

Таблица 5 – Влияние обработки растений микроудобрением «Мульти-Лен», ВР на урожайность льноволокна и его качество (среднее, 2015–2016 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га льноволокна				Качество волокна, номер
	общего	± к эталону	длинного	± к эталону	
Контроль (без удобрений)	14,2	-1,8	10,6	-1,1	11
Эталон – «МикроСил-Цинк, Бор», ВРК	16,0	-	11,7	—	12
«Мульти-Лен», ВР	18,3	2,3	13,3	1,6	13
НСР ₀₅	1,16		0,32		

ным микроудобрением «МикроСил-Цинк, Бор», ВРК – 16,0 ц/га, в варианте с применением «Мульти-Лен», ВР – 18,3 ц/га. При использовании микроудобрения «Мульти-Лен», ВР прибавка урожая общего и длинного волокна относительно эталона составила соответственно 2,3 и 1,6 ц/га; качество длинного волокна повысилось до номера 13 в сравнении с эталоном «МикроСил-Цинк, Бор», ВРК (номер 12) и контролем (номер 11) (таблица 5).

Выводы

Некорневая обработка растений льна-долгунца микроудобрением «Мульти-Лен», ВР (д. в., г/л: цинк – 40,0–50,0; бор – 5,0–10,0; медь – 1,0–2,0; марганец – 0,5–1,0; кобальт – 0,05–0,1; молибден – 0,05–0,25; магния оксид – 0,5–1,0) в фазе «елочка» при норме расхода 3,0 л/га является эффективной в отношении повышения качества, биологических и хозяйственных параметров льна-долгунца.

В сравнении с эталоном повысились: выживаемость растений – на 4,1 %, урожайность семян – на 1,4 ц/га, урожайность общего волокна – на 2,3 ц/га, длинного – на 1,6 ц/га, качество волокна – на один номер. Чистый доход с гектара посева увеличился на 235,54 рублей, а рентабельность – на 16,0 %.

Литература

1. Сургучева, М. П. Комплексоны и комплексопаты микроэлементов и их применение в земледелии / М. П. Сургучева, А. Ю. Киреева, З. К. Благовещенская. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1993. – 44 с.
2. Надежкин, С. М. Урожайность и качество картофеля при использовании комплексопатов металлов в сочетании с другими агроприемами на торфяных почвах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С. М. Надежкин; Рос. акад. с.-х. наук, НПО по картофелеводству. – М., 1992. – 23 с.
3. Битюцкий, Н. П. Комплексоны в регуляции питания растений микроэлементами / Н. П. Битюцкий, А. С. Кащенко. – С.-Пб., 1996. – 214 с.
4. Киреева, А. Ю. Комплексопаты металлов – новый вид микроудобрений / А. Ю. Киреева, А. Н. Аристархов, Н. М. Дятлова // Тез. докл. Всесоюз. конф. «Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине». – Самарканд, 1990. – С. 168–170.
5. Дятлова, Н. М. Комплексоны и комплексопаты металлов / Н. М. Дятлова, В. Я. Темкина, К. И. Попов. – М., 1988. – 544 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси. – 2012. – 47 с.
8. СТБ 1185–2008 «Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия». – Минск, Госстандарт, 2008. – 18 с.

УДК 635.21.24.491:632.937.15

Технологические приемы выращивания картофеля на принципах органического земледелия

С. В. Сокол¹, Д. Д. Фицуро², кандидат с.-х. наук
Минская ОСХОС НАН Беларуси¹

НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству²

(Дата поступления статьи в редакцию 10.10.2019 г.)

В статье представлены результаты исследований по изучению биологической эффективности биологических препаратов против колорадского жука (Битоксибациллин, Бацитурин) и фитофтороза (Бактофит, Фитоспорин-М) при возделывании картофеля по экологизированной технологии, влияния регулятора роста биологической природы Экосил на листовую поверхность растений, а также механизированного способа борьбы с сорной растительностью в посадках данной культуры.

Введение

Картофель – один из основных продуктов питания населения Республики Беларусь. Однако практически

The article presents the results of research on the biological effectiveness of biological preparations from the Colorado potato beetle (*Bitoxibacillin*, *Baciturin*) and late blight (*Bactofit*, *Phytosporin-M*) during the cultivation of potatoes by ecological technology, the influence of the growth regulator of the biological nature of *ecosil* on the leaf surface of plants, as well as a mechanized method of weed control, were carried out and determined vegetation in the plantings of this crop.

