

И.П. УРОМОВА, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии, химии и биолого-химического образования НГПУ им. К. Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: uromova2012@yandex.ru

Т.В. ГРИБАНОВСКАЯ, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель генерального директора МУ «Центр инновационных технологий г. Мичуринска-научного центра», Мичуринск, e-mail: tgribanovskaya@mail.ru

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МИКРОРАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

I. P. Uromova, T. V. Griбанovskaya

INFLUENCE OF BRASSINOSTEROIDS ON EFFICIENCY POTATOES MICROPLANTS IN THE PROTECTED SOIL

В условиях защищенного грунта испытан стрессовый адаптоген Эпин-Экстра (24 - эпибрасинолид). Целью исследования являлось изучение влияния регулятора роста на продуктивность оздоровленного картофеля сорта Удача (отечественной селекции), полученного методом апикальной меристемы. Установлено положительное влияние регулятора роста на продуктивность и качество растений картофеля в системе оригинального семеноводства в условиях теплицы. Применение Эпина-Экстра способствовало повышению приживаемости микрорастений, увеличению вегетативной массы и корневой системы, ассимиляционной поверхности растений картофеля. Благодаря повышению надземной и подземной биомассы, а также повышению стрессоустойчивости растений Эпин-Экстра увеличивает урожайность и биохимические показатели, такие как содержание крахмала и сухих веществ, а также способствует снижению аккумуляции нитратов в клубнях на раннем сорте Удача селекции ВНИИХХ.

Ключевые слова: brassinosteroids, картофель, микрорастения, ассимиляционная поверхность, стимулятор роста, оздоровленные растения, защищенный грунт.

In the conditions of the protected soil the stressful adaptogen Epin-Extra is tested (24 - epibrasinolide). A research objective was studying of influence of the regulator of growth on efficiency of the revitalized grade potatoes «Good luck» (domestic selection), received by method of an apical meristem. Positive influence of the regulator of growth on efficiency and quality of plants of potatoes in system of original seed farming in greenhouse conditions is established. Epin-Extra's application promoted increase of survival of microplants, increase in vegetative weight and root system, an assimilatory surface of plants of potatoes. Thanks to increase of elevated and underground biomass, and also increase of resistance to stress of plants Epin-Extra increases productivity and biochemical indicators, such as the content of starch and solids, and also decrease in accumulation of nitrates is promoted in tubers on an early grade by «Good luck» of selection of VNIKH.

Keywords: brassinosteroids, potatoes, microplants, an assimilatory surface, a growth factor, the revitalized plants, the protected soil.

В системе оригинального семеноводства картофеля основной задачей при возделывании растений в условиях защищенного грунта является увеличение объема оздоровленных мини-клубней [1, 8].

В технологии производства мини-клубней перспективно применение регуляторов роста, обладающих антистрессовой и иммунопротекторной активностью и экологически безопасных для человека и почвенной микробиоты. К таким регуляторам роста относится синтетический brassinosteroid – Эпин-Экстра, аналог природного фитогормона эпибрасино-

лида, который зарекомендовал себя как один из лучших стимуляторов антистрессового действия [3, 5, 7, 12, 15, 16, 17, 18, 19]. Брассиностероиды способны сглаживать стрессовые явления, возникающие при пересадке микрорастений в качественно новые условия и стимулировать их дальнейший рост и развитие в процессе онтогенеза, и в конечном итоге положительно влиять на устойчивость к болезням, урожайность и качество без ущерба для окружающей среды [2, 4, 6].

В связи с этим целью нашего исследования является оценка эффективности Эпина-Экстра при выращивании мини-клубней в условиях защищенного грунта.

Экспериментальная и аналитическая работа проводилась в биотехнологической лаборатории и теплице ООО «Элитхоз» Борского района Нижегородской области и лаборатории кафедры биологии, химии и БХО НГПУ им. К. Минина. В опытах использовали оздоровленный материал сорта картофеля Удача (отечественной селекции). Микрорастения высаживали в последней декаде мая по схеме посадки 70×15 см. Повторность в опытах 4^х кратная.

В схему опыта включены два варианта: 1 (контроль) – без обработок; 2 (опыт) – обработка Эпином-Экстра. Во время вегетации проводили трехкратное опрыскивание надземной части растений: при высоте растений 15-20 см, в фазы бутонизации и цветения. Концентрация препарата соответствовала рекомендуемой согласно инструкции по применению (80 мг/га).

