

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор – начальник  
Управления научной политики  
Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова



А. А. Федянин

«\_15\_» ноября 2022 г.

### **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» на диссертационную работу Разо Шиатесы на тему «Разработка новых систем иммунохроматографической диагностики фитопатогенов на основе закономерностей формирования комплексов антител и наночастиц», представленную к защите в диссертационный совет ПДС 2021.002, созданный на базе ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», по специальностям 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 1.5.6. Биотехнология

#### **Актуальность темы выполненной работы**

Диссертационная работа Разо Шиатесы посвящена проблеме, относящейся к диагностике бактериальных и вирусных возбудителей заболеваний сельскохозяйственных культур. Рассматриваемые в диссертации фитопатогены вызывают заболевания, имеющие важное экономическое значение вследствие значительных потерь урожая. В связи с этим крайне востребованы своевременное выявление фитопатогенов и постоянный контроль за их распространенностью. Используемые для этой цели средства диагностики должны быть

должны быть высокочувствительными, простыми в исполнении, экспрессными и пригодными для применения как в лабораторных, так и во внелабораторных условиях. Иммунохимические методы анализа (в частности, иммунохроматографический анализ (ИХА)) соответствуют этим критериям и успешно применяются в сельском хозяйстве. Основными преимуществами этих методов являются высокая специфичность и экспрессность. Однако чувствительность ИХА часто недостаточна для выявления инфекций на ранних этапах заражения. В связи с этим востребовано повышение чувствительности иммунохроматографического определения фитопатогенов.

Вышеизложенные соображения подтверждают актуальность диссертационной работы Разо Шиатесы, направленной на создание и характеристику методических подходов, повышающих чувствительность иммунохроматографических тест-систем определения фитопатогенов.

#### **Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

В диссертационной работе Разо Шиатесы получены результаты, обладающие научной новизной.

Впервые показано, что предварительное формирование комплексов между вирусами и конъюгатами наночастиц золота со специфичными к вирусу антителами вызывает снижение предела обнаружения ИХА в сэндвич формате.

Впервые показано, что использование сочетания взаимодействующих друг с другом конъюгатов наночастиц золота и магнитных наночастиц вызывает снижение предела обнаружения ИХА.

Разработана оригинальная тест-системы для детекции *Ralstonia solanacearum*, высокая чувствительность которой обусловлена увеличением размера маркеров после формирования иммунных комплексов на тест-полоске.

Разработана оригинальная тест-системы для детекции *Erwinia amylovora*, высокая чувствительность которой обеспечивается использования в качестве

метки биметаллического наноматериала (Au-Pt) с каталитическими пероксидазо-подобными свойствами.

**Значимость для науки и практики полученных результатов** заключается в разработке и апробации иммунохроматографических тест-систем для детекции бактериальных возбудителей экономически значимых заболеваний – черной ножки картофеля, бурой гнили картофеля и бактериального ожога плодовых культур, а также иммунохроматографических тест-систем для высокочувствительной детекции X- и Y-вирусов картофеля. В работе представлены и охарактеризованы четыре подхода к созданию высокочувствительных тест-систем, которые могут быть применены к другим фитопатогенам.

Практическую значимость диссертационной работы подтверждает проведенная апробация разработанных тест-систем, показавшая их эффективность при тестировании проб, полученных из разных органов растений, без использования лабораторного оборудования. Благодаря высокой чувствительности разработанные иммунохроматографические тест-системы могут быть использованы для выявления даже латентных форм заболеваний непосредственно в полевых условиях.

**Опубликованные работы.** Результаты исследования отражены в 17 работах, в том числе в 4 статьях в научных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, 2 статьях в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК РФ, и 11 тезисах конференций.

