предпочтительнее по ключевым параметрам: она экономичнее, эффективнее, безопаснее, сокращает сроки лечения, выздоровления и ограничения по использованию молока. Антибиотики несут в себе риски побочных реакций, способствуют появлению устойчивых микроорганизмов. Полученные данные подтверждают перспективность биологических подходов к терапии, которые позволяют повысить результативность лечения, одновременно уменьшая фармакологическую нагрузку на животных и продукцию животноводства.

Список литературы

1. Гринько Д. В. Видовой состав микроорганизмов при воспалении слизистой оболочки матки у коров / Д. В. Гринько, Б. В. Гаврилов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2-х частях, Краснодар, 25 апреля 2024 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 305–307.

2. Дубенцов К. К. Эндометрит коров: диагностика, лечение и профилактика / К.К. Дубенцов, Б.В. Гаврилов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2-х частях, Краснодар, 25 апреля 2024 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 310–311.

3. Наточий Д. Е. Желтое тело и эндометрит / Д. Е. Наточий, Б. В. Гаврилов // Агропоколение: наука, практика, инновации : сборник статей по материалам научно-практической конференции, Краснодар, 21 октября 2025 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 472–473.

4. Панская А. А. Родовспоможение у коров и первотелок / А. А. Панская, Б. В. Гаврилов // Виртуозы науки : сборник тезисов Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных за 2023 г., Краснодар, 06–15 ноября 2023 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 247–249.

5. Тищенко А. С. Ветеринарные решения для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / А. С. Тищенко, А. П. Седашев, К. К. Дубенцов // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова, Краснодар, 25–26 января 2024 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 512–517.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-127
УДК 535.37:543]:633/635+664.641

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ КАРТОФЕЛЯ, ОВОЩЕЙ, ПЛОДОВ, МУКИ И ЗЕРНА

Карнаухова Елизавета Павловна
Похомчик Алена Александровна
Гугушвили Нино Нодариевна, д-р биол. наук
Инюкина Татьяна Андреевна, д-р биол. наук,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследования применения люминесцентного метода для ветеринарно-санитарной экспертизы растительных пищевых продуктов – зерновых, овощей, фруктов, ягод и других культур полеводства, садоводства и огородничества. Ветеринарно-санитарный надзор за их качеством и безопасностью осуществляется специалистами профильных лабораторий преимущественно на рынках и в точках розничной торговли. Заключе-

ние о доброкачественности продукции основывается на органолептической оценке; лабораторные исследования назначаются при спорных ситуациях, подозрении на фальсификацию или наличие остатков пестицидов. Высокая чувствительность растительной продукции к болезням и быстрой порче требует своевременного выявления начальных признаков ухудшения качества. В этих условиях люминесцентный анализ выступает эффективным диагностическим инструментом, позволяющим обнаруживать скрытые дефекты и ранние стадии поражения задолго до появления макроскопических признаков порчи.

Ключевые слова: люминесцентный анализ; овощи; мука; картофель; зерно; исследование

LUMINESCENT ANALYSIS OF POTATOES, VEGETABLES, FRUIT, FLOUR AND GRAIN

Karnaukhova Elizaveta Pavlovna
Pokhomchik Alyona Alexandrovna
Gugushvili Nino Nodarievna, Dr. Biol. Sci.
Inyukina Tatiana Andreevna, Dr. Biol. Sci.
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

This article presents the results of a study using a luminescence method for veterinary and sanitary testing of plant-based food products—grains, vegetables, fruit, berries, and other crops used in agriculture, horticulture, and gardening. Veterinary and sanitary monitoring of their quality and safety is carried out by specialists in specialized laboratories, primarily at markets and retail outlets. Confirmation of product quality is based on organoleptic assessment; laboratory testing is ordered in cases of dispute, suspected adulteration, or the presence of pesticide residues. The high sensitivity of plant products to disease and rapid spoilage requires timely detection of early signs of quality deterioration. Under these conditions, luminescent analysis serves as an effective diagnostic tool, enabling the detection of hidden defects and early stages of damage long before macroscopic signs of spoilage appear.

