консервов для детей раннего возраста // Сборник научных трудов ВНИИМП, 1980.

11. Гоноцкий В.А., Коротаева М.М., Петровский К.С., Ховаева Л.А., Терехин С.П. Биологическая ценность новых консервов для детского питания, стабилизированных различными видами крахмала // Вопросы питания, № 1, 1979.
12. Гоноцкий В.А., Коротаева М.М., Петровский К.С., Терехин С.П., Ховаева Л.А., Чваненко И.И. Обоснование температуры стерилизации гомогенизированных консервов из мяса птицы по результатам биологической оценки // XXIII Европейский конгресс научных работников мясной промышленности. М., 1977.
13. Гоноцкий В.А., Попков В.Н. Рациональное использование сырья при производстве полуфабрикатов и кулинарных изделий из птицепродуктов // Мясная индустрия СССР, № 10, 1979.
14. Гоноцкий В.А. Федина Л.П. Полуфабрикаты из мяса птицы // Мясная индустрия СССР, № 4, 2004.
15. Гоноцкий В.А., Красуля О.Н., Попов Н.А., Попков В.Н., Большаков А.С. Рациональность использования мяса птицы после механической обвалки // Мясная индустрия СССР, № 7, 1981.
16. Гоноцкий В.А., Федина Л.П., Дубровская В.И., Гоноцкая В.А. Мясо птицы механической обвалки (часть 1) // Птица и ее переработка, № 1, 2000.
17. Гоноцкий В.А., Федина Л.П., Дубровская В.И., Гоноцкая В.А. Мясо птицы механической обвалки (часть 2) // Птица и ее переработка, № 2, 2000.
18. Гоноцкий В.А. Красуля О.Н., Попков В.Н., Большаков А.С. Механическая обвалка мяса птицы // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, М., 1980.
19. Гоноцкий В.А., Попков В.Н., Булгаков Н.И. Технология и техника производства полуфабрикатов из мяса птицы // ЦНИИТЭИмясомолпром СССР, М. 1983.
20. Гоноцкий В.А., Поголяев Я.Р. Изучение возможности использования кожи птицы в производстве рубленых полуфабрикатов // Тезисы докладов научно-технической конференции «Роль научно-технической информации в ускорении НТП в мясной и молочной промышленности», М., 1986.
21. Гоноцкий В.А. Влияние дигидрокверцетина на показатели окислительной порчи при хранении мясопродуктов / Дигидрокверцетин и арабиногалактан-природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. М.: Изд. Дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2018. С. 495-514.

22. Гоноцкий В.А., Дубровская В.И., Барышников С.А. Сыровяленные продукты из мяса сухопутной и водоплавающей птицы // Сборник научных трудов. ГУ ВНИИПП, Ржавки, 2006.

23. Гоноцкий В.А. Красюков Ю.Н., Дубровская В.И., Гоноцкая В.А., Олесюк С.В. Создаем биологически полноценные птицепродукты // Птица и птицепродукты, № 5, 2014. С. 54-56.

24. Гоноцкий В.А., Красюков Ю.Н., Дубровская В.И., Гоноцкая В.А., Олесюк С.В. Биологически полноценные продукты питания — здоровый человек // Мясные технологии, Апрель, 2014. С. 54-59.

25. Латур Б. Дайте мне лабораторию, и я переверну мир // Логос, № 5-6, 2002. С. 20.

**Для контакта с авторами:**  
e-mail: vniipp-tehn@mail.ru

*УДК 637.523.2*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-70-76*

## **СОСИСКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ**

<sup>1</sup>Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН;

<sup>1</sup>Сложенкина М.И., доктор биологических наук, профессор;

<sup>1</sup>Комарова З.Б., доктор сельскохозяйственных наук;

<sup>2</sup>Андрющенко Д.С., магистрант;

<sup>2</sup>Капанецкая А.М., магистрант;

<sup>2</sup>Григорян Л.Ф., кандидат биологических наук.

<sup>1</sup>ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград, Россия.

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

г. Волгоград, Россия

**Аннотация:** На сегодняшний день можно констатировать, что наблюдается тенденция по динамике ухудшения состояния здоровья детей и подростков, об этом постоянно говорят врачи, журналисты и различные ученые, занимающиеся вопросами питания и качества жизни.

ни населения. Сложившееся и сохраняющееся направление снижению показателей здоровья детей влечет за собой ухудшение его состояния во всех возрастных группах. При этом одной из первопричин сложившейся ситуации – неполноценное питание.

**Ключевые слова:** детское диетическое питание, сосиски из мяса птицы, биологически активное вещество бетаин.

В различные периоды детства пищевые и энергетические потребности ребенка постепенно меняются в соответствии с уровнем его физиологического и психического развития, увеличением мышечных нагрузок, активизации умственного напряжения и других индивидуальных особенностей развития. Продукты питания для детей должны быть полноценными по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей и других пищевых веществ. Проблема организации научно обоснованного питания подростков имеет не только медицинское, но и большое социальное значение, так как является определяющим фактором всего последующего развития человека [1].

Продукты детского питания предназначены для удовлетворения потребностей детского организма в нутриентах на разных этапах его развития. Поскольку пища является пластическим материалом для построения основных тканей растущего организма, а также источником энергии, необходимой для восполнения всех энергетических затрат в процессе жизнедеятельности, роль питания для детского организма чрезвычайно велика. Нерациональное питание в раннем детстве является причиной многих проблем с пищеварением и обменом веществ, проявляющимися во взрослом периоде развития.

Дефицит белка в питании вызывает нарушения в жизнедеятельности организма, в особенности у детей раннего возраста. Это материал, из которого организм формирует ткани. Кроме того, белки необходимы для выработки в организме красных кровяных телец, ферментов, гормонов и для повышения сопротивляемости организма. Белки, поставляемые в организм в составе такого продукта, как мясо, являются полноценными и содержат аминокислоты – компоненты, участвующие в формировании тканей человеческого организма [2].

В настоящее время наша мясоперерабатывающая отрасль по производству продуктов детского питания не в полной мере отвечает потребностям страны ни по объему, ни по ассортименту. Эти продукты не выдерживают конкуренции с импортными по качеству упаковки и оформлению. Имеющиеся достижения в области разработки новых

видов рецептов и изделий практически не реализуются из-за слабой материально-технической и финансовой базы отрасли.

Существующие в стране производственные мощности даже при максимальной загрузке, в сравнении с годовыми потребностями по основным продуктам детского питания, рассчитанными по физиологическим нормам потребности, крайне недостаточны, особенно по выпуску мясных продуктов. При этом технический уровень производственной базы по выпуску детских продуктов питания крайне ограничен и не позволяет без соответствующих мероприятий обеспечивать высокое качество оформления готовой продукции в современной упаковке и достаточно широкий ассортимент продукции.

В питании детей дошкольного и раннего школьного возраста все чаще используется нежирное мясо: цыплята-бройлеры, куры или индейка потрошенные первого сорта (мякоть). Кроме натурального мяса, в питании детей допускается употребление сосисок вареных при соблюдении следующих условий:

- продукт должен быть высшего и первого сортов;
- это должны быть специализированные детские сосиски и колбасы;
- содержание нитрита натрия и поваренной соли должно быть пониженным;
- употреблять не чаще 1-2 раз в неделю;
- детям до 3 лет использовать не рекомендуется.

Учитывая вышеперечисленные факторы, нами был разработан продукт – сосиски из мяса птицы, предназначенный для питания детей дошкольного и школьного возраста старше трёх лет.

В качестве мясного сырья было использовано куриное мясо и филе индейки. Мясо птицы является диетическим из-за низкого содержания жиров в своём составе, что способствует нормализации пищеварения и предотвращению избыточного набора веса у ребёнка. В составе используемого мяса содержатся все незаменимые аминокислоты для нормального развития организма.

Способ производства сосисок заключается в получении продукта с ветчинной структурой. Такой рисунок у сосисок был получен за счет применения технологического приема по измельчению мясного сырья с разным диаметром решетки и предварительной обработке мясного сырья. Так, филе куриное куттеруются до размеров 2-3 мм, а филе индейки измельчается на волчке с диаметром решётки 5-6 мм. Такой способ позволяет получить гомогенный куриный фарш с включениями мелких кусочков мяса индейки [3].



Особенностью производства разработанных сосисок для детей и подростков по предполагаемой технологии является использование натурального концентрированного свекольного сока в качестве красителя. Свекольный сок вводится в фарш вместе с рассолом на стадии посола для того, чтобы сок успел среагировать с нитритом натрия и придать необходимый цвет конечному продукту. Добавление свекольного сока позволяет получить привычный потребителю розовый цвет, при этом, не повышая количество нитрита натрия. Кроме того, сок обогащает продукт витаминами (группы В, аскорбиновой кислотой, витамином РР), микро- и макроэлементами (кальцием, магнием, калием, цинком, железом, йодом, медью). Красящий пигмент свеклы – бетанин – относится к биологически активным веществам, участвующим в обмене белков и жиров [4].

Разработанный продукт можно назвать и гипоаллергенным, так как не содержит в составе пшеничной муки, которая является основным источником глютена.

Известно, что необходимым условием нормального самочувствия детей больных, например целиакией, является пожизненное соблюдение безглютеновой диеты [5]. Однако строгое соблюдение такой диеты представляет для больного существенные трудности по многим причинам, среди которых можно выделить:

- ограниченное предложение безглютеновых продуктов и их дороговизну;
- отсутствие в России системы обязательной сертификации безглютеновых продуктов, как и законодательство утвержденного в соответствии с законом о Техническом регулировании технического регламента на безглютеновые продукты питания;
- отсутствие внутрипроизводственного контроля сырья, технологического оборудования, воздуха рабочей зоны, тары и готовой продукции на отечественных безглютеновых производствах;
- отсутствие систематического инспекционного контроля безглютеновых продуктов независимыми от производителя организациями.

Кроме того, существует ряд мясных продуктов с содержанием так называемого «скрытого» глютена, наличие которого в продукте не обозначается на этикетке. Именно присутствие «скрытого» глютена чаще всего является причиной аллергической реакции у детей.

В качестве заменителя пшеничной муки в разработанной рецептуре сосисок для детей была использована рисовая. Поскольку рис, в отличие от других злаков, не содержит глютен, а мука из него улучшает

функционально-технологические свойства сосисочного фарша. Добавка не вызывает аллергии, подходит для питания людей с целиакией и положительно влияет на пищеварительный тракт. Рисовая мука на 80 % состоит из углеводов и на 6 % – из растительных белков с полноценным набором аминокислот.

Таким образом, был получен продукт на 100 г которого приходится 21,2 г белка, 4,7 г углеводов и 2,8 г жиров. Продукт низкокалорийный и вместе с этим очень сытный. Физико-химические характеристики продукта представлены в таблице 1.

Для обоснования рецептуры сосисок было проведено реологическое исследование разработанного фарша и фарша, по рецептуре согласно ГОСТ 31498-2012 [6].

Таблица 1 – Физико-химические характеристики продукта

Показатель	Значение
Массовая доля жира, %, не более	2,8
Массовая доля белка, %, не более	21,2
Массовая доля поваренной соли (хлорида натрия), %	От 1,5 до 1,6
Массовая доля нитрита натрия, %, не более	0,003
Массовая доля влаги, %, не более	70
Массовая доля общего фосфора, % не более	0,25

По значению предельного напряжения сдвига можно оценить консистенцию, а также качество разработанного продукта [7]. Определенные вязкости фарша представлено на рисунке 1 и таблице 2.

В результате исследования выявили, что фарш без кусочков характеризуется более низкими значениями ПНС. С появлением в образце филе индейки предельное напряжение сдвига возросло. Данные реологических характеристик указывают на возможность добавления в фарш сосисок кусочков индейки в количестве 40% к куриному однородному фаршу.

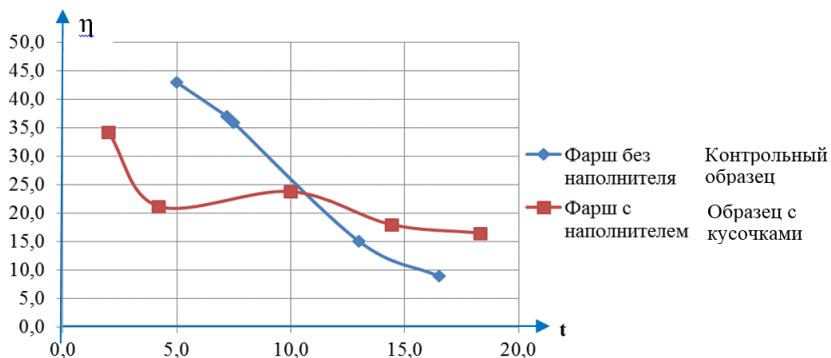


Рисунок 1 – Зависимость изменения предельного напряжения сдвига от температуры

Таблица 2 – Определение вязкости фарша

Образец	Температура фарша, t, °C	Вязкость фарша, η, Па·с
Контрольный образец (по рецептуре ГОСТ)	5	43
	7,2	37
	7,5	35,9
	13	15
	16,5	8,9
Образец с кусочками филе	2,	34,3
	4,2	21,2
	10	23,8
	14,4	18
	18,3	16,5

Полученные сосиски для детей и подростков обладают натуральным составом, не содержат искусственных красителей, ароматизаторов и модифицированных компонентов. Сосиски с использованием рисовой муки позволят расширить рынок специализированных пищевых продуктов, предназначенных для детей дошкольного и школьного возраста, а также для людей страдающей целиакией. У детей, ограниченных в возможности употреблять некоторые категории продуктов, появляется альтернатива. Продукт позволяет питаться ребенку без ущерба

ления его вкусовых пристрастий и потребностей, а также дает возможность разнообразить свой дневной рацион.

### **Список литературы**

1. Касьянов Г.И. Технология продуктов для детского питания / Г.И. Касьянов. – М.: Изд. Академия, 2003. – 224с.
2. Е. Н. Афанасевич // Статья / Здоровый образ жизни (Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья). - Минск, 2016.
3. Родин Е. М. Справочник по механической обработке мяса. – Москва, Пищевая пром-сть, 2007. – 199 с.
4. А. Т. Солдатенков, Ле Туан Ань, Чыонг Хонг Хиеу, Е. В. Никитина, Х. Р. Аларкон, Ж. А. Мамырбекова-Бекро /Под редакцией А. Т. Солдатенкова / Природные биологически активные вещества. Вещества. Прикладная органическая химия.- Ханой: издательство Знания, 2016. - 376 с.
5. Бельмер С.В. // Целиакия. – Русский медицинский журнал. Том 4, №3. с. 188-190, 2013.
6. ГОСТ 31498-2012. Изделия колбасные вареные для детского питания. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 18 с.
7. Романова А. И. Формованные полуфабрикаты из фарша кальмара / А. И. Романова, Е. Н. Ивченкова, Д. Л. Альшевский // Вестник АГТУ. Рыбное хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 171-177.

### **Для контактов с авторами:**

- Горлов И.Ф.: тел. +7(8442) 391048; 391101; e-mail: niimpr@mail.ru  
Сложенкина М.И.: тел. +7(8442) 391048; e-mail: slozhenkina@mail.ru  
Комарова З.Б.: тел.: +7 (8442) 377912; e-mail: way\_kom@mail.ru  
Андрющенко Д.С.: тел. +7(8442) 248447  
Капанецкая А.М.: тел. +7(8442) 248447  
Григорян Л.Ф.: тел. +7(8442) 248447; e-mail: luchikg@gmail.com

## АКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА

Гускова Таисия Владимировна, магистрант 2 курса

Латышев Михаил Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная механика и инжиниринга технических систем»

ФГБОУ ВО «Московский Государственный университет Пищевых Производств»

**Аннотация:** Статья посвящена изучению способов применения установок активного вентилирования зерна в силосах элеватора с использованием подогретого воздуха. Цель работы - изучить активное вентилирование и выявить преимущества и необходимость его применения. Анализ данных по исследованиям активного вентилирования приводит к необходимости развития предприятий и обеспечение его современными техническими средствами для послеуборочной обработки и хранения зерна и как следствие внедрение установок активного вентилирования.

**Ключевые слова:** активное вентилирование, зерно, установка, температура, влажность, сушка.

Обеспечение сохранности зерна, а также получение высококачественной продукции является одной из важных задач в нашей стране. Для решения данной задачи используют как оборудование для очистки и сушки зерна, так и установки активного вентилирования для незначительного снятия избытка влаги.

Активное вентилирование применяют для сушки зерна, его временной консервации, обогрева в зимний период перед передачей зерна в переработку или обновление газового состава воздушных масс в межзерновом пространстве.

Засыпаемая в силосы зерновая масса состоит не только из семян основной культуры, но и различных примесей. Такая зерновая масса не устойчива при хранении. Её состояние зависит от температуры, влажности и засорённости. При росте влияния этих факторов происходит интенсивное дыхание зерна, что влечёт за собой выделение большого

количества углекислого газа и повышение температуры. Вследствие этого создаются благоприятные условия для развития грибков и микроорганизмов. Применение установок активного вентилирования позволяет уменьшить риск возникновения этих проблем.

В современных предприятиях агропромышленного комплекса широко распространены и постоянно совершенствуются установки активного вентилирования. Они позволяют обрабатывать большой объём зерновой массы. Немаловажную роль активное вентилирование играет в процессе подготовки семенного материала и улучшении технологических свойств зерна.

Активное вентилирование – это эффективный технологический приём предотвращения порчи зерна за счёт применения тёплого воздуха, который позволяет нормализовать температуру и снять избыток влаги. Вентилирование подогретым воздухом применяется, если по каким-либо причинам затруднена или невозможна обработка зерновой партии в зерносушилках. Например, если необходимо избежать травмирования таких культур, как бобовые, или в случае, если поступило большое количество разнородных партий, подлежащих сушке. Тогда при использовании активного вентилирования можно обеспечить сохранность партии зерна, находящейся в очереди на обработку в зерносушилке.

Воздушный поток, проходящий через зерновой слой, оказывает разностороннее технологическое влияние на зерно. Под действием тёплого потока воздуха в межзерновом пространстве меняются газовый состав воздуха, температура и влажность зерна. Подогретый воздух подаётся в силосы элеватора с устройства подготовки теплового агента зерносушилки ДСП-32-от, температура которого примерно 40-50° С. Такая температура воздуха позволяет снизить содержание углекислого газа в межзерновом пространстве, причём воздушный поток поглощает влагу до тех пор, пока не наступит равновесное состояние воздуха и зерна. Необходимо учитывать, что относительная влажность продуваемого воздуха должна быть около 20-30%, что будет соответствовать примерно 6-8% уравновешенной влажности зерна. Происходит так называемое расслоение зернового слоя. Сначала подогреваются слои со стороны подачи тёплого воздуха, затем тёплый воздух проходит через центр зерновой массы и выходит по воздуховодам из силоса. Равномерность сушки зерна достигается благодаря поперечному продуванию зернового слоя потоком воздуха через жалюзийные отверстия. Чем больше количество подаваемого воздуха, тем быстрее происходит нагрев насыпи.

Для повышения эффективности работы оборудования технологического комплекса и минимизации его простоя необходимо сделать простейшие расчёты с соблюдением конструкционных требований: оперативные ёмкости зерносушилки должны быть рассчитаны на партию зерна в объёме не менее трехсуточной работы зерносушилки, что будет соответствовать 2300 тоннам зерна до и после сушки.

Для выполнения данных технологических операций (погрузки и выгрузки зерна) потребуется около 30 часов с учётом того, что производительность линии подачи и выгрузки зерна будет не менее 175 т/ч. При расчёте времени работы необходимо учитывать коэффициент использования работы оборудования.

За то время пока совершается выгрузка и загрузка силосов зерном, будет происходить подготовка теплового агента в топке зерносушилки ДСП-32-от с передачей данного теплового агента в установку для активного вентилирования. Тем самым зерно будет продуваться подогретым воздухом и подсушиваться.

Технологические операции				
Загрузка в зерносушилку	15 часов			15 часов
Выгрузка в оперативные ёмкости			15 часов	
Сушка		3-5 суток		
Активное вентилирование				
		атмосферный воздух		
		подогретый воздух		

Рисунок 1 - Распределение работы установок активного вентилирования

На рисунке 1 наглядно показан один из способов использования установок активного вентилирования в силосах. Активное вентилирование применяется для переработки большого количества зернового материала. В данном случае мы можем использовать вентилирование в период, когда происходит загрузка и выгрузка зерна с зерносушильного оборудования. В то же время активное вентилирование можно использовать в случае, когда зерно поступает с высокой влажностью для улучшения процесса сушки и понижения влажности. Зерно перед подачей в зерносушилку следует подогреть.

Таким образом, активное вентилирование можно использовать для увеличения количества обрабатываемых партий зерна, подсушивая зерно подогретым воздухом с помощью данных установок в силосах, а также при условии, что зерно высокой влажности, и необходимо выполнить операцию предварительного нагрева, сокращая время сушки в зерносушильном оборудовании.

Итак, установки активного вентилирования сокращают время обработки конкретной партии зерна, позволяя высушить зерно за один приём, тем самым увеличивается скорость сушки, исключаются затраты на транспортировку зерновой массы, что ведёт к сокращению энергозатрат и потребности в рабочей силе, а также трудоёмкости процессов закладки и выгрузки зернового материала. При этом мягкий режим сушки благоприятно влияет на протекание биологических процессов, ускоряя рост и дозревание семенного материала.

#### **Список литературы**

1. Активное вентилирование зерновых масс // Полезные учебные материалы: [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <http://chitalku.ru/?p=1436> (дата обращения 25.10.2018)
2. Гапонюк О.И. Активное вентилирование и сушка зерна // 2014. — 326 с.
3. Пахомов В.И. Перспективы повышения качества и эффективности уборки и сушки семян зерновых культур // Ресурсосберегающие технологии и техническое обеспечение производства зерна. М., 2010. – С.337-342.
4. Тельнов М.Ю. Значение процесса и способы сушки зерна // Научное обозрение. 2011. №4. С. 112-116
5. Цугленок Н.В., Манасян С.К., Пиляева О.В.// Бункерные установки для сушки и активного вентилирования зерна. 2010. С. 106

**Для контактов с авторами:**

тел. 89853807135

e-mail: [taia111gus@mail.ru](mailto:taia111gus@mail.ru),

e-mail: [latyshevma@mgupp.ru](mailto:latyshevma@mgupp.ru)



## **ВКЛАД ВНИИПП В РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПТИЦЕПЕРЕРАБОТКИ**

Гушин В.В., научный руководитель направления, чл.-корр. РАН, д-р с.-х. наук

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» - филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** В статье изложена история научно - исследовательских работ ВНИИПП, направленных на повышение качества и безопасности продуктов из мяса птицы и яиц.

**Ключевые слова:** качество, безопасность, мясо птицы, яйца, стандарты, контроль

26 ноября 1929 года Народным комиссариатом внутренней и внешней торговли СССР учрежден научно-исследовательский институт птицепромышленности и птицеводства, который явился первым в СССР научным учреждением, призванным проводить научные исследования по увеличению производства и повышению качества яиц и мяса птицы на промышленной основе в интенсивных условиях и перерабатывать птицепродукты на современном техническом и технологическом уровне. Остановлюсь на научно – исследовательских работах института, направленных на повышение качества и безопасности производства продуктов из мяса птицы и яиц. Материалы истории института показывают, что термин «птицеперерабатывающая промышленность» упоминается еще в начале 30-х годов прошлого столетия, т.к. птица была поставлена на промышленный откорм (в отличие от личных хозяйств, подворий крестьян) и стала перерабатываться на промышленных предприятиях.

Именно в начале 30-х годов институт был сориентирован на непосредственное обслуживание предприятий по птицепереработке.

Одними из первых завершенных научных исследований в этом направлении в 1931 г., были работы проф. Коха Ф.А. «Посолка куриных тушек, копчение гусиных тушек», «Заморозка битой птицы без предварительного охлаждения», «Стандартизация птицепродуктов»;

доцента Успенского А.А. (будущего директора института) «Инструкция по переработке водоплавающей, болотной и степной дичи». Итогом ранних исследований института явилась разработка общесоюзного стандарта на птицу домашнюю промышленного убоя (ОСТ 2667-2670), утвержденного в 1931 г. В 1932 г был разработан и утвержден временный стандарт на мясо птицы для экспорта, в котором были определены требования к обработке, упитанности и упаковке продукции в зависимости от специфики рынка сбыта.

Еще в 1936 г. проф. Киур–Муратов А.П. впервые в СССР поставил вопрос об отказе от консервативного взгляда на санитарию тушек птицы и обосновал всю важность, не терпящего отлагательств, санитарного контроля птицепродуктов. Его предложение встретило ожесточенное сопротивление со стороны части технологов, что затормозило, казавшееся совершенно ясным, применение к птичьему мясу принципов санконтроля, принятых для других видов животных. В 1938 г., ввиду полного отсутствия статистики для определения санитарного качества убойной птицы, было предпринято вскрытие и исследование тушек водоплавающей птицы. Проведенными исследованиями была обоснована необходимость внедрения в жизнь полной разделки тушек водоплавающей птицы при убое. В это же время институт занимался переработкой яиц и производством яйцепродуктов, в результате чего были разработаны МРТУ на яичные продукты (канд. техн. наук Цвейтов Д.Г.).

В 1939 г. по результатам НИР по выработке разделанных битых гусей был разработан стандарт на «Разделанные битые гуси» (доцент Успенский А.А., Трунин Г.Н., Шапиро Д.И.).

В 1940 г. – был введен в действие общесоюзный стандарт на мясо кроликов (ОСТ НК ММП-38).

Вплоть до Великой Отечественной войны в институте проводятся работы по изучению качества и безопасности сырья и продуктов птицеводства Труниным Г. Н. (методы техно-химического контроля мяса птицы), Бумажниковым А.А. (методы техно-химического контроля яйцепродуктов), канд. техн. наук Подлегаевым М.А. (химические изменения в мясе и жире куриных тушек при хранении).

В послевоенный период институт не приостанавливал научно-исследовательские работы по всем направлениям, закрепленными за ним – НИР в части улучшения качества обработки тушек птицы, повышение качества яичных продуктов, увеличение сроков годности мяса птицы и яичных продуктов, производство перо-пухового сырья, переработки кроликов и т.д.

В связи с появлением новых кроссов и пород гусей и кур, в 1948 г. была проведена проверка и разработка новых нормативов по выходам при переработке и хранении битой птицы кур и гусей (Горизонтова Е.А., канд. техн. наук Цвейтов Д.Г, канд. техн. наук, Кац С.Б.).

В 1950 г. были разработаны «Временная технологическая инструкция по убою, обработке и хранению птицы», «Технологическая инструкция по первичной переработке птицы», которые послужили основой для создания оборудования и линий по убою (канд. техн. наук Тихомиров А.Е. и др.).

В этот же период пересматривались и разрабатывались документы на мясо и шкурки кроликов (РТУ РСФСР 28, ВТУ 18/14, канд. с.-х. наук Гаевой Е.Г. и др.), МРТУ на мясо птицы, консервы из мяса птицы (Москалева О.П.).

В 1953 г. группа ученых во главе с доктором ветеринарных наук Щенниковым С.Т. разрабатывает методику определения свежести мяса птицы, которая в 1955 г. была стандартизована (ГОСТ 7702-55). Кроме того, он продолжает работы по профилактике заболеваний птицы на птицефабриках, разрабатывает ветеринарно – санитарные правила для цехов потрошения птицы.

В шестидесятых годах Горизонтова Е.А. изучает качественные изменения мяса птицы при холодильном хранении, устанавливаются предельные сроки хранения, химический состав и пищевая ценность расфасованного мяса птицы. Канд. техн. наук Никитин Б.И. и д-р ветеринар. наук Цариков Н.Н. разрабатывают ГОСТ на мясо птицы и РТУ на полукопченые колбасы из мяса птицы, а Подлегаев М. А., Горизонтова Е.А., Фалеев М.А. – на яйца куриные, ГОСТ и технологические инструкции на мороженые яйцепродукты. Эти разработки во многом были использованы конструкторами института Фалеевым М.А., Болтенковым И.М., Булановым Н.А. и другими при проектировании отдельного оборудования и поточно – линий по убою птицы и переработке яиц.

В 1964 – 1966 гг. под руководством канд. с.-х. наук Гаевого Е. В. разрабатывается технология использования полимерных материалов для упаковки яичного порошка.

В 1967 г. канд. ветеринар. наук Савран Е.Г. изучает физико-химические свойства и питательную ценность птицепродуктов в зависимости от режимов технологической обработки, разрабатывает объективные методы оценки качества мяса птицы и совершенствование технологии получения птицепродуктов высокой биологической ценности,

проверяет рекомендации по производству яиц и мяса кур с повышенным содержанием жирных кислот.

В этом же году Подлегаев М.А. разрабатывает экспресс-методы технико-экономического контроля за качеством яичного меланжа и яичного порошка, а канд. ветеринар. наук Степанов В.А. проводит изыскание наиболее эффективных средств санитарной обработки яиц при производстве яйцепродуктов и определяет оптимальные санитарные условия эксплуатации установок контактного охлаждения птицы.

В 1968 канд. техн. наук Хлебников В.И. определяет сроки хранения консервов из мяса птицы на основе изучения органолептических, химических показателей и исследует влияние факторов технологической обработки с целью улучшения качества изделий из мяса птицы.

Начиная с 1973 г., на основе глубокого изучения качественных характеристик птицеводческого сырья и влияния термообработки в процессе производства продуктов, применения метода математического моделирования, лабораторией технологии детских, диетических и лечебных продуктов, которую возглавляла Коротаева М.М., практически с нуля начала создаваться нормативно-техническая база, и на ряде перерабатывающих птицу производств был организован выпуск широкого ассортимента продуктов для детей различных возрастных групп, питание которых связано со специальными диетами.

Наряду с продукцией общего спроса, для космической отрасли институтом на основе специальных требований был разработан ассортиментный ряд консервов и технология их производства (рук. канд. хим. наук, впоследствии д-р техн. наук В.А. Гоноцкий), восемь из которых были включены в рационы питания космонавтов. Образцы консервов, изготовленные в условиях опытного производства ВНИИПП, использовались космонавтами СССР и США при осуществлении совместного полета на кораблях «Союз» и «Аполлон» и получили высокие оценки международного экипажа.

В восьмидесятых годах Гоноцкий В.А. исследует физико-химический состав сырья (мяса птицы и яиц) для производства консервированных продуктов питания различных возрастных групп и разрабатывает мероприятия по значительному повышению качества, биологической ценности, вкусовых достоинств и микробиологических показателей изделий из мяса птицы.

Канд. биол. наук (впоследствии д-р биол. наук, чл. – корр. РАСХН) Владимир В.В. проводил работу по изучению закономерностей накопления ядохимикатов в мясе птицы и птицепродуктах, применяемых в сельском хозяйстве и разработке способов рациональной пере-

работки сырья (молока и мяса всех видов скота и птицы), обеспечивающих выпуск продукции, не содержащей остаточного количества хлорорганических пестицидов.

С целью совершенствования снабжения сырьем птицеперерабатывающей промышленности был предложен и обоснован метод приемки и расчётов по его количеству и качеству (канд. техн. наук Шумков Е. Г., канд. экон. наук Леонова Н. В.).

Обновление приборной базы института в этот период позволило значительно углубить качество исследовательских работ. Это позволило канд. техн. наук Кузнецовой Г.В. исследовать витаминный и микроэлементный состав птицепродуктов, а Мартынюк Т.Г. провести ряд научно-исследовательских работ по переходу металлов из тары в консервированные продукты и разработать комплекс Государственных стандартов на методы определения металлов в пищевых продуктах.

Канд. физ.-мат. наук Красюков Ю.Н. изучает возможность использования спектральных методов экспресс-анализа для неразрушающего контроля продуктов животного происхождения по основным химическим показателям и разрабатывает методику определения жира в мясопродуктах на базе инфракрасной спектрометрии.

В связи с тем, что в стране началось движение по выпуску продукции со Знаком качества, для отрасли разрабатывается комплексная система управления качеством (канд. биол. наук Лобзов К.И.), методика ведомственного контроля за качеством продукции, внедрение и соблюдение стандартов (Мамаева С.А.).

Доктором ветеринар. наук Гусевым А.А. разрабатываются правила для птицеперерабатывающей промышленности с режимами санитарной обработки и дезинфекции оборудования и производственных помещений, современные методы баканализа опасных для здоровья людей микроорганизмов с целью использования их при исследовании мяса птицы.

Свой значительный вклад в исследование безопасности и качества птицепродуктов в девяностые годы вносили научные сотрудники лаборатории физико-химических исследований: Громов И.Ю., изучивший степень загрязнения сырья и продуктов птицеперерабатывающей промышленности от вредных химических веществ, а также зависимость физико-химических и биохимических параметров мяса птицы и птицепродуктов от видовых характеристик птицы и компонентного состава сырья; канд. физ.-мат. наук Мухтаров Э.И., канд. физ.-мат. наук Красюков Ю.Н., организовавшие проведение мониторинга загрязнения птицы и птицепродуктов (тяжелые металлы, пестициды, афлотоксины).

В этот же период закладываются основы по производству продуктов с целевыми требованиями. Разрабатываются продукты лечебного питания (канд. техн. наук Соколова Л.А.), продукты детского питания с заданными свойствами, исследуются процессы подготовки и использования йодосодержащего белкового премикса для производства лечебно-профилактических продуктов на основе птицеводческого сырья (канд. техн. наук, впоследствии д-р техн. наук Стефанова И.Л.).

С 2000 года по настоящее время НИР по безопасности и качеству находят свое продолжение.

Красюков Ю.Н. провел работу по определению критериев качества и принципам квалификации птицеводческого сырья, разработал комплекс физико-химических показателей качества и методик их определения в мясе птицы, яйцах и различной продукции их переработки, адаптировал ферментные методы определения содержания масляной, молочной и янтарной кислот в яичных продуктах. Выполнял работу по мониторингу содержания токсичных элементов, хлорорганических пестицидов в яйцах и яйцепродуктах с целью разработки руководства по порядку и периодичности производственного контроля.

Гоноцким В.А. изучены возможности повышения качества и функциональных свойств продуктов из мяса птицы за счет использования биологически активных компонентов (селен, витамины группы А и В, омега 3 –жирные кислоты).

Стефановой И.Л. для решения проблемы обеспечения детей высококачественными продуктами экспериментально обоснованы требования по пищевой, биологической ценности и токсикологической безопасности мяса птицы. Разработана технология выращивания и переработки птицы для продуктов детского питания, а также санитарно-гигиенические требования к производству продуктов с применением прогрессивных технологических процессов, рациональных режимов обработки сырья, системы контроля, обеспечивающих надёжность производства и получение продукции гарантированного качества.

Перспективным направлением разработки продуктов питания нового направления явилось использование компонентов яйца, полученных в результате его глубокой переработки. Исследование изменений свойств яйца и его компонентов под воздействием кислотного гидролиза в условиях пароконтактного нагрева, позволило получить новые формы яичных продуктов – коагулированных яичных меланжа, белка и желтка, имеющих высокую пищевую ценность и пониженную антигенность. Это инновационная технология, открывающая новые возможности для оздоровительного питания населения.

Учитывая важность расширения сферы сбыта охлажденных продуктов из мяса птицы, канд. техн. наук Маковеевым И.И. и д-р биол. наук Козаком С.С. исследованы различные способы охлаждения тушек цыплят-бройлеров, режимы хранения и установлены пролонгированные сроки реализации.

Для повышения качественных показателей мяса механической обвалки канд. техн. наук Абалдовой В.А. изучены зависимости конечных характеристик от исходной температуры сырья, конструкторских особенностей прессы мехобвалки и износа его рабочих органов, и разработаны технические требования к оборудованию по разделению мяса птицы механической обвалки по сортности.

Канд. техн. наук Махониной В.Н. исследовано влияние процессов копчения, вяления и сушки потрошенных тушек на функциональные технологические свойства продуктов из мяса птицы с улучшенными полезными свойствами, а также потребительская ценность разделанных тушек птицы на части.

На базе исследований создавалось и создается оборудование для отрасли (убойных линий, оборудование для разделки тушек и их обвалки, производства полуфабрикатов, разработчики Пышненко Г. И., Романенко Ю. И., д-р техн. наук Максимов А. Ю.), технологии, нормативно-технические документы: ТУ, ГОСТ Р, межгосударственные ГОСТы, разработан проект Технического регламента ЕврАзЭСВ «О безопасности мяса птицы и продукции ее переработки». В настоящее время банк стандартов отрасли насчитывает более 100 единиц. Активная работа по организации разработки стандартов разных уровней проведена Павликовой М.М, Степановой Г.А. совместно с привлеченными сотрудниками института.

Очень важным аспектом, связанным с качеством мяса птицы и яйцепродуктов, является их производственная фальсификация, которая крайне отрицательно влияет на конкурентную способность. Только за последние годы для выявления фальсифицированной продукции отрасли специалистами института (Красюков Ю.Н., Степанова Г. А., Гогоцкий В.А.) разработаны межгосударственные стандарты на методы определения технологически добавленной влаги в мороженом мясе птицы, массовой доли кальция, размера и массовой доли костных включений в МПМО, липидного фосфора и холестерина в жидких и сухих яичных продуктах.

Одним из важнейших элементов контроля качественных характеристик мяса птицы, яиц и продуктов их переработки является прослеживаемость их жизненного пути от «поля до прилавка». В целом си-

стема прослеживаемости должна состоять из двух уровней – внутреннего и внешнего. Внутренняя прослеживаемость обеспечивается непосредственно на предприятии, на котором формируется набор данных, представляющих собой генеалогию продукта (историю), а внешняя – обменом информацией между организациями, занятыми в производстве и обороте пищевой продукции на основе ее уникальной идентификации. Впервые с понятием «прослеживаемость» мы столкнулись в 2000 г. на мероприятиях ЕЭК ООН по разработке международных торговых стандартов на мясо скота и птицы. Страны ЕС перешли к обязательному применению систем прослеживаемости в пищевых отраслях с 2005 г. У нас же эта система стала обязательной с введением ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» с 1 июля 2013 г. Для внедрения в отрасли внутренней системы прослеживаемости в нашей отрасли институтом были разработаны Методические рекомендации. В 2014 г. выполнен грант ЕЭС ООН «Установление пилотной системы прослеживаемости в птицепромышленном секторе Российской Федерации», позволившей определить конкретные пути слежения продукции отрасли от «поля» до «прилавка», позволивший на основе IT технологии внедрить систему на птицефабрике «Волжанин». Для работников отрасли на основе этой работы издана книга «Прослеживаемость в птицеводческой отрасли» (авторы Гушин В.В., Агафоновичев В.П., Стефанова И. Л., Радкевич В.С., Леандров А.Е.). В ней опубликованы технические спецификации на технологические процессы, которые могут быть использованы птицефабриками разного профиля для разработки IT технологий этой системы и сопряжения с внешней системой прослеживаемости Россельхознадзора «Меркурий».

Проблемой производства безопасной продукции является предотвращение ее загрязнения в процессе производства путем внедрения и соблюдения санитарных правил производства и технологий, снижающих риск контаминации конечного продукта. Лаборатория санитарно – гигиенической оценки сырья и продуктов (д-р биол. наук Козак С.С.) для решения этих проблем разработала инструкцию по санитарной обработке помещений и оборудования на птицеперерабатывающих предприятиях с применением наиболее эффективных моющих и дезинфицирующих средств. Предложила ряд способов для профилактики перекрестного обсеменения тушек птицы в воде ванны охлаждения, в лаборатории проводятся исследования по разработке способов по уменьшению микробной обсемененности тушек птицы и поверхности скорлупы яиц препаратами, не содержащими хлора.



С проблемами безопасности и качества также связаны разработки по комплексному, безотходному использованию сырья, эффективной и экологичной утилизации побочных продуктов переработки птицы и яиц и ресурсосберегающие технологии. Доктором биол. наук Воликом В.Г. разработана новая концепция «Комплексный подход к раздельной переработке побочного сырья, на основе кратковременной (сек.) высокотемпературной обработки с использованием ферментативного гидролиза и микроорганизмов». Новые промышленные технологии, созданные на основе основных положений концепции, позволили повысить качество конечных продуктов кормового, пищевого и медицинского направления за счёт увеличения перевариваемости белка с 30-50% до 80-85%, повышения сохранности аминокислот и снижения окислительных процессов жиров.

Институт принимает активное участие в работе Специализированной секции по разработке стандартов на мясо Европейской экономической комиссии ООН, и гармонизирует разработанные международные стандарты на мясо птицы, яйца и яйцепродукты в нормативные документы России (д-р с.-х. наук, чл. – корр. РАН Гушин В. В.).

Конечно, перечисленные в этой статье темы выполненных научно-исследовательских работ по безопасности и качеству птицепродуктов в работе института, не являются исчерпывающими и сложно перечислить всех участников исследовательского процесса - названы только руководители тем. Не охвачена тематика, выполняемая в институте и не являющаяся сугубо профильной для производства птицепродуктов, по созданию технологии и техники сублимации, СВЧ-энергии, желатиновому производству, созданию съедобной колбасной оболочки и др., в которых также изучались проблемы безопасности и качества продукции.

Анализируя работу института в течение жизненного пути, можно разделить ее на два крупных периода, хотя не равнозначных по длительности, периоды плановой и рыночной экономики. Рассмотрим их особенности.

В советский период собственность на средства производства и результаты труда находились в руках государства (замкнутость системы в пределах страны и стран Варшавского договора), поставки по импорту как сырья, так и материалов регламентировались в соответствии с международными договорами, планирование всех звеньев пищевой сети позволяло разрабатывать методики, например, по определению остаточных вредных включений в продуктах (пестицидов, антибиотиков и т.д.), которые производились в пределах страны. Стандарты но-

силы обязательный характер, действовали жесткие системы контроля и ответственности всех отраслевых звеньев разного уровня за качество и безопасность продукции (нарушение каралось переводом продукции с пониженными характеристиками из сорта в сорт, значительными суммами штрафов, административными взысканиями за грубые нарушения вплоть до снятия виновных с работы или уголовными преследованиями). Были и другие характерные для социалистической системы хозяйствования особенности. Это – наличие длительных жестких связей в производственной цепи (поставщик – потребитель), стабильность цен, конкретные плановые целевые установки производству по объемам, ассортименту, экономическим показателям. При этом государство стимулировало внедрение различных систем качества БИП (Бездефектное изготовление продукции — Саратовская система.), КАНАР-СПИ (Качество, надежность, ресурс с первых изделий), КСУКП (Комплексная система управления качеством продукции и эффективное использование ресурсов) и ряд других, награждало лучшие предприятия и выпускаемую продукцию Знаком качества и другими знаками отличия. Однако отсутствие конкуренции и дефицит на ряд продуктов, позволяли на первое место ставить показатели объемов производства и создавали возможность снижать требования к качеству со стороны потребителей.

Ответственность за безопасность и качество продукции несло государство. Почти все предприятия производящие птицу, яйца и занятые их переработкой были государственными, и даже в том случае, если они не носили статуса государственного (колхозы, производства системы кооперации и т. д.) соблюдение действующих государственных требований к безопасности и качеству производимой продукции было для них обязательным. При этом ограничивалась творческая инициатива производителей (они могли разрабатывать нормативную документацию на нефондовую продукцию для потребления на местном уровне, не имели право вносить изменение в действующие стандарты на выпускаемую продукцию, а если предприятия выступали с инициативой по созданию новых видов продукции, то это было сложной процедурой).

Переход в нашей стране от плановой социалистической системы к рыночной изменил многие позиции в отношениях между государством, производителями и потребителями. Практически все предприятия, занятые в отечественном птицеводстве и непосредственно перерабатывающие мясо птицы и яйца в продукты являются в настоящее время частными. Наряду с концентрацией производств идет создание мелких.

Так, счет колбасных производств идет на тысячи (из-за отсутствия реестра предприятий точная информация отсутствует).

Государство разграничило сферы ответственности за безопасность и качество продукции, оставив безопасность за собой, а качество – непосредственно за производителем. Активно стала развиваться международная торговля, и на российский рынок пришло большое количество иностранных поставщиков пищевых продуктов, в т. ч. мяса птицы и продуктов из него, производящихся по стандартам стран – изготовителей. Россия вступила в ВТО, ЕАЭС, что потребовало применения стандартизированных нормативных документов на производство продукции, используемых в международной практике. Произошла коммерциализация производств, и главной целевой установкой в работе предприятия стал ориентир на максимальное получение прибыли, государственные стандарты стали носить добровольный характер, появилась возможность работать по техническим условиям (ТУ) или стандартам предприятий (СТО), задекларировав их в органах сертификации. С приходом на рынок перерабатывающие пищевые предприятия получили право выбора: либо работать по Государственным стандартам, либо разрабатывать собственные нормативные документы на продукты, т.е. обеспечена полная свобода творческой инициативы производителей по созданию новых видов продуктов. «Доморощенные» стандарты оказались более удобными для производителей. К примеру, ГОСТ не допускает наличия растительного белка в колбасных изделиях, а по ТУ или СТО это возможно. В то же время отсутствие реестра предприятий отрасли, не координированный контроль за их работой со стороны надзорных органов, сложности с проведением проверок, неразвитость систем прослеживаемости на большинстве предприятий отрасли, низкая ответственность предприятий за нарушение нормативной документации по производству выпускаемой продукции не создают стимула для гарантии ее безопасности и качества. Из-за низкой покупательной способности населения рынок продукции зачастую сводится к ценовой конкуренции, а не к конкуренции высококачественных и безопасных продуктов.

Конечно, безопасность и качество потребляемых продуктов для покупателя - это жизненная функция, его благополучие, здоровье и эмоциональный настрой. Поэтому, какая бы система государственного устройства не существовала, безопасность и качество пищевой продукции всегда должны находиться на приоритетных позициях, как в научных исследованиях, так и в производстве пищевой продукции, и

потребителю должны поступать только безопасные и качественные продукты.

В настоящее время в мировой практике происходит переосмысление приоритетов оценки рисков безопасности пищевых продуктов. Если ранее ученые оценивали их только с точки зрения контаминации продуктов питания, то теперь проблема рассматривается значительно шире: оценивается не только загрязнение продуктов, но и структура питания населения с учетом его различных групп (недостаток, избышек или дисбаланс пищевых компонентов продуктов в рационе).

Отсюда на перспективу вытекают задачи института по решению проблем безопасности и качества, многие из которых будут решаться на базе исследований, которые были проведены специалистами института ранее.

На одно из первых мест выдвигается проблема глубокого изучения качественных характеристик сырья птицеводческой отрасли на стадиях производства «от поля до прилавка», и создание на этой базе продуктов из мяса птицы и яиц с заданными свойствами («здоровых», функциональных, профилактических, лечебных, органических) для различных групп населения.

Эта задача будет решаться при выполнении подпрограммы «Создания отечественного конкурентного кросса мясных кур с целью получения бройлеров» ФНТП развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, которую выполняет НТЦ «ВНИТИП» РАН.

Необходимо также начать и расширять исследования по разработке эффективных систем выявления инородных включений в птицепродуктах с использованием микроволн, ультразвука магнитно - ядерного резонанса и др. физических явлений; дезинфектантов для отрасли; новых безопасных антимикробных средства для обработки тушек птицы при их охлаждении и обработке; деконтаминации пищевых продуктов электронными лучами в целях уничтожения патогенных микроорганизмов. При этом следует уделить значительное внимание вопросам разработки экспресс – методик выявления контаминантов в сырье и готовых продуктах во время технологического процесса, при этом качество и безопасность должны стать составной частью самих производственных систем, чтобы отрицательные ситуации, возникающие в производстве, предупреждались заранее, а не бороться с их последствиями. Такие системы должны создаваться на основе цифровых технологий. Глубокое изучение физико - химических характеристик мяса птицы и яиц позволит создавать новое оборудование, повышающее качественные показатели продукции и новые технологии выделения

БАВ из сырья (например, мясо механической обвалки улучшенного качества, ценные компоненты содержимого яиц и т.д.). Необходимо расширить работы по дальнейшему проведению мониторинга сырья и продукции отрасли для разработки мер по повышению их безопасности.

Учитывая нынешнее расширение торговли между странами, потребности отрасли в выходе на международные рынки, в целях повышения ее конкурентоспособности, создания условий для стабильности качества, потребуются совершенствование нормативно – технической базы отрасли с учетом мировых и региональных требований к продуктам, методам исследований и отбору проб, а также продолжение участия института в разработке международных стандартов (например, в разработке стандартов ЕЭК ООН).

Конечно, это далеко не все проблемы по безопасности и качеству продукции отрасли, которые в перспективе необходимо решать научному коллективу института, да и для тех из них, которые обозначены, не на все достаточно собственных сил и наличия приборной базы для претворения в жизнь. Поэтому одна из первостепенных задач – поиски партнеров и подготовка качественных заданий по реализации вышеуказанных проблем через систему грантов.

Включение нашего института, наряду с другими институтами РАН, РАМН и РАСХН, в состав Минобрнауки и методическое руководство научной тематикой со стороны РАН позволит, на наш взгляд, осуществить задуманное на практике.

### **Литература**

1. Материалы архива института
2. «50 лет научно – производственной деятельности Всесоюзного научно – исследовательского института птицеперерабатывающей промышленности научно – производственного объединения (НПО) «Комплекс», (авт. канд. биол. наук Е.Г. Шумков и д-р с.-х. наук И.А. Патрик).
3. Гушин В.В., Шумков Е.Г. 70 лет в строю. // Птица и ее переработка. 1999 - № 3 С. 3-8.
4. Гушин В.В. ВНИИ птицеперерабатывающей промышленности – 75 лет. // Птица и птицепродукты - 2004.- №6 – С. 6-13.
5. Гушин В.В. От юбилея до юбилея. // Птица и птицепродукты – 2009 - № 5. – С. 11-16.
6. Фисинин В.И. Ученые птицеводы России. Люди и птицы. Москва -2011

7. Гушин В.В. Наука — производству// Птица и птицепродукты – 2014 № 5. – С. 16-21.

Для контакта с автором:  
e-mail: gushchin1938@yandex.ru

*УДК 641.56:637.5*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-94-99*

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НА МЯСНОЙ ОСНОВЕ С Пониженной калорийностью**

Деревицкая О.К., канд. техн. наук, ведущий научн. сотрудник,  
Асланова М.А., к.т.н., ведущий научн. сотрудник,  
Солдатова Н.Е., старший научн. сотрудник,  
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова»

**Аннотация:** В последние годы среди взрослого и детского населения наблюдается значительное увеличение распространенности ожирения, являющегося причиной развития многих заболеваний. Наряду с малоподвижным образом жизни развитию ожирения способствует высококалорийное питание. Разработан ассортимент функциональной мясной продукции – колбасных изделий и рубленых полуфабрикатов для здорового питания детей и взрослых с избыточной массой тела. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 55577-2013 разработанные функциональные продукты имеют следующие отличительные признаки: сниженную калорийность, высокое содержание белка и являются источниками пищевых волокон. Снижение калорийности не привело к ухудшению биологической ценности, о чем свидетельствуют высокие показатели, характеризующие сбалансированность белка.

**Ключевые слова:** ожирение, вареная колбаса, полуфабрикаты, пониженная калорийность, функциональные продукты, биологическая ценность, мясо, функциональный ингредиент.

### **Введение**

В последнее время необходимость формирования здорового образа жизни стала более актуальна. Это связано с тем, что глобальная урбанизация, плохая экология, развитие технического прогресса, который способствует меньшей активности человека, угрозы техногенного ха-

рактера и множество других негативных факторов с каждым днем все больше вредят организму человека. Малоподвижный образ жизни и неправильное питание стали причиной ожирения, как среди взрослого населения, так и среди детей.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, распространенность ожирения в РФ в 2017 году среди лиц старше 18 лет составила 25, 2%, в том числе среди мужчин 19,1 %, женщин 27,8 %, детей и подростков более 5% (1).

Увеличение распространенности ожирения среди несовершеннолетних и мужчин является новым вызовом в плане потенциального роста частоты артериальной гипертонии, развития метаболического синдрома, сахарного диабета и неалкогольной жировой болезни печени, снижения их репродуктивного здоровья.

Многочисленные исследования показывают, что уменьшение калорийности рациона обуславливает значительное снижение массы тела больных с ожирением. Это снижение происходит преимущественно за счет уменьшения жировой массы тела, в том числе площади висцерального жира (1,2). Производство продуктов здорового питания, в том числе пониженной калорийности, на основе мяса весьма перспективно и определяется самой природой мясного сырья. Наличие в мясе широкого спектра биологически активных веществ физиологического действия, таких как полноценный животный белок, биоактивные пептиды, эссенциальные минеральные вещества (цинк, железо, селен), витамины, жирные кислоты, пищевые волокна и др., определяют его функциональные свойства, влияющие на улучшение общего статуса организма, стимуляцию активности ферментов системы детоксикации и антиоксидантной защиты, повышение иммунного потенциала и резистентности и другое (3).

