

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Сборник материалов
Республиканской научно-практической
экологической конференции

Брест, 23 ноября 2017 года

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2017

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431
П 78

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензенты:

доцент кафедры инженерной экологии и химии УО «Брестский государственный
технический университет», кандидат биологических наук, доцент
В.Н. Босак

доцент кафедры географии и природопользования УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», кандидат географических наук, доцент
О.И. Грядунова

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент **Н.В. Шкуратова**
старший преподаватель **М.В. Левковская**
кандидат биологических наук, доцент **Н.М. Матусевич**
преподаватель **Е.А. Санелина**

П 78 **Проблемы** оценки, мониторинга и сохранения биоразно-
образия : сб. материалов Респ. науч.-практ. экол. конф., Брест,
23 нояб. 2017 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.:
Н. В. Шкуратова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2017. – 290 с.
ISBN 978-985-555-715-0.

Материалы сборника посвящены решению актуальных проблем экологии, мониторингу природных и антропогенных экосистем; рационального природопользования и охраны окружающей среды; биоразнообразия и современного состояния флоры и фауны, проблемам охраны и устойчивого использования; биоиндикации и биотестирования; агроэкологии; экологического образования и просвещения.

Издание адресуется научным работникам, аспирантам, магистрантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений, специалистам системы образования.

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431

ISBN 978-985-555-715-0

© УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», 2017

СЕКЦИЯ 6 АГРОЭКОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 628.01

Я.В. АРЧИБАСОВА, А.П. КОЛБАС

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ *HELIANTHUS ANNUUS* L. В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Введение. В современной прикладной экологии все большее значение приобретают методы повышения продуктивности растений за счет использования гормонов. Хорошие результаты по повышению урожайности сельскохозяйственных культур показали некоторые брассиностероиды [1]. Одной из перспективных культур для получения биотоплива и использования в фиторемедиации является подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.) [2]. Влияние стероидных соединений исследовано недостаточно, особенно если речь идет о комплексном анализе фенотипических параметров. Анализ влияния стероидных соединений на показатели всхожести, роста и развития растений в полевом эксперименте необходим для выявления наиболее чувствительных сортов и подбора оптимальных концентраций препаратов, а также возможности экстраполяции данных лабораторных и полевых исследований. Исследование действия новых стероидных препаратов на функциональные параметры подсолнечника однолетнего позволит лучше понять механизм их воздействия на живые организмы.

Цель: оценить влияние брассиностероидов на изменения фенотипических признаков *Helianthus annuus* L. в полевых условиях.

Задачи:

1. Определить изменение ростовых параметров двух культиваров подсолнечника под действием растворов брассиностероидов различных концентраций в полевых условиях.
2. Оценить урожайность семян двух культиваров подсолнечника под действием растворов брассиностероидов различных концентраций в полевых условиях.
3. Оценить возможность экстраполяции данных лабораторных и полевых исследований

Материалы и методы. Для изучения влияния различных концентраций брассиностероидов на рост и развитие перспективных культиваров подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.) в полевых условиях бы-

ли использованы семена мутантной линии M1: SBI-12-B4-E-12/15-35-140-04-MB (Швейцария) и коммерческого сорта Ethic (E) (Франция), показавших значительную эффективность в предыдущих опытах по фиторемедиации загрязненных почв.

С учетом изученных литературных данных предыдущих исследований на других культурах и проведенных лабораторных опытов была предложена следующая схема опыта: семена обоих культиваров (по 100 шт.) предварительно замачивали в течение 5 часов в растворах этибрасинолида (ЭБЛ), гомобрасинолида (ГБЛ) и эпикастастерона (ЭКС) с концентрациями 10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} (апробированными ранее в лабораторных опытах). В качестве контроля использовалась дистиллированная вода, итого 10 вариантов для каждого культивара. Далее семена высаживались на опытном поле отдела «Агробиология» Центра экологии. Схема посадки была следующей: расстояние в ряду между растениями составило 25 см, расстояние между рядами составило 1 м, что дало возможность последующей механизированной обработки почвы мотоблоком. Таким образом, плотность посадки составила 40 000 раст/га. Посадка подсолнечника была осуществлена 12 апреля. Первые всходы появились 10 мая. Ростовые параметры (высота стебля) отмечались с этого времени каждые 7–10 дней. Первая прополка проведена 5 июня. Осуществлены необходимые агротехнические мероприятия: прополки, подкормка, рыхление почвы, защита корзинок от поедания вредителями. В течение вегетационного периода произведены измерения длины стебля изучаемых растений. Сбор корзинок подсолнечника осуществлен 06.09.2017. После этого корзинки с семенами были размещены для высушивания до воздушно сухой массы в закрытом проветриваемом помещении. Такой же сушке подверглись стебли и листья модельных растений подсолнечника. Семена в последующем отделялись от корзинок, высушивались и взвешивались.

