

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ  
МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ - МВА имени К.И. СКРЯБИНА»**

---

**Факультет заочного и очно-заочного (вечернего) образования**

Кафедра товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца

направление подготовки 38.03.07 Товароведение  
профиль Товароведение и экспертиза продукции животноводства

Квалификация (степень): бакалавр  
V курс 1 группа

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Иванцова Виктора Николаевича**

**на тему: «Оценка качества куриных яиц разных поставщиков»**

---

**Работа рассмотрена  
и допущена к защите**

**Научный руководитель:**  
ст. преподаватель Зачесова И.А.  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка подписи)

**Научный консультант:**  
К.Т.Н.,  
доцент Горбачева М.В.  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка подписи)

**Заведующий кафедрой**

**Консультанты:**

**Товароведения, технологии сырья и  
продуктов животного и растительного  
происхождения имени С.А. Каспарьянца**

доцент, к.т.н. Данилова И.А.  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка подписи)  
доцент, к.б.н. Макарова Е.А.  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка подписи)

---

(наименование кафедры)

к.т.н., доцент М.В. Горбачева  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка подписи)

**Рецензент:**  
к.т.н., доцент,  
профессор Колобов С.В.  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка подписи)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г.

**Москва 2019 г.**

## Содержание

	стр.
Введение.....	4
1 Обзор литературы.....	6
1.1 Обзор рынка яиц и яичных товаров.....	6
1.2 Ассортимент и классификация яиц и яичных товаров.....	8
1.3 Пищевая ценность и химический состав куриных яиц.....	9
1.4 Технология производства куриных яиц.....	18
1.5 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение куриных яиц.....	23
1.6 Требования, предъявляемые к качеству пищевых куриных яиц.....	26
1.7 Пороки куриных яиц.....	30
1.8 Фальсификация яиц и яичных товаров.....	35
2 Экспериментальная часть.....	38
2.1 Объекты исследований.....	38
2.2 Методы исследований.....	39
2.2.1 Исследование упаковки и маркировки.....	39
2.2.2 Определение вида яиц.....	41
2.2.3 Определение массы яиц.....	41
2.2.4 Определение чистоты скорлупы, запаха содержимого яиц, плотности и цвета белка.....	42
2.2.5 Определение возраста и степени свежести яиц.....	42
2.2.6 Определение индекса белка.....	43
2.2.7 Определение индекса желтка.....	43
2.3 Результаты собственных исследований.....	44
2.3.1 Результаты исследования упаковки и маркировки.....	44
2.3.2 Результаты исследования качественных характеристик.....	45
2.3.3 Результаты определения массы.....	47
2.3.4 Результаты определения свежести.....	48

2.4 Экономический анализ деятельности различных поставщиков яиц куриных пищевых.....	49
Выводы.....	56
Список использованных источников.....	58
Приложение А.....	60
Приложение Б.....	66
Приложение В.....	68
Приложение Г.....	70
Приложение Д.....	71

## **Введение**

Яйца являются высокоценным пищевым продуктом, содержащим в своем составе все необходимые вещества в оптимальных соотношениях и легко усвояемой форме. Из всех видов яиц наиболее ценными и распространенными являются куриные [10, стр. 405]. В своем составе они имеют большое количество жиров, минеральных веществ, витаминов и т.д. Яичные продукты являются поставщиком лецитина, который необходим для питания нервной системы человека и участвуют в обмене веществ.

С древнейших времен птичьи яйца служили пищей человеку, причем наибольшее признание получили куриные яйца.

Не случайно XII эмблемой Всемирного конгресса птицеводства была курица, так как ее мясо и яйца необыкновенно питательны.

В настоящее время выведены очень продуктивные породы кур, которые дают 350 яиц в год, а цыплята бройлеры в возрасте 42-45 дней весят от 1,8 до 2,5 кг [5].

С каждым годом все более ужесточаются требования, предъявляемые потребителями и контрольными органами к качеству товаров, в том числе яиц и яичных товаров. В этой связи предприятия яичной промышленности для получения высоких результатов финансово-хозяйственной деятельности обязаны обеспечивать высокий уровень качества продукции.

Цель выпускной квалификационной работы заключалась в оценке качества пищевых куриных яиц разных поставщиков.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить упаковку и маркировку пищевых куриных яиц разных поставщиков;
- провести оценку качества пищевых куриных яиц разных поставщиков;

- провести анализ финансово-хозяйственной деятельности рассматриваемых поставщиков;
- на основании полученных результатов сделать аргументированные **ВЫВОДЫ.**

## 1 Обзор литературы

### 1.1 Обзор рынка яиц и яичных товаров

Россия входит в десятку стран-лидеров по производству куриного яйца. В 2017 году в России было произведено 44,8 млрд. штук куриных яиц. Отечественный рынок куриного яйца достаточно стабилен.

За 2018 год производство яиц во всех категориях хозяйств подросло на 61,66 млн шт., до 44,89 млрд шт (рост почти на 0,14%). В сельхозорганизациях получено 36,2 млрд шт. яиц (+251,6 млн шт. или +0,69%).

Лидерами по производству куриных яиц являются Приволжский и Центральный федеральный округа. Здесь вырабатывается практически половина всех куриных яиц (47,2%) производимых предприятиями в стране. Однако в настоящий момент в Сибири и на Урале наблюдается незначительное сокращение производства куриных яиц в среднем на 1,0%.

В минувшем году прирост яиц обеспечили производители сельхозорганизаций Ярославской области (птицефабрики «Борисоглебская», «Волжанин», «Пошехонская»), Рязанской области (АО «Окское», «Полянская птицефабрика»), Астраханской области (птицефабрики «Владимировская», «Бэровская», «Астраханский продукт»), республики Татарстан (птицефабрики «Лениногорская», «Казанская», «Чистопольская») и Ставрополья («Ставропольский птицекомбинат» и птицефабрики «Преображенская» и «Ставропольский бройлер»).

Среди производителей яиц в Московской области лидирует предприятие Агрохолдинг «Лето», яичной продукции – компании «Голдэгс» и «Агросервис».

В настоящее время в России развивается не только промышленное производство куриных яиц, но и выпуск инкубационного яйца, что позволило снизить зависимость от импортных поставок. Так, за последний год, импорт куриного яйца для инкубации из Республики Беларусь, как основного импортера, сократился на 40,7% по отношению к 2017 году (по данным на

январь-август 2018 года) и составил 10,1 млн штук. Так же сократился и ввоз яиц куриных домашних. За восемь месяцев 2018 года было импортировано 352 млн. штук, что на 31,4% меньше поступлений января-августа 2017 года.

Исходя из объема рынка 45,5 млрд. штук куриных яиц в 2017 году, доля импорта в общем объёме потребления куриных яиц в России составляет 1,5%. Таким образом, на каждого жителя Российской Федерации приходится по 309 яиц в год, что соответствует средним нормам потребления.

С начала 2018 года около десяти предприятий заявили о готовности увеличить собственное производство куриного яйца. В целом, по заявленным проектам, ожидается увеличение выпуска промышленного куриного яйца на 2 млрд штук в 2019 году при условии реализации этих проектов.

Таким образом, в России сохраняется положительная динамика на рынке производства куриного яйца, что позволяет полностью обеспечить потребителей свежей, качественной продукцией и сократить импортные поставки [19].

Главная отличительная особенность рынка куриного яйца в России — преобладание производства и потребления яйца в натуральном виде. По данным Росптицесоюза, на долю продуктов переработки приходится менее 10%, при этом их выпуск рассчитан в основном на промышленного потребителя (предприятия масложировой, кондитерской, хлебобулочной, рыбо- и мясоперерабатывающей отраслей). Готовые к употреблению яичные продукты составляют лишь 1,5% от объема переработки, а такой сегмент, как производство из яйца непищевой продукции — лизоцима, овомукоидов, авидина, фосфолипидов, липопротеинов и т. д. — отсутствует совсем. При этом создание предприятий по переработке яиц на яичные продукты экономически невыгодно: высококачественное и обогащенное яйцо пользуется повышенным спросом [18].

## 1.2 Ассортимент и классификация яиц и яичных товаров

Ассортимент яйцепродуктов включает:

1. Яйца натуральные;
2. Яичные продукты.

В зависимости от сроков хранения и качества яйца куриные пищевые классифицируют на диетические и столовые.

К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток со дня сортировки (маркировки), не считая дня снесения. У столовых яиц срок хранения не превышает 25 суток со дня сортировки (маркировки), не считая дня снесения, а если они находятся в холодильнике – не более 90 суток. Яйца, принятые в торговую сеть как диетические, но срок хранения которых (установленный для яиц диетических) в процессе реализации превысил 7 суток, переводят в категорию столовых [10, стр. 407-408].

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяются на 5 категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Для высшей категории масса одного яйца составляет 75 г и выше, для отборной – от 65 г до 75 г, для I категории – от 55 г до 65 г, для II категории – от 45 г до 55 г, а для III категории – от 35 г до 45 г [10, стр. 408].

Яичные продукты вырабатывают в виде яичного меланжа, яичного желтка и яичного белка.

Меланж — смесь белков и желтков без скорлупы в естественном соотношении.

В зависимости от технологии производства яичные продукты вырабатывают жидкие и сухие.

В зависимости от температуры в толще продукта яичные продукты по термическому состоянию подразделяют на охлажденные - с температурой от 0 °С до 4 °С, замороженные - с температурой не выше минус 12 °С и глубоко замороженные - с температурой не выше минус 18 °С [6].



Для изготовления мороженых товаров используют яйца всех категорий. При замораживании сохраняются натуральные свойства яиц.

В зависимости от используемой части яйца различают мороженный яичный белок, мороженный яичный желток, мороженный яичный меланж.

Меланж замораживают при температуре от минус 18 до минус 20 °С. При замораживании в меланж добавляют сахар (5%) или лимоннокислый натрий, чтобы улучшить процесс последующего размораживания.

Мороженный меланж должен иметь темно-оранжевый цвет, а после оттаивания — желтый или палево-желтый.

Мороженный яичный белок имеет цвет беловато-палевый, консистенцию твердую, после оттаивания консистенция жидкая, может быть не совсем однородная. На замороженной поверхности должен быть характерный бугорок, если бугорок отсутствует, то, возможно, продукт подвергнулся оттаиванию.

Мороженный яичный желток имеет цвет палево-желтый, после оттаивания — от желтого до палево-желтого.

К сухим яичным продуктам относят яичные порошки, сухой яичный желток, сухой яичный белок, сухие омлеты, ферментированные обессахаренные яичные сухие продукты — стойкие в хранении продукты.

Яичные порошки вырабатывают путем высушивания смеси белка и желтка; белка; желтка. Они порошкообразной структуры, комочки легко раздавливающиеся, вкус и запах, свойственные высушенному белку или желтку, или яйцу, без посторонних привкусов и запахов.

Сухой омлет — отличается от яичных порошков, в него добавляют сухое пастеризованное цельное или обезжиренное молоко в соотношении 1:1 [5].

### **1.3. Пищевая ценность и химический состав куриных яиц**

Яйцо представляет собой сложный биологический комплекс, совершенный по строению и составу. Встречаются овальные, сферические и продолговатые яйца [5]. Форма яиц птицы может быть определена по формуле

которая называется «индекс формы» (его подсчитывают путем деления поперечного диаметра яйца на продольный диаметр и умножением полученного результата на 100) [3] (рисунок 1).

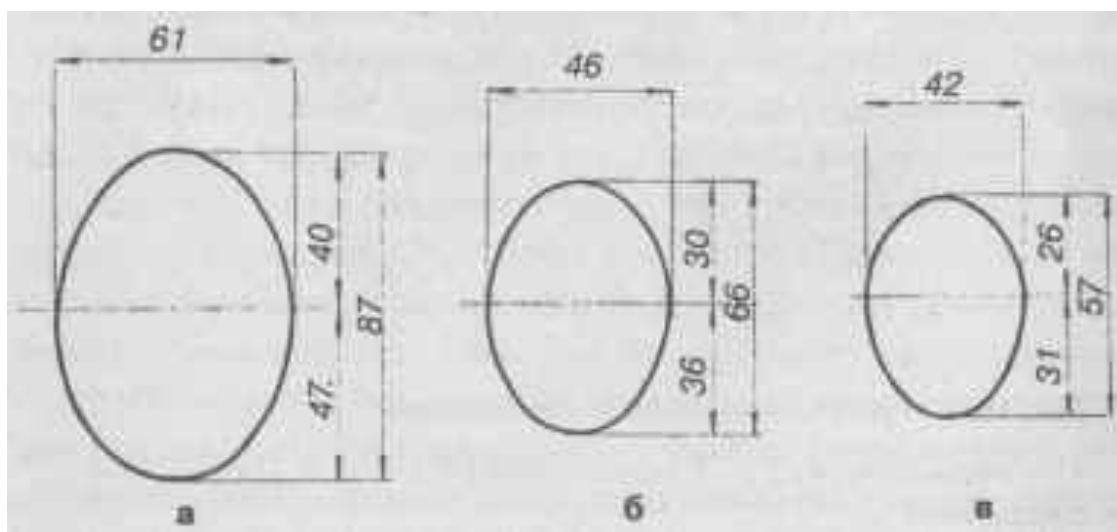


Рисунок 1. Геометрическая форма яиц  
а-гусиного, б-утиного, в-куриного.