вся произведенная растениеводческая продукция выращивается с использованием традиционной технологии, где для защиты растений от вредителей и болезней

применяются химические препараты, что отрицательно сказывается на окружающей среде, здоровье людей.

Одним из экономически и экологически целесообразных решений в этом отношении может стать органическое земледелие, которое предполагает отказ от пестицидов, химических регуляторов роста, генномодифицированных организмов (ГМО) и направлено на рациональное использование природных ресурсов, сохранение плодородия почв, применение органических и биологических удобрений, биопрепаратов [1].

Органическое земледелие возникло в 20-е годы XX столетия, когда оформились его концептуальные положения и принципы технологии. Но лишь в начале 1990-х годов, практически синхронно в Западной Европе и Северной Америке, наблюдается опережающий рост спроса на экологически чистые продукты, который стимулировал их производство [2].

Объем мирового рынка органической продукции в 2018 г. достиг 90 млрд евро. Крупнейшие рынки органического сельского хозяйства – США (40 млрд евро), Германия (10 млрд евро), Франция (7,9 млрд евро) и Китай (7,6 млрд евро). По прогнозам, к 2024 г. мировой рынок органических продуктов питания достигнет 324 млрд долл. США. Всего по статистике в 2018 г. в мире насчитывалось 2,9 млн производителей органической продукции: в Индии сосредоточено 835 тыс. производств, в Уганде – 210 352, Мексике – 210 тысяч. В России в 2018 г. насчитывалось около 70 сертифицированных производителей органической продукции при общем объеме сертифицированных органических сельхозугодий 290 тыс. га [3].

Несмотря на то что в Беларуси развивается в основном интенсивное сельское хозяйство, уже имеет место понимание того, что органическое земледелие также имеет право на существование. В нашей стране имеются все возможности и предпосылки для развития органического сельского хозяйства, создана юридическая база, в конце 2018 г. был принят Закон № 144-3 «О производстве и обращении органической продукции» [4].

Развитие в Беларуси устойчивого агропроизводства, согласующегося с природными условиями и естественной экосредой, предопределяет формирование экологического (органического) сельского хозяйства как с рынком сбыта внутри страны, так и с поставками органической продукции на экспорт. В связи с этим разработка и освоение экологизированной технологии возделывания сортов картофеля белорусской селекции является новым, актуальным направлением исследований, имеющим научную, теоретическую и практическую значимость.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлась разработка основных технологических приемов выращивания картофеля на принципах экологического (органического) земледелия, включающих:

- подбор биологических препаратов для защиты посадок от колорадского жука и фитофтороза;
- использование механизированного способа удаления сорных растений;
- применение регулятора роста биологической природы для увеличения листовой поверхности и получения наибольшей урожайности клубней.

Материал и методы исследований

Исследования по разработке технологических приемов выращивания картофеля на принципах ор-

ганического земледелия проводили в 2013–2014 гг. на полях агротехнического севооборота РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» (д. Натальевка Червенского района Минской области). Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 1,0–1,2 м моренным суглинком, мощность пахотного горизонта – 20–22 см. Предшественником для картофеля был озимый рапс, выращиваемый на семена. Почва хорошо окультуренная со следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,5–5,9; содержание гумуса – 2,4 %; подвижные фосфор и калий – 290–340 и 250–310 мг/кг почвы; сумма поглощенных оснований – 5,3–7,1; степень насыщенности основаниями – 89,2 %; плотность – 1,04–1,26 г/см³.

Содержание подвижных форм фосфора и калия устанавливали по А. Т. Кирсанову, гидролитическую кислотность – по Каппену, pH_{KCl} – потенциметрическим методом, сумму поглощенных оснований – по Каппену-Гильковицу, гумус – по И. В. Тюрину [5].

Объектом исследований служили сорта картофеля белорусской селекции: Лилея (ранний), Скарб (среднепоздний), Рагнеда (среднепоздний). Посадку пророщенных клубней осуществляли в оптимальные агротехнические сроки (третья декада апреля – первая декада мая) клоновой сажалкой СН-4К при базовой ширине междурядий 70 см в предварительно нарезанные гребни семенными клубнями размером 35–55 мм. Природные удобрения (вермигумус, цеолит) вносили при посадке в гребни из расчета: вермигумус – 500 кг/га локально, цеолит – 100 кг/га локально. Органическое удобрение в форме навоза крупного рогатого скота (КРС) из расчета 40 т/га, а также минеральные (фосфорные, калийные) в дозе $P_{60}K_{150}$ вносили по вариантам опыта с осени, азотные в дозе 90 кг/га в форме сульфата аммония – весной под культивацию.