Весь статистический анализ был проведен с использованием программы Microsoft Excel. Значения были предварительно обработаны. Были рассчитаны средние значения и стандартные отклонения для каждой повторности. Параллельно производился Стьюдент-тест для выявления различий между средними величинами тест-параметров. Различия признавались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Полевая всхожесть подсолнечника M1 варьировала от 62 % (ГБЛ 10^{-7}) до 90 % (ГБЛ 10^{-7} , ЭБЛ 10^{-6}). Всхожесть коммерческого сорта Ethic от 84 % (контроль) до 100 % (ГБЛ 10^{-7}). Первые настоящие листья (фаза L1-L2) отмечены 20 мая. Длина гипокотыля у M1 варьировала от 3,8 см (ГБЛ 10^{-7}) до 5,02 (ЭКС 10^{-6} и 10^{-7}). Длина гипокотыля у коммерческого сорта Ethic варьировала от 4,38 см (ГБЛ 10^{-6}) до 5,85 (ЭБЛ 10^{-6}).

Предварительный анализ динамики роста двух культиваров подсолнечника показал, что большее ростстимулирующее действие брассиностероиды оказывали на коммерческий сорт E, чем на мутантную линию M1 (рисунок 1). Так, у последней стимулирующие действие на длину стебля (до 12 %) отмечено только для растворов ЭКС (10^{-7}), которое через 6 недель вегетации нивелировалось с контролем. У коммерческого сорта Ethic (E) на ранних этапах стимулирующие эффекты отмечались для эпибрасинолида ЭБЛ (10^{-6} – до 20 %) и для эпикастастерона ЭКС (10^{-8} до 10 %). Максимальный стимулирующий эффект по сравнению с контролем наблюдался на 6–8 неделе вегетации практически для всех трех тестируемых гормонов: ЭБЛ (10^{-7} – 35 %), ЭКС (10^{-8} – 34 %) и гомобрасинолид ГБЛ (10^{-7} – 41 %). К концу вегетационного периода достоверное превышение ростовых параметров над контролем значительно снизилось и составило 11 % для ЭБЛ (10^{-6}), 15 % для ГБЛ (10^{-8}) и 16 % для ЭКС (10^{-8}).

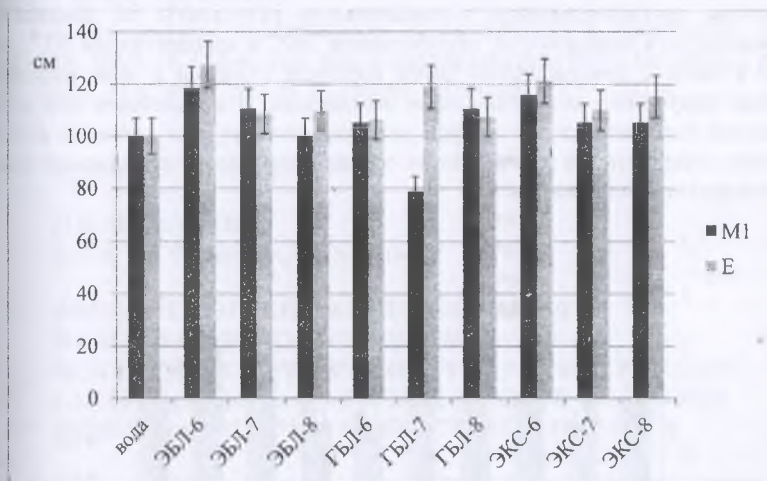


Рисунок 1 – Высота стеблей двух сортов подсолнечника после обработки растворами брассиностероидов

Значительное увеличение урожайности семян мутантной линии M1 по сравнению с контролем было отмечено после следующих обработок: ЭБЛ (10^{-7} – 19,6 %), ЭБЛ (10^{-6} – 10,1 %), ЭКС (10^{-7} – 13,8 %). У коммерческого сорта Ethic (E): ГБЛ (10^{-6} – 11,5 %), ЭКС (10^{-6} – 11,3 %) и отличительные высокие показатели у ЭКС (10^{-8} – 47,2 %). Падение урожайности семян зафиксировано при применении ЭБЛ (10^{-8}), ГБЛ (10^{-7}) и ГБЛ (10^{-8}) для обоих культиваров (рисунок 2).