Основной принцип разработки функциональных продуктов из мяса со сниженной калорийностью состоит в том, что снижение калорийности не должно осуществляться за счет ухудшения показателей пищевой ценности, определяющих его специфику. Для мяса и мясopодуKтов это, прежде всего, содержание белка и его биологическая ценность. Согласно требованиям ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» при разработке должны соблюдаться следующие условия, представленные в табл. 1

Таблица 1 – Отличительные признаки функциональных продуктов

Отличительный признак	Условия отнесения продукта к «функциональному»
Сниженная калорийность	Калорийность сокращена как минимум на 30% по сравнению с аналогичным пищевым продуктом
Источник пищевых волокон	Продукт содержит пшеничные, овсяные, ячменные волокна - не менее 3 г волокон на 100 г или, как минимум, 1,5 г волокон на 100 ккал
Высокое содержание белка	20% энергетической ценности пищевого продукта обеспечивается белком

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований в работе являлись котлеты пониженной калорийности «Детские» для питания детей школьного возраста и колбаса вареная пониженной калорийности «Диета». В процессе работы проводились исследования показателей по следующим методам:

- содержание белка по ГОСТ 25011-81 (по Кьельдалю)
- содержание жира по ГОСТ 23042-15
- содержание пищевых волокон
- калорийность – расчетным путем
- расчет биологической ценности белка – расчет аминокислотного сора и показателей качества белка: коэффициент утилитарности аминокислотного состава (U), численно характеризующий сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталонному значению; коэффициент сопоставимой избыточности содержания незаменимых аминокислот, характеризующий суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические нужды в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка показатель «сопоставимой избыточности» ( $\sigma_c$ ) по методу Липатова Н.Н (4).

#### **Результаты и их обсуждение**

В ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН обоснованы требования и разработан ассортимент функциональной мясной продукции – колбаса вареная пониженной калорийности «Диета» и рубленый полуфабрикат (котлета) пониженной калорийности для школьного питания. Требования к составу и пищевой ценности продуктов представлены в табл. 2.



Таблица 2 – Требования к функциональным мясным продуктам пониженной калорийности

Вид мясной продукции	Компоненты, использование которых не допускается	Ограничения по критериям пищевой ценности и химическим показателям
Вареные колбасные изделия	Фосфаты, глутамат натрия, искусственные красители, ароматизаторы, консерванты	Соль поваренная – не более 1,8 %, нитриты – не более 0,003%, жир – не более 15,0 %, углеводы – не более 3,0 %. Калорийность снижена не менее чем на 30,0 % относительно аналогичной продукции
Котлеты пониженной калорийности «Детские»	Фосфаты, нитрит натрия, глутамат натрия, искусственные красители, ароматизаторы, консерванты	Соль поваренная – не более 0,9 %, жир – не более 15,0 %, углеводы – не более 5,0 %. Калорийность снижена не менее чем на 30,0 % относительно аналогичной продукции

При разработке продуктов учитывали, что снижение содержания жира в колбасах и полуфабрикатах за счет увеличения содержания мышечной ткани привело бы к изменению потребительских характеристик, выражающимся в ухудшении вкусовых качеств, аромата и потере свойственной им консистенции. В связи с этим выбраны ингредиенты, способные заменить жировую составляющую без существенного изменения биологической ценности и органолептических характеристик мясных продуктов. В рецептуру вареной колбасы «Диета», где основным сырьем является мясо кролика, свинина нежирная и свинина полужирная в качестве функционального ингредиента введен инулин, который с одной стороны является пребиотиком, а с другой при гидратации формирует гель, имеющий структуру схожую с жирами. Кроме того, инулин обладает нейтральным запахом и вкусом (5).

Котлеты пониженной калорийности для школьного питания разработаны методом компьютерного проектирования (6) и соответствуют требованиям ТР ТС 034/2013, предъявляемым к продуктам для питания детей школьного возраста. В качестве жирозаменителя использован соевый белковый изолят и пшеничная клетчатка. Отличительным признаком разработанных продуктов, характеризующих их пищевую ценность согласно ГОСТ Р 55577-2013, является: источник пищевых

волокон сниженная калорийность и высокое содержание белка (табл.3).

Таблица 3 – Пищевая ценность функциональных продуктов

Наименование продукта	Калорийность, ккал	Белок, г/100г/% от калорийности	Жир, г/100 г	Пищевые волокна, г/100 г/100 ккал
Колбаса вареная «Диета»	180	15/33	12	4/-
Котлеты для школьного питания «Детские»	110	11/40	6,5	-/1,6

Кроме того, снижение калорийности не привело к ухудшению биологической ценности, о чем свидетельствуют высокие показатели, характеризующие сбалансированность белка ( $C_{min}$ ,  $U$ ,  $\sigma_n$ ) (табл.4).

Таблица 4 – Биологическая ценность функциональных продуктов

Наименование продукта	Скор $min$ , %	Коэффициент утилитарности, $U$	Коэффициент сопоставимой избыточности незаменимых аминокислот, $\sigma_n$ , г/100 г белка
Колбаса вареная «Диета»	1,2	0,85	6,36
Котлеты для школьного питания «Детские»	0,84	0,7	12,8

Ассортимент продуктов на мясной основе пониженной калорийности на прилавках магазинов практически отсутствует. Все это диктует необходимость развивать и увеличивать объемы производства продуктов для здорового питания, решающих проблему снижения избыточной массы тела, как у детей, так и взрослых.

## **Выводы**

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 55577-2013 разработанные функциональные продукты имеют следующие отличительные признаки: сниженную калорийность, высокое содержание белка и являются источниками пищевых волокон. Снижение калорийности не привело к ухудшению биологической ценности, о чем свидетельствуют высокие показатели, характеризующие сбалансированность белка.

## **Литература**

1. Ачкасов Е.Е., Рапопорт С.И., Руненко С.Д., Разина А.О. Ожирение: Современный взгляд на проблему//Клиническая медицина.2016.96(5). – С. 333-338.

2. Русакова Д.С., Гаппарова К.М., Зайнудинов З.М., Лапик И.А., Григорьян О.Н., Чехонина Ю.Г. Состав тела у пациентов с различной степенью ожирения до и после диетологической коррекции// Вопр. питания. 2012. № 5. – С. 88-92.

3. Асланова М.А., Деревицкая О.К., Дыдыкин А.С. Функциональные мясные продукты: проблемы и перспективы // Мясная индустрия. 2018. №3. – С.38-42.

4. Липатов Н.Н., Рогов И.А. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности //Известия вузов. Пищевая технология. – 1987. –Вып.2. – С. 6 – 7.

5. Туниева Е.К. Колбасные изделия с пониженной калорийностью – свободная ниша на рынке мясных продуктов// Все о мясе. 2012.№4–С.12–15.

6. Деревицкая О.К., Солдатова Н.Е. Проектирование состава мясных полуфабрикатов для функционального питания при диабете//Мясная индустрия. 2015. № 2. – С. 33–35.

**Для контактов с авторами:**

8(916) 512-42-33

e-mail: info@vniimp.ru

## **К ОБОСНОВАНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ СТАБИЛЬНОЕ ПЕРЕОХЛАЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ**

Дибирасулаев М.А., д-р техн. наук,

Белозеров Г.А., д-р техн. наук., чл.-кор. РАН

Дибирасулаев Д.М., канд. техн. наук,

Донецких А.Г.

ВНИИХИ-филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, dmama1942@gmail.com

**Аннотация:** В статье изложены результаты исследований по определению температуры охлаждающей среды, обеспечивающей стабильное переохлажденное состояние мяса и мясопродуктов.

Показано, что предельная температура переохлаждения является фиксированным индивидуальным показателем начала льдообразования в мясе и в отдельных видах мясопродуктов и может быть использована как критерий для обоснования температуры охлаждающей среды, обеспечивающей стабильность продуктов в переохлажденном состоянии.

**Ключевые слова:** охлажденное мясо, переохлажденное мясо, бескостное вакуумупакованное мясо и мясопродукты, криоскопическая температура, предельная температура переохлаждения, устойчивое состояние переохлаждения.

### **Введение**

Анализ современного состояния и развития технологий хранения охлажденных продуктов животного происхождения показывает, что приоритетным направлением решения проблемы сохранения качества и увеличения срока хранения охлажденного мяса является применение технологий суперохлаждения и хранения его при близ- и субкриоскопических температурах.

В 1920 г. Le Danon описал процесс переохлаждения впервые, хотя сам термин «переохлаждение» или «глубокое охлаждение» им не использовался (Zhou et. Al. 2010) [1].

Применение близкриоскопических температур и переохлаждения

обеспечивает сохранение качества и увеличение срока годности большинства пищевых продуктов (мяса, птицы, рыбы, фруктов и овощей) [2-8].

Наличие большого количества влаги в составе скоропортящихся пищевых продуктов, особенности ее распределения и связи с другими компонентами в продуктах важны при рассмотрении вопросов переохлаждения влаги при субкриоскопических температурах [9].

Переохлаждение представляет собой процесс холодильной обработки, обеспечивающий понижение температуры мяса на 1-2°C ниже криоскопической температуры без фазового перехода воды в лед [10].

В соответствии с рекомендациями международного института холода и с данными федерального центра исследования мяса (Кульмбах, Германия) [11,12] помимо исходного содержания микроорганизмов, гигиенических условий производства, применения химических и биологических консервантов для обработки продукта, температура охлаждающей среды является доминирующим фактором, определяющим качество и срок хранения пищевых продуктов.

По мнению Н.А. Головкина и др. [2] переохлажденное мясо по качественным показателям не уступает, а по некоторым превосходит охлажденное и обеспечивает увеличение продолжительности хранения. Сложностью реализации технологии хранения переохлажденного мяса является то, что состояние переохлаждения легко нарушается при колебании температурных режимов и если мясо подвергается какому-либо механическому воздействию.

Цель работы - определение температуры охлаждающей среды, обеспечивающей стабильное переохлажденное состояние бескостного вакуумупакованного мяса (БВМ) и мясопродуктов.

#### **Материалы и методика исследований**

Объектом исследования являлось мясо КРС (бычки 1,5 года, мышцы Longissimus Dorsi с массой 0,7–1,0 кг) двух качественных групп NOR и DFD. Сортировку мяса КРС по качественным группам проводили по значениям активной кислотности среды (рН) и криоскопической температуры.

При проведении исследований определяли значения параметров процессов охлаждения, хранения и показателей качества говядины первой категории с использованием современных приборов и методов исследований.

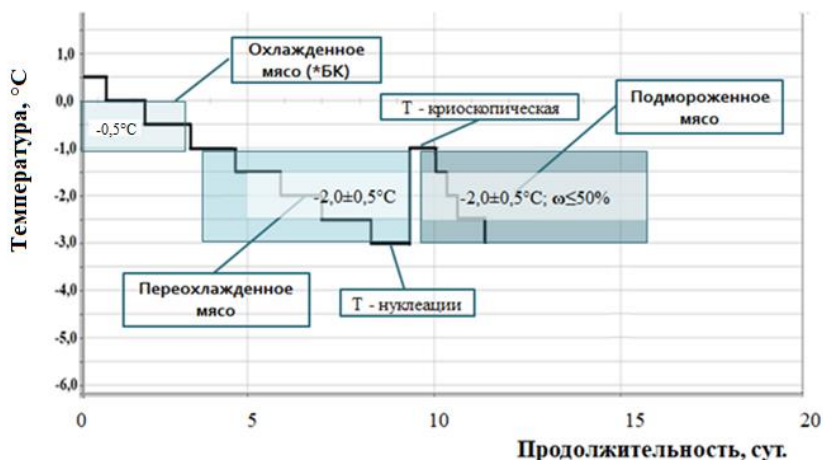
Для проведения исследований создан стенд и разработан алгоритм ступенчатого понижения температуры с шагом 0,5 °C/сут., 1,0 °C/сут., 2,0 °C/сут. Контроль температуры охлаждающей среды и продукта

осуществляли с применением современных прецизионных контрольно-измерительных приборов с регистрацией и записью данных с последующей передачей их на компьютер и выводом в виде графиков.

### Результаты исследований

Анализ данных по изменению температуры БВМ в процессе медленного ступенчатого охлаждения (рис. 1) показывает, что в диапазоне температур от 0 до минус 3,0°C мясо может существовать в трех термических состояниях:

- охлажденное (при близкриоскопической температуре минус 0,5°C);
- переохлажденное (при субкриоскопической температуре минус 2,0°C без фазового перехода воды в лед);
- подмороженное (при субкриоскопической температуре минус 2,0°C с фазовым переходом воды в лед до 50%).



\*БК – охлажденное мясо при близкриоскопической температуре

Рисунок 1. – Изменение температуры мяса при ступенчатом охлаждении (шаг 0,5°C/24 ч.)

Для обеспечения устойчивого переохлажденного состояния продуктов при субкриоскопической температуре большое значение имеет точное и правильное определение уровня и стабильное поддержание температуры охлаждающей среды.

На рис. 2-3 приведены данные по определению значений криоскопической и предельной температуры переохлаждения (начала нуклеации) для отдельных видов продуктов животного происхождения (мясо и сосиски) при субкриоскопических температурах.

Выполнены исследования по определению предельных значений температуры охлаждающей среды, при которой происходит фазовый переход воды в лед. Показано, что для мяса это значение составило минус 3,2 °С, а для сосисок минус 5,2 °С.

Анализ полученных данных рис. 2-3 показывает, что температура охлаждающей среды мяса, обеспечивающей устойчивое переохлажденное состояние составляет  $(-1+(-3,2))/2 = -2,1^{\circ}\text{C}$ , в то время как для сосисок производства АО «Мясокомбинат Клинский» (Молочные) температура охлаждающей среды соответственно составляет  $(-2,6+(-5,2))/2 = -3,9^{\circ}\text{C}$ .

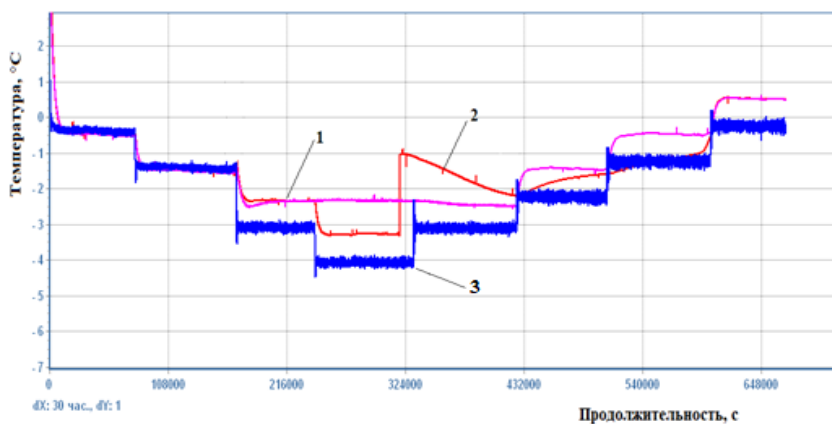


Рисунок 2. – Влияние температуры охлаждающей среды на переход переохлажденного мяса (говядина) в охлажденное без фазового и с фазовым переходом (1- без фазового перехода, 2-с фазовым переходом, 3-температура воздуха).

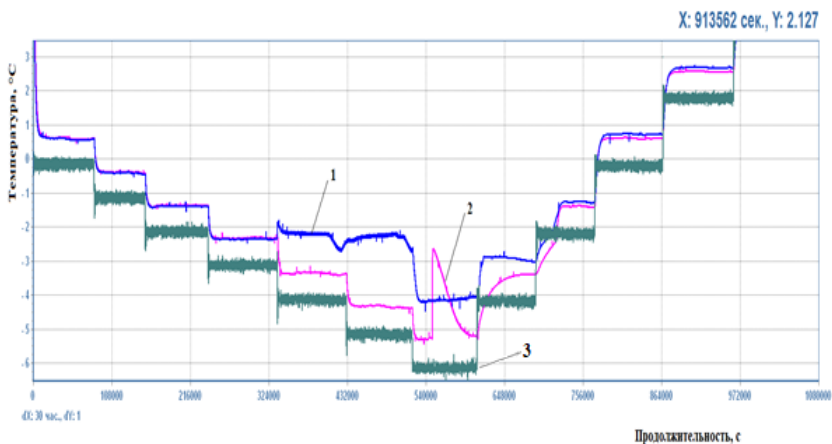


Рисунок 3. – Влияние температуры охлаждающей среды на переход переохлажденных сосисок (молочные) в охлажденные без фазового и с фазовым переходом (1- без фазового перехода, 2-с фазовым переходом, 3-температура воздуха).

### Выводы

Показано, что значение температуры охлаждающей среды, обеспечивающей устойчивое переохлажденное состояние продуктов, находится между криоскопической и предельной температурой переохлаждения, экспериментально определяемых для каждого вида продукта.

Экспериментально установлено, что мясо и мясопродукты можно перевести из переохлажденного состояния в охлажденные, минуя стадию фазового перехода воды в лед. Перевод переохлажденного мяса в охлажденное состояние и обратно позволит расширить диапазон использования технологии переохлаждения в различных звеньях пищевой холодильной цепи.

### Список литературы

1. Zhou G. H., X. L. Xu, and Y. Liu. 2010. Preservation technologies for fresh meat – A review. *Meat Sci.* 86:119–128. doi:10.1016/j.meatsci.2010.04.033.
2. Головкин Н.А., Маслова Г.В., Скоморовская И.Р. Консервирование продуктов животного происхождения при субкриоскопических температурах. М., Агропромиздат, 1987, с. 272.



3. C. James, P. Hanser, S. J. James; Super-cooling phenomena in fruits, vegetables and seafoods. 11th International Congress on Engineering and Food (ICEF), Athens, Greece, (2011).

4. Юстас Д. И., Билл Б.А. Исследования минимальных температур для хранения охлажденной говядины. Международный конгресс по науке и технологии мяса. Австралия, Бризбен. – 1989 г.

5. Гушин В.В. Влияние близкриоскопической температуры хранения на увеличение сроков годности охлажденного мяса индейки. Гушин В.В., Маковеев И.И., Козак С.С., Красюков Ю.Н. // «Птица и птицепродукты» - 2017.- № 1. С. 15-17.

6. Дибирасулаев М.А. К разработке научно обоснованных режимов холодильного хранения мяса различных качественных групп при субкриоскопических температурах. Дибирасулаев М.А., Белозеров Г.А., Архипов Л.О., Дибирасулаев Д.М., Донецких А.Г. // «Птица и птицепродукты» - 2017.- № 1. С. 29-32.

7. Stonehouse G. G., Evans J. A. The use of supercooling for fresh foods: A review //J. of Food Engineering. – 2015. – Т. 148. – С. 74-79.

8. Chun-hua1W.U., Chun-hongY.Uanat al. A Critical Review on Superchilling Preservation Technology in Aquatic Product // J. of Integrative Agriculture. – 2014. – 13 (12) p. 2788-2806.

9. Чижов Г. Б. Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых продуктов. М: Пищевая промышленность, 1979 г. – 271 с.

10. Rituparna Banerjee and Naveena Basappa Maheswarappa; Superchilling of muscle foods: Potential alternative for chilling and freezing. Food Science DOI:10.1080/10408398.2017.1401975.

11. Рекомендации по холодильному хранению скоропортящихся продуктов. Международный институт холода, Париж. – 2000 г. – 180 с.

12. Охлаждение, разделка, холодильное хранение, созревание. Влияние на качество мяса. Труды ученых Федерального центра по исследованию мяса. Кульмбах. – Том 15. – 1998 г. – 217 с.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: dmama1942@gmail.com

## ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

Дымар О.В., доктор технических наук, профессор;

Никулина О.К., б.с;

Яковлева М.Р., б.с;

Колоскова О.В., кандидат технических наук.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация:** Одним из важнейших этапов в технологии производства сахара из сахарной свеклы является известково-углекислотная очистка. Она используется более 100 лет и возможности ее модернизации практически исчерпаны. Целью авторов является поиск путей оптимизации технологии известково-углекислотной очистки диффузионного сока с использованием электродиализа. На данном этапе научной работы проведены исследования показателей исходного сырья и полученных в процессе деминерализации продуктов. В статье представлены результаты исследований подтверждающие применимость электродиализа в технологии переработки сахарной свеклы.

**Ключевые слова:** диффузионный сок, свеклосахарное производство, деминерализация, электродиализ, мембранные технологии.

Сахар – пищевой продукт, представляющий собой кристаллизованную сахарозу с массовой долей не менее 97,5% полученный в результате первичной или вторичной переработки сахароносного растительного сырья – сахарной свеклы или сахарного тростника. Благодаря тому, что по сладости сахароза превосходит все прочие сахара (кроме фруктозы), сахар является одним из основных продуктов ежедневного рациона любого человека, так как используется в производстве большинства продуктов питания. [1] Сырьем для производства сахара в Республике Беларусь является сахарная свекла. Выход готовой продукции зависит от качества сахарной свеклы, от условий ее хранения и степени очистки полученного из нее сока.

В соответствии с технологией, для получения кристаллического сахара, первоначально из свеклы необходимо получить диффузионный

сок, который в последующем проходит несколько стадий очистки. Диффузионный сок представляет собой поликомпонентную систему, которая содержит в составе сахарозу и несахара, представленные растворимыми белковыми, пектиновыми веществами и продуктами их распада, редуцирующими сахарами, аминокислотами, амидами кислот, слабыми азотистыми основаниями, солями органических и неорганических кислот. Из свеклы в диффузионный сок переходит около 98 % сахарозы и 70-80 % растворимых несахаров. Очистка сока предполагает обработку известью и осаждение ее избытка диоксидом углерода. В результате данного процесса образуется труднорастворимый осадок карбоната кальция, который адсорбирует на своей поверхности ионы несахаров, тем самым очищая сок. Для снижения образования красящих веществ производится обработка диоксидом серы. [2]

Процесс очистки диффузионного сока является сложной последовательностью нескольких поэтапных химических реакций, которые, совместно с фильтрованием, позволяют полностью очистить исходный раствор от взвешенных примесей, а от растворимых примерно на 35%. [3]

Технология известково-углекислотной очистки применяется на всех свеклосахарных заводах и неизменна уже более 100 лет, а возможности ее модернизации практически исчерпаны.

Таким образом, целью исследования является поиск новых путей обработки полупродуктов сахарного производства для совершенствования применяемой технологии и повышения эффективности переработки сахарной свеклы.

Основными задачами, исходя из поставленной цели, являются:

- 1) снижение солей кальция, которые затрудняют уваривание утфелей, ухудшают качество сахара;
- 2) снижение количества ионов калия и натрия, которые являются мелассообразователями и увеличивают потери сахарозы;
- 3) снижение расхода известняка, используемого для получения оксида кальция и диоксида углерода для очистки сока.

Для повышения эффективности сахарного производства необходимо поэтапно совершенствовать существующие и внедрять новые передовые технологии, с целью повышения выхода сахара и его качества, снижения расхода энергоресурсов и вспомогательных материалов. [4]

Наиболее перспективным для изучения в настоящее время является метод разделения поликомпонентных систем при помощи мембранных технологий, которые представлены баромембранными и электромебранными процессами: микрофильтрация, ультрафильтрация, нано-

филтрация, обратный осмос, электродиализ и электродеионизация. [5] Перечисленные технологии широко применяются в различных сферах пищевого производства: молочная промышленность, водоподготовка, очистка сточных вод, виноделие, выделение ценных компонентов из сырья и вторсырья. [6]

Наиболее подходящим методом обработки продуктов переработки сахарной свеклы с целью решения поставленных задач является электродиализ, который позволяет очищать полупродукты от электролитов.

Электродиализ является процессом переноса ионов через полупроницаемую (ионселективную) мембрану под действием электрического поля, который может проходить по градиенту концентрации и против него. [7] Главным преимуществом такого метода деминерализации растворов является то, что он происходит без применения химических реагентов. Это позволяет снизить затраты на их приобретение и последующую очистку продукта от их остатков. [8]

Рабочим органом в аппарате электродиализа являются ионселективные мембраны. Они подразделяются на катионообменные и анионообменные и под действием создаваемого электрического поля пропускают через себя катионы и анионы, соответственно.

Основными критериями, определяющими эффективность процесса, являются селективность и проницаемость мембран: возможность задерживать различные ионы пропорциональна величине селективности мембран, а электропроводность зависит от электрических характеристик противоионов и находится в обратно пропорциональной зависимости от толщины мембран. [5]

Исходный раствор, из которого выделяют ионы, называется дилюат, а раствор, в который переходят катионы и анионы - концентрат.

Для проведения исследований были отобраны два образца сахарной свеклы: сразу после уборки (образец 1) и после двухнедельного хранения при комнатных условиях с массой гнили около 25% (образец 2).

Процесс деминерализации проводили на лабораторной электро-мембранной установке Р EDR-Z с использованием мембран СМН-PES катионного типа и АМН-PES – анионного.

Использовалась навеска сахарной свеклы наиболее часто применяемая в лабораторной практике сахарной отрасли – 52г. В связи с применением типового лабораторного размельчителя была использована рекомендованная для него пропорция: к 52 г свекловичной кашки добавили два объема дистиллированной воды по 178,2 см<sup>3</sup>. В данной смеси и полученных после деминерализации продуктах исследовали

такие показатели, как рН и удельная проводимость. В течение эксперимента изучали изменение фактического напряжения на мембранах и силу тока, проходящего через них. Окончание процесса электродиализа определяли по установлению минимального уровня силы тока. В качестве концентрата использовали дистиллированную воду.

В результате эксперимента получили данные, отраженные в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели сырья и продуктов электродиализа.

	Показатель	Дилуат		Концентрат	
		начальный	конечный	начальный	конечный
Образец №1	Проводимость	762	305	1,2	567
	рН	7,00	5,52	6,68	8,2
Образец №2	Проводимость	1188	379	1,2	899
	рН	7,36	5,2	6,68	8,8

Следует отметить, что процесс деминерализации для обоих образцов завершали при значении силы тока равной 0,05 А, однако, длительность протекания процессов была разная: для свежей свеклы продолжительность деминерализации составила 19 минут, а для свеклы после хранения – 26 минут, что значительно дольше.

Анализ полученных результатов показал, что в процессе электродиализа основная часть заряженных частиц переходит из исходного дилуата в концентрат, тем самым меняя проводимость и рН исходной дистиллированной воды. Незначительные отклонения электропроводимости свидетельствуют о переходе электролитов из электродного раствора, разложении воды и потерях при проведении процесса деминерализации.

Проведенные исследования подтверждают применимость электродиализа для продуктов сахарного производства.

Применение электродиализа может обеспечить получение продукта высокого качества путем регулирования минерального состава до требуемых значений за счет удаления ионогенных соединений, так как электродиализ не только обеспечивает корректировку физико-химических показателей, но и значительно улучшает органолептические и технологические характеристики. Это облегчает дальнейшие операции сгущения, кристаллизации и сушки. [9]

Однако очистка диффузионного сока мембранными методами обессоливания нуждается в надежной предподготовке, исключаяющей «отравление» ионообменных мембран высокомолекулярными соединениями и образование солевых отложений. Также для сохранения основного преимущества электродиализа как безреагентного метода предподготовка должна осуществляться без внешних химических реагентов.

Дальнейшие исследования в данной области позволят усовершенствовать технологию переработки сахарной свеклы и снизить расход химических реагентов в производстве.

Список литературы:

1. ГОСТ 26884-2018. Продукты сахарной промышленности. Термины и определения.
2. Сапронов А.Р. Технология сахара. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 232с.
3. Ловкис З.В. Очистка диффузионного сока в сахарном производстве. / З.В. Ловкис, Т.И. Турбан, Н.Н. Петюшев, О.К. Никулина, Е.И. Трефилова, Р.В. Лукашевич, В.В. Кулаковский. — Минск: Беларус. наука, 2013. — 232 с.
4. Никулина О.К. Влияние качества сырья на процесс кристаллизации сахарозы. / О.К. Никулина, В.В. Кулаковский – Минск: Пищевая промышленность: наука и технологии, 2017. – с. 47-53
5. Ильина С.И. Электромембранные процессы: учебное пособие. /С.И. Ильина – М. РХТУ им. Менделеева, 2013. – 57с.
6. Дымар О.В. Альтернативные варианты переработки сыворотки. – Минск: Молочная промышленность, 2006. – с. 16-17.
7. Дымар О.В. Изучение взаимосвязи скорости деминерализации кислой сыворотки от изменения напряжения процесса. /О.В. Дымар, М.Р. Яковлева, А. Меркель. – Минск: Пищевая промышленность: наука и технологии, 2019. – с. 74-79.
8. Миклух И.В. Использование мембранных методов для обработки мелассы молочной. / И.В. Миклух, О.В. Дымар, А.П. Райский. – Минск: Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве, 2016. – с. 62-66.
9. Миклух И.В. Технологические аспекты переработки мелассы, полученной при производстве молочного сахара. / И.В. Миклух, О.В. Дымар, Л.Н. Соколовская. – Минск: Молодежь в науке – 2016, 2016. – с. 457-466.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: [sugar@belproduct.com](mailto:sugar@belproduct.com)

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ ДОБАВКИ В РУБЛЕННЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Кененбай Ш.Ы., канд. техн. наук, доцент,  
Петченко В.И., канд. техн. наук, доцент  
Алматинский Технологический Университет

**Аннотация:** В работе изучены основные направления - улучшение, доступность, возможность расширения ассортимента рубленых мясных изделий с функциональными свойствами. Исследованы соотношения основного мясного сырья и растительных добавок в рубленых мясных изделиях, влияния технологии, способов тепловой обработки на физико – химические, органолептические показатели полуфабрикатов, готовой продукции.

**Ключевые слова:** растительные добавки, рубленые мясные изделия, функциональные свойства

В современных условиях питание должно совершенствоваться с учетом рационального сбалансированного соотношения ингредиентов, это правильное наличие заменимых, незаменимых элементов питания. Синтез заменимых компонентов в организме затрудняет работу ряда внутренних органов, систем и может способствовать развитию нежелательных изменений, т.к. заменимые компоненты в достаточном количестве должны поступать в организм с пищей.

Неправильное питание вредит организму, как взрослых, так и детей, потому что приводит к нехватке пищевых веществ, а это причина многих заболеваний. Недостаточное поступление различных незаменимых нутриентов, по мнению и данным ученых [1;2], вызывает метаболические изменения в организме человека, особенно детей, подростков, что способствует развитию алиментарно-зависимых состояний, заболеваний. Об этом свидетельствуют статистические, научно – практические данные, характерные не только для РК в целом, но и для других регионов планеты. Здоровье нации – сегодня одно из основных социальных направлений в решении целого комплекса задач на государственном уровне.

Комбинирование пищевого сырья различного происхождения с заданными параметрами, функционально - технологическими свойства-

ми позволяет получить продукты, которые обеспечивают направленное влияние на улучшение функциональной деятельности организма человека.

В развитии кулинарной, другой продукции питания, разработка современных инноваций и технологий, рецептур обеспечат дополнительное расширение ассортимента функциональных продуктов полифункционального назначения.

Поиск путей совершенствования технологий и полифункциональных пищевых добавок - актуальная задача в создании функциональных продуктов.

Однако практически нет или очень мало сведений об использовании в виде добавки в мясную субстанцию традиционного растительного сырья – это картофель, морковь, тыква, топинамбур, киви, чернослив и другие, о чем свидетельствуют доступные данные научно – технической литературы, патентного поиска.

Особенности обогащения традиционных мясных продуктов зависят от рецептурного состава объектов, агрегатного состояния подлежащей обогащению мясной системы, физических и химических свойств растительных добавок, в том числе, включая термическую и химическую устойчивость содержащихся в них обогащающих ингредиентов, технологических условий обработки и получения готового мясного изделия. Именно эта категория функциональных продуктов наиболее продвинута и востребована сегодня, как в мясной промышленности, так и в общественном питании.

Практическая значимость – не только разработка, уточнение рецептур, исследование органолептических, физико – химических показателей качества продукции, но сохранение приобретенных функциональных свойств, пищевой ценности объектов исследования. Объект исследования - комбинированные продукты на мясной основе из рубленого мясного сырья, в каждом конкретном случае своя подготовленная добавка растительного происхождения: приготовленные по традиционной технологии при определенном соотношении растительной добавки в рубленых мясных изделиях - котлетах.

Основная цель работы - разработка, уточнение рецептуры с растительными добавками, их внедрение в практику работы пищевых производств. Сравнительно низкая себестоимость комбинированных функциональных продуктов на мясной основе сделает их доступными для населения. Работа, направленная на решение этих задач, необходима, так как применяемое для новых рецептур мясное и растительное сырье доступно, ценность каждого из них практически известна, необ-



ходимо только уточнение этих соотношений для комбинированных продуктов на мясной основе.

Средние данные - результат трехкратной повторности физико-химических показателей (влажность, ВУС, кислотность) объектов исследования - котлет на мясной основе (50%/50%) с растительными добавками (тыква, морковь, картофель, топинамбур, киви, чернослив) представлен в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Физико-химические показатели рубленые изделия с растительными добавками - котлеты (припущенные)

Показатели	Контроль	Котлета с тыквой	Котлета с картофелем	Котлета с топинамбуром	Котлета с морковью
Сухие вещества, %	57	59	53	53	58
ВУС, %	42	55	59	60	56
Титруемая кислотность, рН	5,5	6,5	6,3	6,6	6,5

Таблица 2 – Физико-химические показатели рубленые изделия с растительными добавками - котлеты (жареные)

Показатели	Контроль	Котлета с тыквой	Котлета с картофелем	Котлета с топинамбуром	Котлета с морковью
Сухие вещества, %	57	59	53	53	58
ВУС, %	42	55	59	60	56
Титруемая кислотность, рН	5,5	6,5	6,3	6,6	6,5

Таблица 3- Физико-химические показатели рубленые изделия с растительными добавками - котлеты (обработка на пару)

Показатели	Контроль	Котлета с тыквой	Котлета с картофелем	Котлета с топинамбуром	Котлета с морковью
Сухие вещества, %	57	59	53	53	58
ВУС, %	42	55	59	60	56
Титруемая кислотность	5,5	6,5	6,3	6,6	6,5

Таблица 4 - Физико-химические показатели рубленые изделия с растительными добавками – котлеты (обработка в СВЧ)

Показатели	Контроль	Котлета с тыквой	Котлета с картофелем	Котлета с топинамбуром	Котлета с морковью
Сухие вещества, %	57	59	53	53	58
ВУС, %	42	55	59	60	56
Титруемая кислотность	5,5	6,5	6,3	6,6	6,5

Как видно из данных таблиц 1-4, при добавлении растительных добавок произошли изменения влажности котлет, с добавлением картофеля и топинамбура увеличилась на 38%, а с добавлением моркови на 50%, что показало неплохой результат о влиянии на влагоудерживающую способность, на внешний вид изделия и другие органолептические характеристики. Можно предположить, что в контрольном образце больше сухих веществ, т.к. консистенция котлет более уплотненная и это повлияло на внешний вид продукта, поэтому он получил несколько низкую оценку на дегустации.

Так, влажность готовых изделий на 8 – 10 % была меньше полуфабриката. Это свидетельствует о наличии хорошей ВУС исходного сырья, полуфабрикатов, но и влияние добавок, которые придают изделиям не только необходимые структурно – механические, пластиче-

ские свойства, а делают их более сочными, мягкими по консистенции после тепловой обработки.

Список литературы:

1. Петченко А.А., Таева А.М., Петченко В. И. Инновационный патент РК № 11518 на изобретение.02.04.2014г. Способ производства функционального мясного продукта для школьного питания.

2. Петченко В. И., Смагулова А. К., Айтбаева А. Исследование оценки качества и разработка технологии функционального продукта на мясной основе. – АТУ: Вестник.2016, №4 с.53–6

**Для контактов с авторами:**

e-mail: shinar0369@mail.ru

*УДК 613.281*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-115-120*

## **НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРИИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ВНИИПП**

Козак С.С., главный научный сотрудник, д-р биол. наук  
«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** в статье представлены результаты исследований лаборатории по разработке научной концепции обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства от выращивания птицы до выпуска конечных продуктов.

**Ключевые слова:** тушки, яйцепродукты, *L. monocytogenes*, сальмонеллы, микробиологическая безопасность.

Лаборатория санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ВНИИПП была создана в составе Научно-исследовательского института по птицеводству и птицепромышленности (НИИП) 26 ноября 1929 г. и называлась тогда ветеринарной лабораторией НИИП. Первая работа сотрудников была связана с разработкой способа дезинфекции инкубационных яиц и инкубаторов парами формальдегида. Одной из важнейших задач, поставленных в то время перед лабораторией, была борьба с заболеваемостью птицы. В этом направлении сотрудниками

лаборатории был выполнен большой объем работ по профилактике заболеваний дифтеритом, оспой, ларинготрахеитом кур, клоацитом уток, созданию вакцин против пастереллеза, оспы, инфекционного ларинготрахеита. Также были разработаны способы дезинфекции инкубационных яиц, консервирования и обеззараживания яицепродуктов.

В числе задач, которые решались лабораторией в дальнейшем, было совершенствование ветеринарно-санитарных мероприятий при производстве птицепродуктов, санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений предприятий; совершенствование микробиологических методов исследования; разработка безопасных режимов изготовления консервов и колбасно-кулинарных изделий из мяса птицы и яиц; разработка ветеринарно-санитарных правил для предприятий (цехов) переработки птицы и производства яицепродуктов, к сублимационным производствам и продуктам животного происхождения сублимационной сушки, к производству мясных консервов для детей раннего возраста; санитарные и ветеринарные требования к проектированию предприятий мясной промышленности и др.

Наиболее сложной и трудно решаемой проблемой безопасности продуктов питания, в том числе и птицепродуктов, является защита их от бактериального обсеменения. Сальмонеллез и листериоз относятся к одним из наиболее опасных пищевых инфекций. Заражение людей возбудителями этих инфекций может происходить через различные источники, в числе которых значительное место занимают продукты птицеводства.

В связи с этим, стояла задача разработать научную концепцию обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства от выращивания птицы до выпуска конечных продуктов.

Для достижения поставленной цели в начале работы провели мониторинг по выявлению сальмонелл и листерий в более тысячи смывах с тушек, субпродуктов и полуфабрикатов из мяса птицы, предназначенных для реализации в торговой сети. *Salmonella* spp. были выделены в 16,7%, а *L. monocytogenes* в 0,78% случаев исследований.

В связи с этим в дальнейших исследованиях был проведен мониторинг по выявлению этих микроорганизмов в цехах убоя на предприятиях с различным технологическим уровнем производства. Установили, что, независимо от уровня производства, технологические операции тепловой обработки, снятия оперения, потрошения и водяного охлаждения, а также руки работников на участках потрошения и упаковки, могут способствовать дополнительному обсеменению поверхности тушек условно-патогенной и патогенной микрофлорой; содер-

жимое кишечника, загрязненная поверхность ног и перьевого покрова являются наиболее вероятными источниками вторичного загрязнения *Salmonella* spp. и *L. monocytogenes* поверхности тушек и мяса в процессе последующей технологической переработки.

В связи с этим провели мониторинг по выявлению сальмонелл в цехе выращивания цыплят-бройлеров. В цехе выращивания при вскрытии павших цыплят-бройлеров отмечали патологоанатомическую картину, характерную для сальмонеллеза, из паренхиматозных органов и желудочно-кишечного тракта цыплят при бактериологическом исследовании выдели сальмонеллы. Установили, что используемые в рационах комбикорма являются одной из наиболее вероятных причин контаминации поверхности тушек цыплят-бройлеров сальмонеллами, в смывах с которых выделены те же штаммы сальмонелл (*S. typhimurium* и *S. enteritidis*), что и в комбикормах, содержимом слепых отростков павших цыплят-бройлеров, помете, подстилке, в смывах с ног и кормушек в птичниках.

При проведении мониторинга возникла необходимость разработать более чувствительные методы выявления наличия сальмонелл и выявления видовой специфичности листерий. В результате проведенных исследований нами была разработана питательная среда для выделения сальмонелл (среда КС). При оценке эффективности официального метода контроля наличия в мясе птицы сальмонелл, установили, что висмут-сульфитный агар, среда Левина и среда КС обладают примерно одинаковыми ростообеспечивающими и селективными свойствами в отношении сальмонелл. Также был усовершенствован метод идентификации в мясе птицы *Listeria monocytogenes*, что сократило время исследований с 14 до 6 суток и обеспечило эффективное выявление и идентификацию листерий.

Ужесточение требований к экологической безопасности продукции птицеводства явилось основанием разработки способа профилактики сальмонеллеза при выращивании цыплят-бройлеров с использованием в кормлении разработанного пробиотика *Lactobacillus acidophilus* КБ-05. Исследования показали, что применение пробиотика *Lactobacillus acidophilus* КБ-05 за две недели перед убоем снижает контаминацию поверхности тушек птицы сальмонеллами. Предложенный способ не влиял на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров.

Известно, что в цехах первичной переработки птицы наиболее критичной технологической операцией по перекрестному обсеменению является водяное охлаждение. Наши исследования показали, что при-

менение при водяном охлаждении растворов на основе перекиси водорода, надмуравьиной и надуксусной кислот снижает микробную обсемененность и профилактирует перекрестное обсеменение поверхности тушек птицы патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Результаты исследований показали, что используемые растворы не влияют на физико-химические и органолептические показатели мяса (за исключением присутствия эффекта отбеливания).

Патогенные бактерии могут находиться как на поверхности тушек, так и в глубоких слоях мышц. В связи с этим изучили влияние технологических процессов производства кулинарных изделий из мяса птицы на их выживаемость. Исследования показали, что действующие на предприятиях режимы изготовления вареных колбас, ветчины, сосисок и сарделек, копчения тушек цыплят, запекания тушек цыплят и уток; стерилизации консервов, бланширование поверхности тушек в растворах уксусной или молочной кислот, варка тушек цыплят в закрытой емкости обеспечивают инактивацию *Salmonella* spp. и *L. monocytogenes* в готовой продукции.

При переработке птицы получают значительные объёмы побочного сырья, которое, несмотря на высокую питательную ценность, не полностью используется в пищевых целях и зачастую такое сырьё обсеменено патогенными бактериями. Проведенными исследованиями установили, что использование в технологическом процессе производства белка пищевого птичьего глубокой пастеризации и стерилизации бульонов позволяет инактивировать *Salmonella* spp. и *Listeria monocytogenes*.

Для перерабатывающих предприятий и торговой сети важную роль играют сроки хранения птицы и птицепродуктов, особенно в охлаждённом состоянии. В этом направлении нами проведены исследования по обоснованию и разработке способов удлинения сроков хранения тушек цыплят-бройлеров в охлажденном состоянии с использованием антимикробных покрытий на основе биоприоритетных поверхностно-активных веществ и технологического вспомогательного средства на основе надуксусной кислоты. Установили, разработанные способы снижают микробную обсемененность и профилактируют перекрестное обсеменение тушек птицы. По органолептическим, микробиологическим и физико-химическим показателям тушки цыплят-бройлеров оставались свежими в течение 13 суток при хранении в охлажденном состоянии.

Наряду с мясом птицы, яйцепродукты также могут быть причиной возникновения пищевых отравлений. Установили, что при производ-

стве яйцепродуктов яйца с визуально грязной скорлупой являются одним из источников вторичного микробного загрязнения. Наибольшая опасность перекрестного обсеменения яйцепродуктов в процессе их переработки *Salmonella* spp. и другой микрофлорой происходит на участке распаковки яичных коробок, при контакте с яичными подложками и на участке разбивания яиц. Исследования показали, что применение разработанных режимов дезинфицирующих средств методом орошения или погружения; горячей воды для мойки яиц; обработка рентгеновским технологическим источником, ионизирующим излучением, озонированной водой с добавлением уксусной кислоты позволяют снизить микробную обсемененность поверхности скорлупы яиц, инактивировать сальмонеллы и листерии.

Пастеризация меланжа жидкого при обычных режимах с добавлением в него поваренной соли или сахара обеспечивает более эффективную инактивацию *Salmonella* spp. Обработка сухого меланжа рентгеновским технологическим источником, ионизирующим излучением позволяет снизить микробную обсемененность и инактивировать сальмонеллы.

В системе профилактических мер по обеспечению производства безопасной продукции является высокое санитарное состояние помещений и оборудования. Поэтому данному вопросу было уделено пристальное внимание. Были испытаны рабочие растворы новейших моюще-дезинфицирующих, щелочных и кислотных моющих средств. При разработке режимов применения растворов современных моющих средств на основании анализа наставлений и инструкций по использованию щелочных моющих средств и результатов их производственных испытаний установили, что они могут быть использованы для санитарной обработки помещений и оборудования в птицеперерабатывающей промышленности. Испытанные щелочные, кислотные моющие средства образовывали на обрабатываемых поверхностях обильную пену, хорошо отмывали видимые белковые и жировые загрязнения, не оставляли разводов и пятен, полностью смывались с обрабатываемой поверхности. Также был испытан ряд моюще-дезинфицирующих средств. Установили, что испытанные средства обладают хорошими моющими свойствами и бактерицидным действием по отношению к *E.coli*; средства для санитарной обработки также обеспечивают обеззараживание поверхности рук работников.

### **Заключение**

Результаты проведённых исследований позволили нам разработать нормативную документацию (стандарты, технические условия, инструкции, ветеринарно-санитарные требования, методические реко-

мендации и др.) для обеспечения микробиологической безопасности сырья, технологических процессов и конечной продукции в соответствии с научно-обоснованной концепцией обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства от выращивания птицы до выпуска конечных продуктов.

Обеспечение микробиологической безопасности продукции птицеводства имеет большое социальное и экономическое значение, поскольку является одним из основных условий получения высококачественных и безопасных продуктов питания и продовольственного сырья и, как следствие, предотвращения заболеваний человека.

**Для контакта с автором:**  
e-mail: vniipkkozak@gmail.com

*УДК 658.562:637.663*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-120-130*

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НАТУРАЛЬНОЙ КИШЕЧНОЙ ОБОЛОЧКИ**

Кузлякина Ю.А., к.т.н.,

Крюченко Е.В.,

Юрчак З.А., к.т.н.

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** Внедрение системы ХАССП на предприятиях, производящих натуральную кишечную оболочку является актуальным для обеспечения высокого качества и уверенности в безопасности производимой продукции. В данной статье рассматриваются опасности при производстве натуральных кишечных оболочек, приводится анализ рисков технологического процесса производства, а также причинно-следственный анализ реализации биологических опасностей.

**Ключевые слова:** риски, анализ рисков, ХАССП, упаковка, оболочки, натуральные оболочки, мясная продукция

Важную функцию для всех видов колбасных изделий выполняет оболочка – именно она придает им форму, а также защищает от воздействия внешней среды. В качестве оболочки на протяжении многих веков использовалось натуральное кишечное сырье, имеющее белковый состав, приближенный к составу мяса, поэтому хорошо выдержи-



вающее те же технологические режимы обработки, что и фарш, приобретаемая под действием дыма и горячего воздуха прочность и обеспечивая устойчивость готового мясного продукта к воздействию микроорганизмов [1].

Большинство производителей знают, что неудовлетворительное качество используемой оболочки и риски в цепи поставок негативно воздействуют на качественные характеристики продукта, что в итоге отрицательно сказывается на экономической составляющей любого предприятия. Поэтому для того, чтобы обеспечить конечному потребителю полную безопасность необходимо рассматривать риски не только в процессе производства колбасных изделий, но и на этапах подготовки используемой оболочки.

Учитывая важность эффективного анализа рисков, в ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН в 2018-2019 году проводились исследования по управлению безопасностью и качеством натуральных оболочек в рамках модельного анализа рисков. Объектами исследований были выбраны свиные черева, а также система управления опасными факторами при производстве натуральной кишечной оболочки.

В рамках проводимых исследований на первом этапе работы осуществлялась реализация положений системы ХАССП, в том числе:

- последовательно для каждой стадии технологического процесса выявлены и описаны опасные факторы, характерные для производства натуральной кишечной оболочки;
- проведен анализ рисков – оценена вероятность возникновения и реализации опасных факторов в производственном процессе, а также тяжесть последствий их реализации для конечного потребителя;
- определены недопустимые риски, влияющие на безопасность и качество готовой продукции.

Анализ и выявление недопустимого риска проводился по каждому потенциальному опасному фактору с учетом вероятности его возникновения и тяжести последствий. Для этого по каждому опасному фактору проводили экспертную сравнительную оценку тяжести последствий от реализации данного фактора и вероятности данного происшествия, используя условные обозначения (рисунок 1).

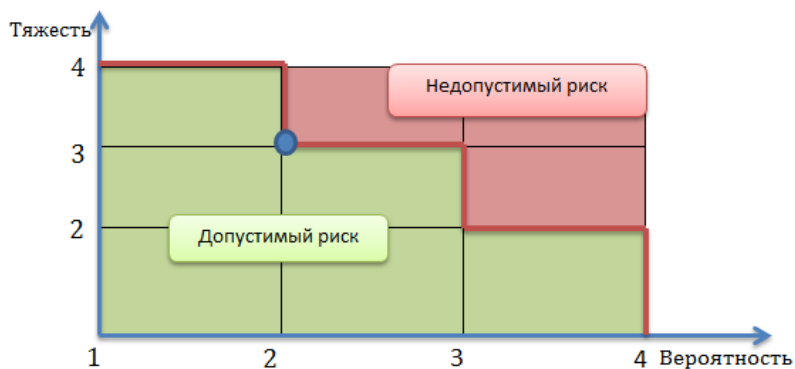


Рисунок 1. Диаграммы анализа рисков

Тяжесть последствий	Оценка	Вероятность реализации
легкое недомогание, не повлекшее серьезных нарушений.	1	маловероятно (возможно 1 раз в год)
временное ухудшение здоровья людей, не повлекшее госпитализации.	2	очень редко (1 раз в месяц)
серьезное ухудшение здоровья, потребовавшее госпитализации.	3	редко (1 раз в месяц)
серьезное ухудшение здоровья, приведшее к продолжительной нетрудоспособности или летальный исход.	4	достаточно часто (1 раз в неделю)

Аналізу подвергались последовательно все этапы производственного процесса в соответствии с технологической схемой, представленной на рисунке 2, с учетом рисков, относящихся к категории недопустимых рисков – зона высокого и среднего риска. При этом учитывалось влияние последующих стадий производственного процесса на вероятность реализации рисков.

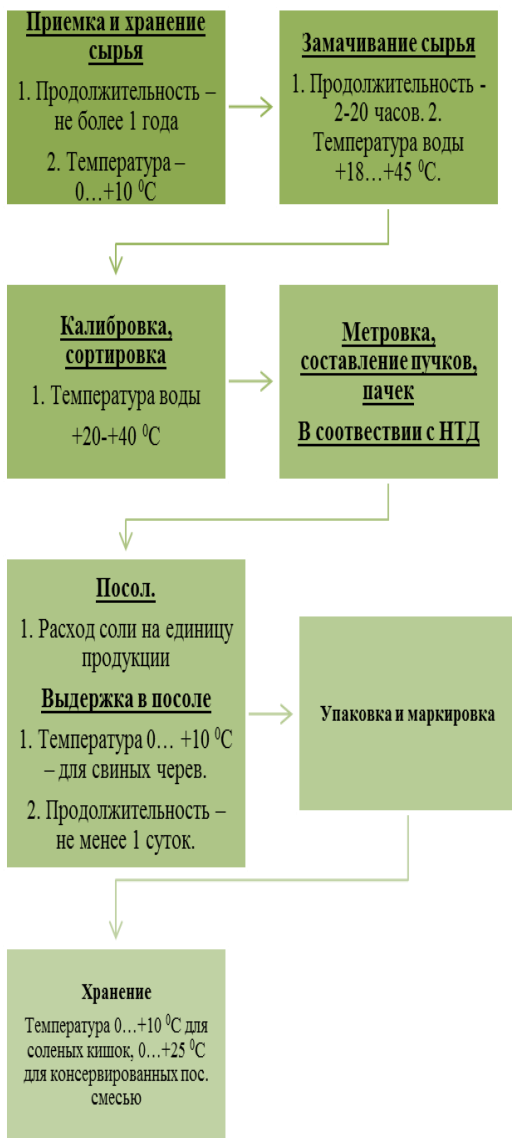


Рисунок 2. Блок-схема производства свиных черев

В ходе исследований была проведена оценка опасных факторов производства натуральной кишечной оболочки (свиные черева), в таблице 1 представлен анализ рисков для этапа «посол», по каждому из которых была определена и выставлена экспертная сравнительная оценка тяжести последствий от реализации данного опасного фактора и вероятности такой реализации, учету подлежали только те опасности, которые находятся на границе и в области недопустимого риска.

Система ХАССП выделяет четыре вида опасных факторов: биологический (Б) – микроорганизмы (в т.ч. их токсины), вирусы и паразиты, химический (Х) – химические вещества, естественного происхождения или привнесенные в продукт в процессе технологической обработки и физический (Ф) - наличие в готовом продукте материала, который не должен там присутствовать и аллергены (А).

Таблица 1– Анализ опасных факторов.