Густота посадки – 50–55 тыс. клубней на 1 га (200–275 тыс. стеблей /га). Глубина посадки – 8–10 см. Расстояние между клубнями в рядке – 25–30 см. Площадь учетной делянки – 50,0 м². Повторность опыта – четырехкратная.

При традиционном способе возделывания в борьбе с сорняками использовали препарат Зенкор, ВДГ (0,9 кг/га) до всходов картофеля, по вегетирующим сорнякам – Миура, КЭ (1,0 л/га, 2-кратно). Против фитофтороза применяли препараты Акробат МЦ, ВДГ (2,0 кг/га, 2-кратно) и Пеннкоцеб (Трайдекс), ВДГ (1,5 кг/га, 2-кратно). В защите картофеля от колорадского жука и тлей использовали препарат Актара, ВДГ (0,08 кг/га).

При выращивании картофеля экологизированным способом для защиты от фитофтороза применяли биопрепараты Бактофит, СК (5 л/га) и Фитоспорин-М, П (0,6 кг/га) – 4–5 обработок в период благоприятных условий для появления и развития заболевания. Защиту картофеля от колорадского жука проводили препаратами Битоксибациллин, П (3 кг/га) и Бацитурин, ж. (3 л/га) двукратно. Для лучшего развития растений использовали природный регулятор роста Экосил, 5 % ВЭ (200 мл/га) двукратно в фазе бутонизации. Для удаления сорной растительности, окучивания и рыхления почвы в междурядьях использовали культиватор, оборудованный рабочими органами по типу ротационных борон, трехкратно.

Степень устойчивости сортов картофеля к фитофторозу во время вегетации по листовому материалу

(по 9-балльной шкале) оценивали согласно методическим указаниям Б. А. Писарева и др. [6].

Заселённость растений колорадским жуком определяли путём подсчёта количества фитофага на 10 заселённых кустах картофеля, размещённых на центральных рядах делянки. Учитывали количество жуков и личинок различных возрастов. Учёты количества особей проводили перед обработкой, на 3, 7, 10 и 14 сутки после неё. Расчёты вели по каждой учётной площадке, а затем определяли среднюю численность по каждому варианту [7].

Засоренность посадок картофеля определяли на двух учетных рядах делянки каждого сорта в 4-кратной повторности (50,0 м²) в пересчете на 1 м².

Определение площади листьев в посадках картофеля выполняли по методическим рекомендациям А. А. Ничипорович [8]. Биологическую эффективность препаратов оценивали по общепринятым методикам [7, 9, 10]. Экспериментальный материал полевых опы-

тов обработан на ПЭВМ методом дисперсионного анализа [11].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате подсчета числа сорняков установлено, что на дерново-подзолистой супесчаной почве чаще всего встречались такие злаковые виды, как просо куриное (33,7 %) и пырей ползучий (30,4 %), менее всего – лебеда раскидистая (9,5 %), аистник цикутовый (7,7) марь белая (5,3), бодяк полевой (4,0), пикульник обыкновенный (3,6), вьюнок полевой (2,3), пастушья сумка (1,5), горец птичий (1,1), щирица запрокинутая (0,6), подмаренник цепкий (0,3 %). Общее количество сорных растений до обработки в среднем составило в контрольном варианте – 33,0 шт./м², при традиционной технологии – 34,3 шт./м² (таблица 1).

Наибольшая численность сорных растений перед проведением междурядных обработок культиватором, оборудованным ротационными рабочими органами, отмечена в варианте с внесением органическо-

Таблица 1 – Эффективность агротехнического метода в снижении засоренности картофеля при экологизированной технологии выращивания (2013–2014 гг.)

Технология выращивания	Количество сорняков, шт./м ²				Эффективность, %
	перед обработками	после обработок	± к контролю	± к традиционной технологии	
<i>Сорт Лилея</i>					
Технология без удобрений и защиты (контроль)	31	35	–	+29	–
Традиционная технология с химическим методом СЗР *	34	6	-29	–	82,9
Экологизированная технология (внесение природного удобрения цеолит) **	28	15	-20	+9	57,1
Экологизированная технология (внесение природного удобрения вермигумус) **	26	12	-23	+6	65,7
Экологизированная технология (внесение органического удобрения КРС) **	47	19	-16	+13	45,7
<i>Сорт Скарб</i>					
Технология без удобрений и защиты (контроль)	35	39	–	+36	–
Традиционная технология с химическим методом СЗР *	37	3	-36	–	92,3
Экологизированная технология (внесение природного удобрения цеолит) **	34	17	-22	+14	56,4
Экологизированная технология (внесение природного удобрения вермигумус) **	31	15	-24	+12	61,5
Экологизированная технология (внесение органического удобрения КРС) **	40	23	-16	+20	41,0
<i>Сорт Рагнеда</i>					
Технология без удобрений и защиты (контроль)	33	41	–	+36	–
Традиционная технология с химическим методом СЗР *	32	5	-36	–	87,8
Экологизированная технология (внесение природного удобрения цеолит) **	33	17	-24	+12	58,5
Экологизированная технология (внесение природного удобрения вермигумус) **	30	18	-23	+13	56,1
Экологизированная технология (внесение органического удобрения КРС) **	44	22	-19	+17	46,3
НСР ₀₅	6,74–7,10	5,35–6,16			