Яйцо состоит из трех основных частей: белка (54-60%), желтка (28-32%) и скорлупы с подскорлуповой оболочкой (11-14%). Строение яйца представлено на рисунке 2

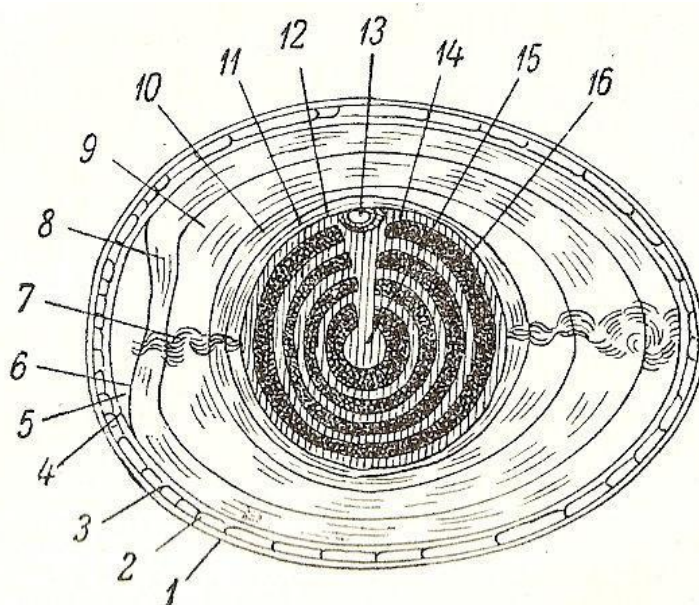


Рисунок 2. Строение куриного яйца:

1 - подскорлупная оболочка; 2 – скорлупа; 3 – поры; 4 – подскорлупная пленка;  
5 – пуга; 6 – белковая оболочка; 7 – градинки; 8 – наружный слой жидкого белка; 9 – слой плотного белка; 10 – внутренний слой жидкого белка; 11 – слой внутреннего плотного белка; 12 – желточная оболочка; 13 - зародышевый диск;  
14 – светлый слой желтка; 15 – латebra; 16 – темный слой желтка

Скорлупа предохраняет содержимое яйца от испарения влаги и внешних влияний. Состоящая из углекислого кальция, углекислого натрия и небольшого количества органических веществ, скорлупа пронизана мельчайшими порами (100-150 пор на  $1\text{см}^2$ , на тупом конце яйца их больше), через которые проникают воздух и микроорганизмы [10, стр. 405].

Цвет скорлупы яиц кур – от белого до темно коричневого. Интенсивность цвета яиц всех пород кур может изменяться в течение года (более темные они в начале зимы). Яйца отличаются внешним видом скорлупы. У одних она блестит, у других матовая (у свежего); в одном случае – гладкая, в другом – шершавая (у нестойких в хранении).

Под скорлупой имеется подскорлупная оболочка, затем располагается белковая оболочка, в которую заключен белок. Проницаемая для газов, водяных паров и растворов солей подскорлупная и белочная оболочки не пропускают коллоидные растворы и микроорганизмы. Между подскорлупной и белочной оболочкой на тупом конце яйца находится воздушная камера, размер которой увеличивается по мере хранения яиц за счет усыхания белка.

Белок яйца – это тягучая, прозрачная масса, состоящая из наружного и внутреннего слоя (40% массы белка) и среднего плотного слоя (60% массы белка). Отношение массы плотного белка к массе всего белка называется индексом белка. У свежеснесенных яиц он достигает 0,7-0,8; при хранении снижается до 0,2-0,3.

Желток имеет сферическую форму, покрыт нежной эластичной пленкой (легче белка поэтому располагается в центре). На поверхности его находится белое непрозрачное пятно – жизненный центр - бластодиск, который в

результате оплодотворения превращается в бластодерму – живой организм, способный развиваться.

Соотношение в курином яйце скорлупы, белка и желтка зависит от породы и возраста птицы, времени снесения (свежести) и величины яйца [10, стр. 405-406].

Различают яйцо оплодотворенное и неоплодотворенное. Цвет желтка варьируется от светло-желтого до темно-оранжевого и зависит от содержания в нем каротиновых пигментов. В центре желтка находится ядрышко из светлого вещества – латebra, вокруг которой расположены поочередно слои светлого и более темного желтка.

Вдоль длинной оси яйца с обеих сторон тянутся спиральные образования из тонких муциноподобных волокон (градинки). При проворачивании яйца градинки скручиваются, удерживая желток в определенном положении (бластодиск должен находиться сверху) [16, стр. 244-245].

По данным Всемирной организации здравоохранения индекс биологической полноценности яиц максимальный (100%) среди основных белковых продуктов и составляет 100% (молоко 90%, мясо цыплят-бройлеров и рыба 80%, соя 70%). Это обусловлено химическим составом яиц (таблица 1) [13, стр. 18-19].

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в курином яйце, г/100 г

Показатель	Целое яйцо без скорлупы	Белок	Желток	Скорлупа
Вода	74,0	87,9	48,7	1,6
Сухое вещество	26,0	12,1	51,3	98,4
Белки (протеины)	12,7	10,6	16,6	3,3
Жиры (общие липиды)	11,5	следы	32,6	-
Углеводы	0,7	0,9	1,0	-
Зола (минеральные вещества)	1,1	0,6	1,1	95,1
Калорийность, ккал/100 г	157	46	360	-

Сезонные колебания существенно влияют на размер желтка и содержания скорлупы. Зимой желтка содержится меньше, а скорлупы больше. Влияние кормления кур сказывается на содержании скорлупы. Яйца молодых имеют меньшую массу, в них меньше желтка, но больше белка и скорлупы.

Условия содержания и кормления птиц особенно не влияют на количество воды, белков и жира, но заметно влияют на содержание и состав витаминов, минеральных веществ, жирнокислотный состав и состав белковых соединений [17, стр. 531].

Энергетическая ценность (калорийность) яиц колеблется в пределах 51-113 ккал в зависимости от массы и соотношения белок/желток (таблица 2).

Таблица 2 - Калорийность куриных яиц (ккал) различной массы при определенном соотношении белка к желтку

Масса яйца, г	Соотношение белок/желток						
	1,50	1,68	1,90	2,14	2,43	2,76	2,91
45	67,9	65,7	63,1	60,2	56,7	52,7	50,9
50	75,5	73,0	70,1	66,8	63,0	58,5	56,6
55	83,0	80,3	77,2	73,5	69,3	64,4	62,2
60	90,5	87,6	84,2	80,2	75,6	70,2	67,9
65	98,1	94,9	91,2	86,9	81,9	76,1	73,5
70	105,6	102,2	98,2	93,6	88,2	82,0	79,2
75	113,2	109,5	105,2	100,3	94,5	87,8	84,9

По составу белки (протеины) яиц делятся на следующие группы:

- простые (из аминокислот и аминокислотных остатков) в белке - овальбумин 54%, кональбумин 13%, овомукоид 11%, гамма-глобулины 8%, лизоцим 3,5%, овомуцин 1,5% и другие;
- сложные, включающие небелковую часть (липопротеиды, гликопротеиды, фосфопротеиды и др.) в желтке - оовителлин 65%, липовителлин 16%, лецитин 10%, фосфовитин.

Биологическая ценность белков определяется аминокислотным составом (таблица 3).

Таблица 3 - Аминокислотный состав яиц кур, г/100 г продукта

Аминокислоты	Целое яйцо	Белок	Желток	Суточная потребность в аминокислотах, г
<b>Незаменимые аминокислоты</b>				
Всего	5,243	4,701	6,558	21,8
валин	0,772	0,735	0,937	2,5
изолейцин	0,597	0,628	0,907	2,0
лейцин	1,081	0,917	1,381	4,6
лизин	0,903	0,683	1,156	4,1
метионин*	0,424	0,415	0,376	1,8
треонин	0,610	0,483	0,830	2,4
триптофан	0,204	0,169	0,236	-
фенилаланин	0,652	0,730	0,696	4,4
<b>Заменимые аминокислоты</b>				
Всего	7,348	6,302	9,331	62,1
аланин	0,710	0,694	0,854	6,6
аргинин	0,787	0,621	1,156	6,1
аспаргиновая к-та	1,229	1,008	1,339	12,2
гистидин	0,340	0,250	0,383	12,1
глицин	0,416	0,385	0,514	3,5
глутаминовая к-та	1,773	1,510	2,051	13,6
пролин	0,396	0,400	0,695	4,5
сериин	0,928	0,760	1,365	7,2
тирозин	0,476	0,397	0,699	8,3
цистин	0,293	0,277	0,275	-

Биологическую полноценность белков оценивают по количеству незаменимых аминокислот в пищевых продуктах в сравнении с эталонным яичным белком – *аминокислотный скор* белка (АС). Ранее за эталонный белок принимали аминокислотный состав молока коровьего [13, стр. 19-20].

Липиды яйца сосредоточены преимущественно в желтке; в белке и оболочках яйца их почти нет. В состав желтка входят простые (60%) и сложные липиды или жироподобные соединения, в основном фосфолипиды. Более 60% жирных кислот, входящих в состав липидов яйца, являются ненасыщенными, что определяет низкую температуру плавления жира [10, стр. 406]. Состав липидов яиц, особенно жирнокислотный, зависит от кормления [17, стр. 532].

Высокое соотношение в желтке яиц лецитина с холестерином (6:1) в значительной степени нейтрализуют атерогенное действие холестерина (таблица 4).

Таблица 4 - Биохимический состав липидов куриных яиц, г /100 г

Показатель	Целое яйцо без скорлупы		Суточная потребность, г
	г/ 100 г	%	
Сумма липидов	11,50	100	-
Триглицериды всего	7,45	64,8	80
из них жирные кислоты	6,70	58,3	66
Фосфолипиды всего	3,40	29,6	15
в т. ч. лецитин	2,40	20,1	10
Холестерин	0,57	4,9	1,2

Незаменимыми для человека полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) являются линолевая (C18:2) и линоленовая (C18:3), которые служат источником для биосинтеза многих жирных кислот.

К ПНЖК относят также семейство омега-6 - линолевая, гамма-линолевая и арахидоновая кислоты и семейство омега-3 - альфа-линоленовая, эйкозапентаеновая и докозагексаеновая. Их оптимальное соотношение в пищевом рационе человека должно быть на уровне 6:1.

В курином яйце содержание ненасыщенных и насыщенных жирных кислот колеблется в зависимости от жирнокислотного состава липидов (жира) рациона, при относительно устойчивом соотношении ненасыщенных кислот к насыщенным – 1,7-2,0:1. Поэтому биохимический состав липидов яиц можно регулировать добавками в рацион кур растительных масел.

Среди биологически активных веществ в жизнедеятельности человека особая роль принадлежит витаминам (таблица 5):

⇒ В1, В2, РР, А, С, Е (иммуномодулирующие) – регулируют функциональное состояние нервной системы, обмен веществ и питание тканей;

⇒ С, Р, К (антигеморрагические) – обеспечивают нормальную проницаемость и устойчивость кровеносных сосудов, повышают свертываемость крови;

⇒ С, В<sub>с</sub>, В<sub>12</sub> (антианемические) – нормализуют и стимулируют кроветворение;

⇒ А, С (антиинфекционные) – повышают устойчивость организма к инфекции: стимулируют синтез антител, усиливают защитные свойства эпителия;

⇒ А, В<sub>2</sub>, С (регулирующие зрение) – усиливают остроту зрения, расширяют поле цветового видения.

Таблица 5 - Витаминный состав куриных яиц

Наименование	Содержание в 100 г			Суточная потребность
	яйцо в целом	белок	желток	
А (ретинол), мг	0,35	-	1,26	1
β-каротин, мг	0,06	-	0,26	5
Д (кальциферол), мкг	4,70	-	7,70	5
Е (токоферол), мг	2,00	-	2,00	15
К (нафтохинон), мкг	25	-	25	120
В <sub>1</sub> (тиамин), мг	0,07	следы	0,18	1,7
В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	0,44	0,56	0,24	2
В <sub>3</sub> (пантотеновая к-та), мг	1,30	0,24	3,80	5
В <sub>4</sub> (холин), мг	0,25	-	0,80	5
В <sub>5</sub> (ниацин), мг	0,19	-	-	16
В <sub>6</sub> (пиридоксин), мг	0,14	0,01	0,37	2
В <sub>с</sub> (фолиевая кислота), мг	3,20	-	-	400
Биотин, мкг	28,20	7,00	56,0	150
В <sub>12</sub> (кобаламин), мкг	0,52	0,08	2,00	3

В курином яйце содержится более 50 макро- и микроэлементов, которые находятся в легкорастворимой форме (таблица 6).



Таблица 6 - Макро- и микроэлементный состав куриных яиц

Элементы	Содержание 100 г продукта			Суточная потребность, мг/мкг
	меланж	белок	желток	
Макроэлементы, мг				
калий	140	152	129	2500
кальций	55	10	136	1250
фосфор	215	27	542	800
магний	12	9	15	400
натрий*	134	189	51	-
сера	176	187	170	н. д.
хлор*	156	172	147	-
Микроэлементы, мкг				
железо	2500	150	5700	15000
цинк	1100	231	3105	12000
кобальт	10	1	23	19
марганец	29	7	70	2000
медь	83	52	139	1 000
молибден	6	4	12	45
фтор	55	н. д.	н. д.	1500
хром	4	3	7	50
йод	20	7	23	150
селен	-	-	-	70

\* суточная норма по поваренной соли (NaCl) - 500 мг

В небольшом количестве в курином яйце имеются алюминий, барий, бор, бром, кремний, литий, рубидий, серебро, цинк и другие минеральные вещества.

По обобщенным материалам, действие микроэлементов на жизнедеятельность животных, в т. ч. человека, следующее:

- ✓ марганец – работа мозга, иммунитет, жировой обмен, соединительная ткань, воспроизводство, антиоксидантная защита;
- ✓ цинк - компонент более 200 ферментных систем, иммунитет, соединительная ткань, воспроизводство;
- ✓ железо - состав гемоглобина, клеточное дыхание; энергетический и белковый обмен, окислительно-восстановительные реакции;
- ✓ медь – иммунитет, соединительная ткань, антиоксидантная защита, нервная система, метаболизм железа в созревании эритроцитов;

- ✓ кобальт – кроветворение, обмен белков, состав витаминов В12 и К;
- ✓ йод - синтез гормонов щитовидной железы, интенсивность обмена веществ;
- ✓ селен - взаимодействует с витаминами, ферментами и биологическими мембранами, антиоксидантная защита, обмен жиров, белков, углеводов, состав белков мышечной ткани, миокарда, синергист витамина Е и йода [13, стр. 20-26].

