

ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ПДС 2021.002
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 30 ноября 2022г., протокол № 1 д/з

О присуждении **Баят Марьям**, гражданке Ирана, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Biosynthesis and characterization of nanoparticles and evaluating their prospective biotechnological applications»/«Биосинтез и характеристика наночастиц и оценка их перспективного биотехнологического применения» по специальностям 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 1.5.6. Биотехнология в виде рукописи принята к защите 11 октября 2022 года, протокол №1 п/з, диссертационным советом ПДС 2021.002 Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.; приказ от 30 января 2020 года № 37).

Соискатель Баят Марьям, гражданка Ирана, 1985 года рождения, в 2010 году окончила технологический университет «Шариф» Исламской Республики Иран с присвоением квалификации Аналитическая химия, магистр химии.

С 2017 по 2022 гг. обучается в аспирантуре РУДН по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, по которой подготовлена диссертация в агробиотехнологическом департаменте АТИ РУДН.

В настоящее время работает младшим научным сотрудником агробиотехнологического департаamenta АТИ РУДН.

Диссертация выполнена в агробиотехнологическом департаменте Аграрно-технологического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов».

Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Астарханова Тамара Саржановна, профессор агробиотехнологического департамента АТИ РУДН.

Официальные оппоненты

Филипчук Ольга Дмитриевна, (гражданка РФ) доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии;

Любунь Елена Валентиновна, (гражданка РФ) кандидат биологических наук, руководитель испытательной лаборатории ЦИНАО ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха»**, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном заведующим лабораторией защиты растений ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха», Зейруком Владимиром Николаевичем, доктором сельскохозяйственных наук, старшим научным сотрудником и утвержденном директором Сергеем Валентиновичем Жевора, доктором сельскохозяйственных наук указала, что диссертация Баят Марьям является законченной научно-квалификационной работой, в которой решается актуальная задача – замена химических препаратов биологическими для производства экологически безопасной продукции.

Отзыв положительный, содержит ряд замечаний, которые не снижают общей положительной оценки диссертации Баят Марьям. В заключение отзыва ведущей организации указано, что диссертационная работа соответствует требованиям п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН 23.09.2019г., протокол №12, а ее автор, Баят Марьям, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 5 статьи в научных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, 3 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, и 2 тезисов конференций. Авторский вклад 90 %.

Общий объем публикаций 1,2 п. л., в т. ч. 0,5 п. л. В Перечне РУДН, 0,5 п.л. в «Перечне ВАК и 0,2 п. л. в базе данных «Scopus».

Наиболее значимые публикации:

1. Bayat, M.; Zargar, M.; Murtazova, K.S; Nakhaev, M.R.; Shkurkin, S.I. Ameliorating Seed Germination and Seedling of Nano-Primed Wheat and Flax Seeds Using Seven Biogenic Metal-Based Nanoparticles, *Agronomy* **2022**, *12*, 811, 18.

2. Bayat, M.; Zargar, M.; Astarkhanova, T.; Pakina, E.; Ladan, S.; Lyashko, M.; Shkurkin, S.I. Facile Biogenic Synthesis and Characterization of Seven Metal-Based Nanoparticles Conjugated with Phytochemical Bioactives Using *Fragaria ananassa* Leaf Extract. *Molecules* **2021**, *26*, 10, 3025-3049, 24.

3. Bayat, M.; Zargar, M.; Chudinova, E.; Astarkhanova, T.; Pakina, E. In Vitro Evaluation of Antibacterial and Antifungal Activity of Biogenic Silver and Copper Nanoparticles: The First Report of Applying Biogenic Nanoparticles against *Pilidium concavum* and *Pestalotia* sp. Fungi. *Molecules* **2021**, *26*, 5402-5413, 11.

4. Bayat, M.; Chudinova, E.; Zargar, M.; Lyashko, M.; Louis, K.; Adenew, K. Phyto-assisted green synthesis of zinc oxide nanoparticles and its antibacterial and antifungal activity. *Research on Crops* **2019**, *20*, 4, 725-730.

5. Bayat, M.; Pakina, E.; Astarkhanova, T.; Nasirsediqi, A.; Zargar, M.; Vvedenskiy, V. Review on agro-nanotechnology for ameliorating strawberry cultivation. *Research on Crops* **2019**, *20*, 4, 731-736.

