

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГУМАТА ЖЕЛЕЗА ПО ОТНОШЕНИЮ К ПРОРОСТКАМ ПШЕНИЦЫ

Т.А. Соркина¹, Н.А. Куликова², О.И. Филиппова², Г.Ф. Лебедева², И.В. Перминова¹

¹Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

²Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

* ВВЕДЕНИЕ

Гуминовые кислоты (ГК) представляют собой наиболее обширный и реакционноспособный класс природных соединений, входящих в состав органического вещества почв, природных вод и твердых горючих ископаемых. Наличие в молекулах ГК широкого спектра функциональных групп, таких как карбоксильные, гидроксильные, карбонильные, азот- и серосодержащие в сочетании с присутствием ароматических фрагментов обуславливает их высокие комплексообразующие свойства. Благодаря этим свойствам ГК являются источником микроэлементов для растений. Комплексообразование ГК с металлами, а также их устойчивость в почвенных средах позволяет использовать ГК в качестве «матрицы» для внесения в почву микроэлементов, в том числе железа, отсутствие которого у многих культурных растений вызывает хлороз. Поэтому особый интерес представляет обогащение природных ГК соединениями железа для дальнейшего использования полученных гуматов для коррекции железодифицитного состояния у растений.

Целью настоящей работы было получение гумата железа в присутствии аскорбиновой кислоты и оценка его биологического влияния на проростки пшеницы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве препарата ГК использовали гумат калия «Powhumus» (Humintech GmbH, Германия), полученный из леонардита. Синтез гумата железа проводили добавлением раствора сульфата железа с аскорбиновой кислотой к раствору гумата при постоянном рН с последующим высушиванием полученного препарата [1]. Полученный препарат гумата железа Fe-Pow был охарактеризован методом элементного анализа; также была определена его растворимость. Содержание железа в сухом препарате определяли спектрофотометрически о-фенантролиновым методом.

Исследование биологической активности препарата проводили методом биотестирования с растениями мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. в качестве тест-культуры. Семена пшеницы замачивали в дис-

тиллированной воде и проращивали в термостате при температуре 25°C в течение 72 ч, после чего проростки помещали в вегетационные сосуды и выращивали в климатической камере при температуре 24°C и фотопериоде 12 ч в течение 6 дней. После окончания эксперимента измеряли длину побегов и корней растений и определяли содержание хлорофилла в побегах растений согласно [2]. В работе исследовали три варианта: питательная среда Кноппа, при приготовлении которой не вносили солей железа (контроль); среда Кноппа с железом в виде коммерческого хелата Секвестрена Fe-EDDHA и среда Кноппа с железом в виде гумата Fe-Pow. Концентрация ионов железа в двух последних средах составляла 25 мкмоль/л.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученного гумата показал, что он по своему элементному составу близок к природным ГК (% масс.): С 60.1; Н 3.4; N 2.8; O 33.6; атомные соотношения: Н/С 0.68, O/С 0.42, С/N 25. Растворимость Fe-Pow составила 134,5 г/л, что позволило использовать синтезированный препарат для получения растворов с высокой концентрацией железа. Содержание железа в сухом препарате было 9.0%, что выше содержания железа в существующих препаратах на основе гуминовых веществ, используемых для коррекции железодифицитных состояний у растений.

Полученные результаты биотестирования показали, что оба железосодержащих препарата обладают стимулирующим действием на проростки пшеницы, проявляющимся в увеличении накопления хлорофилла в побегах растений (рис. 1). Влияние коммерческого препарата Секвестрена вызывало увеличение содержания хлорофилла в побегах пшеницы до (115±3)% от контроля. Применение Fe-Pow также приводит к повышению содержания хлорофилла, которое составило (112±8)% от контроля и не отличалось значимо от содержания хлорофилла в присутствии Секвестрена. Кроме того, использование препаратов стимулировало развитие корней пшеницы, причем действие Fe-Pow было выражено более ярко. Так, в присутствии Fe-EDDHA и Fe-Pow длина корней составила (141±7)% и (120±7)% от контроля, соответственно.