#### **1.4 Технология производства куриных яиц**

Технология производства пищевых яиц на птицефабриках представляет собой научно обоснованную систему последовательных производственных процессов и операций, обеспечивающих ритмичное и бесперебойное производство продукции при минимальных затратах кормов, трудовых и энергетических ресурсов и материальных средств.

При производстве пищевых яиц используют гибридную птицу высокопродуктивных яичных или яично-мясных кроссов. Современная технология производства осуществляется с соблюдением следующих принципов:

- использование высокопродуктивных гибридов аутосексных кроссов;
- содержание птицы в клеточных батареях с механизированными и автоматизированными производственными процессами;
- кормление полнорационными сухими комбикормами;
- обеспечение микроклимата и дифференцированного светового режима;
- эффективное и своевременное ветеринарно-профилактическое обеспечение;
- круглогодичное производство продукции.

На крупных яичных птицефабриках с полным (замкнутым) циклом производства мощность определяется среднегодовым поголовьем несушек промышленного стада и годовым производством яиц.

Остальные цеха обеспечивают круглогодичную работу промышленного цеха и бесперебойное поступление яйца на рынок. Для равномерного круглогодичного производства яйца (пищевого или инкубационного) и рационального использования помещений применяют многократное комплектование стада.

В цех промышленного стада молодку переводят в возрасте 120-140 дней, нестись она начинает в 150 дней. Пик яйценоскости приходится на 3-5 месяцев. Комплектование проводят по графику, разрабатываемому на год.

На рисунке 3 представлена схема технологического процесса при замкнутом цикле производства.

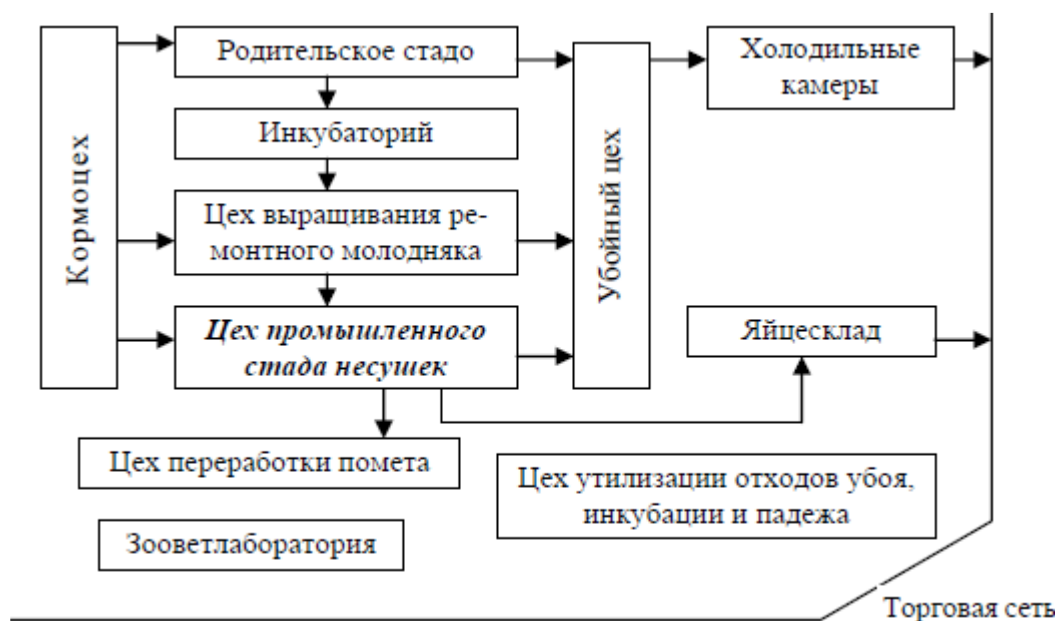


Рисунок 3 - Взаимосвязь цехов при производстве пищевых яиц по замкнутому циклу

В случае углубленной специализации хозяйства птицефабрики работают по незамкнутому циклу производства (рисунок 4).

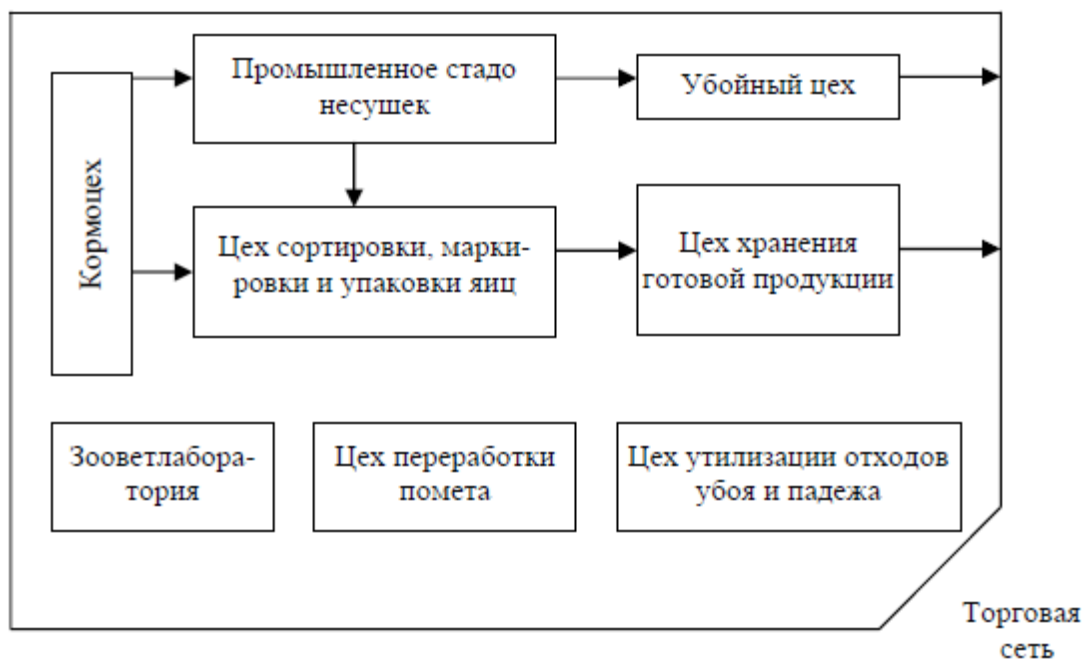


Рисунок 4 - Схема взаимосвязи цехов при незамкнутом цикле производства пищевых яиц

При завершеном (замкнутом) цикле производства пищевых яиц в цех родительского стада петухи и куры поступают в возрасте 120-140 дней, начинают нестись в 150 дней и несутся до конца эксплуатации (10-12 месяцев). Полученное инкубационное яйцо поступает в цех инкубации. Основные требования к инкубируемым яйцам приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Требования к качеству инкубационных яиц

Показатель	Вид птицы					
	куры		утки	гуси	индейки	цесарки
	яичные	мясные				
Масса яиц для воспроизводства	50-67	50-70	68-100	120-220	70-100	36-52
Диаметр воздушной камеры, см, не более	1,8	1,8	3,0	3,5	3,0	1,5
Содержание в 1 г желтка, менее	6	6	7,5	7,5	6,5	10
витамина А	18	18	18	20	18	30
каротиноидов						
Толщина скорлупы, мм	0,35	0,35	0,39	0,50	0,45	0,55
Соотношение массы белка и желтка	2:1	2:1	2:1	1,8:1	1,8:1	2:1
Единицы ХАУ	80	75	77	83	77	80
Индекс формы, %	73-80	76-80	67-76	60-70	70-75	75-80
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,075	1,075	1,080	1,090	1,080	1,125

Оплодотворенность, %, не	92	90	90	87	88	80
Выводимость, %, не менее	78	75	70	65	67	65

В процессе инкубирования яиц проводят комплекс мероприятий, включающих оценку их качества, условий инкубации и суточного молодняка, называемый биологическим контролем инкубации (таблица 8).

Таблица 8 - Сроки осмотра яиц яичных кур в процессе инкубации

Показатель	Сроки осмотра, суток
Время контрольного просмотра яиц	
первое	6,5
второе	10,5
третье	18
Вскрытие яиц с живыми зародышами	
первое	1,5-2
второе	6,5-7
третье	15,5-16
четвертое	19-19,5

В инкубационном цехе через 21 день получают суточных цыплят, которых переводят в цех выращивания ремонтного молодняка, используемый для замены родительского стада (птица содержится с суточного возраста до 120-140 дней и затем переводится в цех родительского стада) и для замены промышленного стада (отбирают только курочек). Последний поступает в цех промышленных несушек. Товарное яйцо идет в цех сортировки и упаковки яиц.

Сортировку яиц осуществляют на специальной машине. В ее состав входят: загрузочный стол, овоскоп, подающий катушечный транспортер, транспортерная рейка, весовое устройство, выводные лотки, штемпельное приспособление, выводной транспортер.

При сортировке учитывают:

- ✓ массу яйца;
- ✓ состояние скорлупы (чистоту и целостность);
- ✓ состояние и величину воздушной камеры;
- ✓ положение и подвижность желтка;
- ✓ консистенция внутренних фракций яйца.

Яйцесортировочные машины ежедневно проверяют на правильность взвешивания и четкость маркировки. Чтобы маркировка была устойчивой, применяют краску для пищевых продуктов. После проведения сортировки в тару вкладывают этикетку с указанием наименования поставщика, фамилии (номера) сортировщика, количества яиц в ящике, даты сортировки.

При незавершенном цикле производства пищевого яйца отсутствуют цеха родительского стада и ремонтного молодняка для замены родительского стада.

Нормативы содержания кур-несушек промышленного стада яичных кроссов в клеточных батареях приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Нормативы содержания кур промышленного стада

Показатель	
Продуктивный период кур-несушек не менее, нед.	52
Яйценоскость 1 несушки, шт.	250-300
Зоотехническая выбраковка за год, %	20-25
Площадь пола клеточной батареи на 1 голову, см <sup>2</sup>	400-450
Количество несушек в клетке (в зависимости от типа батареи), гол.	3-7
Фронт кормления, см: при свободном доступе к корму при ограниченном кормлении	7 10
Фронт поения: при использовании желобковых поилок, см уровень воды в желобковых поилках, см 1 ниппельная или 1 микрочашечная поилка на количество голов	2 1,5-2 4-5
Освещенность в зоне кормушек и поилок, лк	15
Температура воздуха в помещении, °С	16-18±2
Относительная влажность, %	60-70
Скорость движения воздуха, м/с: в холодный период в теплый период	0,3-0,6 0,3-1,0
Подача свежего воздуха на 1 кг живой массы не менее, м <sup>3</sup> /ч в холодный период в теплый период	0,7 4,0
Содержание вредных газов, не более углекислого газа, % аммиака, мг/л сероводорода, мг/л	0,2 0,01 0,005

Основным показателем, характеризующим финансово-хозяйственную деятельность яичной птицефабрики, является производство яиц. Повысить яйценоскость можно строгой отбраковкой несушек, однако это приведет к

общему снижению производства яйца. Поэтому на практике необходимо, в соответствии с рекомендациями по работе с кроссом, найти оптимальное соотношение между выбраковкой птицы и средней яйценоскостью.

При планировании экономических показателей и анализе работы цехов производства пищевых яиц используют следующие показатели:

$$\text{Среднее поголовье за месяц} = \frac{\text{Поголовье на начало мес.} + \text{Поголовье на конец мес.}}{2};$$

$$\text{Среднее поголовье за год} = \frac{\sum \text{среднемесячного поголовья за 12 мес.}}{12};$$

$$\text{Яйценоскость на среднюю несушку за год} = \frac{\text{Валовый сбор яиц за год}}{\text{Среднегодовое поголовье}};$$

$$\text{Яйценоскость на начальную несушку} = \frac{\text{Валовый сбор яиц за год}}{\text{Поголовье на начало года}};$$

$$\% \text{ использования птицемест} = \frac{\text{Среднегодовое поголовье}}{\text{Число птицемест}};$$

$$\text{Производство яйца на 1 птицеместо} = \frac{\text{Валовый сбор яиц за год}}{\text{Число птицемест}}.$$

Учитывая, что в яичном птицеводстве при большом поголовье кур промышленного стада (комплексы на 1 млн голов и более) заменить птицу одновременно сложно, птичники комплектуют несколько раз в год (от 2 до 12). В результате на начало года возраст кур и поголовье отличаются, что оказывает большое влияние на валовое производство яйца и равномерное его поступление на реализацию.

Для содержания кур-несушек промышленного стада используют металлические многоярусные клеточные батареи БКН-Ф4, БКН-3, ККТ (Венгрия) и др. [11, стр. 23-30].

Отходы птицефабрик и их использование представлены в приложении 1.

## **1.5 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение куриных яиц**

Согласно пункту 5.4 ГОСТа 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» яйца упаковывают отдельно по видам и категориям. Тара, упаковочные материалы (бугорчатые прокладки) и скрепляющие средства

должны соответствовать требованиям нормативных документов, быть разрешены для контакта с пищевыми продуктами, обеспечивать сохранность, целостность скорлупы, качество, товарный вид и гарантировать безопасность яиц при транспортировании и хранении.

Тара и бугорчатые прокладки должны быть не поврежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха, изготовлены из материалов, разрешенных к применению органами здравоохранения [4].

Допускается использовать другие виды тары и упаковки, в том числе закупаемые по импорту или изготавливаемые из импортных материалов, разрешенные для контакта с пищевыми продуктами в порядке, установленном на территории государства, принявшего нормативные документы, и обеспечивающие сохранность и качество яиц при транспортировании и хранении. Тара, бывшая в употреблении, должна быть обработана дезинфицирующими средствами в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами, установленными на территории государства, принявшего нормативные документы.