Стадия производственно-го процесса	Описание опасного фактора	Тип опасного фактора	Наименование опасного фактора	Тяжесть последствий	Вероятность реализации	Потенциальная ККТ
Посол и выдержка в посоле готовой продукции	Рост микроорганизмов вследствие внесения недостаточного количества соли	Б	КМА-ФАНМ, КОЕ/г БГКП (колиформы). E.coli	3	3	Да
	Рост микроорганизмов вследствие нарушения температурно-	Б	КМА-ФАНМ, КОЕ/г БГКП (колиформы). E.coli Сальмонеллы.	3	2	Да

Стадия производственно-го процесса	Описание опасного фактора	Тип опасного фактора	Наименование опасного фактора	Тяжесть последствий	Вероятность реализации	Потенциальная ККТ
	влажностных режимов и времени нахождения на участке		Proteus. L.monocytogenes, Плесени, КОЕ/г Дрожжи, КОЕ/г			
	Обсеменение микроорганизмами от персонала, тары, инвентаря	Б	КМА-ФАнМ, КОЕ/г БГКП (колиформы)	3	1	Нет
	Использование лимонной кислоты	Х	Лимонная кислота Е330 используется при консервировании оболочек, не является пищевым аллергеном согласно Codex	2	1	Нет

Стадия производственного процесса	Описание опасного фактора	Тип опасного фактора	Наименование опасного фактора	Тяжесть последствий	Вероятность реализации	Потенциальная ККТ
			Alimentarius.			
	Загрязнение остатками моющих и дезинфицирующих средств от тары	X	Для производственной санитарии применяют моющие и дезинфицирующие средства для мойки пищевого оборудования, емкостей, разделочных столов, инструментов, тары, полов, стен, обладающие прижигающим и раздражающим дей-	2	2	Нет

Стадия производственного процесса	Описание опасного фактора	Тип опасного фактора	Наименование опасного фактора	Тяжесть последствий	Вероятность реализации	Потенциальная ККТ
			ствием. При недостаточном ополаскивании поверхностей средства могут попасть в сырье, вспомогательные материалы и продукцию.			
	Попадание посторонних предметов от персонала, тары, инвентаря	Ф	Посторонние предметы, насекомые, грызуны, пыль, личные предметы персонала.	1	2	Нет
	Не выявлено	А		-	-	

В результате проведенного анализа были разработаны предупреждающие действия, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Предупреждающие действия

Стадия производственного процесса	Описание опасного фактора	Тип опасного фактора	Предупреждающие действия
Посол и выдержка в посоле	Рост микроорганизмов вследствие внесения недостаточного количества соли	Б	1. Контроль расхода соли в соответствии с заданной рецептурой 2. Инструктаж персонала
	Рост микроорганизмов вследствие нарушения температурно-влажностных режимов и времени нахождения на участке	Б	1. Контроль температурно-влажностных режимов 3 раза в смену 2. Исключение задержек продукции перед посолом
	Обсеменение микроорганизмами от персонала, тары, инвентаря	Б	1. Соблюдение персоналом санитарных правил и норм 2.
	Использование лимонной кислоты	Х	1. Соблюдение регламентируемой концентрации в соответствии с рецептурой 2. Проверка сопроводительной документации на лимонную кислоту в процессе входного контроля
	Загрязнение остатка-	Х	1. Контроль каче-



Стадия производственного процесса	Описание опасного фактора	Тип опасного фактора	Предупреждающие действия
	ми моющих и дезинфицирующих средств от тары		ства мойки тары 2. Контроль за концентрацией раствора моющего средства 3. Инструктаж персонала
	Попадание посторонних предметов от персонала , тары, инвентаря	Ф	1. Визуальный осмотр. 2. Соблюдение санитарии производства 3. Обеспечение персонала спецодеждой 4. Соблюдение персоналом личной гигиены
	Не выявлено	А	-

К сожалению, вопросу управления рисками при производстве натуральных оболочек уделено недостаточно внимания, поэтому в своей работе мы провели комплексную оценку опасных факторов с детализацией причин их появления. Результаты исследований были взяты за основу написания Плана ХАССП.

В целом, безопасность натуральной оболочки обеспечивается совокупностью требований к применяемым контактирующим с пищевой продукцией материалам, к санитарно-гигиеническим показателям и физическим включениям. Важно отметить, что данные требования касаются всех видов упаковки, независимо от того из какого материала она изготовлена (натуральная, металлическая, полимерная, картонная, стеклянная или из комбинированных материалов) [18].

#### **Список литературы**

1. Царегородцева Е.В. Технологические требования к качеству натуральной черевы, используемой в технологии колбасных изделий /

Е.В. Царегородцева / Мосоловские чтения: международная научно-практ. конф., - Вып. XVII, Йошкар-Ола, 2015.-С. 189-191.

2. Забашта А.Г. Классификация, дефекты и пороки натуральных колбасных оболочек / А.Г. Забашта, О.В. Басов // Мясные технологии. - 2015. - № 12. – С. 44 - 47.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: l.kryuchenko@fneps.ru

*УДК 636.5:636.083.18:637.5.072*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-130-135*

## **ПТИЦЕВОДЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА. ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕАЛЬНОСТИ**

Лукашенко В.С., доктор с.-х. наук, профессор

Овейчик Е.А., кандидат с.-х. наук

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН  
(ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Аннотация:** В статье представлены результаты сравнительного изучения продуктивности, мясных качеств и качества мяса цыплят-бройлеров при выгульной, напольной и клеточной технологии выращивания.

**Ключевые слова:** органическая продукция, цыплята-бройлеры, клеточное выращивание, напольное выращивание, выгульное выращивание

Одной из основных задач отечественного птицеводства является повышение качества и безопасности продукции для более полного удовлетворения потребностей населения в высококачественных продуктах питания.

Качество и безопасность продукции птицеводства во многом зависит от технологии выращивания и содержания птицы. При этом немаловажное значение имеет происхождение птицеводческой продукции. Это важно для того, чтобы потребитель имел информацию о том, каким образом была произведена эта продукция.

В последнее время в зарубежном птицеводстве большое внимание уделяется альтернативной (гуманной), технологии содержания сельскохозяйственной птицы [1]. Растет спрос на продукты питания, которые производятся под маркировкой ORGANIC [2].

Условиям содержания птицы уделяется важное внимание законодательных органов в Европейском Союзе (ЕС). В странах ЕС с 2012 года единственным разрешенным к использованию видом клеток для птицы являются «оснащенные» клетки [3]. Обладая преимуществами в плане обеспечения разнообразия поведенческих реакций, а также большего пространства по сравнению с обычными клетками, альтернативные системы содержания птицы требуют дополнительных материальных затрат.

Наряду с обычными и «оснащенными» клеточными батареями, наиболее распространенными системами содержания птицы являются напольные птичники с глубокой подстилкой, вольеры, а также выгульное содержание птицы.

Рыночный потенциал свободно-выгульного, так называемого «органического» способа производства продукции птицеводства, еще недостаточно реализован. Имеются данные о том, что использование «органической» системы содержания птицы оказывает благоприятное влияние на качественные характеристики яиц и мяса птицы и на его восприятие потребителем [4]. Поскольку потребитель птицеводческой продукции является конечным звеном во всей производственной цепи, его запросы и мнение являются основополагающими для регулирования этой цепи - от живой птицы до готовых продуктов.

Например, стандартом ЕЭК ООН определены системы содержания кур-несушек [5]. Каждая система содержания имеет свой код, который указывается на упаковке продукции и покупатель может видеть в соответствии с какой технологией была произведена данная продукция птицеводства.

В нашей стране в 2015 году утвержден ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». Этот стандарт введен в действие с 1 января 2016 года [6]. В соответствии с этим стандартом при производстве органической продукции содержание птицы в клетках запрещено. Конструкция птичников должна обеспечивать птице свободный доступ к площадкам свободного выгула. Водоплавающая птица должна иметь доступ к проточной воде, пруду или озеру, когда это позволяют погодные условия.

Учитывая последние тенденции в производстве органической продукции сотрудниками ФНЦ «ВНИТИП» РАН были проведены исследования, целью которых являлось изучение продуктивности, мясных качеств и качества мяса бройлеров при альтернативной (выгульной) технологии выращивания, по сравнению с традиционными (напольным и клеточным) способами выращивания цыплят-бройлеров.

Опыт был проведен на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500». Результаты опыта представлены в таблице 1.

Как видно из данной этой таблицы живая масса, среднесуточный прирост и затраты корма на 1 кг прироста живой массы, у бройлеров были достоверно выше ( $P \leq 0,01$ ) при клеточном выращивании, чем у их сверстников при напольном и выгульном выращивании.

Самая высокая сохранность цыплят-бройлеров была при выращивании птицы в клетках и составила 98 %, тогда как при других способах выращивания сохранность птицы была на уровне 97 – 96 %.

По убойному выходу мяса значительных различий между группами установлено не было. Несколько лучшую сортность тушек (на 1 – 2 %) имели бройлеры при выгульном выращивании по сравнению с клеточным и напольным выращиванием.

Результаты проведенной анатомической разделки цыплят-бройлеров, свидетельствуют о довольно высоких мясных качествах птицы при всех изучаемых способах выращивания. Так, при клеточном выращивании, выход наиболее ценной части тушки – грудного филе составил у петушков 24,56 %, у курочек 23,85 % от массы потрошенной тушки, при напольном - 24,60 и 23,94 %, при выгульном выращивании – 24,23 и 23,20 % соответственно.

В целом, выход съедобных частей в тушках бройлеров составил: при клеточном выращивании у петушков – 81,12 %, у курочек – 82,29 %, при напольном - 81,26 и 82,55 % и при выгульном выращивании – 80,88 и 82,36 % соответственно.

Выход несъедобных частей в тушках бройлеров при клеточном выращивании составил у петушков – 18,88 %, у курочек – 17,71 %, при напольном – 18,74 и 17,45 %, при выгульном выращивании – 19,23 и 17,64 % соответственно, то есть выход несъедобных частей в тушках, как у петушков, так и у курочек, практически находился на одном уровне при всех технологиях выращивания. Отношение съедобных частей тушки к несъедобным (индекс мясных качеств) находился у петушков в пределах 4,23 – 4,32, у курочек – 4,65 – 4,73, при всех способах выращивания.

Сравнительная оценка химического состава мяса цыплят-бройлеров показала, что уровень белка в грудных мышцах, как у петушков, так и у курочек при всех изучаемых технологиях выращивания находился в пределах 22,02 – 23,22 %, в ножных мышцах – 17,83 – 20,19 % соответственно. При этом нужно отметить, что уровень белка в грудных и ножных мышцах у бройлеров был выше на 0,67 - 1,21 % при выгульном выращивании, чем при клеточном и напольном выращивании соответственно.

Таблица 1 – Показатели продуктивности бройлеров

Показатель	Клеточное выращивание		Напольное выращивание		Выгульное выращивание	
	петушки	курочки	петушки	курочки	петушки	курочки
Живая масса 1 гол., г	2937	2543	2843	2463	2787	2320
Среднесуточный прирост, г	68,9	59,5	66,7	57,6	65,3	54,2
Сохранность, %	98,0	98,0	97,0	97,0	96,0	96,0
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,64	1,64	1,85	1,85	1,91	1,91
Убойный выход, %	72,7	72,3	72,4	72,1	72,2	71,8
Выход филе, %	24,56	23,85	24,60	23,94	24,23	23,20
Выход съедобных частей тушки, %	81,12	82,29	81,26	82,55	80,88	82,36

Содержание жира в грудных мышцах у петушков и курочек составило 1,53 – 2,36 %, в ножных – 3,21 - 5,09 %. Уровень жира в ножных мышцах у цыплят был ниже на 1,39 % при выгульном выращивании, по сравнению со своими сверстниками при клеточном выращивании.

Биохимическими анализами было установлено, что уровень незаменимых аминокислот в грудных и ножных мышцах у цыплят-

бройлеров при выгульном выращивании был выше на 3,42 - 10,40 %, по сравнению с клеточным и напольным выращиванием.

Для оценки физических свойств качества мяса определяли показатели его сочности и нежности. Данные проведенных исследований свидетельствуют о том, что влагосвязывающая способность была достаточно высокой при всех изучаемых технологиях выращивания и находилась в пределах 60,47 – 62,08 %. Сочность ножных мышц была на 1,04 – 1,07 % выше, чем грудных, независимо от технологии выращивания.

Результаты исследований по определению нежности мяса свидетельствуют о том, что особой нежностью отличались, как грудные, так и ножные мышцы у петушков и курочек при клеточном выращивании, где этот показатель составлял 3,10 – 3,92 мм. Что же касается нежности грудных и ножных мышц у петушков и курочек при напольном и выгульном выращивании, то существенной разницы между ними отмечено не было.

Проведенная дегустационная оценка мяса бройлеров показала, что более высокие вкусовые и ароматические свойства мяса имели тушки цыплят, выращенных при выгульном содержании.

Таким образом, на основании проведенного опыта, можно сделать следующее заключение.

При клеточной технологии выращивания живая масса бройлеров на 3,2 – 5,3% и сохранность на 1 – 2 % были выше, чем при напольном и выгульном выращивании.

Цыплята-бройлеры при всех изучаемых технологиях выращивания обладали высокими мясными качествами.

По убойному выходу мяса значительных различий между группами установлено не было. По товарному виду несколько лучше, на 1 – 2 %, выглядели тушки цыплят, которые были выращены с использованием выгулов.

Количество жира в ножных мышцах у бройлеров было на 1,39 % ниже при выгульном выращивании, по сравнению со своими сверстниками при клеточном выращивании.

Уровень незаменимых аминокислот в грудных и ножных мышцах у бройлеров при выгульном выращивании был на 3,42 -10,40 % выше, чем при клеточном и напольном выращивании.

По физическим свойствам мяса (сочности и нежности) цыплят-бройлеров значительных различий не было отмечено в зависимости от изучаемых технологий выращивания. Мясо бройлеров, выращенных при выгульном содержании, имело более высокие вкусовые качества.

Для более полной оценки продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров, выращенных по альтернативной (органической) технологии, необходимо проводить дальнейшие исследования.

#### **Список литературы**

1. Лукашенко В.С. Продуктивность и качество мясных цыплят органического производства / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, Т.С. Окунева // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 1. – С. 21 – 24.

2. Шibaев С.С. Перспективы развития органического птицеводства в России / С.С. Шibaев // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 1. – С. 24 – 27.

3. Van Horne, P. L. M., Achterbosch T. J. Animal welfare in poultry production systems: impact of EU standards on world trade / P. L. M. Van Horne, T. J. Achterbosch // Poultry Sc. – 2008. – Vol. 64. – No 1. – P. 40 – 52.

4. Castellini, C., Berri C., Bihan-Duval E. Le., Martino G.. Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat / C. Castellini, C. Berri, E. Le. Bihan-Duval, G. Martino // Poultry Sc. – 2008. – Vol. 64. – No 4. – P. 500 – 512.

5. Tomislav Vukina, Kennet Anderson, Mary K. Muth. Economic effects of proposed changes in living conditions for laying hens under the National Organic Program / Tomislav Vukina, Kennet Anderson, Mary K. Muth. //Jornal of Applied Poultry Research. – 2014. – Vol. 23. – No 1. – P. 80-93

6. ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». – М.: Стандартинформ. 2015. –79 с.

**Для контактов с авторами:**

e-mail: lukashenko@vnitip.ru;

e-mail: ovseychik@vnitip.ru

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЛАГИ, ВЫДЕЛИВШЕЙСЯ ПРИ РАЗМОРАЖИВАНИИ МЯСА ПТИЦЫ

Маковеев И.И., ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук

Брагин В.С., научный сотрудник

Маковеева А.Л., научный сотрудник

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» – филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** В статье изложены результаты исследований по влиянию различных способов охлаждения птицы на количество выделившейся влаги при размораживании тушек цыплят-бройлеров, кур, индек, уток и гусей и их частей.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, куры, индейки, утки, гуси, замороженные тушки и их части, способы охлаждения тушек, технологически добавленная влага, массовая доля влаги, выделившейся при размораживании тушек и их частей.

### Введение

При технологическом процессе переработки птицы, особенно на стадии охлаждения тушек, происходит неизбежное поглощение ими влаги. В связи с этим необходимы нормирование и контроль технологически добавленной влаги в мясе птицы, которые осуществляются разными способами в разных странах. В США, согласно директиве инспекционной службы департамента сельского хозяйства FSIS 6700.1, производитель должен указывать на маркировке: «содержание удержанной влаги менее X%» или «может содержать до X% удержанной влаги» [1]. Конкретный метод контроля удержанной влаги не установлен, однако каждое предприятие должно иметь план мероприятий и данные, подтверждающие значение приводимого на маркировке показателя. В Австралии и Новой Зеландии с 2000 по 2012 гг. действовал стандарт FSANZ Standard 2.2.1, согласно которому массовая доля влаги, выделившейся при размораживании целой тушки не должна превышать 6% независимо от вида птицы [2]. В РФ с 2008 г. действует норматив, по которому массовая доля влаги, выделившаяся при разморо-



раживании мяса птицы не должна превышать 4% [3]. Данное требование распространяется как на целые тушки, так и на их части и включено в действующие стандарты РФ на все основные виды мяса птиц.

На количество адсорбируемой влаги может существенно влиять способ охлаждения тушек. Это учтено в действующих требованиях ЕС к замороженным тушкам цыплят-бройлеров — массовая доля влаги, выделившейся при их размораживании не должна превышать следующие значения:

- воздушное охлаждение — не более 1,5%;
- испарительное (воздушно-распылительное) охлаждение — не более 3,3%;
- погружное охлаждение — не более 5,1%.

Целью данной работы являлось определение массовой доли влаги, выделяющейся при размораживании тушек и их частей цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток и гусей, от способов охлаждения тушек, применяющихся на отечественных предприятиях.

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводились на замороженных тушках кур, индеек, уток, гусей, цыплят-бройлеров и их частях (полутушка, передняя и задняя четвертины, грудка, окорочок, голень, крыло, бедро), выработанных с использованием разных технологий охлаждения тушек после потрошения:

- воздушное (охлаждение холодным воздухом в холодильнике);
- испарительное (охлаждение в гидроаэрозоле);
- водо-воздушное — сначала в холодной воде, затем холодным воздухом;
- водо-испарительное — сначала в холодной воде, затем испарительное охлаждение в гидроаэрозоле;
- погружное (в холодной воде).

Массовую долю влаги, выделившейся при размораживании мяса птицы, определяли по ГОСТ 31930-2012. [5]

Массовую долю технологически добавленной влаги  $X$ , %, выделившейся при размораживании каждой тушки и каждой единицы частей тушек в потребительской упаковке, вычисляют по формуле:

$$X = 100 \cdot \frac{M-n-M_1}{M-n_1} ,$$

где: М – масса пробы до размораживания, г;  
 м – масса пробы после размораживания, г;  
 m1 – масса высушенного упаковочного материала, г.  
 Результаты вычислений округляют до первого десятичного знака.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Исследования проводились на тушках цыплят-бройлеров, охлажденных воздушным, испарительным, водо-воздушным, водоиспарительным и водяным способами.

Тушки и части тушек упаковывали в потребительскую упаковку и замораживали до температуры минус 12°C. Результаты определения массовой доли влаги, выделившейся при размораживании тушек и частей тушек, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Тушки и части тушек	Способ охлаждения			
	Испарительный	Водо-воздушный	Водо-испарительный	Водяной
	Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании, %			
Тушки	1,1	2,1	3,5	4,7
Полутушки	1,5	2,1	2,7	4,5
Четвертины передние	1,3	2,4	2,1	4,4
Четвертины задние	1,2	1,8	1,9	4,5
Грудки	2,8	3,9	3,0	5,2
Окорочка	1,4	2,2	2,0	3,7
Крылья	2,2	3,1	2,6	4,4
Голени	1,1	2,7	1,8	3,7
Бедро	1,2	2,6	2,5	3,6

Результаты определения массовой доли влаги, выделившейся при размораживании тушек кур, охлажденных в воздухе, и их частей представлены в таблице 2.

Таблица 2

Тушки и части тушек	Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании, %
Тушки	1,6
Полутушки	1,1
Четвертины передние	1,3
Четвертины задние	1,1
Грудки	2,0
Окорочка	1,2
Крылья	1,2
Голени	1,0
Бедрa	1,0

Исследования проводились на тушках индеек и их частях. Тушки охлаждались воздушным способом. Результаты определения массовой доли влаги, выделившейся при размораживании тушек индеек и их частей, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тушки и части тушек	Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании, %
Тушки	1,4
Полутушки	2,1
Четвертины передние	2,5
Четвертины задние	2,5
Грудки	3,7
Окорочка	3,1
Крылья	2,7
Голени	1,5
Бедрa	2,6

Исследования проводились на тушках уток и гусей и их частях. Тушки уток и гусей охлаждались воздухом. Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании тушек уток и их частей при воздушном охлаждении, представлена в таблице 4.

Таблица 4

Тушки и части тушек	Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании, %
Тушки	1,7
Полутушки	1,5
Четвертины передние	1,5
Четвертины задние	1,5
Грудки	2,6
Окорочка	1,5
Крылья	1,6
Голени	1,6
Бедрa	1,3

Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании тушек гусей и их частей при воздушном охлаждении, представлена в таблице 5.

На выделение жидкости при размораживании мяса птицы влияют следующие факторы:

- 1) количество поглощенной и удержанной воды при технологической обработке;
- 2) естественное отделение мясного сока при размораживании вследствие разрушения тканей кристаллами льда — количество сока будет пропорционально содержанию мышечных тканей и сроку хранения в замороженном состоянии;
- 3) потеря слабосвязанной влаги в результате механического воздействия при разделке тушек.

Таблица 5

Тушки и части тушек	Массовая доля влаги, выделившейся при размораживании, %
Тушки	1,4
Полутушки	1,2
Четвертины передние	1,2
Четвертины задние	1,4
Грудки	2,3
Окорочка	1,6
Крылья	1,6
Голени	1,5
Бедрa	1,4

## **Заключение**

Полученные результаты показывают, что способы охлаждения тушек цыплят-бройлеров, индеек, уток и гусей значительно влияют на массовую долю влаги, выделяющейся при размораживании тушек и их частей.

## **Литература**

1. Retained water in raw meat and poultry products/ US Department of Agriculture. — FSIS Directive 67001, 11/27/2002. — 6 с.
2. Standard 2.2.1. – Meat and Meat Products. Clause 2. — Limit of fluid loss from thawed poultry / Australia New Zealand Food Standards Code. — 2000. — 5 с.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О производстве и обороте мяса птицы» от 02.06.2008 г. — № 33. — 2 с.
4. Commission Regulation (EC) No 543/2008 of 16 June 2008 laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) No 1234/2007 as regards the marketing standards for poultry meat. — 51 с.
5. ГОСТ 31930-2012 Мясо птицы замороженное. Методы определения технологически добавленной влаги. — 8 с.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: vniipp-mak@dinfo.ru

*УДК 637.03:637.5.03*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-141-147*

## **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ И РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА**

Маковеев И.И., ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук

Козак С.С., главный научный сотрудник, д-р биол. наук

Брагин В.С., научный сотрудник

Маковеева А.Л., научный сотрудник

Догадова Н.Л., научный сотрудник

Исаенко А.В., младший научный сотрудник

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» - филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** В статье изложена информация о результатах работы лаборатории технологии переработки птицы и качества продукции за 5 лет.

**Ключевые слова:** факторы технологического процесса переработки птицы, режимы хранения, сроки годности, качественные показатели мяса птицы.

В целях повышения качества и безопасности мяса птицы разработаны и введены в действие межгосударственные стандарт ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» [1], ГОСТ 31473-2012 «Мясо индеек (тушки и их части). Общие технические условия» [4].

В этих документах обоснованы требования к качественным характеристикам мяса данных видов птицы. Так, согласно минимальным требованиям потрошенная тушка птицы должна быть хорошо обескровленной, чистой и не должна иметь: посторонних включений (например, стекла, резины, металла), посторонних запахов, фекальных загрязнений, видимых кровяных сгустков, остатков кишечника и клоаки, трахеи, пищевода, зрелых репродуктивных органов, остатков пера, пеньков, волосовидного пера, холодильных ожогов, пятен от разлитой желчи, других дефектов.

Основными факторами влияющими на качественные показатели мяса при технологическом процессе переработки птицы являются: оглушение, обескровливание, тепловая обработка (шпарка), охлаждение.

С внедрением высокопроизводительных импортных линий в технологических процессах переработки птицы, по сравнению с технологическими процессами, указанными в технологической инструкции, утвержденной в 2006 году президентом Российского птицеводческого союза, академиком В.И. Фисининым, изменились способы и режимы обработки тушек птицы, что привело к увеличению количества факторов, влияющих на качественные показатели цыплят-бройлеров [2].

За время работы была собрана информация по режимам переработки цыплят-бройлеров с предприятий: по оглушению, обескровливанию, шпарке, снятию оперения, охлаждению.

Установлено, что оглушение производится переменным током с низким напряжением и повышенной частотой.

В отличие от оглушения электрическим током на некоторых линиях по переработке птицы применяют газовое оглушение.

Убой птицы на всех линиях переработки птицы производится автоматически.

Установлено, что на предприятиях шпарка убитой птицы производится в одной или двух ваннах с «мягким» или «жестким» режимами в зависимости от применяемого способа охлаждения.

Одним из основных показателей качества мяса является наличие дефектов на тушке птицы.

В процессе проведения исследовательской работы на импортных линиях были определены режимы технологического процесса переработки цыплят-бройлеров, которые включены в базу данных для разработки технологической инструкции к межгосударственному стандарту на мясо кур.

Были определены следующие дефекты цыплят-бройлеров: кровоизлияния, пеньки, разрывы кожи, переломы.

В настоящее время на предприятиях по переработке цыплят-бройлеров применяют следующие способы охлаждения: воздушный, водяной, водо-воздушный, испарительный, водо-испарительный, воздушно-испарительный.

В процессе исследовательской работы была разработана методика определения технологически добавленной влаги при вышеперечисленных способах охлаждения.

Анализ данных, полученных с предприятий, и описания работы позволили установить режимы охлаждения тушек цыплят-бройлеров при различных способах охлаждения, которые и вошли в базу данных для разработки технологической инструкции.

Наряду с вышеперечисленными исследованиями были определены микробиологические показатели поверхности тушек цыплят-бройлеров перед обескровливанием, после: обескровливания, снятия оперения, потрошения и охлаждения.

На основании полученной базы данных разработан проект технологической инструкции к межгосударственному стандарту ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур, (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров). Технические условия», которая утверждена в установленном порядке и введена в действие с 1 марта 2018 г. [3].

Лабораторией были проведены работы по изучению факторов технологического процесса переработки индеек, влияющих на качественные показатели мяса.

В связи с увеличением переработки индеек на территории Российской Федерации на импортных линиях большой производительности возникла необходимость изучить факторы и режимы технологического

процесса переработки индеек (первичная обработка, потрошение, охлаждение) и влияние их на качественные показатели мяса, для получения базы данных при разработке технологической инструкции по производству мяса индеек к межгосударственному стандарту ГОСТ 31473-2012. [4]

В настоящее время на птицеперерабатывающих предприятиях установлены высокопроизводительные линии по переработке индеек импортного производства производительностью от 200 до 2000 шт./ч.

Для получения базы данных была получена информация от предприятий по технологическому процессу переработки индеек на импортных линиях.

Анализ данных показал, что для обездвиживания птицы применяют электрооглушение низкими токами переменного напряжения и повышенной частотой и газовое оглушение.

Убой птицы производится вручную наружным способом специальным ножом перерезая кожу, яремную вену, сонную и лицевую артерии, удерживая птицу за голову.

Тепловая обработка (шпарка) убитой птицы производится в ванне с горячей водой при «мягких» или «жестких» режимах в зависимости от применяемого способа охлаждения.

Для охлаждения тушек индеек применяют два способа: воздушный и водо-воздушный.

В процессе исследовательской работы, наряду с вышеупомянутыми исследованиями тушек индеек, была проведена работа по определению микробиологических показателей на поверхности тушек при технологическом процессе переработки на импортной линии.

Смывы были взяты с тушек до оглушения, после: оглушения, обескровливания, потрошения и охлаждения.

В результате проведенной работы была получена база данных для разработки проекта технологической инструкции по производству мяса индеек к межгосударственному стандарту ГОСТ 31473-2012 «Мясо индеек, (тушки и их части). Общие технические условия».

В 2015 г. лабораторией разработан «Атлас дефектов, выявляемых при переработке птицы, причины их возникновения и рекомендации по предупреждению».

Объем Атласа-66 стр. Отпечатан цветной печатью. Атлас содержит перечень более 100 разновидностей дефектов тушек птицы, выявляемых при переработке птицы. Тринадцать терминов и определений дефектов тушек птицы даны в соответствии с ГОСТ Р 52469-2005. Шестнадцати дефектам даны новые термины и определения.



Разновидности дефектов разделены на три группы: возникающие при выращивании, при выращивании и переработке, при технологической переработке птицы.

В атласе схематически и на фото отражены более 40 характерных, часто встречающихся дефектов. Эти дефекты показаны на тушке цыпленка-бройлера, которые ввиду схожести происхождения могут быть использованы для оценки других видов тушек птицы.

В Атласе также указаны причины возникновения дефектов и рекомендации по их предупреждению.

По данным Международного института холода, преобладающим способом сохранения качества мяса в XXI веке остаётся охлаждение.

В настоящее время более 60% мяса птицы выпускают в охлажденном виде, и выпуск его будет увеличиваться с каждым годом.

Существующие традиционные технологии холодильной обработки и хранения мяса птицы не соответствуют современным достижениям науки и техники. Многие из них устарели. Требуются новые подходы к решению ряда проблем с целью увеличения сроков годности мяса птицы.

Согласно стандартам срок годности охлаждённого мяса птицы при температуре воздуха в холодильной камере от минус 2°C до 2°C включительно тушек не более 5 суток, частей тушек – не более 2 суток со дня выработки. [1, 4, 6]

Этого срока годности недостаточно для транспортировки охлажденного мяса птицы на дальние расстояния.

С увеличением срока годности расширяются поставки мяса на дальние расстояния, увеличивается время реализации, что важно для торговли и промпереработки, сокращаются холодильные мощности, сокращаются камеры замораживания, и т.д.

Увеличению срока годности пищевых продуктов способствует понижение температуры хранения.

Пределом охлаждения для хранения пищевых продуктов в свежем виде является криоскопическая температура - температура начала кристаллизации воды в нем.

Для разработки инновационной технологии хранения охлажденного мяса птицы были проведены работы по определению криоскопических температур.

Были установлены криоскопические температуры для следующих видов птицы:

мясо цыплят-бройлеров – минус 1,0 °С;

мясо кур – минус 1,1°С;

мясо индеек – минус 1,3°С;

мясо уток – минус 1,6 °С

Полученные результаты криоскопической температуры были взяты за основу при выборе температуры при хранении охлажденного мяса цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток с пролонгированными сроками годности.

Поэтому для проведения исследований при хранении охлажденного мяса птицы приняли температуру воздуха близкую к криоскопической температуре и равную минус 1 °С.

В результате проведенной работы было установлено, что в течение хранения мяса цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток при температуре воздуха в холодильной камере минус  $1 \pm 0,5$  °С на 13 сутки, тушки и их части по органолептическим, микробиологическим и физико-химическим показателям соответствовали свежему мясу птицы.

Учитывая коэффициент резерва, согласно МУК 4.2.1 18/47-04, были установлены сроки хранения охлажденного мяса цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток: для тушек – 9 суток, для частей – 8 суток при температуре воздуха в холодильной камере от минус 2°С до минус 1°С. [5]

Инновационная технология хранения охлажденного мяса цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток включает в себя:

- доохлаждение охлажденного мяса тушек цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток и их частей до температуры минус 1°С (выше криоскопической);

- хранение охлажденного мяса при температуре воздуха в холодильной камере от минус 2 °С до минус 1 °С;

Применение технологии позволяет:

- увеличить срок годности охлажденных тушек цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток до 9 суток;

- увеличить срок годности охлажденных частей тушек цыплят-бройлеров, кур, индеек, уток до 8 суток;

- расширить поставки охлажденного мяса на дальние расстояния;

- увеличить время реализации;

- увеличить время для промпереработки;

- сократить холодильные мощности для замораживания мяса птицы.

На технологию хранения охлажденного мяса птицы разработана нормативно-техническая документация.

Литература

1. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия, 11 с.

2. Технологическая инструкция по производству мяса птицы. М: ВНИИПП, 2006, 105 с.
3. Технологическая инструкция по производству мяса кур ТИ 31962-2013 г., п. Ржавки, 2018, 74 стр.
4. ГОСТ 31473-2012 Мясо индеек (тушки и их части). Технические условия, 11 с.
5. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов, 10 с.
6. ГОСТ 31990-2012 «Мясо уток (тушки и их части). Общие технические условия, 12 с.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: vniipp-mak@dinfo.ru

*УДК 637.02*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-147-153*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ОБОРУДОВАНИ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ ТУШЕК ПТИЦЫ**

Максимов А.Ю. гл. научн. сотрудн., д-р техн. наук,

Кiryухин А.И. ст. научн. сотрудн.,

Моисеев А.В. ст. научн. сотрудн.

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» - филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** В данной статье дано описание теоретических и экспериментальных исследований, на основании которых было создано оборудование для разделки различных видов птицы.

**Ключевые слова:** Научные экспериментальные исследования, тушка птицы, процессы разделки, оборудование для разделки тушек птицы.

В последние годы в мире существенно возросло и продолжает увеличиваться потребление мяса птицы, которое пользуется большим спросом, оно значительно дешевле по сравнению с традиционным сырьем (говядиной, свининой, бараниной), полезно из-за высокого содержания полноценного белка и низкого жира, именно из него предпочтительно производить продукты повышенной пищевой ценности, отвечающие по своему составу и свойствам требованиям безопасности и концепции здорового питания.

Научные исследования в области переработки мяса птицы и яиц занимают ведущее место в деятельности ВНИИПП на протяжении всей 90-летней истории института [1].

Создание качественного и конкурентоспособного оборудования невозможно без глубоких знаний свойств сырья и процессов их переработки.

Потрошенная тушка птицы, как и многие биологические материалы и конструкции, отличается высоким «технологическим уровнем», в частности, неплохими прочностными характеристиками при относительно малой массе [2,3].

Скелет потрошенной тушки птицы состоит более чем из 50 отдельных костей, незначительно отличаясь у различных видов, причем большинство из них - опорные. Анатомическими структурами, собирающими скелет в опорный аппарат, являются соединения костей. С точки зрения кинематики соединения (суставы) между отдельными звеньями (костями) представляют собой кинематические пары.

Кинематические возможности скелета потрошенной тушки птицы иллюстрирует модель представленная на рис. 1.

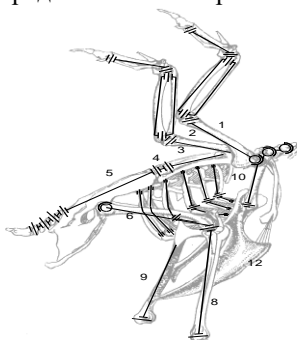


Рисунок 1- Структурная схема потрошенной тушки птицы.

Применяя структурную формулу пространственных механизмов, можно оценить число степеней свободы каркаса потрошенной тушки птицы при выделении грудной части, отделении окорочков и крыльев по формуле:

$$n = 6N - \sum_{i=3}^5 iP_i$$

где:  $N$  - число подвижных частей (принимаем равным 12);  $i$  - число ограничений степеней свободы в соединениях (суставах);  $P_i$  - число соединений с данным количеством ограничений (принимаем, что при данной схеме разделки в потрошенной тушке находится соответственно 2, 4 и 3 сустава с тремя, двумя и одной степенями свободы).

Это дает для биомеханизма перед началом процесса разделки 55 степеней свободы.

Основная задача, стоящая перед разработчиками оборудования состоит в том, чтобы за счет выбора рациональной системы транспортировки и систем направляющих рабочих органов ограничить число степеней свободы этого пространственного механизма – потрошенной тушки птицы[4].

Изучение проблем прочности потрошенной тушки птицы и её отдельных частей позволит получить научно-обоснованные данные, необходимые для создания оборудования по разделке тушек птицы и обвалке отдельных частей, и расширить знания по теории резания биологического сырья.

Анализ существующих моделей резания показывает, что авторы рассматривают, в основном процесс взаимодействия лезвия ножа и материала при внедрении лезвия в нормальном относительно кромки направлении. Такой процесс наблюдается при резании тушек лезвием дискового ножа.

Наибольший интерес представляет рассмотрение процессов взаимодействия лезвий рабочих органов и продукта при отделении окорочков и бедренно-грудной части водоплавающей птицы и их обвалке, которые протекают на границе двух сред - «мышечной ткани и кости», чему и посвящены теоретические и экспериментальные исследования, представленные в настоящей работе.

Описание данных процессов является логическим продолжением работ по резанию мясокостного сырья с учётом специфики перерабатываемого продукта, которых не проводилось ранее.

Схема силового взаимодействия лезвия инструмента с продуктом при отделении окорочков представлена на рисунке 2.

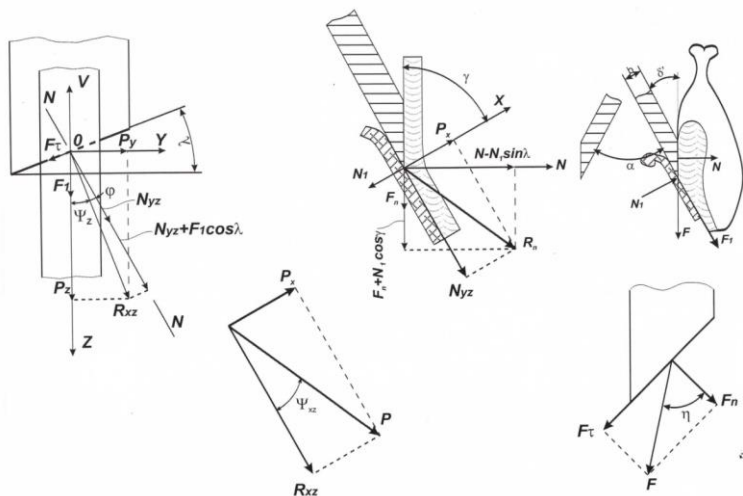


Рисунок 2 – Схема силового воздействия лезвия ножа с продуктом

Инструмент работает в условиях свободного резания, а его режущий клин имеет передний угол  $\gamma$  и угол наклона  $\lambda$  [5].

Геометрическая сумма сил  $N$ ,  $F$ ,  $N_1$ ,  $F_1$  будет являться силой резания при отделении мышечной ткани от кости

$$\bar{P} = \bar{N} + \bar{N}_1 + \bar{F} + \bar{F}_1$$

Как видно из рисунка при угле  $\lambda \neq 0$  сила резания  $P$  не лежит в плоскости  $N-N$ , нормальной к лезвию, а составляет с ней угол  $\varphi$ . Относительно поверхности резания (плоскости  $YOZ$ ) сила резания расположена под углом  $\psi_{xz}$ . Величина силы  $P$  и положение ее в пространстве определяется величиной и соотношением нормальных сил и сил трения, зависящих от геометрических параметров инструмента и режимов резания. Поэтому предпочтительно использовать не саму силу резания, а три ее составляющих  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ , являющимися проекциями силы  $P$  на координатные оси  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ . Тогда при изменении геометрических па-

раметров инструмента и режима резания изменятся только величины сил  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ , а положение их в пространстве будет оставаться постоянным.

При проведении исследований достаточно будет экспериментальным путем определить одну из составляющих силы  $P$ , например  $P_z$ , а затем расчетным путем определить остальные составляющие  $P_x$ ,  $P_y$  и углы наклона  $\psi_x$ ,  $\psi_z$  силы  $P$  к координатным осям  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  в зависимости от режимов обработки и вида инструмента.

Зная величины составляющих  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ , легко определить величину силы резания

$$P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}$$

Рассмотрение процесса силового взаимодействия продукта с лезвием неподвижного пластинчатого ножа требует учёта в той или иной степени динамических эффектов, сопровождающих процесс.

В процессе вклинивания лезвия в продукт, подаваемый с некоторой скоростью, в материале возникают напряжения, различные на передней и задней поверхностях инструмента, отличающиеся по своей природе.

Принимая определённые допущения и используя математическую модель механических свойств деформируемых тканей, получены выражения, связывающие структурно-механические свойства обрабатываемого сырья, режимы обработки и вид инструмента:

$$P_x = C \cdot \frac{S}{\cos \lambda} \cdot B_1 \cdot (e^{b_0 \varepsilon} - 1) \cdot \frac{b}{\sin \delta'} - S \cdot \frac{\ln V - \ln 2,5 \cdot 10^{-4}}{a \cos^2 45^\circ};$$

$$P_y = B \cdot \frac{S}{\cos \lambda} \cdot B_1 \cdot (e^{b_0 \varepsilon} - 1) \cdot \frac{b}{\sin \delta'};$$

$$P_z = A \cdot \frac{S}{\cos \lambda} \cdot B_1 \cdot (e^{b_0 \varepsilon} - 1) \cdot \frac{b}{\sin \delta'} + f_1 S \cdot \frac{\ln V - \ln 2,5 \cdot 10^{-4}}{a \cos^2 45^\circ}.$$

где:

$$A = f \cos \eta \sin \gamma \cos \lambda + \cos \gamma \cos \lambda + f \sin \eta \sin \lambda;$$

$$B = f \cos \eta \sin \gamma \sin \lambda + \cos \gamma \sin \lambda - f \sin \eta \cos \lambda;$$

$$C = f \cos \eta \cos \gamma + \sin \lambda$$

- коэффициенты, учитывающие влияние всех безразмерных величин.

Полученные выражения связывают все основные параметры процесса резания и режущего инструмента, а именно кинематические  $V$ , геометрические  $b$ ,  $\delta$ ,  $\lambda$  со структурно-механическими свойствами обрабатываемого материала и позволяют определить составляющие силы у действующих сил и точку их приложения резания аналитическим путем.

Основная часть экспериментальных исследований заключалась в определении биометрических характеристик, структурно-механических свойств потрошенных тушек птицы и процессов их переработки.

Механизированное расчленение тушек производится путем их последовательного взаимодействия с рабочими органами. Форма и рациональные геометрические размеры рабочих органов для разделки обуславливаются некоторыми средними величинами биометрических характеристик тушек. Анализ анатомических особенностей тушек и характера взаимодействия их с рабочими органами позволили установить характерные биометрические параметры тушек и отдельных частей, влияющие на размеры рабочих органов[2].

Комплекс проведенных экспериментальных исследований биометрических характеристик и структурно-механических свойств тушек лег в основу создания устройств для анатомического отделения окорочков неподвижными пластинчатыми ножами (Патент SU № 1449088 от 08.09.1988г.) для различных видов птицы (куры, цыплята- бройлеры, утки, гуси).

В результате выполненной работы получены необходимые данные для создания оборудования по разделке различных видов птицы на части производительностью до 1,5 тыс. тушек в час, которое было изготовлено во ВНИИПП и внедрено на предприятиях отрасли.



## Литература

1. Махонина В.Н., Агафонычев В.П. Разработки инновационных технологий изделий из мяса птицы и куриных яиц с целью повышения качества и расширения ассортимента мясо-яичной продукции//Птица и птицепродукты. - 2019.- №4 - С.4
2. Максимов А.Ю. Повышение эффективности оборудования в птицеперерабатывающей промышленности. Дисс.докт.техн.наук-М-2002
3. Вракин В.Ф., Сидорова М.В. Анатомия и гистология домашней птицы. - М, Колос -1987.
4. Проблемы прочности в биомеханике. Учебное пособие для технических и биологических вузов/ И.Ф. Образцов, И.С. Адамович, А.С. Берер - М, высшая школа.-1988.
5. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов - М, Машиностроение- 1975.

Для контактов с авторами:  
e-mail: vniipp21@gmail.com

*УДК 637.5.02*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-153-161*

## **НОВОЕ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПТИЦЫ ЗА РУБЕЖОМ (ОТ ОГЛУШЕНИЯ ДО ОБВАЛКИ)**

Мартынова Е.И., старший научный сотрудник

Русанова Г.Е., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» - филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ВНИИПП)

**Аннотация:** Проанализированы современные тенденции в переработке птицы, начиная с ускорения работы линий переработки. Отмечено расширение использования автоматизации и роботизации производственных процессов. Кратко описаны внедряемые в производство инновации на разных стадиях процесса переработки птицы.

**Ключевые слова:** скорость линий, автоматизация и роботизация, оглушение, потрошение, разделка, обвалка грудок, обвалка ножек.

Задача птицеперерабатывающей промышленности – переработка живой птицы в высококачественные и безопасные продукты питания человека, целых тушек до бескостного мяса. Оборудование птицеперерабатывающих предприятий постоянно совершенствуется в целях повышения производительности труда, снижения затрат на производство продукции без потери качества и безопасности этой продукции.

Одно из базовых нововведений на крупных перерабатывающих предприятиях – повышение скорости линий первичной переработки при внедрении Новой Системы Инспекции Птицы (NPIS) со 140 до 175 голов птицы в минуту, или с 13500 до 15000 голов в час [1]. Первым в мире поставщиком линий, работающих с такой скоростью, является компания “Marel Poultry”. При этом специалисты компании подчеркивают, что глубокая переработка по темпам не должна отставать от первичной [2]. В США, по меньшей мере, 25 предприятий уже на протяжении почти 20 лет работают при повышенной скорости линий без снижения качества и безопасности продуктов. Однако проблема допуска повышенной скорости линий сохраняется, у этой технологии много противников [3].

Еще одно глобальное изменение в переработке птицы – распространение автоматизации и роботизации производственных процессов. Прежде всего, это обусловлено нехваткой и высокой стоимостью рабочей силы, особенно в Европе, США и Канаде [4]. За последние пять лет число британских предпринимателей в пищевой промышленности, использующих роботов, выросло на 50%.

Использование роботов позволяет предпринимателям соответствовать всё более строгим требованиям к безопасности продуктов питания, так как продукт не соприкасается с руками человека. К тому же автоматы и роботы не устают и не страдают от неблагоприятных условий (холод, сырость) [5]. Многие автоматы и роботы испытывает компания “Tyson Foods” на своем новом современном предприятии в Спрингдейле, штат Арканзас [6].

Наибольшее распространение автоматы и роботы получили в процессах взвешивания, дозирования и упаковки. Однако, несмотря на все их преимущества, специалисты считают, что не следует спешить и необходимо тщательно всё взвесить, сопоставив затраты с желаемым выигрышем [7].

В Нидерландах ученые получили около 3 млн. евро на разработку «разумных» роботов, в том числе для переработки птицы. Эти роботы должны обладать способностью различать форму, размер и твердость обрабатываемого материала. Для ряда процессов эта проблема уже успешно решается [8]. Решаются также вопросы применения роботов – совместной работы человека и робота. Например, человек подает тушки или части тушек роботу для дальнейшей обработки [9]. Хотя роботы не устают, всё же им требуется технический контроль, по меньшей мере, раз в месяц.

Инновации внедряются на всех этапах переработки птицы. В отношении оглушения птицы это всё более частый пересмотр концепции электрооглушения и всё большее распространение оглушения в регулируемой атмосфере (CAS, газового оглушения). Газовое оглушение обладает рядом преимуществ перед электрооглушением. Прежде всего, оно дает возможность навешивать на подвески убойной линии уже оглушенную птицу, что устраняет необходимость затемнения на участке навешивания, пыль от хлопанья крыльями и стресс у птицы. Последнее способствует заметному улучшению качества мяса [10]. Новые системы CAS к тому же соответствуют требованиям к благополучию птицы, которым в последние годы уделяется большое внимание.

Системы CAS постоянно совершенствуются. Значительных успехов в этом отношении достигла компания “Meun Food Processing Technology”, Нидерланды. Эта система хорошо сочетается с системой погружки и транспортировки птицы Stork Atlas компании “Marel Poultry”. Компания “Marel” разработала и свою систему CAS под названием Smooth Flow. Линейная ступенчатая система обеспечивает непрерывность процесса и одинаковую продолжительность оглушения при одинаковом составе оглушающей смеси для каждого бройлера [10].

Наиболее распространено газовое оглушение в Европе, но предприниматели США и Канады тоже начинают признавать преимущества этой системы. Так, канадская компания “Maple Leaf Foods”, провинция Онтарио, вложила 28 млн. долларов в установку системы CAS вместо системы электрооглушения. Руководство компании считает систему CAS более гуманной, обеспечивающей улучшение условий труда на предприятии и улучшение качества продукции [11].

Значительное внимание уделяется борьбе с убоем птицы без предварительного оглушения в ритуальных целях [12]. В ряде стран ритуальный убой без оглушения запрещен, даже по религиозным причинам, в других странах он допускается в виде исключения. Мусульмане и иудаисты считают это ущемлением свободы вероисповедания. В этой

проблеме перемешаны политика, религия, животноводство и ряд других аспектов. Вопрос пока остается открытым.

После убоя, шпарки птицы и снятия с нее оперения, тушки поступают на участок потрошения. Здесь тушки вскрывают и извлекают из них пакет внутренностей. Компания “Meun” разработала машину для вскрывания тушек Meun Opening M3. Она предназначена для снижения повреждения пакета внутренностей за счет инновационного вращательного движения режущего устройства, препятствующего контакту с внутренностями. Движение режущего устройства вверх и вниз обеспечивает отличное разрезание для тушек разных размеров [13].

Новая система потрошения Nuova 8 компании “Marel” отделяет пакет внутренностей от тушки и подвешивает его на отдельную линию. Операция потрошения высоко гигиенична и охватывает все операции на этом участке, до окончательной инспекции и мойки тушек. Система приспособлена к переработке крупных бройлеров [14].

Чистые потрошенные тушки поступают на охлаждение. Хотя наиболее распространенной системой по-прежнему является погружное охлаждение в воде со льдом, отмечается всё более широкое распространение воздушного охлаждения, особенно в Европе. В системе воздушного охлаждения компании “Baader” поток чистого холодного воздуха направляется в открытую полость тушки с помощью системы трубопроводов, а также распределяется по поверхности тушки, препятствуя потере влаги. Перенос тушек с линии потрошения на линию охлаждения осуществляется автоматически [15].

Компания “Foodmate B.V.” выпускает системы и водяного, и воздушного охлаждения, а также предлагает сочетание обеих систем за счет опрыскивания тушек водой на линии воздушного охлаждения. Однако специалисты компаний “Marel Poultry” и “JBT Corp.”, выпускающих совершенные противоточные шнековые охладители для погружного охлаждения, подчеркивают ряд преимуществ погружного охлаждения, такие как более короткий период охлаждения, меньшая занимаемая площадь, повышение выхода за счет впитывания воды [15].

Как уже отмечалось выше [4], дефицит достаточно квалифицированной рабочей силы и стремление к безопасности продукции заставляют предпринимателей использовать разнообразные автоматические и роботизированные устройства на разделке и обвалке тушек птицы. Технологии, применяемые в новых линиях разделки птицы, позволяют решить многие проблемы современной птицеперерабатывающей промышленности.

Лидером в разработке такого оборудования является компания “Marel Poultry” [4, 16]. Компания выпускает, в частности, автоматическую систему разделки АСМ-NT с системой IRIS для визуального наблюдения за процессом. Компания разработала, производит и реализует устройство Q-Wing для автоматического отделения, сортировки и упаковки крылышек, пользующихся высоким спросом у потребителей и рестораторов [4]. Компания “Marel Poultry” использует систему INNOVA для компьютерного мониторинга в режиме реального времени [17].

Значительный вклад в разработку систем автоматической разделки тушек вносит также компания “Baader”. Компьютерная система этой компании применяет точные результаты взвешивания, синхронизацию линий и видеосортировку для оптимизации использования каждой тушки [17].

Во всем мире растет интерес к оборудованию для переработки птицы, производимому компанией “F.P.M. International NV”, Бельгия [18]. Компания выпускает новейшее устройство ST700K для снятия кожи с тушек и частей тушек птицы. Производительность машины – до 250 частей тушек в минуту.

Процессы автоматизации разделки тушек завершаются подбором партий частей тушек и их упаковкой. Машина RoboBatcher Flex компании “Marel” – система с высокой гибкостью для автоматического подбора партий частей тушек с постоянным весом и упаковки этих частей в лотки. Система сама находит оптимальный вариант смеси продуктов. Она может подбирать партии продуктов и упаковывать их со скоростью до 300 частей в минуту [19].

В связи с тем, что в мире растет спрос на продукты глубокой переработки мяса птицы, основой которой является бескостное мясо, инженеры разрабатывают всё новые и новые варианты автоматов и роботов для обвалки тушек птицы и их частей. Предприниматели признают, что машины пока не могут обеспечить такой же выход, как ручная обвалка, и такое же низкое содержание костных остатков в продуктах обвалки. Однако машина отличается постоянством, она не устает, не бастует, не увольняется, только требует периодического технического ухода.

