

УДК 635.144 : 631.531.027 : 631.811.98 (477)

ПОДБОР РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПАСТЕРНАКА ПОСЕВНОГО (*PASTINACA SATIVA L.*) В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Владимир ХАРЕБА, Александр КОМАР

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Abstract. The research deals with crop capacity and quality of roots of domestic parsnip (*Pastinaca sativa L.*) in relation to growth regulators (Emistim C, Biolan, Stimpo and Regoplant). The study was aimed to select effective plant growth stimulants for the presowing treatment of parsnip seeds in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. The research was conducted on the Stimul variety on the experimental field of the Department of Vegetable Growing, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine in 2015–2016. The following methods were applied: field method – to study the influence of growing technology and weather conditions on the object of the research; biochemical method – to determine the quality of roots; statistical method – to verify the obtained data. It was determined that the highest crop capacity is assured by Emistim C (49.8 tons/hectare) and Regoplant (50.1 tons/hectare) growth regulators. Regoplant proved to be the most effective in terms of a complex of biochemical parameters. When Regoplant was used, the content of dry matter was 26.64 %, total sugar – 6.51 %, and vitamin C – 10.17 %. The application of plant growth regulators did not influence the accumulation of nitrates. The content of nitrates in roots did not exceed the maximum residue limits (MRL 250 mg/kg).

Key words: *Pastinaca sativa*; Parsnip; Crop yield; Dry matter; Total sugar; Vitamin C; Nitrates.

Реферат. Представлены результаты исследований урожайности и качества корнеплодов пастернака посевного (*Pastinaca sativa L.*) в зависимости от регуляторов роста (Эмистим С, Биолан, Стимпо и Регоплант). Целью исследований был подбор эффективных стимуляторов роста для предпосевной обработки семян пастернака посевного в условиях правобережной Лесостепи Украины. Исследования проводились в 2015-2016 годах на опытном поле кафедры овощеводства Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, на посевах пастернака сорта Стимул. Применены методы исследований: полевой – для исследования влияния элементов технологии выращивания и погодных условий на объект исследований; биохимический – для определения качества корнеплодов; статистический – для установления достоверности полученных данных. Установлено, что наивысшую урожайность обеспечивает обработка семян регуляторами роста Эмистим С (49,8 т/га) и Регоплант (50,1 т/га). По комплексу биохимических показателей выделился вариант с использованием регулятора роста Регоплант. При его использовании содержание сухого вещества составило 26,64 %, общего сахара 6,51 %, витамина С 10,17 мг%. Применение регуляторов роста растений не влияло на накопление нитратов. Содержание нитратов в исследуемых корнеплодах не превышало максимально допустимого уровня (МДУ 250 мг/кг).

Ключевые слова: *Pastinaca sativa*; Пастернак посевной; Урожайность; Сухое вещество; Общий сахар; Витамин С; Нитраты.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития овощеводства в Украине интенсификация технологий выращивания происходит в том числе и за счет использования регуляторов роста растений нового поколения, которые обеспечивают высокую стабильную урожайность и качество продукции при незначительных экономических и энергетических затратах (Ткачук, О.О. 2014; Бобось, І.М. и др. 2015).

В условиях Западной Лесостепи Украины И.В. Дыдив (2008) проводил исследования эффективности влияния регуляторов роста растений на продуктивность пастернака посевного сорта Петрик. Данные исследования утверждают, что с целью повышения урожайности и получения экологически безопасной продукции пастернака посевного при выращивании на гребнях целесообразно использовать Эмистим С в сочетании предпосевного замачивания семян и опрыскивания посевов.

Положительное действие регуляторов роста на продуктивность пастернака посевного подтверждено также исследованиями Н.Я. Думанчук (2003; 2004), применение Ивина и Эмистима С для предпосевной обработки семян и опрыскивания посевов пастернака сорта Круглый способствовало стимуляции роста растений, ускорению прохождения фаз онтогенеза и увеличению

производительности, но не в одинаковой степени, что свидетельствует об их сорто специфическом характере действия. Также, регуляторы роста растений снижают содержание нитратного азота, что способствует получению экологически чистой продукции.