Примечание – *Гербициды: Зенкор, ВДГ – 0,9 кг/га (1-кратно); Миура, КЭ – 1,0 л/га (2-кратно);

**междурядная обработка культиватором, оборудованным ротационными рабочими органами (3-кратно).

го удобрения КРС при экологизированной технологии выращивания – в среднем по сортам 43,7 шт./м², т. к. в данном удобрении содержатся семена сорняков в значительном количестве. В варианте с применением природного удобрения вермигумус численность сорняков составила 29,0 шт./м², что на 14,7 шт./м² меньше, чем при внесении органического удобрения КРС.

Нами установлено, что после трехкратно проведенных междурядных обработок культиватором, оборудованным ротационными рабочими органами, при экологизированной технологии выращивания картофеля численность сорных растений по отношению к контролю в среднем по сортам уменьшается: при внесении цеолита – на 22,0 шт./м², вермигумуса – 23,3 шт./м², органического удобрения КРС – на 17,0 шт./м².

Использование гербицидов при выращивании картофеля по традиционной технологии позволяет снизить засоренность посадок до 4,7 шт./м² с эффективностью 87,7 %. Механическое удаление сорных растений посредством трехкратной междурядной обработки посадок в экологизированной технологии уступает химической защите по эффективности в среднем в 1,6 раза (на 33,4 %).

Оценка эффективности 2-кратной обработки растений картофеля биологическими препаратами против колорадского жука (Битоксибациллин, 3 кг/га; Бацитурин, 3 л/га) показала, что наилучший эффект был достигнут на 7 сутки после их внесения (рисунок).

Максимальную эффективность в экологизированной технологии возделывания обеспечивал биопрепарат Битоксибациллин, где численность личинок в среднем в 5,4 раза была ниже, чем исходная, при этом на 7 сутки биологическая эффективность биопрепарата достигала 91,6–95,4 %, на 14 – 81,6–83,6 % (таблица 2), что обусловлено появлением личинок первого возраста.

В сравнении с Битоксибациллином биологический препарат Бацитурин слабее подавлял численность фитофага: его максимальная эффективность на 7 сут-

ки составила 74,5 % на сорте Лилея, а на 14 сутки этот показатель варьировал в пределах 50,5–57,0 %, о чем свидетельствуют данные таблицы 2.