Так как наиболее ценным является белое грудное мясо, при разработке систем обвалки наибольшее внимание прежде уделялось именно обвалке грудок. Устройство компании “Meun” для обвалки грудной части тушек Rapid Breast Deboner M4.1 позволяет филетировать до 117 грудных частей в минуту, или до 6000 грудок в час. Одно такое

устройство эквивалентно 33 работникам на полном рабочем дне [20]. Но компания “Meun” предлагает теперь следующую ступень технологии обвалки грудок – устройство Rapid Plus M4.1 с производительностью до 7000 грудок в час [21]. Это единственное имеющееся решение с автоматическим сбором мяса всех больших и малых грудных мускулов с наивысшей производительностью и максимальным выходом продукции.

Компания “Marel” производит систему обвалки передних полутушек FHF-XB и систему филетирования грудок AMF-i [20]. Передние полутушки или грудки сортируют по размеру и вручную загружают в эти машины. Машины FHF предназначены для полностью автоматической обвалки всей птицы или передних полутушек, а машины AMF – для обвалки грудок после удаления спинки. Обе машины выполняют разрезы и отделяют грудное мясо от костей, после чего мясо больших и малых грудных мускулов собирают вручную. Обеспечивается минимальное содержание костных остатков в бескостном мясе. Машины могут снижать потребность в рабочей силе на величину до 50%.

Машины компании “Baader” для обвалки грудок BA656 могут перерабатывать передние полутушки с крылышками или без них. Машина производит автоматическое измерение полутушек и использует результаты изменения для регулирования инструментов. Диапазон весов полутушек – от 1,3 до 5,3 фунта (от 600 г до 2,4 кг). Производительность машины – 85-100 полутушек без крылышек в минуту либо 50 полутушек с крылышками. Машина BA656 снижает потребность в рабочей силе на линии обвалки с производительностью 70 полутушек в минуту примерно на 45% [20]. Машины для обвалки компании “Baader” могут производить, в зависимости от настройки, самые разнообразные продукты: бескостные «бабочки» с малыми грудными мускулами или без них, крылышки, целые либо разделенные на звенья, отдельные большие или малые грудные мускулы, бескостное реберное мясо и наборы продуктов в любом заданном сочетании.

Хотя на протяжении десятилетий американцы отдавали предпочтение белому грудному мясу, многие специалисты отмечают, что они, наконец, начинают «уставать» от грудного мяса, и сейчас повышается потребление темного мяса ножек: окорочков, бедер, голеней [22]. Меняются вкусы потребителей. Они стали потреблять больше латиноамериканских, индийских, восточно-азиатских блюд, для приготовления которых часто требуется темное куриное мясо. Ввиду роста спроса на темное мясо, некоторые птицеперерабатывающие компании, в частности, третья по величине компания США “Sanderson Farms”, переходят

дят на обвалку ножек. На этой операции широко используются автоматы и роботы. Они лучше, чем люди, выполняют эту работу, в то время как при обвалке грудок часто требуется вмешательство человека.

Разработкой и производством машин для обвалки ножки птицы и ее частей занимаются в основном те же компании, что и разработкой машин для обвалки грудных частей тушек. Так, компания “Meun” выпускает устройство для обвалки всей ножки Meun WLD Whole Leg Deboner M3.0, устройство для обвалки окорочков Meun TDS Thigh Deboner M1.0 [20]. Машины сконструированы по принципу карусели – это круглые модули, в которые с одной стороны поступают ножки или их части, а с другой выходит готовая продукция. Производительность машины для обвалки ножки – в среднем 70 ножек в минуту, для обвалки окорочков – порядка 120 окорочков в минуту. Эти устройства экономят труд соответственно 24 и семи работников.

Компания “Marel” производит установки АСМ-NT карусельного типа для обвалки окорочка High Fillet System [23, 24], которые позволяют эффективно получать бескостное темное мясо для производства продуктов глубокой переработки [23]. После обвалки окорочка можно подключать устройство для обвалки голени Drumstick Deboning System [24]. Это мясо обладает повышенной ценностью по сравнению с целой голенью на косточке. Обвалка окорочков и голеней позволяет сбалансированно использовать всю тушку птицы.

Устройство ВА632, являющееся частью линии разделки компании “Baader” – ProFlex Cut Up [20], может перерабатывать 230 окорочков в минуту, даже если живая масса птицы превышает 11 фунтов (5 кг). Линия способна определять размеры птицы и ее частей для дальнейшей переработки. В машине используется серия лезвий для отделения мяса от костей. На линии ВА632 работают семь человек. Экономия затрат труда составляет более 50% по сравнению с ручной обвалкой.

Самый широкий диапазон машин для обвалки ножек разработала и производит компания “FoodMate”, Нидерланды, имеющая множество филиалов во всем мире. Она выпускает устройство для обвалки целой ножки Ultimate Whole Leg Deboner, устройство OPTI LTD Whole Leg Deboner, устройство для обвалки окорочков OPTI Thigh Deboner, устройства для обвалки голеней OPTI Drum Deboner и FM6.50 Maxima, Max 6000, Maxima LT, FM 7.50 [20]. Устройство для обвалки целой ножки Ultimate Whole Leg Deboner является первой в отрасли машиной, работающей на рентгеновских лучах. Система с использованием X-лучей точно измеряет каждую ножку, определяет расположение коленной чашки и использует эти данные для автоматической настройки

машины на обвалку каждой ножки при производительности сто ножек в минуту. Обеспечивается полный съём всего мяса ножки с минимальным содержанием в мясе остатков костей и коленной чашки. Машины могут обрабатывать даже крупную птицу. Средняя экономия затрат труда – 50%.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что зарубежные компании продолжают работать над усовершенствованием систем переработки птицы, от первичной переработки до получения белого и темного бескостного мяса для реализации в розницу и производства продуктов глубокой переработки. Достигнут высокий уровень производительности и эффективности машин при высоком качестве и безопасности продукции.

### **Список использованной литературы**

1. Alonzo, Austin. How to get a processing line speed waiver. “WATT Poultry USA”, 2019, Vol. 20 No. 8 p. 14, 16, 19.

2. 15,000 bph processing – a proven solution. Marel.com, 2018, December 04.

3. Lynn, Petrak. Poultry processing Tech: The importance of speed. MeatPoultry.com, 2019, January 28.

4. Brockotter, Fabian. Skilled labour is hard to come by. Poultry-World.net, 2019, June 17.

5. Ridler, James. Robot adoption grows 50%. FoodManufacture.co.uk, 2019, May 06.

6. Shoup, Mary Ellen. Tyson Foods to boost automation and robotics at ‘next generation’ food production plant. FoodNavigator-USA.com, 2019, August 09.

7. Crews, Joel. Walking, not running to automation and robotics. MeatPoultry.com, 2019, July 09.

8. McDougal, Tony. Cognitive robots make a difference in poultry sector. PoultryWorld.net, 2019, May 23.

9. Knott, Michelle. Cobots and the future of food factories. FoodManufacture.co.uk, 2019, May 14.

10. Petrak, Lynn. Controlled stunning. “Meat + Poultry”, 2019, No. 6, p. 56-59.

11. Clyma, Kimberlie. Maple Leaf Foods invests in controlled atmosphere stunning. MeatPoultry.com, 2018, August 02.

12. Ruiz, Benjamin. Kosher, halal slaughter vs. animal welfare concerns. WATTAgNet.com, 2019, January 11.

13. Meyn poultry machine for poultry opening. “Poultry International”, 2019, Vol. 58 No. 1 p. 38.



14. Nuova eviscerator. WorldPoultry.net, 2018, September 11.
15. Chris Crawford. Chilling choices. "MEAT + POULTRY", 2019, No. 8 p. 64, 66, 68.
16. AMF-I breast cap filleting system. Marel.com, 2018, December 10.
17. Loria, Keith. A cut above. "MEAT + POULTRY", 2019, No. 1 p. 44, 46, 48-50.
18. Doorn, Dick van. Valorisation and optimization. PoultryWorld.net, 2019, January 04.
19. Marel RoboBatcher Flex breast fillets. "WATT Poultry USA", 2019, Vol. 20 No. 2, p. 59.
20. Alonzo, Austin. The new generation of automated deboning machines. "WATT Poultry USA", 2018, Vol. 19 No. 10 p. 12-14, 16-17.
21. Meyn Rapid Plus breast deboner M4.1: faster, more compact and more flexible. "MEAT + POULTRY", 2018, No. 12 p. 20.
22. Patton, Leslie, and Lydia Mulvani. Americans are finally getting tired of chicken breasts. Fleischwirtschaft.com, 2019, July 19.
23. Total leg deboning. Virtually no human intervention needed. Marel.com, 2019, January 30.
24. Total leg deboning. Marel.com, 2018, December 04.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: katerinamart75@mail.ru

*УДК 3399.012*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-161-166*

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ СТРАТЕГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР**

Молчанова Е.Н.<sup>1</sup>, канд. биол. наук, доцент,

Денисова О.И.<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** исследование посвящено анализу целевого рынка для формирования стратегии продвижения мучных кондитерских изделий

(МКИ) с использованием зернобобового сырья, анализу вкусовых достоинств новых МКИ с позиции удовлетворенности потребительских предпочтений.

**Ключевые слова:** зернобобовые, мучные кондитерские изделия, конкуренция, потребитель, пищевая ценность

Интерес к зернобобовым культурам возрос во всем мире после «Международного года зернобобовых» (2016), который проводился для их популяризации. Бобовые культуры содержат значительные количества всех незаменимых аминокислот, фолиевой кислоты, ряда микроэлементов. Высокое содержание клетчатки и низкое значение гликемического индекса помогают в потере веса, лечении диабета 2 типа, снижении уровня холестерина и уменьшении риска рака толстой кишки. Поэтому разработка новых изделий с использованием бобовых может сыграть роль в профилактике заболеваний и поддержания здоровья. Такая продукция подходит для вегетарианства и веганства, продукции health and wellness (для здоровья и хорошего самочувствия), для производства аглютиновых изделий.

Анализ литературных источников и статистической информации показывает, что потребление бобовых в развитых странах и в России находится на достаточно низком уровне. На наш взгляд, изменение отношения потребителей к привычному вкусу бобовых возможно при их использовании в нетрадиционной группе пищевой продукции, например, десертов, мучных кондитерских изделий, других сладостей, решая при этом проблему их низкой пищевой ценности [1].

Однако для успешного продвижения обогащенных продуктов на современном рынке необходима не только их доступность для информированного покупателя, но и преодоление стереотипов сформировавшихся моделей пищевого поведения потребителей.

В этой связи проведено исследование пищевых предпочтений в части мучных кондитерских изделий среди населения различных городов. По предварительным итогам анкетирования, проведенного в формате Google-форм, выявлено, что респондентов не очень заботит калорийность продукта и бренд. На выбор МКИ влияют натуральность состава, цена, вкусовые достоинства продукта.

Однако, несмотря на наличие исследований, доказывающих безусловную пользу обогащенных МКИ, вопрос удовлетворенности потребителей их вкусовыми достоинствами и, как следствие, проблема формирования потребительского спроса на обновленный ассортимент продуктов остаются актуальными. Особенно этот вопрос касается при

использовании сырья, нетрадиционного для данной группы товаров. Одним из аспектов такого осознания является формирование у потребителей отношения к правильному пищевому поведению, основанному на теориях питания. Основными факторами стереотипов поведения потребителей являются национальные и культурные традиции, ассортимент продукции, материально-образовательный уровень, профессиональная деятельность, степень осведомленности о питании и его влиянии на здоровье, качество и безопасность пищевых продуктов, их полезность или наличие вредных компонентов, а также угроза пищевых заболеваний и способы их предотвращения [2].

Маркетинг инновационных продуктов на основе зернобобовых культур представляет собой большую проблему, в силу сложившихся кулинарных традиций к данному сырью. Успешная стратегия предполагает высокий уровень осведомленности потребителей о полезных для здоровья свойствах зернобобовых, их рациональном использовании и условий, в которых они наиболее эффективно влияют на организм человека.

Возможные сегменты рынка потенциальных потребителей новых видов МКИ представлены в таблице 1.

Таблица 1- Характеристика сегментов потребителей обогащенной продукции из нетрадиционного сырья

№	Критерии и признаки сегментации	Описание сегмента потребителей			
		Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 4
1.	Возраст	17-25	25-35	35-45	Старше 45
2.	Уровень доходов	низкие доходы	высокие доходы	высокие доходы	низкие доходы
3.	Уровень спроса на нетрадиционные МКИ	высокий	высокий	низкий	низкий
4.	Уровень спроса на традиционные МКИ	высокий	высокий	высокий	средний
5.	Заинтересованность в оздоравливающем /функциональном эффекте питания	низкая	средняя	высокая	высокая

Таким образом, было установлено, что для цели позиционирования новых МКИ привлекателен второй сегмент: наиболее активный спрос на МКИ, интерес к здоровому образу жизни, стабильные и относительно высокие доходы. При условии снижения цены на новые МКИ можно заинтересовать первый сегмент, но поскольку зернобобовые могут увеличить стоимость продукта, вероятность падает. Сегмент старше 35 лет хоть и проявляет интерес к здоровому питанию, но он более консервативен (традиционен) в своих предпочтениях.

В ходе SWOT- анализа рассмотрены слабые и сильные стороны, угрозы и возможности предприятия, производящего и реализующего новый ассортимент кондитерских изделий, обогащенных добавкой зернобобовых культур, по сравнению с представленным на рынке товарами конкурентов (табл. 2).

Таблица 2 - SWOT – матрица предприятий, выпускающих продукцию с нетрадиционными компонентами.

Сильные стороны	Возможности
1. Инновационность продуктов на фоне традиционного ассортимента конкурентов 2. Широкая сырьевая база для создания обогащающих компонентов 3. Наличие потребителей, ориентированных на потребление обогащенных продуктов (состоянием здоровья, фигуры, увлечение японской культурой)	4. Падение курса рубля вызовет подорожание продуктов функционального питания и МКИ иностранного производства 5. Усиление пропаганды здорового образа жизни 6. Усиление интереса к японской культуре, в т.ч. кухне 7. Удорожание традиционного сырья МКИ
Слабые стороны	Угрозы
1. Достаточно высокая стоимость сырья и ограниченность выбора отечественных поставщиков ряда зернобобовых культур 2. Специфичные органолептические (особенно, вкус) качества продукта по сравнению с традиционными аналогами 3. Стереотипы покупателей относительно пользы и вкуса зернобобовых	5. Появление товаров-аналогов 6. В рамках здорового образа жизни появятся новые продукты на новом сырье (не зернобобовые культуры) 7. Усиление негативной пропаганды зернобобовых из-за содержащихся в них антипитательных веществ

бобовых культур 4. Более высокая цена на товар по сравнению с традиционными аналогами	
--	--

Проведенный анализ потенциала новых МКИ на рынке показан в таблице 3.

Таблица 3 - Матрица SWOT-анализа для выявления потенциала обогащенных МКИ

		Вес	Возможности				Угрозы			Потенциал
			1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	
			3	4	5	2	7	10	5	
Сильные стороны	1.	10	+2	+10	+8	+4	-2	-8	-10	-50
	2.	3	+10	+10	+6	+10	+4	-6	-10	38
	3.	5	+10	+10	+10	+10	-6	-10	-10	-52
Слабые стороны	1.	10	-8	+2	+2	+8	-10	-10	-10	-210
	2.	10	+2	+6	+8	+4	-10	-10	-10	-142
	3.	5	+2	+8	+8	+4	-10	-10	-10	-134
	4.	8	+8	+2	+6	+6	-10	-10	-10	-146
Потенциал			114	316	336	308	-368	-478	-510	

Очевидно, что сильная сторона «инновационность продуктов на фоне традиционного ассортимента конкурентов» не раскрыта. Слабые стороны отражают реальную картину производства и реализации обогащенных МКИ на рынке. Самая опасная сторона – «достаточно высокая стоимость сырья и ограниченность выбора отечественных поставщиков ряда зернобобовых культур», вторая по значимости опасность – «специфические органолептические качества продукта». Слабые стороны явно преобладают над сильными сторонами.

На основе обработки полученных данных может быть рекомендована стратегия развития продукта, в которой удовлетворяются потребности потребителей: «новый продукт – существующий рынок». Возможности для роста основываются: на придании новых свойств МКИ и/или создании продуктов повышенного качества; расширении продук-

товой линейки, включая возможность репозиционирования привычных региональному потребителю наименований; разработке и позиционировании нового поколения обогащенных МКИ в рамках пропаганды здорового образа жизни. В качестве примера реализации такой стратегии может быть предложена концепция рекламы, позиционирующей продукт для потребителей с позиции «Сладкое может быть полезным».

Таким образом, акцент в продвижении обогащенных МКИ ставится на заинтересованность потребителей в пользе потребляемых сладостей, что позволит производителям продемонстрировать конкурентоспособность продуктов на фоне традиционного ассортимента МКИ.

#### **Список литературы**

1. Larina Ya. Innovation and marketing strategies of enterprises on the innovative food products market *Annals of Marketing Management & Economics* Vol. 3, No 1, 2017, 33–47.

2. Молчанова Е.Н. Анализ вкусовых достоинств мучных кондитерских изделий, обогащенных ингредиентами из зернобобовых культур, с позиции удовлетворенности потребительских предпочтений / Е.Н. Молчанова, И.Д. Щеголева, О.И. Денисова // Кондитерское производство. 2017. 2.с.6-9

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: melena2004@yandex.ru

*УДК 637.4:637.4.04/07*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-166-175*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ КУРИНЫХ И ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ МЕТОДАМИ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ И ОПТИКО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ**

Мотина Н.В., канд.техн.наук, Савинкова И.П., Громов И.Ю., Филиппова Г.В., Шестакова О.А., Филимонова М.В., Сорокина И.М., Догадаев В.А.

ВНИИПП - филиал ФНЦ "ВНИТИП" РАН

**Аннотация:** В статье приведены результаты сравнительной оценки содержания микро- и макроэлементов куриных и перепелиных яиц

методами атомно-абсорбционной спектрометрии и оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.

**Ключевые слова:** микро- и макроэлементы, куриные яйца, перепелиные яйца, атомно-абсорбционный спектрометр, оптико-эмиссионный спектрофотометр с индуктивно-связанной плазмой (ОЭС-ИСП).

### Введение

Для определения микро- и макроэлементов в сырье и пищевых продуктах часто используются колориметрия (КМ), инверсионная вольтамперометрия (ИВА), атомно-абсорбционная спектрометрия с пламенной (ПААС) и электротермической атомизацией (ЭТААС), а также реже используемые ввиду дороговизны приборов (особенно ИСП-МС), новизны методов и отсутствия достаточной базы аттестованных МВИ оптико-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ОЭС-ИСП) и масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (МС-ИСП).

Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому при выборе метода следует учитывать все возможные стороны вопроса: и методические, и метрологические, и экономические.

В таблице 1 приведены пределы обнаружения (ПО) в растворах для некоторых часто определяемых в пищевых продуктах элементов для атомных спектральных методов [1], инверсионной вольтамперометрии [2-4] и колориметрических методов анализа (в мкг/л).

Таблица 1 – Пределы обнаружения элементов в растворах различными методами (в мкг/л)

Элемент	ПААС	ЭТААС	ОЭС-ИСП	ИВА	МС-ИСП
Pb	15	0,05	1	0,2 <sup>2</sup> 1 <sup>3</sup>	0,00004
Cd	0,8	0,002	0,1	0,1 <sup>2</sup> 0,5 <sup>3</sup>	0,00009
Cu	1,5	0,014	0,4	0,5 <sup>2</sup> 1 <sup>3</sup>	0,0002
Zn	1,5	0,02	0,2	10 <sup>2</sup> 1 <sup>3</sup>	0,0003
Fe	5	0,06	0,1		0,0003
Ni	6	0,07	0,5	1 <sup>2</sup>	0,0004
Se	100	0,05	2		0,0007
Co	9	0,15	0,2		0,0009
Cr	3	0,04	0,2	1 <sup>2</sup>	0,0002
Mn	1,5	0,005	0,1	2 <sup>2</sup>	0,00007
Mo	45	0,03	0,5	1 <sup>2</sup>	0,001

Элемент	ПААС	ЭТААС	ОЭС-ИСП	ИВА	МС-ИСП
Sn	150	0,1	2		0,0005
Mg	0,15	0,004	0,4	н/о	0,0003
Na	0,3	0,05	0,5	н/о	0,0003
Ca	1,5	0,01	0,05	н/о	0,0002
K	3	0,005	1	н/о	0,0002
P	75000	130	4	н/о	0,1
As	150	0,05	1	2 <sup>2,4</sup>	0,0006

Колориметрические методы анализа мы рассматривать не будем. Это самые доступные по приборному оснащению методы, однако анализ каждого элемента проводится отдельно, со своим собственным набором реактивов и занимает достаточно много времени химика-аналитика, что существенно удорожает стоимость исследования, а чувствительность колориметрических методик обычно уступает ПААС. В настоящее время колориметрические методы анализа элементов в минеральном составе пищевых продуктов практически не используются. Отметим только распространённый метод определения фосфора [5].

Рассмотрим спектральные методы и метод инверсионной вольтамперометрии.

Метод ИВА характеризуется хорошей чувствительностью, превышающей чувствительность пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии. В некоторых случаях за один анализ можно определить несколько элементов. Недостатком метода является то, что потенциалы электродных реакций для таких активных элементов, как щелочные и щелочноземельные металлы не попадают в рабочий диапазон рабочих электродов, используемых в ИВА [6,7]. Соответственно невозможно определение таких макроэлементов, как кальций, магний, натрий, калий.

В технике атомно-абсорбционной спектроскопии для определения каждого элемента используется отдельный источник излучения и анализ элементов происходит последовательно по одному элементу. Обычно используются два способа атомизации: в пламени и электротермическая атомизация в графитовой кювете.

Методика определения некоторых макро- и микроэлементов, в том числе токсичных микроэлементов, в пищевых продуктах при помощи пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии приведена в



[8]. Как видно из данных Таблицы 1 метод ПАСС хорошо подходит для анализа макроэлементов кальция, магния, натрия, калия. Определение микроэлементов требует минерализации достаточно больших навесок продукта, что невозможно при использовании микроволновой или автоклавной подготовке пробы. Преимуществом является то, что оборудование для ПААС сравнительно недорого и доступно многим лабораториям.

При электротермической атомизации луч света проходит через пробу, атомизация элементов которой происходит в закрытом пространстве маленькой графитовой кюветы, что позволяет улучшить чувствительность на несколько порядков по сравнению с ПААС (табл. 1). Оборудование для ЭТААС существенно дороже, и проведение анализа значительно дольше по времени. Общее время испытания пробы в этом случае можно сильно сократить за счёт минерализации небольших навесок продукта и использования микроволновой или автоклавной минерализации. При использовании малых навесок для обеспечения хорошей повторяемости и точности анализа необходима тщательная гомогенизация пробы [9-11].

Другим способом атомизации является плазменная атомизация вещества пробы. В случае масс-спектрометрического детектирования ионы поступают в масс-спектрометр и анализируется спектр атомных масс. В случае ОЭС-ИСП регистрируется оптический спектр излучения возбужденных атомов и ионов. И в том и в другом случае регистрируется и анализируется весь спектр одновременно.

МС-ИСП позволяет определять очень низкие концентрации, но такой анализ характеризуется очень большей стоимостью оборудования и требует большой аккуратности в анализе и проведении тщательной подготовки пробы [1,12].

ОЭС-ИСП является наиболее предпочтительным из всех перечисленных выше методов для одновременного определения большого количества элементов, поскольку является высокочувствительным и позволяет при использовании пробы малой массы проводить количественный анализ образца на большинство микро- и макроэлементов, сокращая таким образом время анализа [1,12], чем компенсируется высокая стоимость оборудования и большой расход аргона, необходимого для работы прибора.

В настоящее время в РФ действует ряд нормативных документов и утвержденных методик по определению микро- и макроэлементов, содержащихся в пищевой продукции, и все они основаны на использовании ААС либо ИВА. Анализ нормативной литературы

показал, что на территории РФ действует один стандарт по определению с использованием ОЭС-ИСП микро- и макроэлементов в кормах для животных, а также четыре стандарта на воду питьевую. Стандартизованных методик определения микро- и макроэлементов в пищевых продуктах, основанных на использовании ОЭС-ИСП, в нашей стране нет. Рекомендация МИ 2223-92 [13] в настоящее время не имеет юридической силы, однако за неимением других документов обработку результатов мы проводили по этой методике.

Одним из популярных натуральных продуктов для полноценного здорового питания является куриное яйцо. Яйца являются источником не только белка, но большого количества макро- и микроэлементов, находящихся в легкоусвояемой форме: фосфор, сера, железо, медь. При этом они содержат достаточно много калия, натрия, а также кальций, цинк, йод, марганец [14, 15]. Кроме того, на российском рынке покупателю предлагаются куриные яйца, обогащенные селеном и йодом, популярность набирают перепелиные и цесариные яйца [18].

С учетом потребности птицеводческой отрасли целью данного исследования явилась разработка метода количественного определения микро- и макроэлементного состава куриных и перепелиных яиц с использованием ОЭС-ИСП.

В рамках достижения поставленной цели предполагалось решить следующие задачи:

- определить комбинацию микро- и макроэлементов, при которой спектральная линия выбранного элемента при определенной длине волны не перекрывается спектральными линиями «мешающих» элементов;
- построить градуировочные кривые;
- провести исследования микро- и макроэлементного состава куриных и перепелиных яиц;
- изучить возможность метрологической оценки метода на примере сравнения с аттестованными и утверждёнными методиками..

#### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводились во ВНИИПП — филиале ФНЦ «ВНИТИП» РАН на следующих приборах:

- ОЭС-ИСП марки *Thermo Scientific* серии *7200 Series*,

- ЭТААС марки *Varian 280Z*,

- ПААС марки *Hitachi Z8000*.

Объектом исследования служили сырые куриные и перепелиные яйца, приобретенные в магазинах Подмосковья, в количестве не менее 10 шт. каждого вида для приготовления средней пробы по [19].

Подготовка проб куриных и перепелиных яиц осуществлялась путем кислотной минерализации в автоклаве средней пробы образца [20]. В качестве контрольных проб брались растворы стандартных образцов в известных концентрациях. Контрольные растворы проходили все стадии подготовки одновременно с опытными растворами. Подготовленные пробы хранились до окончания эксперимента в плотно закрытых стеклянных емкостях при температуре 4–8°C.

Измерения проводились в трех повторностях.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В основе метода ОЭС-ИСП лежит измерение интенсивности излучения, испускаемого на определенных длинах волн атомами, возбужденными индуктивно-связанной аргоновой плазмой. Температура плазмы может достигать 10 000°C, что обеспечивает полную атомизацию элементов пробы. Кроме того, индуктивно-связанная плазма характеризуется высокой стабильностью, низким уровнем шума и малой величиной фонового сигнала.

Все химические элементы имеют характерные для них спектры испускания. Каждая излучаемая волна определенной длины соответствует определенной линии спектра. Задачей количественного эмиссионного анализа является измерение относительной интенсивности спектральных линий обнаруженных элементов, что позволяет оценить их концентрацию, так как существует зависимость между интенсивностью спектральных линий определяемого элемента и содержанием его в исследуемой пробе.

Решение задачи выбора спектральных линий и построения градуировочных зависимостей рассмотрены в статье [21]. В этой же работе приведены результаты экспериментального определения элементов в двух образцах.

Исследованные ранее образцы были проанализированы нами официальными метрологически аттестованными методами ААС [9-11]. В Таблице 2 приведены результаты определения элементов методами ОЭС-ИСП и ААС. Значения  $\delta$  для ОЭС-ИСП, приведённые в Таблице 2 рассчитаны из значений повторности, указанных в МИ 2223-92 [13].

РМГ 76-2014 [22] рекомендует использовать для расчёта критерия приемлемости следующую формулу

$$K = 0,84(\Delta_1^2 + \Delta_2^2)^{1/2},$$

где  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$  – пределы погрешности (неопределённости) методик, рассчитанные из показателей воспроизводимости. Поскольку в нашем эксперименте различались только приборы, а все остальные условия были соблюдены одинаковыми, мы использовали более жёсткий критерий

$$K = (\delta_1^2 + \delta_2^2)^{1/2},$$

где  $\delta_1$  и  $\delta_2$  - пределы "внутрилабораторной" погрешности, рассчитанные из показателей повторяемости:

$$\delta = 2s_r,$$

где  $s_r$  - среднеквадратичное отклонение повторяемости.

Таблица 2 – Состав микро- и макроэлементов в сырых куриных и перепелиных яйцах по результатам анализа методами ОЭС-ИСП и ААС

Наименование элемента	Яйцо куриное, мг / 100 г		Яйцо перепелиное, мг / 100 г	
	ОЭС-ИСП	ААС	ОЭС-ИСП	ААС
Железо	2,1±0,7	1,97±1,04	3,19±1,1	3,19±1,37
Калий	135±44	131±23	163±57	159±27
Кальций	56,4±19,7	47,4±11,2	66,4±23,2	40,5±9,9
Натрий	123±34	143±22	131±36	128±20
Магний	13,1±4,5	12,8±2,5	13,6±4,8	12,5±2,4
Марганец	0,039±0,014	0,052±0,026	0,043±0,015	0,058±0,028
Молибден	0,005±0,0021	0,007±0,002	0,0027±0,0013	0,003±0,001
Медь	0,057±0,020	0,016±0,038	0,083±0,029	0,071±0,071
Цинк	1,07±0,22	1,28±0,30	1,57±0,33	1,72±0,38

По данным таблицы 2 были рассчитаны значения расхождения результатов определения элементов в одних и тех же образцах, полученных методами ОЭС-ИСП и ААС и значения критерия приемлемости. Сравнение представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Расхождения микро- и макроэлементов в сырых куриных и перепелиных яйцах

Наименование элемента	Яйцо куриное, мг / 100 г		Яйцо перепелиное, мг / 100 г	
	Расхождение	Критерий приемлемости	Расхождение	Критерий приемлемости
Железо	0,13	1,25	0	1,76
Калий	3,9	50	4,1	63
Кальций	9,0	22,7	15,9	25,2
Натрий	20	40	3	41
Магний	0,3	5,1	1,1	5,4
Марганец	0,013	0,021	0,015	0,030
Молибден	0,002	0,0029	0,0003	0,0016
Медь	0,041	0,043	0,012	0,077
Цинк	0,21	0,37	0,15	0,50

Как видно из таблицы 3 полученные расхождения между сравниваемыми результатами для всех элементов меньше значения критерия приемлемости, что говорит о хорошей корреляции двух методов.

#### **Заключение**

Разрабатываемая методика дает возможность оперативно определять микро- и макроэлементный состав яиц одновременно по большому количеству элементов, что в дальнейшем позволит более полно и с меньшими финансовыми и временными затратами определять показатели их качества и безопасности.

#### **Литература**

1. М.П. Забокрицкий, В.В. Сабуров. Критерии выбора спектрального метода применительно к анализу микроэлементов в биологических объектах. - Микроэлементы в медицине, 2014 - 15(4): С. 29–38.
2. Г. М. Бельшева, Н.А. Малахова, Л. В.Алешина, Л. Э. Стенина. Инверсионныйвольтамперометрический анализатор “ИВА - ЗАК”. – Аналитика и контроль, №3-4, 1998. С. 40 – 45.
3. МУК 4.1.742-99 Инверсионное вольтамперометрическое измерение концентрации ионов цинка, кадмия, свинца и меди в воде
4. МУК 4.1.1508-03 Инверсионно-вольтамперометрическое измерение концентрации мышьяка в воде.

5. Громов И.Ю., Севостьянова Н.И., Шапиро О.В. Молибдено-ванадиевый метод определения фосфора. – В кн. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов/ Под ред. И.М.Скурихина, В.А.Тутельяна. – Брандес, Медицина, 1998. – С. 196 – 199.
6. Электроаналитические методы. Теория и практика/ Под ред. Ф. Штольца. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 326 с.
7. Инверсионная вольтамперометрия. Методические указания и практическое руководство. – Томск: Изд-во ТПУ, 2000. – 66 с.
8. Алешко-Ожевский Ю.П., Шевякова Л.В., Махова Н.Н. Атомно-абсорбционный метод определения натрия, калия, кальция, магния, железа, марганца, меди, цинка, свинца, кадмия, кобальта, никеля, хрома. – В кн. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов/ Под ред. И.М.Скурихина, В.А.Тутельяна. – Брандес, Медицина, 1998. – С. 183 – 195.
9. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.
10. ГОСТ EN 14083-2013 Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение свинца, кадмия, хрома и молибдена с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии с атомизацией в графитовой печи с предварительной минерализацией пробы при повышенном давлении
11. ГОСТ EN 14084-2014. Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение содержания свинца, кадмия, цинка, меди и железа с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии после микроволнового разложения.
12. Kalle Truusa, Anu Viitakb, Merike Vaherb, Urmas Muinasmaab, Keddy Paasrandb, Rando Tuvikeneaand Tuuli Levandib. Comparative determination of microelements in Baltic seawater and brown algae samples by atomic absorption spectrometric and inductively coupled plasma methods // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. — 2007. — V. 56, N 3.— 122–133.
13. МИ 2223-92 ГСИ. Почвы и биологические объекты анализа. Методика количественного анализа.
14. Епимахова Е.Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов/ Е.Э. Епимахова, И.А. Трубина. — Ставрополь: АГРИС, 2015. — 44 с.
15. Химический состав российских пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина. — М.: ДеЛипринт, 2002.— С. 50–51.
18. Яковлева Д.К. Пищевая ценность перепелиных яиц // Сб. статей XVII Международной научно-практической конференции

*Advancesinscienceandtechnology*; 30.11.2018. — М.: Изд-во ООО «Актуальность.РФ», 2018. —С. 20–23.

19. ГОСТ 31720-2012 Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы отбора проб и органолептического анализа – Дата введения 2013-07-01 - М.: Стандартинформ, 2013 - 10 с.

20. МУК 4.1.985-00 Определение содержания токсичных элементов в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Методика автоклавной пробоподготовки – Дата введения 2001-01-01 - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000 г. - 19 с.

21. Мотина Н.В., Савинкова И.П., Филиппова Г.В., Шестакова О.А., Филимонова М.В. К вопросу содержания микро- и макроэлементов в куриных и перепелиных яйцах. // Птица и птицепродукты.- 2019.- №4.- С. 59-62.

22. РМГ 76-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: motina.vniipp@gmail.com

*УДК 637.4*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-175-180*

## **ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАСТЕРИЗАЦИИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Мотина Н.В. к.т.н., Филиппова Г.В., Шестакова О.А., Дерина Д.С.,  
Нисуева Г.В., Фалаштинская Т.И.  
ВНИИПП – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН

**Аннотация:** Определены параметры растворения ферментированного сухого яичного желтка для определения эффективности пастеризации.

**Ключевые слова:** Эффективность пастеризации,  $\alpha$ -амилазный тест, ферментированные яичные продукты, меланж, желток

## **Введение**

Куриные яйца - традиционный продукт питания населения во всем мире за счет высоких питательных качеств, наличия полноценных белков, витаминов и минеральных веществ [1,2].

Многообразие функциональных свойств (эмульгирующая способность, пенообразование и др.) позволяет использовать яйца и продукты их переработки в различных отраслях пищевой промышленности [3,4].

По данным Росстата в России в 2017 году было произведено 44,8 млрд. яиц, что на 2,8% больше чем в 2016 г. С учетом того, что яйцо-продукты относительно быстро воспроизводимый недорогой и популярный продукт, тенденции к их производству будут сохраняться и в будущем за счет увеличения доли переработки яиц и ассортимента яичных продуктов в развитых странах.

По доле продуктов переработки яиц Россия отстает от развитых стран: например, в Японии перерабатывается более 40 %, в США до 35 %, а в России не более 10 % [5].

В нашей стране производятся как жидкие, так и сухие яичные продукты для производства кондитерских изделий, майонезов, соусов в первую очередь для нужд масложировой и кондитерской отраслей [4,6,7].

В последние годы в пищевой промышленности все большее применение находят яичные продукты, часто ферментированные в процессе производства для улучшения конкретных функционально-технологических свойств.

Так, например, в масложировой промышленности широко используется желток, ферментированный фосфолипазой, катализирующей процесс гидролиза сложноэфирной связи во втором положении глицерофосфолипидов, что позволяет повысить эмульгирующую способность желтка в 4 раза при производстве майонезов и продлить сроки хранения готовой продукции. Лецитин яичного желтка превращается при этом в процессе гидролиза в лизолецитин-1-ацилглицеро-3-фосфорилхолин, продукт отщепления от лецитина одной молекулы жирной кислоты во втором положении [7].

Следует отметить, что основным источником распространения пищевых токсикоинфекций в яичном производстве является загрязненная скорлупа яиц, при переработке которых получается яичная масса может обсеменяться различными микроорганизмами [8].

Пастеризация при производстве яйцепродуктов позволяет снизить риски контаминации готового продукта патогенной и условно-патогенной микрофлорой.



Оценить эффективность пастеризации позволяют микробиологические исследования продуктов до и после проведения пастеризации. Однако, они трудоемкие и длительные, поэтому большой интерес представляют экспресс-методы, позволяющие осуществить оперативный контроль температурной обработки [9, 10].

С этой целью в руководствах Кодекс Алиментариус и ООН/ЕЭК по производству жидких яичных продуктов предложена методика определения эффективности пастеризации меланжа и желтка. Сущность метода заключается в оценке способности собственной  $\alpha$ -амилазы ( $\alpha$ -1,4-глюкан-4-глюканогидролазы) яйца гидролизовать крахмал после пастеризации яичного продукта, учитывая, что данный фермент инактивируется при нагреве выше  $63^{\circ}\text{C}$  в течение 3 мин [11,12].

В нашей стране для определения эффективности пастеризации меланжа и желтка также используется  $\alpha$ -амилазный тест [13]. Разработанный метод определения эффективности пастеризации распространяется на яичные продукты (меланж и желток) без добавления сахара, лимонной кислоты или ее солей, а также без добавок других веществ, образующих комплексные соединения с ионами кальция.

В связи с тем, что ферментация фосфолипазой меняет структуру липидов желтка, проверка на эффективность пастеризации затруднительна. На стадии фильтрования в большинстве случаев растворы для определения оптической плотности непрозрачны, что делает невозможным дальнейшее проведение измерений.

Целью данной работы являлось определение возможности применения  $\alpha$ -амилазного теста к ферментированным сухим яичным продуктам для определения эффективности их пастеризации.

### **Материалы и методы**

В лаборатории физико-химических исследований ВНИИПП проводилось изучение ферментированного и неферментированного сухого яичного желтка и меланжа для определения эффективности их пастеризации согласно требованиям [13].

### **Результаты и их обсуждение**

Согласно [13] яичный порошок предполагается восстанавливать в соотношении 26 г яичного порошка в  $74\text{ см}^3$  дистиллированной воды, при постоянном помешивании, не допуская образования комков, до образования однородной массы.

Аналогично проводится восстановление сухого яичного желтка (к  $53\text{ см}^3$  дистиллированной воды добавляют 47,3 г сухого желтка).

Восстановление сухого яичного меланжа не вызывает проблем при проведении исследований, а результаты теста на активность  $\alpha$ -амилазы не вызывают сомнений.

Восстановление же яичного желтка, в соотношении предлагаемом [13], не дает возможности провести анализ, так как исследуемые растворы образцов обладают высокой вязкостью, и их невозможно отфильтровать.

Для определения эффективности пастеризации были апробированы следующие соотношения «сухой яичный желток : вода», равные 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5.

Растворы яичного желтка в соотношении «сухой яичный желток : вода» 1:1, 1:2, 1:3, высоковязкие, плохо фильтруются.

В дальнейшем изучались образцы, восстановленные в соотношении «сухой яичный желток : вода», - 1:4 и 1:5. Однако, после проведения теста отмечалось, что яичный желток, восстановленный в соотношении 1:5, не удовлетворяет требованиям методики [13].

Другой проблемой определения эффективности пастеризации сухих ферментированных яичных желтков является их вспенивание в процессе термостатирования контрольной пробы вплоть до выбивания пробки из пробирки, что связано с повышенными эмульгирующими свойствами ферментированных яичных продуктов.

По аналогии с технологией получения растительного масла, в качестве растворителя был взят гексан, как наиболее часто используемый растворитель для выделения липидной части. Перед восстановлением сухих ферментированных яичных желтков образцы предварительно обезжиривали (40 г продукта и 60 см<sup>3</sup> гексана), что, кроме того, позволяло получить прозрачные как опытный так и контрольный растворы для определения оптической плотности.

В таблице 1 представлены результаты исследований образцов жидкого пастеризованного и непастеризованного меланжа, ферментированного и неферментированного яичного желтка. В образцах, прошедших пастеризацию, растворы анализируемой и контрольной пробы для определения оптической плотности имели четко фиолетовый цвет, тогда как при исследовании непастеризованного яичного продукта раствор анализируемой непастеризованной пробы был желтого цвета.

Среднее значение оптической плотности растворов превышало 0,5 для всех анализируемых проб пастеризованных продуктов. Разность средних значений растворов контрольной и анализируемой пробы составляло менее 0,1. Таким образом, тест на  $\alpha$ -амилазу в исследованных пастеризованных яичных продуктах - отрицательный.

Таблица 1 – Определение эффективности пастеризации сухих и жидких яичных продуктов

Наименование продукта	Окраска раствора	Оптическая плотность		Разность оптических плотностей Дк - До
		контрольной пробы Дк	опытной пробы До	
Жидкий пастеризованный меланж	фиолетовый	0,916	0,873	0,043
Жидкий непастеризованный меланж	желтый	0,723	0,374	0,349
Яичный порошок	фиолетовый	0,751	0,674	0,070
Сухой желток	фиолетовый	0,938	0,921	0,017
Сухой ферментированный обезжиренный желток	фиолетовый	1,045	0,956	0,089

### Заключение

Полученные результаты позволили сделать вывод, что при восстановлении наиболее оптимальное соотношение «сухой яичный желток: вода» составляет 1:4 (20 г продукта и 80 см<sup>3</sup> дистиллированной воды) и позволяет получить результаты, соответствующие [13].

Предварительное обезжиривание ферментированного яичного желтка гексаном в соотношении 40 г продукта и 60 см<sup>3</sup>растворителяпозволяет избежать проблем со вспениванием и повышенной мутностью раствора при проведении измерений.

### Список литературы

1. Фисинин В.И., Гуцин В.В. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов. – Сергиев Посад, 2013. – 13 с.
2. Фисинин В.И., Штеле А.Л. Качество пищевых яиц и здоровое питание. // Птицеводство. – 2008. - №2. – С.2-6.
3. American Egg Board. Egg functionality. Food business News. daily. // Птица и птицепродукты. - 2018. .- №5. – С.77-79.
4. Агафоновичев В.П., Кругалев С.С. Белок и желток яичные сухие с повышенными функциональными свойствами // Новое в технике и

технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. Выпуск 34, 2006. - С. 113-119.

5. Агафоновичев В.П. Яичные продукты: мировые тенденции и российский рынок // Птицеводство. – 2007. - №7. – С. 48.

6. Андерсон П.П., Каулиньск, В.Я. Комплексное использование яичного белка // Научно-технический прогресс в перерабатывающих отраслях АПК: Тезисы международной конференции МГАПП.- 1995. - С. 30.

7. Дьяконенко А.Н., Войно А.И. Ферментативная обработка яичного желтка перед сушкой. // Пищевая промышленность России. – 2012. - № 10. - С.30 – 31.

8. Лищук А.П. Бактериальная обсемененность поверхности скорлупы яиц и их содержимого / А.П. Лищук, С.С. Козак, А.А. Гусев // Птица и ее переработка. -2001.-№4.-С.39

9. Красюков Ю.Н. Яичные продукты: показатели качества и методы контроля // Птица и птицепродукты. - 2013. - №4. - С.34 -36.

10. Красюков Ю.Н., Громов И.Ю. Метод определения эффективности пастеризации яичного меланжа. // Сборник научных трудов. Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц. – ВНИИПП, - 2007. - №35. – С. 83-90.

11. FAO/WHO Foods Standards. Codex alimentarius. CAC/RCP 15 - 1976.Recommended international code of hygienic practice for egg products.

12. UNECE Standart N 63 for certain hen's egg products for use in the food industry.

13. ГОСТ 31469-2012. Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы физико-химического анализа. // М.: Стандартинформ, 2014 г. - Подписано в печать 7.04.2014.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: motina.vniipp@gmail.com

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЯСНОЙ ОТРАСЛИ АПК

Небурчилова Н.Ф.,\* к.э.н.,

Петрунина И. В.

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** В рамках внедрения на предприятиях мясной отрасли АПК управленческого учета разрабатываются бизнес-планы производственной деятельности, где основным разделом является план маркетинга, который охватывает все стороны сбытовой и ценовой политики предприятия, включает информацию о товарах, каналах их распределения, продвижении товаров на рынке и уровнях цен.

**Ключевые слова:** Мясная отрасль АПК, маркетинговые исследования, мясная продукция, предприятия отрасли.

Действующая в настоящее время система цен в мясной отрасли АПК России противоречит всем объективным экономическим законам, так как не обеспечивает сбалансированности спроса и предложения, не является выразителем качества и потребительских свойств товаров, несоизмерима с ценами на мировом рынке и является основным тормозом в продвижении всех экономических преобразований в отрасли.

Одним из наиболее эффективных направлений совершенствования экономики отрасли является необходимость создания информационно-аналитической базы для принятия эффективных управленческих маркетинговых решений.

Маркетинговые исследования включают систематический сбор, обработку и анализ данных по различным аспектам деятельности предприятия, а также анализ компонентов внешней среды, которые оказывают влияние на маркетинговую деятельность предприятия [1].

Зарубежный и отечественный опыт показывает, что в большинстве случаев сложные маркетинговые исследования проводятся специализированными маркетинговыми или консалтинговыми фирмами. Они могут выполняться по заказу и по программе предприятия-заказчика или же самостоятельно маркетинговой фирмой по стандартной программе, рассчитанной на определенные категории предприятий.

В тоже время, отдельные направления маркетинговых исследова-

ний предприятие может проводить самостоятельно, применяя неформальный анализ и метод качественных оценок.

Для ориентации на рынке предприятию необходим постоянный (систематический) сбор и анализ данных о поставщиках, потребителях, ситуации на рынке, конкурентах и других факторах окружающей среды. Для этого в составе управленческой структуры предприятия должен быть создан отдел (бюро) маркетинговых исследований или выделены специалисты для проведения этой работы [2].

Наиболее приемлемым для российских предприятий мясной промышленности представляется вариант, когда маркетинговые исследования проводятся общими усилиями отдельных подразделений аппарата управления с распределением разделов исследований по отделам сбыта, финансовому, техническому, экономическому под общим руководством отдела или специалистов по маркетинговым исследованиям.

В связи с этим, основным предметом маркетингового исследования следует считать необходимость изучения характера деятельности конкретного предприятия на рынке, а также анализ рыночных процессов в целом, как в стране, так и в конкретном регионе.

Объектами исследования могут быть само предприятие, поставщики, конкуренты, потребители и торговые посредники; региональный рынок и его сегменты, а также товарная номенклатура и ассортимент продукции выпускаемой предприятием.

Первоначальным и очень важным этапом маркетинга является составление плана исследования, который должен представлять собой конкретный документ, направляющий деятельность маркетинговой службы и являющийся составной частью в рамках общего бизнес-плана предприятия [3].

В процессе разработки плана маркетинга необходимо учитывать наиболее значимые направления и пути для эффективного решения поставленных задач.

В плане должны быть предусмотрены основные разделы:

- формулирование проблемы, целей и предметов исследований на основании задания руководства предприятия;
- четкое и детальное описание объекта;
- определение источников информации и обоснование методов сбора необходимых данных;
- оценка и оформление результатов, на основании анализа данных и выявления основных тенденций и закономерностей эффективного развития деятельности предприятия;
- окончательное формирование выводов, разработка конкретных

предложений и составление заключительного отчета.

План конкретного маркетингового исследования определяется перечнем задач, стоящих перед предприятием:

- изучение конъюнктуры рынка, расчет емкости рынка, характеристика и прогнозирование спроса, анализ его эластичности;
- оценка конкурентов и конкурентных преимуществ предприятия;
- территориальный анализ рынков сбыта, рыночной доли предприятия на рынке;
- изучение товарной номенклатуры и ассортимента, сдвигов в их структуре;
- информационно-аналитическое обоснование сегментации рынка;
- формирование методов продвижения продукции с целью повышения ее конкурентоспособности;
- эффективное использование рекламных средств как основного метода продвижения продукции.

Предприятиям мясной промышленности следует проводить маркетинговые исследования по следующим направлениям:

- ♦ оценка состояния и тенденций (конъюнктуры) развития рынков мясной продукции;
- ♦ анализ деятельности поставщиков сырья, конкурентов и потребителей готовой продукции;
- ♦ исследование комплекса маркетинга, включающего управление товарным ассортиментом, ценообразованием с разработкой стратегии цен, формированием каналов сбыта готовой продукции и направлением применения средств их стимулирования.

Проведение анализа и прогнозирование рынков предполагает более глубокое изучение уже имеющихся и выбор новых более эффективных рынков сбыта, определение и увеличение объемов продаж, прогнозирование и планирование всей системы рыночной деятельности предприятий [4].

Объектами рыночных исследований должны являться тенденции и процессы развития рынка, в частности, емкость рынка и динамика продаж; структура и география рынка; сегменты рынка; темпы роста рынка; распределение рынка между производителями; доля импорта; ценовая политика; эффективность рекламы.

Основными результатами исследования рынка мяса и мясных продуктов являются прогнозы его развития, определение наиболее эффективных способов ведения конкурентной политики и возможности выхода на новые рынки; осуществление сегментации рынков, выбор целевых рынков или рыночных ниш.

Объектами исследования поставщиков сырья должны являться как отечественные сельскохозяйственные товаропроизводители, так и посредники и поставщики импортного сырья. При этом следует определять удельный вес каждого поставщика в объеме поставок, а так же частоту и ритмичность поставок; их структуру, виды, качество и цены поступающего закупаемого сырья.

В результате проводимые исследования должны обеспечить создание бесперебойной системы поставок всех видов мясного сырья, получаемого как в процессе убоя сельскохозяйственных животных, так и мяса поступаемого по импорту. В конечном счете, это создаст условия для выбора наиболее выгодных поставщиков и посредников по поставкам сырья.

Следующим направлением исследований является проведение анализа потребительского спроса, что дает возможность исследовать уровень потребностей покупателей, определить все аспекты их поведения и предпочтений. В результате исследования формируется ассортимент производства продукции в соответствии с требованиями потребителей, принимается решение о производстве новой продукции, а также рассматриваются возможности совершенствования упаковки и других потребительских характеристик продукции.

Важнейшим этапом в процессе проведения маркетингового исследования является определение источников информации и сбор данных. При проведении маркетинговых исследований используются два вида информации: вторичная и первичная [5].

Главным источником вторичной информации являются внутренние и внешние источники. Если вторичные данные не дают информации, достаточной для достижения целей исследования, необходимо собрать первичные данные, для этого используются следующие источники и методы сбора информации:

- опросы потребителей, предпринимателей, специалистов;
- непосредственное наблюдение (например, изучение поведения покупателей в торговых точках);
- включенное наблюдение (негласное внедрение наблюдателя в изучаемую среду, например, для изучения конкурентов, собственного персонала);
- проведение экспериментов (пробного маркетинга), например, манипулирование ценой с целью определения ее влияния на объем продаж;
- панели потребителей - разовые или постоянные выборочные обследования домохозяйств потребителей с целью определения количе-



ства товара, покупаемого семьей, предпочитаемых цен, степени верности марке;

– информация торговых работников, за особую плату регулярно сообщающих о своих наблюдениях за спросом и условиями продажи.

Маркетинговые исследования на предприятиях мясной отрасли АПК являются основой для разработки производственно-организационного плана и стратегии финансовой деятельности предприятия.

#### **Список литературы:**

1. Беляевский И.К. Маркетинговые исследования: информация, анализ, прогноз: учебное пособие / И.К. Беляевский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 414 с.

2. Небурчилова Н.Ф. Организация маркетинговых служб на предприятиях мясной отрасли в условиях рыночной экономики / Н.Ф. Небурчилова, Н.А. Юмашева, И.П. Волынская, О.В. Анисимова // Все о мясе.– 2002. – № 3. – С. 53-55.

3. Небурчилова Н.Ф. Бизнес-план действующего предприятия мясной промышленности / Н.Ф. Небурчилова, И.П. Волынская, И.В. Петрунина // Все о мясе.– 2001. – № 2. – С. 47-48.

4. Небурчилова Н.Ф. Основные направления инновационного развития предприятий мясной промышленности / Н.Ф. Небурчилова, И.П. Волынская // Все о мясе.– 2012. – № 5. – С. 26-29.

5. Токарев Б.Е. Методы сбора и использования маркетинговой информации: учебно-практическое пособие / Б.Е. Токарев. – М.: Экономист, 2004. – 256 с.

