

## Отзыв

официального оппонента доктора технических наук

Кондратьевой Надежды Петровны

на диссертационную работу Абделхамид Махмуд Абделхамид Абделтаваб

**«Оптический способ и устройство для контроля степени зрелости томатов»**, представленную в объединенный диссертационный совет Д 999.179.03, созданный на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 — «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

### Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Абделхамид М.А.А. посвящена решению актуальной задачи достоверного и оперативного контроля степени зрелости томатов. Томат является одним из самых распространённых овощей в мире. Зрелые томаты являются богатым источником витаминов. Поэтому зрелость томатов является одним из важнейших факторов, связанных с оценкой качества этого овоща.

Известные в настоящее время способы контроля степени зрелости томатов основаны на измерении цвета. Таким методам присущи недостатки, низкая оперативность, сложность и дороговизна оборудования для контроля степени зрелости томатов. Автор предложил способ и устройство контроля зрелости томатов, исключающий недостатки существующих методов и основанный на измерении интенсивности быстрой флуоресценции хлорофилла томатов в зависимости от их степени зрелости.

### Оценка содержания диссертации

Структура диссертации содержит введение, 4 главы, заключение, список литературы и приложения. Работа изложена на 99 страницах основного текста, содержащего 32 рисунка и 20 таблиц, а приложения изложены на 26 страницах, включает 3 акта о производственной проверке и внедрении результатов научных исследований. Список литературы включает в себя 93 наименования.

**Во введении** обоснована актуальность выполненного исследования, сформулированы цель, задачи, новизна и значимость результатов исследований, основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** представлены обзор и анализ литературных источников. На основе анализа существующих в настоящее время методов и способов для контроля степени зрелости томатов, приведены их недостатки. На основе этой информации были сформулированы цель и задачи исследований.

**Вторая глава** посвящена разработке математических моделей быстрой флуоресценции хлорофилла для контроля степени зрелости томатов для 3-х их сортов («Алькасара», «Лезгинка» и «Розанчик») и четырёх степеней зрелости



(зелёных, бурых, розовых и красных). Показано, что для нахождения аналитических выражений графических зависимостей, полученных в результате проведенных экспериментальных исследований, был применен регрессионный анализ с использованием полиномиальных уравнений и математической компьютерной программы "Mathematica v.12". Для оценки порядка полиномов при определении аналитических выражений (регрессионных уравнений), соответствующих полученным графическим зависимостям (кривым изменения интенсивностей флуоресценции хлорофилла во времени), был использован критерий Фишера (при уровне его значимости 95%) и определены полиномиальные уравнения третьей степени:

$$I_{фл} = a_3 t^3 - a_2 t^2 + a_1 t + c, \text{ при } 0 \leq t < 250 \text{ мс.}$$

**В третьей главе** изложена методика проведения экспериментальных исследований. Приведены функциональная схема устройства контроля степени зрелости томатов и описание его работы, а также технические характеристики устройства для контроля степени зрелости томатов.

**В четвёртой главе** приведен анализ полученных результатов и оценка технико-экономической эффективности устройства для контроля степени зрелости томатов. Показаны результаты эксперимента по измерению медленной и быстрой индукции флуоресценции хлорофилла в зависимости от степени зрелости томатов трёх сортов «Алькасар», «Лезгинка» и «Розанчик».

На основе проведенных экспериментальных исследований получены математические выражения зависимостей интенсивности флуоресценции хлорофилла  $I_{фл}$  томатов от степени их зрелости для сортов "Алькасара", "Лезгинка" и "Розанчик". Такие зависимости позволяют достоверно проводить сортирование томатов определенных сортов по степени их зрелости.

Разработана шкала степеней зрелости плодов томатов для разных сортов томатов на основе зависимости их интенсивности флуоресценции хлорофилла ( $I_{фл}$ ) от степеней зрелости томатов.

**В заключении** изложены выводы по диссертационной работе.

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.02 - «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве». Материал диссертации изложен последовательно и логично. Она написана технически грамотно, в научном стиле, а новые научные положения, выдвинутые соискателем, логически взаимосвязаны. Цель исследования – разработка способа и устройства для контроля степени зрелости томатов, задачи, поставленные в диссертации, успешно решены. По содержанию и глубине научных исследований рассматриваемая работа соответствует уровню кандидатской диссертации.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

В диссертационной работе автор отталкивается от известных научных положений, методов, полученных до него результатов по проблематике диссертации достаточно корректно.



Обоснованность большей части научных положений, выводов и рекомендаций диссертации Абделхамид М.А.А. подкрепляет ссылками на библиографические источники по соответствующей тематике, применением современных методов, лабораторного оборудования и аппаратуры, а также хорошей сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Анализируя сформулированные автором цель, задачи и общие выводы, необходимо отметить следующее:

- цель и задачи работы сформулированы в целом корректно и соответствуют уровню кандидатской диссертации;

- выводы и рекомендации логично вытекают из содержания диссертации и несут полезную в научном и практическом планах важную информацию.