**Апробация результатов исследований.** Результаты диссертационной работы были представлены на следующих мероприятиях: международная конференция «Biocatalysis: Fundamentals and Applications» (25-30 июня 2017 г., Московская обл.), Третий съезд аналитиков России (8-13 октября 2017 г., Москва), научно-практическая конференция «Инновационные процессы в сельском хозяйстве» (25-27 апреля 2019 г., Москва), международная

конференция «16th International Symposium on Soil and Plant Analysis» (17-20 июня 2019 г., Вагенинген, Нидерланды), международная конференция «44th FEBS Congress» (6-11 июля 2019, Краков, Польша), IV Всероссийский Съезд по защите растений «Фитосанитарные технологии в обеспечении независимости и конкурентоспособности АПК России» (9-11 сентября 2019 г., Санкт-Петербург), международная конференция «Mendeleev 2019 – XI International Conference on Chemistry for Young Scientists» (9-13 сентября 2019 г., Санкт-Петербург), международная конференция IUBMB «International Union of Biochemistry and Molecular Biology» Education Conference 2019 and 46th PSBMB «Philippine Society of Biochemistry and Molecular Biology» Annual Convention (13-15 ноября 2019 г., Манила, Филиппины), Первая Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений» (27-31 октября 2020 г., Ялта), IV Международная научно-практическая конференция «Современные синтетические методологии для создания лекарственных препаратов и функциональных материалов» (MOSM 2020) (16-20 ноября 2020 г., Екатеринбург), XVI Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (9-10 февраля 2021 г., Барнаул).

#### **Оценка содержания и оформления диссертационной работы**

Объём и структура работы, представленной к защите, соответствуют требованиям, предъявляемым к квалификационным работам такого уровня.

Диссертационная работа Разо Шиатесы изложена на 154 страницах. Она состоит из введения, основной части, содержащей 42 рисунков и 9 таблиц, заключения, списка литературы, включающего 195 источников, и двух приложений.

При изучении и анализе диссертационной работы Разо Шиатесы возникли следующие **вопросы и замечания:**

- 1) В иммунохроматографическом анализе в качестве детектируемой метки наиболее часто используют наночастицы золота. В диссертационной работе показаны преимущества наночастиц платины и комбинированных Au/Pt меток. Повлияет ли замена метки на особенности хранения тест-полосок или иные важные условия, обеспечивающие их функционирование? Приведет ли замена метки к существенному удорожанию тест-систем?
- 2) Какое место занимает традиционный иммунохроматографический анализ при ранжировании основных методов фитодиагностики по пределам обнаружения? Как отличается положение в этом рейтинге высокочувствительных иммунохроматографических тест-систем, предложенных в диссертации?
- 3) В диссертации представлена разработка тест-систем, детектирующих вирусы или бактерии, поражающие растения. Эти две группы аналитов существенно отличаются по структуре и морфологическим параметрам, что может влиять на их движение и специфические взаимодействия в потоке, проходящем по порам мембран. Отличался ли выбор мембранных компонентов тест-систем для вирусных и бактериальных аналитов?

Вышеизложенные вопросы и замечания не снижают общую положительную оценку диссертации и не влияют на обоснованность ее положений.

### **Заключение**

Диссертационная работа Разо Шиатесы на тему «Разработка новых систем иммунохроматографической диагностики фитопатогенов на основе закономерностей формирования комплексов антител и наночастиц» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальных задач в сфере защиты растений и биотехнологии, относящихся к разработке новых методов экспрессного определения приоритетных фитопатогенов.

Таким образом, по своей актуальности, новизне и научно-практической значимости представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук согласно п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН, протокол № 12 от 23.09.2019 г., а её автор, Разо Шиатеса, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.3. Агротомия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 1.5.6. Биотехнология.

Отзыв на диссертационную работу обсужден и одобрен на заседании кафедры вирусологии Биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» (протокол № 308 от «10 » ноября 2022 г.), и направляется в диссертационный совет ПДС 2021.002 при Федеральном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов» (117198, г. Москва, ул. Михлухо-Маклая, д.6).

Карпова Ольга Вячеславовна,  
заведующий кафедрой вирусологии  
биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,  
доктор биологических наук (03.00.03 Молекулярная биология), профессор

Адрес ведущей организации: 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1  
Телефон: (495) 939-27-29, e-mail: [info@rector.msu.ru](mailto:info@rector.msu.ru), официальный сайт:  
[www.msu.ru](http://www.msu.ru).

копия передана проф. О.В.Карповой

А.М.Рубцов