На автореферат диссертации поступили положительные, не содержащие замечаний отзывы. Отзывы представили:

– от Пономаренко Михаила Павловича (гражданин РФ) доктор биологических наук (1.5.8 – математическая биология, биоинформатика) ведущий научный сотрудник, заведующий сектором регуляторной компьютерной геномики Лаборатории эволюционной биоинформатики и теоретической генетики ФИЦ «Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН»

– от Глазуновой Натальи Николаевны (гражданка РФ) доктор сельскохозяйственных наук (06.01.07 – защита растений), профессор кафедры химии и защиты растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»;

– от Астарханова Ибрагима Рустамхановича, (гражданин РФ), доктора биологических наук (03.02.08-Экология; 06.01.11- защита растений), профессор кафедры экологии и защиты растений ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет»;

– от Абасова Музафара Мирзеагаевича, (гражданин РФ), доктор биологических наук, начальник коммерческого отдела ФГБУ «ВНИИ карантина растений»

– от Анашкиной Анастасии Андреевны, (гражданка РФ), кандидат физико-

математических наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта РАН» (ИМБ РАН)

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией, наличием научных трудов и публикаций, соответствующих теме оппонируемой диссертации.

Основные публикации Любунь Елены Валентиновны по тематике диссертационного исследования:

1. Muratova, A. Y., Panchenko, L. V., Dubrovskaya, E. V., Lyubun, E. V., Golubev, S. N., Sungurtseva, I. Y., & Turkovskaya, O. V. (2022). Bioremediation Potential of BiocharImmobilized Cells of *Azospirillum hrasilense*. *Microbiology*, 9/(5). 514-522.

2. Мурагова А.Ю., Любунь Е.В., Голубев С.Н., Турковская О.В. Влияние ионов меди на ассоциации бактерий рода *Azospirillum* с проростками пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2022. - Т. 26, № 5. - С. 477-485

3. Muratova, A., Lyubun, Y., Sungurtseva, I., Turkovskaya, O., & Nurzhanova, A. (2022). Physiological and biochemical characteristic of *Miscanthus x giganteus* grown in heavy metaloil sludge co-contaminated soil. *Journal of Environmental Sciences*, 115, 114-125.

4. Lyubun, Y., Muratova, A., Dubrovskaya, E., Sungurtseva, I., & Turkovskaya, O. (2020). Combined effects of cadmium and oil sludge on sorghum: growth, physiology, and contaminant removal. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(18), 22720-22734.

5. Ibrahim, I. M., Konnova, S. A., Sigida, E. N., Lyubun, E. V., Muratova, A. Y., Fedonenko, Y. P., & Elbanna, K. (2020). Bioremediation potential of a halophilic *Halobacillus* sp. strain, EG1HP4QL: exopolysaccharide production, crude oil degradation, and heavy metal tolerance. *Extremophiles*, 24(1), 157-166.

6. Тихонова, Е. Н., Манукян, Г. А., Киселева, Л. В., Любунь, Е. В., Михайлов, П. В. Штамм метаноксиляющих бактерий *methylococcus capsulatus* bf 19-07-продуцент для получения микробной белковой массы. Патент RU2745093C1 от 2021-03-19

7. Мурагова А.Ю., Любунь Е.В., Сунгурцева И.Ю., Нуржанова А.А., Турковская О.В. Физиолого-биохимические реакции *Miscanthus x giganteus* на загрязнение почвы тяжелыми металлами // Экобиотех. - 2019 - Т. 2, № 4 - С. 482-493

8. Куценкова В.С., Неповинных Н.В., Гринёв В.С., Любунь Е.В., Широков А.А., Марк Г. Разработка технологии хлеба повышенной пищевой ценности с добавкой цельнозерновых семян сафлора // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2019. № 4. - С. 36-40 С.

9. Semyachkina-Glushkovskaya O., Chohonin V., Borisova E., Fedosov I., Namykin A., Abdurashitov A., Shirokov A, Khlebtsov B., Lyubun Y., Navolokin N., Ulanova M., Shushunova N., Khorovodov A., Agranovich I., Bodrova A., Sagatova M., Ali Esmat Shareef, Saranceva E., Iskra T., Dvoryatkina M., Zhinchenko E., Sindeeva O., Tuchin V., Kurths

Основные публикации Филипчук Ольги Дмитриевны по тематике диссертационного исследования:

1. Соколов М.С., Глинушкин А.П., Спиридонов Ю.Я., Торопова Е.Ю., Филипчук О.Д. Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО) // Агрехимия. - 2019. — № 5. — С. 3-20.

2. Подковыров И.Ю., Костин М.В., Долгова А.И., Филипчук О.Д., Несват А.П. Влияние цеолитов на интенсивность жизненных процессов гибридных форм растений // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2019.-Т. 14.-№2(53).-С. 31-36.

3. Филипчук О.Д. Системное биотестирование компонентов агроценоза на экологическую безопасность (проблемнометодологический обзор) // Агрехимия. — 2018. — №9-С.95-103.

4. Торопова Е.Ю., Казакова О.А., Селюк М.П., Инсебаева М.К., Кириченко А.А., Филипчук О.Д., Квитко А.В. Инфицированность семян пшеницы возбудителем септориоза *Parastagonospora nodorum* Berk // Достижения науки и техники АПК. - 2018. - Т. 32. - № 12. - С. 15-19.