Keywords: fluorescent analysis; vegetables; flour; potatoes; grain; research

Овощи и плоды незаменимы в рационе человека благодаря уникальному комплексу функциональных и биологических свойств, которые невозможно восполнить или заменить другими пищевыми продуктами. В их составе содержится широкий спектр незаменимых нутриентов: витамины, органические кислоты, углеводы, белки, жиры, макро- и микроэлементы щелочной направленности, пектиновые соединения и пищевые волокна. Благодаря такому составу овощи и плоды способствуют нормализации микрофлоры кишечника, подавлению гнилостных процессов, усилению моторики желудочно-кишечного тракта и перистальтики, а также поддержанию кислотно-щелочного баланса организма за счет ощелачивающего действия минеральных веществ [6].

Однако высокая биологическая активность и влажность делают растительную продукцию чрезвычайно уязвимой к микробной контаминации и физиологическим нарушениям при хранении [4].

Традиционные органолептические методы зачастую не позволяют выявить начальные стадии порчи, когда продукт внешне сохраняет товарный вид, но уже утрачивает биологическую ценность. В этой связи особую актуальность приобретают экспресс-методы диагностики, основанные на физико-химических свойствах биологических тканей. Среди них люминесцентный анализ демонстрирует высокую чувствительность к ранним биохимическим изменениям в растительных тканях [1, 2, 3, 5].

Методика исследований. Для выявления скрытых дефектов овощей и плодов применялся люминесцентный метод анализа с использованием прибора «ФИЛИН», основанный на регистрации свечения тканей образцов под ультрафиолетовым излучением [2].

Результаты исследований и их обсуждение. При оценке подмороженности овощей (экспозиция при –7 °С) у свежей моркови сердцевина светилась желтым цветом, периферийные ткани – оранжево-коричневым. После двухчасового пребывания при –7 °С сердцевина приобретала темно-

коричневое свечение, периферия – молочно-белое. У чеснока изменения люминесценции коррелировали с длительностью охлаждения: через 30 минут сердцевина переходила из серой в коричнево-желтую, через 2 часа становилась коричнево-черной, а периферийная ткань приобретала равномерное молочно-белое свечение. У картофеля при незначительном подмораживании (1,5 часа) формировалась зона молочно-белой люминесценции у кожуры, охватывающая половину радиуса; после 3 часов охлаждения весь клубень светился однородным молочно-белым цветом.

Для диагностики фитофтороза картофеля образцы с разрезом или надрезом помещали в люминоскоп. Здоровые клубни демонстрировали характерное равномерное свечение, тогда как при фитофторозе наблюдались ярко-голубые люминесцирующие участки в зонах поражения. При умеренном поражении на разрезе выявлялись коричневые прослойки с интенсивным голубым свечением; при сильном – участки черного цвета в видимом свете окружены тканями с ярко-голубым люминесцентным фоном. Примечательно, что люминесцентные признаки сохранялись даже после термической обработки (варки).

При диагностике голубой плесени цитрусовых (лимоны, мандарины, апельсины) здоровые плоды люминесцировали желтым с легким голубоватым оттенком. На ранней стадии поражения в центре инфекции появлялось темно-синее свечение, окаймленное голубоватым кольцом и желтой периферийной зоной, что позволяло выявлять заболевание до появления макроскопических признаков; начальные поражения проявлялись как темно-синие или голубые точки. При заражении черной плесенью наблюдалось темно-оливковое свечение пораженных участков. Метод также выявлял начальные признаки порчи бананов: минимальные повреждения кожуры проявлялись характерным голубовато-зеленым свечением под ультрафиолетом.

Анализ мучных продуктов и крахмала. Пшеничная мука любого сорта демонстрировала белое свечение с легким голубоватым оттенком. Блинная мука имела люминесценцию, сходную с пшеничной. Для различения пшеничной и блинной муки готовили тесто, наносили тонким слоем на кюветы, тесто из блинной светилось серым с ярко-зеленым оттенком; в видимом свете различия отсутствовали, из пшеничной муки – серым с сиреневым оттенком кромки. Ржаная мука независимо от степени помола люминесцировала серым цветом с вкраплениями черных и бежевых точек; при этом, чем тоньше помол, тем ярче общее свечение. Картофельный крахмал характеризовался грязно-серым люминесцентным фоном. С помощью люминоскопа можно дифференцировать муку пшеничную и блинную по цвету теста: из пшеничной муки тесто вызывает серое свечение с сиреневым оттенком подсушенной кромки, а из блинной – серое с ярким зеленым оттенком.

С помощью люминоскопа также обнаруживали спорынью (*Claviceps purpurea*) – ядовитый гриб, вызывающий эрготизм: ее частицы в муке люминесцировали темно-оранжевым цветом, тогда как в видимом свете выглядели как плохо различимые черные точки.

