

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДОКУЧАЕВСКОЕ ОБЩЕСТВО ПОЧВОВЕДОВ
ОБЩЕСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ СНГ МГО



ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ

Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием,
посвященной 90-летию со дня рождения профессора Д. С. Орлова
и III Международной научной школы
«Методы оценки биологической активности гуминовых продуктов»

Москва, 4–8 декабря 2018 года



ЛЭТАП



Испытательный
центр МГУ



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДОКУЧАЕВСКОЕ ОБЩЕСТВО ПОЧВОВЕДОВ
ОБЩЕСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ СНГ МГО

ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ

Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием,
посвященной 90-летию со дня рождения профессора Д. С. Орлова
и III Международной научной школы
«Методы оценки биологической активности гуминовых продуктов»

Москва, 4–8 декабря 2018 года



МОСКВА – 2018

УДК631.4(207)(063)

ББК 40.3

Г94

Материалы опубликованы при финансовой поддержке РФФИ (Гранты № 18-04-20091 г и № 18-34-10027 мал г)

Ответственные за выпуск:

И. И. Толпешина – д-р биол. наук, зав.кафедрой химии почв факультета почвоведения МГУ;

А. Г. Заварзина – канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник;

А. В. Климанов – канд. биол. наук, ст. преподаватель

Гуминовые вещества в биосфере : Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Д. С. Орлова и III Международной научной школы «Методы оценки биологической активности гуминовых продуктов»; Москва, 4–8 декабря 2018. – Москва : МАКС Пресс, 2018. – 168 с.

ISBN 978-5-317-05982-8

Сборник материалов конференции и научной школы освещает широкий круг вопросов в области исследования и практического применения гуминовых веществ: современные подходы к изучению строения и свойств гуминовых веществ, органо-минеральные взаимодействия в почвах, экосистемные функции органического вещества почв в условиях естественной и антропогенной эволюции биосферы, механизмы действия и безопасное применение гуминовых препаратов. В сборнике размещены тезисы лекций ведущих российских и зарубежных ученых и материалы докладов молодых ученых, в которых обсуждаются методы оценки биологической активности гуминовых препаратов.

Ключевые слова: гуминовые вещества, почва, биосфера, гуминовые препараты.

УДК631.4(207)(063)

ББК 40.3

Humic Substances in the Biosphere : Abstract book of the 7th all-Russian scientific conference with international participation dedicated to the 90th birthday of Professor Dmitry S. Orlov and III International Youth School «Methods of assessment the biological activity of humic products”. – Moscow : MAKS Press, 2018. – 168 p.

ISBN 978-5-317-05982-8

Abstract book of the conference and scientific school is devoted to a wide range of issues in the field of research and practical application of humic substances: novel approaches to study the structure and properties of humic substances, organo-mineral interactions in soils, ecosystem functions of soil organic matter under conditions of natural and anthropogenic evolution of the biosphere, mechanisms of action and safe application of humic products. The book contains abstracts of lectures presented by leading Russian and foreign scientists and reports of young scientists, discussing methods for assessment the biological activity of humic products.

Key words: humic substances, soil, Biosphere, Humic products.

Материалы конференции опубликованы в авторской редакции.

Научное издание

ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ

Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Д. С. Орлова и III Международной научной школы «Методы оценки биологической активности гуминовых продуктов»

Москва, 4–8 декабря 2018 г.

Подписано в печать 20.11.2018 г.
Формат 60х90 1/8. Усл. печ. л. 10,5.
Тираж 200 экз. Изд. № 283.

Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД N00510 от 01.12.99 г.

119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы,
МГУ им. М. В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, 527 к.
Тел. 8(495) 939–3890/91. Тел./Факс 8(495) 939–3891

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных материалов в ООО «Фотоэксперт»
115201, г. Москва, ул. Котляковская, д.3, стр. 13.

© Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова
© Авторы статей, 2018
© Оформление. ООО «МАКС Пресс», 2018

ISBN 978-5-317-05982-8

Секция 6.

Гуминовые препараты: механизмы действия, применение, безопасность

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ $Fe_{3-8}O_4$, ОБРАЗОВАННЫХ В ПРИСУТСТВИИ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Анучина М.М., Панкратов Д.А., Аброськин Д.П., Куликова Н.А., Габбасова Д.Т., Маторин Д.Н., Волков Д.С., Перминова И.В.

Московский Государственный Университет, Москва, e-mail:anuchina_mariya@mail.ru

Биогенные элементы, такие как углерод, кальций, калий, магний, железо и другие постоянно присутствуют в биологических объектах и участвуют во всех важных биохимических процессах (рост, дыхание, обмен энергией и т.д.). Внедряемые во многие сферы жизни нанотехнологии приводят к распространению наночастиц. Соединения с биогенными элементами в наноразмерном состоянии способны оказывать токсическое действие на биологические объекты. В настоящее время широкое применение в различных областях медицины, промышленности и сельского хозяйства находят магнитные наночастицы оксосоединений железа. При этом, единого мнения о влиянии наночастиц оксосоединений железа на биологические объекты до сих пор не существует. Наночастицы оксосоединений железа способны взаимодействовать как с неорганическими (породы, минералы), так и органическими (например, такими как гуминовые вещества) соединениями, которые могут способствовать их распространению в окружающей среде. Поэтому изучение потенциальной токсичности наночастиц оксосоединений железа является важной задачей.

Одним из источников поступления наночастиц оксосоединений железа в окружающую среду могут являться продукты взаимодействия металлоконструкций с гуминовыми веществами. Цель настоящей работы состояла в изучении влияния на биологические объекты наночастиц оксосоединений железа, образующихся при коррозии металлических изделий при взаимодействии с гуминовыми веществами. Для этого была приготовлена серия суспензий, содержащих продукты различных стадий взаимодействия металлического железа и водного раствора гуминовых веществ, а также выделен конечный продукт в виде $Fe_3O_{4-8}@HS$. В качестве биологических объектов тестирования выступали микроводоросли *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. и пшеница *Triticum aestivum* L.

Состав и свойства выделенных суспензий оксосоединений железа изучали комплексом физико-химических методов, включающих: ДСР, ПЭМ, мессбауэровская спектроскопия, а конечные продукты взаимодействия РФА, ИК, ТГА/ДСК и проводили измерения магнитной восприимчивости. Суспензии наночастиц оксосоединений железа в концентрациях от 0.14 мкМ до 2036 мкМ тестировали на микроводорослях. Влияние на микроводоросли наночастиц оксосоединений железа определяли по величине максимального квантового выхода флуоресценции. Способность поглощения наночастиц $Fe_3O_{4-8}@HS$ в концентрациях 18 и 25 мкМ тестировали на 21-дневных проростках пшеницы, выращенных в желездефицитных условиях. Содержание железа в побегах и корнях оценивали методом ИСП-АЭС.

По итогам экспериментов можно заключить, что суспензии, содержащие наночастицы оксосоединений железа в присутствии гуминовых веществ, не проявляют токсического действия по отношению к микроводорослям в указанном диапазоне концентраций. Зафиксировано незначительное влияние степени окисления железа в составе наночастиц на величину максимального выхода флуоресценции. Наблюдалась заметная сорбция наночастиц оксосоединений железа в присутствии гуминовых веществ на корнях пшеницы и увеличение содержания железа в побегах в сравнении с контролем.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 16-14-00167.