Ящики для упаковки яиц должны иметь размеры  $887 \times 560 \times 245$  мм; в них помещается по 720 шт. яиц в 4 ряда с прокладкой между ними стружки. Для упаковки яиц применяют коробка из гофрированного картона или полимерные ящики с гофрированными или литыми глубокими прокладками вместимостью 360 шт. яиц. Для мелкоштучной упаковки применяют коробки из полимерных или картонных материалов по 6–12 шт. Для местной реализации допускается упаковывать яйца в деревянные ящики вместимостью 360 шт., полимерные ящики вместимостью 240 шт. и металлические контейнеры. Этот вид тары лучше обеспечивает сохранность при транспортировке, чем деревянные ящики со стружкой [14, стр. 44-45].

На каждую упаковочную единицу потребительской тары наносят маркировку, характеризующую продукт: наименование и место нахождения производителя; товарный знак изготовителя (при наличии); наименование продукта, вид, категорию; дату сортировки, срок годности и условия хранения;



пищевую ценность; обозначение стандарта; информацию об оценке соответствия. Допускается не наносить маркировку на яйца, упакованные в потребительскую тару, при условии опечатывания данной тары этикеткой с указанной информацией. Этикетка должна размещаться таким образом, чтобы она разрывалась при вскрытии потребительской тары.

В соответствии с пунктом 5.3 ГОСТа 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» каждое яйцо маркируют методом штемпелевания, напыления или иным способом, обеспечивающим четкость маркировки. Средства для маркировки не должны влиять на качество яиц. Маркировка должна быть четкой, легко читаемой. На штампе для диетических яиц указывают вид яиц, категорию и дату сортировки (число и месяц), для столовых - только вид яиц и категорию. Диетические яйца маркируют буквой Д, столовые - С; категория куриных яиц: высшая - В, отборная - О, первая - 1, вторая - 2, третья - 3.

Транспортировка яиц осуществляется с обязательным наличием на транспортной таре манипуляционных знаков «Беречь от влаги», «Хрупкое. Осторожно» и «Верх» в соответствии с ГОСТом 14192-96 «Международный стандарт. Маркировка грузов (с Изменениями № 1, 2, 3)».

В соответствии с пунктом 8.1 ГОСТа 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» яйца транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, при соблюдении гигиенических требований, действующих на территории государства, принявшего стандарт [4].

Перевозку яиц водным транспортом производят в рефрижераторных трюмах судов.

Следует учитывать, что яйца — скоропортящийся продукт. Их содержимое является благоприятной средой для жизнедеятельности микроорганизмов. При повышенной температуре и влажности воздуха они вызывают гнилостные процессы, в результате чего полностью утрачивается питательная ценность яиц.

Для предупреждения развития микроорганизмов и биохимических процессов, происходящих под действием ферментов, необходимы специальные условия. Оптимальные условия для хранения создаются при охлаждении яиц до температуры, близкой к точке замерзания продукта. Однако качество яиц при длительном хранении в таких условиях снижается. Предотвратить нежелательные явления, происходящие в яйцах, можно путем изолирования их содержимого от воздействия факторов внешней среды. Закупоривание пор скорлупы вследствие обработки специальными составами благоприятно влияет на качество яиц при хранении. Для этого чистые яйца покрывают парафино-канифольным препаратом, минеральными маслами и специально разработанными синтетическими средствами [14, стр. 45-46].

Согласно пункту 8.2 ГОСТа 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» хранение яиц осуществляется при температуре от 0 °С до 20 °С и относительной влажности воздуха 85% - 88% в следующих временных промежутках:

- диетических яиц - не более 7 сут;
- столовых яиц - не более 25 сут;
- мытых яиц (обработанных специальными моющими средствами, разрешенными к применению на территории государства, принявшего стандарт) - не более 12 сут.

При температуре от минус 2 °С до 0 °С и относительной влажности воздуха 85% до 88% яйца хранят не более 90 суток [4].

### **1.6 Требования, предъявляемые к качеству пищевых куриных яиц**

В соответствии с ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия (с Поправкой)» диетические и столовые яйца по состоянию воздушной камеры, желтка и белка должны соответствовать следующим требованиям:

- диетические яйца: состояние воздушной камеры неподвижное, высота не

более 4 мм, желток прочный, малозаметный, занимает центральное положение и не перемещается: белок плотный, прозрачный, светлый.

– столовые яйца: желток прочный, малозаметный, слегка перемещается, допускается небольшое отклонение от центрального положения, воздушная камера неподвижная, высота не более 7 мм, для яиц, хранившихся в холодильниках, - не более 9 мм, белок плотный (допускается недостаточно плотный), светлый, прозрачный [4].

Состояние белков и желтков диетических и столовых куриных яиц категорий 1 и 2 при просвечивании, после выливания их содержимого, вареных и жареных представлено на рисунке 5.

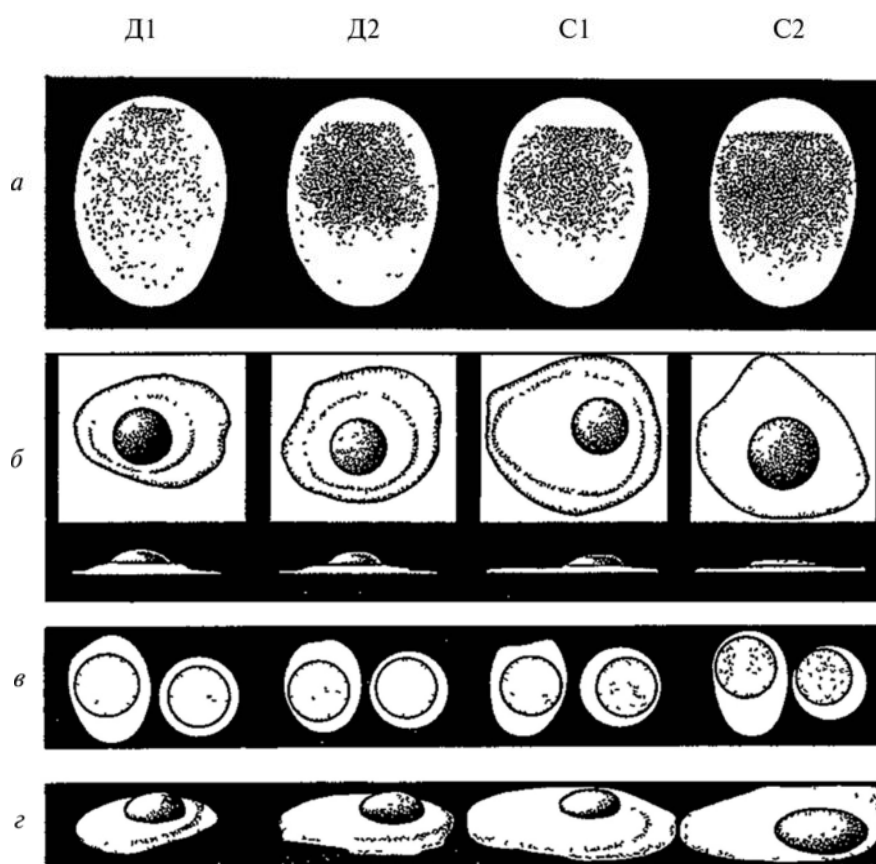


Рисунок 5 - Состояние белков и желтков диетических и столовых куриных яиц первой и второй категорий:

а – при просвечивании; б – вылитого содержимого; в – сваренных вкрутую; г – жареных

У диетических куриных яиц при просвечивании (рис.5, а) воздушная камера неподвижная, высотой не более 4 мм, желток прочный, едва заметный, контуры не видны, занимает центральное положение. Вылитое содержимое диетических куриных яиц занимает небольшую площадку (рис. 5, б). Много плотного белка, который не расплывается. Желток диетических куриных яиц, сваренных вкрутую. Размещен в центре, пуга очень мала (рис. 5, в). У жареных диетических куриных яиц (рис. 5, г) много плотного белка, который не расплывается и занимает небольшую площадку. Желток имеет круглую форму.

У столовых куриных яиц при просвечивании, а также в вареном и жареном виде признаки, характеризующие их качество, как видно на рисунке 5, значительно ниже, чем у диетических яиц [14, стр.35-36].

В соответствии с ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия (с Поправкой)» скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной. На скорлупе яиц не должно быть кровяных пятен и помета. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых яиц - пятен, точек и полосок (следы от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для отборки яиц) не более 1/8 ее поверхности.

В случаях, когда яйца по чистоте скорлупы не соответствуют вышеуказанным требованиям, на птицефабриках допускается обработка таких яиц моющими синтетическими средствами, разрешенными Министерством здравоохранения Российской Федерации, а также хранить при температуре 0...8°C и относительной влажности воздуха 65-95% не более 12 суток [4].

Показатели безопасности свежих яиц нормируются согласно допустимым уровням, представленным в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и санитарно-эпидемиологических правилах и нормах СанПиН 2.3.2.2401-08 (таблица 10). Содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов и микробиологические показатели не должны превышать допустимые уровни (таблицы 11 и 12).

Таблица 10 - Показатели безопасности свежих яиц

Продукты	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Яйца куриные и продукты из них (в пересчете на жир)	Диоксины	0,000003

Таблица 11 - Содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов в свежих яйцах

Показатели	Допустимый уровень в яйцах и продуктах их переработки, мг/кг, не более	Примечание
Токсичные элементы:		
ртуть	0,02	–
свинец	0,3	–
мышьяк	0,1	–
кадмий	0,01	–
Антибиотики:		
левомицитин	Не допускается	< 0,01 мг/кг
тетрациклиновая группа	То же	< 0,01 мг/кг
гризин	То же	< 0,5 мг/кг
бацитрацин	То же	< 0,02 мг/кг
Пестициды:		
гексахлорциклогексан ( $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -изомеры)	0,1	–
ДДТ и его метаболиты	0,1	–
Диоксины	0,000003	(в пересчете на жир)

Таблица 12 - Микробиологические показатели свежих яиц

Продукт	КМАФАнМ**, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	Масса продукта, г, в которой не допускаются	
		Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), г/см <sup>3</sup>	патогенные, в т.ч. сальмонеллы
Яйцо куриное диетическое	100	0,1	25 125 г - яйца сырые (5 образцов по 25 г каждый); анализ проводится в желтках
Яйцо куриное столовое	5 · 10 <sup>3</sup>	0,01	

\*\* КМАФАнМ — количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (общее микробное число) [8].

## 1.7 Пороки куриных яиц

Пищевые яйца, имеющие различного рода пороки, подразделяют на две группы:

- неполноценные (пищевое сырье);
- непригодные в пищу (техническое сырье).

К первой группе (пищевое сырье) относят яйца:

- 1) с воздушной камерой высотой более 13 мм;
- 2) бой — с поврежденной скорлупой без признаков течи (с насечкой, мятым боком);
- 3) с выливкой, малым пятном;
- 4) с присушкой;
- 5) с откачкой;
- 6) запашистые и др.

Яйца с большой воздушной камерой (пугой) можно отнести к старым, если они не имеют никаких других дефектов. Увеличение пуги происходит за счет испарения воды из яиц. Скорость испарения находится в прямой зависимости от условий хранения (температуры и влажности воздуха) и в некоторой степени от качества яиц. Высоту пуги определяют при просвечивании яиц на овоскопе. Это один из характерных признаков свежести яиц. Образование пуги начинается сразу после снесения яйца вследствие разницы температуры тела курицы и окружающего воздуха. Высота пуги (расстояние от ее центра до полюса скорлупы) только что снесенных яиц равна 1,0–3,5 мм, после 4–7 дней хранения в обычных условиях — 2–3 мм, через месяц может достигать 11–13 мм.

Яйца с поврежденной скорлупой — бой — подразделяют на два вида: без признаков течи (насечка, мятый бок) и тек. Все они образуются вследствие повреждений или дефектов скорлупы. Такие яйца хранят на птицефабриках при температуре не выше 10°C.

Насечка скорлупы означает наличие малозаметных трещин, которые легко обнаружить при просмотре яиц на овоскопе или постукиванием яйца об яйцо.

Мятый бок — более значительные повреждения скорлупы.

И в том и в другом случае подскорлупные пленки остаются неповрежденными, поэтому признаков течи не обнаруживается.

Повреждение подскорлупных оболочек влечет за собой образование тека. Этот вид яичного брака возникает в основном из-за нарушений правил обращения с яйцами при сборе, упаковке, транспортировке и сортировке.

Выливка в практике подразделяется на малую и большую.

Малая выливка характеризуется частичным смешением желтка с белком. Когда желточная оболочка прорвана, желток имеет неправильную форму. Иногда видны темные полосы в белке. Белок жидкий, неравномерно испещрен желточной массой.

Большая выливка образуется также вследствие разрыва желточной оболочки и характеризуется полным смешением белка и желтка, в силу чего содержимое яйца имеет желтоватый цвет. При выливании однообразная желтоватая масса имеет нормальный запах. Если выливка происходит от различных случаев повреждения желточной оболочки при транспортировке (резкие толчки, сотрясения и пр.), содержимое яйца не портится, имеет нормальный запах свежего яйца и может быть использовано в пищу. Если же смешение белка с желтком произошло из-за разрыва желточной оболочки вследствие старения яйца (дефект, называемый красюк — яйцо с однообразной рыжеватой окраской содержимого), то его содержимое имеет привкус и запах старого яйца. В свежих яйцах выливка — весьма редкое явление.

Дефект под названием малое пятно (яйцо с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером не более 1/3 поверхности скорлупы) возникает вследствие проникновения под скорлупу плесневых грибков, которые образуют на подскорлупных пленках одно или несколько мелких пятен плесневых колоний различной окраски. Белок и

желток при этом не имеют существенных изменений, запах у яйца почти нормальный.

При просвечивании таких яиц видно, что малые пятна неподвижны. Яйца с мелкими пятнами могут быть пригодны в пищу, но дальнейшее их хранение приводит к образованию более серьезных дефектов — таких, как большое пятно (пятна под скорлупой общим размером более  $1/3$  поверхности всего яйца) и плесневый тумак (яйца с испорченным содержимым вследствие поражения плесневыми грибами и гнилостными бактериями). При овоскопировании такие дефектные яйца непрозрачны, содержимое имеет гнилостный запах. Они становятся непригодными в пищу.