#### **Для контактов с авторами:**

Небурчилова Н.Ф. тел. 8(495) 676-67-31

e-mail: \*econ@vniimp.ru

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Никитина М.А., к.т.н., доц.

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** Моделирование специализированных, функциональных продуктов с учетом ряда факторов, связано с системным анализом и формализацией накопленных данных и знаний, а также компьютерными технологиями их обработки и принятия оптимальных решений на основе комплексных моделей многокритериальной структурно-параметрической оптимизации и объективной оценки адекватности предлагаемых вариантов.

**Ключевые слова:** параметрическая модель, база данных, этапы моделирования

### Введение

Здоровое питание – это питание, обеспечивающее рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствующее укреплению его здоровья и профилактике заболеваний.

Неправильное, нездоровое питание, выражающееся как в недостаточном, так и в чрезмерном потреблении некоторых пищевых веществ, может служить причиной развития различных заболеваний сердца, рака, сахарного диабета, ожирения, анемии и других заболеваний.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1] с 1990 по 2018 г. доля детей, масса тела которых считается избыточной, выросла с 4,8% до 5,9%, то есть таких детей стало на 9 миллионов больше. Кроме того, практически во всех странах и регионах растут показатели избыточной массы тела и ожирения среди взрослых; в 2016 г. избыточную массу тела имели 1,3 миллиарда человек, из которых 650 миллионов (13% мирового населения) страдали ожирением. Ожирение является серьезным фактором риска диабета; сердечно-сосудистых заболеваний (в основном, болезней сердца и инсульта); заболеваний опорно-двигательного аппарата (особенно остеоартроза – дегенеративного заболевания суставов, приводящего к тяжелым инвалидизирующим последствиям); и некоторых видов рака (в том числе

эндометрия, молочной железы, яичника, простаты, печени, желчного пузыря, почки и толстой кишки).

Согласно докладу [2], выпущенному ВОЗ, необходимо уделять повышенное внимание обеспечению оптимального питания на каждом этапе жизни человека. По оценкам, до 2025 г. при выделении необходимых ресурсов на решение проблем питания может быть спасено 3,7 миллиона жизней.

В организме человека нет практически ни одного органа, системы, нормальная жизнедеятельность которых не зависела бы от питания (рис. 1) [3].

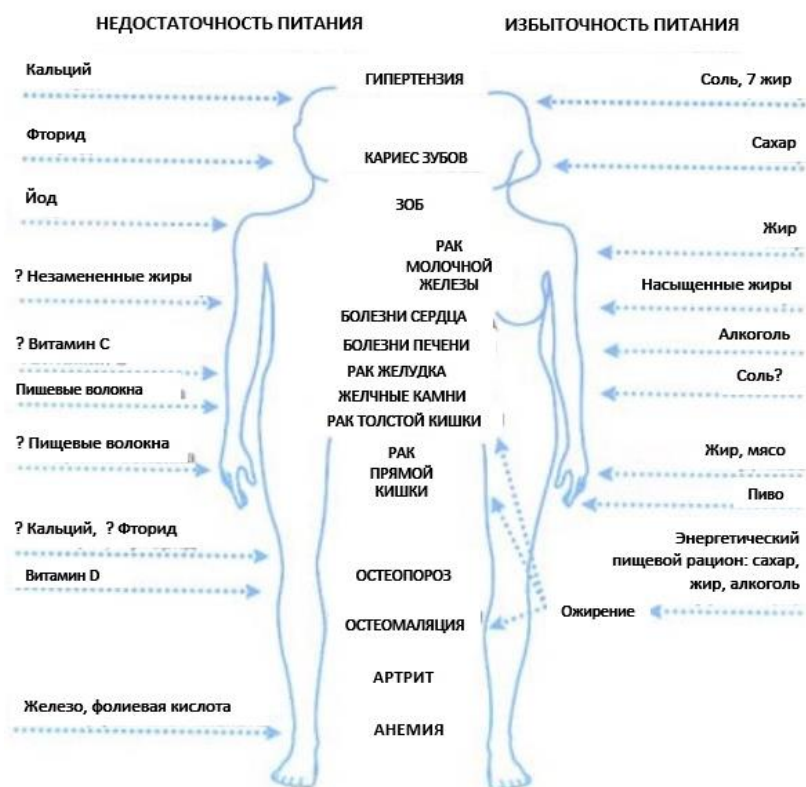


Рисунок 1. Влияние питания на организм человека [3]

Принятие оптимальных решений, обеспечивающих стабильность качества создаваемого продукта питания, обусловлено вероятностным разбросом характеристик и свойств исходных компонентов биологического сырья, а также индивидуальностью физиологических особенностей организма. Адекватные решения в каждом конкретном случае связаны с персонализированным выбором и коррекцией продуктов питания с учетом медико-биологических требований, учитывающих параметры определенной группы людей (возраст, пол, физиологическое состояние: индекс массы тела, индекс атерогенности, уровень глюкозы, давление и т.д., физическую активность, усвояемость пищевых продуктов питания, интенсивность труда, региональные, этнические и экологические особенности и т.п.), структурных соотношений и ограничений на компонентном, элементном и моноструктурном уровнях.

В статье представлены этапы нахождения оптимальных решений здорового питания конкретного человека с учетом множества параметров состояния, альтернатив и критериев на основе моделей и методов многокритериальной структурно-параметрической оптимизации и объективной оценки адекватности предлагаемых вариантов.

#### **Материалы и методы**

Единая структура параметрических моделей продуктов питания представляет собой клеточную матрицу и имеет блочную структуру [4]. Вдоль главной диагонали помещены блоки, объединяющие операторы функциональных связей внутри выделенных групп параметров. В случае независимости параметров, принадлежащих одной группе, соответствующий блок на главной диагонали представляет собой единичную матрицу. При наличии взаимосвязей между параметрами внедиагональные элементы выделенных блоков описывают операторы взаимодействия как внутри групп, так и между параметрами других групп. Тогда внедиагональные клетки исходной блочной матрицы соответствуют операторам прямого и косвенного межгруппового влияния отдельных параметров, принадлежащих различным функциональным группам.

#### **Результаты**

Построение многомерных параметрических моделей начинается с создания и заполнения базы данных (БД) справочной информации, необходимой как для построения параметрических и математических моделей продуктов здорового питания, так и для оценки адекватности. БД (рис. 2.) структурировано отображает физико-химические параметры сырья, продуктов животного и растительного происхождения, кри-

терии оптимизации и оценки адекватности, рекомендации и нормы потребления пищевых нутриентов и энергии, обеспечивающую подбор сырья, удовлетворяющего заданным требованиям.

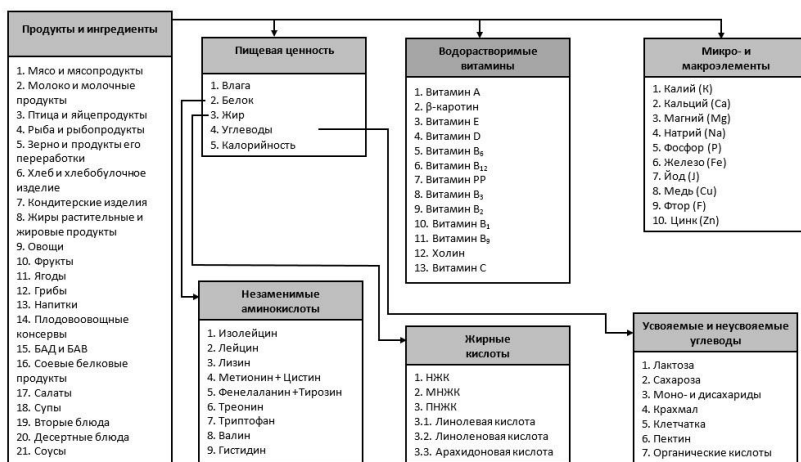


Рисунок 2. Структура Базы данных

При построении параметрической модели потребителя необходимо учитывать следующие группы свойств: 1) *Анкетные данные* (возраст, пол, физическую активность, регион проживания, вид деятельности, психоэмоциональное состояние); 2) *Критические свойства* (индекс массы тела, артериальное давление, уровень глюкозы, индекс атерогенности и т.д.); 3) *Второстепенные свойства* (углеводный обмен, обмен белков, обмен липидов и т.д.).

Основой для описания продукта направленного действия является его параметрическая модель, содержащая не только группы основных показателей (пищевая ценность, биологическая ценность, витаминный, минеральный и углеводный составы), но и характеристики оценки его качества и безопасности, органолептических свойств и технологических факторов.

Используя массив накопленной экспериментальной информации, представляется возможным с высокой степенью достоверности создавать, с использованием методов компьютерного моделирования, рецептуры продуктов различного целевого назначения с заданным количественным соотношением и качественным составом нутриентов.

На первом этапе происходит выбор вида разрабатываемого продукта (объекта проектирования). Объектами разработки (проектирования) могут служить изделия различных групп (мясные, молочные, хлебобулочные, кондитерские и др.), обладающие своими особенностями, которые должны быть учтены в процессе проектирования. *Второй этап* – выбор основного сырья (ингредиентов) рецептуры многокомпонентного продукта из базы данных. Фактором, определяющим соответствие многокомпонентных систем их ожидаемым свойствам, является обоснование их рецептурного состава. *Третий этап* – выбор критерия оптимальности. *Четвертый этап* связан с установлением допустимой области существования параметров, то есть ограничений, налагаемых на параметры и их сочетания. *Пятый этап* – составление балансовых уравнений по химическому составу конечного продукта (например, по содержанию жира, белка, влаги, углеводов и др.). *Шестой этап* связан с выбором математического метода оптимизационных расчётов и решением системы балансовых уравнений и ограничений. *Седьмой этап* – проведение расчётов и оценка полученных решений по выбранным критериям. На *заключительном этапе* проводится изучение состава и свойств вновь полученного продукта и определяется его соответствие заданным параметрам. При наличии отклонений в составе или свойствах проводится корректировка рецептур и технологических параметров до полного соответствия продукта заданным характеристикам.

### **Заключение**

Методология компьютерного моделирования, проектирования рецептур и технологий является наиболее современной, перспективной и общепризнанной, так как теоретически обосновывает подход к процессу конструирования пищевых продуктов с учетом специфики состава, уровня биологической ценности и характера трансформации свойств отдельных ингредиентов под воздействием технологических факторов, что позволяет получать изделия с адекватным составом и физиологически необходимыми структурными формами.

### **Список литературы**

1. ВОЗ: повышенное внимание систем здравоохранения к вопросам питания может спасти 3,7 миллиона жизней до 2025 г. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://www.who.int/ru/news-room/detail/04-09-2019-stronger-focus-on-nutrition-within-health-services-could-save-3.7-million-lives-by-2025>] (дата обращения: 19.09.2019).

2. Shekar, M Investing in nutrition. The foundation for development. An investment framework to reach the global nutrition targets / M. Shekar, J.

Kakietek, M. D'Alimonte, D. Walters, H. Rogers, J. Dayton Eberwein, S. Soe-Lin, R. Hecht // World Bank, Results for Development, Bill and Melinda Gates Foundation, CIFF, 1000 days.

3. Здоровое питание: план действий по разработке региональных программ в России / Руководство рекомендовано и одобрено Всероссийской конференцией с международным участием 19-20 сентября 2000 г в г. Архангельске. – М., 2001. – 67 с.

4. Никитина, М.А. Структурно-параметрическое моделирование и оптимизация системы адекватного питания / М.А. Никитина // Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М.: МГУПБ, 2002.

**Для контакта с автором:**

Тел.: +7(495)-676-92-14

E-mail: m.nikitina@fneps.ru

*УДК 005.6:637.5(043.2)*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-191-194*

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ  
ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КАЧЕСТВА  
ПРОДУКЦИИ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ  
ПРЕДПРИЯТИИ**

Нитяга И.М. к.б.н., доцент

Рыженкова А.В., магистрант

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

**Аннотация:** В статье представлены исследования по усовершенствованию системы прослеживаемости безопасности и качества продукции на Останкинском мясоперерабатывающем комбинате. Разработана предупреждающая процедура на этапе упаковки продукта. Внедрен робот-укладчик GEА, благодаря которому снизилась вторичная контаминация продукта, что повышает безопасность, качество, сроки годности и исключает браковки на этапе упаковки.

**Ключевые слова:** НАССР, критические контрольные точки, анализ рисков, предупреждающая процедура, мясная продукция.

Инновационные отечественные компании мясоперерабатывающей индустрии функционируют в условиях строгой конкурентной борьбы и стабильной ограниченности ресурсов. В данных условиях компаниям для устойчивой деятельности и формирования постоянного спроса следует выпускать качественную и безопасную продукцию для удовлетворения современных потребительских предпочтений. В связи с этим, особую значимость обретает создание и применение концепций управления качеством, которые бы обеспечивали нужное и стабильное качество отпускаемой продукции для покупателя.

Инновационные направления формирования пищевой индустрии и, в частности изготовления мясного продукта, объединены с постоянным совершенствованием технологий изготовления и результативной политикой в сфере предоставления качества и безопасности продукта, основанных на применении групповых подходов к управлению рисками.

Внедря стандарты по системам управления качеством продукции, предприятия могут добиться признания только по отдельным аспектам своей деятельности, вместе с тем порождая несогласованность в управлении различными объектами внутри предприятия. В связи с этим, решение этой проблемы состоит в интегрировании разрозненных мероприятий в единую систему постоянно осуществляемых действий на всех стадиях жизненного цикла продукции [1,2].

В наше время период формирования встроенных концепций управления качеством продукта на мясоперерабатывающих предприятиях располагается в начальной стадии, что обуславливается неимением общего формализованного подхода, и кроме того, отсутствием методичных подходов, которые обеспечивают их введение.

Принимая во внимание вышеизложенное, потребность формирования встроенной концепции управления качеством базируется на эталонах ИСО 9001-2008 и ИСО 22000-2007. Введение встроенной концепции даст возможность мясоперерабатывающим предприятиям согласовать требования к качеству и более полно удовлетворять потребности покупателей [1].

Для каждого вида мясной продукции должны быть определены, задокументированы и проанализированы группой ХАССП: наименование и обозначение нормативных и технических документов, в соответствии с которыми производится мясная продукция; состав мясной продукции и сложных ингредиентов; наименование, обозначение пищевых ингредиентов и упаковки, а также обозначение нормативных документов и технических условий, по которым они производятся; в случае



наличия в продукте аллергенов данная информация указывается дополнительно; требования к безопасности (указанные в нормативной документации); признаки идентификации выпускаемой мясной продукции; условия хранения и сроки годности [3,4,5].

Для каждой критической контрольной точки разрабатывают систему мониторинга, которая должна охватывать: метод измерений или наблюдений, которые обеспечивают получение результатов в пределах приемлемых временных интервалов; используемые устройства; периодичность и объем мониторинга; ответственность за проведение мониторинга и оценку результатов мониторинга; регистрацию полученных данных.

Целью работы являлось усовершенствование системы прослеживаемости безопасности и качества продукции на Останкинском мясоперерабатывающем комбинате.

Согласно поставленной цели проведен мониторинг критических контрольных точек и анализ опасных факторов на каждом шаге производства.

В ходе исследований было обнаружено несоответствие критической контрольной точки на этапе упаковки продукции. На данном этапе упаковки происходит дополнительное обсеменение продукта, с рук персонала, оборотной тары. В связи с чем, возникла необходимость разработать предупреждающую процедуру.

Проведя исследования в рамках ППК, в течение 30 дней ежедневно отбиралось по 5 проб упакованной продукции, преимущественно сосисок. Выявлено 10-ти % несоответствие проб требованиям ТРТС 034 «О безопасности мяса и мясной продукции», по показателю КМА-ФАНМ.

Так же в этом же объеме были взяты смывы с рук сотрудников цеха, занимающихся укладкой продукта в термоформер. Из них 80 проб отмечены положительным ростом микроорганизмов, что составляет 66%.

Температурно-влажностный режим соблюдался, температура в цехе не поднималась выше 6 °С. Мойки оборудования, генеральные уборки проводились по графику. Дезинфекция упаковочного оборудования (столов для укладки, бортов термоформера, резательной машины) проводилась во время каждого перерыва в работе - каждые 3 часа.

Отсюда следует, что обсемененность продукции напрямую зависит от условий упаковки. Чтобы избежать дополнительного обсеменения целесообразно перейти от ручного труда к автоматизации процесса. Был закуплен робот-укладчик GEА, (производство Германия).

После использования робота GEA для определения санитарного состояния также были отобраны пробы продукции упакованных сосисок. Было зарегистрировано снижение количества обсемененных проб до 3 %.

Таким образом, внедрение робота GEA, благодаря которому снизилась вторичная обсемененность КМАФАнМ продукта, позволяет повысить безопасность, качество, сроки годности продукта и исключает забраковки на этапе упаковки готовой продукции.

#### **Список литературы**

1. Качество и безопасность продукции: создание и развитие систем управления / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха и др.; под общ. ред. А. Б. Лисицына. – М., 2010. – 311 с.

2. Ребезов М. Б., Богатова О. В., Курамшина Н. Г. Создание интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы: мат. междунар. научн.-практ. конф. Оренбург: ОГУ, 2015. С. 70–74.

3. Шушарина, Т. Е. и др. Управление опасностями в системе менеджмента безопасности пищевых продуктов //Стандарты и качество. – 2010. – № 4. – С. 60–63.

4. Ropkins K, Ferguson A, Beck AJ. Development of hazard analysis by critical control points (HACCP) procedures to control organic chemical hazards in the agricultural production of raw food commodities. Crit Rev Food Sci Nutr. 2003; 43(3):287-316.

5. Yokoi H, Embutsu I, Yoda M, Waseda K. Study on the introduction of hazard analysis and critical control point (HACCP) concept of the water quality management in water supply systems. Water Sci Technol. 2006;53(4-5):483-92

**Для контакта с авторами:**  
e-mail: inga99@mail.ru

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОНОХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭКСТРАГИРОВАНИЕ РАСТВОРИМЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

Орлов И.А. Магистрант кафедры «прикладной механики и инжиниринга технических систем»;

Федоренко Б.Н. Доктор технических наук, профессор;

Богуш В.И. Кандидат технических наук, доцент

Московский государственный университет пищевых производств,  
г. Москва, Российская Федерация

**Аннотация:** Применение ультразвукового кавитационного воздействия является перспективным способом обработки растительного сырья, способствующим интенсификации производства. В данной работе проведена оценка эффективности ультразвукового кавитационного воздействия на процесс экстракции растворимых веществ из дробленого зернового сырья.

**Ключевые слова:** ультразвук, сонохимия, кавитация, экстрагирование, производство пива

### Введение

По мнению ведущих специалистов в пищевой сонохимии многие инициируемые ультразвуком полезные реакции в растворах пищевых систем базируются на механизмах явления кавитации. Применение ультразвукового кавитационного воздействия является перспективным способом обработки растительного сырья, способствующим интенсификации производства [1,2].

В настоящее время уже проведены исследования, подтверждающие повышение выхода экстрагируемых веществ из растительного сырья под воздействием эффектов ультразвуковой кавитации. Данные эффекты являются результатом генерации микроскопических пузырьков, которые колеблются, быстро растут, затем под воздействием высокого давления сжимаются. В то время, когда пузырьки в результате сжатия достигают критического размера, они взрываются. Такой взрыв сопровождается выделением большого количества энергии. Во время имплозии пузырьков в непосредственной близости от поверхности твердого тела генерируются микропотоки в направлении поверхности, которые

могут быть использованы для извлечения биологически активных веществ из растительного сырья. Создаваемые при имплозии температура и давление разрушают оболочку клетки растительного сырья, и ее содержимое выбрасывается в окружающую среду [3]. В данном случае – в растворитель.

Исходя из этого можно предположить, что технология сонохимической обработки сырья может быть реализована в различных отраслях пищевой промышленности с целью интенсификации технологических процессов. Данная работа посвящена изучению влияния сонохимической обработки на процесс затираания зернового сырья при производстве пива, целью которого является экстрагирование растворимых веществ из дробленых зернопродуктов.

### **Материалы и методы исследования**

Для осуществления кавитационной обработки дробленого зернового сырья был использован лабораторный стенд, источником ультразвукового воздействия которого служит ультразвуковой аппарат, состоящий из электронного генератора и излучателя с погружным титановым волноводом, имеющим рабочее окончание грибовидной формы.

Объектом данного исследования является смесь дробленого светлого пивоваренного солода (ГОСТ 29294-2014), ячменя пивоваренного (ГОСТ 5060-86) и воды питьевой (СанПиН 2.1.4.10749-01), подверженная воздействию ультразвуковой кавитации. Далее был смоделирован процесс затираания в лабораторных условиях. В полученном сусле определяли содержание сухих веществ с помощью рефрактометра ИРФ – 45452М №990734.

### **Результаты исследования**

Для определения влияния сонохимических воздействий на экстрагирование растворимых веществ в процессе затираания зернового сырья было проведено лабораторное затираание в описанных далее условиях.

В качестве засыпи зернового сырья было использовано 70 г светло-го ячменного солода и 30 г пивоваренного ячменя, в качестве налива использовали 400 мл воды питьевой. Затираание было проведено в пяти вариантах: вариант №1 – контрольный вариант без ультразвуковой обработки, вариант №2 – сонохимическая обработка засыпи была осуществлена при мощности воздействия ультразвукового аппарата 280 Вт, вариант №3 – сонохимическая обработка засыпи была осуществлена при мощности воздействия ультразвукового аппарата 420 Вт, вариант №4 – сонохимическая обработка засыпи была осуществлена при мощности воздействия ультразвукового аппарата 560 Вт, вариант №5 – сонохимическая обработка засыпи была осуществлена при мощности

воздействия ультразвукового аппарата 700 Вт. Начальная температура воды во всех вариантах была равна  $22 \pm 2$  °С.

Затирание вели с тремя температурными паузами: при 50-52°С, при 60-63°С, и при 70-72°С; продолжительностью 25 мин каждая. Затем затор во всех вариантах переводили на фильтрование через фильтровальную бумагу, возвращая фильтрат на фильтрующий слой дробины до достижения фильтратом визуальной прозрачности. Фильтрование вели до растрескивания фильтрующего слоя дробины. В полученных фильтратах (образцах первого сусла) определяли их объем и содержание сухих веществ (СВ) с помощью рефрактометра ИРФ - 45452М № 990734. Результаты представлены в таблице 1 и на графиках (рисунок 1 и рисунок 2).

Таблица 1 – Показатели первого сусла, полученного из обработанного зернового сырья

Показатель	Вариант				
	Опыт 1 Контроль	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5
СВ, %	14,4	17,6	17,6	17,8	18,9
Объем сус- ла, см <sup>3</sup>	190	160	158	154	125

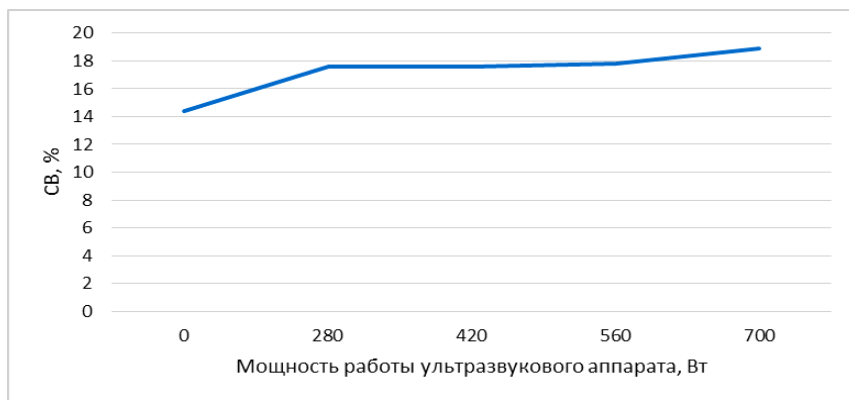


Рис.1. Влияние сонохимической обработки зернового сырья на содержание сухих веществ в первом сусле, %

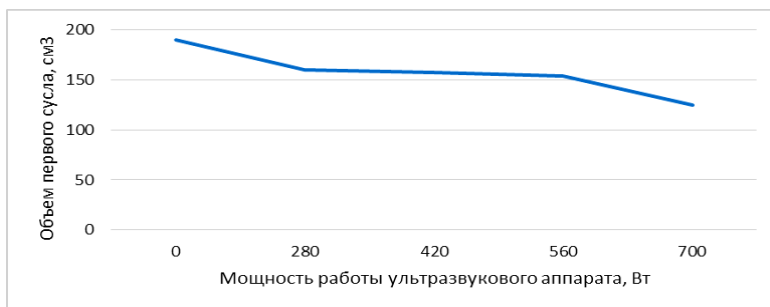


Рис.2. Влияние сонохимической обработки зернового сырья на объем полученного фильтрата (первого сусла), см<sup>3</sup>

### Выводы

В результате проведенного эксперимента было выявлено повышение выхода сухих веществ на 31,25% при максимальной мощности работы ультразвукового аппарата по сравнению с контрольным образцом. Таким образом, данный опыт подтверждает возможность интенсификации экстрагирования растворимых веществ из дробленого зернового сырья при помощи сонохимической обработки.

В то же время объем полученного сусла снизился на 34,21% от контрольного образца при максимальной мощности работы ультразвукового аппарата, что свидетельствует о затруднениях фильтрации, связанных с выделением мелкодисперсных частиц при кавитационной обработке дробленого зернового сырья.

Из полученных в ходе экспериментов данных следует, что ультразвуковая кавитационная обработка способствует интенсификации растворения экстрагируемых веществ из дробленого зернового сырья в процессе затирания при производстве пива, но при использовании данного способа обработки в пивоваренном производстве следует учитывать фактор выделения мелкодисперсных частиц при выборе режима фильтрации затора.

### Использованные источники

1. Красуля О.Н., Богуш В.И., Юшина Е.А. Использование сонохимии при производстве вареных колбас – инновационные решения / Мясной ряд. - 2014. - №3(57). – С.76.
2. Красуля О.Н., Богуш В.И., Хмелев С.С., Потороко И.Ю., Цирульниченко Л.А., Канина К.А., Юшина Е.А., Анандан С., Сивашанмугам П. Сонохимическое воздействие на пищевые эмульсии / Вестник Юж-

но-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2017. - №2.

3. Думитраш П.Г., Болога М.К., Шемякова Д.Т. Ультразвуковая экстракция биологически активных соединений из семян томатов / ЭОМ. – 2016. - №3.

**Для контакта с авторами:**  
e-mail: orlofilya97@gmail.com

*УДК 658.628*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-199-205*

## **ИЗМЕНЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ И АССОРТИМЕНТА НА ПРИМЕРЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Осянин Д.Н., к.э.н., Петрунина И.В.  
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** В работе проведен анализ хозяйственной деятельности предприятия, и на основании полученных результатов, даны рекомендации по совершенствованию управления производства предприятия, которые способствуют существенному увеличению объема производства продукции. Система показателей эффективности производства предоставленная в работе даёт всестороннюю оценку использования всех ресурсов предприятия и содержит все общеэкономические показатели.

**Ключевые слова:** Эффективность производства, молоко и молочная продукция, рентабельность, экономика предприятия.

### **Введение.**

Изменение номенклатуры и ассортимента производимой продукции является одним из важных факторов, влияющих на уровень затрат на производство. При различной рентабельности отдельных видов продукции (по отношению к себестоимости) сдвиги в ее составе, связанные с совершенствованием структуры и повышением эффективности производства, могут приводить как к уменьшению, так и к увеличению затрат на производство.

### **Объекты и методы исследования.**

Объект исследования – рынок молока и молочных продуктов. Перспективные направления развития молочной отрасли АПК разрабатывались с учетом основных принципов научно-технического прогнозирования, полученные материалы обрабатывали с помощью методов экспертных оценок.

### **Результаты исследований.**

На основе проведенного анализа прибыли по ассортименту на примере ОАО «Лианозовский молочный комбинат», получили результат, что наиболее убыточным видами продукции является – йогурт черника 2,5% и йогурт ассорти молочный 2,5%.

Занимая 0,534 % от общего объема производства (2158,4 тонн в год), в прошлом году предприятие получило убыток от реализации вышеперечисленных продуктов в размере 4391,3 тысяч рублей [1]. Это обусловлено снижением спроса в течение года, и с появлением на рынке молочных продуктов большого количества аналогичной продукции конкурирующих предприятий.

В целях повышения эффективности производства ОАО «Лианозовский молочный комбинат» в качестве мероприятия предлагаем снять с производства вышеперечисленную продукцию. В результате снятия с производства 2 видов продукции – йогурт черника 2,5% и йогурт ассорти молочный 2,5%, высвобождаются мощности. На данном оборудовании предлагается выпускать наиболее рентабельные виды продукции – йогурт «BIO-MAX» клубника 2,5% и йогурт питьевой 2BIO «NEO» клубника-шиповник.

Маркетинговые исследования рынка молочных продуктов, которые выявили потребности именно в данных видах молочных продуктов. Так как они наиболее конкурентоспособны по цене.

Основные показатели производственно-хозяйственной деятельности после внедрения мероприятия рассчитаны в таблицах 1 – 4 соответственно [2;3].



Таблица 1 – Изменение показателей производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Лианозовский молочный комбинат»

№	Показатели	Ед. изм.	2018 г.	После предложения мероприятий	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение, %
1.	Объем реализации продукции	тонн	399314	397155,6	-2158,4	-0,54
2.	Выручка от реализации продукции	тыс. руб.	16208085	16120498	-87587,8	-0,54
3.	Себестоимость товарной продукции	тыс. руб.	13157225	13095251	-61974	-0,47
4.	Прибыль от реализации	тыс. руб.	496244	491852	-4393	-0,89
5.	Затраты на 1 руб. реализованной продукции	руб.	26,51	26,45	-2,94	-11,2
6.	Рентабельность продукции	%	3,16	3,7	+0,54	+14,6

После снятия с производства менее рентабельной продукции, объем товарной продукции сократился на 2158,4 тонн, себестоимость – на 61 974,6 тыс. руб., затраты на 1 рубль реализованной продукции – на 2,94 руб. и составили 26,45 руб. В связи с этим рентабельность продукции на предприятии увеличилась на 14,6 %.

Таблица 2 – Анализ ассортимента выпуска продукции ОАО «ЛМК»

Продукция	Годовой объем выпуска, тонн	Удельный вес продукции, %	Себестоимость, тыс. руб.	Прибыль от реализации, тыс. руб.	Рентабельность продукции, %
Всего	399 314	100	13 157 225	496 244	3,16
1.Йогурт «БИО-МАХ» Клубника	780,4	0,19	24 997,7	2 688,5	10,79

Продукция	Годовой объем выпуска, тонн	Удельный вес продукции, %	Себестоимость, тыс. руб.	Прибыль от реализации, тыс. руб.	Рентабельность продукции, %
2,5%					
2.Йогурт питьевой 2ВЮ «NEO» клубника-шиповник	291,5	0,07	9 148,8	858,5	9,38
4.Йогурт черника 2,5%	2144,5	0,53	61 564,9	- 4 205,6	- 6,83
5.Йогурт ассорти молочный 2,5%	13,9	0,004	409,7	- 185,7	-45,33

После снятия с производства менее рентабельной продукции, у нас осталась свободная линия и поэтому необходимо выбрать более рентабельную продукцию и внедрить ее туда, при этом увеличить её объем производства и соответственно все финансовые показатели. Итак, производство йогурта «ВЮ-МАХ» клубника 2,5% увеличиваем на 30 тонн и йогурта питьевого 2ВЮ «NEO» клубника-шиповник – на 50 тонн. Рассмотрим, как повлияет наше внедрение на финансовые показатели предприятия (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение показателей производственно-хозяйственной деятельности ОАО «Лианозовский молочный комбинат» после снятия с производства менее рентабельной продукции

№	Показатели	Ед. изм.	2018 г	После предложения мероприятий	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение, %
1	Объем реализации продукции	Тонн	399314	399 394	+80	+0,21
2	Выручка от реализации продукции	тыс. руб.	16208 085	16 208 333	+248,1	+0,002
3	Себестоимость товарной продукции	тыс. руб.	13157 225	13 159717,8	+2492,8	+1,8
4	Прибыль от реализации	тыс. руб.	496244	496780,5	+536,5	+0,11
5	Затраты на 1 руб. реализованной продукции	руб.	26,51	26,49	-0,02	-0,08
6	Рентабельность продукции	%	3,16	3,77	+0,61	+16,2

После внедрение в производства более рентабельной продукции, затраты на 1 рубль реализованной продукции снизились на 2 коп. и составили 26,49 рублей. В связи с этим рентабельность продукции на предприятии увеличилась на 16,2 %. Экономический эффект всех предложенных мероприятий приводит к увеличению прибыли на 536,5 тыс. рублей.

Таблица 4 – Расчет эффективности использования основных фондов

Показатели	2018 г.	После внедрения мероприятия	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение, %
Фондоотдача	6,62	6,63	+0,01	+0,15
Фондоёмкость	4,9	4,92	+0,02	+0,41
Фондовооруженность	781,5	781,5	–	–
Фондорентабельность	0,190	0,198	0,008	+4,0

После предложенных мероприятий это положительно повлияет на эффективность использования основных фондов предприятия, а именно, фондоотдача увеличится на 0,15, фондоёмкость возрастёт на 0,41%, фондорентабельность – на 4,0.

**Выводы.** Для повышения доходности предприятия и молочной отрасли в целом играет роль в усовершенствовании организационной структуры управления, форм и методов руководства производственно-бытовым циклом:

- наладить систему кольцевого завоза молочных продуктов в магазины, больницы, санатории и т.д.;
- наладить систему самовывоза мелкими и крупными предпринимателями;
- поиск новых рынков сбыта продукции, с выходом на внешние рынки;
- систематическое повышение творческой и производственной отдачи персонала.

Немаловажным является и внешность упаковки молочной продукции. Нельзя забывать о том, что человек склонен покупать то, что красиво. Красивая, красочная упаковка и отличное качество продукции – вот, что может привести ее к высоким объемам продаж. Тем самым, увеличивая прибыльность и рентабельность молочной продукции.

Затраты предприятия могут быть снижены за счет использования более рационального сырья; автоматизации производства в целях увеличения производительности труда («умное предприятие»); сокраще-

ния условно-постоянных расходов на рекламу и совершенствование системы управления.

### **Список литературы**

1. Центр раскрытия корпоративной информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/portal/company.aspx?id=286> (дата обращения 30.07.2019)
2. Бердникова, Т.Б. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия / Т.Б. Бердникова. - М.: ИН-ФРА-М, 2015. - 224 с.
3. Васильева, Л. С. Финансовый анализ / Л.С. Васильева, М.В. Петровская. - М.: КноРус, 2017. - 880 с.

**Для контакта с автором:**

тел. 8-903-511-17-03

e-mail: d.osyanin@fncps.ru

*УДК 637.513.2*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-205-210*

## **АППАРАТУРНОЕ ОСНАЩЕНИЕ, НАПРАВЛЕННОЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ**

Романенко Ю.И., ведущий научный сотрудник

**Аннотация:** В статье изложены результаты работы института по внедрению высокоэффективного производства переработки птицы за последние пять лет.

**Ключевые слова:** этапы, оборудование, переработка, продукция, безопасность, эффективность производства.

В этом году Всероссийскому научно-исследовательскому институту птицеперерабатывающей промышленности исполняется 90 лет. Все эти годы институт занимался проблемами развития птицеперерабатывающей промышленности, как в области новых технологических приёмов обработки птицы, получения новых видов продукции из мяса птицы так и создания нового технологического оборудования.

Со дня создания института неоднократно менялась его структура, это объяснимо, так как он должен был решать задачи возникающие в отрасли переработки птицы. Так в 1936 г. на базе лаборатории техно-

логии яиц и лаборатории механизации была организована первая конструкторская группа направленная на создание оборудования для переработки яйца и птицы. И с этого времени институт активно занялся проблемами механизации процессов переработки продуктов птицеводства.

В данной статье мы не будем останавливаться на этапах развития оборудования со дня основания института и до наших дней, эти материалы подробно рассмотрены в книге «Научное обеспечение птицеводства и птицепереработки за 85 лет» [1], мы обратимся только к тем разработкам, которые были сделаны в последние годы. Но надо отметить, что все разработки, созданные в институте за последние годы, базируются на накопленном за предыдущие годы опыте.

Разработанное и внедренное за время существования института оборудование позволило оснастить и модернизировать значительное количество отраслевых перерабатывающих предприятий.

Положительные достижения в птицеперерабатывающей отрасли в сфере качества, безопасности, эффективности труда во многом связаны с работами института.

Производство мяса птицы в России развивается высокими темпами. В период с 2001 по 2018 годы по данным Росптицесоюза, объём производства мяса птицы вырос в 5,7 раза - это максимальное значение среди основных видов мяса, а производство яйца в 1,28 раза [2]. Основной объём производства мяса птицы составляет мясо цыплят-бройлеров, а так же мясо индейки. Высокие темпы развития птицеводства требуют расширения эффективного и безопасного производства по переработке птицы.

При промышленной переработке птицы качество конечного продукта определяется тщательностью выполнения каждой технологической операции при прохождении по всей технологической цепочке. В случае нарушения требований технологии на одном из участков переработки, на последующих участках необходимо устранять допущенные ошибки с помощью ручных операций, что увеличивает затраты на производство, а также влияет на качество и санитарное благополучие продукта в сторону его снижения. Для получения продукта высокого качества необходимо тщательно соблюдать все требования определенные «Технологической инструкцией по производству мяса кур» [3], с соблюдением ветеринарно-санитарных правил для предприятий переработки птицы, гигиенических требований к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, утвержденных в установленном порядке.

Задачей института, как и в предыдущие годы, является совершенствование ранее созданного оборудования и оснащение предприятий отрасли разрабатываемым новым оборудованием для убоя, потрошения, охлаждения и глубокой переработки тушек птицы. Большая работа проводится по оказанию консультативной помощи по вопросам как работы оборудования так и соблюдения технологических режимов, выполнению технологических разделов проектов, осуществлению шеф-монтажных и пуско-наладочных работ, обучение работе персонала.

Линии переработки птицы действуют в соответствии с заданными параметрами, поэтому только соблюдение этих параметров позволяет на выходе достичь оптимальных результатов. Современные линии переработки птицы представляют собой высоко скоординированные системы механизированных операций, при которых птицу убивают, удаляют несъедобные части, а съедобные упаковывают и отправляют потребителю или на хранение.

В последние годы на предприятиях большое внимание уделяется эффективности производства и качеству выпускаемой продукции. Для этого в оборудовании все больше и больше используются средства позволяющие контролировать параметры технологического процесса, а также хранить их на специальном носителе. Получение информации от технологического оборудования еще не гарантирует качество выходной продукции. Человек, который обрабатывает эту информацию, должен хорошо представлять весь технологический процесс и знать, как изменение одного параметра влияет на качество продукции, чтобы принимать правильное управленческое решение.

Так использование в управлении конвейера частотного преобразователя позволяет не только регулировать производительность в определенном диапазоне, но и передавать через интерфейс информацию на компьютер. Данная информация позволяет проводить анализ процесса и в случае отклонения от заданных параметров принимать управляющее решение. Принятый в 2009 году Регламент Совета (ЕС) №1099/2009 в части гуманного обращения с животными в процессе убоя повлиял на проведенную институтом модернизацию аппарата электрооглушения. Так если раньше электрооглушение осуществлялось только регулировкой величины электрического напряжения подаваемого в ванну с водой, то теперь контроль электрооглушения осуществляется по величине тока. Это связано с тем, что на организм воздействует не напряжение, а величина тока. Использование горки на подвесном конвейере перед заходом в ванну аппарата электрооглуше-

ния позволило исключить контакта головы птицы с влажной поверхностью лотка, что положительно влияет на качество получаемой продукции. Контакт головы птицы с влажной поверхностью находящейся под напряжением приводит к её раздражению, она начинает беспокоиться и махать крыльями, что в свою очередь приводит к травмам и стрессовому состоянию. А это, в конечном итоге, влияет на качество мяса птицы. Использование в аппарате электрооглушения цифровых приборов взамен стрелочных позволяет точнее устанавливать заданные параметры и одновременно через интерфейс передавать их на компьютер управления для осуществления контроля и сбора данных. Использование счетчиков птицы на участке убоя и потрошения с выводом информации через интерфейс на компьютер управления позволяет вести автоматический учет перерабатываемой птицы. Так же использование современной элементной базы при управлении процессом поддержания температуры горячей воды в ванне тепловой обработки позволили добиться ее стабильности в диапазоне  $\pm 1$  °С, а это исключило такие дефекты, как перешпарка кожи птицы. Все используемые в технологическом оборудовании цифровые приборы, передающие информацию на компьютер, являются частью системы прослеживаемости на предприятии.

За последние пять лет специалистами института выполнены следующие работы:

- 2017 г. - сдан в эксплуатацию цех обработки куриных ног производительностью 5 т в смену в Ленинградской обл.;
- 2018 г. - разработан пароконтактный коагулятор, позволяющий получать новые виды продуктов из яйца;





- 2019 г. – в Ростовской области введено в эксплуатацию производство по убою, потрошению и производству готовых изделий из мяса перепелов мощностью до 160 кг в час;



- 2019 г. – на Омской птицефабрике сдан в эксплуатацию участок получения коагулированного продукта с использованием пароконтактного коагулятора;

- осуществляется международное сотрудничество с предприятиями птицеперерабатывающей отрасли стран Евразийского союза. Так в 2019 году наши специалисты выезжали в республику Армения для оказания консультативной помощи, и чтению лекций о современном состоянии мировой птицеперерабатывающей промышленности.

Выполняемые институтом научные исследования, как правило, носят многопрофильный характер, но всегда результат работы направлен на повышение эффективности и безопасности производственных процессов переработки птицы.

Создание новых материалов, приборов, усовершенствование технологических процессов убою и потрошения ставит перед институтом задачи по разработке нового и совершенствованию ранее созданного оборудования для убою, потрошения, охлаждения тушек птицы и переработки технических отходов цехов птицефабрик и других птицеперерабатывающих предприятий. В последнее время индейководство, утководство и гусеводство получило новый импульс в развитии. Общество стало больше потреблять птичьего мяса, следовательно, необхо-

димо оборудование убоя и переработки для увеличения его производства. Есть потребности в создании малых производств по переработке птицы.

### **Литература**

1. Научное обеспечение птицеводства и птицепереработки за 85 лет / Под ред. В.В. Гущина. — Ржавки, 2014. — 504 с.

2. Бобылева Г.А, Гущин В.В. Итоги работы птицеводческой отрасли за 2018 год и задачи на будущее. Птица и птицепродукты №1. 2019 с.7-9.

3. Технологическая инструкция по производству мяса кур (ТИ ГОСТ 1963-013): утв. Директором ВНИИПП 01.03.2018 - Ржавки, 2018 -72с.

**Для контакта с автором:**  
e-mail: romon009@mail.ru

*УДК 636.5.034:637.4.05'65/087.8*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-210-215*

## **ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ МИТОФЕНА И ВЕТОХИТА**

Рябцев П.С., канд. вет. наук, доцент,

Святковский А.В., канд. вет. наук, доцент,

Святковский А.А., канд. вет. наук

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН (ВНИВИП)

**Аннотация:** В работе исследовалась возможность совместного применения полифенольного антиоксиданта митофена и кормового комплекса «Ветохит» в кормлении кур-несушек с целью повышения яичной продуктивности и качества яиц. Совокупность полученных данных свидетельствует о положительном влиянии кормовых добавок на здоровье, яйценоскость птицы, на некоторые физические параметры диетического яйца и на сохранность яиц при длительном хранении.

**Ключевые слова:** митофен, Ветохит, яйценоскость, качество яиц кур

## **Введение**

В последние десятилетия для нормализации обмена веществ, улучшения иммунного статуса и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц все более широкое применение находят биологически активные вещества: антиоксиданты, иммуномодуляторы, витамины и др.

Нами были проведены работы, в которых установлено, что митофен может быть использован в качестве кормовой добавки в промышленном птицеводстве цыплятам яичного направления в дозах 2,5-10 мг/кг массы тела как высокоэффективный антиоксидант, повышающий продуктивность и улучшающий качество продукции [7].

В то же время, необходимо учитывать, что в промышленном птицеводстве уже применяются различные кормовые добавки, многие из которых оказывают выраженное прямое или косвенное действие на антиоксидантную систему организма. В связи с этим нами начато изучение влияния митофена в сочетании с другими антиоксидантными препаратами на организм птицы.

Ранее нами установлена возможность увеличения прироста массы тела у цыплят-бройлеров и улучшения морфологического состава крови, антиоксидантной защиты и неспецифической резистентности у цыплят яичного направления и взрослых кур путем сочетанного применения антиоксиданта митофена и кормового комплекса «Ветохит» [4,5,6].

Исходя из вышеизложенного, целью настоящей работы было изучение яйценоскости, физических параметров яиц кур при введении в рацион митофена с Ветохитом.

## **Материалы и методы исследований**

В опыте использован молодняк кур яйценоских пород 45 суточного возраста кросса «Хайсекс белый», вакцинированный на птицефабрике по общепринятым стандартам. Для эксперимента по принципу аналогов были сформированы опытные и контрольная группы, по 10 голов в каждой. В первом опыте цыплятам I опытной группы вместе с основным рационом с начала эксперимента давали митофен из расчета 50 г/т корма, II опытной группе - митофен из расчета 50 г/т корма и Ветохит из расчета 1 кг /т корма в течение 2 месяцев. Во втором опыте цыплята опытной группы получали митофен из расчета 50 г/т корма и Ветохит из расчета 1 кг/т корма в течение 5,5 месяцев. Птица контрольных групп получала основной рацион без кормовых добавок.

Использовали митофен производства ИОФХ им. А.Е. Арбузова Каз. НЦ РАН. Митофен (натриевая соль [поли(2,5-

дигидрооксифенилен)-4-тиосульфокислоты] – синтетическое производное полифенолов является структурным (химическим) и функциональным аналогом коэнзима Q<sub>10</sub> естественного метаболита клеток организма животных и птиц [1].

Кормовой комплекс «Ветохит» для сельскохозяйственных животных и птиц, разработанный ООО ПТК «ПитерБио» (Санкт-Петербург), включает набор органических кислот (янтарная, лимонная, молочная), вермикулиты, хитин-хитозановый комплекс [2].

В процессе опыта регулярно определялись параметры физиологического развития цыплят, их продуктивность и иные показатели, отражающие здоровье птицы. О степени интенсивности процесса перекисного окисления липидов судили по накоплению вторичных продуктов - малонового диальдегида (МДА) в гемолизате эритроцитов по реакции с тиобарбитуровой кислотой [3].

Подопытные яйца в начале хранения, а затем через определенные периоды оценивались по многим биофизическим показателям (до 20), в том числе по массе, объему, плотности, форме, высоте и диаметру воздушной камеры, толщине, пористости, мраморности и пигментации скорлупы, индексу белка и желтка [8]. Яйца сохранялись в одинаковых условиях (температура 2-4°C и относительная влажность 85%).

Цифровые данные подвергнуты статистической обработке, различия между относительными величинами оценены с помощью критерия Стьюдента.

### **Результаты исследований**

В ходе эксперимента не было отмечено отрицательного влияния кормовых добавок на клиническое состояние молодняка птицы.

Изучение содержания малонового диальдегида в гемолизате эритроцитов кур в первом опыте выявило снижение этого показателя на 70 сут. исследований в I, II опытных группах соответственно на 9,0%, 17,8% ( $P < 0,05$ ), во втором опыте на 170 сут. исследований уменьшение количества МДА в опытной группе на 14,7% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контрольными группами. Это свидетельствует о высоком уровне антиоксидантного действия совместного использования митофена и Ветохита.

Результаты эксперимента показали, что митофен с Ветохитом, применяемые цыплятам яичного направления в течение 2 месяцев в указанных дозах, не оказали значимого отрицательного влияния на яйценоскость, вместе с тем сочетанное использование митофена с Ветохитом в течение 5,5 месяцев улучшило продуктивность птицы на 6%.

Органолептические исследования показали, что сочетанное применение митофена с Ветохитом в течение двух и пяти месяцев способствовало лучшей сохранности яиц на протяжении 9 месяцев.

Так в первом опыте сохранность яиц составила 70% в I опытной группе, 100 % во II опытной группе и 60% в контрольной группе, во втором опыте 100% в I опытной группе и 90% в контрольной группе.

Морфологический и физико-химический анализ качества яиц проводили перед закладкой на хранение и 5 месяцев спустя. До начала хранения яиц в опыте №1 по сравнению с контрольной группой в опытных группах установлено:

- достоверное ( $P<0,05$ ) повышение отношения массы белка к массе желтка на 12,8% в I опытной группе, индекса белка на 11,3% во II опытной группе;

- снижение относительной массы желтка на 7,7% ( $P<0,05$ ), рН белка на 0,23 ед. ( $P<0,01$ ) в I опытной группе, рН белка на 0,19 ед. ( $P<0,05$ ) во II опытной группе.

В опыте №2 при исследовании качества яиц до начала их хранения выявлено увеличение толщины скорлупы в I опытной группе на 5,3% ( $P<0,05$ ).

Через 5 месяцев от начала хранения в опыте №1 по сравнению с яйцом от контрольной птицы в опытных группах установлено:

- повышение количества пор в скорлупе на 20,5% ( $P<0,05$ ) в I опытной группе, на 14,5% ( $P<0,05$ ) во II опытной группе.

- увеличение толщины скорлупы на 9,1 % ( $P<0,001$ ) в I опытной группе, на 4,0% ( $P<0,05$ ) во II опытной группе, отношения массы белка к массе желтка на 28,5% ( $P<0,01$ ) в I опытной группе, на 19,8% ( $P<0,05$ ) во II опытной группе.

- уменьшение высоты воздушной камеры на 9,5% ( $P<0,05$ ) во II опытной группе, рН желтка на 0,4 ед. ( $P<0,001$ ) в I опытной группе и увеличение рН белка на 0,16 ед. ( $P<0,05$ ) во II опытной группе.

В опыте №2 при исследовании качества яиц через 5 месяцев от начала хранения существенных изменений не выявлено.

### **Заключение**

Установлено, что сочетанное применение митофена и Ветохита цыплятам яичного направления с 45 суточного возраста в течение 2 и 5,5 месяцев не оказало отрицательного влияния на клиническое состояние птицы. Вместе с тем совместное использование препаратов, обладающих антиоксидантным действием, существенно снижало накопление продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида в гемолизате эритроцитов кур.

Комплексное применение митофена и Ветохита в течение 5,5 месяцев улучшило яйценоскость птицы на 6%.

Сочетанное применение митофена в дозе 50 г/т корма и Ветохита - 1 кг /т корма в течение 2 и 5,5 месяцев обеспечило сохранность яиц до 9 месяцев при температуре 2-4°C на 100 %.

Проведенный морфологический и физико-химический анализ показателей качества яиц кур выявил заметное снижение потерь основных характеристик качества яиц в процессе длительного хранения в опытных группах по сравнению с контрольной.

#### Список литературы

1. Медведев Ю.В. Натриевая соль поли (пара-дигидрокси-парафенилен) тиосульфокислоты, обладающая супероксидантной активностью, и способ ее получения / Ю.В. Медведев, Д.В.Соболев, К.К. Калниньш // Рос. пат. 2175317 от 27.10.2001.

2. Методические положения по применению кормовых комплексов «Энерджи» и «Ветохит» в птицеводстве / А.В. Святковский, П.С. Рябцев, В.А. Цинтин, А.А. Святковский. – Санкт-Петербург, Ломоносов: ВНИВИП, 2016. – 10 с.

3. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В Садовников, Н.Д Придыбайло, Н.А Верещак, А.С Заслонов.- Екатеринбург-Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. - С. 6-27.

4. Рябцев П.С. Влияние кормового комплекса «Ветохит» на некоторые показатели крови цыплят яичного направления / П.С. Рябцев, А.А. Святковский, А.В. Святковский // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора ветеринарных наук, профессора Кабыша Андрея Александровича: Сб. науч. тр. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – С. 360-364.

5. Рябцев П.С. Некоторые показатели крови у цыплят яичного направления при сочетанном применении митофена и Ветохита / П.С. Рябцев, А.В. Святковский, А.А. Святковский // материалы международного агропромышленного конгресса «Повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутренних и внешних рынках». – СПб: Экспофорум, 2017. – С. 152-153.

6. Святковский А.А. Антиоксидантный статус и неспецифическая резистентность у цыплят-бройлеров при сочетанном применении митофена и ветохита / А.А. Святковский, П.С. Рябцев, А.В. Святковский // Материалы IV-го Международного конгресса ветеринарных фарма-

кологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – СПб., 2016. – С. 167-168.

7. Святковский А.В. Определение оптимальных доз митофена при выращивании цыплят /А.В. Святковский, П.С. Рябцев // Материалы IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации». - Воронеж: издательство «Истоки», 2013. - С. 504-508.

8. Сергеева А.М. Контроль качества яиц /А.М. Сергеева. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 72 с.