Результаты исследования могут быть рекомендованы к использованию:

- при анализе физиологических состояний и контроля качества, степени зрелости плодов различных сельскохозяйственных культур;

- в НИИ сельскохозяйственного профиля, фермерских хозяйствах и учебных заведениях.

### **Оценка новизны и достоверности результатов исследования**

В результате проведённых теоретических и экспериментальных исследований контроля степени зрелости томатов, в диссертационной работе автором получены новые научные результаты:

- разработаны математические модели интенсивностей флуоресценции хлорофилла различных сортов томатов в зависимости от степени их зрелости, которые описываются полиномами третьей степени.

- разработано устройство для контроля степени зрелости томатов по их интенсивностям быстрой флуоресценции хлорофилла.

- по результатам экспериментальных исследований установлено, что применение устройства, разработанного по предложенному способу контроля зрелости томатов, существенно повышает оперативность и достоверность такого контроля.

- использование разработанного устройства позволяет контролировать процесс сортирования по зрелости томатов с дополнительным доходом в 536,505 тыс. руб. в год.

- разработанное устройство может быть использовано на автоматизированных пунктах сортирования томатов, яблок, плодов манго, картофеля и других.

Достоверность результатов диссертационного исследования Абделхамид М.А.А. подтверждается применением поверенных контрольно-измерительных приборов и использованием стандартизированных и разработанных на их основе методов обработки результатов экспериментов, а также использованием методов математической статистики при обработке экспериментальных данных.

Результаты исследований Абделхамид М.А.А. внедрены в отделе технологий и инновационных проектов Федерального исследовательского центра картофеля



имени А.Г. Лорха, селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева, а также в учебном процессе кафедры электрооборудования и электротехнических систем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет».

### **Публикации соискателя и апробация работы**

По результатам исследований соискателем опубликовано 12 научных работ, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, и две статьи, опубликованные в журналах, индексируемых в базах данных WoS и Scopus. Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на научных конференциях и семинарах.

### **Личный вклад соискателя**

В процессе проведения выполненных исследований Абделхамид М.А.А. внес существенный личный вклад.

### **Соответствие содержания автореферата основным положениям и выводам диссертации**

Содержание автореферата отражает основные научные положения и выводы диссертации. Подтверждает это его структура, которая полностью согласуется с содержанием диссертации и её последовательностью изложения материала.

### **Замечания по диссертации и ее недостатки**

1. В первой главе проведён подробный обзор существующих методов и средств для контроля степени зрелости томатов, но отсутствует информация по техническим характеристикам и стоимости это оборудования.
2. Почему во второй главе для определения полиномиальных уравнений третьей степени: использовался именно критерий Фишера ?
3. Обоснуйте выбор длины волны излучаемого светодиода потому, что для флуоресценции на рис. 3.1 (с. 44) Вы использовали светодиод с длиной волны 470 нм, а в технических данных стенда на с. 46 речь идет о длине волны 445 нм. Не показано обоснование выбора длины волны излучаемого светового потока светодиода.
4. В разделе 4.2. проведено подробное технико-экономическое обоснование, но поясните, почему взят период 10 лет, почему нормативный коэффициент эффективности капиталовложений  $E_H=0,20$ , а не 0,15?
5. В таблице 4.2 время указано время сортировки одного плода. Сортировка производится в ручную ?
6. Поясните количественную (числовую) оценку оси ординат на рис.1.12 (с. 24).
7. Обоснуйте выбор степени полиномиальных уравнений и приведите степень достоверности предлагаемых математических моделей.
8. Встречаются опечатки, например, на с. 7 томат назван фруктом, во втором абзаце не закончено предложение. Низкое качество рисунков 1.4, 1.6, 1.7 и др.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное Абделхамид Махмуд Абделхамид Абделтаваб диссертационное исследование является завершённой научно квалифицированной работой, выполненной на актуальную тему. Работа имеет важное народно-хозяйственное значение и направлена на контроль степени зрелости томатов в зависимости от их быстрой флуоресценции хлорофилла.

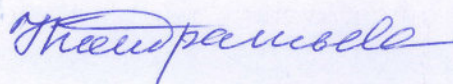
Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, имеет внутреннее единство и соответствует паспорту специальности 05.20.02 - «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Полученные автором результаты достоверны, выводы и рекомендации в целом обоснованы.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что представленная к защите диссертационная работа Абделхамид Махмуд Абделхамид Абделтаваб на тему «Оптический способ и устройство для контроля степени зрелости томатов» соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, автореферат полностью соответствует структуре и содержанию диссертации, а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная  
сельскохозяйственная академия», профессор  
кафедры «Автоматизированный  
электропривод»



Кондратьева Надежда Петровна

04.06.2022

Кондратьева Надежда Петровна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», профессор кафедры «Автоматизированный электропривод»

426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11,  
тел./факс: +7 (3412) 58-99-47, официальный сайт: <https://izhgsha.ru/>

Подпись профессора Кондратьевой Н.П. заверяю:  
И.о. начальника управления кадрового делопроизводства  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА



Спиридонова Наталья Андреевна