5. Филипчук О.Д. Получение биоорганического удобрения из отходов табачного производства // «Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации». Вып. 10. Мат. 10-ой Междунар. науч.-практ. конф., ФГБНУ ВНИИЗР, 11-14 сент. 2018 г. - Краснодар, 2018. - С.518-520.

6. Филипчук О.Д., Быкова О.А., Тхаганов Р.Р. Фитосанитарное состояние лекарственных культур юга России // Таврический вестник аграрной науки. - 2017. № 3 (11) - С.47-53.

7. Филипчук О.Д., Глинушкин А.П. Реализация адаптивной защиты растений от вредных организмов в условиях санаторнокурортной зоны // RJOAS. - 2017. № 10(70) - С.269-273. [Электронный ресурс]. - точка доступа: <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-10.38>

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г.Лорха является крупным научным центром, сотрудники которого активно занимаются проблематикой, соответствующей теме диссертационной работы Баят Марьям, что подтверждается их научными публикациями:

1. Physical and mechanical parameters of the soil and yield of tubers of food potato depending on the spacing width Starovoitov V.I., Starovoitova O.A., Manokhina A.A. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. С. 012001

2. Agroeconomic efficiency of chemical ameliorants new forms for potato cultivation Akanova N.I., Kozlova A.V., Fedotova L.S. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). 2022. С. 012030. 0

3. A new way to obtain a valuable product for human health based on bee honey. Litvyak V., Kravchenko V., Batyan A., Trifonova A. В сборнике: Sakharov readings 2022: environmental problems of the XXI century. 2022. С. 312-316.

4. Изменение фракционного состава зерна озимой ржи, выращенного на фоне возрастающих уровней минерального питания. Пасынков А.В., Пасынкова Е.Н. Агрoхимия. 2022. № 1. С. 58-65.

5. Разработка иммунохроматографической тестсистемы с нанозимным усилением для выявления фитопатогена *erwinia amylovora* Разо Ш., Панфёров В.Г., Сафенкова И.В., Дренова Н. В., Варицев Ю.А., Жердев А.В., Пакина Е.Н., Дзантиев Б.Б. Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 1. С. 34-39.

6. Оценка эффективности различных схем защиты картофеля фунгицидами. Зейрук В. Н., Васильева С.В., Колесова Е.А., Бухарова А.Р. Защита и карантин растений. 2022. № 3. С. 18-21.

7. Профилактика вирусных болезней, контролируемых в семеноводстве картофеля. Анисимов Б.В., Марзоев З.А., Зебрин С. Н., Блинков Е.Г., Грачева И.А. Защита и карантин растений. 2022. № 9. С. 27-31.

8. Changes in the structure, thermodynamic, and functional properties of maize starch during mechanical processing. Wasserman L.A., Krivandin A.V., Plashchina I.G., Papakhin A.A., Borodina Z.M., Filatova A.G. Russian Journal of Physical Chemistry B. 2022. T. 16. № I. С. 141-147.

9. выращивание картофеля и топинамбура с применением микроэлементов. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А., Чайка В.А. Вестник ИрГСХА. 2022. № 108. С. 41-52.

10. Эффективность регулятора роста растений атоник плюс на картофеле в условиях московской области. Васильева С.В., Зейрук В.Н., Деревягина М.К., Белов Г.Л., Колесова Е.А. Овощи России. 2022. № 3. С. 82-89.

11. Диагностика и профилактика вирусных, бактериальных и грибных болезней, контролируемых в семеноводстве картофеля. Анисимов Б.В., Симаков Е.А., Жевора С.В., Овэс Е.В., Зебрин С.Н., Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Усков А.И., Зейрук В.Н., Деревягина М.К., Блинков Е.Г., Грачева И.А., Марзоев З.А., Карданова И.С., Етдзаева К.Т., Пухаев А.Р., Плиев И.Г. Методические рекомендации / Владикавказ, 2021

12. Технологический процесс последовательных этапов выращивания семенного картофеля высших категорий качества. Овэс Е.В., Анисимов Б.В., Симаков Е.А., Жевора С.В., Зебрин С.Н., Гаитова Н.А., Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Усков А.И., Варицев Ю.А., Зейрук В.Н., Деревягина М.К., Хутинаев О.С., Абросимов Д.В., Юрлова С.М., Марзоев З.А., Карданова К.Т., Етзаева К.Т. Москва, 2021.

13. Применение фунгицида ВОЛСЕПТ СИД, ВРК при хранении семенных клубней картофеля. Белов Г.Л., Мальцев С.В., Зейрук В.Н., Васильева С.В., Деревягина М.К., Дубровин Р.И. В сборнике: Защита растений от вредных организмов. Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2021. С. 45-48.