Присушка означает присыхание желтка к белковой оболочке. В зависимости от величины присохшего участка различают малую присушку и большую присушку. Образование присушки связано с разжижением белка, в частности плотного, что приводит к ослаблению градинок, которые теряют способность удерживать желток в центре яйца, и он всплывает, так как плотность его меньше плотности белка. Присушка не бывает в свежем яйце, она может появиться после длительного хранения, особенно в том случае, если яйца не поворачивают. Белок в таких яйцах жидкий и чистый, если не повреждена желточная оболочка. При небольших ее повреждениях происходит частичное смешение белка и желтка.

При малой присушке желток с неразорванной оболочкой во время поворачивания яйца может отделяться от скорлупы или прилипнуть к скорлупе, при выливании содержимого на ней остается желточный след. Запах нормальный.

При большой присушке белок очень жидкий, желтоватого цвета. Желток, прилипший к скорлупе большим участком оболочки, неподвижен. На месте прилипания он значительно темнее, иногда с темным пятном. При выливании содержимого яйца большая часть желтка остается прикрепленной к скорлупе. Часто на этом месте имеются плесневые колонии. Запах содержимого таких яиц неприятный.



Откачка включает два вида яичного брака: перелив и выливку.

Перелив образуется при разрыве белочной пленки в области воздушной камеры, воздух при этом проходит под пленку и накапливается в наиболее высоко расположенном месте. В результате воздушная камера как бы перемещается в зависимости от положения яйца. Яйца с таким дефектом при отсутствии других признаков порчи немедленно используют для пищевых целей, так как они не выдерживают даже кратковременного хранения. Откачка возникает из-за небрежного обращения с яйцами в процессе заготовки, складской обработки и транспортировки.

К запашистым относятся яйца с посторонним запахом, приобретенным в результате хранения в помещениях вместе с пахучими материалами. Яйца очень быстро адсорбируют различные запахи, поэтому хранить их следует в отдельных чистых помещениях. Яйца, которые уже приобрели какие-либо посторонние запахи, к хранению непригодны.

К техническому сырью относят яйца со следующими видами брака:

- 1) красюк;
- 2) кровяное кольцо;
- 3) большое пятно;
- 4) тумак;
- 5) яйца с острым, неuletучивающимся запахом;
- 6) миражные яйца.

Красюк образуется при старении яиц в результате продолжительного хранения в несоответствующих условиях. Старение яиц сопровождается потерей воды белком и перемещением части ее в желток в силу того, что желточная оболочка становится более проницаемой и менее эластичной. Желток увеличивается и принимает плоскую форму. Оболочка не выдерживает и разрывается, при этом и белок и желток смешиваются. При старении яиц происходит гидролитическая порча жиров, сопровождающаяся накоплением свободных жирных кислот и глицерина, который разлагается и образует акролин, придающий содержимому яиц запах сероводорода. Этот процесс

характеризуется повышением кислотности эфирной вытяжки за счет образования свободных жирных кислот. В пищу такие яйца непригодны.

Кровяное кольцо появляется в тех случаях, когда при хранении оплодотворенных яиц в условиях повышенной температуры (при температуре 21°C и выше) начинает развиваться зародыш. В дальнейшем при понижении температуры он погибает. Кровеносная система зародыша после его гибели располагается на бластодиске, и ее видно при просвечивании. Погибший зародыш стимулирует процесс разложения яйца. Яйца с дефектом «кровяное кольцо» непригодны в пищу. Неоплодотворенные яйца при прочих равных условиях лучше переносят хранение и транспортировку.

Дефект большое пятно образуется в результате жизнедеятельности попавших в яйцо плесневых грибов. По мере развития плесневых колоний близлежащие из них сливаются друг с другом, и пятна достигают значительной величины. При дальнейшем развитии плесневых пятен ими покрывается вся внутренняя поверхность скорлупы. У яйца появляется специфический плесневый запах, при просвечивании оно непрозрачное. Яйцо с такими дефектами называют плесневый тумак.

В результате разложения белка в яйце накапливаются молочная и щавелевая кислоты, углекислота и т.д. Все они являются источниками неприятного запаха и горьковатого привкуса. В продуктах разложения белка содержится также аммиак, который, взаимодействуя с вышеуказанными кислотами, образует углекислый и маслянокислый аммоний. Тумаки бывают и бактериального происхождения.

Часто яйца поражают одновременно несколько видов бактерий: гнилостные и некоторые патогенные. Экспериментально установлена возможность заражения яиц возбудителями холеры, тифа, дизентерии. Особенно сильные изменения в яйце вызывают гнилостные бактерии, разлагающие белок, изменяющие окраску содержимого яйца и образующие сероводород.

Одним из первых видимых признаков гниения яиц до появления специфического гнилостного запаха является зеленоватая окраска в одном или нескольких местах на подскорлупной пленке или белке, который постепенно приобретает зеленый цвет и разжижается. При этом разрушаются градинки, желток всплывает и присыхает к подскорлупной оболочке. Щелочная реакция белка сдвигается в сторону кислой среды. При дальнейшем хранении таких яиц содержимое их превращается в мутно-грязную жидкость с сильным неприятным запахом. При просвечивании они непрозрачны. Такие яйца называются бактериальными тумакми.

Миражные яйца также относятся к техническому сырью. В эту группу входят отходы инкубации яиц после первого просмотра, преимущественно с кровавым кольцом и яйца с зародышами, замершими на более поздних стадиях развития [14, стр.37-42].

### **1.8 Фальсификация яиц и яичных товаров**

Несмотря на то, что яйца являются натуральным продуктом, произведенным птицей, также возможна их фальсификация. С целью установления способа фальсификации яиц и яичных товаров проводится экспертиза подлинности.

Идентификация и экспертиза яйцепродуктов проводится в соответствии с «Правилами проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья» ПР 50.3.004.96 с изменениями и дополнениями от 18 июня 2002 г. [7].

Ассортиментная фальсификация яиц и яичных товаров может происходить за счет пересортицы и подмены одного вида яичных товаров другими.

Фальсификация яиц осуществляется путем замены диетического яйца столовым, причем это изменение может происходить по субъективным (обман) и объективным причинам из-за несоблюдения сроков хранения яиц. Широко

распространена продажа диетических яиц с просроченным сроком реализации (т. е. более 7 суток), которые должны быть реализованы как столовые.

В практике современной торговли это делается нередко. Перемаркировка яиц не производится, цена не снижается, а ценники не изменяются. При этом риск у фальсификаторов невелик. Их могут лишь привлечь за нарушение обязательного требования – достоверность информации с небольшим штрафом.

Яичный порошок может фальсифицироваться путем частичной или полной его замены крахмалом, мукой, мелом, гипсом, подкрашенными в желтый цвет красителями. Обнаружить подделку можно йод-крахмальной пробой (крахмал, муку) и с помощью кислоты (мел, гипс) [15, стр. 354].

Квалиметрическая фальсификация проводится путем замены яиц высшей категории – низшей, что обнаруживается при органолептической оценке состояния желтка, воздушной камеры и других показателей (таблица 13), а также изменением массы.

Таблица 13 - Средства и способы фальсификации яиц и яйцепродуктов

Виды и категории яиц	Средства фальсификации	Методы обнаружения
<b>Ассортиментная фальсификация</b>		
Яйца диетические	Яйца столовые	Измерение высоты воздушной камеры яиц. Визуальный осмотр состояния воздушной камеры, желтка, его положения, цвета и плотности белка
Яичный порошок (меланж)	Крахмал, мел, окрашивание желтыми красителями	Йод-крахмальная проба. Взаимодействие с кислотой
<b>Квалиметрическая фальсификация</b>		
Яйца категорий: Высшая Отборная 1 2	Добавление или замена яйца низших категорий: Отборная, 1, 2 1, 2, 3 2, 3 3 и мелкое	Измерение массы яиц
Яйца диетические или столовые	Яйца с недопустимыми дефектами	Визуальный осмотр

Поскольку основным критерием оценки категории служит масса яиц, то этот вид фальсификации одновременно является и количественной фальсификацией.

Выпуск в реализацию яиц с недопустимыми дефектами также относится к квалитетической фальсификации. Указанные дефекты распознаются при визуальном осмотре состояния скорлупы, желтка и белка [15, стр. 355].

Качественная фальсификация яиц и яичных товаров может осуществляться также введением чужеродных добавок; введением повышенных доз антибиотиков.

Содержание повышенного количества антибиотиков в яйце появляется при введении большого количества антибиотиков курицам-несушкам в корм или в воду, которые накапливаясь в организме курицы, попадают и в яйцо. В результате такие яйца меньше подвергаются воздействию микроорганизмов и дольше сохраняются, однако они опасны для людей с нарушением иммунной системы и детей.

Отличить дважды замороженные яичные товары можно по отсутствию бугорка в центре емкости с замороженным продуктом [10, стр.410].

Информационная фальсификация яиц возникает при нанесении на маркировку или ценники недостоверной информации о виде и категории яиц либо при отсутствии их перемаркировки после 7 суток или более длительного хранения, что приводит к изменению вида яйца с диетического на столовое или снижения категории яйца [15, стр. 355].

## 2 Экспериментальная часть

### 2.1 Объекты исследований

Выпускная квалификационная работа выполнена на кафедре товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина.

В качестве объектов исследования были взяты образцы яиц куриных столовых первой категории разных поставщиков торговых марок: «Деревенские напевы», «Традиционное яйцо», «Окское (вкусное и свежее)» (приложение Б). Вышеуказанные образцы приобретались в магазине сети супермаркетов «Дикси», «Пятерочка» и «Перекресток».

В маркировке образцов куриных яиц была указана следующая информация, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Информация, указанная в маркировке образцов куриных яиц

Информация	Торговая марка		
	Волжанин - «Деревенские напевы»	Б.П.Ф – «Традиционное яйцо»	Окское – «Окское (вкусное и свежее)»
ГОСТ	31654-2012	31654-2012	31654-2012
Пищевая ценность на 100 г продукта:			
белки, г	12,7	12,7	12,7
жиры, г	11,5	11,5	11,5
углеводы, г	0,7	0,7	0,7
Калорийность, ккал	157	157	157
Энергетическая ценность, кДж	657	657	653,3
Условия хранения	t от 0°С до 20°С и относительная влажность воздуха 85-88%		t от -2°С до 20°С и относительная влажность воздуха 85-88%

Срок годности	25 суток с даты сортировки		с даты сортировки: 25 суток при t от 0°C до 20°C и 90 суток при t от -2°C до 0°C
Категория	Первая (С1)	Первая (С1)	Первая (С1)
Дата сортировки	25.03.2019	28.03.2019	26.03.2019
Изготовитель	ОАО «Волжанин», п. Ермаково, Рыбинский р-он, Ярославская обл., Россия, 152968	АО «Птицефабрика «Башкирская», с. Авдон, Уфимский р-он, Республика Башкортостан, Россия, 450580	АО «Окское», п. Окский, стр.6, Рязанский р-он, Рязанская обл., Россия, 390540

## 2.2 Методы исследований

### 2.2.1 Исследование упаковки и маркировки

После отбора образцов изучается целостность упаковки, ее чистоты, а также полнота и правильность нанесенной маркировки.

В соответствии с ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (с Изменением № 1)» [2] и Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [9] изготовитель (продавец) обязан предоставлять потребителю необходимую и достоверную информацию о пищевых продуктах, обеспечивающую возможность их правильного выбора. Информацию представляют непосредственно с пищевым продуктом в виде текста, условных обозначений и рисунков на потребительской таре, этикетке, контрэтикетке, кольеретке, ярлыке, пробке, листе-вкладыше способом, принятым для отдельных видов пищевых продуктов.

Текст информации для потребителя наносят на русском языке. Текст и надписи могут быть продублированы на государственных языках субъектов Российской Федерации, родных языках народов Российской Федерации и на иностранных языках. Текст и надписи должны соответствовать нормам русского или иного языка, на котором дается информация о продукте.

Информация для потребителя должна быть однозначно понимаемой, полной и достоверной, чтобы потребитель не мог быть обманут или введен в заблуждение относительно состава, свойств, пищевой ценности, природы, происхождения, способа изготовления и употребления, а также других сведений, характеризующих прямо или косвенно качество и безопасность пищевого продукта, и не мог ошибочно принять данный продукт за другой, близкий к нему по внешнему виду или другим органолептическим показателям.

Информация на яйца пищевые (по видам птицы) включает:

1. Информацию на яйца, не упакованные в потребительскую тару:

- вид и категорию;
- дату изготовления (дату сортировки) (для диетических яиц).

2 Информацию на потребительской таре (при упаковке яиц в потребительскую тару)

- наименование продукта;
- вид и категория;
- наименование и местонахождение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)] и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- количество яиц;
- дата сортировки;
- пищевая ценность;
- срок годности и условия хранения;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия;



– информация о наличии ГМО (при содержании генетически модифицированного компонента в количестве, превышающем установленную норму).

Допускается не наносить маркировку на яйца, упакованные в потребительскую тару, при условии опечатывания данной тары этикеткой с указанной информацией. Этикетка должна размещаться таким образом, чтобы она разрывалась при вскрытии потребительской тары.

Продукт может сопровождаться и другой информацией, в том числе рекламной, характеризующей продукт, производителя, а также может наноситься штриховой код.

### 2.2.2 Определение вида яиц

Вид куриного яйца определяется состоянием воздушной камеры, ее высотой, а также положением желтка и его состоянием методом, основанным на просвечивании яиц на овоскопе путем их поворачивания. Высоту воздушной камеры измеряют при помощи шаблона-измерителя (рисунок 6).

