

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

С.В. КОКОВКИНА, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией

Г.Т. ШМОРГУНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора

НИИ сельского хозяйства республики Коми Рос-сельхозакадемии,

Т.В. ХУРШКАЙНЕН, кандидат химических наук, старший научный сотрудник

Институт химии Уральского отделения РАН

E-mail: nipti@bk.ru

Резюме. Проведены исследования по определению оптимальной площади питания; изучению влияния новых гербицидов (Фронтьер Оптима, Бетанал Эксперт ОФ), биопрепарата Вэрва, микроэлемента на засоренность посевов и урожайность свеклы столовой. На основании полученных результатов предложена улучшенная технология выращивания свеклы столовой, которая включает фон минеральных удобрений $N_{13}P_{19}K_{19}$, двухстрочную (10×60 см) схему посева с нормой высева семян 500 тыс. шт./га; внесение в почву гербицида Фронтьер Оптима (1 л/га) и двукратную обработку посевов послевсходовым гербицидом Бетанал Эксперт ОФ (1,5 л/га); двукратную некорневую подкормку растений минеральными удобрениями и биопрепаратом Вэрва (в концентрации 0,2 %) или микроэлементом молибден (100 г/га). Технология обеспечивает снижение засоренности на 93,5 %, получение урожайности корнеплодов до 50,9...51,9 т/га, снижение себестоимости на 14,7...15,5 %.

Ключевые слова: свекла столовая, микроэлементы, биопрепарат Вэрва, гербициды, урожайность, качество.

Для культуры свеклы в республике Коми в период вегетации часто складывается неблагоприятный температурно-влажностный режим. Повышенная кислотность и тяжелый механический состав почвы – дополнительные негативные факторы среды. Кроме того, внесение органических и минеральных удобрений в последние годы снизилось более чем в 10 раз, что привело к крайнему обеднению почв микроэлементами, увеличению заболеваемости, снижению урожайности, ухудшению качества корнеплодов. Свекла особенно чувствительна к дефициту молибдена, бора и меди, который особенно часто проявляется на кислых почвах [1]. В таких условиях весьма актуально совершенствование агротехники возделывания культуры, позволяющее повысить ее жизнестойкость и урожайность.

Один из возможных резервов повышения продуктивности сельскохозяйственных растений – использование стимуляторов физиологических процессов [2]. Это открывает широкие возможности для более полной реализации генетического потенциала и повышения устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, увеличения урожайности и улучшения качества продукции. К таким средствам относится биопрепарат Вэрва, разработанный в институте химии Коми научного центра Уральского отделения РАН [3]. Его активная часть представляет собой смесь натриевых солей тритерпеновых кислот с общей формулой $C_{30}H_{46}O_4$, выделенных из древесной зелени пихты путем эмульсионной экстракции. Препаративная форма – водная эмульсия, неограниченно растворимая в воде.

Важный элемент системы выращивания свеклы – густота стояния растений. От выбранной схемы посева во многом зависит формирование урожая [4]. Выбор оптимальной нормы высева и способа посева также

необходимые звенья в системе борьбы с сорняками, поскольку они закладывают основы для благоприятного роста и развития культурных растений.

При этом в условиях республики засоренность – наиболее сложная проблема, с которой столкнулись хозяйства при возделывании основных овощных культур. Из-за резкого ухудшения состояния сельскохозяйственной техники, снижения объемов применения гербицидов и по другим причинам засоренность пашни стремительно возрастает. В последние годы широкое распространение в борьбе с сорняками в посевах свеклы получили высокоэкономичные гербициды: довсходовые – Фронтьер Оптима, Дуал Голд, Пирамин Турбо; послевсходовые – Фюзилад форте, Пантера, Бетанал прогресс АМ, Бетанал Эксперт ОФ. Эти препараты хорошо совместимы в баковых смесях с большинством инсектицидов и удобрений [5].

Цель наших исследований – определить оптимальную площадь питания и изучить влияние новых гербицидов (Фронтьер Оптима, Бетанал Эксперт ОФ), биопрепарата Вэрва, микроэлементов на засоренность посевов и урожайность свеклы столовой в условиях республики Коми.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2006–2010 гг. на полях овощного севооборота ФГУП «Северное» Россельхозакадемии с использованием районированного сорта Двусемянная ТСХА. Площадь учетной делянки 5 м². Повторность четырехкратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая суглинистая слабокислая с повышенным содержанием гумуса (3,6...5,1 %), подвижного фосфора (568,8...614,9 мг/кг) и обменного калия (129,5...172,5 мг/кг); в высокой степени обеспечена подвижными формами меди, в средней – бором и недостаточно – молибденом (В – 0,15; Мо – 0,08; Си – 2,94 мг/кг).

