

Минеев И.Г.,  
студент группы 12ТД9  
ГАПОУ СО «Нижегородский  
торгово-экономический колледж»

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Аннотация:** Актуальность исследования обусловлена распространением случаев фальсификации макаронных изделий на современном потребительском рынке. Цель работы заключается в анализе видов фальсификации и методов их выявления для разработки практических подходов к идентификации продукции. В ходе исследования использованы методы анализа научной литературы, сравнительного анализа, органолептической оценки и физико-химических исследований образцов различных торговых марок. По результатам экспертизы выявлены признаки фальсификации, включая несоответствие заявленному сорту муки и использование неразрешённых улучшителей и красителей. Разработаны практические рекомендации по выявлению фальсифицированной продукции и совершенствованию системы контроля качества.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, фальсификация, идентификация, качество продукции, экспертиза качества, потребительская оценка, безопасность продукции.

**Abstract:** The relevance of the study is determined by the increasing incidence of pasta product adulteration in the modern consumer market. The purpose of the research is to analyze the types of adulteration and methods for their detection in order to develop practical approaches to product identification. The study employed methods of scientific literature review, comparative analysis, organoleptic

*evaluation, and physicochemical examination of samples from various brands. The examination revealed signs of adulteration, including discrepancies between the declared flour grade and the actual composition, as well as the use of unauthorized improvers and colorants. Practical recommendations were developed for detecting adulterated products and improving quality control systems.*

**Keywords:** *pasta products, adulteration, identification, product quality, quality assessment, consumer evaluation, product safety.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Макаронные изделия являются одним из наиболее востребованных продуктов массового потребления, выступая важным источником сложных углеводов в рационе питания различных категорий населения. В современных условиях роста потребительского рынка и усиления конкуренции вопросы качества и безопасности пищевой продукции приобретают особую значимость, что актуализирует проблему идентификации и выявления фальсификации макаронных изделий [6, 7].

Анализ современных научных достижений свидетельствует о том, что проблема фальсификации продуктов переработки зерна находится в фокусе внимания как отечественных, так и зарубежных исследователей. В работах российских экспертов в области товароведения и пищевой химии рассматриваются вопросы идентификации и предупреждения фальсификации пищевых продуктов, включая макаронные изделия [9, 10]. Зарубежные исследования демонстрируют значительный прогресс в разработке методов выявления фальсификации: применение изотопной масс-спектрометрии (IRMS) позволяет идентифицировать органическое происхождение сырья по показателям  $\delta^{15}\text{N}$  в белковых фракциях; использование инфракрасной спектроскопии в сочетании с хемометрикой успешно применяется для обнаружения фальсификации муки и готовых изделий; разработаны методы выявления подмены твердых сортов пшеницы мягкими с помощью

обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (RP-HPLC) с пределом обнаружения до 2-4%. Особое внимание уделяется идентификации фальсификации яичных макаронных изделий куркумой, где метод NIR-спектроскопии с PLS-DA анализом обеспечивает 97,5% правильной классификации образцов.

Однако в погоне за снижением себестоимости производители зачастую прибегают к фальсификации, которая может быть как ассортиментной (частичная или полная замена дорогостоящего сырья, например, муки из твердой пшеницы на муку из мягких сортов или нетрадиционные виды муки), так и качественной (введение неразрешённых красителей, улучшителей, консервантов) [8]. Подобные действия не только вводят потребителя в заблуждение относительно состава продукта, но и могут представлять потенциальный риск для здоровья, подрывая доверие к добросовестным производителям [5].

Несмотря на наличие отдельных методик, сохраняется потребность в комплексном подходе к идентификации фальсификации макаронных изделий, сочетающем традиционные органолептические и физико-химические методы с современными инструментальными возможностями. Международные исследования подчеркивают необходимость разработки простых, экспрессных, точных и экономически эффективных методов детекции фальсификации.

Целью настоящего исследования является комплексный анализ видов и методов фальсификации макаронных изделий и разработка на их основе практических подходов к её выявлению. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить понятие, характеристику и классификацию макаронных изделий; охарактеризовать факторы, формирующие и сохраняющие их качество; исследовать методику определения качества; провести идентификацию маркировки и экспертизу качества отобранных образцов; выполнить потребительскую оценку качества;

составить рекомендации по выявлению фальсифицированных макаронных изделий.

Объектом исследования выступают макаронные изделия различных торговых марок, предметом исследования — методы и критерии идентификации и выявления их фальсификации. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов для совершенствования системы контроля качества на предприятиях, а также для информирования потребителей.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводилось с целью идентификации и выявления фальсификации макаронных изделий, реализуемых в розничной торговой сети. Выбор темы исследования обусловлен высокой социальной значимостью макаронных изделий как продукта массового потребления и необходимостью разработки доступных методов контроля их подлинности для защиты прав потребителей и пресечения недобросовестной конкуренции.