Следует отметить, что не все регуляторы роста растений, которые рекомендованы к применению, в одинаковых условиях показывают стабильный эффект (Федорова, М.И. и др. 2006). Поэтому, среди целого ряда мероприятий, направленных на реализацию генетического потенциала современных сортов пастернака посевного особого внимания заслуживает предпосевная обработка семян регуляторами роста растений. Однако влияние этих веществ на растения пастернака посевного недостаточно исследованы, поэтому изучения данного вопроса является актуальным. Целью исследований был подбор эффективных стимуляторов роста растений для предпосевной обработки семян пастернака посевного (*Pastinaca sativa L.*) в условиях правобережной Лесостепи Украины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2015–2016 годах на опытном поле кафедры овощеводства в НИП «Плодоовощной сад» НУБиП Украины, на посевах пастернака посевного сорта Стимул. Опыт закладывали по общепринятым методикам (Бондаренко, Г.Л. и др. 2001).

Исследование предусматривало обработку семян перед посевом раствором препаратов Эмистим С концентрацией 0,001 %, Биолан – 0,001 %, Стимпо – 0,001 % и Регоплант – 0,02 % с экспозицией 7 часов, согласно рекомендациям производителя, и в воде в течение 7 часов. За контроль был взят вариант без обработки семян (контроль 1) и обработка водой (контроль 2). Схема посева 45x10 см при густоте растений 222,2 тыс. шт./га. Высевали семена пастернака посевного в II декаде апреля при температуре почвы 6–8 °С, на глубину 1,5–2 см. Размещение участков в опыте – систематическое, повторность – четырехкратная. Площадь учетных делянок варианта 72 м², а площадь всех повторений 432 м². Применяли технологию выращивания пастернака посевного рекомендованную для данного региона. Биохимические исследования проводили по стандартизированным методикам, а именно: содержание сухого вещества определяли методом высушивания навески при температуре 105 °С (ДСТУ ISO 751:2004); общий сахар – по Бертрану (ДСТУ 4954:2008); аскорбиновую кислоту (витамин С) по методу И.К. Мурри (ISO 6558–2:1992); количество нитратов – ионометричным методом (ДСТУ ISO 6635:2004). Дисперсионный и корреляционный анализы проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) с использованием пакета программ «Statistica 6» и *MS Excel*.

Применены следующие методы исследований: полевой – для исследования элементов технологии выращивания и погодных условий на объект исследований; биохимический – для определения качества корнеплодов; статистический – для установления достоверности полученных данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты исследований подтвердили, что регуляторы роста растений оказывали значительное влияние на урожайность корнеплодов пастернака посевного (табл. 1). Так, в 2015 году урожайность пастернака посевного при обработке семян регуляторами роста Эмистим С (48,8 т/га), Биолан (47,7 т/га), Стимпо (47,5 т/га), Регоплант (49,1 т/га) была существенно выше относительно контроля 1 соответственно на 4,0, 2,8, 2,6 и 4,2 т/га, так как превышает значение НСР (2,54 т/га). Но относительно контроля 2 существенное повышение урожайности обеспечили только применение регуляторов роста Эмистим С (3,2 т/га) и Регоплант (3,4 т/га).

Установлено, что в 2016 году урожайность пастернака посевного за использования регуляторов роста растений Эмистим С (50,8 т/га), Биолан (49,9 т/га), Стимпо (49,5 т/га), Регоплант (51,1 т/га) была существенно выше относительно контроля 1 соответственно на 5,2 т/га, 4,3 т/га, 3,9 т/га и 5,6 т/га, так как превышает значение НСР (3,17 т/га). При этом, существенное повышение урожайности относительно контроля 2 обеспечили только применение регуляторов роста растений Эмистим С (3,3 т/га) и Регоплант (3,6 т/га).