Некорневую подкормку растений препаратом Вэрва и микроэлементами осуществляли путем опрыскивания растений в фазу «вилочки» и линьки корня (3...4 пары листьев). Рабочая концентрация биопрепарата Вэрва 0,2 %. Расход рабочей жидкости 400 л/га. Дозы микроудобрений подобраны, исходя из средних доз, рекомендуемых в овощеводстве: В – 175 г/га, Мо – 100 г/га, Си – 150 г/га.

Оптимальную густоту стояния растений определяли при однострочной схеме посева с междурядьем 70 см и ленточных двухстрочных – по схемам 6+64 и 10+60 см. Изучаемую плотность посевов формировали вручную путем удаления лишних растений из расчета 400, 500, 600, 700 тыс. шт./га.

Почвенный гербицид Фронтьер Оптима (1 л/га) вносили на вторые сутки после посева до появления всходов свеклы и сорняков. Вегетирующие растения опрыскивали гербицидом Бетанал Эксперт ОФ (1,5 л/га) дважды: в стадии 2...4 листьев у сорняков первой и второй волны. Учет засоренности трехкратный: перед химической обработкой, после первой обработки и через месяц. Сорные растения учитывали путем наложения метровок и подсчета сорняков с разделением на виды. Схема опыта с гербицидами предусматривала применение изучаемых препаратов по отдельности и совместно, а также в сочетании с биопрепаратом Вэрва (в концентрации 0,2 %) или молибденом (100 г/

Таблица 1. Влияние биопрепарата Вэрва и микроэлементов на урожайность и химический состав корнеплодов свеклы столовой, 2006-2008 гг.

Вариант	Урожайность		Химический состав		
	ранняя, т/га	общая, т/га	вита-мин С, мг%	сахара, %	нитраты, мг/кг*
Контроль	19,3	40,5	19,7	6,5	1292,0
Вэрва	28,5	59,4	25,8	7,2	1067,8
Бор	23,2	49,6	23,8	7,2	1100,7
Молибден	28,2	55,1	25,5	7,4	1133,3
Медь	21,2	43,9	22,6	6,9	1134,7
Бор+молибден					
+ медь	25,5	51,6	22,6	7,2	1136,3
НСП ₀₅	5,0	6,3			

* ПДК – 1400 мг/кг

га) с применением двукратной некорневой подкормки основными элементами питания и без. Фон минеральных удобрений N₁₃P₁₉K₁₉; схема посева – двухстрочная (10×60 см), норма высева 500 тыс.шт./га

Результаты и обсуждение. Наибольшее воздействие на урожайность отмечено в вариантах, где растения обрабатывали биопрепаратом Вэрва и молибденом (табл. 1). По результатам 3 лет исследований при использовании препарата Вэрва общая величина этого показателя составила 59,4 т/га, что на 46,7 % выше контроля; молибденом – 55,1 т/га, или на 36,1 % больше, чем в контроле.

Обработка растений свеклы биопрепаратом Вэрва и микроэлементами улучшила химический состав корнеплодов. Содержание витамина С увеличилось, по сравнению с контролем, на 14,7... 31,0 %; сахаров – на 0,4...0,9 %; нитратов – уменьшилось на 12,1...17,4 %.

Увеличение плотности посевов вызывало уменьшение числа листьев на одном растении и увеличение высоты ботвы. При этом масса листьев и корнеплодов снижались. В однострочном посеве с уменьшением плотности с 500 до 400 тыс.шт./га диаметр корнеплодов увеличивался на 3,5 %, длина – на 5,4 %; в двухстрочном посеве по схеме 6+64 см с понижением густоты стояния растений с 700 до 400 тыс.шт./га величины этих показателей возрастали, соответственно на 17,0 и 13,0 %; 10+60 см – на 12,5 и 20,4 %. Аналогичная тенденция наблюдалась по массе корнеплодов.