Люминесцентный анализ позволил различать сорта семян и урожаи. Зерно нового урожая светилось интенсивным зеленым, старое – слабым голубоватым. Например, ячмень «Пирка» урожая 2005 г. имел интенсивное зеленое свечение, а 2003 г. – слабое голубоватое; сорт «Белогорский 5» (2004 г) – слабое голубое. Озимая пшеница «Зеленоградка 8» 2004 г. светилась зеленым, 2003 г. – голубоватым. Голубая люминесценция характерна для здорового, зрелого зерна, желтая – для поврежденного вредителями или пострадавшего от сырости. Разные сорта гороха люминесцировали по-разному; при засорении пелюшкой – коричневым. В чечевице примесь плоской вики выявлялась по красному свечению на изломе.

Выявление примесей и оценка качества зерна. Склероции спорыньи в муке люминесцировали темно-оранжевым цветом, тогда как в видимом свете выглядели как черные точки, трудноразличимые в малых концентрациях.

Зерно нового урожая люминесцировало интенсивным зеленым цветом, старое – слабым голубоватым. Здоровое, полноценное и зрелое зерно характеризовалось голубой люминесценцией, а неполноценное, поврежденное вредителями или пострадавшее от сырости – желтой. Различные сорта гороха одного урожая также различались по характеру свечения; примесь пелюшки проявлялась корич-

невым люминесцентным фоном. В чечевице примесь вики выявлялась по красному свечению на изломе зерна.

Диагностика грибковых поражений плодов. Здоровые цитрусовые имели видоспецифичную люминесценцию: лимоны – желтую с легким голубоватым оттенком, мандарины – темно-оранжевую с матово-фиолетовым оттенком, апельсины – желтую со слабым голубоватым отсветом.

Выводы. Полученные результаты подтверждают высокую диагностическую ценность люминесцентного метода для ветеринарно-санитарной экспертизы растительных пищевых продуктов на рынках и торговых площадках. Метод обеспечивает надежное выявление скрытых дефектов на ранних стадиях: подмороженность овощей проявляется характерной трансформацией цвета люминесценции, фитофтороз картофеля – ярко-голубым свечением даже после варки, грибковые заболевания цитрусовых – специфическими цветовыми паттернами (темно-синий центр с голубым ободком и желтым окаймлением). Метод эффективен для контроля качества мучных изделий (выявление спорыньи по темно-оранжевой люминесценции) и зерна (определение свежести по интенсивности зеленого свечения нового урожая).

Преимущества метода – неразрушающий характер, экспрессность анализа (несколько минут), простота пробоподготовки (достаточно поперечного среза) и объективность результатов – делают его незаменимым инструментом для лабораторий ветсанэкспертизы. Внедрение люминесцентного анализа в практику контроля качества растительной продукции позволит значительно снизить экономические потери за счет раннего выявления скрытой порчи, предотвратить реализацию потенциально опасных продуктов (засоренных спорыньей) и повысить уровень продовольственной безопасности населения. Рекомендуется включить люминесцентный метод в обязательный перечень исследований при экспертизе овощей, плодов, зерна и муки в соответствии с действующими Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы.

Список литературы

1. Глотова И. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза на рынках : учебное пособие / И. А. Глотова, А. В. Усенко. – 2-е изд., стер. – Москва : КолосС, 2018. – 239 с.

2. Горохова М. М. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов растительного происхождения на рынках / М. М. Горохова. В сборнике : Актуальные проблемы развития науки в современном мире. Сборник статей по материалам VII Международной студенческой научно-практической конференции (24–25 марта 2021 г, г. Ставрополь). Под общей реакцией Л. В. Близно. Ставрополь, 2021. – С. 223–227.

3. Мармурова М .А. Ветеринарно-санитарная экспертиза растительных пищевых продуктов / М. А. Мармурова. В сборнике : Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции (01 апреля – 31 мая 2024 г, г. Воронеж). Воронеж, 2024. – С. 208–212.

4. Незнамов А. В. Ветеринарное право : учебник для вузов / А. В. Незнамов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2018. – 315 с.

5. Сикорская О. Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза растительных пищевых продуктов / О. Б. Сикорская // В сборнике : Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора, доктора ветеринарных наук Н. М. Алтухова (31 декабря 2025 г, г. Воронеж). Воронеж, 2025. – С. 114–117.

6. Тутельян В. А. Гигиена питания : учебник для вузов / под ред. В. А. Тутельяна. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с.