**Для контактов с авторами:**

Рябцев Павел Сидорович тел.: 8-952-237-83-00

e-mail: ryabcevps@gmail.com

Святковский Александр Владимирович тел.: +7-905-212-36-89

e-mail: sviat-33@yandex.ru

Святковский Александр Александрович

e-mail: sviat-33@yandex.ru

*УДК 636.52/58.033:697.92*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-215-219*

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ  
ВЕНТИЛЯТОРОВ В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ  
БРОЙЛЕРОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА**

Салеева И.П., доктор с.-х. наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН,

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН.

Османиян А.К., доктор с.-х. наук, профессор,

Малородов В.В., аспирант,

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** Проведен эксперимент с целью повышения равномерности распределения поступающего воздуха и тепла в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года и определения эффективности применения циркуляционных вентиляторов. Определена

целесообразность применения дополнительных элементов системы вентиляции.

**Ключевые слова:** бройлеры кросса «Росс-308», микроклимат, равномерность воздухообмена, циркуляция воздуха, циркуляционные вентиляторы.

**Введение.** Исследователями показано, что в бройлерных птичниках на отдельных участках производственной площади, как правило, наблюдается неравномерное распределение поступающего из внешней среды воздуха. Это приводит к образованию аэростазных зон, к несоблюдению нормативов воздухообмена и неравномерному распределению воздушных потоков. В конечном итоге такие условия могут приводить к снижению сохранности поголовья, средней предубойной живой массы и повышению расхода корма на 1 кг прироста живой массы птицы [2, 4-6].

Цель исследования – определение эффективности применения циркуляционных вентиляторов в птицеводческом помещении при выращивании бройлеров в холодный период года.

**Материал и методы исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан). Бройлеров кросса «Росс-308» выращивали до 39-суточного возраста в период январь – февраль 2019 г. в пяти залах (5 групп) производственного корпуса моноблочного типа (5 залов – 12х96х4 м каждый) предположительно различных по параметрам микроклимата. В группах 1 и 5 были установлены циркуляционные вентиляторы по 5 штук в каждом зале. Суммарно в эксперименте было принято на выращивание 112,45 тыс. голов бройлеров. Птиц содержали на глубокой подстилке, нагрузка на 1 ниппель – 10 гол., фронт кормления – 2,5 см на 1 гол. Для определения живой массы бройлеров методом случайной выборки взвешивали по 105 голов из каждой группы еженедельно и в возрасте при убое – 39 суток.

Показатели воздухообмена в залах определяли расчётным путём на основании данных компьютера при работающих газогенераторах и системе вентиляции. Воздухообмен в залах обеспечивался приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. Все вытяжные вентиляторы были установлены в тыльной торцевой стене помещения. Обогрев осуществлялся шестью газогенераторами GP-70, установленными по 3 штуки с каждой стороны корпуса на высоте 1,8 м от пола до центра выходного отверстия газогенератора, на расстоянии 1,5 м от стены.



Циркуляционные осевые вентиляторы SF-550-02, каждый производительностью 8,5 тыс. м<sup>3</sup> в залах (группах) 1 и 5 были установлены на одной высоте с газогенераторами под наклоном 5° вниз по направлению к птице согласно технологической схеме размещения оборудования, представленной на рисунке.

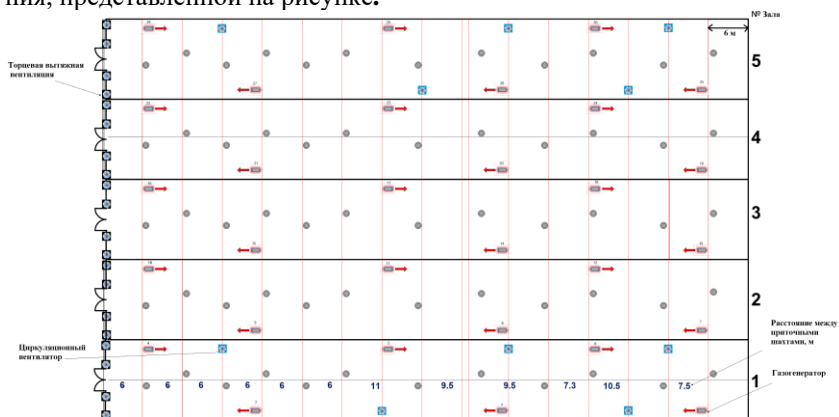


Рисунок. Технологическая схема размещения оборудования в птичнике (вид сверху).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Значения воздухообмена и циркуляции воздуха в птичниках приведены для преддубойного периода выращивания бройлеров. Анализ данных фактической интенсивности воздухообмена в группах 1 и 5, в которых получена наивысшая зоотехническая эффективность выращивания бройлеров, позволяет предположить, что с применением циркуляционных вентиляторов повышается равномерность воздухообмена в птичнике, что в свою очередь за счёт повышения продуктивности птицы и снижения расходов на электроэнергию, повышает экономическую эффективность производства.

За счёт циркуляции воздуха с направлением газогенераторов вдоль наружной стены к вытяжной вентиляции в группе 1 потребность вентилирования помещения была самой низкой в сравнении с остальными группами. В группе 1 средняя суммарная циркуляция воздуха в птичнике за сутки составила 755,0 тыс. м<sup>3</sup>, в группе 5 – 566,7 тыс. м<sup>3</sup>.

Средняя преддубойная живая масса мясных цыплят в возрасте 39 суток в группе 1 достоверно превышала аналогичный показатель

групп 2, 3 и 4, в которых отсутствовали циркуляционные вентиляторы, на 197,8; 115,2 и 211,3 г соответственно. Сохранность во всех группах была в пределах 94,0-95,3%. Расход корма на 1 кг прироста в группах находился в пределах 1,58-1,60 кг, с меньшим расходом в группах 1 и 5. Индекс продуктивности в группах 1, 2, 3, 4 и 5 составил 420; 386; 399; 389 и 417 единиц соответственно.

### **Заключение**

Выполнено исследование, направленное на повышение равномерности воздухообмена и устранение в птицеводческих помещениях выявленных в ранее проведённых экспериментах аэроостатных зон [1, 3].

В результате выполненных исследований показано повышение зотехнической эффективности производства мяса бройлеров за счёт циркуляции воздуха в птицеводческих помещениях в холодный период года при определённой комплектации оборудования.

С целью улучшения равномерности распределения воздуха на всей площади производственного помещения с использованием газогенераторов открытого горения в холодный период года в птичниках следует устанавливать 5 циркуляционных осевых вентиляторов с максимальной суммарной производительностью 42,5 м<sup>3</sup>/ч, работающих синхронно с газогенераторами и размещёнными с ними на одной высоте под наклоном 5° по направлению к птице согласно технологической схеме размещения оборудования, представленной на рисунке.

### **Литература**

1. Малородов В.В. Аэроостатные зоны в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года / В.В. Малородов // Птица и птицепродукты.-2019.-№3.-С.46-49.

2. Перепелкин Н. Гигиена на птицефабрике: важно все / Н. Перепелкин // Животноводство России (спецвыпуск).-2015.-№4.-С.37-39.

3. Салеева И.П., Османян А.К., Малородов В.В. Аэроостатные зоны в производственных помещениях при выращивании бройлеров / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 34–37.

4. Фисинин В.И. Тепловой стресс у птицы. Сообщение I. Опасность, физиологические изменения в организме, признаки и проявления / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // Сельскохозяйственная биология.-2015.-Т. 50.-№ 2.-С.162-171.  
DOI:10.15389/agrobiology.2015.2.162rus.

5. Bianchi B. Microclimate measuring and fluid dynamic simulation in an industrial broiler house: testing of an experimental ventilation system /

B. Bianchi, F. Giametta, G. Fianza, A. Gentile, P. Catalano // Veterinaria Italiana.-2015, April-June.-Vol. 51(2).-P. 85-92. DOI: 10.12834/VetIt.689.5112.03.

6. Calvet S. The influence of broiler activity, growth rate, and litter on carbon dioxide balances for the determination of ventilation flow rates in broiler production / S. Calvet, F. Estellés, M. Cambra-López, A.G. Torres, H.F.A. Van den Weghe // Poultry Sci.-2011.-Vol. 90.-Is. 11.-P. 2449-2458. DOI: 10.3382/ps.2011-01580.

Для контакта с авторами:  
e-mail: ptitsa@rgau-msha.ru

*УДК 637.524.5*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-219-225*

## **МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННОГО СПОСОБА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ**

Семенова А.А., д-р техн. наук, профессор,  
Кузнецова Т.Г., д-р вет. наук,  
Мотовилина А.А., канд. техн. наук.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М.  
Горбатова»

**Аннотация:** Приведены результаты микроструктурных исследований на различных этапах производства сырокопченых колбас. Полученные данные показали положительное влияние измельчения мяса методом фрезерования на формирование микроструктуры сырокопченых колбас.

**Ключевые слова:** Измельчение, блоки, сырокопченые колбасы, микроструктурные характеристики.

### **Введение**

Сырокопченые колбасные изделия, благодаря своим повышенным потребительским качествам, становятся все более популярными на российском рынке.

В настоящее время непрерывно ведутся работы по разработке новых подходов к традиционным технологическим процессам. Для выполнения этой задачи используются различные принципы: интенсификации, механизации и повышения эффективности производства качественной готовой продукции. С этой целью предприятия применяют новые рецептуры, оборудование, технологические приемы, в том числе, способы измельчения мясного сырья и другие факторы, позволяющие получать продукцию с высокими потребительскими характеристиками [1].

В ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова», РАН разработано устройство и способ измельчения блочного замороженного мяса методом фрезерования [2].

Целью настоящей работы являлось сравнительное исследование микроструктурных характеристик сырокопченых колбас, изготовленных по традиционной технологии и с использованием метода фрезерования.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами исследований являлись образцы сырокопченых колбас типа «Суджук», выработанных по одной рецептуре (в составе говядина второго сорта, грудинка свиная), с внесением в фарш стартовых культур и отобранных на различных этапах изготовления (формование, осадка, копчение, сушка, готовая продукция).

В качестве контрольных образцов служили образцы сырокопченой колбасы, технологический процесс производства, которых был выполнен в соответствии с типовой технологической инструкцией по производству сырокопченых колбас.

Технология изготовления опытного образца отличалась от традиционной схемы производства сырокопченых колбас способом предварительного измельчения замороженного мясного сырья. Замороженные мясные блоки измельчали методом фрезерования, для этого использовали фрезерный измельчитель конструкции ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова», укомплектованный фрезой насадной строгальной с твердосплавными пластинами ТМ21М ЕЕС (компания Freud, Италия) с внешним диаметром 100 мм, с внутренним диаметром 30 мм, длиной 100 мм.

Осадку, климатизацию, копчение и сушку контрольных и опытных образцов сырокопченой колбасы осуществляли, следуя Технологической инструкции по производству сырокопченых колбас к ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия». Общая продолжительность производственного цикла составила 29 суток до

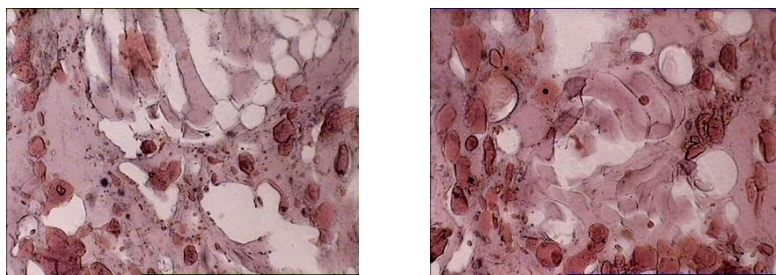
достижения массовой доли влаги: в контрольных образцах – 27,3%, в опытных образцах – 26,3%.

При выполнении работы использовали следующие общепринятые методы исследования:

- определение массовой доли влаги - по ГОСТ 9793-2016;
- определение микроструктурных показателей – по ГОСТ 31479-2012, с определением линейных размеров структурных компонентов.

### **Результаты исследований и обсуждение**

Микроструктурные исследования сырых батонов после формования показали, что контрольные образцы (рис. 1, а) представляли собой неоднородную массу, включающую фрагменты мышечной ткани размером 1,2-1,5 мм, соединительной и жировой тканей размером, соответственно: 0,8-1,0 мм и 0,8-0,6 мм. Между крупно измельченными структурными элементами фарша располагалась мелкозернистая масса с распределенными в ней отдельными мышечными волокнами, крупными слившимися жировыми каплями, частицами сосудов и нервных стволиков. Вакуоли, пронизывающие массу фарша, были неоформленные, преимущественно крупные и средние. Мышечные волокна в пучках мышечной ткани характеризовались различной степенью автолитических изменений. Жировая ткань характеризовалась округлыми или овальными клетками с хорошо сохранными клеточными оболочками, плотно прилегающими друг к другу.



а) б)  
Рисунок 1. Микроструктура контрольного (а) и опытного (б) образцов сырых батонов после формования. Ув. x260.

В опытных образцах (рис. 1, б) структура фарша была более однородной по размерам, с более плотной компоновкой. По сравнению с контрольными образцами опытные образцы отличались меньшими линейными размерами фрагментов мышечной ткани – от 250 до 450

мкм. Набухание волокон было выражено в большей степени, деструктивные изменения выявлялись в виде поперечных трещин. Набухшие мышечные волокна плотно прилегали друг к другу. Масса фарша была пронизана неоформленными, часто щелевидной формы, крупными и средними микрокапиллярами.

После осадки батонов микроструктура глубоких слоев контрольных образцов (рис. 2, а) характеризовалась разрыхленной массой фарша, сформированной из фрагментов мышечной, соединительной и жировой тканей, размеры которых не имели существенных отличий по сравнению с предыдущим этапом технологического процесса. Средний диаметр мышечных волокон на поперечном разрезе составлял 65 мкм. Масса фарша была пронизана микрокапиллярами преимущественно щелевидной формы, часто с неоформленными границами размером от 200 мкм до 500 мкм.

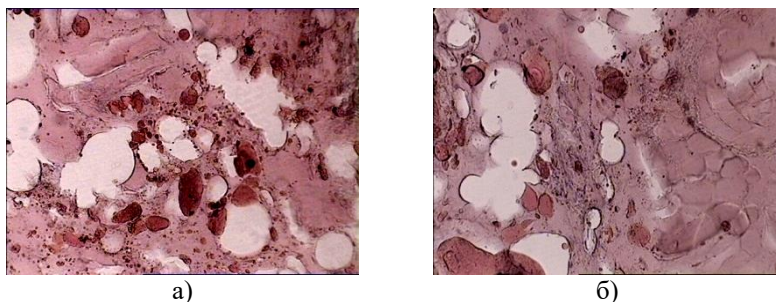


Рисунок 2. Микроструктура контрольного (а) и опытного образца (б) после осадки. Ув. х 260.

При микроструктурном исследовании глубоких слоев опытных образцов (рис. 2, б) установлено, что фарш характеризовался более однородной структурой, отмеченные ранее деструктивные изменения мышечной ткани в процессе осадки углубились и приобрели более распространенный характер. Средний диаметр мышечных волокон составлял 64,5 мкм.

После копчения в глубжележащих слоях контрольных и опытных образцов продолжалось дальнейшее уплотнение структурных элементов фарша и снижение его порозности. Однако микроструктура фарша контрольного образца (рис. 3, а) в этот период была еще достаточно разрознена, пронизана вакуолями неопределенной формы, размером от 150 до 400 мкм, часто сливавшимися и образовавшими щелевидные

пространства. Средний диаметр мышечных волокон составлял 63,3 мкм.

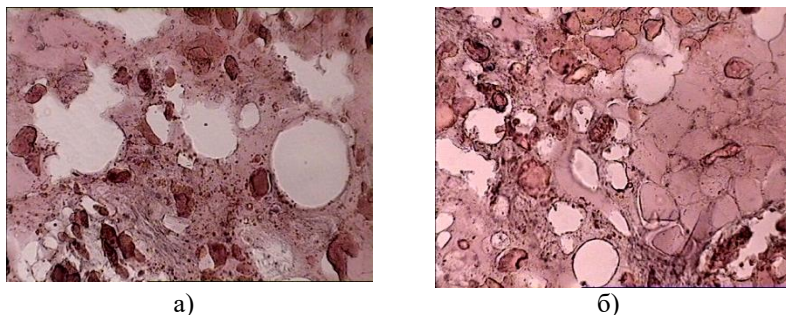


Рисунок 3. Микроструктура глубоких слоев контрольного образца (а) и опытного образца (б) после копчения. Ув. х 260.

В опытных образцах (рис. 3, б) структурообразование протекало несколько интенсивнее, о чем свидетельствовали размеры и формы микрокапилляров, пронизывавших мелкозернистую массу образцов, степень порозности фарша, а также, более плотная компоновка структурных элементов фарша.

Масса фарша была пронизана микрокапиллярами с четко выраженными и оформленными границами, размером от 100 мкм до 350 мкм. Средний диаметр мышечных волокон сократился до 59,2 мкм.

На следующем этапе технологического процесса интенсивно развивались процессы, вызываемые деятельностью молочнокислой микрофлоры и тканевых ферментов. При этом как в контрольных, так и опытных образцах колбас в центральной части батона с большей скоростью проходил процесс ферментативной деструкции, во внешнем слое – процесс структурообразования.

В процессе сушки в контрольных образцах (рис. 4, а) толщина уплотненного поверхностного слоя увеличилась до 450 мкм. Слой сформирован из тонких уменьшенных в объеме мышечных волокон с ослабленной или четко выраженной исчерченностью.

В глубоких слоях отмечалось некоторое уплотнение мелкозернистой белковой массы. Крупные вакуоли не имели четких границ, часто сливались друг с другом, мелкие микрокапилляры приобретали четко очерченную форму, размеры их снижались и варьировались от 120 до 350 мкм.

В процессе сушки усиливались деструктивные процессы мышечных волокон, часто слившихся друг с другом с образованием мелкозернистой белковой массы.

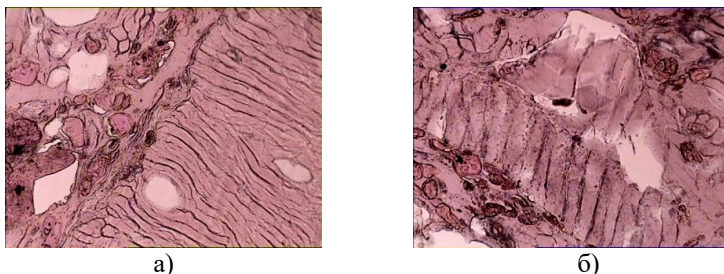


Рисунок 4. Микроструктура глубоких слоев контрольного образца (а) и опытного образца (б) после первого этапа сушки. Ув. х 260.

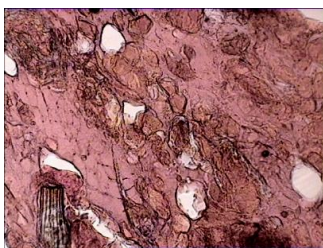
В опытных образцах (рис. 4, б) сырокопченых колбас в процессе сушки был сформирован поверхностный слой толщиной 430-450 мкм. В процессе копчения и сушки снизился по сравнению со средним диаметром мышечных волокон в глубоких слоях на 47,4%.

В глубоких слоях продолжалось активное развитие деструктивных процессов в фарше и связанное с ними формирование плотной пространственной структуры продукта. Морфологически эти процессы проявлялись в уменьшении порозности фарша, интенсивной деструкции и гомогенизации мышечной, соединительной и жировой ткани, образовании значительного количества мелкозернистой белковой массы с постепенным ее уплотнением и формировании четко очерченных вакуолей и более плотной компоновкой структурных элементов фарша.

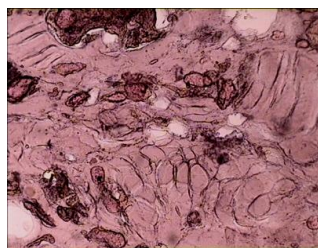
Микроструктура контрольных образцов готовой сырокопченой колбасы (рис. 5, а), характеризовалась плотной компоновкой структурных элементов фарша, как в поверхностных, так и в глубоких слоях. Толщина слоя составляла 440-460 мкм.

В глубоких слоях крупные пучки мышечной ткани были сформированы из волокон, лежащих свободно друг к другу, последние – гомогенны, часто слившиеся, на поперечном срезе округлой формы. Средний диаметр волокон сократился до 42,7 мкм.





а)



б)

Рисунок 5. Микроструктура контрольного образца (а) и опытного образца (б). Готовая продукция, глубокие слои. Ув. х 260.

Микроструктура опытных образцов готовой сырокопченой колбасы (рис. 5, б) характеризовалась плотной компоновкой структурных элементов фарша, как в поверхностных, так и в глубоких слоях. Толщина уплотненного слоя составляла 400-450 мкм. В глубоких слоях мышечные волокна, в крупных пучках мышечной ткани, лежали свободно друг к другу, были гомогенны, часто слившиеся, на поперечном срезе округлой формы. Средний диаметр составлял 35,8 мкм. Волокнистый компонент соединительной ткани – гомогенен, однороден.

#### **Заключение**

Таким образом, результаты сравнительного исследования микроструктуры контрольных и опытных образцов сырокопченых колбас подтвердили положительное влияние современного способа измельчения мясного сырья (метод фрезерования) на формирование плотной и устойчивой структуры фарша, необходимой для обеспечения наилучших условий сушки батонов и достижения твердой (плотной) консистенции сырокопченой колбасы.

#### **Список литературы**

1. Моделирование системы автоматической линии по производству мясных продуктов с применением одностадийного измельчения сырья / Б.Р. Каповский, П.И. Пляшник, В.А. Пчелкина, А.А. Мотовилова // Все о мясе -2018-№ 4.- С.30-33.

2. Lisitsyn A.B. An innovative method of fine comminution of meat raw material / A.B. Lisitsyn, A.A. Semenova, A.N. Zakharov, B.R Kapovsky, T.G Kuznetsova // Fleischwirtschaft International. – 2017. – № 2. – P. 60-65.

**Для контактов с авторами:**

e-mail: a.semenova@fncps.ru

e-mail: t.kuznecova@fncps.ru

e-mail: a.motovilina@fncps.ru

## **НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ**

Смагина Е.М., Кузлякина Ю.А. к.т.н., Юрчак З.А. к.т.н., Белоусова Е.В., Лисина Т.Н. к.т.н.

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** Освещена роль стандартов в мясной промышленности как доказательной базы Технического регламента ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Представлены последние разработки ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН в области стандартизации мясной продукции и методов испытаний.

**Ключевые слова:** стандарт, Технический регламент, мясная продукция, продукты детского питания, классификация, методы испытаний.

Развитие пищевой промышленности, ускорение научно-технического прогресса, улучшение качества пищевых продуктов, а также возможность управления сложной системой производства пищевых продуктов невозможны без стандартизации.

Вступление в силу Технических регламентов Таможенного союза (ТС) определило роль стандартизации в мясной отрасли для достижения целей технического регулирования:

- соответствие стандартов требованиям ТР ТС 034/2013 и других технических регламентов в области производства пищевой продукции;
- соответствие стандартов современному уровню развития экономики, материально-технической базы и научно-технического развития;
- создание единых требований к продукции, к методам ее идентификации и подтверждения соответствия;
- применимость стандартов как доказательной базы выполнения требований технических регламентов;
- установление в стандартах показателей качества, обеспечивающих конкурентоспособность мясной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

В соответствии с Программой национальной стандартизации в 2018 году в рамках работ, проводимых МТК 226 «Мясо и мясная продукция», в ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН были разработаны 8 межгосударственных стандартов на мясную про-

дукцию, в том числе 4 стандарта на продукты для детского питания.

В последние годы в государствах Европейского экономического союза (ЕАЭС) большое значение уделяется мясным продуктам для питания детей дошкольного и школьного возраста, так как это продукты высокой пищевой и биологической ценности. Они являются источником белка, жира животного происхождения, витаминов, минеральных веществ и др. и должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями нормативных и технических документов.

Повысить качество и безопасность детской пищевой продукции – задача межгосударственной стандартизации.

Стандарты разработаны с учетом современных рекомендаций нутрициологов-педиатров, а также передового опыта, накопленного предприятиями, производящими специализированные мясные изделия для детей. Стандарты устанавливают унифицированные требования к мясному сырью, ингредиентам, методам испытаний, качеству продукции по показателям пищевой ценности и гигиеническим показателям в соответствии с санитарными правилами и нормами действующего законодательства, а также взаимосвязаны с положениями технических регламентов Таможенного союза. Выполнение требований данных стандартов предотвратит выпуск продукции, которая может оказать негативное воздействие на здоровье детей и обеспечит возможность дальнейшего расширения производства и увеличения выпуска социально важной группы продукции [1].

ГОСТ 34422-2018 «Консервы мясные стерилизованные для питания детей старше трех лет. Общие технические условия» разработан с целью установления общих требований, обеспечивающих качество и безопасность мясных консервов для питания детей старше трех лет.

В стандарте предусмотрена классификация консервов в зависимости от технологии изготовления: кусковые (в собственном соку, с бульоном, с соусом); рубленые; фаршевые; паштетные; эмульгированные; вторые обеденные блюда.

Установленные в стандарте требования к сырью животного происхождения, применяемому для изготовления консервов, должны отвечать требованиям к сырью для детского питания.

Так, мясное сырье должно быть получено от молодняка здоровых животных (свиней, крупного рогатого скота, овец, лошадей, оленей, кроликов), выращенных и откормленных без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов, кормовых антибиотиков. Мясо птицы, включая субпродукты, должно быть получено от птицы, выращенной в соответствии со специально разработанными технологиче-

скими и ветеринарно-зоотехническими правилами выращивания и откорма без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов, кормовых антибиотиков, синтетических азотсодержащих веществ, продуктов микробного синтеза и других нетрадиционных кормовых средств.

В стандарте подробно рассмотрены требования к маркировке с указанием дополнительных сведений, которые должны быть нанесены на потребительскую упаковку, а также требования к упаковке, приведены ее дефекты, при наличии которых консервы не допускаются в обращение. Особое внимание уделено правилам приемки. По показателям безопасности мясорастительные консервы не должны превышать норм, установленных ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2012 для продуктов детского питания.

ГОСТ 34426-2018 «Полуфабрикаты мясосодержащие для детского питания. Общие технические условия». В стандарте предусмотрена классификация полуфабрикатов в зависимости от технологии изготовления; от возраста детей; от содержания мышечной ткани; от термического состояния.

ГОСТ 34423-2018 «Консервы мясорастительные рубленые стерилизованные для питания детей старше трех лет. Каши с мясом. Технические условия» содержит технические требования, обеспечивающие получение качественной и безопасной для детей продукции.

В стандарте представлен ассортимент выпускаемых мясорастительных консервов для детского питания, установлены требования к сырью, ингредиентам, методам испытаний и качеству продукции, приведены органолептические и физико-химические показатели.

В рамках общей концепции разработки стандартов на продукты детского питания разработан межгосударственный стандарт ГОСТ 34424-2018 «Промышленность мясная. Классификация жилованного мяса при производстве мясной продукции для детского питания».

В последнее время разработан широкий ассортимент мясных продуктов для питания детей (консервы, колбасные изделия, полуфабрикаты), выпускаемых по различным документам в области стандартизации. Технология производства этих продуктов подразумевает использование в рецептурах жилованного мясного сырья – говядины, телятины, свинины, баранины, ягнятины, конины, оленины. При разработке рецептур, установлении расчетных значений показателей пищевой ценности и категорий (при наличии) мясной продукции для детского питания необходимо использовать единые стандартизованные информационные сведения о содержании мышечной, жировой и соедини-

тельной ткани, сведения о массовой доле белка и жира, калорийности жилованного мяса.

Стандарт устанавливает требования и критерии оценки качества, предъявляемые к мясу как к сырью для производства продуктов детского питания.

В 2018 году завершилась разработка ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия».

Стандарт устанавливает регламентированные требования к сырью, ингредиентам, качеству продукции, приемке, методам испытаний, маркировке, упаковке, транспортированию и хранению, которые обеспечат выпуск безопасной продукции гарантированного высокого качества [2].

В настоящее время, в силу сырьевых особенностей производства мясной продукции, а также в результате широкого применения разнообразных пищевых ингредиентов, пищевых добавок и биологически активных веществ продолжает возрастать потребность в мерах по усилению контроля качества и безопасности конечной продукции. С этой целью для контроля качества выпускаемой продукции и используемого сырья, экологического и санитарного контроля все большее применение находят методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и газовой хроматографии (ГХ).

Для определения содержания глутаминовой кислоты разработан ГОСТ 34448-2018 «Мясо и мясные продукты. Методы определения L-(+)-глутаминовой кислоты». Применение глутаминовой кислоты и ее солей в пищевой промышленности основано на их свойствах усиливать природные вкусовые свойства пищевых продуктов, ослабленные в процессе технологической обработки и хранения. Глутаминовую кислоту в виде глутамата натрия (Е 621) добавляют в готовую продукцию, полуфабрикаты, различные продукты быстрого приготовления, кулинарные изделия, концентраты бульонов, которые приобретают приятный насыщенный вкус [3].

Для определения содержания антибиотиков (амфениколов и пенициллинов) разработан ГОСТ 34480-2018 «Мясо и мясные продукты. Определение амфениколов и пенициллинов методом тандемной жидкостной масс-спектрометрии». Метод, изложенный в стандарте, позволяет контролировать остаточное содержание антибиотиков: хлорамфеникола, флорамфеникола, флорфеникол амина, тиамфеникола, бензилпенициллина, ампициллина, диклоксациллина, оксациллина, феноксиметилпенициллина, флоксациллина, амоксициллина, нафциллина с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с

масс-спектрометрическим детектором в продуктах убоя и мясной продукции. Диапазон измерений для хлорамфеникола составляет – от 0,2 до 1000 мкг/кг, для остальных амфениколов и пенициллинов – от 1,0 до 1000,0 мкг/кг.

С целью гармонизации межгосударственной системы стандартизации с требованиями международной практики разработан межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 6463-2018 «Жиры и масла животные и растительные. Определение бутилгидроксианизола (БОА) и бутилгидрокситолуола (БОТ). Метод газофазной жидкостной хроматографии» на основе международного стандарта ISO 6463:1982.

Разработка межгосударственных стандартов направлена на создание доказательной базы для выполнения требований технических регламентов Таможенного Союза и Евразийского экономического союза для обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции.

#### **Список литературы**

1. Солдатова, Н.Е. Нормативно-техническое регулирование производства колбасных изделий для детского питания / Н.Е. Солдатова, О.К. Деревицкая, М.А. Асланова, А.С. Дыдыкин // Стандарты и качество. – 2018. – № 10. – С. 58–61.

2. Семенова, А.А. Новый межгосударственный стандарт на варенные колбасные изделия / А.А. Семенова, В.В. Насонова, З.А. Юрчак, Т.Н. Лисина // Все о мясе. – 2019. – № 3, С. 11–13.

3. Семенова, А.А. Вся правда о глутамате натрия в колбасе / А.А. Семенова, Н.Л. Вострикова, В.В. Насонова // Все о мясе. – 2013. – № 2. – С. 26–29.

**Для контакта с авторами:**  
e-mail: e.smagina@fnpcs.ru

## ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ И ЯГОД ОРЕХОВО-ПЛОДОВЫХ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА

Сманалиева Ж.Н, к.т.н., доц.<sup>1</sup>,  
Искакова Ж., PhD., и.о. доц.<sup>2</sup>,  
Осконбаева Ж. аспирант<sup>2</sup>,  
Джурупова Б.К. к.т.н., профессор<sup>3</sup>,  
Вихерн Ф. PhD., проф.<sup>4</sup>,  
Дарр Д., PhD., проф.<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Дрезденский технический университет, институт профессионального образования и профессиональной дидактики, кафедра «Продовольствие, питание и домашняя экономика/ Профессиональная дидактика», Дрезден, Германия

<sup>2</sup> Кыргызско-Турецкий университет «Манас», инженерный факультет, кафедра «Экологическая инженерия», Бишкек, Кыргызстан

<sup>3</sup> Кыргызский Экономический университет имени М. Рыскулбекова, кафедра «Товароведение, товарная экспертиза и ресторанный бизнес», Бишкек, Кыргызстан

<sup>4</sup>Рейн-Ваальский университет прикладных наук, факультет естественных наук, Клеве, Германия

**Аннотация:** В данной статье представлены результаты двухлетнего эксперимента, который был направлен на оценку питательной ценности и помологических характеристик различных диких фруктов и ягод, таких как яблоко (*Malus sieversii* var. *Kirgizorum*), груша (*Pyrus pyraeaster*), шиповник (*Rosa canina*) и барбарис (*Berberis oblonga*), произрастающих в орехово-плодовых лесах южного Кыргызстана. Среди всех исследованных плодов и ягод плоды барбариса и шиповника являются хорошим источником биологически активных веществ, таких как полифенолы и витамин С. Потребление этих диких фруктов рекомендуется в качестве эффективного инструмента профилактики распространенных заболеваний, связанных с недостатком микронутриентов.

**Ключевые слова:** яблоко, груша, шиповник, барбарис, Кыргызстан, орехово-плодовый лес

## Введение

Орехово-плодовые леса Кыргызстана являются уникальным объектом исследования для различных областей науки, таких как: биологическая, аграрная, географическая, геологическая, экономическая, социальная и т.д. Еще в конце 19-го века орехоплодовые леса заинтересовали исследователей и предпринимателей своей неповторимостью. По результатам научных экспедиций в регион были опубликованы многочисленные научные статьи о лесах и создан отдельный институт исследования орехоплодовых лесов в Джалалабаде [1]. Для иностранных ученых он был открыт в 90-годы после получения независимости Кыргызстана. Сегодня многие иностранные ученые ведут исследовательские работы в регионе в рамках разных проектов. Анализ базы данных научных статей «Web of Science» показал, что были опубликованы 30 статей по теме: «Kyrgyzstan walnut fruit forests». Целью научных проектов, касающихся плодово-ореховых лесов, были изучение почвы, биоразнообразия, селекция, экономические и социальные проблемы, а так же менеджмент леса. Однако, исследования пищевой ценности по химическим показателям и биологически активным веществам диких плодов и ягод орехово-плодовых лесов Кыргызстана, отсутствуют.

Современное состояние ореховых лесов продолжает оставаться неудовлетворительным. Наряду с решением основных лесохозяйственных задач немаловажное значение приобретает так называемое, «побочное использование леса» – заготовка дикорастущих плодов, орехов, лекарственных и технических растений [2, 3]. Многие дикорастущие ягоды и плоды орехоплодовых лесов Кыргызстана, кроме ореха грецкого, фисташек, яблок дички почти не используются в производстве продуктов питания. Очень много плодов (до 50 %) остается в лесу из-за неорганизованности их сбора [3]. Это связано с недостаточной исследованностью химических показателей и биологических активных веществ этих растений, а между тем некоторые из них отличаются морозостойкостью, засухоустойчивостью и высокой урожайностью. Используя данные о пищевой ценности исходных компонентов и нетрадиционные технологические приемы можно разрабатывать новые виды продуктов с гарантированным содержанием ценных веществ (полифенолов, витаминов, пектина, каротина, незаменимых аминокислот и др.) с заданными функциональными свойствами [4]. Таким образом, возникает необходимость изучить химический состав, качественные показатели и биохимические особенности отдельных видов дикорастущих плодов и ягод, что даст возможность использовать их более эффективно.



## **Материалы и методы**

Дикорастущие плоды и ягоды были собраны 5.- 6.09.2017 и 28.- 08.2018 годов в орехово-плодовых лесах: 1) Арстанбап: N 41°22'8.33", E 72°3'45.974", высота: 1300 м; 2) Кызыл-Ункур: N 41°18'20.903", E 72°57'48.209", высота: 1466 м. Собранные образцы были заморожены в лаборатории при температуре – 25°С и хранились до начала анализа.

### **Методы определения пищевой ценности**

Содержание влаги, редуцирующих сахаров, титруемую кислотность, аскорбиновую кислоту, содержание пищевых волокон и золы определяли в соответствии с методами АОАС [5]. Для определения общего содержания полифенолов и антоцианов экстракты образцов готовили в соответствии с методом, использованным в работе Kalt и др. в 1999 [6]. Общие полифенолы в экстрактах определяли микрометодом Фолина-Чокальто в соответствии с описанием Waterhouse в 2006 [7] и использованием спектрофотометра UV-VIS (Specord 50, Analytic Jena, Германия) при длине волны 765 нм. Общие полифенолы выражены в мг экв. галловой кислоты (GAE) на кг свежего образца.

### **Результаты и обсуждение**

Результаты проведенных анализов показали (Таблица 1), что исследуемые фрукты и ягоды содержат сравнительно низкое количество влаги, по сравнению с культурными сортами – от 59,52% (барбарис) до 85,14% (яблоки). Содержание редуцирующих сахаров составило от 6,42% (шиповник) до 10,29% (груша). Количество пищевых волокон было от 1,77% (яблоки) до 13,19% (барбарис), содержание витамина С составило 4,35 мг/100 г в груше и 491,74 мг / 100г в барбарисе. Минимальное количество золы содержится в диких яблоках (0,30%), максимальное – в шиповнике (1,98%). Среди всех исследованных образцов шиповник содержит самое высокое количество полифенолов от 813 до 907 мг GAE /кг, за ним следует барбарис, который содержит от 683 до 810 мг GAE/кг; самое низкое содержание полифенолов было обнаружено в дикой груше (403 мг GAE /кг). Разницы значений между группами (место сбора Арстанбап и Кызыл-Ункур) были статистически незначимы.

### **Выводы**

Дана оценка питательным и помологическим характеристикам диких яблок, груши, шиповника и барбариса, которые произрастают в орехово-плодовых лесах Кыргызстана. Результаты сопоставлений со значениями культурных сортов, показывают, что плоды дикой яблони и груши, собранные в лесу, не могут конкурировать с культурными фруктами. Физические свойства дикой яблони и груши, а именно их

размер и вес, являются существенным ограничением для их потребления в свежем виде.

**Таблица 1. Пищевая ценность диких фруктов и ягод**

Образцы	MSA	MSKU	PPA	RCA	RCKU	BOA	BOKU
Содержание влаги, г / 100 г	82,48	80,79	70,18	70,38	66,06	58,86	58,86
SD, ±	0,10	0,29	0,11	0,29	0,20	0,00	0,25
Редуцирующие сахара, г / 100 г	7,91	7,14	9,30	10,45	8,69	8,72	6,42
SD, ±	0,05	0,12	0,02	0,08	0,28	0,00	0,05
pH	3,88	3,89	4,33	4,27	4,36	3,07	3,25
Титруемая кислотность, %	0,48	0,68	0,48	0,61	0,75	1,87	2,56
Витамин С, мг / 100 г	4,72	6,89	4,35	467,16	491,47	488,62	491,74
SD, ±	0,32	0,52	0,31	6,62	6,19	1,60	5,95
Общее содержание полифенолов, мг GAE / 100 г	439 0,02	476 0,01	403 0,01	907 0,02	813 0,01	683 0,01	891 0,02
Содержание пищевых волокон, г / 100 г	1,99	1,77	8,76	4,08	5,21	4,48	5,30
SD, ±	0,11	0,06	0,18	0,55	0,50	0,37	1,02
Зольность, г / 100 г	0,31	0,42	0,68	1,98	1,95	-	1,86
SD, ±	0,01	0,02	0,03	0,06	0,04	-	0,13

В таблице даны средние значения показателей трех параллельных измерений, SD – стандартное отклонение, MS- *Malus sieversii* var. *Kirghisorum*, PP- *Pyrus pyraeaster*, RC- *Roza Canina*, BO- *berberis Obolonga*, A- *Arslanbap*, KU- *Kyzyl Unkur*

Тем не менее, груша характеризуется высоким содержанием пищевых волокон, что открывает многообещающую промышленную перспективу для производства пищевых волокон. Все изученные фрукты и ягоды могут служить хорошим источником биологически активных веществ в рационе человека. Барбарис и шиповник обладают высоким количеством полифенолов и витамина С, тем самым являются полезными средствами против авитаминоза и наилучшим сырьем для производства функциональной пищи.

### **Благодарности**

Исследование выполнено за счет гранта Министерства образования и науки Германии (BMBF) (проект No 01DK17016 17).

### **Список литературы**

1. Асыкулов Т. Состояние орехово-плодовых лесов Кыргызстана [Текст] / Т. Асыкулов, Н. Чодонова // Наука и новые технологии – 2015 – № 10 – С. 4-7.
2. Шалпыков К.Т. Современное состояние генетических ресурсов диких сородичей культурных растений в орехово-плодовых лесах южного Кыргызстана [Текст] / Шалпыков К.Т., Долотбаков А.К., Бейшенбеков М.А., Турдиева М.К. // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада – 2017– № 144-1 – С. 75-80.
3. Бикиров Ш.Б. Сохранение и восстановление орехово-плодовых лесов [Текст] / Ш.Б. Бикиров, С.А. Джумабаева // Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия плодовых культур и их диких сородичей // Вестник КНАУ – 2011. – № 2 (20) – С. 102 – 105.
4. Султанова Б.А. Определение физико-химических показателей и общего количества полифенолов темно-красной дикорастущей алычи (*Prunus divaricata*) / Б.А. Султанова, Ж. Т. Исакова, Ж.Н. Сманалиева // Известия Вузов Кыргызстана – 2018 – №1 – С. 27-30.
5. Джурупова Б. К. Совершенствование технологии производства функционального продукта из дикорастущего сырья республики Киргизия [Text] / Б.К. Джурупова, Ж.Н. Сманалиева // Хранение и переработка сельхозсырья – 2016 – № 9 – С. 36-39.
6. AOAC Official methods of analysis of AOAC International [Text] - In: Horwitz W, Latimer G.W. Jr. (Eds) – 2011 – 18<sup>th</sup> Edition, Revision 4, AOAC International, Gaithersburg, Maryland, USA
7. Kalt W. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics and anthocyanins after fresh storage of small fruits [Text] / Kalt W. Forney C.F., Martin A., Prior R.L. // Journal of Agriculture and Food Chemistry – 1999– №47– P. 4638-4644.

8. Waterhouse L. Determination of total phenolic. [Text] / L. Waterhouse // Current Protocols in Food Analytical Chemistry – 2002 – № 6 (2) – P. II.1.1-11.1.8

Для контакта с авторами:  
e-mail: 236amila.smanalieva@gmail.com

УДК 663.1

DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-236-242

## БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ КАРОТИНОИДНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Соколова Е.Н., канд. биол. наук,  
Борщева Ю.А., канд. техн. наук,  
Лакоза О.С., инженер,  
Серба Е.М., доктор биол. наук, профессор РАН  
ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,  
Москва

**Аннотация:** На основе методов многоступенчатой селекции получен новый штамм-продуцент кормового белка и каротиноидов. Разработана биотехнология получения белково-витаминных кормопродуктов на основе микробной конверсии вторичных сырьевых ресурсов, способствующая утилизации отходов АПК, а также экономически целесообразному получению кормов, оказывающих положительное влияние на организм животных и птиц.

**Ключевые слова:** каротиноидные дрожжи, кормопродукты, вторичные сырьевые ресурсы, зерновая барда, отруби

В последние годы животноводство и птицеводство, как неотъемлемая часть агропромышленного комплекса России, занимают все более высокие позиции. Численность поголовья растет, вместе с ним растет и потребление кормов. Однако отечественное кормопроизводство не покрывает всех потребностей данного сегмента. Импорт различных добавок и премиксов ежегодно увеличивается. Повсеместно ведутся поиски новых источников кормового белка и БАВ [1-3].

Кормовой микробный белок (кормовые дрожжи) - это сухая концентрированная биомасса дрожжевых клеток, специально выращиваемая на корм сельскохозяйственным животным, птице, пушным зверям, рыбе. Использование микробного белка улучшает качество кормов и способствует повышению производительности в животноводстве [4].

Быстрый рост и способность эффективно использовать питательные вещества вторичных сырьевых ресурсов для накопления целевых компонентов в своей биомассе делают дрожжи перспективным источником полноценного кормового белка, а поиск штамма-продуцента и исследование возможности повышения его биосинтетической способности посредством индуцированного мутагенеза является актуальной задачей.

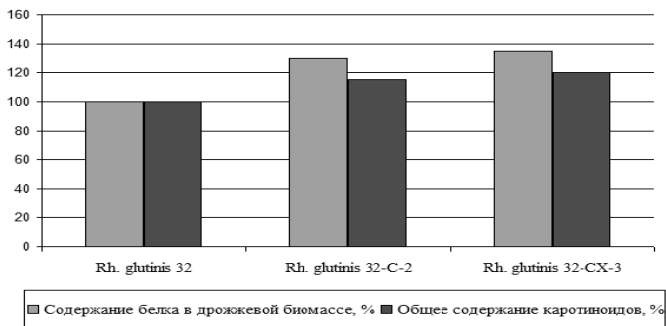
### **Материалы и методы**

Объектами исследования служили штаммы каротиноидных дрожжей из коллекции культур ВНИИ пищевой биотехнологии.

Для получения посевного материала штаммы дрожжей культивировали при температуре 34°C, 24 часа. Далее проводили культивирование дрожжей в качалочных колбах Эрленмейера, объем питательной среды 100 см<sup>3</sup>. Параметры культивирования микроорганизмов: 72 часа, температура 30°C, 220 об/мин. Количество остаточных сахаров определяли с использованием метода Шомоди - Нельсона. Количественное содержание белка в полученных образцах дрожжевой биомассы определяли по методу Кьельдаля. Для определения накопления биомассы клеток каротиноидных дрожжей проводили центрифугирование при 5000 об/мин в течение 10 минут, фугат сливали, а осадок взвешивали на аналитических весах. Общее содержание каротиноидов определяли в пигментном растворе ДМСО с помощью спектрофотометра при длине волны 501 нм.

### **Результаты и обсуждение**

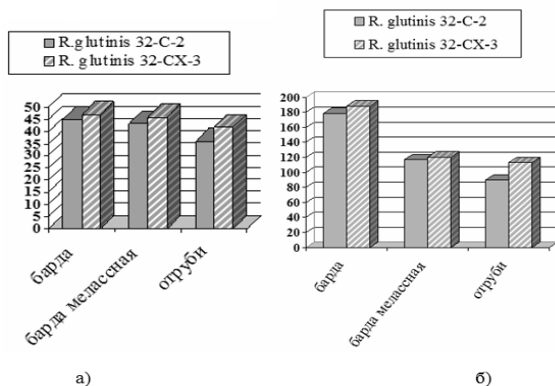
Путем ступенчатого мутагенеза с применением мутагенов химической и физической природы получен новый штамм *Rhodotorula glutinis* 32-СХ-3 с повышенной биосинтетической способностью в отношении белка и каротиноидов (рис. 1).



**Рисунок 1** - Биохимические показатели исходного и мутантных штаммов

Повышение относительно исходного штамма *R. glutinis* 32 по содержанию белка и каротиноидов составило у штамма после химического мутагенеза 28,5% и 16,4%, после физического мутагенеза 30% и 19,79% соответственно.

Далее осуществлялся подбор состава ферментационных сред с включением различных отходов спиртового производства (зерновая барда, мелассная барда, пшеничные отруби) для культивирования штаммов *Rhodotorula glutinis* 32-C-2 и 32-CX-3 (рис. 2).



**Рисунок 2** – Показатели штаммов *R. glutinis* 32-C-2 и *Rh. glutinis* 32-CX-3 при культивировании на средах с ВСР:

а) протеин, % на а.с.в., б) продуктивность дрожжей, г/дм<sup>3</sup> а.с.в.

В результате культивирования штаммов *Rh. glutinis* 32-C-2 и *Rh. glutinis* 32-CX-3 на средах, содержащих послеспиртовую зерновую барду, меласную барду и пшеничные отруби отмечено, что процентное содержание сырого протеина в биомассе штамма полученного после физического мутагенеза выше, чем у штамма, полученного после химического мутагенеза. При этом наибольший показатель по белку наблюдался на среде с послеспиртовой бардой – 47,06%, что на 4,5% превышало данный показатель штамма *Rh. glutinis* 32-C-2 (рис. 2а).

При этом продуктивность полученного мутантного штамма на барде была выше, чем на других средах и составила 188,2 г/дм<sup>3</sup> а.с.в. (рис. 2б).

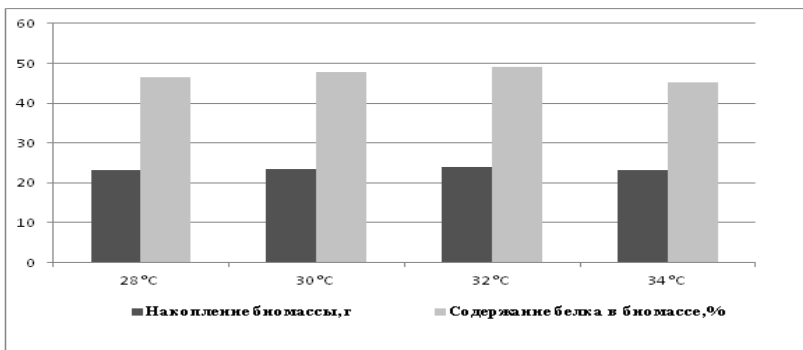
Таким образом, дальнейшие исследования по подбору условий культивирования нового мутантного штамма проводили на среде, содержащей зерновую послеспиртовую барду.

Для выявления оптимальной длительности культивирования нового мутантного штамма на среде с зерновой бардой каждые сутки проводили отбор проб из глубинной культуры и анализировали по показателям накопления биомассы и содержания белковых веществ.

На вторые сутки роста культуры показатели по накоплению биомассы и белка были максимальны и составили 29,36 г и 51,1 % соответственно.

На следующем этапе работы подбирали температурный режим для культивирования мутантного штамма *Rhodotorula glutinis* 32-CX-3 (рис. 3).

В результате культивирования установлено, что при температуре 32°C накопление биомассы и содержание сырого протеина составляет 23,87 г и 49,0 % соответственно и превышает данные показатели при других температурных режимах.



**Рисунок 3** – Зависимость биосинтетической способности штамма *Rhodotorula glutinis* 32-CX-3 от температуры культивирования

По результатам проведенной работы были установлены оптимальные параметры для культивирования нового мутантного штамма *Rhodotorula glutinis* 32-CX-3 на подобранной среде, содержащей после-спиртовую зерновую барду. Температура культивирования составила 32°C, длительность - 48 часов.

С целью наработки опытной партии белково-витаминной добавки штамм *Rhodotorula glutinis* 32-CX-3 культивировали глубинным способом при выбранных условиях.

В полученном кормопродукте был исследован аминокислотный состав и выявлено наличие всех незаменимых аминокислот от 3,9 до 37,8 мг/г продукта (общее содержание 130,54 мг/г).

В белково-витаминной добавке были определены физико-химические показатели на соответствие ГОСТ Р 55301-2012 «Дрожжи кормовые из зерновой барды» (табл. 1).

Показано, что полученная белково-витаминная добавка по физико-химическим характеристикам соответствует требованиям, предъявляемым к кормовым дрожжам, и позволит получить с аналогичного объема барды (7 % сухих веществ) 7,05 тонн сухих кормовых дрожжей вместо 6,3 тонн по существующей технологии.



**Таблица 1** – Физико-химические показатели белково-витаминной добавки на основе штамма *Rhodotorula glutinis* 32-СХ-3

Показатели	Значения по ГОСТ 20083-74 «Дрожжи кормовые»	Белково-витаминная добавка
Массовая доля влаги, %, не более	10,0	9,8
Массовая доля сырого протеина, % не менее	44,0	52,2
Массовая доля золы, % не более	10,0	5,24
Наличие живых клеток продуцента	Не допускается	Отсутствуют

Таким образом, разработанная биотехнология позволит получать конкурентоспособные белково-витаминные кормопродукты на основе нового высокопродуктивного штамма микроорганизмов и обеспечить импортозамещение. Вовлечение в такое производство ВСП перерабатывающих отраслей АПК делает разрабатываемую биотехнологию социально и экономически целесообразной, способной снизить техногенное воздействие производств на окружающую среду и повысить продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц.

*НИР по подготовке рукописи проведена за счет субсидии на выполнение госзадания в рамках Программы научных исследований государственных академий наук на 2019-2021 годы (тема № 0529-2019-0066).*

### **Литература**

1. *Артюхова С.И.* Биотехнология новых форм каротиноидных препаратов на основе микробного синтеза // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность – 2013. – №3. – С. 4-6
2. *Серба Е.М.* Получение биологически активных добавок на основе обогащенной дрожжевой биомассы / Е.М. Серба, Е.Н. Соколова, Н.А. Фурсова, Г.С. Волкова, Ю.А. Борщева, Е.И. Курбатова, Е.В. Куксова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. - № 2. – С. 74-79
3. *Волкова Г.С.* Разработка и внедрение биотехнологии обогащенных белковых кормовых продуктов в условиях современного кормопроизводства /Г.С. Волкова, Е.В. Куксова // Пищевая промышленность.-2012.-№7.- С.5-9

4. *Парамонов И.Е.* Культивирование дрожжей - продуцентов кормового белка на соке сахарного сорго // Биотехнология. Технология и практика. -2012. -№ 4. - С. 20-24

Для контакта с авторами:  
8-495-362-45-72; e-mail: serbae@mail.ru

УДК 637.5, 579.67

DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-242-245

## **БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БИОПЛЕНКИ, КАК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Соколова О. В., канд. техн. наук,  
Юшина Ю. К., канд. техн. наук.  
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

**Аннотация:** Из куриного филе на подложке были выделены микроорганизмы *Listeria monocytogenes*. Доказано, что выделенные изоляты обладают свойством образовывать биопленки. Условное количество продуцируемых биопленок было определено методом фотометрии при длинах волн 492 и 540 нм.