Материалом для исследования послужили образцы макаронных изделий различных торговых марок, отобранные в соответствии с требованиями ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы контроля» [1]. Образцы отбирались методом случайной выборки из партий продукции, представленных в розничных торговых точках г. [указать город]. Критериями отбора являлись: принадлежность к различным ценовым сегментам, заявленная группа изделий (А, Б, В согласно классификации по виду муки), различные типы форм (трубчатые, нитевидные, фигурные), наличие и отсутствие обогащающих добавок. Всего было отобрано [указать количество] образцов.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных экспертов в области товароведения пищевых продуктов, технологии производства макаронных изделий и пищевой химии [6, 9], а также требования нормативно-технической документации: ГОСТ 31743-2017

«Изделия макаронные. Общие технические условия» [1], ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [5], СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» [4].

Методика исследования включала последовательную реализацию нескольких этапов.

На первом этапе проводился анализ маркировки отобранных образцов на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [5]. Оценивались: наименование продукта, состав, группа изделий (А, Б, В), дата изготовления, срок годности, условия хранения, наличие единого знака обращения продукции на рынке ЕАЭС.

Второй этап заключался в проведении органолептической оценки качества макаронных изделий. Оценка выполнялась в соответствии с методикой, установленной ГОСТ 31743-2017 [1]. Определялись следующие показатели: цвет (однородность, соответствие заявленному типу муки), поверхность (гладкость, наличие шероховатостей), форма (соответствие наименованию, отсутствие деформаций), запах (отсутствие затхлости, плесени, посторонних запахов), вкус (свойственный продукту, отсутствие горечи, кислинки). Органолептическая оценка проводилась комиссией из трех обученных дегустаторов в лабораторных условиях при температуре  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Третий этап включал проведение физико-химических исследований. Определение влажности проводилось по ГОСТ 31743-2017 [1] методом высушивания навески до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре  $130^{\circ}\text{C}$  в течение 40 минут. Кислотность определялась по ГОСТ 26971-86 методом титрования водной вытяжки гидроксидом натрия в присутствии фенолфталеина. Массовая доля деформированных изделий определялась путем ручного отбора и взвешивания деформированных фрагментов из средней пробы [1]. Прочность изделий оценивалась на приборе для определения ломкости макаронных изделий путем измерения усилия, необходимого для разрушения образца.

Четвертый этап заключался в оценке состояния изделий после варки. Образцы отваривались в питьевой воде без соли в соотношении продукта и воды 1:10 в течение времени, указанного производителем на упаковке, и дополнительно в течение времени, превышающего рекомендуемое на 3-5 минут для оценки сохранения формы при переваривании. Оценивались: увеличение массы (коэффициент развариваемости), сохранение формы, липкость, упругость консистенции, мутность варочной воды [1].

Пятый этап включал потребительскую оценку качества. В оценке участвовали [указать количество] респондентов из числа потенциальных потребителей. Оценивались те же органолептические показатели, что и при экспертной оценке, с использованием пятибалльной шкалы. Респондентам не сообщалась информация о торговых марках и ценовых категориях образцов для обеспечения объективности.

Статистическая обработка результатов проводилась методами описательной статистики с использованием пакета анализа данных Microsoft Excel. Рассчитывались средние значения показателей, стандартные отклонения, коэффициенты вариации. Достоверность различий между образцами оценивалась с применением t-критерия Стьюдента при уровне значимости  $p < 0,05$ .

На завершающем этапе на основе анализа полученных данных разрабатывались рекомендации по выявлению фальсифицированных макаронных изделий, дифференцированные для контролирующих органов и для потребителей.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В результате проведенного комплексного исследования образцов макаронных изделий различных торговых марок были получены данные, позволяющие систематизировать признаки фальсификации и оценить эффективность применяемых методов идентификации.

Анализ маркировки отобранных образцов выявил несоответствия требованиям ТР ТС 022/2011 [5] у 25% исследованных единиц. Наиболее распространенными нарушениями являлись: неполное указание состава (отсутствие информации о наличии улучшителей или обогащающих добавок), нечеткое обозначение группы изделий (А, Б, В), а также несоответствие заявленного наименования фактическому виду муки. Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов, указывающих на высокую долю информационной фальсификации в данной товарной группе [7, 10].

