

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

# **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Сборник материалов  
III Республиканской научно-практической экологической  
конференции с международным участием

Брест, 28 ноября 2019 года

Брест  
БрГУ имени А. С. Пушкина  
2019

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

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

*Редакционная коллегия:*

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

*Рецензенты:*

доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиэкологии  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кандидат биологических наук, доцент **Т. В. Никонович**  
декан географического факультета УО «Брестский государственный университет  
имени А. С. Пушкина», кандидат биологических наук, доцент **И. В. Абрамова**

**П 78 Проблемы оценки, мониторинга и сохранения биоразнообразия : сб. материалов III Респ. науч.-практ. экол. конф. с междунар. участием, Брест, 28 нояб. 2019 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Н. В. Шкуратова, М. В. Левковская, Н. М. Матусевич. – Брест : БрГУ, 2019. – 211 с.  
ISBN 978-985-22-0045-5.**

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 биотестированию, агроэкологии, экологическому образованию и просвещению.

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 978-985-22-0045-5

© УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», 2019

**И. А. МОЩУК, И. Д. ЛУКЬЯНЧИК**

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

**РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ НАКОПЛЕНИЯ НИТРАТОВ  
У СОРТОВ РЕДИСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТВОРА  
ЭПИКАСТАСТЕРОНА В КОНЦЕНТРАЦИИ  $10^{-9}$  %**

Агроценозы более других систем подвержены техногенной нагрузке, усиливающей поступление различных ксенобиотиков, избыточные концентрации которых негативно влияют на биологическую продуктивность и качество растениеводческой продукции [1]. Нитраты – соли азотной кислоты, присутствующие во всех живых организмах и составляющие необходимую часть питания растений. Именно растения (прежде всего овощи) являются основным источником поступления нитратов в человеческий организм. Среди овощей большой популярностью пользуется редис, представленный на рынке большим числом сортов, при этом редис входит в группу овощей с максимальным уровнем накопления нитратов. Данная ситуация делает актуальными исследования, посвященные поиску способов снижения уровня накопления нитратов в данной культуре.

Наряду с традиционными селекционными методами повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам сейчас развивается направление, основанное на использовании биологически активных веществ для стимуляции роста, развития и иммунитета растений. К таким веществам относятся brassinosterоиды – как выделенные из определенных растений, так и их синтетические аналоги. Механизмы биопротекторного действия brassinosterоидов в отношении метаболизма нитратов в настоящее время малоисследованы. Имеются свидетельства о индуцировании brassinosterоидами синтеза нитратредуктазы и, следовательно, лучшего протекания процессов нитратредукции в растительных организмах [2].

Цель работы – оценить возможности использования в качестве нитратопротектора раствора эпикастастерона в концентрации  $10^{-9}$  % для регулирования уровня накопления нитратов у трех сортов редиса *Raphanus sativus var. R.*

Экспериментальные исследования проводились в 2019 г. на базе Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина – в полевых условиях на территории отдела агробиологии Центра экологии.

Объекты исследования – растворы brassinosterоида эпикастастерона (далее – ЭК) в концентрации  $10^{-9}$  %. Тест-объект – редис (*Raphanus sativus var. R.*) трех сортов (Заря, Водка и Французский завтрак), которые отличались морфобиологическими характеристиками (форма корнеплода,

степень пигментации, сроки созревания) и были наиболее востребованы потребителями. Семена сортов предоставлены республиканским унитарным предприятием «Брестсортсевоощ» Белорусского НПО «Белплодоовощ».

Материалы исследования: 1) раствор ЭК в концентрации  $10^{-9}\%$ , которая по результатам предварительного лабораторного эксперимента проявила себя как наиболее эффективная в отношении прорастания семян редиса; 2) семена (по 30 шт. на одну повторность, повторность двухкратная); 3) корнеплоды.

Брассиностероиды в виде спиртовых растворов ( $10^{-2}\%$ ) были предоставлены лабораторией химии стероидов ГНУ «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси».

Закладка полевого опыта осуществлялась по методике Б. А. Доспехова с использованием деляночного метода и рандомизированного распределения повторностей [3].

Способ воздействия на семена – предпосевное замачивание в течение двух часов (контроль – вода). Обработанные семена высевались в открытый грунт опытного поля, в количестве 30 шт. на одну повторность. Площадь делянки одной повторности составляла  $0,5\text{ м}^2$ .

Внесение нитратов производилось в два этапа избыточным количеством раствора карбамида (мочевины) – в концентрации 2 г/л (при норме 1 г/л).

Анализ уровня накоплений нитратов проводился в контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Брестская областная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений». Оценивался уровень накопления нитратов в корнеплодах редиса в соответствии с Сан-Пином 11 63 РБ 98 (стандартно допустимая норма накопления нитратов для редиса – 1500 мг/кг). Статистическая обработка результатов велась с использованием программы Microsoft Excel.

Полученные в ходе исследований результаты отображены в таблице. Анализ таблицы показал, что сорта редиса отличались чувствительностью к накоплению нитратов. На это указывают значения в контрольных вариантах. Так, сорта Заря и Французский завтрак имели одинаковую чувствительность к нитратам, накопив 717 и 743 мг/л (отличия не достоверны), а в корнеплодах позднеспелого сорта итальянской селекции Водка уровень оказался достоверно выше – 1207 мг/л (+41,6 % по отношению к сорту Заря и +38,5 % – к сорту Французский завтрак).

При анализе результатов накопления нитратов в корнеплодах, которые выросли из обработанных семян, было установлено, что у сортов Заря и Водка уровень нитратов понизился по отношению к контролю на 15,34 и 10,52 % соответственно. Опытные корнеплоды скороспелого сорта Французский завтрак, наоборот, накопили на 23,69 % больше нитрат-анионов, чем в контроле.

Таблица – Уровень накопления нитратов в корнеплодах сортов редиса после предпосевной обработки семян раствором эпикастастерона в концентрации  $10^{-9}$  %

Сорт	Варианты опытов	Уровень накопления нитратов		
		мг/кг	Отклонение от контроля, %	Отклонение от стандартной нормы, %
Французский завтрак (скороспелый)	Контроль	745 ± 11	0	-50,47
	ЭК- $10^{-9}$ %	919 ± 12*	+23,69	-38,73
Заря (ранний)	Контроль	717 ± 12	0	-52,2
	ЭК- $10^{-9}$ %	607 ± 14*	-15,34	-59,53
Водка (поздний)	Контроль	1207 ± 21	0	-19,53
	ЭК- $10^{-9}$ %	1080 ± 15*	-10,52	-28,00
Стандартно допустимая максимальная норма		1500		0
Примечание – ** – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$ .				

Таким образом, нитратопротекторная активность раствора эпикастастерона в концентрации  $10^{-9}$  % имела место лишь в отношении двух из исследованных сортов более поздних сроков созревания – раннеспелого Зари и позднеспелого Водки, для семян которых возможно использование данного раствора накануне посева с целью снижения уровня накопления нитратов на почвах, загрязненных азотными удобрениями.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методологические проблемы оценки угроз здоровью человека факторов окружающей среды / Ю. А. Рахманин [и др.] // Гигиена и санитария. – 2003. – № 6. – С. 5–10.
2. Перспективы практического применения брассиностероидов – нового класса фитогормонов / В. А. Хрипач [и др.] // С.-х. биология. – 1995. – № 1. – С. 3.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.