Агротехнические мероприятия включали полив и рыхление почвы, окучивание растений, профилактические обработки инсектицидами против тлей. За 14 дней до уборки проводили скашивание ботвы.

В течение вегетационного периода в условиях защищенного грунта (теплица) определяли биометрические показатели растений, распространенность вирусных болезней на ботве картофеля, урожайность культуры и биохимические показатели клубней. Полевые опыты закладывали и обрабатывали статистически в соответствии с установленной методикой [4].

В результате исследований было выявлено положительное влияние Эпина-Экстра на рост и развитие растений. Биометрические показатели в период массового цветения в опытном варианте были выше, по сравнению с контролем (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние Эпина-Экстра на биометрические показатели растений картофеля в защищенном грунте (в среднем за 2011-2013 гг.)

Вариант	Приживаемость растений, %	Число стеблей, шт/куст	Высота стеблей, см	Масса корней, г	Ассимиляционная поверхность листьев	
					тыс. м ² /га	м ² /куст
Контроль	72,4	5,3	48,0	24,7	28,2	0,30
Эпин-Экстра	81,2	6,2	53,2	31,1	36,6	0,39
НСР₀₅	–	0,9	1,2	1,4	–	0,03

Выявлено, что растения обработанные препаратом имели лучшую приживаемость, превышающую контроль на 12,2 %, отличались большим количеством стеблей (16, 9 %) и их высотой (10,8 %). Наряду с увеличением надземной части растений было отмечено увеличение массы корней на 25,9 %. Очевидно, положительное влияние на растения оказал препарат Эпин-Экстра, который восполнил недостаток биологически активных соединений и значительно сгладил негативное действие окружающей среды, в частности – высокой температуры в теплице после посадки.

Результаты предыдущих опытов [13] свидетельствуют о том, что мощность корневой системы растений картофеля определяет устойчивость к неблагоприятным условиям, а также его продуктивность. Растения с более мощной корневой системой продуктивнее используют

питательные вещества и влагу из почвы, поэтому меньше страдают от засухи и переувлажнения.

Один из основных показателей эффективности фотосинтеза у вегетирующих растений – площадь ассимиляционной поверхности. В варианте с применением Эпина-Экстра площадь листовой поверхности превышала данный показатель по отношению к контролю в 1,3 раза.

Более мощное развитие биомассы растений (надземной и подземной) при применении Эпина-Экстра способствовало повышению продуктивности растений картофеля (таблица 2).

Наибольшая достоверная прибавка продуктивности в расчете на одно растение картофеля составила 89 граммов по массе и 2,0 штук по количеству (18,5 и 20,2 %, соответственно).

Особых закономерностей по содержанию биохимических показателей (сухое вещество, крахмал) в клубнях картофеля выявлено не было, однако наилучший результат был получен при использовании Эпина-Экстра (таблица 3).

Таблица 2 – Влияние Эпин-Экстра на урожайность растений картофеля в защищенном грунте (в среднем за 2011-2013 гг.)

Вариант	Урожайность картофеля		Количество клубней, шт./раст.
	г/растение	± к контролю, %	
Контроль	484,1	–	9,9
Эпин-Экстра	573,5	+ 18,1	11,9
НСР₀₅	43,2	–	0,3

Содержание нитратов в клубнях было не высоким на обоих вариантах. Минимальное содержание нитратов отмечено в клубнях растений, обработанных препаратом. Видимо, Эпин-Экстра способствует более равномерному поступлению азота в растения [5, 10].

Таблица 3 – Влияние Эпина-Экстра на биохимические показатели клубней в защищенном грунте (в среднем за 2011-2013 гг.)

Вариант	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг
Контроль	20,1	11,6	42,1
Эпин-Экстра	21,7	12,1	37,4
НСР₀₅	0,1	0,2	4,3

При визуальной фитопатологической оценке картофеля больных растений не обнаружено. Иммуноферментный анализ на скрытую зараженность вирусами показал отсутствие инфекции в листовых пробах на обоих вариантах. Возможно, это можно объяснить тем, что применение Эпина-Экстра основано не на подавлении фитопатогенов, а на повышении иммунного потенциала растений [11, 14, 20].