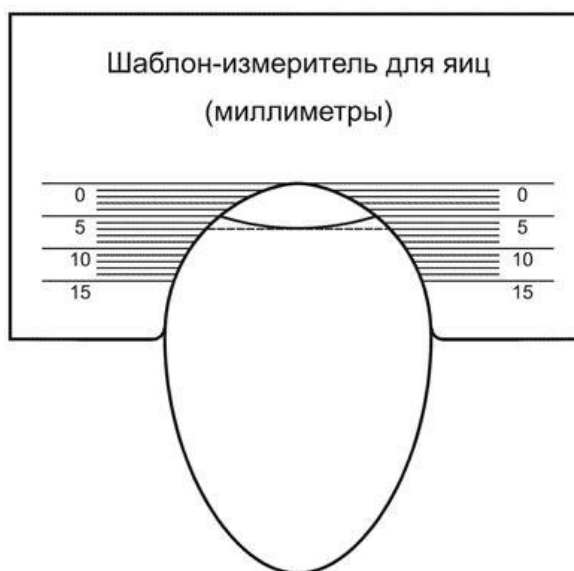


Рисунок 6. Шаблон-измеритель для яиц

### 2.2.3 Определение массы яиц

Масса яиц каждой упаковочной единицы определяется разностью массы

упаковки с содержимым и пустой упаковки с прокладками.

Для этого сначала взвешивают каждую отобранную упаковочную единицу, затем освобождают ее от содержимого и взвешивают отдельно упаковку с прокладками.

Масса 1 яйца и 10 яиц определяют взвешиванием на лабораторных весах.

Полученные данные сравнивают с данными нормативной документации.

#### **2.2.4 Определение чистоты скорлупы, запаха содержимого яиц, плотности и цвета белка**

Чистоту скорлупы отобранных яиц проверяют визуально при ярком рассеянном свете или люминесцентном освещении в части объединенной пробы продукта.

Запах содержимого яиц определяют органолептически.

Плотность и цвет белка определяют визуально путем выливания яйца на гладкую поверхность.

#### **2.2.5 Определение возраста и степени свежести яиц**

Возраст и степень свежести яйца определяется по его плотности. Для этого яйцо последовательно опускают в пять солевых растворов:

раствор № 1: плотность –  $1,073 \text{ г/см}^3$  ( $\omega \approx 10,3\%$ ). Приготовление: в 500 мл дистиллированной воды, температурой  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  растворяется 60 г чистой поваренной соли;

раствор № 2: плотность –  $1,055 \text{ г/см}^3$  ( $\omega \approx 7,9\%$ ). Приготовление: 250 мл раствора № 1 смешивают с 250 мл дистиллированной воды;

раствор № 3: плотность –  $1,037 \text{ г/см}^3$  ( $\omega \approx 5,4\%$ ). Приготовление: 250 мл раствора № 2 смешивают с 250 мл дистиллированной воды;

раствор № 4: плотность –  $1,020 \text{ г/см}^3$  ( $\omega \approx 3,05\%$ ). Приготовление: 250 мл раствора № 3 смешивают с 250 мл дистиллированной воды;

раствор № 5: плотность –  $1,027 \text{ г/см}^3$  ( $\omega \approx 4,0\%$ ). Приготовление: 250 мл

раствора № 4 смешивают с 250 мл дистиллированной воды.

Если яйцо тонет в растворе № 1 – оно свежее, диетическое, возраст менее 7 дней, если плавает – возраст более 7 дней.

Если яйцо тонет в растворе № 2 – оно свежее, столовое, возраст от 7 до 14 дней, если плавает – возраст более 14 дней.

Если яйцо тонет в растворе № 3 – оно свежее, столовое, возраст от 7 до 21 дня, если плавает – возраст более 21 дня.

Если яйцо тонет в растворе № 4 – оно «средней» свежести, столовое, холодильниковое, возрастом до 28 дней, если плавает – возраст более 28 дней.

Если яйцо плавает в растворе № 5, то в пищу не годится.

### **2.2.6 Определение индекса белка**

Рассчитывается по формуле:  $I_6 = \frac{H_6}{D_6}$ ,

где  $H_6$  – высота белка, мм;  $D_6$  – средний диаметр белка, вылитого на гладкую поверхность, рассчитанный как полусумма двух измерений под прямым углом, мм.

Диаметр белка измеряется штангенциркулем или при помощи миллиметровой бумаги, подложенной под стекло.

### **2.2.7 Определение индекса желтка**

Рассчитывается по формуле:  $I_{ж} = \frac{H_{ж}}{D_{ж}}$ ,

где  $H_{ж}$  – высота желтка, мм;  $D_{ж}$  – средний диаметр желтка, мм.

Высота желтка определяется высотомером – микрометром, при этом желток может находиться в своем натуральном положении при выливании яйца на гладкую поверхность.

У свежих яиц он равен 0,41—0,25.

## 2.3 Результаты собственных исследований

### 2.3.1 Результаты исследования упаковки и маркировки

Исследуемые образцы проверялись на соответствие упаковки и маркировки требованиям ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (с Изменением № 1)» и Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».

Результат проверки на соответствие упаковки и маркировки яиц куриных пищевых всех трех поставщиков требованиям нормативной документации приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Соответствие упаковки и маркировки яиц куриных пищевых требованиям ГОСТ Р 51074-2003

Требование п. 4.3.9 ГОСТ Р 51074-2003	Наименование продукта		
	«Деревенские напевы»	«Традиционное яйцо»	«Окское (вкусное и свежее)»
Информация на яйце			
вид и категория	соответствует	соответствует	соответствует
дата изготовления (дата сортировки) (для диетических яиц)	не нанесена – соответствует	не нанесена – соответствует	нанесена – соответствует
Информация на потребительской таре			
наименование продукта	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
вид и категория	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
наименование и местонахождение изготовителя	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
товарный знак изготовителя (при наличии)	не нанесен – соответствует	не нанесена – соответствует	нанесен – соответствует
количество яиц	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
дата сортировки	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует

пищевая ценность	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
срок годности и условия хранения	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт	имеется – соответствует	имеется – соответствует	имеется – соответствует
информация о подтверждении соответствия	Имеется знак ЕАС**	Имеются знаки РСТ* (обязательной и добровольной сертификации) и ЕАС**	Имеются знаки РСТ* и ЕАС**
информация о наличии ГМО	отсутствует – соответствует	имеется – соответствует	отсутствует – соответствует

\* РСТ - знак соответствия при обязательной сертификации в системе ГОСТ Р;

\*\* ЕАС - это знак обращения продукции на рынке Таможенного союза

На основании проведенного анализа соответствия упаковки и маркировки установлено, что яйца куриные пищевые разных поставщиков соответствует требованиям нормативной документации: целостность упаковки не нарушена, маркировка выполнена четко и в полном объеме.

### 2.3.2 Результаты исследования качественных характеристик

Результаты качественных характеристик образцов пищевых куриных яиц представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Качественные характеристики пищевых куриных яиц

Наименование торговой марки	Характеристика				
	Состояние скорлупы	Запах содержимого яиц	Состояние воздушной камеры и	Состояние и положение	Плотность и цвет белка

			ее высота	желтка	
«Деревенские напевы»	чистая, не поврежденная, коричневого цвета, небольшая пестрость	не имеет посторонних запахов	неподвижная, высота 7 мм	прочный, мало заметный, слегка смещенный от центра	плотный, светлый, прозрачный
«Традиционное яйцо»	есть незначительные загрязнения, тонкая, не поврежденная, белого цвета, шероховатая	не имеет посторонних запахов	некоторая подвижность, высота 7 мм	прочный, мало заметный, по центру	недостаточно плотный, светлый, прозрачный
«Окское (вкусное и свежее)»	чистая, белого цвета	не имеет посторонних запахов	неподвижная, высота 7 мм	прочный, мало заметный, по центру	плотный, светлый, прозрачный
Требования ГОСТ 31654-2012	Скорлупа яиц должна быть чистой, без пятен крови и помета, и неповрежденной. Допускается на скорлупе столовых яиц - пятен, точек и полосок (следов от соприкосновения яиц с полом клетки или	Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов (гнилости, тухлости, затхлости и др.)	Неподвижная или допускается некоторая подвижность, высота – не более 7 мм (не более 9 мм для яиц, хранившихся при температуре от минус 2°С до 0°С)	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться. Допускается небольшое отклонение от центрального положения	Плотный, светлый, прозрачный (допускается недостаточно плотный для яиц, хранившихся при температуре от минус 2°С до 0°С)

транспортом для сбора яиц), занимающих не более 1/8 ее поверхность и.					
---	--	--	--	--	--

Результаты исследования состояния скорлупы, воздушной камеры и ее высоты, состояния и положения желтка, плотности и цвета белка, запаха содержимого яиц показали, что яйца исследуемых торговых марок соответствуют требованиям ГОСТ 31654-2012 (приложение В).

### 2.3.3 Результаты определения массы

Результаты определения массы яиц представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Масса куриных яиц разных поставщиков

Наименование торговой марки	Масса 1 яйца, г	Масса 10 яиц, г
«Деревенские напевы»	53,11	541,36
«Традиционное яйцо»	54,20	594,63
«Окское (вкусное и свежее)»	58,84	578,17
Требования ГОСТ 31654-2012 (для яиц первой категории)	55-64,9	550-649,9

В результате исследования массы яиц установлено, что яйца марки «Окское (вкусное и свежее)» (АО «Окское») соответствует требованиям нормативной документации. Масса 1 яйца марки «Традиционное яйцо» (АО «Птицефабрика «Башкирская») ниже предусмотренной ГОСТ 31654-2012, при этом масса 10 яиц соответствует требованиям ГОСТ, что говорит о неоднородности массы яиц в упаковке. Продукция «Деревенские напевы» (ОАО «Волжанин») не соответствует требованиям ГОСТ, яйца, отнесенные

изготовителем к первой категории, в соответствии с требованиями ГОСТ 31654-2012 относятся ко второй категории (приложение Г).

### 2.3.4 Результаты определения свежести

Результаты исследования свежести пищевых куриных яиц разных поставщиков представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Свежесть пищевых куриных яиц

Показатель	Наименование продукта		
	«Деревенские напевы»	«Традиционное яйцо»	«Окское (вкусное и свежее)»
Возраст яиц, дней	7-14	7-14	7-14
Индекс белка	0,03	0,05	0,04
Индекс желтка	0,34	0,34	0,34

На основании исследования свежести можно сделать вывод, что яйца марки «Традиционное яйцо» (АО «Птицефабрика «Башкирская») наиболее свежие, а яйца марки «Деревенские напевы» (ОАО «Волжанин») - наименее свежие, в рамках возраста, установленного нормативными актами для столовых яиц первой категории (приложение Д). При этом возраст яиц на момент исследования соответствует датам производства, нанесенным поставщиками на упаковках.



## 2.4 Экономический анализ деятельности различных поставщиков яиц куриных пищевых

В настоящее время рынок сельскохозяйственной продукции достаточно стабилен и характеризуется отсутствием возможности для резкого изменения объемов производства и ограниченностью номенклатуры конечной продукции из-за сложившихся устойчивых предпочтений потребителей. Яйцо куриное пищевое вообще не имеет заменителей.

За 2018 год производство яиц во всех категориях хозяйствросло на 61,66 млн шт., до 44,89 млрд шт (рост почти на 0,14%). В сельхозорганизациях получено 36,2 млрд шт. яиц (+251,6 млн шт. или +0,69%).

В минувшем году прирост яиц обеспечили производители сельхозорганизаций Ярославской, Рязанской, Астраханской областей, республики Татарстан и Ставрополья.

Сбыт продукции в стране имеет выраженную цикличность: периоды максимального потребления приходятся на вторую половину декабря (новогодние праздники) и апрель (Пасха), минимальное – в июне-июле. Цикличность потребления компенсируется изменением ценовой политики в периоды пика и спада употребления яиц. Разница между максимальными и минимальными ценами составляет до 40%. Импорт яиц в Россию затруднен по технологическим соображениям (ограниченный срок хранения, бой при транспортировке).

В разделе представлены результаты деятельности трех поставщиков яиц куриных пищевых.

Хозяйственная деятельность АО «Птицефабрика «Башкирская» характеризуется следующими данными (таблица 19).

Таблица 19 – Основные производственные показатели АО «Птицефабрика «Башкирская» в 2016-2018 гг.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год
Поголовье кур,	43,55	43	44

тыс.голов			
Приобретено молодняка, тыс. голов	20	24	22
Произведено яиц, млн шт	218	243	256
Произведено мяса, в ц.ж.м.	291	278	329
Яйценоскость	250	250	255
Потреблено кормов, т	1903	1817	2009
Себестоимость 1 яйца, руб.	3,83	4,27	4,57
Средняя реализационная цена 1 яйца (без НДС), руб.	5,88	5,46	5,56
Средняя цена за 1 кг мяса (без НДС), руб.	132,43	131,36	132,44
Количество работников, чел	364	342	368

Финансовое положение предприятия характеризуется показателями, представленными в таблице 20.

Таблица 20 – Финансовые результаты деятельности АО «Птицефабрика «Башкирская», тыс.руб.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год
Выручка	2 692 510,00	2 210 080,00	2 416 750,00
Себестоимость	2 187 110,00	1 783 030,00	2 095 163,00
Валовая прибыль	505 400,00	427 050,00	321 587,00
Коммерческие расходы	2 648,00	850,00	1 095,00
Управленческие расходы	103 094,00	107 064,00	110 323,00
Прибыль от продаж	399 658,00	319 136,00	210 169,00

Данные, указанные в таблице 20 позволяют сделать вывод, что хозяйственная деятельность предприятия относительно стабильна. Показатели, сниженные в 2017 году, повысились в 2018, но уровень результатов финансово-

хозяйственной деятельности 2016 года еще не достигнут. Снижение величины прибыли предприятия в 2017 году связано с большими материальными затратами предприятия за этот период, в частности из-за роста закупочных цен на ресурсы. Особенно это сказалось на производстве яиц (таблица 21).

