

УДК 631.81.033

И.А. МОЩУК, И.Д. ЛУКЪЯНЧИК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

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

Агроценозы более других систем подвержены техногенной нагрузке, которая усиливает 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 являются основными источниками поступления нитратов в человеческий организм (прежде всего овощи). 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 brassinosteroids – как выделенные из определенных растений, так и их синтетические аналоги. Механизмы биопротекторного действия brassinosteroids в отношении метаболизма нитратов в настоящее время малоисследованы. Имеются свидетельства о индуцировании brassinosteroids синтеза нитратредуктазы и, следовательно, более лучшего протекания процессов нитратредукции в растительных организмах [2].

Цель работы – оценить возможности использования в качестве нитратопротектора раствора эпикастостерона 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 brassinosteroida эпикастостерона (далее – ЭК) в концентрации 10^{-9} %. Тест-объект: редис (*Raphanus sativus* var. R.) трех сортов (Заря, Водка и Французский завтрак), которые отлича-

лись морфо-биологическими характеристиками (форма корнеплода, степень пигментации, сроки созревания) и были наиболее востребованы потребителями. Семена сортов предоставлены Республиканским унитарным предприятием "Брестсортсеменовощ" 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 штук на одну повторность, повторность двухкратная); 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 Доспехова Б. А. (1985 г.) с использованием деляночного метода и рендомизированного распределения повторностей [79].

Способ воздействия на семена – предпосевное замачивание в течение двух часов (контроль – вода). Обработанные семена высевались в открытый грунт опытного поля, в количестве 30 штук 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 результате исследований результаты отображены в таблице 1.

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).

Таблица 1 – Уровень накопления нитратов в корнеплодах сортов редиса после предпосевной обработки семян раствором эпикастостерона в концентрации 10^{-9} %

Сорт	Варианты опытов	Уровень накопления нитратов		
		мг/кг	отклонение от контроля, %	отклонение от стандартной нормы, %
Французский завтрак (скороспелый)	контроль	743±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

** – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$

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.

Таким образом, нитратопротекторная активность раствора эпикастостерона 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 из почв, загрязненных азотными удобрениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рахманин, Ю. А. Методологические проблемы оценки угроз здоровью человека факторов окружающей среды / Ю. А. Рахманин [и др.] // Гигиена и санитария. 2003. – № 6. – С. 5–10.
2. Хрипач, В. А. 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.