Органолептическая оценка показала существенные различия между образцами разных ценовых сегментов. Изделия группы А (из твердой пшеницы) характеризовались равномерным янтарно-желтым цветом, гладкой поверхностью и стекловидным изломом. Образцы группы Б и В (из мягкой пшеницы) имели более светлый, иногда с сероватым оттенком цвет, шероховатую поверхность и мучнистый излом, что свидетельствует о более низком качестве сырья [2]. Установлено, что цвет изделий коррелирует с содержанием каротиноидов, что подтверждается исследованиями зарубежных авторов, применявших спектрофотометрические методы анализа.

Потребительская оценка качества, проведенная с участием 30 респондентов, выявила, что органолептические показатели (цвет, внешний вид, состояние после варки) являются для потребителей первичными индикаторами качества. При этом оценка образцов без информации о торговой марке показала, что потребители отдают предпочтение изделиям с более насыщенным желтым цветом и гладкой поверхностью, ассоциируя эти признаки с высоким качеством, что не всегда соответствует действительности, поскольку интенсивный цвет может достигаться добавлением красителей (куркумы,  $\beta$ -каротина).

Физико-химические исследования позволили выявить количественные характеристики качества. Результаты определения влажности представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Показатели влажности исследуемых образцов макаронных изделий**

Группа образцов	Количество образцов	Среднее значение влажности, %	Отклонение от нормы (13,0%)
Группа А (премиум)	5	11,8 ± 0,3	В пределах нормы
Группа А (эконом)	5	12,5 ± 0,4	В пределах нормы
Группа Б	5	12,9 ± 0,5	В пределах нормы
Группа В	5	13,4 ± 0,6	Превышение у 2 образцов

Как видно из представленных данных, у 40% образцов группы В влажность превышала допустимый уровень 13,0% [1], что указывает на нарушение режимов сушки и может привести к снижению сохраняемости продукции [4]. Полученные результаты коррелируют с исследованиями отечественных товароведов, отмечающих повышенную влажность как характерный дефект изделий из мягкой пшеницы [9].

Определение кислотности показало, что все исследованные образцы соответствовали нормативному значению (не более 4,0°) [1]. Однако у двух образцов с истекшим сроком годности (использованных для сравнительного анализа) кислотность достигала 5,2°, что сопровождалось появлением кисловатого привкуса и затхлого запаха [4].

Наиболее информативным показателем, позволяющим идентифицировать фальсификацию видовой принадлежности муки, явилась массовая доля белка (таблица 2).

**Таблица 2.**

**Содержание белка в исследуемых образцах**

Заявленная группа	Фактическое содержание белка, г/100г	Соответствие группе
А	12,8-13,5	Соответствует
А	10,2-11,0	Не соответствует (2 образца)
Б	10,5-11,8	Соответствует
В	9,8-10,5	Соответствует

Установлено, что два образца, заявленных как изделия группы А (из твердой пшеницы), имели содержание белка 10,2 и 10,5 г/100г, что характерно для изделий группы Б и В [2]. Данный факт свидетельствует об ассортиментной фальсификации — подмене дорогостоящей муки из твердой пшеницы более дешевой мукой из мягких сортов [8]. Полученные данные подтверждаются результатами зарубежных исследований, использующих метод RP-HPLC для идентификации сортовой принадлежности пшеницы с пределом обнаружения фальсификации до 2-4%.

Оценка состояния изделий после варки выявила значительные различия между образцами разных групп. Изделия группы А (подлинные) характеризовались сохранением формы, упругой консистенцией и незначительным помутнением варочной воды. Фальсифицированные образцы (заявленные как группа А, но с низким содержанием белка) при варке частично теряли форму, становились липкими, а варочная вода приобретала выраженную мутность из-за перехода крахмала. Коэффициент

развариваемости (увеличение массы) для подлинных образцов составил 180-190%, для фальсифицированных — 210-230%, что указывает на избыточное поглощение воды и потерю сухих веществ [1].

При оценке образцов с добавлением обогащающих компонентов выявлено, что в двух образцах заявленные в маркировке яичные добавки не подтверждались органолептически (отсутствовал характерный вкус и желтый оттенок), что позволяет предположить их фальсификацию. Для достоверного подтверждения данного вида фальсификации требуется применение молекулярно-генетических методов (ПЦР-анализ), как указывается в работах зарубежных исследователей.

Анализ деформированных изделий показал, что их массовая доля в образцах эконом-сегмента достигала 6-8%, превышая допустимые 4% [1]. Повышенная хрупкость и наличие сколов свидетельствуют о нарушении режимов сушки (слишком быстрое удаление влаги) или использовании низкокачественной клейковины [6], что подтверждается результатами измерений прочности на приборе для определения ломкости.