**Ключевые слова:** биопленки, мясо, мясо птицы, бактериальный матрикс, фотометрия

В настоящее время исследования всего мира в области пищи направлены на получение широкого ассортиментного ряда продукции, отвечающей самым высоким требованиям безопасности. Самой существенной проблемой пищевой отрасли является прогрессирующая антибиотикорезистентность микроорганизмов, в том числе патогенных. Зачастую, антибиотикорезистентность сопряжена с устойчивостью к дезинфицирующим средствам и воздействиям.

Причиной данного явления в последние годы называют образование бактериальных биологических пленок на поверхностях.

Микроорганизмы, находясь в планктонном состоянии, способны прикрепляться к биотическим и абиотическим поверхностям, и, продуцируя экзополисахариды, с одновременным делением клетки, образо-

вывать устойчивые объединения, называемые биопленками или бактериальным матриксом. Бактериологи всего мира сходятся во мнении, что именно биопленки являются нормальным состоянием жизни бактерий, а не планктонное состояние, как считалось ранее.

Среди микроорганизмов, выявляемых в пищевых продуктах и полуфабрикатах, также часто встречаются биопленкообразующие, важнейшими из которых являются сальмонеллы, стафилококки, листерии, кампилобактерии и проч.

Цикл жизни любого биопленкообразующего микроорганизма описывают пятью стадиями: адгезия (обратимое прикрепление к поверхности), закрепление (необратимое прикрепление к поверхности), формирование биопленки, созревание биопленки (фаза активного роста), дисперсия (самопроизвольное разрушение биопленки с высвобождением планктонных клеток). [1]

Для пищевой отрасли биопленки представляют существенную угрозу в связи с их широким распространением и сложностью идентификации. В настоящее время существуют подходы к определению биопленкообразующей способности конкретных изолятов. Наиболее распространен метод, основанный на фотометрическом исследовании окрашенных растворов-элюентов. Принципиально данный подход впервые был описан Кристенсенем в 1985 г для определения биопленкообразования стафилококков. [2].

Одними из наиболее опасных микроорганизмов для мясной и птицеперерабатывающей отрасли являются микроорганизмы рода *Listeria*, относящиеся к психрофильным микроорганизмам, способным расти и развиваться в широком диапазоне температур. В рамках настоящего исследования представляло интерес изучение интенсивности роста культур и образования биопленок при различных температурах.

В качестве объекта исследования были использованы филе куриной грудки на подложке и выделенные из нее микроорганизмы рода *Listeria*. Выделение листерий проводили в соответствии с ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*». В результате исследования были выделены 6 изолятов бактерий рода *Listeria*, в том числе 5 изолятов *Listeria monocytogenes*.

Была предложена рабочая гипотеза, что выделенные *Listeria monocytogenes* существуют в виде биопленок на поверхности мяса птицы. Для подтверждения рабочей гипотезы было проведено исследование биопленкообразующей способности выделенных культур.

Методика проведения исследований основывалась на фотометрическом определении оптической плотности спиртовых элюентов ани-

линовых красителей. Для получения спиртовых элюентов полученные микроорганизмы культивировали в питательном триптон-соевом бульоне. После окончания культивирования планктонные клетки удаляли, а презумптивные био пленки окрашивали анилиновым красителем, затем удаляли краситель и получали спиртовой элюент. Плотность элюента отражает условное количество био пленки, сформированной в процессе инкубации исследуемого изолята. Для исключения погрешности измерения, связанной с шероховатостью посуды, параллельно были исследованы контрольные холостые пробы. Для формирования холостой пробы, инкубированию подвергали стерильный триптон-соевый бульон.

В работах, проведенных нами ранее [3], доказано, что наиболее целесообразно исследование оптических плотностей элюентов с использованием светофильтров с длиной волны 492 и 540 нм. В работе использован фотометр КФК-3 с регулируемыми светофильтрами.

Полученные данные измерений представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Оптическая плотность полученных элюентов

Условное наименование образцов	Оптическая плотность при длине волны	
	492 нм	540 нм
Филе № 1	0,063	0,302
Филе № 2	0,039	0,176
Филе № 3	0,052	0,247
Филе № 4	0,056	0,248
Филе № 5	0,029	0,172
Контроль (холостая проба)	0,017	0,131

Для определения условного количества био пленок из полученных данных оптической плотности элюентов экспериментальных образцов вычли значения оптической плотности элюентов холостой пробы. Полученные результаты вычислений отражают условное количество био пленки для каждого исследованного изолята. Результаты вычислений представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Условное количество био пленки в исследуемых образцах

Условное наименование образцов	Оптическая плотность при длине волны	
	492 нм	540 нм
Филе № 1	0,046	0,171
Филе № 2	0,022	0,045
Филе № 3	0,035	0,116
Филе № 4	0,039	0,117
Филе № 5	0,012	0,041

Анализ полученных результатов показывает, что все выделенные из образцов филе куриной грудки изоляты *Listeria monocytogenes* обладают био пленкообразующей способностью. При этом наиболее сильную био пленку образовывали листерии, выделенные из образцов «Филе №1» и «Филе №4».

#### Заключение

Био пленкообразующие бактерии способны колонизировать абиотические поверхности при контакте. В связи с этим образование бактериальных био пленок может наносить существенный вред птицеперерабатывающему предприятию, понижая безопасность изготавливаемых полуфабрикатов. Исследование бактериальной флоры сырья и материалов, а также тщательный микробиологический контроль предприятия после мойки и дезинфекции позволит снизить контаминацию микроорганизмами и предотвратить распространение био пленок.

#### Список использованной литературы

1. Monroe D. Looking for chinks in the armor of bacterial biofilms.// PLoS Biology. - 2007. - №5 (11). – P. 2458-2461
2. Christensen Gordon D. Adherence of coagulase-negative staphylococci to plastic tissue culture plates: a quantitative model for the adherence of staphylococci to medical devices./ Christensen Gordon D., Simpson A. at al. // Journal of clinical microbiology. – 1985. - vol. 22. - №6. – P. 996-1006
3. Соколова О.В. Фотометрическое исследование количества био пленок *Listeria monocytogenes*./Соколова О.В., Юшина Ю.К./XI Международная научная конференция студентов и аспирантов "Техника и технология пищевых производств": материалы конференции (18-19 апреля 2019, г. Могилев), Республика Беларусь, Могилев, 2019

#### Контакты с авторами:

e-mail: o.sokolova@fncps.ru

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ И ИХ КОМПОНЕНТОВ. ВНЕДРЕНИЕ ЕЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Стефанова И.Л., д-р техн. наук,  
Шахназарова Л.В., канд. техн. наук,  
Клименкова А.Ю.

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ВНИИПП)

**Аннотация:** В статье представлены данные о функциональных свойствах яиц, об их значении в питании человека. Приведена информация о новых продуктах глубокой переработки яйца. Обоснована возможность производства полуфабрикатов с высокой долей яйца.

**Ключевые слова:** куриные яйца, яйцепродукты, функциональные пищевые продукты, полуфабрикаты, химический состав, антигенность

Концепция здорового питания предполагает сокращение потребления пищевых продуктов, способствующих возникновению хронических алиментарно-зависимых заболеваний. Соответственно для повышения эффективности вклада алиментарного фактора в сохранение и улучшение состояния здоровья населения целесообразно развитие новых пищевых технологий, направленных на модификацию пищевого сырья, то есть на создание расширенного ассортимента функциональных пищевых продуктов (ФПП).

Перспективным и даже уникальным источником пищевого сырья с высокой биологической ценностью для производства ФПП являются куриные яйца. Куриное яйцо является природным функциональным пищевым продуктом массового потребления, поскольку повсеместно и регулярно используется в питании всех слоев населения. Яйцо птицы – уникальный источник различных веществ высокой биологической и пищевой ценности, в первую очередь благодаря значительному содержанию сбалансированного по аминокислотному профилю белка, являющегося эталоном белка, принятому ФАО ВОЗ. Яйца представляют

собой высококачественный и относительно недорогой продукт, содержащий также полноценный липидный комплекс, широкий спектр макро- и микроэлементов, витаминов. Средний химический состав съедобного яйца одного вида птицы примерно одинаков, хотя его колебания обычно довольно значительны, поскольку зависят от рациона несушек (что особенно характерно для липидной фракции). В настоящее время многие специалисты по питанию не считают необходимым строго ограничивать потребление яиц, они скорее склонны пропагандировать их систематическое включение в рационы, доказывая их важную роль в здоровом и сбалансированном питании [1-5].

Яйца содержат в своем составе многие биологически активные соединения, в том числе обладающие антимикробными, иммуномодулирующими, антиоксидантными, антиканцерогенными, гипотензивными и другими свойствами [6].

В состав яичного белка входят простые (овальбумин, овоглобулин) и сложные белки – гликопротеиды или мукопротеиды (овомукоид и овомуцин).

Основными протеинами яичного белка являются овальбумин (54%), овотрансферрин (12%), овомукоид (11%), лизоцим (3,5%) и овомуцин (3,5%). К минорным протеинам относятся авидин (0,05%), цистатин (0,05%), овомакроглобулин (0,5%), овофлавопротеин (0,8%), овогликопротеин (1,0%) и овоингибитор (1,5%) [6].

Исследования показали, что яйца обладают высоким насыщающим эффектом. Способствуют контролю потребления пищевых продуктов и поддержанию «здорового» веса тела. Уникальным качеством яиц является содержание в них высококачественного белка, который легко переваривается и хорошо усваивается, что важно для геронтологического питания. Они богаты белком, обладающим качествами, необходимыми для оптимального роста и развития плода, при этом снижается риск рождения маловесных младенцев [7, 8].

Яйцо характеризуется чрезвычайно высокой, одной из самых высоких, плотностью питательных веществ, потребление яиц способствует быстрому насыщению на длительный промежуток времени и, таким образом, помогает поддержанию веса. Антиоксиданты, содержащиеся в яичном желтке, могут задерживать развитие возрастной дегенерации желтого пятна – заболевания глаз, приводящего к слепоте [9].

Профессор Вильгельм Виндиш назвал яйца «минеральным коктейлем», содержащим все необходимые человеку макро- и микроэлементы в нужных количествах [8]. В яйцах преобладают жирорастворимые витамины А, D и E, которые концентрируются в желтке. В этих про-

дуктах немало также минеральных элементов, прежде всего фосфора, серы, железа и цинка.

В состав желтка входят сложные белки – фосфопротеиды: вителлин, ливитин и фосфофитин.

Яйца являются прекрасным источником холина, который участвует во многих функциях организма, в том числе в функциях мозга и нервной системы, в транспортировке питательных веществ, в функционировании каждой клетки организма. В 1998 г. был установлен оптимальный уровень потребления в пищу холина. Особенно важно потребление холина для беременных и кормящих женщин, т.к. доказано, что холин оказывает значительное влияние на развитие головного и спинного мозга плода и младенцев, а также на долговременную память и функции обучения. Доказано также, что потребление холина связано с понижением риска дефектов нервной трубки, даже при достаточном содержании фолата в рационе.

Исследования показали, что высокое содержание холина в рационе матери способствует задержке развития возрастной потери памяти у потомства. Исследованиями выявлено, что риск развития рака груди на 24 % ниже у женщин, получающих с пищей большое количество холина. Необходимо отметить, что это справедливо также в отношении потребления яиц.

Доказано, что холин играет важную роль в снижении содержания гомоцистеина в крови – соединения, связанного с риском хронического воспаления и способствующего возникновению сердечно-сосудистых заболеваний и инфаркта. Доказано, что разумное потребление яиц также связано со снижением риска инфаркта [8].

По мнению специалистов, лецитин является одновременно лекарством и пищевым компонентом. Поэтому он может быть использован в самых различных целях, не вызывая практически никаких побочных эффектов. Редким исключением является аллергия или расстройство желудка вследствие индивидуальной непереносимости.

Лецитин – это комплекс эссенциальных фосфолипидов (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилинозит). Фосфатидилхолин можно назвать основным фосфолипидом лецитина, содержание которого составляет в нем около 50 %. Остальная часть приходится на фосфатидилэтаноламин, фосфатидилинозит и их производные. Они составляют основу клеточных мембран. Наибольшее содержание фосфолипидов в печени и головном мозге. Кроме того, они присутствуют в нервных клетках [10].



Фосфолипиды есть во всех живых клетках, участвуют в транспорте липидов из печени в другие органы и ткани, в жировом метаболизме, в построении нервной ткани, печени, входят в состав мембран всех клеток человеческого организма [11].

Значительное количество лецитина содержится в яйцах. Еще в 1891 г. лецитин назвали «печью, в которой сгорает жир тела». Он составляет частицы жира (микроскопические в крови здоровых людей, но «гигантские» у людей с сердечными заболеваниями или предрасположенных к ним) расщепляться на мельчайшие частички, которые легко проходят сквозь стенки артерий, также способствует секреции различных гормонов, в том числе и половых. Кроме того, лецитин выполняет и много другой работы – помогает проникновению различных веществ сквозь клеточную мембрану, способствует умственной активности, транспортирует жирные кислоты, предотвращает накопление в крови слишком большого количества кислот и щелочей.

Лецитин укрепляет память, улучшает внимание и повышает восприимчивость у детей, особенно трудно поддающихся обучению. Применение лецитина для восстановления нервных тканей не дает нежелательных эффектов, в то время как другие препараты могут оказывать побочное действие. Составная часть лецитина – фосфатидилхолин, в присутствии витамина В<sub>5</sub> (пантотеновой кислоты) превращается в ацетилхолин (АЦХ) – один из наиболее распространенных в мозге нейромедиаторов. АЦХ активизирует и ускоряет интеллектуальную деятельность человека, его работоспособность, способствует формированию и сохранению памяти. Лецитин, как таковой, является основным питательным веществом для нервов, составляя 17 % всей нервной системы, является основным компонентом в образовании миелина. Он способствует усвоению витаминов (до 100 %), особенно жирорастворимых, таких как витамины А, D, E, K. Прием лецитина способствует лечению некоторых кожных болезней (например, псориаза).

Фосфолипиды являются прекрасным «растворителем» для холестерина. На этом и основано их применение в лечении атеросклероза. Как указывает Буланов Ю.Б., одна молекула фосфолипида может связать 3 молекулы холестерина и вывести их из организма, причем фосфолипиды способны извлекать холестерин как из атеросклеротических бляшек, так и из клеточных мембран в случае холестериноза.

Фосфолипиды могут воздействовать на атеросклеротический процесс и опосредованно. Попадая в кровь, молекулы фосфолипидов способны соединяться с альфа-липопротеидами. Такой комплекс удаляет

из холестериновой бляшки на 50 % больше холестерина, чем без фосфолипидной «добавки».

### ***Гелеобразующие свойства белка и желтка яиц***

Процесс гелеобразования протеинов яйца вполне удовлетворительно описывается моделью теплового желирования белков глобулярной структуры [12]. В этой модели гелеобразование рассматривается как двухстадийный процесс, последовательно включающий денатурацию и агрегирование, согласно схеме: нативный протеин → денатурированный протеин (длинные цепи) → агрегированный протеин (ассоциированная сетка).

Денатурация – это процесс, при котором протеин или полипептид трансформируется из упорядоченного в разупорядоченное состояние без разрыва ковалентных связей, или как любой процесс, за исключением химической модификации, без разрыва пептидных связей, который вызывает изменение «нативной» *in vivo* трехмерной структуры белка, включает взаимодействия протеин-растворитель и приводит к изменению физических свойств, таких как снижение растворимости протеина. Белок куриного яйца представляет собой концентрированный раствор протеинов, который при тепловой денатурации образует студень, удерживающий всю оставшуюся в нем воду. Отметим, что для разрыва водородных связей и развертывания цепей необходимо присутствие воды, проникающей в пространство между складками цепей. В отсутствие воды нагревание даже до 100°C не вызывает денатурации [13].

Следствием денатурации являются очень важные изменения свойств белков. Прежде всего они теряют способность к гидратации, водная защитная оболочка вокруг глобул исчезает, они соединяются вместе, укрупняются и теряют растворимость. Процесс этот называют свертыванием.

Свертывание яичного белка протекает следующим образом:

45-50°C – заметных изменений не наблюдается;

50-55°C – появляются местные помутнения;

55-60°C – помутнение распространяется на весь белок;

60-65°C – белок заметно густеет;

65-70°C – появляется студнеобразная нежная масса;

70-86°C – образуется гель, сохраняющий форму;

85-90°C – гель постепенно уплотняется.

Таким образом, при нагревании яиц в первую очередь изменения претерпевают входящие в их состав белки. Благодаря тепловой денатурации белковых веществ при 50-55°C в прозрачной массе образуются

местные помутнения, которые постепенно распространяются, и при 65°C уже вся масса белка густеет, а при 75°C он превращается в сплошную непрозрачную массу очень нежной консистенции. При 80°C получается гель, который уже сохраняет форму, а при дальнейшем нагревании (выше 85°C) становится все более и более плотным. Степень уплотнения белкового геля зависит от продолжительности нагревания. Так, длительное хранение белка при 95°C вызывает постепенное уплотнение геля без дальнейшего повышения температуры [14].

Если концентрация белков была небольшая, то свернувшиеся белки образуют хлопья. Если же концентрация белков была высокой, то при денатурации образуется сплошной сгусток, что и происходит при варке яиц.

Отдельный интерес в технологическом плане представляет влияние поваренной соли на денатурацию яичного белка.

Таким образом, на первой стадии гелеобразования происходит разворачивание «свернутых» макромолекул глобулярных протеинов с образованием денатурированных протеинов и высвобождением их гидрофобной «внутренней» структуры (экспозицией гидрофобных аминокислотных остатков).

На второй стадии гелеобразования (агрегации) макромолекулы денатурированных протеинов взаимодействуют между собой с образованием еще более высокомолекулярных агрегатов, которые, в свою очередь, тоже взаимодействуют между собой, что, в конечном итоге, приводит к образованию трехмерной структуры геля [15].

В настоящее время яйца у нас в стране поступают в продажу, в основном, в скорлупе. В переработанном виде реализуется около 10 % яиц, в то время как в странах Западной Европы и в США свыше 40 % яиц реализуется в переработанном виде. Готовых продуктов и полуфабрикатов из яиц производится крайне мало. Выпускают смеси для омлетов, в том числе с наполнителями и обогащенные различными функциональными ингредиентами, замороженные готовые к употреблению омлеты, в том числе с пряными травами, овощами, мясными ингредиентами, вареные и маринованные яйца в консервированном виде, а также пастеризованные вареные яйца в заливке, которые поставляют в рестораны, иногда в школы, буфеты. Производят полуфабрикаты для салатов. Также разработаны рулеты из яиц и еще незначительное количество других наименований продуктов. Но объемы выпускаемых продуктов из яиц крайне незначительны. В связи с этим разработка и внедрение новых видов продуктов и технологий их производства весьма актуальна.

Основываясь на способности протеинов яиц к гелеобразованию нами разработана технология и ассортимент коагулированных продуктов из белка, желтка и меланжа.

Коагуляция белка, желтка и меланжа осуществлялась путем легкого гидролиза, совмещенного с тепловой обработкой яичных компонентов.

Для приготовления яичного белкового продукта отделяют от желтка белок, белковую часть перемешивают, регулируют рН белковой смеси введением раствора органической кислоты и нагревают при перемешивании до коагуляции. Затем скоагулированный белок отделяют от выделившейся сыворотки. Были установлены термограммы, которые подтвердили температуру и продолжительность процесса. Установлено, что от уровня температуры, до которой ведут коагуляцию, зависит выход готового продукта.

По выбранным режимам были выработаны продукты из яичного белка – зерненный яичный белок, внешний вид и вкус которого похож на творог или продукт типа сыра, желтковая паста, зерненный яичный меланж. В зависимости от режимов тепловой обработки можно получать продукты различной структуры, например, из яичного белка – типа творога или сыра адыгейского, яичного желтка – типа рулета и многие другие.

На основе этих продуктов разработан ассортимент яйцепродуктов (рис. 1):

- из коагулированного белка: зерненный белок, зерненный белок с вишней, зерненный белок с курагой (черносливом), зерненный белок со сливками, зерненный белок в шоколаде, продукт типа сыра Адыгейского, продукт типа сыра с маслинами, продукт типа сыра с зеленью;
- из коагулированного желтка: продукт (паштет) желтковый с маслинами, продукт (паштет) желтковый с перцем болгарским и многие другие;
- из коагулированного меланжа: продукт (паштет) яичный с маслинами, продукт (паштет) яичный с перцем болгарским, масло яичное селедочное, икорное, с овощами и др.



Рис. 1. Ассортимент коагулированных яичных продуктов

Качественные показатели полученных продуктов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Состав коагулированных яичных продуктов

Наименование параметра	Вид яичного продукта			
	Меланж зерненный	Зерненный белок	Желтковая паста	Яичный продукт типа сыра
Массовая доля влаги, %	74,5	84,3	60,5	78,4
Массовая доля белка, %	13,4	14,9	12,7	18,1
Массовая доля жира, %	10,2	менее 0,1	23,7	менее 0,1
Калий, мг/кг	1512,5	1660,0	1534,0	1761,0
Кальций, мг/кг	204,4	58,2	702,0	114,0
Натрий, мг/кг	3117,0	2426,0	2867,0	4742,0
Железо, мг/кг	20,5	0,57	50,2	0,82
Магний, мг/кг	135,0	165,4	123,3	180,0
Фосфор, мг/кг	198,0	27,8	348,2	24,7
Свинец, мг/кг	-	0,32	0,25	-
Кадмий, мг/кг	-	менее 0,1	менее 0,1	-
Ртуть, мг/кг	-	менее 0,1	менее 0,1	-

Так как яичный белок относится к продуктам с высокой степенью аллергенности, совместно с ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» был проведен сравнительный анализ содержания антигенных структур интактного овальбумина в исходном белке и коагулированном яичном белке. Результаты иммуноферментного тестирования свидетельствовали, что антигенность овальбумина исходного белка составила 33,0% относительно стандарта интактного овальбумина, антигенность которого принята за 100%. Тепловое воздействие в сочетании с подкислением белкового раствора привело к снижению этого показателя в коагулированном яичном белке до 2,17%.

Яйца и яйцепродукты широко используются в мясной и птицеперерабатывающей промышленности в производстве полуфабрикатов, колбасных и кулинарных изделий. В среднем уровень введения яиц (меланжа) составляет 5 %. Увеличение доли яичной массы в рецептурах затрудняет формование продуктов в связи с жидкой консистенцией яиц. В 90-х годах были разработаны продукты (колбасы и полуфабрикаты) с повышенной долей яиц в рецептуре (Гоноцкий В.А., Махонина В.Н., Стефанова И.Л. и др.) [16, 17]. Однако для обеспечения стабильности при формовании в рецептуру продукта приходилось вводить дополнительные структурообразующие компоненты.

Для изучения возможности замены мяса птицы на коагулированные яйцепродукты (белок, желток и меланж), были выработаны образцы полуфабрикатов из белого мяса птицы и кускового мяса (с целой тушки), в которые последовательно взамен мяса вносили 5, 10, 15, 20, 25 % коагулированных яйцепродуктов. Контролем служили котлеты из мяса цыплят.

При проведении органолептической оценки полуфабрикатов было установлено, что наивысший балл (средняя на 1,0 балл выше, чем у контроля) получили опытные образцы с введением до 20 % коагулированных яйцепродуктов. При введении 25 % яйцепродуктов ощущается выраженный привкус и аромат яйца. Дегустаторами отмечено, что котлеты изготовленные из белого мяса цыплят (контроль) были недостаточно сочными. Введение свинины увеличило сочность продукта, но при этом происходило заметное увеличение массовой доли жира. Введение коагулированного белка, желтка или меланжа придавало продукту ощущение сочности, котлеты были «мягче» и нежнее несмотря на снижение содержания жира в продукте (рис 2).

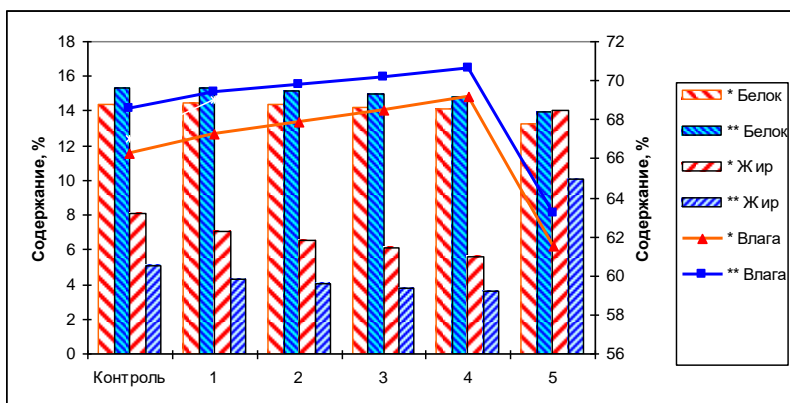


Рис. 2. Изменение состава полуфабрикатов при замене мяса цыплят на коагулированный белок (\* – полуфабрикаты из белого мяса, \*\* – полуфабрикаты из кускового мяса. Замена мяса цыплят на коагулированный белок в количестве 1–5 %, 2–10 %, 3–15 %, 4–20 %. 5 – замена мяса цыплят на свинину 15 %)

Результаты, характеризующие химический состав продуктов, показали, что в полуфабрикатах из белого мяса цыплят с заменой на яичный коагулированный белок массовая доля белка практически не меняется, в то время как массовая доля жира снижается в зависимости от уровня замены мяса в рецептуре. Так, например, содержание жира составляет 28 % при 20 % замене мяса на яичный белок. Соотношение белок÷жир составляет 4÷1, что позволяет отнести полуфабрикаты к высокобелковым низкокалорийным продуктам. Соотношение белок÷жир в полуфабрикатах из кускового мяса имеет ту же тенденцию. При этом опытные полуфабрикаты по органолептическим показателям были аналогичны полуфабрикатам из белого мяса цыплят со свиной жирной.

Аналогичным образом проведена замена мяса птицы на коагулированные желток и меланж. Полученные полуфабрикаты имели высокие органолептические показатели в отношении вкуса, сочности, аромата.

Исследования показали, что при производстве вареных колбасных изделий также возможна замена мяса птицы и мяса убойных животных на коагулированные яйцепродукты.

Экономический эффект при производстве полуфабрикатов с заменой 15–20 % мяса на коагулированные яйцепродукты составляет 9–14 руб./кг продукта.

Представляет большой интерес то, что в спортивном питании в качестве источника белка широко используется жидкий яичный белок. Однако не все могут пить сырой яичный белок в связи с его консистенцией. Используют его также в сухом виде. Разработанный коагулированный белок может быть использован в спортивном питании как источник чистого белка при отсутствии жира и с привычной органолептикой в качестве продуктов для ежедневного питания.

Разработанная технология в настоящее время внедряется на птицефабриках. Так на птицефабрике ЗАО «Русь» создан участок для производства коагулированных яйцепродуктов производительностью 300 кг/час. Выработка коагулированных яйцепродуктов осуществляется на пароконтактном коагуляторе Я6-ФЛП.М, сконструированном и выпущенном ВНИИПП. Выработана опытная партия продуктов (рис. 3).



Рис. 3 Выработка коагулированных продуктов на предприятии

### Литература

1. Clarke P. UK egg sales heading for a record year / PhilipClarke //WorldPoultry.net. – 2015. – November 06.
2. Dellaert B. With eggs, we are sitting on a gold mine /BenDellaert //WorldPoultry.net. – 2015. – November 16.
3. First IENC Symposium to be held at IEC Conference // WorldPoultry.net. – 2014. – August 08.
4. Ruiz B. A thousand ways to prepare eggs /Benjamin Ruiz //WATTAgNet.com. –2015. – August 27.
5. The news of egg production // International Poultry Production. – 2015. –Vol. 23. – No.1.



6. Abeyrathne E.D.N.S. Egg white proteins and their potential use in food processing or as nutraceutical and pharmaceutical agents / E.D.N.S.Abeyrathne, H.Y.Lee, D.U. Ahn// *A review Poultry Science.*–2013. – v. 92–P. 3292–3299.

7. Madeley J. The power of eggs – producers can rise to future challenges // *Poultry International.* – 2010.- Vol. 49.- No.12/- p. 10-11 (цит. по экспресс-информации «Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения. Продукты птицеводства – яйцо.- Ржавки, вып.5 (149).- 2011.- с. 6-7)

8. Donald J. McNamara Eggs: A world of possibilities // *World Poultry.*- 2010 Vol.26.- No. 7/ p. 36-37 (цит. по экспресс-информации «Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения. Продукты птицеводства – яйцо.- Ржавки, вып.5 (149).- 2011.- с.3-5)

9. Eggs:the new Superfood // *World Poultry.net.*- 2010/- 28 April(цит. по экспресс-информации «Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения. Продукты птицеводства – яйцо.- Ржавки, вып.13 (133).- 2010.- с. 12-13)

10. Kates M. *Advan. Lipid Res.* 1970. V. 8. P. 225

11. Hirata F. In: *Phospholipids of the Nervous System.*/ Hirata F., Horrocks I.A., Kanfer J.N., Porcellatti G. (eds)// 1985. Raven Press, New York. V. 11. P. 99.

12. Nys Y. Improving the safety and quality of eggs and egg products: Volume 1: Egg chemistry, production and consumption / Edited by Yves Nys, Maureen Bain and Filip Van Im-merseel// *Woodhead Publishing Limited.*–2011. –P. 602.

13. Gray N. Enzyme processing may offer new textures from egg protein /Nathan Gray//*FoodNavigator.com.*–2015. – May 20.

14. Ruiz B. Debut of cutting edge and healthy egg products in Spain /Benjamin Ruiz //*WATTAgNet.com.* – 2015. – October 14.

15. Clark AH. Globular protein gelation – theory and experiment /AH. Clark, GM. Ka-vanagh, SB. Ross-Murphy // *FoodHydrocolloids.* – 2001.– 15. – P.383-400.

16. Прокушенков П.А., Маковеева А.Л., Стефанова И.Л., Суханов Б.П., Махонина В.Н. Композиция для приготовления мясных изделий Авторское свидетельство СССР № 1667816А1, кл. А 23 L 1/317, опубл 07.08.91.

17. Гоноцкий В.А., Крайняя В.С., Попков В.Н. Технология приготовления яичного паштета// *Сборник научных трудов ВНИИМП* - 1978

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: dp.vniipp@mail.ru

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ СМЕШАННОГО СОСТАВА

Стратонова Н.В., к.т.н  
ФГАНУ «ВНИМИ»

**Аннотация:** Несовершенство организационных механизмов в отношении качества пищевой продукции смешанного сырьевого состава приводит к тому, что на российском рынке имеет место оборот продуктов, к которым не установлены конкретные показатели качества и безопасности. Решение подобных проблем возможно путем разработки системы национальных стандартов, которые послужат методологической базой для реализации положений действующих технических регламентов.

**Ключевые слова:** продукты смешанного состава на молочной основе, система документов, идентификация, безопасность.

Пищевая продукция, находящаяся в обращении на единой таможенной территории Евразийского экономического союза, должна соответствовать требованиям технических регламентов, действие которых на нее распространяется. При этом ответственность за качество и безопасность продукции возложена государством на изготовителя (продавца). Государство, в свою очередь, должно обеспечить население безопасной продукцией, что достигается путем введения определенных регулирующих мер, к которым отнесены требования, зафиксированные в соответствующих технических регламентах и/или документах по стандартизации. Именно здесь возникает вопрос легитимности производства и выпуска в обращение пищевой продукции, к которой на законодательном уровне не установлены конкретные нормы безопасности, отсутствуют критерия идентификации и порядок присвоения наименований.

В настоящее время эта проблема касается идентификации продукции смешанного состава, изготавливаемой из молочного сырья и жиров растительного происхождения, массовая доля которых в жировой фазе готового продукта составляет 51 % и более. Такая продукция производится на молокоперерабатывающих предприятиях и имеет схожие с

молочной продукцией органолептические свойства, сырьевой состав и технологию изготовления. Ранее эта группа являлась объектом технического регулирования национального закона и относилась к молоко-содержащей продукции (с заменителем молочного жира).

Отсутствие конкретных норм и требований приводит к очевидным проблемам, связанным с ее идентификацией и подтверждением соответствия. Это затрудняет работу, как производителей, так и контролирующих органов, а у потребителя вызывает неправильное представление о продукте и усложняет его выбор. Вместе с тем отсутствие единых требований к изучаемому объекту дает производителям некоторую свободу по присвоению продуктам наименований (в силу отсутствия классификационных терминов), в выборе не только идентификационных показателей, но и показателей безопасности. Анализ действующих технических условий и стандартов организаций, разработанных предприятиями для производства и реализации рассматриваемой продукции, подтверждает разнородность установленных требований. Поэтому и необходимо проектирование единой нормативно-правовой базы для продукции смешанного состава, изготавливаемой из молочного сырья и жиров растительного происхождения (массовая доля которых в жировой фазе готового продукта более 51 %) с целью упорядочения сведений и норм.

Совершенствование требований к продукции рассматриваемого вида возможно в двух направлениях. Первое направление предусматривает разработку конкретных требований безопасности для исследуемого объекта путем разработки отдельного «вертикального» регламента или включения норм для него в действующий «горизонтальный» технический регламент.

Так, технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) устанавливает конкретные нормы и показатели безопасности практически ко всем видам пищевой продукции. Согласно принятой классификации – по «способу установления требований», такой тип регламента является предписывающим, т.е. содержит конкретные требования к продукции. Для исследуемого вида продукции в ТР ТС 021/2011 установлено единственное базовое понятие «пищевая продукция смешанного состава», а также общее требование к определению потенциально опасных веществ. Таким образом, в случае разработки изменения в вышеуказанный регламент необходимы следующие уточнения для вида:

- установление объекта регулирования путем его терминологического описания и определения существенных показателей идентификации;

- включения конкретных требований безопасности, в т.ч. норм по микробиологии.

Разработка особых требований к маркировке продуктов с целью обеспечения информационной безопасности потребителя возможна путем внесения изменения в регламент о маркировке пищевой продукции (Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011).

В случае разработки отдельного регламента – его структура и объем необходимых процедур должны будут соблюдены в соответствии с Международным Договором ЕАЭС о согласованной политике в области технического регулирования и стандартизации.

Определяющая роль в реализации требований регламентов, по нашему мнению, отводится стандартам, обеспечивающим научно-методическую основу технического регулирования. В связи с этим второе направление или альтернативный вариант совершенствования требований к рассматриваемому виду продукции может быть направлен на разработку комплексной программы стандартизации. Приоритетными для объекта являются следующие аспекты стандартизации – требования к готовому продукту в части уточнений аспектов безопасности; требования к сырью, в т.ч. к технологическим вспомогательным средствам и технологическим процессам. Если рассматривать требования к идентификации готового продукта, то целесообразна поэтапная разработка системы национальных стандартов. На первом этапе разработать основополагающие стандарты видов «термины и определения» и «классификация», на втором – «номенклатура показателей качества». Для наиболее перспективных объектов возможна разработка стандартов вида «общие технические условия». Предлагаемая система документов представляет собой комплекс самостоятельно функционирующих, но взаимосвязанных стандартов, направленных на достижение следующих целей:

- терминологическое описание существующего, но не имеющего установленного наименования объекта. Целью разработки терминологического стандарта является установление однозначно понимаемой и непротиворечивой действующей терминологии на пищевую продукцию обозначенного вида во всех видах документов по стандартизации, в научно-технической литературе, а также в сферах деятельности, использующих результаты работ по стандартизации. Понятия, включен-

ные в такой стандарт, станут основой проектирования технических наименований продукции при ее разработке, производстве, подтверждении соответствия и обороте;

- стандартизация классификационных группировок (категорий и подкатегорий) для устранения существующего пробела в современных классификаторах продукции, в том числе, в Общероссийском классификаторе по видам экономической деятельности (ОКПД 2). Классификаторы, в свою очередь, применяют для обеспечения информационной поддержки в целях государственных статистики и регулирования отдельных видов экономической деятельности, налогообложения, систем государственной контрактации и оптовой торговли;

- стандартизация системы показателей качества для идентификации продукции на всех стадиях жизненного цикла. Стандарты типа «номенклатура показателей» имеют унифицированное содержание и включают основные характеристики (показатели контроля) объекта с указанием единиц измерения;

- установление требований по всем аспектам стандартизации – разработка стандарта вида «общие технические условия» позволит в полной мере описать объект (категорию или подкатеорию), включив нормы по микробиологическим показателям и содержанию потенциально опасных веществ, а также требования к маркировке потребительской упаковки. Стандарты такого типа устанавливают общие требования для групп однородной продукции и предполагают разработку документа по стандартизации (ТУ или СТО) на конкретный вид продукции.

Разработка и внедрение предложенной системы документов позволит:

- сформировать комплексность и системность документов по стандартизации, устанавливающих требования к пищевой продукции смешанного состава, произведенной из молочного сырья и жиров растительного происхождения;

- обеспечить информационную безопасность потребителей путем исключения пробела в стандартизованной номенклатуре продуктов, производимых на предприятиях молочной промышленности и сочетающих в себе свойства молочной продукции, но при этом к ней не относящейся;

- снизить вероятность выпуска в оборот фальсифицированной продукции;

- повысить соответствие продукции ее функциональному назначению и необходимому уровню безопасности;
- установить равные конкурентные возможности производителей продукции смешанного состава за счет устранения существующего пробела в современных классификаторах.

С учетом особенностей процедур проектирования документов различного иерархического уровня (технические регламенты, межгосударственные и национальные стандарты), а также степени необходимого согласования и учета мнения заинтересованных сторон, предполагается, что нормирование показателей качества и безопасности исследуемого объекта наиболее целесообразно осуществить на национальном уровне путем разработки системы национальных стандартов РФ.

Для контакта с автором:  
pryanichnikova@vnimi.org

УДК 636.5.034

DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-262-272

## **КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ НАСЕЧКИ И ПУТИ ЕЕ СНИЖЕНИЯ**

<sup>1-2, 4-7</sup>Сурай П.Ф.

<sup>3</sup>Фисинин В.И.

<sup>2</sup>Кочиш И.И.

<sup>2,3</sup>Никонов И.Н.

<sup>1</sup>Университет Святого Иштвана, Венгрия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия;

<sup>3</sup>ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН

<sup>4</sup>Тракийский Университет, Болгария

<sup>5</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская Государственная Академия Ветеринарной медицины, Россия

<sup>6</sup>Сумской Национальный Аграрный Университет, Украина

<sup>7</sup>Одесская Национальная Академия Пищевых Технологий, Украина

**Аннотация:** Статья посвящена исследованиям проблемы качества скорлупы в промышленном птицеводстве. Рассмотрены молекулярные механизмы образования внутренней насечки и пути ее снижения. Приведены теоретические и экспериментальные данные по влиянию внутренней насечки на выводимость. Показано практическое применение концепции витагенов, в яичном и мясном птицеводстве, в том числе – для снижения насечки яйца.

**Ключевые слова:** Куры-несушки, формирование яйца

## **Введение**

Высокие темпы развития яичного птицеводства в мире связаны, как с достижениями генетиков и селекционеров, так и с успехами специалистов в области физиологии и кормления птицы. В целом, яичное птицеводство ориентировано на длительное (до 100 недель) содержание кур-несушек, что приводит к новым вызовам к ученым, которые ищут пути, как избежать отрицательных последствий старения птицы. При этом особое внимание привлекает качество яичной скорлупы, как важнейшего элемента эффективности яичного птицеводства. В целом, с возрастом птицы, качество яичной скорлупы снижается и в конце продуктивного периода бой и насечка яиц могут достигать 20% (Сурай и др., 2018). При этом особого внимания заслуживает так называемая «внутренняя насечка», которая невидима для невооруженного глаза, но приносит существенные экономические потери.

### **Формирование яйца и важная роль яичной скорлупы**

Из примерно 25 часов, которые уходят на образование яйца, почти 16 часов яйцо находится в скорлупном отделе. При этом образуется биокерамическая оболочка-скорлупа, которая выполняет ряд важнейших функций:

- Механическая защита развивающегося эмбриона
- Антимикробная защита
- Обмен газами и водой с внешней средой
- Источник минералов, главным образом, кальция для развивающегося эмбриона.

Рассматривая биологическую целесообразность в природе, следует отметить, что структурное строение скорлупы отвечает всем вышеупомянутым пунктам. С одной стороны, скорлупа достаточно прочная, чтобы в природе выдержать нажим со стороны несушки при насиживании яиц, так же как и выдержать незначительные удары при выкатывании яиц из гнезда. С другой стороны, при использовании кальция

скорлупы в процессе эмбрионального развития цыпленка, скорлупа истончается таким образом, чтобы к моменту проклева и вывода, цыпленок мог самостоятельно проклюнуть скорлупу и получить доступ к внешнему миру.

Интересно отметить, что структурно скорлупа устроена так, что ее внешняя сторона ограничивает распространение трещин, в то время как внутренняя часть скорлупы, прилегающая к подскорлупной мембране, устроена так, что трещина легко распространяется, что дает существенное преимущество птенцу для вылупления.

Яичная скорлупа состоит из шести основных слоев:

- Внешняя подскорлупная мембрана, прилегающая к белку.
- Внутренняя подскорлупная мембрана, плотно примыкающая к скорлупе и соприкасающаяся с сосочковым слоем.
- Внутренняя зона кальцифицированной скорлупы (сосочковый слой), состоящая из нерегулярных конусов и тесно связанная с внешней частью подскорлупной мембраной.
- Основной губчатый (палисадный) слой, который пронизан канальцами-порами и соединен с одной стороны с сосочковым слоем, а с другой распространяется дальше конусов и переходит в следующий слой.
- Тонкий кристаллический слой, состоящий из кристаллов, расположенных перпендикулярно к поверхности скорлупы. Во многих старых источниках литературы этот слой отдельно не выделялся и считался частью губчатого.
- Внешний слой, называемый кутикулой, — это тонкая пленка на поверхности яичной скорлупы, состоящая из кристаллов гидроксиапатита, липидов и других веществ, включая окрашивающие скорлупу пигменты.

У большинства видов птицы яичная скорлупа составляет примерно 10–11% массы яйца. Основная часть кальцифицированной зоны (примерно 95% массы) состоит из кальцита — наиболее стабильной полиморфной формы карбоната кальция. Скорлупа обычно содержит примерно 5,5 г карбоната кальция (из которых 2,2 г — чистый кальций), 0,3% фосфора, 0,3% магния, следовые количества натрия, калия, цинка, марганца, железа и меди. При этом концентрация кальция в скорлупе определена генетически, поэтому у яйца большого размера она, как правило, истончена и легче бьется.

Примерно 3,5% остальных веществ приходится на долю органического матрикса, состоящего, главным образом, из фибриллярных про-



теинов с дисульфидными поперечными связями, коллагеном типа I, V и X в мембране яичной скорлупы и протеогликанов и гликопротеинов в ее кальцифицированных слоях.

Эти белки, хотя их концентрация незначительна, — важные компоненты, определяющие структуру скорлупы (Сурай и др., 2018). Интересно отметить, что современные методы протеомики позволили идентифицировать примерно 900 различных белков в яичной скорлупе кур, и из них около 700 белков обнаруживаются исключительно в яичной скорлупе. Кроме того, в яичной скорлупе индеек идентифицировали 697 белков, в то время как в скорлупе уток и перепелов их число достигло 484 и 622 соответственно (Gautron, 2019). Путем включения молекул органического матрикса в определенные места скорлупы, обеспечиваются ее оптимальные характеристики.

При этом органический матрикс рассматривается в виде своеобразного «клея» для склеивания кристаллов скорлупы, в виде каркаса (подобно стальным прутьям в бетоне), обеспечивающего структурную устойчивость и главное, упругую деформацию скорлупы. При этом органический матрикс также определяет структуру и положение кристаллов в яичной скорлупе, основного параметра ее прочности. Следует иметь в виду, что с возрастом у птиц синтез протеинов органического матрикса нарушается, что приводит к снижению качества скорлупы, снижая ее эластичность, приводя к увеличению боя и насечки, которая в конце продуктивного периода может достигать 20%. Потери мировой яичной индустрии из-за нарушения целостности скорлупы составляют более 6 млн долл. в год.

### **Внутренняя насечка яиц**

Проблема внутренней насечки «hairline cracks» яиц описана давно, и с ней специалисты птицеводческих предприятий сталкиваются регулярно. Однако, научных исследований в этой области, явно не достаточно. До настоящего времени нет четкой картины того, что является первопричиной данного явления. При этом нет четкой классификации упомянутых повреждений скорлупы.

Обычно, внутренней насечкой называют микротрещины скорлупы, при которых подскорлупные мембраны остаются интактными. Следует особо подчеркнуть, что обнаружить внутреннюю насечку невооруженным глазом чаще всего не удастся. Даже в условиях промышленного овоскопирования не всегда удастся обнаружить такие микротрещины. Однако при внимательном осмотре яиц под овоскопом, данные микротрещины видны в виде полосок, похожих на волосы, поэтому и такие

повреждения в английском языке называются «hairline cracks», что переводится как «волосоподобные трещины».

Данные дефекты скорлупы яиц приносят существенные потери, как для производителей товарных яиц, так и для компаний по производству инкубационных яиц.

Например, в недавних исследованиях, проведенных в Корее, отбирали образцы яиц на 15 различных яйцеупаковочных станциях/центрах. Было установлено, что количество яиц с повреждённой скорлупой увеличивалось с возрастом: от 3-4% в 18-35 недельном возрасте, до 6-8% в 36-65-недельном возрасте. При этом процент яиц с внутренней насечкой увеличивался с 1% в 18-25-недельном возрасте до 3-4% в 36-65-недельном возрасте (Kim et al., 2018). Таким образом, внутренняя насечка составляет около 50% всех яиц с треснутой скорлупой. Эти данные согласуются с множеством других исследований, свидетельствующих о том, что потери яичной индустрии от поврежденной скорлупы яиц находятся в пределах 8-11% (Dunn et al. 2009; Fathi et al. 2010; Van Mourik et al. 2017).

Следует иметь в виду, что для производителей товарных яиц целостность скорлупы является важнейшим фактором безопасности яиц, включая их возможную контаминацию сальмонеллой. Действительно, скорлупа яйца является надежным барьером для защиты содержимого яйца от контаминации различными микроорганизмами. Микротрещины скорлупы приводят к нарушению данного биологического барьера, что отрицательно сказывается на биобезопасности яиц. Важнейшей особенностью внутренней насечки является то, что мелкие трещины при хранении, транспортировке или инкубации яиц прогрессируют и увеличиваются в размере и в конечном счете, могут привести к лопнувшей скорлупе, видимой невооруженным глазом.

Этот как раз тот фактор, с которым часто сталкиваются производители товарных яиц. Например, в сеть супермаркетов яйца были поставлены целыми, а через какое-то время представители супермаркета жалуются на увеличенный бой и насечку в яйцах и часто данные споры приводят как к потере репутации производителя, так и к потере клиентов. На самом деле, если поставленные в супермаркет яйца не овоскопировались или же овоскопирование было не совсем эффективным, то увеличение боя и насечек как раз и произошло за счет того, что внутренняя насечка превратилась в реальную насечку в процессе хранения яиц на складе супермаркета. Таким образом, внутренняя насечка скорлупы является важнейшим фактором, приносящим существенные убытки яичной индустрии.

При рассмотрении влияния внутренней насечки скорлупы на качество инкубационных яиц следует особое внимание обратить на два фактора. С одной стороны, газообмен и обмен жидкости у развивающихся эмбрионов птиц происходит через множество пор в яичной скорлупе. При этом поры устроены таким образом, чтобы обеспечить биологический гомеостаз развивающегося эмбриона.

Увеличение испарения влаги за счет трещин, так и его уменьшение за счет неэффективной работы пор или из-за их блокировки, неизбежно приводит к снижению выводимости. С другой стороны, скорлупа является важнейшим источником кальция и ряда других элементов для развивающегося эмбриона. Следует подчеркнуть, что при нарушении мобилизации кальция из яичной скорлупы развивающимся эмбрионом отмечается мягкий клюв у эмбриона, и он не может проклюнуть скорлупу во время вывода и замирает.

Это один из факторов повышенной эмбриональной смертности в последнюю неделю инкубации. С другой стороны, недостаток кальция в эмбриональном развитии цыплят неизбежно приведет к размягчению костей ног и как результат, такие цыплята не способны самостоятельно двигаться, не подходят к поилке и это является причиной повышенного отхода цыплят в первые дни после посадки.

#### **Экспериментальные данные по влиянию внутренней насечки на выводимость**

В исследованиях проведенных в Университете штата Альберта в Канаде использовали яйца, собранные от 5 различных родительских стад мясных кур в возрасте 48-56 недель. Полученные результаты представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, яйца с внутренней насечкой, заложенные на инкубацию, характеризовались существенным снижением выводимости. При этом эмбриональная смертность возрастала во все 3 основные периоды инкубации. Например, в последнюю неделю инкубации эмбриональная смертность возросла более чем в 3 раза. Интересно отметить, что цыплята, вылупившиеся из яиц с внутренней насечкой характеризовались пониженной жизнеспособностью и их падеж за первые 2 недели выращивания составил 7.4%.

Таблица 1 – Влияние внутренней насечки на инкубационные качества яиц (Barnett et al., 2004).

	Оплод. %	Вывод, %	Выводи- мость, %	Эмбр. смерт. 1-7 д	Эмбр. смерт. 8-14 д	Эмбр. смерт. 15-21 д	Падеж за 14 дн.
Контроль	91.8	74.4	80.9	7.9	0	4.6	2.0
Внутр. Насечка	90.4	50.5	56.4	13.9	2.9	15.5	7.4

Результаты исследований, проведенных в Университете Фирата в Турции, с использованием яиц мясных кур кросса ROSS 308 в возрасте 48-53 недели, представлены в Таблице 2. Как видно из данных таблицы, выводимость оплодотворённых яиц с внутренней насечкой снизилась более чем в 3 раза, что привело к очень низкому (25.8%) выводу цыплят из заложенных яиц. Очень важно отметить, что эмбриональная смертность в конце инкубации выросла практически в 10 раз. К тому же, процент некондиционных цыплят также увеличился более, чем в 2 раза.

Таблица 2 – Влияние внутренней насечки на инкубационные качества яиц (Simsek and Gurses, 2009).

	Оплод. %	Вывод, %	Выводи- мость, %	Эмбр. смерт, 1-18 д	Эмбр. смерт 19-21 д	Неконди- ционные, %
Контроль	93.5	86.2	92.1	2.3	5.5	3.2
Внутр. Насечка	85.2	25.8	30.2	19.7	50.2	8.9

Еще одно исследование, по влиянию внутренней насечки на эмбриональную смертность цыплят, было проведено в 2012 году в отделе животноводства в университете в Тегеране (Иран). Авторы также использовали яйца собранные от кур родительского стада кросса Росс 308 в 51-недельном возрасте. Как следует из данных, представленных в Таблице 3, выводимость яиц с внутренней насечкой снижалась с 85.8 до 55.6%, при этом вывод цыплят из заложенных яиц составил всего лишь 49.4%. Ранняя эмбриональная смертность возросла в 1.6 раза, в то время как поздняя эмбриональная смертность увеличилась в 8-12 раз.

Таблица 3 – Влияние внутренней насечки на инкубационные качества яиц (Khabisi et al., 2012).

	Оплод. %	Вывод, %	Выводи- мость, %	Эмбр. смерт, 1-8 д	Эмбр. смерт 9-17 д	Эмбр. смерт 18-21 д
Контроль	97.8	83.9	85.8	10.5	0.6	1.2
Внутр. Насечка	89.4	49.4	55.6	16.7	8.3	8.9

В недавних исследованиях, проведенных в Пакистане было подтверждено, что выводимость яиц с внутренней насечкой скорлупы снижается примерно вдвое и при выращивании цыплят, выведенных с таких яиц, снижается их сохранность, скорость роста и ухудшается конверсия (Jabbar et al., 2019).

Таким образом, результаты исследований в четырех университетах в США, Турции, Ирана и Пакистана убедительно продемонстрировали отрицательное влияние внутренней насечки на эмбриональное развитие и выводимость цыплят. При этом жизнеспособность цыплят в первые дни жизни также существенно снижается.