14. Применение регулятора роста растений ХАРВЕСТ-МАКС при хранении продовольственных клубней картофеля. Белов Г.Л., Мальцев С.В., Зейрук В.Н., Васильева С.В., Деревягина М.К., Дубровин Р.И. В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. 2021. С. 219-222.

15. Продуктивность и энергетическая эффективность различных сортов картофеля в зависимости от систем удобрений. Молякко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.И., Зейрук В.Н., Белов Г.Л. Агрехимический вестник. 2021. № 3. С. 27-30.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1) - Установлено как положительное, так и токсичное влияние синтезированных НЧ с солями металлов ($Zn(CH_3COO)_2$, $MgSO_4$, $AgNO_3$, $CuSO_4$, $FeCl_3$) на проростки пшеницы и льна. Согласно полученным результатам, реакция растений на металлосодержащие наночастицы и соли металлов в основном зависит от типа металла, вида растений, концентрации суспензии НЧ или солевого раствора, условий воздействия и стадии роста.

На проростках пшеницы наночастицы C-ZnO, NC-ZnO и Zn показали увеличение длины корня на 27%, 41% и 31% соответственно, Обработки наночастицами MgO привели к увеличению длины корня на 30%, Наночастицы Cu оказали положительное влияние на длину корней и побегов (увеличение на 14% и 9% соответственно), при этом наночастицы Ag оказали токсичное влияние как на формирование корней, так и проростков пшеницы.

На проростках льна наночастицы C-ZnO, NC-ZnO и Zn оказали положительное влияние на увеличение длины корня в среднем на 90%, 118% и 145% соответственно по сравнению с контролем, а также продемонстрировали увеличение длины побегов в среднем на 13%, 20% и 24% соответственно. Наночастицы Ag положительно влияли как на длину корня, так и на длину побега (увеличение на 69% и 30% соответственно), Наночастицы Cu оказали положительное влияние как на длину корня, так и на длину побега (увеличение на 37% и 8% соответственно), при этом наночастицы Fe оказали токсичное влияние на формирование корня растениями льна.

2) Установлена антибактериальная активность и значительное подавление роста колоний фитопатогена *Pseudomonas* синтезированными НЧ, включающие C-ZnO, NC-ZnO, Ag и Cu. Для НЧ Ag расчетная эффективная концентрация (EC_{50}) составила 4 ppm, а минимальная бактерицидная концентрация (МБК) – 10 ppm. Для НЧ Cu расчетная EC_{50} составила 2,2 мг/мл, а МБК – 5 мг/мл. Для НЧ C-ZnO расчетная EC_{50} составила 42 мг/мл, а МБК – 200 мг/мл. Для НЧ NC-ZnO EC_{50} составила 26 мг/мл, а МБК – 150 мг/мл.

3) Отмечена антигрибная активность синтезированных НЧ для патогенных грибов *Botrytis cinerea*, *Pilidium concavum*, в отношении же *Petalotia* sp. существенного эффекта не наблюдалось. Наиболее существенный эффект на подавление колоний *B. cinerea* и *P. concavum* оказали НЧ Ag., подавляющие на 9-й день в концентрации 0,1 мг/мл колонии *B. cinerea* в среднем на 28%, колонии *P.*

concovum – в среднем на 65,36%. Проращение спор *B. cinerea* полностью ингибировалось при 100 ppm НЧ Ag.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– Разработан и испытан новый экологически чистый метод биосинтеза металлических наночастиц, которые более биосовместимы, чем химически синтезированные, и более экологичны, чем физически синтезированные наночастицы.

– Наночастицы протестированы и исследованы на их антимикробную активность против различных патогенов (*Pseudomonas aeruginosa*, *Botrytis cinerea*, *Pilidium concavum* (Desm.) Höhn, и *Pestalotia* sp.), а также на проращение семян и рост всходов пшеницы (*triticum aestivum*) и льна (*Linum usitatissimum*).

Результаты исследований были внедрены в учебный процесс агробиотехнологического департамента АТИ РУДН и могут быть рекомендованы в промышленном производстве.

Использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов (единиц) наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в том, что автору принадлежит роль в выборе направления исследований, анализе и обобщении полученных результатов. Диссертант провел анализ, интерпретацию и изложение полученных данных, провел статистическую обработку материала и формулировку выводов и практических рекомендаций, сам проводил все исследования на оборудовании и подготовку основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет ПДС 2021.002 пришел к выводу, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей важное хозяйственное значение, заключающейся в разработке и испытании нового экологически чистого метода биосинтеза металлических наночастиц, которые более биосовместимы, чем химически синтезированные, и более экологичны, чем физически синтезированные наночастицы. Диссертационное исследование соответствует требованиям п. 2.3 раздела II 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.

Заключение диссертационного совета подготовлено доктором биологических наук, профессором агробиотехнологического департамента