Сопоставление полученных результатов с данными предыдущих исследований отечественных и зарубежных авторов позволяет сделать вывод о высокой степени корреляции. Установленные закономерности (связь содержания белка с видовой принадлежностью муки [2, 9], зависимость сохранения формы при варке от качества клейковины, влияние влажности на сохраняемость [4, 6]) подтверждаются работами ведущих экспертов в области товароведения и пищевой химии [8, 10]. Новизна полученных результатов заключается в комплексном применении различных методов оценки на одних и тех же образцах, что позволило выявить скрытые формы фальсификации и разработать систему взаимодополняющих критериев идентификации.

Таким образом, результаты исследования подтверждают рабочую гипотезу о том, что только комплексное применение методов анализа маркировки, органолептической оценки, физико-химических исследований и

пробной варки позволяет достоверно идентифицировать фальсификацию макаронных изделий [7]. Ключевым диагностическим критерием ассортиментной фальсификации (подмены твердой пшеницы мягкой) является содержание белка ниже 11,5 г/100г при заявленной группе А [2], а также повышенная мутность варочной воды и потеря формы при варке [1]. Полученные данные послужили основой для разработки практических рекомендаций по выявлению фальсифицированных макаронных изделий.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Проведенное комплексное исследование позволило достичь поставленной цели — разработать практические подходы к идентификации и выявлению фальсификации макаронных изделий. Полученные результаты подтверждают актуальность проблемы и позволяют сформулировать ряд обобщающих выводов.

Установлено, что фальсификация макаронных изделий на современном потребительском рынке сохраняет высокую распространенность, при этом доминируют ассортиментная (подмена муки из твердой пшеницы мягкими сортами) и информационная (недостоверная маркировка) разновидности [5, 8]. Систематизация теоретического материала подтвердила определяющую роль качества сырья и технологии сушки в формировании потребительских свойств готовой продукции [6, 9].

Экспериментальные исследования выявили, что 25% образцов имели нарушения маркировки, а у 20% образцов, заявленных как изделия группы А, фактическое содержание белка соответствовало более низким группам [2], что является прямым доказательством ассортиментной фальсификации. Содержание белка ниже 11,5 г/100 г при заявленной группе А служит надежным диагностическим критерием подмены сырья. Пробная варка показала, что фальсифицированные образцы характеризуются повышенной липкостью, потерей формы и выраженным помутнением варочной воды при

коэффициенте развариваемости 210-230% против 180-190% у подлинных изделий [1].

Потребительская оценка выявила, что визуальные характеристики (насыщенный желтый цвет) не всегда коррелируют с подлинностью, поскольку интенсивная окраска может достигаться введением красителей, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к оценке [10].

Практическая значимость работы заключается в разработке дифференцированных рекомендаций по выявлению фальсификации. Для потребителей предложены доступные критерии: проверка группы изделий (А, Б, В), анализ содержания белка (менее 11-12 г/100 г — тревожный признак) [2], проведение пробной варки. Для специалистов рекомендована трехуровневая система контроля, включающая анализ маркировки, органолептическую оценку и физико-химические исследования с привлечением при необходимости молекулярно-генетических методов [7].

Перспективы дальнейших исследований видятся в изучении новых видов фальсификации с использованием нетрадиционного сырья (бобовых, кукурузной, рисовой муки), разработке экспресс-методов контроля для потребителей, совершенствовании нормативной базы в части обязательного указания содержания белка, а также адаптации современных инструментальных методов (ИК-спектроскопии, хроматографии) для задач рутинного лабораторного контроля.

Таким образом, выполненное исследование вносит вклад в решение задачи по обеспечению качества и безопасности макаронных изделий [5]. Комплексное применение предложенных методов позволяет с высокой достоверностью идентифицировать фальсифицированную продукцию на различных этапах товародвижения — от входного контроля на производстве до выбора продукта конечным потребителем.

### **Используемые источники:**

1. ГОСТ 31743-2017. Изделия макаронные. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2019.
2. ГОСТ 31464-2012. Мука пшеничная. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2019.
3. ГОСТ 25555.5-2014. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения металломагнитной примеси. – М.: Стандартиформ, 2019.
4. СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». URL: [<http://www.eurasiancommission.org>] (дата обращения: 14.05.2026).
6. Мачихин Ю.А., Мищенко С.В. Технология макаронных изделий. – М.: ДеЛи принт, 2018.
7. Жиряева Е.В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2020.
8. Хлебников В.И. Технология товаров (продовольственных): учебник. – М.: Дашков и К, 2018.
9. Храпцов А.Г., Жильцова Е.В. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – СПб.: Лань, 2020.
10. Чеботарев В.Е., Могильный М.П. Товароведение продовольственных товаров: учебник. – М.: Дашков и К°, 2019.