#### **Научные подходы к решению проблемы внутренней насечки**

Для того, чтобы разработать эффективные приемы снижения внутренней насечки товарных и инкубационных яиц, необходимо понять молекулярные механизмы развития данного явления.

В целом, качество скорлупы яиц зависит от целого ряда факторов, включая рацион, генотип, возраст птицы и систему содержания (Fathi et al., 2019). К сожалению, исследования в этой области весьма ограничены. Наши исследования последних 10 лет продемонстрировали, что здоровье скорлупной железы является основой качества скорлупы (Сурай, 2018a; 2018b; 2018c; 2019; Сурай и др., 2018). В частности, воспалительный процесс в скорлупной железе, вызванный различными стрессами, особенно во второй половине продуктивного периода, является одним из решающих факторов, приводящих к нарушению образования скорлупы, включая неравномерность кальцификации и нарушения в формировании и распределении органического матрикса в скорлупе. При различных физических воздействиях на яйца, включая снесение яиц, их сбор, сортировку, хранение транспортировку и другие технологические процессы, происходит появление внутренних трещин скорлупы в местах ее неправильного формирования.

Поскольку эти трещины появляются во внутреннем слое скорлупы, то в дальнейшем данные микротрещины могут увеличиваться, например, при хранении яиц или их инкубации, приводя к видимым трещинам. Действительно, внутренний слой скорлупы сформирован таким образом, чтобы эмбрион мог легко ее проклюнуть, т.е. маленькая трещина легко распространяется и увеличивается. Это отличает внутренние слои скорлупы от наружных, которые устроены таким образом, чтобы предотвратить распространение трещин.

Описанная в предыдущем номере журнала концепция ShellBone, как нельзя лучше, описывает подходы к уменьшению внутренней насечки скорлупы. С одной стороны, таурин, входящий в состав препарата предотвращает воспалительный процесс в скорлупной железе за счет снижения активности фактора транскрипции NF-κB, ответственного за синтез противовоспалительных цитокинов и развитие воспалительного процесса.

С другой стороны, гормональная форма витамина D<sub>3</sub> (1,25D<sub>3</sub>) в сочетании с марганцем, цинком и аскорбиновой кислотой позволяет улучшить процесс кальцификации и положительно сказывается на синтезе органического матрикса скорлупы.

При этом, активация витагенов в организме птиц приводит к повышению их резистентности к стрессам, что в конечном счете улучшает их здоровье и продуктивность. В результате такого комплексного действия появляется возможность существенно снизить процент яиц с внутренней насечкой скорлупы, особенно во второй половине продуктивного периода. Это, в свою очередь, позволяет поддерживать высокую выводимость и жизнеспособность цыплят.

Описанное комплексное действие вышеупомянутых нутриентов (таурин, 1,25D<sub>3</sub>, D<sub>3</sub>, Mn, Zn и витамин C) также способствует уменьшению внутренней насечки и в товарных яйцах, повышая их биобезопасность, и снижая случаи увеличенного боя и насечки на яйцескладах и складах в супермаркетах. Таким образом, концепция витагенов, разработанная нами ранее, нашла еще одно применение в яичном и мясном птицеводстве

Данные исследования выполнены при финансовой поддержке Мегагранта Правительства Российской Федерации. Контракт № 14.W03.31.0013.

#### **Список литературы:**

1. Сурай П.Ф. (2018а). Качество костяка и скорлупы у птиц во второй половине продуктивного периода: Роль витамина Д (Часть 1). Птицеводство.ua 9, 6-11

2. Сурай П.Ф. (2018b). Качество костяка и скорлупы у птиц во второй половине продуктивного периода: Роль витамина Д (Часть 2). Птицеводство.ua 10, 16-17
3. Сурай П.Ф. (2018с). Качество скорлупы и костяка у птиц во второй половине продуктивного периода: Роль органического матрикса. Птицеводство.ua 12, 6-9
4. Сурай П.Ф. (2019). Снижение внутренней насечки яичной скорлупы: от витагенов к концепции ShellBone. Птицеводство.ua 5, 24-27
5. Сурай П.Ф., Кочиш И.И., Фисинин В.И., Грозина А.А., Шацких Е.В. (2018). Молекулярные механизмы поддержания здоровья кишечника птицы: Роль микробиоты. Монография. Сельскохозяйственные технологии, 344 стр.
6. Barnett, D. M., B. L. Kumpula, R. L. Petryk, N. A. Robinson, R. A. Renema, and F. E. Robinson. 2004. Hatchability and early chick growth potential of broiler breeder eggs with hairline cracks. *J. Appl. Poult. Res.* 13:65–70
7. Dunn IC, Joseph NT, Bain M, Edmond A, Wilson PW, Milona P, Nys Y, Gautron J, Schmutz M, Preisinger R, Waddington D. Polymorphisms in eggshell organic matrix genes are associated with eggshell quality measurements in pedigree Rhode Island Red hens. *Anim Genet.* 2009 Feb;40(1):110-4.
8. Fathi, M.M., Afifi, Y.K. and El-Safty, A.S., 2010. Ultrastructural diversity of eggshell quality in some Egyptian local breeds of chicken. *Egypt Poult Sci*, 30(30), pp.813-827.
9. Fathi MM, Galal A, Ali UM, Abou-Emera OK. Physical and mechanical properties of eggshell as affected by chicken breed and flock age. *Br Poult Sci.* 2019 Jun 24:1-7.
10. Gautron J. Proteomics Analysis of Avian Eggshell Matrix Proteins: Toward New Advances on Biomineralization. *Proteomics.* 2019 Jul;19(13):e1900120.
11. Jabbar A, Hameed A, Yousaf A, Riaz A, Ditta YA. The Influence of Hairline Crack Eggs on Hatchery Parameters and Performance of chicks. *World's Veterinary Journal.* 2019;;9(2):76-83.
12. Khabisi, M.M., Salahi, A. and Mousavi, S.N., 2012. The influence of egg shell crack types on hatchability and chick quality. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36(3), pp.289-295.
13. Kim DJ, Kim DH, Kang SJ, Kwon KM, Lee JC, Lee KW. Effects of Age of Laying Hens on Internal and External Quality of Eggs. *Korean Journal of Poultry Science.* 2018;45(1):63-71.

14. Simsek, U.G. and Gurses, M., 2009. Effects of covering broiler breeder eggs with hairline cracks by nail polish on hatchability results. *2nd Mediterranean Summit of World Poultry Science Association (WPSA)*, pp.285-287.

15. van Mourik S, Alders BPGJ, Helderma F, van de Ven LJJ, Groot Koerkamp PWG. Predicting hairline fractures in eggs of mature hens. *Poult Sci.* 2017 Jun 1;96(6):1956-1962.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: psurai@feedfood.co.uk

УДК 338.43: 637. 5

DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-272-278

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ**

Трухина Т.Ф., старший научный сотрудник  
«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» - филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН  
(ВНИИПП)

**Аннотация:** Разработана методика экономической диагностики, рекомендуемая к использованию на предприятиях отрасли.

**Ключевые слова:** экономическая диагностика, финансовая устойчивость, ликвидность баланса, деловая активность, рентабельность, продукция из мяса птицы.

Экономическая диагностика как метод исследования деятельности хозяйствующего субъекта направлена на определение текущего состояния деятельности предприятия и оценку экономических последствий, связанных с реализацией управленческих решений. В отличие от экономического анализа она направлена не только на изучение динамики показателей, но и на определение структуры связей между этими показателями.

Экономическая диагностика образует основу методического подхода, направленного на оценку состояния экономических показателей с



целью выявления проблем развития предприятия и перспективных путей их решения.

Информационной базой для проведения экономической диагностики послужили данные бухгалтерской отчетности предприятий отрасли [1,2].

Основными показателями, на основании которых проводилась экономическая диагностика предприятия, явились:

- показатели финансовой устойчивости предприятия;
- показатели ликвидности активов;
- показатели деловой активности;
- показатели доходности (рентабельности).

На основе указанных показателей была сформирована оценка результатов хозяйственной деятельности предприятия [3].

Экономическая диагностика финансовой устойчивости предприятия определялась путем сопоставления финансовых коэффициентов, рассчитанных на основе базы данных бухгалтерского баланса и рекомендуемых нормативных (оптимальных) их значений.

Коэффициенты финансовой устойчивости предприятия и их сопоставление с нормативными значениями представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты финансовой устойчивости предприятия

№ пп	Название коэффициента	Нормативное значение	Предыдущий год	Отчетный год
1.	Коэффициент автономии	$\geq 0,5$	0,83	0,72
2.	Коэффициент маневренности собственных средств	$\geq 0,5$	0,45	0,41
3.	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	$\geq 0,1$	0,73	0,59
4.	Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	$\leq 1$	0,2	0,39
5.	Коэффициент финансовой устойчивости	$\geq 0,6$	0,22	0,73

Коэффициент автономии определяет долю собственного капитала в общей сумме капитала предприятия. Данный коэффициент превысил установленный норматив ( $>0,5$ ) и составил 0,83 в базисном и 0,72 в отчетном году. Следует отметить снижение коэффициента автономии на 10%, но это не скажется существенно на финансовой устойчивости предприятия. Однако чем выше значение этого показателя, тем более независимым от внешних кредиторов и стабильным является предприятие.

Расчет коэффициента маневренности показал, что для формирования оборотных активов предприятие в недостаточном количестве использует собственный капитал, а использует для этого заемный капитал. Об этом свидетельствует отставание реальных значений показателя от нормативных значений.

Коэффициент соотношения собственных и заемных средств показывает достаточность собственных финансовых средств. Но следует отметить тенденцию роста доли заемного капитала, характеризующую некоторое увеличение зависимости предприятия от внешних кредиторов.

Предприятие имеет достаточную обеспеченность собственными средствами, рассчитанные коэффициенты достаточно высокие и превышают нормативные значения.

Коэффициент финансовой устойчивости в отчетном году составил 0,73 против 0,22 в предыдущем периоде, что указывает на устойчивость финансовой системы предприятия.

Экономическая диагностика включает расчет показателей ликвидности, с помощью которых можно определить сможет ли предприятие в полном объеме и своевременно оплатить свои текущие обязательства. В таблице 2 приведены коэффициенты ликвидности (платежеспособности) предприятия.

Произведенные расчеты показывают, что предприятие обладает достаточным количеством свободных денежных средств, в базисном году они составили 81%, а в отчетном году 51% от обязательств предприятия. Снижение наиболее ликвидных средств на 30% произошло из-за возникновения дополнительных текущих обязательств и за счет того, что было потрачено некоторое количество свободных денежных средств в отчетном году. Остальную часть своих обязательств предприятие сможет покрыть за счет своевременного возврата дебиторской задолженности.

Таблица 2 – Коэффициенты ликвидности предприятия

№ пп	Название коэффициента	Нормативное значение	Предыдущий год	Отчетный год
1.	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,1 – 0,7	0,81	0,51
2.	Коэффициент критической ликвидности	0,1 – 0,8 опт. 1	1,63	2,7
3.	Коэффициент текущей ликвидности	2,0 опт.2,5 - 3	3,96	6,89

Значение коэффициента критической ликвидности превышает нормативное значение. В базисном периоде коэффициент промежуточного покрытия равен 1,63. Существенный рост этого показателя до 2,7 был вызван значительным увеличением дебиторской задолженности в отчетном году по сравнению с предыдущим периодом.

Расчет коэффициента текущей ликвидности показывает, что величина оборотных активов в несколько раз превысила величину краткосрочных текущих обязательств. Следовательно, предприятие сможет полностью и своевременно погасить свои обязательства.

Таким образом, сравнение отдельных финансовых коэффициентов и их нормативных значений позволило дать оценку финансовой устойчивости и ликвидности предприятия. На основании произведенных расчетов можно сделать вывод, что предприятие находится в стабильном финансовом положении и обладает высокой платежеспособностью.

Важнейшим показателем экономической диагностики является деловая активность, отражающая результативность работы предприятия относительно величины авансированных ресурсов или величины их потребления в процессе производства.

Фондоотдача производственных фондов в отчетном году возросла по сравнению с предыдущим годом на 25%.

Коэффициент оборачиваемости собственного капитала показывает, что выручка на 1 рубль собственного капитала составила в предыдущем году 0,67 рублей, а в отчетном – 0,98 рублей или выше на 46%, соответственно сократился и период оборачиваемости собственного капитала с 544 до 372 дней.

Коэффициент оборачиваемости активов, характеризующий, сколько выручки от продаж приходится на рубль активов, увеличился по сравнению с предыдущим годом с 0,9 до 1,02 на рубль оборотных средств, что указывает на рост выручки на рубль оборотных средств. Снижение периода оборачиваемости оборотных средств с 405 до 358 дней означает ускорение оборота средств (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели деловой активности предприятия

№ пп	Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
1.	Фондоотдача производственных фондов	0,56	0,70
2.	Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	0,67	0,98
3.	Период оборачиваемости собственного капитала (дней)	544	372
4.	Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	0,9	1,02
5.	Период оборачиваемости оборотных средств (дней)	405	358

Рентабельность является одним из основных показателей деятельности предприятия, поскольку она определяет доходность реализации, показывает прибыль от понесенных затрат на производство продукции, определяет эффективность использования имущества предприятия [4]. Показатели рентабельности деятельности предприятия представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели рентабельности

№ пп	Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
1.	Рентабельность продаж, %	18,6	15,5
2.	Рентабельность активов, %	12,3	13,7
3.	Рентабельность собственного капитала, %	14,78	16,93

Рентабельность активов или экономическая рентабельность увеличилась на 11,4 %. Это хотя и незначительное увеличение, но оно показывает тенденцию более эффективного использования имущества

предприятия. Рентабельность продаж снизилась в отчетном году с 18,6% в базисном году до 15,5% в отчетном году. Рентабельность собственного капитала увеличилась, если в базисном году на собственный капитал приходилось 14,78 % прибыли, то в отчетном - 16,93%.

Рейтинговая оценка результатов хозяйственной деятельности предприятия учитывает все важнейшие показатели финансово-хозяйственной деятельности, к которым относятся: коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент оборачиваемости активов, рентабельность продаж и рентабельность собственного капитала предприятия (таблица 5).

Таблица 5 – Рейтинговая оценка результатов хозяйственной деятельности предприятия

№ пп	Показатели	Предыдущий год	Отчетный год	Изменение, +, -
1.	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,73	0,59	-0,14
2.	Коэффициент текущей ликвидности	3,96	6,89	2,93
3.	Коэффициент оборачиваемости активов	0,559	0,705	0,146
4.	Рентабельность продаж	0,186	0,1554	-0,0306
5.	Рентабельность собственного капитала	0,1478	0,1693	0,0215
6.	Рейтинговая оценка	2,1322	2,1646	

На основе проведенной рейтинговой оценки можно сделать следующие выводы. Предприятие имеет достаточное количество собственных оборотных средств, обладает высокой платежеспособностью, наблюдается увеличение выручки на рубль вложенных средств, рост рентабельности собственного капитала, но следует отметить снижение рентабельности продаж из-за увеличения себестоимости и снижения спроса на продукцию. В итоге рейтинговая оценка за отчетный год по сравнению с предыдущим периодом практически не изменилась. Таким образом, в целом предприятие остается финансово-устойчивым и стабильно работающим. Риск банкротства у предприятия отсутствует.

Использование метода экономической диагностики для оценки деятельности позволит предприятиям отрасли:

- сформировать рейтинговую оценку эффективности производственно-финансовой деятельности предприятия;

- дать оценку стабильности эффективной работы в разрезе важнейших направлений деятельности;

- определить возможные варианты развития предприятия исходя из сложившейся и перспективной структуры связей между применяемыми оценочными показателями;

- оценить возможные последствия управленческих решений с точки зрения их эффективности.

Полученные в ходе исследования результаты, предложенные методы могут стать отправной точкой для построения эффективной системы экономической диагностики на предприятии, повышения его конкурентоспособности и эффективности.

#### **Список использованных источников**

1 Положение по бухгалтерскому учету «Доходы организации» ПБУ 9/99 [Текст], утв. приказом Министерства финансов РФ от 30.12.1999 № 107н, от 30.03.2001 № 27н.

2 Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99 [Текст], утв. приказом Министерства финансов РФ от 30.12.1999 № 107н, от 30.03.2001 № 27н.

3 Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия) [Текст]:/ В.Д. Грибов, В.П. Грузинов, В.А. Кузьменко. – М. ООО «Издательство КноРус», 2016. – 416 с.-1500 экз. -ISBN 978-406-05086.

4 Трухина Т.Ф. Методика оптимизации рентабельности предприятий птицеводческого комплекса. – ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии, 2013 – 67 с.

**Для контакта с автором:**

Тел.: 8(495) 944-58-38; e-mail: truhina@bk.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕКЛОВИЧНЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Туниева Е.К., канд. техн. наук,

Насонова В.В., канд. техн. наук,

Спиридонов К.И., канд. техн. наук

ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Москва

**Аннотация:** целью работы являлось обоснование целесообразности применения свекловичных волокон в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса птицы механической обвалки. Использование свекловичных волокон в гидратированном виде в количестве 5-10 % взамен мясного сырья при производстве рубленых полуфабрикатов из мяса птицы механической обвалки позволило сократить массовую долю жира, увеличить вязкость фарша, а также улучшить органолептические показатели сформованных рубленых полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** мясо птицы механической обвалки; цветовые характеристики; вязкость; активность воды; полуфабрикаты

### Введение

При производстве рубленых полуфабрикатов широко применяют мясо птицы механической обвалки (ММО), полученное в результате прессования тушек птицы или ее частей на шнековых или поршневых установках. Однако использование ММО в различных видах мясной продукции сопряжено с множеством недостатков – специфический привкус, высокое содержание жира и быстрая окислительная порча, низкая влагосвязывающая способность и нестабильное качество [1; 2]. Для решения этих проблем необходим подбор различных немясных ингредиентов, в том числе растительного происхождения, которые позволяют скорректировать технологические свойства сырья и улучшить качество готового продукта. В качестве таких ингредиентов при производстве рубленых полуфабрикатов представляет интерес использование пищевых волокон различного происхождения [3; 4]. В качестве таких волокон, преимущественно, используют соевую и пшеничную клетчатку. Однако, в связи с рядом аспектов, касающихся маркировки ГМО и аллергенов, практический интерес вызывает использование пищевых волокон, полученных из продуктов переработки свеклы.

### **Объекты и методы исследований**

Объектом исследования являлся фарш, изготовленный из ММО (55,0%) и свинины полужирной (45,0 %) с добавлением соли (1,2 %) – контроль. В опытных образцах 5, 10, 15 % свинины полужирной заменяли на гидратированные свекловичные волокна с уровнем гидратации 1:5. Фарш, приготовленный для рубленых полуфабрикатов, исследовали по следующим показателям: рН, активность воды, цветовые характеристики, вязкость, химический состав. После чего формовали котлеты и проводили кулинарную обработку (жарку), определяли потери массы при обработке, напряжение прокола и проводили дегустацию готовых котлет.

Химический состав определяли по стандартным методикам. Динамическую вязкость фиксировали методом, основанным на определении силы, действующей на единичную площадь поверхности, которая перемещается с единичной скоростью относительно другой поверхности. Исследования проводили на вискозиметре Rheotest 2, Германия.

Определение цветовых характеристик фарша проводили на приборе спектрофотометр CM-2300d фирмы KonicaMinolta, Япония.

Значение рН определяли потенциометрическим методом на приборе портативный рН-метр testo 205, Германия

Активность воды определяли криоскопическим методом на приборе aw-Kryometer AWK-20, Германия.

Каждый эксперимент проводился в трех повторностях. Статистическую значимость различий между показателями оценивали с помощью t-критерия Стьюдента.

### **Результаты и их обсуждение**

Принимая во внимание влияние замены мясного сырья на пищевую ценность полуфабрикатов определяли химический состав фарша (табл. 1).

Существенных отличий по содержанию белка в образцах фарша обнаружено не было. Снижение массовой доли жира на 4,6-17,9 % у образцов со свекловичными волокнами ожидаемо, в виду замены свинины полужирной гидратированными волокнами, не содержащими жир.



Таблица 1 – Химический состав образцов мясного фарша со свекловичными волокнами

Дозировка гидратированных свекловичных волокон(%)	Массовая доля (г/100 г фарша)	
	белка	Жиры
0	15,0±2,2	17,3±2,6
5	16,2±1,7	16,5±2,1
10	16,0±2,4	15,0±1,2
15	15,4±1,4	14,2±0,7

Опытные образцы сформованных котлет в сыром виде отличались от контроля более светлым цветом. Введение свекловичных волокон в количестве 15 % взамен мясного сырья оказало влияние на снижение показателя красноты ( $p < 0,05$ ) и увеличение показателя желтизны (рис. 1), что, очевидно, связано с уменьшением количества гемовых пигментов мяса в результате его замены.

На рис. 2 представлены результаты определения вязкости исследуемого фарша. Внесение свекловичных волокон приводило к линейному увеличению вязкости фарша, очевидно, за счет увеличения влагосвязывающей способности. Увеличение дозировки гидратированных свекловичных волокон способствовало увеличению вязкости более чем вдвое по сравнению с контрольным образцом ( $p < 0,05$ ).

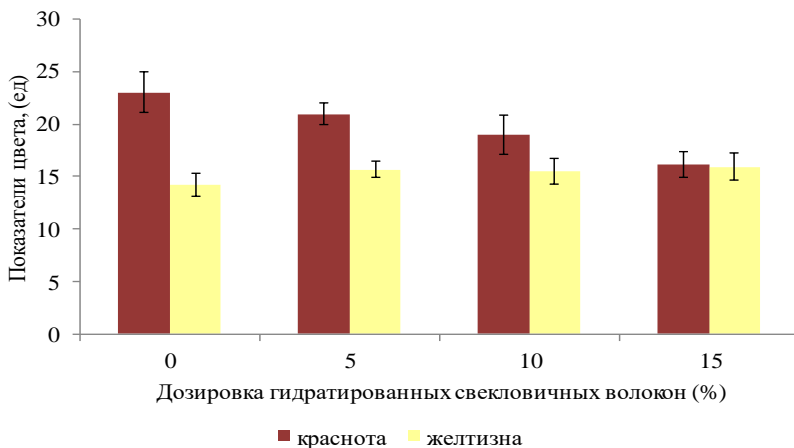


Рисунок 1 – Цветовые характеристики образцов мясного фарша со свекловичными волокнами

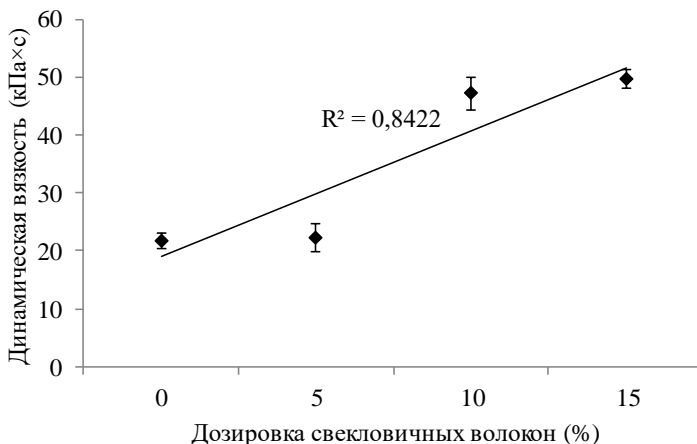


Рисунок 2 – вязкость образцов мясного фарша со свекловичными волокнами

Известно, что значения рН и активности воды мяса коррелируют с его способностью связывать влагу, в связи с этим в исследуемых образцах фарша определяли рН и активность воды (табл. 2). Согласно полученным данным использование свекловичных волокон взамен мясного сырья не оказало существенного влияния на значение рН и активности воды ( $p > 0,05$ ).

Таблица 2 – Физико-химические характеристики образцов мясного фарша со свекловичными волокнами

Дозировка гидратированных свекловичных волокон, %	Значение показателей:	
	рН, ед	активность воды, ед
0	6,36±0,02	0,9804±0,0006
5	6,37±0,04	0,9796±0,0002
10	6,30±0,02	0,9812±0,0008
15	6,33±0,03	0,9809±0,0005

Органолептические характеристики рубленых полуфабрикатов определяли после кулинарной обработки (рисунок 3). Дегустаторами было отмечено, что внесение гидратированных свекловичных волокон в количестве 5,0 % не приводило к появлению постороннего запаха и вкуса, при этом способствовало формированию котлет плотной консистенции. Улучшение запаха и вкуса котлет при добавлении свекловичных волокон в количестве до 5,0 %, очевидно, объясняется нивелированием привкуса мяса птицы механической обвалки.

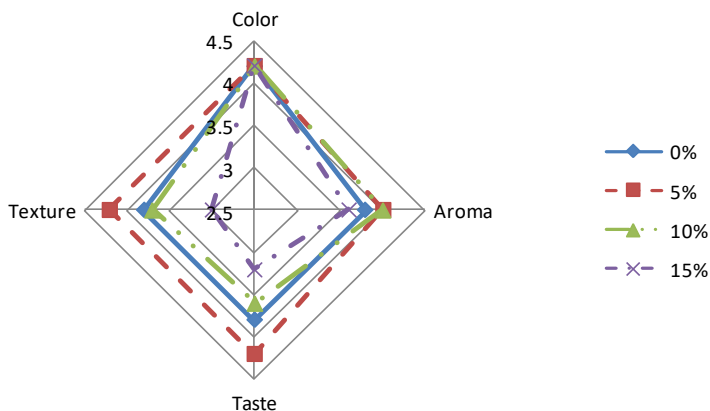


Рисунок 3 – Органолептические характеристики образцов мясного фарша со свекловичными волокнами

Некоторое снижение дегустационных оценок отмечалось при увеличении дозировки свекловичных волокон до 10 % в гидратированном виде, что было вызвано появлением незначительного привкуса растительных ингредиентов и более рыхлой консистенцией. Дальнейшее увеличение дозировки свекловичных волокон отрицательно сказалось на органолептической оценке в виду рыхлой консистенции котлет и постороннего привкуса.

### Выводы

Использование свекловичных волокон в гидратированном виде в количестве 5-10 % взамен мясного сырья при производстве рубленых полуфабрикатов из мяса птицы механической обвалки позволяет сократить массовую долю жира, увеличить вязкость фарша, а также

улучшить органолептические показатели сформованных рубленых полуфабрикатов после кулинарной обработки, в т.ч. консистенцию, вкус и запах. Увеличение дозировки свекловичных волокон до 15 % оказало негативное влияние на цветовые показатели фарша и приводило к снижению дегустационных оценок готовых полуфабрикатов. На основании полученных данных было рекомендовано использование гидратированных свекловичных волокон в количестве не более 10 % при изготовлении рубленых полуфабрикатов из мяса птицы механической обвалки.

**Список использованных источников:**

1. Bigolin J. Lipid Oxidation in Mechanically Deboned Chicken Meat: Effect of the Addition of Different Agents / Bigolin J, C.I. Weber, A. Da Trindade Alfaro // Food and Nutrition Sciences. - 2013 - №4. - P. 219-223.
2. Богатов Г.А. Мясо механической обвалки - проблемы качества, пути замены // Всё о мясе. – 2017 - № 1. - С. 36-37.
3. Mehta N. Novel trends in development of dietary fiber rich meat products - a critical review / N. Mehta, S. S. Ahlawat, D. P. Sharma, R.S. Dabur // Journal of Food Science and Technology. – 2015. - №. 52(2). - P. 633-647.
4. Verma A.K. Dietary fibre as functional ingredient in meat products: a novel approach for healthy living — a review / A.K. Verma, R. Banerjee // Journal of Food Science and Technology. – 2010. - №. 47(3). - P. 247–257.

**Для контакта с авторами:**  
e-mail: e.tunieva@fneps.ru

*УДК 621-798*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-284-286*

**НЕКОТОРЫЕ РАССУЖДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
УПАКОВЫВАНИЯ ПТИЦЫ**

Федотова О.Б., д-р техн. наук, ст. н. с.  
ФГАНУ «ВНИМИ»

**Аннотация:** Рассмотрение технологии упаковывания тушек кур в пакеты из полимерных материалов, используемых для этого, показало

потенциальные химические риски миграции низкомолекулярных веществ из термоусадочной пленки на поверхность упакованной птицы

**Ключевые слова:** Викет-пакет, пленки, термоусадка, деструкция, миграция, птица.

Современными видами упаковки кур являются, так называемые, викет-пакеты и термоусадочные. Это пакеты имеющие специальные просечки для клипсования. Они различаются геометрическими размерами, наличием или отсутствием складки на дне и материалом, из которого изготовлены. Для таких пакетов используются:

- Неориентированная полипропиленовая пленка (СРР) обладает достаточной прочностью, устойчива к проколам, прозрачна (т.е. через нее хорошо виден продукт), хорошо термосваривается и выдерживает минусовые температуры (до  $-10^{\circ}\text{C}$ ). Ее получают методом плоскощелевой экструзии, либо соэкструзии. Пленка хорошо воспринимает красочную печать.

- Пленки из полиэтилена низкого давления (высокой плотности). Они стойки к натяжению и механическим воздействиям при малой толщине, т.е. являются более экономичными. Ее получают методом экструзии с раздувом. Пакет, изготовленный из этой пленки, отличается тем, что шуршит. Пленка несколько хуже воспринимает красочную печать.

- Пленки из полиэтилена высокого давления (низкой плотности). Они более эластичны, чем рассмотренные выше. Этот полиэтилен пластичен - легко тянется и устойчив к механическим повреждениям, в том числе, удару и разрыву, хорошо воспринимает красочную печать. Полимерные цепочки этого материала короткие и разветвленные, за счёт этого материал имеет низкую плотность - около  $0,92 \text{ г/см}^3$ . За счёт низкого удельного веса он имеет меньшую теплопроводность и теплоёмкость. Температура плавления низкая.

Современная технология упаковывания птицы предусматривает использование термоусадочных пакетов из полиэтилена. Эта технология имеет неоспоримые преимущества, к которым можно, в первую очередь, отнести обеспечение микробиологической безопасности упакованной продукции. Под воздействием температуры от  $92$  до  $95^{\circ}\text{C}$  пленка размягчается, усаживается и равномерно облегает тушку птицы. Этот технологический эффект термоусадки достигается за счет того, что при производстве происходит пневматическое растяжение пленки при высокой температуре с дальнейшим охлаждением в растянутом состоянии. Впоследствии, под воздействием заданной темпера-

туры, пленка будет стремиться вернуться к своим первоначальным размерам до растяжения, тем самым уменьшаясь в объеме. Кроме того, в данном диапазоне температур у полиэтилена высокого давления начинается стадия предплавления. В соответствии со справочно-энциклопедической литературой – температура его плавления (103-110)°С.

Технологии с использованием термоусадочных пленок весьма широко распространены в пищевой промышленности, в частности, для групповой упаковки. Но, при этом, подплавленный полимер не касается продукта. В рассматриваемом случае, нельзя исключить вероятность деструкции полимера и инициирования миграционных процессов.

В соответствии с требованиями ГОСТ 25951-83 «Пленка полиэтиленовая термоусадочная»: *Пленка, предназначенная для непосредственного контакта с пищевыми продуктами, должна соответствовать следующим показателям: не придавать водопроводной воде постороннего запаха и привкуса выше одного балла, не изменять цвет и прозрачность дистиллированной воды; концентрация формальдегида в водной вытяжке не должна превышать 0,1 мг/дм.* Приложение №1 ТРТС 005/2011 «О безопасности упаковки» регламентирует расширенный список возможных мигрантов из полиэтилена. Это, кроме формальдегида, ацетальдегид, этилацетат, гексан, гептан, гексен, гептен, ацетон и спирты (метанол, пропанол, изопропанол, бутанол, изобутанол).

Рассмотрение литературных и интернет-источников, посвященных использованию термоусадочных пакетов, показывают отсутствие данных исследований их безопасности.

**Для контакта с автором:**  
e-mail: vnimi-fedotova@yandex.ru

## РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ИНКУБАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЯИЦ МЯСНЫХ КУР

Хамитова В.З., кандидат с.-х. наук,

ООО «Челны-Бройлер».

Османиян А.К., доктор с.-х. наук, профессор,

Малородов В.В., аспирант

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** Проведен эксперимент с целью выявления результативности инкубирования яиц мясных кур в зависимости от разных сроков хранения яиц перед закладкой на инкубацию. Определено повышение эффективности инкубации яиц кур при соблюдении определённого срока хранения яиц перед инкубированием.

**Ключевые слова:** инкубация яиц кур, срок хранения яиц, выводимость яиц, вывод цыплят, биологический контроль.

**Введение.** Для формирования крупных партий суточных бройлеров в условиях промышленных бройлерных предприятий необходимо получение больших партий инкубационных яиц для единовременной закладки в крупномасштабные промышленные инкубаторы, имеющие необходимое количество яйцемест. На производстве, как правило, не представляется возможным получать одновременно необходимые крупные партии инкубационных яиц, в связи с чем, хранение яиц перед закладкой на инкубацию является неотъемлемой частью технологии [3].

По мнению российских и зарубежных авторов, выводимость яиц снижается в четверти случаев, связанных с условиями и продолжительностью хранения инкубационных яиц. Это объясняется морфологическими и биохимическими изменениями, которые происходят не только у эмбрионов, но и в составных частях яиц. Также исследователи выяснили, что куры современных высокопродуктивных пород и кроссов откладывают яйцо с сокращённым временем формирования (23-24 ч), что объясняет недоразвитость эмбриона на стадии прегастролы и низкую адаптивность к длительному сроку хранения [1, 4, 5, 7-9].

Установлено, что спустя каждые сутки хранения свыше 5 суток выводимость снижается на 0,5 – 1,5%. Учёными разработаны специальные технологические приёмы, снижающие негативные изменения в процессе длительного хранения яиц. Среди таких приёмов: хранение яиц в газовой среде; ежедневное изменение положения яиц (поворот) и прогрев яиц [2].

С увеличением периода хранения более 5 суток эмбриональная смертность увеличивается в первые 7 суток инкубации и в период вывода, а также повышается доля некондиционных цыплят. Увеличение срока хранения яиц и превышение оптимального периода вызывает удлинение периода инкубации на 30 – 45 минут ежедневно. Поэтому, в методических рекомендациях по инкубации отмечается, что оптимальным сроком хранения куриных яиц является временной промежуток до 5 суток [1, 3, 6].

Цель исследования – определение результативности инкубирования яиц кур в зависимости от срока хранения яиц до закладки на инкубацию.

**Материал и методы исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан) в 2018 году. Инкубационные яйца были получены от кур родительского стада 27-28-недельного возраста кросса «Кобб-500» при содержании на глубокой подстилке. Изучение результатов инкубации яиц кур проводили в соответствии со схемой опыта, указанной в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Показатель	Группа						
	1	2	3	4	5	6	7
Срок хранения, суток	1	2	3	4	5	6	7-9

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты инкубации яиц кур приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты инкубации яиц кур

Показатель	Группа						
	1	2	3	4	5	6	7
Оплодотворенность, %	91,02	92,61	94,04	93,54	90,32	93,01	93,36
Выводимость, %	87,11	87,52	86,70	87,57	88,65	86,11	85,26



Показатель	Группа						
	1	2	3	4	5	6	7
Выводимость с учётом слабых цыплят, %	88,01	88,56	87,85	88,38	89,69	86,90	85,99
Вывод, %	79,29	81,05	81,53	81,91	80,07	80,09	79,60
Вывод с учётом слабых цыплят, %	80,11	82,02	82,61	82,68	81,01	80,82	80,28

Оплодотворённость яиц и вывод цыплят в группе 4 превосходили данные показатели других групп. Выводимость яиц наиболее высокой оказалась в группе 5, в группах 6 и 7 с более длительным хранением яиц выводимость была меньше, чем в группах 1-5.

Показатели биологического контроля инкубации яиц кур представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели биологического контроля инкубации яиц кур, %

Показатель	Группа						
	1	2	3	4	5	6	7
Ложный неоплод	2,94	2,75	3,59	2,88	2,78	2,96	3,21
Доля яиц с кровавыми кольцами	2,10	2,23	3,19	2,02	2,19	1,42	1,48
Замершие в раннем эмбриогенезе	5,04	4,98	4,78	4,90	4,98	4,38	4,70
Замершие в позднем эмбриогенезе	1,49	1,47	1,18	1,09	0,88	1,06	1,32
Насечка	0,47	0,48	0,31	0,40	0,22	0,45	0,13
Тумак	0,80	0,69	0,95	0,79	0,48	0,37	0,95
Задохлики	3,12	3,07	2,20	2,39	2,75	2,72	3,08

По результатам биологического контроля инкубации яиц кур можно заключить, что изучаемые показатели отличались незначительно в зависимости от срока хранения яиц.

Экономические показатели в зависимости от сроков хранения яиц кур определённый период перед закладкой на инкубацию отражены в таблице 4.

Таблица 4

Экономическая эффективность инкубации яиц кур в расчёте на 1000 штук инкубационных яиц

Показатель	Группа						
	1	2	3	4	5	6	7
Поголовье выведенных кондиционных цыплят, гол.	793	811	815	819	801	801	796
Выручка от реализации цыплят, тыс. руб.	23,55	24,09	24,21	24,32	23,78	23,78	23,64
Полная себестоимость цыплят, тыс. руб.	20,78	20,79	20,77	20,77	20,78	20,78	20,78
Прибыль, тыс. руб.	2,77	3,30	3,44	3,55	3,00	3,00	2,86
Уровень рентабельности, %	13,33	15,87	16,56	17,09	14,44	14,44	13,76

За счёт высокого вывода цыплят в группе 4, была получена более высокая прибыль и уровень рентабельности – 17,1%, превосходящий аналогичный показатель в других группах на 0,5-3,7%.

**Вывод.** Выполнено исследование, направленное на определение допустимого и наиболее результативного срока хранения яиц мясных кур 27-28-недельного возраста перед закладкой на инкубацию.

С целью эффективной инкубации яиц и сохранения экономической эффективности следует хранить яйца перед закладкой на инкубацию, полученные от кур 27-28-недельного возраста не более 5 суток.

#### Литература

1. Дядичкина, Л.Ф. Качество яиц – залог успешной инкубации / Л.Ф. дядичкина // Птицеводство, 2008. – №3. – С. 21.
2. Дядичкина Л. Инкубация – главное звено в цепи воспроизводства птицы / Л. Дядичкина // Птицеводство. – 2010. – №1. – С. 21 – 23.

3. Дядичкина Л.Ф. Хранение инкубационных яиц – необходимая составляющая технологии воспроизводства птицы / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова // Птицеводство, 2015. -№06. – С. 11-18.

4. Мелехина, Т.А. Как сохранить качество инкубационных яиц / Т.А. Мелехина // Аграрная наука. – 2009. -№7. –С. 28-29.

5. Станишевская, О.И. Развитие куриных эмбрионов в яйцах с повышенной плотностью белка в зависимости от хранения и инкубации / О.И. Станишевская // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №2. – С.97-103.

6. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы (Методические наставления) под общей редакцией В.И. Фисинина. Сергиев Посад, 2011. – 85 с.

7. Царенко, П.П. Динамика старения яиц / П.П. Царенко, Л.Т. Васильева, Ю.Р. Сафиулова // Известия СПбГАУ. – 2008. –№6. –С.68-73.

8. Deeming, D. Storage of Hatching Eggs / D. Deeming // Poultry International. – 2000. – Vol. 39 – №13. – P. 44-48.

9. Reijrink, I. Storage of the avian embryo / I. Reijrink // Int. Hatchery Pract. – 2007. – Vol. 21. –№4. – P. 7-8.

**Для контактов с авторами:**  
e-mail: ptitsa@rgau-msha.ru

*УДК 637.5*

*DOI 10.30975/978-5-9909889-2-7-2019-1-1-291-294*

## **ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Шхалахов Д. С. аспирант,  
Кощаев А. Г. д-р. биол. наук, профессор,  
Нестеренко А. А. канд. техн. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

**Аннотация.** Птицеперерабатывающая промышленность одна из динамически развивающихся отраслей АПК. Наряду с ее развитием ускоряются темпы переработки мяса птицы. В работе приведены обзорные данные по производству и переработки мяса птицы. Представ-

лены результаты исследования российских и мировых ученых. Приведены основные результаты исследования и применения ультразвука с целью увеличения сроков годности охлажденных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** мяса птицы, новые технологии, функционально-технологические свойства, микрофлора.

На протяжении многих лет одной из ведущих отраслей реальной экономики является перерабатывающая промышленность. Согласно доктрине продовольственной безопасности, перерабатывающая промышленность непосредственно влияет на продовольственную безопасность страны. В данной отрасли одной из наиболее динамично развивающейся по праву является переработка мяса птицы.

Согласно концепции развития отрасли птицеводства Российской Федерации на период 2013–2020 гг. намечено развитие отрасли и доведение объемов производства мяса птицы до уровня 3400 тыс. тонн. При этом годовое потребление мясной продукции должно составить не менее 24,5 кг в год на душу населения. При этом предполагается расширить ассортимент выпускаемой продукции с улучшением ее качества [1].

Производство мяса птицы является одной из наиболее важных составляющих. С одной стороны – это обусловлено доступностью в ценовой категории, а с другой высокой рентабельностью производства.

Мясо птицы обладает высокой биологической ценностью обусловленной небольшим количеством жира, который в основном сосредоточен в подкожном слое, малым количеством коллагена и эластина и большим количеством легкоусвояемых белков. В связи с этим усвоение белков мяса птицы на 97–98 % выше по сравнению с другими сельскохозяйственными животными.

Анализ аминокислотного состава белков птицы (табл. 1) свидетельствует о наличии более 40 % незаменимых аминокислот.

Таблица 1 – Аминокислотный состав мяса птицы (на 100 мг) [2]

Наименование аминокислот	Цыплята-бройлеры	Куры	
		1 категории	2 категория
Незаменимые аминокислоты	6391	6923	8001
Валин	818	877	999
Изолейцин	621	653	828
Лейцин	1260	1412	1824

Наименование аминокислот	Цыплята-бройлеры	Куры	
		1 категории	2 категория
Лизин	1530	1588	1699
Метионин	447	471	574
Треонин	783	885	951
Триптофан	283	293	30
Фенилаланин	649	744	896
Заменимые аминокислоты	10619	11065	2897
Аланин	1468	1154	1171
Аргинин	1104	1225	1362
Аспарагиновая кислота	1531	1631	1868
Гистидин	412	486	379
Глицин	1082	1347	1587
Глутаминовая кислота	2668	2621	3682
Пролин	790	877	948
Серин	787	859	946
Тирозин	597	641	749
Цистин	180	224	208
Всего аминокислот	1701	17988	20898

Усиленный темп выращивания птицы стимулирует развитие темпа ее переработки. Разрабатываются рациональные подходы к убою птицы, ее переработки и реализации. Сегодня на прилавках магазинов можно увидеть все разнообразие птицепродуктов, среди которого более 30 % занимает охлажденная продукция.

При этом срок хранения охлажденной продукции при температуре от 0 до 4 °С составляет 72 часа [3]. В связи с этим возникает необходимость поиска методов обработки мясного сырья с целью увеличения сроков годности. Одним из наиболее распространённых методов увеличения сроков годности является введение консервантов, подавляющих развитие нежелательной микрофлоры. При этом снижается уровень реализации такой продукции. Как правило, покупатели с недоверием относятся к продуктам, содержащим консерванты. В работах [4] предложено использование ультразвука в качестве фактора, подавляющего развитие нежелательной микрофлоры.

Антимикробная эффективность высокоинтенсивного ультразвука зависит от многих факторов, включая частоту, интенсивность и дли-

тельность воздействия ультразвуковых волн, характеристики обрабатываемого продукта и тип микроорганизма.

Бактерицидный эффект действия ультразвука обусловлен акустическим явлением кавитации, когда изменения давления позволяют образовывать и разрушать микропузырьки воздуха за короткий промежуток времени. Это приводит к лизису клеток. Наряду с этим эффектом проявляется истончение клеточных мембран и частичное повреждение ДНК.

Сообщалось, что ультразвук высокой интенсивности обладает эффективным антимикробным эффектом в отношении кишечной палочки и *Listeria monocytogenes*. Хотя эффективность ультразвука высокой интенсивности была продемонстрирована, есть все еще противоречивые результаты. Ученными [4, 5] выявлено, что грамотрицательные бактерии более чувствительны к действию ультразвука, чем грамположительные и действие ультразвука имеет направленный характер, подавляя определенные виды микрофлоры.

В связи с этим, можно сделать вывод, что общее снижение микрофлоры при действии ультразвуком связано с неоднородностью первоначальной микробиоты и позволяет частично снизить общую микробиологическую обсемененность продукта, тем самым увеличив срок годности натуральных полуфабрикатов из мяса птицы.

#### **Список литературы:**

1. Концепция развития отрасли птицеводства Российской Федерации на период 2013–2020 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.vniipp.ru/na433koncept.pdf>.

2. Семикопенко Н. И. Оглушение бройлеров в регулируемой газовой среде: характеристика продуктов убой и разделки, особенности автолиза, функционально-технологические свойства: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Семикопенко Наталья Ивановна – Воронеж, 2015. – 244 с.

3. ГОСТ 31962–2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

4. Ultrasound for improving the preservation of chicken meat / M. Piñon, A. Alarcon-rojo, L. Paniwnyk, T. Mason, L. Luna, A. Renteria // Food Sci. Technol, Campinas. – 2019. – 39 (Suppl. 1). Pp. 129–135.

5. Горбунова Н. А. Альтернативные технологии – ультразвук в мясной промышленности (по материалам зарубежной литературы) / А. Н. Горбунова // Журнал Все о мясе. – 2016. – №2. – С. 37–41.

**Контакты с авторами:**  
e-mail: [nesterenko-aa@mail.ru](mailto:nesterenko-aa@mail.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абалдова В.А., Мазур В.М.</b> НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ СОРТНОСТИ	4
<b>Абрамова Л.С., Козин А.В.</b> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ	15
<b>Агафонычев В.П., Махонина В.Н.</b> РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ЯИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ИХ КОМПОЗИЦИЙ	21
<b>Андреев Н.Р., Носовская Л.П., Адикаева Л.В., Голионко Е.О., Гольдштейн В.Г.</b> СУХОЙ КОРМ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ. ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ НА КРАХМАЛ	27
<b>Белякова З.Ю.</b> РИСКИ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ АПК	32
<b>Беспалова Е.В.</b> ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ – ВАЖНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	36
<b>Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю., Лукашенко В.С., Салеева И.П., Зиновьев С.В., Ерохина О.В.</b> КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ В КОРМЛЕНИИ БРОЙЛЕРОВ	43
<b>Гоноцкий В.А., Гоноцкая В.А., Гоноцкая Н.В.</b> ПОДВОДЯ ИТОГИ. ИСТОРИЯ ДЛИННОЮ В ЖИЗНЬ: «ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ И КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ» ВЧЕРА И СЕГОДНЯ	57
<b>Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Комарова З.Б., Андрищенко Д.С., Капанецкая А.М., Григорян Л.Ф.</b> СОСИСКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	70
<b>Гускова Т.В., Латышев М.А.</b> АКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА	77
<b>Гущин В.В.</b> ВКЛАД ВНИИПП В РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПТИЦЕПЕРЕРАБОТКИ	81

<b>Деревицкая О.К., Асланова М.А., Солдатова Н.Е. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НА МЯСНОЙ ОСНОВЕ С ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТЬЮ</b>	94
<b>Дибирасулаев М.А., Белозеров Г.А., Дибирасулаев Д.М., Донецких А.Г. К ОБОСНОВАНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ СТАБИЛЬНОЕ ПЕРЕОХЛАЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ</b>	100
<b>Дымар О.В., Никулина О.К., Яковлева М.Р., Колоскова О.В. ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА</b>	106
<b>Кененбай Ш.Ы., Петченко В.И. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ДОБАВКИ В РУБЛЕННЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ</b>	110
<b>Козак С.С. НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРИИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ВНИИПП</b>	115
<b>Кузлякина Ю.А., Крюченко Е.В., Юрчак З.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НАТУРАЛЬНОЙ КИШЕЧНОЙ ОБОЛОЧКИ</b>	120
<b>Лукашенко В.С., Овсейчик Е.А. ПТИЦЕВОДЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА. ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕАЛЬНОСТИ</b>	130
<b>Маковеев И.И., Брагин В.С., Маковеева А.Л. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЛАГИ, ВЫДЕЛИВШЕЙСЯ ПРИ РАЗМОРАЖИВАНИИ МЯСА ПТИЦЫ</b>	136
<b>Маковеев И.И., Козак С.С., Брагин В.С., Маковеева А.Л., Догадова Н.Л., Исаенко А.В. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ И РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА</b>	141
<b>Максимов А.Ю., Кирюхин А.И., Моисеев А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ ТУШЕК ПТИЦЫ</b>	147
<b>Мартынова Е.И., Русанова Г.Е. НОВОЕ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПТИЦЫ ЗА РУБЕЖОМ (ОТ ОГЛУШЕНИЯ ДО ОБВАЛКИ)</b>	153
<b>Молчанова Е.Н., Денисова О.И. МАРКЕТИНГОВЫЕ СТРАТЕГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР</b>	161



<b>Мотина Н.В., Савинкова И.П., Громов И.Ю., Филиппова Г.В., Шестакова О.А., Филимонова М.В., Сорокина И.М., Догадаев В.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ КУРИНЫХ И ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ МЕТОДАМИ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ И ОПТИЧНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ</b>	166
<b>Мотина Н.В., Филиппова Г.В., Шестакова О.А., Дерина Д.С., Нисуева Г.В., Фалаштинская Т.И. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАСТЕРИЗАЦИИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ</b>	175
<b>Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЯСНОЙ ОТРАСЛИ АПК</b>	181
<b>Никитина М.А. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ</b>	186
<b>Нитяга И.М., Рыженкова А.В. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ</b>	191
<b>Орлов И.А., Федоренко Б.Н., Богущ В.И. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОНОХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭКСТРАГИРОВАНИЕ РАСТВОРИМЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА</b>	195
<b>Осянин Д.Н., Петрунина И.В. ИЗМЕНЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ И АССОРТИМЕНТА НА ПРИМЕРЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ</b>	199
<b>Романенко Ю.И. АППАРАТУРНОЕ ОСНАЩЕНИЕ, НАПРАВЛЕННОЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ</b>	205
<b>Рябцев П.С., Святковский А.В., Святковский А.А. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ МИТОФЕНА И ВЕТОХИТА</b>	210
<b>Салеева И.П., Османян А.К., Малородов В.В. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА</b>	215

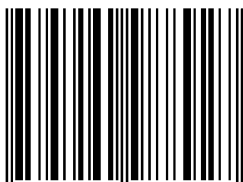
<b>Семенова А.А., Кузнецова Т.Г., Мотовилина А.А. МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННОГО СПОСОБА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ</b>	219
<b>Смагина Е.М., Кузлякина Ю.А., Юрчак З.А., Белоусова Е.В., Лисина Т.Н. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ</b>	226
<b>Сманалиева Ж.Н, Искакова Ж., Осконбаева Ж., Джурупова Б.К., Вихерн Ф., Дарр Д. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ И ЯГОД ОРЕХОВО-ПЛОДОВЫХ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА</b>	231
<b>Соколова Е.Н., Боршева Ю.А., Лакоза О.С., Серба Е.М. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ КАРОТИНОИДНЫХ ДРОЖЖЕЙ</b>	236
<b>Соколова О.В., Юшина Ю.К. БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БИОПЛЕНКИ, КАК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ</b>	242
<b>Стефанова И.Л., Шахназарова Л.В., Клименкова А.Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЯИЦ И ИХ КОМПОНЕНТОВ. ВНЕДРЕНИЕ ЕЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ</b>	246
<b>Стратонова Н.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ СМЕШАННОГО СОСТАВА</b>	258
<b>Сурай П.Ф., Фисинин В.И., Кочиш И.И., Никонов И.Н. КАЧЕСТВО СКОРЛУПЫ В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ НАСЕЧКИ И ПУТИ ЕЕ СНИЖЕНИЯ</b>	262
<b>Трухина Т.Ф. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ</b>	272
<b>Туниева Е.К., Насонова В.В., Спиридонов К.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕКЛОВИЧНЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ</b>	279
<b>Федотова О.Б. НЕКОТОРЫЕ РАССУЖДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПАКОВЫВАНИЯ ПТИЦЫ</b>	284

<b>Хамитова В.З., Османян А.К., Малородов В.В. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ИНКУБАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЯИЦ МЯСНЫХ КУР</b>	287
<b>Шхалахов Д. С., Коцаев А. Г., Нестеренко А. А. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ</b>	291

**«Научно-техническое обеспечение эффективности и качества производства продукции АПК».** Сборник материалов международной научно-практической конференции. – ВНИИПП, 2019. – 300 с.

141552, Московская область,  
Солнечногорский район,  
пос. Ржавки  
Подп. в печать 28.10.2019  
Формат 60х90  
Печ. л. 18,75  
Тираж 150 экз.  
Заказ №  
Отпечатано КМБ ВНИИПП

ISBN 978-5-9909889-2-7



9 785990 988927