Таблица 21 – Рентабельность производства и реализации яиц

Период	Средняя реализационная цена 1 яйца (без НДС), руб.	Себестоимость 1 яйца, руб.	Прибыль от реализации единицы продукции, руб.	Уровень рентабельности, %
2016 год	5,88	3,83	2,05	34,9
2017 год	5,46	4,27	1,19	21,8
2018 год	5,56	4,57	0,99	17,8

Исходя из рассчитанных показателей рентабельности следует, что производство яиц с каждым годом снижает свои позиции (с 34,9% до 17,8%). Такая же тенденция прослеживается в целом по предприятию в более сдержанной форме (в 2016 г. уровень рентабельности предприятия – 17,4%, в 2017 г. – 16,8%, в 2018 г. – 9,5%).

Результаты хозяйственной деятельности АО «Окское» представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Основные производственные показатели АО «Окское» в 2016-2018 гг.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год
Поголовье кур, тыс. голов	984	1115	1397
Приобретено молодняка, тыс. голов	131	282	147
Произведено яиц, млн шт	448	460	475
Произведено мяса, в ц.ж.м.	356	387	398
Яйценоскость	280	310	340
Потреблено кормов, т	9520	12123	20071

Себестоимость 1 яйца, руб.	5,0	5,1	5,4
Средняя реализационная цена 1 яйца (без НДС), руб.	5,91	5,84	6,0
Средняя цена за 1 кг мяса (без НДС), руб.	140,37	144,96	147,15
Количество работников, чел	860	880	880

Финансовое положение предприятия характеризуется показателями, представленными в таблице 23.

Таблица 23 – Финансовые результаты деятельности АО «Окское», тыс.руб.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год
Выручка	3 387 903,00	3 113 665,00	4 008 659,00
Себестоимость	2 138 475,00	2 156 157,00	3 050 988,00
Валовая прибыль	1 249 428,00	957 508,00	957 671,00
Коммерческие и управленческие расходы	467 833,00	449 372,00	169 827,00
Прибыль от продаж	781 595,00	508 136,00	787 844,00

На основании данных таблицы 23 можно сделать вывод, что хозяйственная деятельность предприятия стабильна. Снижение показателя прибыли в 2017 году на 21 % произошло вследствие снижения объема продаж с одновременным увеличением материальных затрат предприятия.

Уровень рентабельности производства продукции указан в таблице 24.

Таблица 24 – Рентабельность производства и реализации яиц

Период	Средняя реализационная цена 1 яйца (без НДС), руб.	Себестоимость 1 яйца, руб.	Прибыль от продаж за единицу продукции, руб.	Уровень рентабельности, %
2016 год	5,91	5,0	0,91	15,4
2017 год	5,84	5,1	0,74	12,7

2018 год	6,00	5,4	0,60	10,0
----------	------	-----	------	------

На основании рассчитанных показателей рентабельности предприятия можно сделать вывод, что в целом финансово-хозяйственная деятельность предприятия АО «Окское» ведется эффективно, однако при этом рентабельность продаж яиц с каждым годом снижается и рост доходной деятельности происходит за счет продажи мясной продукции. Тем не менее, в целом по предприятию уровень рентабельности снизился с 23,1% (2016 г.) до 19,6% (2018 г.)

Независимая аудиторская проверка деятельности АО «Окское» показала, что финансовое состояние предприятия значительно лучше финансового состояния половины всех крупных предприятий, занимающихся разведением сельскохозяйственной птицы.

Результаты хозяйственной деятельности ОАО «Волжанин» представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Основные производственные показатели ОАО «Волжанин» в 2016-2018 гг.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год
Поголовье кур, тыс.голов	306,3	380,9	405,0
Приобретено молодняк, тыс.голов	98,1	114,3	121,5
Произведено яиц, млн шт	100	120	150
Произведено мяса, в ц.ж.м.	230	280	320
Яйценоскость	249	250	250
Потреблено кормов, т	95200	121230	200710
Себестоимость 1 яйца, руб.	4,7	5,0	5,2
Средняя реализационная цена 1 яйца (без НДС), руб.	5,73	5,97	6,00
Средняя цена за 1	142,14	150,18	154,24

кг мяса (без НДС), руб.			
Количество работников, чел	232	240	254

Финансовое положение предприятия характеризуется показателями, представленными в таблице 26.

Таблица 26 – Финансовые результаты деятельности ОАО «Волжанин», тыс.руб.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год
Выручка	4 570 702,00	3 965 969,00	4 100 852,00
Себестоимость	3 093 691,00	2 677 637,00	2 798 325,00
Валовая прибыль	1 477 011,00	1 288 332,00	1 302 527,00
Коммерческие расходы	258 301,00	252 370,00	253 910,00
Управленческие расходы	92 098,00	113 415,00	115 100,00
Прибыль от продаж	1 126 612,00	922 547,00	933 517,00

На основании данных таблиц можно сделать вывод, что предприятие имеет большие объемы производства и сбыта и в целом его хозяйственная деятельность стабильна. Снижение в 2017 году выручки связано с потерей нескольких покупателей, однако в 2018 году предприятию удалось найти новые точки сбыта, в связи с чем показатели финансово-хозяйственной деятельности возросли.

Уровень рентабельности производства продукции рассчитан в таблице 27.

Таблица 27 – Рентабельность производства и реализации яиц

Период	Средняя реализационная цена 1 яйца (без НДС), руб.	Себестоимость 1 яйца, руб.	Прибыль от продаж единицу продукции, руб.	Уровень рентабельности, %
2016 год	5,73	4,7	1,03	18,0
2017 год	5,97	5,0	0,97	16,2
2018 год	6,00	5,2	0,80	13,3

Из полученных данных таблицы видно, что рентабельность производства яиц снижается из года в год, в целом предприятие рентабельно (в 2016 г. уровень рентабельности составил 32,7%, в 2017 г. – 30,0%, в 2018 г. – 24,2%).

Рассмотрев финансово-хозяйственную деятельность трех исследуемых предприятий можно сделать вывод, что деятельность птицефабрик является стабильно доходной.

Однако вследствие максимальной насыщенности рынка с 2018 года темпы прироста в секторе начинают затухать и вследствие могут упасть в два раза.

Формирование продовольственного рынка в последние годы происходит под влиянием двух основных факторов: прирост производства и снижение реальных доходов населения, что приводит к падению цен на продукцию.

По подсчетам Росптицесоюза, в результате падения цен на яйца недополученная прибыль сельхозпроизводителей от реализации яиц в 2017 году превысила 19 млрд руб.

## **Выводы**

В результате проведенных исследований установлено:

- упаковка и маркировка исследуемых образцов яиц куриных пищевых разных поставщиков соответствует требованиям нормативной документации: целостность упаковки не нарушена, маркировка выполнена четко и в полном объеме;
- состояние скорлупы, воздушной камеры и ее высота, состояние и положение желтка, плотность и цвет белка, запах содержимого яиц исследуемых торговых марок соответствуют требованиям нормативной документации;
- масса яиц торговой марки «Окское (вкусное и свежее)» (АО «Окское») соответствует требованиям нормативной документации. Яйца торговой марки «Традиционное яйцо» (АО «Птицефабрика «Башкирская») неоднородные по массе, однако масса 10 яиц соответствует требованиям нормативной документации. Фактическая масса яиц торговой марки «Деревенские напевы» (ОАО «Волжанин») меньше заявленной изготовителем, что не соответствует требованиям нормативной документации;
- возраст исследуемых образцов пищевых куриных яиц на момент исследования соответствовал датам производства, нанесенным поставщиками на упаковках;
- экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности поставщиков яиц показал, что самый высокий показатель рентабельности имеет ОАО «Волжанин», однако он снижается с каждым годом. Наименьший показатель эффективности деятельности предприятия имеет АО «Птицефабрика «Башкирская», но в 2018 году отмечается положительная динамика рентабельности предприятия. Наиболее стабильной и эффективной является деятельность АО «Окское».



## Список использованных источников

1. ГОСТ 14192-96 «Международный стандарт. Маркировка грузов (с Изменениями № 1, 2, 3)» от 4 октября 1996 г.
2. ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (с Изменением № 1)» от 29 декабря 2003 г.
3. ГОСТ Р 54486-2011 «Национальный стандарт Российской Федерации. Яйца пищевые» от 7 ноября 2011 г.
4. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия (с Поправкой)» от 20 июля 2012 г.
5. ГОСТ 31720-2012 «Межгосударственный стандарт. Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы отбора проб и органолептического анализа» от 1 октября 2012 г.
6. ГОСТ 30363-2013 «Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия» от 7 июня 2013 г.
7. Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья ПР 50.3.004.96 с изменениями и дополнениями от 18 июня 2002 г.
8. СанПиН 2.3.2.2401-08 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» от 16 июля 2008 г.
9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» от 9 декабря 2011 г. (с изменениями на 14 сентября 2018 г.).
10. Боровков, М.Ф., Фролов, В.П., Серко, С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник / Под ред. проф. М.Ф. Боровкова. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 480 с.: ил. ISBN 978-5-8114-0733-0.
11. Горшков, В.В. Технология производства продукции птицеводства и звероводства: учебно-методическое пособие / В.В. Горшков, В.Н. Хаустов. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 83 с.
12. Дерябин, В.А. Экология : учебное пособие / В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 136 с. ISBN 978-5-7996-1613-7.

13. Епимахова, Е.Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов: учебное пособие / Е.Э. Епимахова, И.А. Трубина // Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – 44 с.
14. Забашта, А.Г. Технология переработки яиц : учеб. пособие / А.Г. Забашта, Т.А. Шалимова, В.О. Басов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 202 с. ISBN 978-5-16-105426-0.
15. Николаева, М.А. №3 Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров : учеб. пособие / М.А. Николаева, М.А. Положишникова. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 464 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-106412-2.
16. Писменская, В.Н., Ленченко, Е.М., Голицына, Л.А. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. – М.: КолосС, 2006. – 280 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для средних специальных учебных заведений) ISBN 5-9532-0211-3.
17. Токарев, С.В. Кормление животных с основами кормопроизводства : учебное пособие / В.С. Токарев. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 592 с. ISBN 978-5-16-103324-4.
18. [Электронный ресурс]: Ниша яичных продуктов остается свободной/Какушкин А., журнал «Агроинвестор», № 1 от 10 января 2017 г. – режим доступа: [agroinvestor.ru/technologies/article/25448-nisha-yaichnykh-produktov-ostaetsya-svobodnoy](http://agroinvestor.ru/technologies/article/25448-nisha-yaichnykh-produktov-ostaetsya-svobodnoy), свободный.
19. [Электронный ресурс]: Состояние яичной промышленности в России/ Черненко Т., ИАА «ИМИТ», 2018 – режим доступа: <http://www.emeat.ru>, свободный.
20. Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика [Текст] : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 17–18 нояб. 2016 г. / редкол.: Е. А. Иванцова (отв. ред.) ; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. образования «Волгогр. гос. ун-т», Обществ. орг. «Волгогр. гор. клуб д-ров наук». – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2016. – 686 с. ISBN 978-5-9669-1632-9.

### Отходы птицефабрик и их использование

Проблема надежной защиты окружающей природной среды от загрязнения птичьим пометом, сточными водами и непищевыми отходами птицепереработки, является в настоящее время актуальной практически для всех птицеводческих хозяйств Российской Федерации.

Складывающаяся негативная тенденция может привести в самой ближайшей перспективе к экологической катастрофе хозяйств с непредсказуемыми отрицательными последствиями для жителей населенных пунктов, к гибели флоры и фауны не только птицеводческих, но и соседних территорий, вполне реально возникновение инфекционных и инвазионных болезней у людей, животных и птицы.

К сожалению, огромные количества пометной массы по целому ряду причин, накапливаемые вблизи птицеводческих хозяйств, стали объектом пристального внимания природоохранных и надзорных органов. Практически все птицефабрики РФ оказались в сложной экологической ситуации, так как накапливаемый птичий помет стал серьезным источником загрязнения окружающей природной среды, потому что для утилизации таких объемов птичьего помета птицеводческие хозяйства сегодня не располагают даже самыми простейшими комплектами оборудования. В конечном итоге это привело к тому, что во всех регионах РФ птицефабрики превращаются в источники загрязнения окружающей среды, так как многолетние накопления помета являются причиной распространения инфекционных болезней, отчуждаются из оборота плодородные пахотные земли, образуются территории без признаков жизни фауны и флоры. Вполне естественно, что такое состояние дел стало настораживать природоохранные и надзорные органы. Птицефабрикам стали предъявлять серьезные штрафные санкции за размещение так называемого опасного отхода [12, стр.123].

Исследования микробиологического состава птичьего помета, поступающего из клеточных батарей в зону хранения или переработки, показали, что в пробах помета от 4-5-дневных цыплят были выделены культуры *Proteus vulgaris* (протей), *Escherichia coli* (кишечная палочка) – 5 штаммов. *E. coli* оказались непатогенными для белых мышей, а у 4 обнаружен адгезивный антиген F41. Из помета цыплят в возрасте 9-11 дней, наряду с протеом и кишечной палочкой, была выявлена другая микрофлора из семейства *Enterobacteriaceae*: *Pantoea agglomerans*, *Xenorhabdus hematophilus*, *Stars lentus*. Все выделенные культуры для белых мышей были непатогенны.

В помете от взрослой птицы были выделены культуры кишечной палочки, у 17 - обнаружен адгезивный антиген F43, характерный для патогенных штаммов.

