

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 радиоэкологии
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. Д. ЛУКЪЯНЧИК, Т. А. НИПАРКО

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

**СТРУКТУРА УРОЖАЯ ПЕРЦА СЛАДКОГО НА ФОНЕ
ПРЕДПОСЕВНЫХ ОБРАБОТОК РАСТВОРАМИ
НЕКОТОРЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ**

Урожайность является итогом биологических и биофизических процессов, протекающих в растениях, направленность которых зависит от генетической природы самого растения и условий внешней среды. Поэтому одной из важнейших задач биологических и агрономических наук является выяснение механизмов, которые могут повысить потенциальную продуктивность растений. Агротехнические приемы позволяют регулировать действие внешних факторов, благодаря чему можно управлять процессами формирования урожая [1].

В последние годы увеличился интерес к биорациональным экологически безопасным и высокоэффективным препаратам, действие которых связано со стимуляцией защитных сил и резервов продуктивности самого растения, его устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды [2]. Среди таких веществ активно изучаются brassinosteroids – перспективная группа стероидных соединений, как выделенных из определенных растений, так и их синтетических аналогов. Brassinosteroids обладают высокой рострегулирующей активностью и широким диапазоном физиологического действия в очень низких концентрациях, благодаря чему некоторые из них уже используются в сельском хозяйстве [3]. Одним из зарегистрированных и доведенных до стадии практического применения препаратов, стимулирующих адаптивные реакции растения, является «Эпин-экстра», действующее вещество которого – высокоочищенный 24-эпибрасинолид, синтезированный по оригинальной методике с использованием нанотехнологий [4]. Поэтому «Эпин» может выступать в качестве эффективного стандартного раствора для оценки биологической активности других представителей класса brassinosteroids.

Перец сладкий – одна из наиболее распространенных овощных культур, плоды которого имеют богатейший химический состав, содержат много различных витаминов и отличаются повышенным содержанием витамина С и большим количеством витаминов группы В, Е, Р, РР. Употребление в пищу 1-2 его плодов может обеспечить суточную потребность взрослого человека в биологически активных веществах. Однако главной причиной того, что эту высоковитаминную культуру выращивают в очень ограни-

ченных объемах, является недобор урожая из-за часто складывающихся в пленочных теплицах неблагоприятных условий (резкие перепады суточных температур в мае – начале июня, высокая солнечная активность в летние месяцы, приводящая к повышению температуры воздуха и перегреву растений в период массового цветения) [1]. Усилить адаптацию растений перца в защищенном грунте может использование регуляторов роста.

Цель исследования – провести сравнительную оценку эффективности использования предпосевных обработок семян растворами регуляторов роста товарных марок «Эпин» и «Циркон», а также растворами брассиностероидов гомоборассинолида (ГБ) и эпикастастерона (ЭК) в концентрации 10^{-9} % для улучшения продуктивности растений перца сладкого *Capsicum annuum* L. в условиях защищенного грунта.

Экспериментальные исследования проводились на территории частного тепличного хозяйства в Брестском районе.

Объекты исследования – растворы брассиностероидов (ГБ и ЭК) в концентрации 10^{-9} % (ГНУ «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси»), а также растворы препаратов торговых марок «Циркон» в концентрации 10^{-2} % (действующее вещество – смесь гидроксикоричных кислот, выделенных из эхинацеи пурпурной) и «Эпин» (10^{-6} %).

Тест-объект – перец сладкий (*Capsicum annuum* L.) сорта Гогошары. Материалы исследований – семена и плоды. Предпосевная обработка семян – погружение на два часа в растворы «Циркона», «Эпина», ГБ и ЭК и воды (контроль) с последующим посевом в ящики. Для пикировки и дальнейшего выращивания методом случайной выборки были взяты по 15 растений на одну повторность опыта (двухкратная повторность). Растения высаживали в неотапливаемую пленочную теплицу при температуре $12-14$ °C / $9-10$ °C (день/ночь) и естественном освещении по ленточной схеме. На 1 м² размещались 5 растений. Закладка полевого опыта и учет продуктивности проводился с использованием методик Б. А. Доспехова. Урожай составляли плоды в фазах технической (зеленые) и биологической (красные) спелости.

Критерии оценки продуктивности (в расчете на одно растение): количество вызревших плодов, структура урожая (доля плодов различной фазы зрелости), масса плодов и урожайность. Статистическая обработка результатов велась с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1. Анализ результатов показал, что предпосевные обработки растворами циркона и эпина способствовали более эффективному завязыванию и созреванию плодов (4,6–4,7 на одном растении) по отношению к контролю (3,1 шт.), в то время как с низковоероятной достоверностью у растений из опыта с ГБ – 10^{-7} %

созрело меньше плодов. При этом обработки ЭК-10⁻⁷ % не привели к увеличению числа сформировавшихся плодов.