Ко времени получения пучковой продукции (табл. 2) по всем вариантам с увеличением нормы высева наблюдалось нарастание средней урожайности: в однострочном посеве с 14,4 до 14,6 т/га, в двухстрочном 6+64 см – с 18,2

Таблица 2. Влияние схем посева и густоты стояния растений на урожайность корнеплодов свеклы столовой

Густота стояния (тыс.шт./га)	Урожайность, т/га		
	в период пучковой зрелости	общая	
		всего	в том числе стандартной продукции
Однострочная			
400 (контроль)	14,4	32,9	28,3
500	14,6	36,8	29,0
Двухстрочная 6+64 см			
400	18,2	43,4	40,8
500	20,5	48,3	45,6
600	22,6	49,4	44,1
700	23,1	51,1	42,8
Двухстрочная 10+60 см			
400	20,7	45,9	44,2
500	22,6	55,3	52,4
600	22,1	52,9	47,8
700	23,0	51,1	43,4
НСП ₀₅ (А)	2,6	4,8	5,0
НСП ₀₅ (Б)	3,0	5,6	5,7

до 23,1, 10+60 см – с 20,7 до 23,0 т/га. В двухстрочных посевах урожайность была выше, чем в однострочном: при посеве 500 тыс.шт./га разница по урожаю составила 5,9...8,0 т/га; 400 тыс.шт./га – 3,8...6,3 т/га.

Общая урожайность корнеплодов в однострочном посеве также была значительно ниже, чем в двухстрочных: при норме высева 400 тыс.шт./га – на 31,9...39,5 %; 500 тыс.шт./га – на 31,3...50,3 %.

В однострочном посеве при посеве 500 тыс.шт./га общий сбор корнеплодов составил 36,8 т/га, что выше контроля (400 тыс. шт./га) на 11,9 %. В двухстрочных посевах общая урожайность была достоверно больше, чем в контроле. В то же время при загущении образовывалось больше мелких нестандартных корнеплодов и снижалось число товарных. Так, при густоте 700 тыс.шт./га выход стандартной продукции составил 42,8...43,4 т/га, что меньше, чем при 500 тыс.шт./га, на 2,8...9,0 т/га. Наибольшая урожайность отмечена в двухстрочном посеве по схеме 10+60 см с нормой высева 500 тыс.шт./га. – 55,3 т/га, или на 22,4 т/га больше контрольного варианта.

Исследования показали, что биохимический состав и масса корнеплода тесно взаимосвязаны. Наибольшее содержание сухого вещества и сахара отмечено у корнеплодов массой 130,5...142,4 г (13,5...14,2 % и 5,7...6,2 %). В загущенных посевах (700 тыс.шт./га) из-за недостаточного освещения химический состав корнеплодов ухудшался – содержание сахаров и витамина С в корнеплодах уменьшалось.

При высокой степени засоренности почвы и посевов использование только одного гербицида было недостаточно эффективным. Сочетание дождевой обработки препаратом Фронтьер Оптима с двукратным опрыскиванием Бетаналом Эксперт ОФ снижало засорённость посадок свеклы на 91...94 % и было равноценно прополке при значительном сокращении затрат ручного труда (табл. 3).

Таблица 3. Влияние гербицидов, биопрепарата Вэрва и молибдена на урожайность и химический состав корнеплодов свеклы столовой

Вариант	Урожайность, т/га		Содержание	
	ранняя	стандартная	вита-мин С, мг%	сахара, %
Ручная прополка + NPK(стандартная технология, контроль)	23,5	34,3	25,3	9,5
Фронтьер Оптима	14,4	23,1	15,7	9,6
Бетанал Эксперт ОФ	14,9	29,3	18,7	9,6
Фронтьер Оптима + Бетанал Эксперт ОФ	17,6	31,7	19,4	9,7
Фронтьер Оптима + Бетанал Эксперт ОФ+Вэрва	26,2	24,8	23,2	9,5
Фронтьер Оптима + Бетанал Эксперт ОФ+молибден	28,5	29,8	19,8	9,7
Фронтьер Оптима + Бетанал Эксперт ОФ+ NPK	20,5	37,6	18,7	9,3
Фронтьер Оптима + Бетанал Эксперт ОФ+Вэрва + NPK	35,3	41,3	18,7	9,4
Фронтьер Оптима + Бетанал Эксперт ОФ+молибден + NPK	38,6	41,4	21,4	10,1

По урожайности наибольший эффект отмечен при использовании гербицидов и минеральных удобрений в сочетании с обработкой препаратом Вэрва или

молибденом. Прибавка стандартного урожая в этих вариантах по отношению к контролю (34,3 т/га) составила 7,0...7,1 т/га. Одновременно использование химических средств защиты приводило к снижению накопления в корнеплодах витамина С, по сравнению с ручной прополкой.

Применение разработанных технологий с обработкой гербицидами в сочетании с минеральными удобрениями, препаратом Вэрва или молибденом позволяет сократить материально-денежные затраты на единицу продукции. Себестоимость свеклы в этих вариантах составила 1316,0...1328,1 руб./т и была на 14,7...15,5 % ниже, чем в контроле.