На одной из птицефабрик при бактериологических исследованиях птичьего помета в 19 пробах была обнаружена непатогенная кишечная палочка *Xenorhabdus hematophilus*, и в 1 пробе - *Proteus vulgaris*, а из 7 проб 118-дневной птицы: в 6 случаях (по 3 от птицы 211- и 270-дневного возраста) выделены сальмонеллы, которые при серологической типизации отнесены к группе С2: *S. Bovis morbilificans* 08, 06, Нг, Н21, Н2. В групповых пробах помета от птиц двух птицефабрик было выделено 8 культур *Enteritidis*. Культуры сальмонелл были вирулентны для 7-дневных развивающихся куриных эмбрионов и для 7 подопытных бройлеров при их заражении внутривенно и внутримышечно. Следовательно, из помета цыплят и кур всех возрастов выделяется как нормальная, гепатогенная микрофлора, так и отдельные виды патогенной микрофлоры, в частности, протей, кишечная палочка (F43) и сальмонелла.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) навоз, помет и сточные воды животноводческих и птицеводческих предприятий, являющиеся основными сырьевыми компонентами для производства органических удобрений, могут быть фактором передачи более 100 возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе зоонозов. К тому же, сами органические отходы могут служить благоприятной средой для

развития и длительной выживаемости патогенной микрофлоры, содержать повышенные количества тяжелых металлов, пестицидов, медикаментозных препаратов, радиоактивных веществ, семян сорных растений и других загрязнений [20, стр. 423-424].

Практика работы многих птицеводческих хозяйств свидетельствует, что поступающий из птичников помет в значительных количествах контаминирован возбудителями инфекционных болезней, в том числе опасных для человека. В 1,0 мл помета содержится до  $10^3$  микробных клеток, возбудителей коли-паратифозных инфекций и других патогенных бактерий, вирусов и грибов.

Характер эпизоотического процесса в условиях интенсивного ведения птицеводства отличается тем, что даже слабовирулентная и условно-патогенная микрофлора в результате рециркуляции и частых пассажей способна повышать вирулентные свойства и создавать серьезную эпизоотическую и эпидемиологическую угрозу. Другой, не менее важной особенностью является то, что патогенная микрофлора длительное время способна сохранять жизнеспособность, особенно в органических отходах птицефабрик. Так, например, возбудители сальмонеллеза и колибактериоза сохраняют жизнеспособность в помете в течение 12 месяцев, возбудителей туберкулеза - 18 месяцев.

Поэтому при разработках высокоэффективных технологий по утилизации отходов птицефабрик особое значение придается выполнению таких требований как:

- создание условий по выполнению ветеринарно-санитарных требований;
- получение высококачественной и экологически безопасной побочной продукции;
- обеспечение надежной защиты окружающей природной среды от загрязнения побочными продуктами переработки отходов.

Условно, в разряд отходов птицеводческих хозяйств можно отнести птичий помет, сточные воды, непищевые продукты убойных цехов, павшую

птицу, пух и перо.

В решении актуальных проблем не только в промышленном птицеводстве, но и других отраслях АПК страны особое место принадлежит биотехнологии. Но, здесь следует признать, что без помощи ученых биотехнологов проблема обеспечения экологической безопасности птицефабрик России никак не решить.

Накопленные по биотехнологии знания в настоящее время широко используется в биологических системах всех уровней, причем в самых разнообразных отраслях науки, промышленного производства, медицины, но в решении так называемых «птицеводческих экологических проблем», биотехнология пока не заняла первое место. При переработке органических отходов все еще используют технологии, включающие физические методы воздействия на сырье, высокотемпературные режимы с использованием большого количества тепловой и электрической энергии.

Такие технологии в определенной степени перерабатывая одни органические отходы, образуют новые, порой более опасные для окружающей природной среды. Например, термическая сушка птичьего помета позволяет получать сухой стерильный продукт - концентрированное высокоэффективное органическое удобрение, но отработанные газы, поступающие из сушильного устройства содержат газообразные вредные химические соединения, для нейтрализации которых требуется включение в технологический процесс термического дожига этих газов, что, безусловно, втрое удорожает использование этого способа.

Традиционные биотехнологии сложились на основании эмпирического опыта многих поколений людей, они характеризуются консерватизмом и сравнительно низкой эффективностью.

Но сегодня современная биотехнология включает ряд высоких технологий, которые базируются на последних достижениях экологии, генетики, микробиологии, цитологии, молекулярной биологии. Принимая во внимание, что в современной биотехнологии используются биологические

системы всех уровней: от молекулярно-генетического до биогеоценотического (биосферного); имеется возможность в промышленном птицеводстве создать принципиально новые биологические системы, не встречающиеся в природе. Биологические системы, используемые в биотехнологии, вместе с внебиологическими компонентами (технологическое оборудование, материалы, системы энергоснабжения, контроля и управления) принято называть рабочими системами, в которых найдут место микробиологический синтез, клеточная инженерия и генная инженерия. Современная биотехнология в птицеводстве может быть ведущим научным исполнителем направления проведения таких работ как:

- промышленное производство продуктов питания, в первую очередь, белков и незаменимых аминокислот;
- повышение плодородия почв, производство биологически активных веществ для нужд сельского хозяйства;
- использование биологических систем для производства и обработки органических сырьевых ресурсов птицеводческих предприятий;
- использование биологических систем для утилизации отходов различного характера, биологической очистки сточных вод;
- создание организмов с заданными свойствами.

Промышленное птицеводство является хорошим испытательным полигоном для апробации развивающегося современного микробиологического синтеза, открывшего антибиотики и способы их производства с помощью актиномицетов и грибов. Необходимо учитывать, что в настоящее время микроорганизмы уже используются в различных высоких технологиях: для производства антибиотиков, кормового белка, витаминов, гормонов, ферментов, стимуляторов роста. При микробиологическом синтезе, когда превращение одних веществ в другие происходит с помощью микроорганизмов, исходным сырьем как раз могут быть органические отходы птицефабрик, которые еще требуют своего глубокого изучения и их пока скрытый потенциал нам еще не известен.

При этом технологические решения по переработке органических отходов биологическим способом в промышленном птицеводстве не имеют достаточной научной базы. Так, например, использование аэробной твердофазной ферментации органических смесей при производстве органических удобрений базируется на методе проб и ошибок [12, 94-98].





Рисунок 1- Объекты исследований



Рисунок 2 - Образец упаковки и маркировки яиц торговой марки «Традиционное яйцо»



Рисунок 3 - Образец упаковки и маркировки яиц торговой марки «Оксное (вкусное и свежее)»



Рисунок 4 - Образец упаковки и маркировки яиц торговой марки «Деревенские напевы»



Рисунок 5 - Состояние скорлупы яиц торговой марки «Традиционное яйцо»



Рисунок 6 - Состояние скорлупы яиц торговой марки «Деревенские напевы»



Рисунок 7 - Состояние скорлупы яиц торговой марки «Окское (вкусное и свежее)»



Рисунок 8 - Овоскопирование яиц трех торговых марок



Рисунок 9 - Измерение высоты воздушной камеры на примере яйца торговой марки «Окское (вкусное и свежее)»



Рисунок 10 - Измерение массы 1 яйца



Рисунок 11 - Погружение яиц в раствор № 1 для определения возраста яиц торговой марки «Традиционное яйцо»



Рисунок 12 - Погружение яиц в раствор № 1 для определения возраста яиц торговой марки «Окское (вкусное и свежее)»



Рисунок 13 - Погружение яиц в раствор № 1 для определения возраста яиц торговой марки «Деревенские напевы»



Рисунок 14 - Погружение яиц в раствор № 2 для определения возраста яиц торговой марки «Окское (вкусное и свежее)»



Рисунок 15 - Погружение яиц в раствор № 2 для определения возраста яиц торговой марки «Традиционное яйцо»



Рисунок 16 - Погружение яиц в раствор № 2 для определения возраста яиц торговой марки «Деревенские напевы»

Продолжение приложения Д

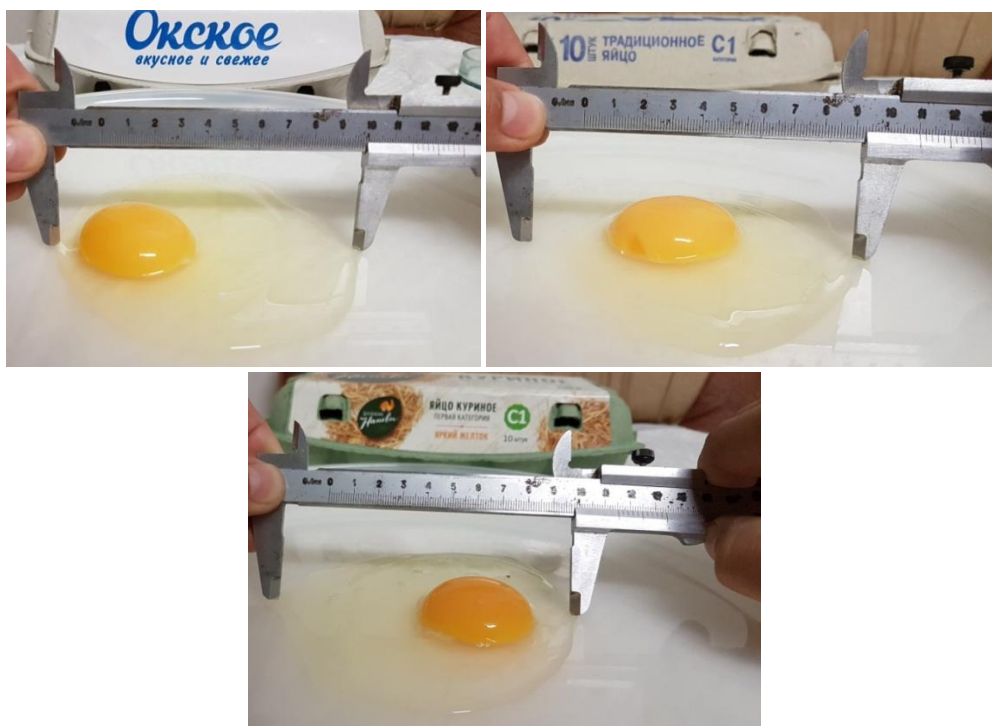


Рисунок 17 - Измерение диаметра белка для определения индекса белка яиц трех торговых марок



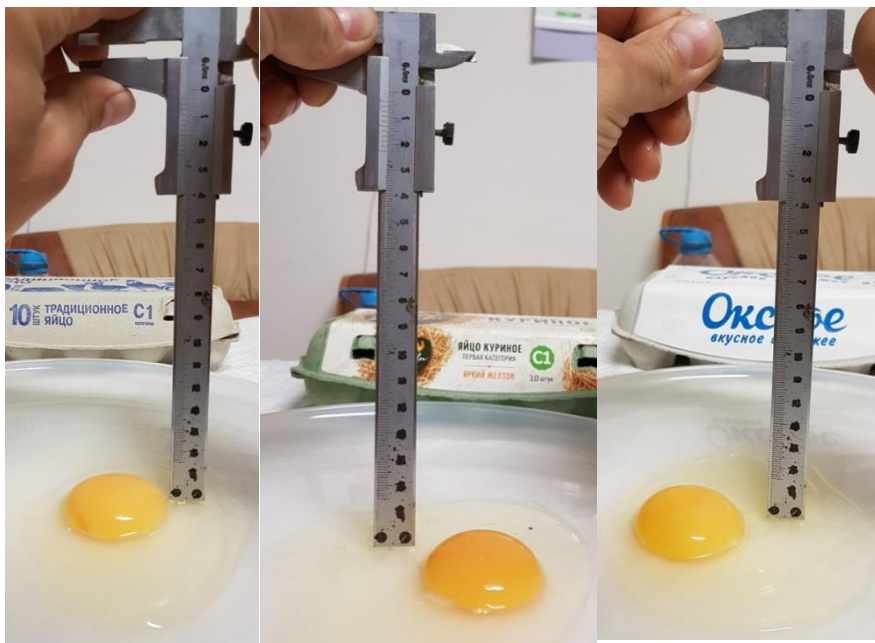


Рисунок 18 - Измерение высоты белка для определения индекса белка яиц трех торговых марок

Продолжение приложения Д



Рисунок 19 - Измерение диаметра желтка для определения индекса желтка яиц трех торговых марок

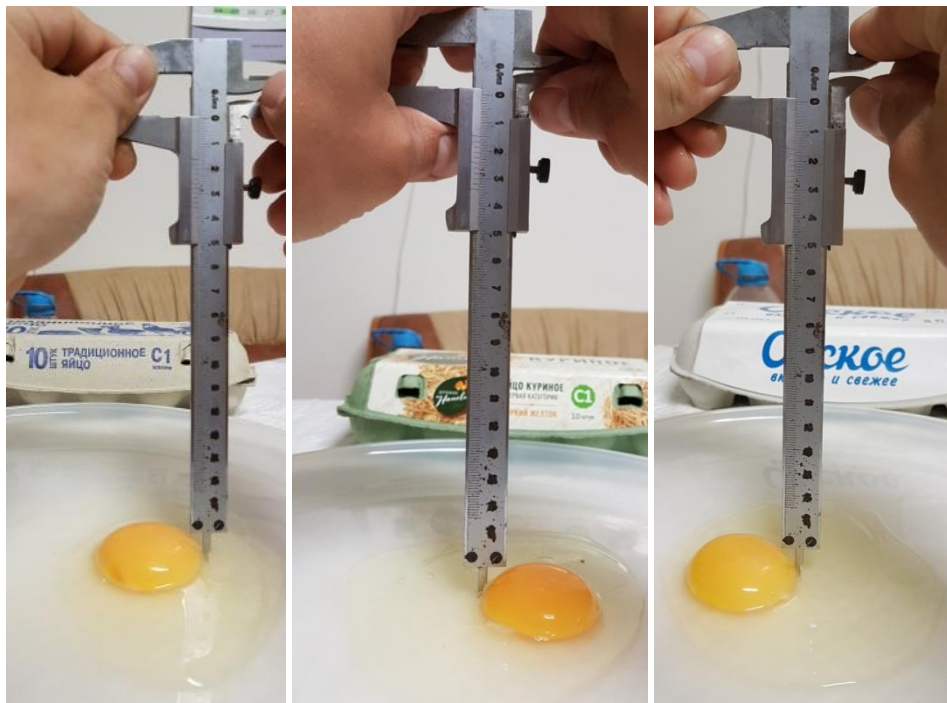


Рисунок 20 - Измерение высоты желтка для определения индекса желтка яиц трех торговых марок