В опытах научно-исследовательских учреждений урожайность подсолнечника однолетнего ежегодно составляет 2,5–3,5 т/га, но в производственных условиях обычно она составляет 0,7–1 т/га, что представляет собой незначительное число на фоне общей мировой урожайности, составившей в 2016 г. 10 т/га [3]. В связи с этим возникает острая необходимость поиска решения, применимого к большей части выращиваемых в республике Беларусь сельскохозяйственных культур.

Сопоставляя данные, полученные в лабораторных и полевых условиях, можно утверждать, что наибольшим достоверным ростстимулирующим воздействием в обоих случаях обладает ЭБЛ в концентрации 10^{-7} , ГБЛ в концентрации 10^{-6} и ЭКС в концентрации 10^{-7} , в то время как ГБЛ в концентрации 10^{-7} и 10^{-8} в большинстве случаев проявляет либо нейтральное, либо ингибирующее действие. Во время проведения полевого опыта в связи с регулярным наблюдением за всеми этапами развития выращиваемой культуры прогнозировались положительные результаты по показанию урожайности в повторности, обработанной ЭКС в концентрации 10^{-8} , однако в связи с повреждением части корзинок птицами в этом варианте данные получились несколько ниже ожидаемых. В дальнейшем для установления биохимического статуса растений планируется провести исследование содержания в вегетативных органах фенольных соединений и антиоксидантной активности.

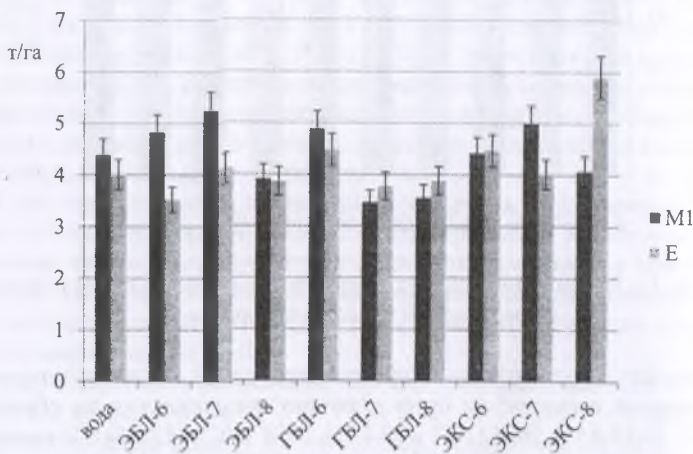


Рисунок 2 – Урожайность семян двух сортов подсолнечника после обработки растворами брассиностероидов

Изучая влияние brassinosterоидов на различные фенотипические признаки двух культиваров подсолнечника, можно заключить, что для мутантной линии М1 перспективным направлением является использование исследованных гормонов для повышения урожайности семян, а у коммерческого сорта Е – для повышения биомассы зеленых органов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. New practical aspects of brassinosteroids and results of their ten-year agricultural use in Russia and Belarus (with V.N. Zhabinskii, N.B. Khripach) // *Brassinosteroids. Bioactivity and Crop Productivity* / eds. S. Hayat, A. Ahmad. – Dordrecht : Kluwer Acad. Publ., 2003. – P. 189–230.

2. Phenotypic seedling responses of a metal-tolerant mutant line of sunflower growing on a Cu-contaminated soil series: potential uses for biomonitoring of Cu exposure and phytoremediation / A. Kolbas [et al.] // *Plant and Soil*. – 2014. – № 376. – P. 377–397.

3. Перспективы возделывания подсолнечника в Республике Беларусь : сб. науч. ст. / М-во сел. хоз. и продовольствия Респ. Беларусь, Гродн. гос. аграр. ун-т ; науч. ред. В. В. Пешко. – Гродно, 2011. – 392 с.