Таблица 1. Урожайность корнеплодов пастернака посевного сорта Стимул в зависимости от предпосевной обработки семян

Вариант	Урожайность, т/га			Отклонение относительно контроля 1		Отклонение относительно контроля 2	
	2015 г.	2016 г.	Среднее за 2015–2016 гг.	т/га	%	т/га	%
Без обработки (контроль 1)	44,9	45,5	45,2	–	–	–1,4	–2,9
Обработка водой (контроль 2)	45,7	47,5	46,6	1,4	3,0	–	–
Эмистим С	48,8	50,8	49,8	4,6	10,1	3,2	6,9
Биолан	47,7	49,9	48,8	3,6	7,9	2,2	4,8
Стимпо	47,5	49,5	48,5	3,3	7,3	1,9	4,2
Регоплант	49,1	51,1	50,1	4,9	10,8	3,5	7,6
НСР ₀₅	2,54	3,17					

В среднем за 2015–2016 годы исследований урожайность пастернака посевного при использовании регуляторов роста растений Эмистим С (49,8 т/га), Биолан (48,8 т/га), Стимпо (48,5 т/га), Регоплант (50,1 т/га) была существенно выше относительно контроля 1, соответственно на 10,1 %, 7,9 %, 7,3 % и 10,8 %. В то же время относительно контроля 2 существенное повышение урожайности обеспечили только применение регуляторов роста Эмистим С и Регоплант, соответственно на 6,9 % и 7,6 %.

В таблице 2 представлены результаты исследований средней массы товарных корнеплодов пастернака посевного в зависимости от предпосевной обработки семян. Исследованиями установлено, что в 2015 году наибольшая средняя масса корнеплода получена при использовании регуляторов роста растений Эмистим С (223 г) и Регоплант (225 г), что на 18 г и 20 г соответственно выше контроля 1 и на 13 г и 15 г соответственно выше контроля 2.

Таблица 2. Средняя масса товарных корнеплодов пастернака посевного сорта Стимул в зависимости от предпосевной обработки семян

Вариант	Средняя масса корнеплода, г			Отклонение относительно контроля 1		Отклонение относительно контроля 2		Товарность, % (среднее 2015–2016 гг.)
	2015 г.	2016 г.	Среднее за 2015–2016 гг.	г	%	г	%	
Без обработки (контроль 1)	205	209	207	–	–	–7	–3,0	91
Обработка водой (контроль 2)	210	217	214	7	3,1	–	–	91
Эмистим С	223	231	227	20	9,7	14	6,3	94
Биолан	218	227	223	16	7,5	9	4,2	92
Стимпо	216	223	220	13	6,1	6	2,9	91
Регоплант	225	234	230	23	10,9	16	7,5	93
НСР ₀₅	6,35	7,42						

В 2016 году наибольшая средняя масса корнеплода была при использовании регуляторов роста растений Эмистим С (231 г) и Регоплант (234 г), что соответственно на 22 г и 25 г выше контроля 1 и на 14 г и 17 г соответственно выше контроля 2.

По результатам исследований 2015–2016 годов установлено, что наибольшая средняя масса корнеплода сформировалась при использовании регуляторов роста растений Эмистим С (227 г) и Регоплант (230 г), что выше относительно контроля 1 на 9,7 % и 10,9 % и контроля 2 на 6,3 % и 7,5 % соответственно. При этом, товарность корнеплодов была 94 % и 93 %.

Установлено, что регуляторы роста растений оказывали положительное влияние на содержание ценных химических веществ в корнеплодах пастернака посевного повышая их питательную ценность (табл. 3). Так, в среднем за 2015–2016 годы отмечено существенное повышение содержания сухого вещества при использовании регуляторов роста растений Регоплант, Эмистим С и Биолан, соответственно на 2,11 %, 1,97 % и 1,07 % выше контроля 1. Также, установлено существенное повышение содержания сухого вещества относительно контроля 2 при использовании регуляторов роста растений Регоплант та Эмистим С, на 1,59 % и 1,45 % соответственно.

Самый высокий показатель содержания общего сахара установлен при использовании Регоплана (6,51 %), что больше на 0,35 и 0,33 % за контроль 1 и контроль 2 соответственно.

Среднее содержание витамина С в корнеплодах составляло 9,85–10,17 мг/%. По содержанию уровня витамина С в корнеплодах пастернака посевного существенной разницы нами не установлено.

Таблица 3. Биохимические показатели корнеплодов пастернака посевного сорта Стимул в зависимости от предпосевной обработки семян (среднее за 2015–2016 гг.)