Таблица 1 – Количество и масса плодов перца сладкого сорта Гогошары в защищенном грунте на фоне предпосевной обработки семян растворами регуляторов роста растений

Варианты опыта	Количество плодов на одном растении, шт.	Масса плодов с одного растения		Масса одного плода	
		X ± m, г	Отклонение от контроля, %	X ± m, г	Отклонение от контроля
Контроль	3,1	223,8 ± 7,1	0	72,2 ± 5,1	0
Циркон	4,7	491,0 ± 9,2*	+119,4	104,5 ± 10,1*	+44,7
Эпин	4,6	446,2 ± 10,4*	+99,4	97,0 ± 8,4*	+34,3
ГБ-10 ⁻⁷ %	3,8	267,2 ± 9,1*	+19,5	70,3 ± 4,2	-2,6
ЭК-10 ⁻⁷ %	3,0	252,5 ± 8,6**	+12,8	84,2 ± 4,4**	+16,6
Примечание – * – достоверно при уровне значимости p < 0,05; ** – достоверно при уровне значимости p < 0,01.					

При сравнении массы урожая с одного растения (таблица 1) было установлено, что во всех вариантах опытов данный показатель был выше контрольного, при этом растворы можно расположить по мере снижения их эффективности следующим образом: циркон (+119,4 %) > эпин (+99,4 %) > ГБ-10⁻⁷ % (+19,5 %) > ЭК-10⁻⁷ % (+12,8 %) > К.

Анализ влияния растворов на массу одного плода (таблица 1) в опытах выявил ростстимулирующую активность всех испытуемых растворов, кроме ГБ-10⁻⁷ %, эффективность которого соответствовала контролю. При этом различия между значениями в опытах с цирконом, эпином и контролем были меньше, чем при оценке общей массы плодов с растения.

В таблице 2 представлены результаты оценки влияния опытных растворов на структуру урожая перцев. Как видно из таблицы, доля плодов в биологической спелости в опытах с использованием эпина, ГБ-10⁻⁷ % и ЭК-10⁻⁷ % была выше контроля на 5,4 %, 9,9 % и 11,3 % соответственно, что указывает на их биологическую активность. Однако при использовании циркона отмечалось уменьшение на 10,0 % доли перцев в биологической спелости.

Дальнейший анализ таблицы 2 показал, что предпосевная обработка четырьмя видами растворов также увеличила массу перцев в биологической спелости (максимально – эпин > циркон > ГБ-10⁻⁷ % > ЭК-10⁻⁷ %), а в технической спелости больше осталось плодов в опыте с цирконом, меньше всего – в опыте с ЭК-10⁻⁷ %.

Таблица 2 – Структура урожая перца сладкого сорта Гогошары в защищенном грунте на фоне предпосевной обработки семян растворами регуляторов роста растений

Варианты опыта	Доля среди урожая плодов в биологической спелости, %	Масса плодов на одном растении, $X \pm m$, г		Урожайность	
		в биологической спелости	в технической спелости	г/м ²	Отклонение от контроля, %
Контроль	74,8	167,5 ± 9,1	31,0 ± 1,8	992,5 ± 11,4	0
Циркон	64,8	318,1 ± 12,4*	159,0 ± 8,6*	2385 ± 18,1*	+140,3
Эпин	81,2	362,2 ± 10,6*	64,6 ± 3,9*	2134,0 ± 9,1*	+115,0
ГБ-10 ⁻⁷ %	84,7	226,4 ± 9,3*	32,7 ± 2,7	1295,5 ± 12,0*	+30,5
ЭК-10 ⁻⁷ %	86,1	217,6 ± 10,4**	10,3 ± 1,9*	1139,5 ± 12,3*	+14,8

Примечание – * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$; ** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$.

Анализ итогового урожая перца сладкого сорта Гогошары позволил сделать выводы об ростстимулирующей активности растворов всех исследуемых соединений, применявшихся для предпосевной обработки семян. При этом эффективность использования циркона была самой высокой (урожайность составила +140,3 % по отношению к контролю). Достаточно высокой (+115 %) отмечена также урожайность при использовании эпина. На этом фоне биологическая активность растворов ГБ и ЭК была значительно меньше – соответственно +30,5 % и +14,8 % по отношению к контролю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровой, Е. П. Урожай перца сладкого и его качество при поверхностном поливе / Е. П. Боровой, О. А. Кулагина // *Агронимия и лесное хоз-во.* – 2010. – № 2 (18). – С. 18–25.
2. Колмыкова, Т. С. Эффективность регуляторов роста растений при действии абиотических стрессовых факторов / Т. С. Колмыкова, А. С. Лукаткин // *Агрехимия.* – 2012. – № 1. – С. 83–94.
3. Жабинский, В. Н. Синтез, свойства и практическое использование брассиностероидов и родственных соединений : автореф. дис. д-ра хим. наук : 02.00.03 / В. Н. Жабинский ; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 2000. – 46 с.
4. Будыкина, Н. П. Эффективность препарата «Эпин-экстра» при выращивании сладкого перца (*Capsicum annuum* L.) в защищенном грунте в условиях Северо-запада России / Н. П. Будыкина, Т. Г. Шибаева, А. Ф. Титов // *Агрехимия.* – 2013. – № 11. – С. 38–44.