Таким образом, при возделывании оздоровленного картофеля в защищенном грунте применение Эпина-Экстра способствовало увеличению вегетативной массы, урожая и выхода мини-клубней стандартной фракции, качественных показателей, в частности снижению содержания в клубнях нитратов и снижению распространенности вирусных болезней. Так как, по мнению некоторых исследователей [2], Эпин-Экстра является аналогом содержащихся в растениях брассинолидов, которые регулируют работу фитогормонов, отвечающих за

синтез ауксина, гиббереллина, цитокинина, абсцизовой кислоты и этилена, без которых невозможен рост растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булдаков, С.А. Оздоровленный картофель в пленочных теплицах / С.А. Булдаков, Н.А. Шаклеина, Л.П. Плеханов, О.Н. Логинов, Е.В. Кузина // Картофель и овощи. – 2013. – № 6. – С. 28.
2. Вакуленко, В.В. Высокий урожай здоровых клубней с регуляторами роста от «НЭСТ М» / В.В. Вакуленко // Картофель и овощи. – 2013. – № 4. – С. 28-29.
3. Владимиров, К.В. Продуктивность картофеля и качество клубней при использовании регуляторов роста / К.В. Владимиров, В.Н. Фомин // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11 – С. 21.
4. Доспехов, Б.А. Методика опытного дела / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 21-30.
5. Дьяков, В.М. Регуляторы роста растений / В.М. Дьяков, Ю.С. Корзанныков, В.В. Матынченков. – М.: Агропромиздат. – 1990. – С. 43-49.
6. Засорина, Э.В. Реакция сортов картофеля на применение регуляторов роста в Центральном Черноземье / Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Вестник Курской гос. с.-х. академии. – 2010. – вып. 5. – С. 50-51.
7. Зейрук, В.Н. Экологизация приемов защиты и хранения картофеля / В.Н. Зейрук // Защита и карантин растений. – 2000. – № 6. – С. 50-51.
8. Лобачев, Д.А. Применение Эпина-Экстра при размножении картофеля / Д.А. Лобачев, В.С. Авдиенко // Картофель и овощи. – 2010. – № 1. – С. 29.
9. Персикова, Т.Ф. Природный фитогормон гомобрассинолид - важный резерв повышения урожайности и качества льна-долгунца / Т.Ф. Персикова, А.А. Ходянков // Агрохимический вестник. – 2008. – № 1. – С. 19.
10. Полевой, В.В. Фитогормоны / В.В. Полевой. – Л.: Наука, 1983. – С. 207.
11. Ходянков, А.А. Влияние брассиностероидов на устойчивость растений льна-долгунца к засухе / А.А. Ходянков // Агрохимический вестник. – 2008. – № 1. – С. 22.
12. Черемис, А.И. Влияние стимуляторов роста и биофунгицидов на продуктивность микро-растений картофеля / А.И. Черемис, И.А. Якимова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 3. – С. 26-27.
13. Уромова, И.П. Урожай и качество картофеля при использовании биопрепаратов / И.П. Уромова // Плодородие. – 2009. – № 7. – С. 22.
14. Уромова, И.П. Фиторегуляторы как основа экологизации современного сельскохозяйственного производства / И.П. Уромова, О.В. Штырлина, Д.А. Штырлин // Естественные и математические науки в современном мире. – НП «Сибак». – 2013. – С. 88.
15. Artega, J.M. Brassinosteroid-induced exaggerated growth in hydroponically grown Arabidopsis plants / J.M. Artega, R.N. Artega // Physiol. Plant. – 2011 – V. 112. – P. 104-107.
16. Kagale, S. Brassinosteroid confers tolerance in Arabidopsis and Brassica napus to a range of abiotic stresses / S. Kagale, U.K. Divi, J.E. Krochco, W.A. Keller, P. Krishna // Planta. – 2007. – V. 225 (2). – P. 353-364.
17. Krishna, P. Brassinosteroid-mediated stress responses / P. Krishna // J. Plant Growth Regul. – 2003. – V. 22. – P. 282.
18. Mitchell, J.W. Brassins – a new family of plant hormones from rape pollen / J.W. Mitchell, J.E. Worley, N.M. Mandava // Nature. – 1970. – V. 5257 (225). – P. 1065.
19. Sasse, J.M. Physiological actions of brassinosteroids: an update / J.M. Sasse // J. Plant Growth Regul. – 2003. – V. 22. – P. 284-285.

20. Sasse, J.M. Receipt progress in brassinosteroids research / J.M. Sasse // *Physiol Plantarum*. – 1997. – V. 100(3). – P. 700-701.

© Уромова И.П., Грибановская Т.В., 2015.