Вариант	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
Без обработки (контроль 1)	24,53	6,16	9,85	60
Обработка водой (контроль 2)	25,05	6,18	9,85	61
Эмистим С	26,50	6,38	10,12	56
Биолан	25,60	6,33	9,88	66
Стимпо	25,11	6,24	10,09	59
Регоплант	26,64	6,51	10,17	55
НСР ₀₅	2015	0,79	0,23	0,31
	2016	0,81	0,27	0,37

Содержание нитратов в исследуемых вариантах не превышало максимально допустимого уровня (МДУ 250 мг/кг) и составляло 55–66 мг/кг. Существенное снижение количества нитратов отмечено в вариантах с использованием Эмистим С и Регоплант. Указанные регуляторы роста растений способствовали снижению данного показателя по сравнению с контролем 2, соответственно на 4 и 5 мг/кг сырой массы.

В результате определения корреляции между биохимическими показателями корнеплодов с урожайностью пастернака посевного при влиянии регуляторов роста растений установлено: тесная связь содержания сухого вещества ($r = 0,91$), общего сахара ($r = 0,89$), витамина С ($r = 0,81$); средняя обратная связь содержания нитратов ($r = 0,38$).

ВЫВОДЫ

По результатам исследований 2015–2016 годов установлено, что при обработке семян пастернака посевного сорта Стимул регуляторами роста растений лучшими оказались Эмистим С (49,8 т/га) и Регоплант (50,1 т/га), применение которых обеспечило существенную прибавку урожайности относительно контроля 1 (без обработки) на 4,6 т/га и 4,9 т/га соответственно и контроля 2 (обработка водой) на 3,2 т/га и 3,5 т/га соответственно, что больше НСР на 5 % уровня значимости. Наибольшая средняя масса корнеплода сформировалась при использовании регуляторов роста растений Эмистим С (227 г) и Регоплант (230 г), что выше относительно контроля 1 (без обработки) на 9,7 % и 10,9 % и контроля 2 (обработка водой) на 6,3 % и 7,5 % соответственно. При этом, товарность корнеплодов была 94 % и 93 % соответственно.

По комплексу биохимических показателей выделился вариант с использованием регулятора роста растений Регоплант. При его использовании содержание сухого вещества составило 26,64 %, общего сахара 6,51 %, витамина С 10,17 мг%. Содержание нитратов в корнеплодах не превышало максимально допустимого уровня (МДУ 250 мг/кг) и составляло 55–66 мг/кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БОБОСЬ, І.М., ЗАВАДСЬКА, О.В. (2015). Удосконалення технологій вирощування коренеплодів для зберігання та переробки. Київ: Компринт. 227 с.
2. БОНДАРЕНКО, Г.Л., ЯКОВЕНКО, К.І. (2001). Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа. 369 с.
3. ДИДІВ, І.В. (2008). Вплив Івіну і Емістиму С на продуктивність пастернаку в умовах Західного Лісостепу України. У: Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат. наук. зб. Харків, с. 297–301.
4. ДОСПЕХОВ, Б. А. (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат. 351 с.
5. ДУМАНЧУК, Н., ДУМАНЧУК, Я. та ін. (2003). Вміст цукрів і нітратів у коренеплодах моркви та пастернака за дії регуляторів росту івіну та емістиму. У: Науковий Вісник Львівської нац. акад. ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. Т. 5, (№ 4), с. 50–55.
6. ДУМАНЧУК, Н.Я. (2004). Ріст і врожайність моркви і пастернака за дії регуляторів росту івіну та емістиму С: автореф. дис. канд. біол. наук. Львів. 20 с.
7. ТКАЧУК, О.О. (2014). Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин. У: Вісник Вінницького політехнічного інституту, № 3, с. 41–44.
8. ФЕДОРОВА, М.И., КОЗАРЬ, Е.Г., СТЕПАНОВ, В.А. (2006). Повышение посевных качеств семян пастернака. Москва: Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. Т. 2., с. 317–329.

Data prezentării articolului: 21.09.2017

Data acceptării articolului: 01.11.2017