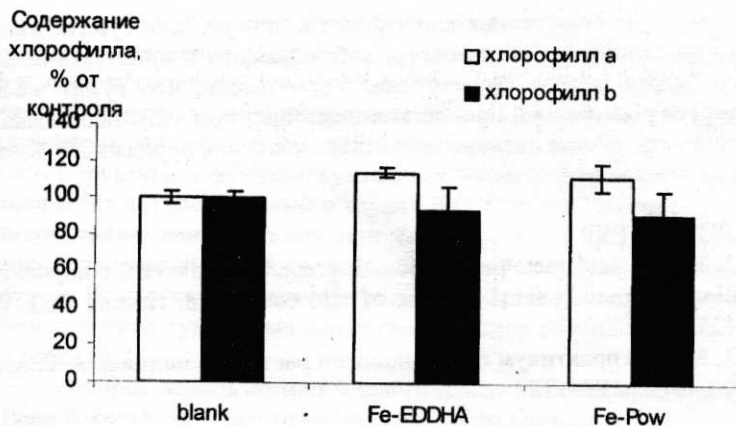


Рис. 1. Влияние железосодержащих препаратов на накопление хлорофилла побегами пшеницы.

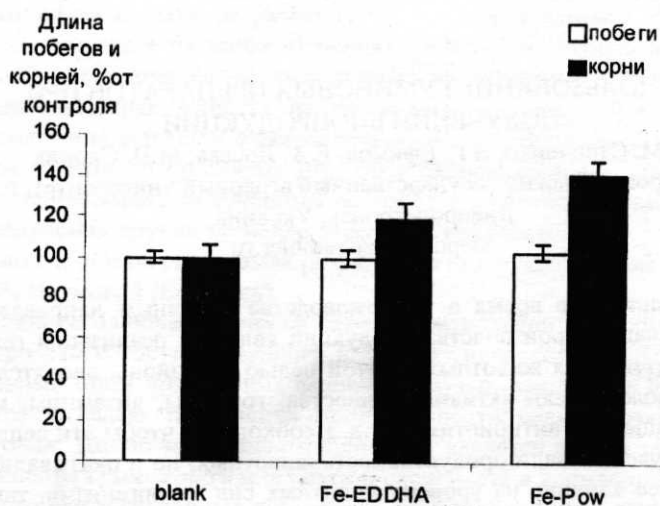


Рис. 2. Влияние железосодержащих препаратов на длину побегов и корней побегов пшеницы.

ВЫВОДЫ

Показано, что гумат железа, полученный на основе ГК леонардита, способствует накоплению хлорофилла проростками пшеницы; при

этом повышение содержания хлорофилла в присутствии гумата железа значимо не отличается от такового, наблюдаемого в присутствии продажного хелата железа Секвестрена. Установлено, что гумат железа стимулирует рост корней проростков пшеницы; при этом наблюдаемая эффективность гумата железа превышает таковую продажного хелата железа Секвестрена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Humic acid metallic compound: preparation thereof, composition, preparations containing same and use of said compound. Патент PCT WO 2005/042551 A1.

2. Малый практикум по физиологии растений, под ред. А.Т. Мокроносова, МГУ, 1994, 183 с.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке МНТЦ (проект КР-964) и МГУ им. М.В. Ломоносова (МНП «Зелёная химия и молекулярные дескрипторы сложных систем», 2007 г.).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БИОПРОДУКЦИИ

Л.М. Степченко, В.Г. Ефимов, Е.А. Лосева, М.В. Скорик
Днепропетровский государственный аграрный университет, г.
Днепропетровск, Украина,
Stepchenko@rambler.ru

В настоящее время в животноводстве основным направлением интенсификации производства продукции является реализация генетического потенциала животных. С этой целью в рационы вводятся различные биологически активные вещества: гормоны, витамины, минеральные вещества, антибиотики и т.д. Необходимо, чтобы эти вещества не только увеличивали продуктивность животных, но и оказывали стимулирующее влияние на уровень защитных сил их организма, так как высокая напряженность обменных процессов всегда сопровождается повышенным риском возникновения различных заболеваний. С другой стороны, использование добавок не должно отрицательно сказываться на качестве получаемой биопродукции. Для этого они должны быть экологически чистыми и легко поддающимися процессам метаболизации.