Литература.

1. Попов В.В., Банников Т.В., Сорокин А.В. Обеднение почв микроэлементами // Плодородие. – 2002. – №1. – С. 12-13.
2. Лазарев В.И., Айдиев А.Ю. и др. Биопрепараты на посевах сельскохозяйственных наук Центрального Черноземья. – Курск. – 2003. – С. 13-27.
3. Кучин А.В., Карманова Л.П., Хуршкайнен Т.В. Пат. 2161149, 7 С 07 С 57/26, А 61 К 35/78, №99115901/04, 22.07.99. Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН. Способ выделения биологически активной суммы кислот из древесной зелени пихты.
4. Корниенко А.В., Нанаенко А.К., Белых В.В. Зависимость продуктивности свеклы от нормы высева семян и густоты насаждения // Доклады РАСХН. – 2000. – №6. – С. 3 – 6.
5. Химические средства борьбы с сорняками / Под ред. Н.М. Жирмунской. «Факторы, влияющие на результативность применения гербицидов». Пер. с венгерского. – М. – 1986. – С. 143-145.

Выводы. Двукратная обработка растений свеклы в период вегетации биопрепаратом Вэрва позволяет получать урожай корнеплодов на уровне 59,4 т/га, что на 46,7% больше, чем в контроле; молибденом в дозе 100 г/га – 55,1 т/га, что выше контроля на 36,1 %. Лучшей схемой посева оказалась двухстрочная 10+60 см с нормой высева 500 тыс.шт./га. Наибольшее повышение урожайности, по сравнению со стандартной технологией, отмечено при замене ручной прополки обработкой сочетанием гербицидов Фронтьер Оптима, Бетанал Эксперт ОФ, препарата Вэрва или микроэлемента молибден.

BASIC ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION BEETS OF TABLE REPUBLIC KOMI IN CONDITIONS

S.V. Kokovkina, G.T. Shmorgunov, T. V. Hurshkajnen

Summary. Ways of preparation of seeds of a beet of a dining room are led to crop; the optimum area of a feed of plants; application of new biological product Вэрва, microcells, herbicides.

Key words: a beet a dining room, microcells, biological product Вэрва, Herbicides, productivity, quality.

УДК 579.26 +632.937

ШТАММЫ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* КАК ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОСНОВА БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ БОЛЕЗНЕЙ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

М.В. ШТЕРНШИС, доктор биологических наук, профессор

А.А. БЕЛЯЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой,

Т.В. ШПАТОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Новосибирский ГАУ

В.И. ЛУТОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

СХА «Сады Сибири»

А.А. ЛЕЛЯК, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией

А.И. ЛЕЛЯК, директор

Научно-производственная фирма «Исследовательский центр»

E-mail: shternshis@mail.ru

испытаний 2008-2010 гг. штамм В10641 подавлял развитие пурпуровой пятнистости малины и септориоза смородины с биологической эффективностью 65 и 56 % соответственно. В 2010 г. распространенность пурпуровой пятнистости на малине в контроле составляла 44,0 %, развитие – 12,5 %. При обработке растений штаммом *B. subtilis* ВПКМ В 10641 отмечено достоверное ($P < 0,05$) снижение распространенности болезни в 1,6 раза. Под влиянием штамма *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В10642 отмечена тенденцию к уменьшению ее распространенности и развития. В посадках смородины обработка растений суспензиями обоих штаммов микроорганизмов обеспечила достоверное снижение распространенности септориоза не менее чем в 1,5 раза, степени поражения – в 1,6-2,5 раза. Биологическая эффективность для штамма 10641 составила 45,9 %, для штамма 10642 – 61,2 %. Одновременно под влиянием штамма *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В 10642 распространенность антракноза сократилась в 3,8 раза, *B. subtilis* ВПКМ В10641 – в 1,6 раза. Степень поражения болезнью в контроле составила 23,3 %, после обработки суспензиями микроорганизмов она достоверно уменьшилась в 3,9 (биологическая эффективность 74 %) и 1,8 раза (биологической эффективностью 43 %) соответственно.

Ключевые слова: антагонистическая активность, бактериальные штаммы, биологическая эффективность, биопрепарат, болезни ягодных культур.

Резюме. Антагонистическая активность трех бактериальных штаммов (*Bacillus subtilis* ВКПМ В10641, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В10642 и *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В10643) в отношении чистых культур возбудителей пурпуровой пятнистости и серой гнили малины превышает 70 %. По результатам полевых