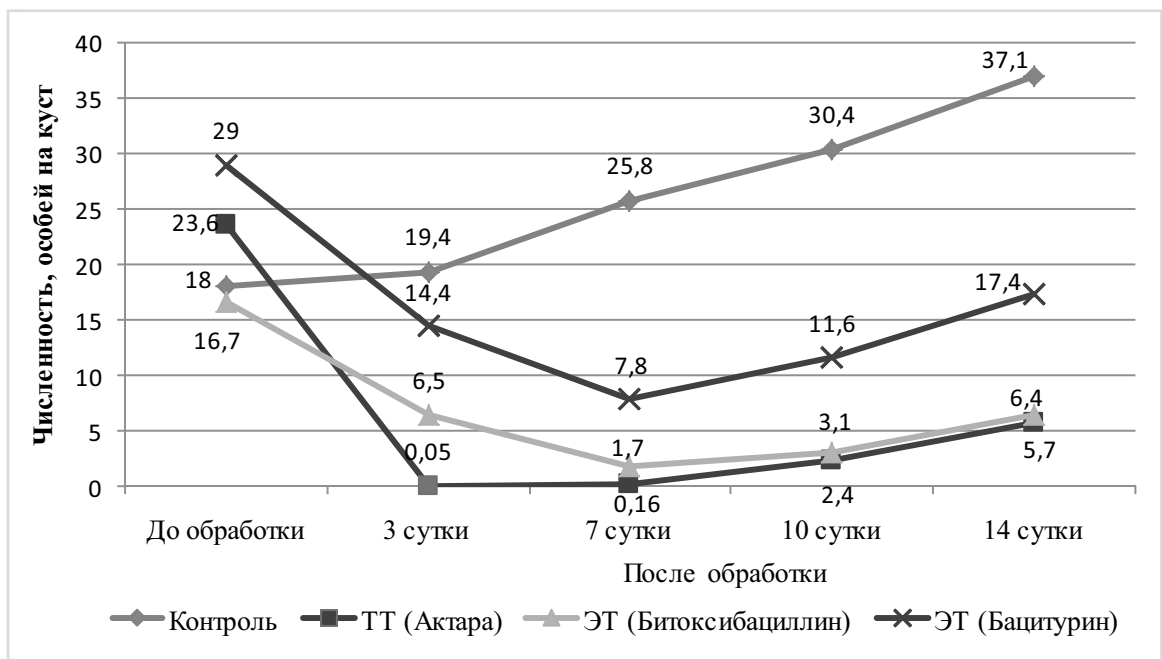
В результате изучения фитосанитарной ситуации по фитофторозу при выращивании картофеля по экологизированной технологии с использованием биопрепаратов Бактофит (5 л/га) и Фитоспорин-М (0,6 кг/га) установлено, что более высокой эффективностью в защите посадок от фитофтороза обладает биопрепарат Фитоспорин-М. Анализируя данные за 2013–2014 гг. можно отметить, что биологическая эффективность Фитоспорина-М на сортах Рагнеда и Лилея составила 63,2 и 61,0 % соответственно. Известно, что сорт Скарб слабоустойчив к фитофторозу. При использовании Фитоспорина-М развитие болезни на данном сорте перед заключительной обработкой было на уровне 37,5 % при биологической эффективности защитного действия биопрепарата 57,1 %.

Биопрепарат Бактофит по сравнению с Фитоспорином-М менее эффективно защищал картофель от фитофтороза. Так, в разрезе сортов его биологическая эффективность в подавлении развития болезни на листьях перед завершением обработок составила: Лилея – 53,0 %; Рагнеда – 49,6 %; Скарб – 46,3 % (таблица 3).

Как следует из данных таблицы 3, наибольшей биологической эффективностью характеризуется защита картофеля от фитофтороза с последовательным использованием химических препаратов (Акробат МЦ – 2-кратно, Пеннкоцеб – 2-кратно) в традиционной технологии возделывания: на сорте Лилея – 83,0 %, Рагнеда – 80,8 %, Скарб – 62,9 %.

Определено, что по сравнению с традиционным химическим методом контроля фитофтороза эффективность Фитоспорина-М в защите посадок от болезни в экологизированной технологии была ниже на 5,8–22,0 %, а эффективность биопрепарата Бактофит оказалась ещё ниже – на 16,6–31,2 %.

Технологические приемы выращивания картофеля оценивали также по развитию листового аппарата рас-



Примечание – Условные обозначения: ТТ – традиционная технология, ЭТ – экологизированная технология.

Динамика численности личинок колорадского жука под влиянием препаратов, использованных в технологиях возделывания картофеля (среднее по сортам, 2013–2014 гг.)

тений картофеля посредством определения площади листовой поверхности и поврежденности листьев колорадским жуком. Площадь листовой поверхности перед обработками против фитофага по технологиям выращивания и сортам варьировала в контрольном варианте в пределах 1444–2027 см²/растение, в традиционной технологии – 1842–2207 см²/растение. При экологизированной технологии за счёт использования природного регулятора роста Экосил (2-кратно в период бутонизации) площадь листовой поверхности была достоверно выше и достигала 2044–2615 см²/растение (таблица 4).

Применение регулятора роста Экосил двукратно в фазе бутонизации при экологизированной технологии возделывания картофеля способствовало увеличению площади листовой поверхности по сравнению с контролем на 564–756 см²/растение (27,8–42,3 %), с традиционной технологией – на 202–422 см²/растение (11,0–19,9 %). В разрезе сортов увеличение площади листовой поверхности ботвы картофеля по отношению к контролю в среднем составило: Лилея – 744 см²/растение (41,7 %), Скарб – 621,5 (43,1), Рагнеда – 576 см²/растение (28,4 %), а по отношению к традиционной технологии Лилея – 410 см²/растение (19,4 %), Скарб – 224 (12,2), Рагнеда – 396 см²/растение (18,0 %).

В экологизированной технологии выращивания картофеля минимальная поврежденность листьев ко-

лорадским жуком выявлена при использовании для защиты растений от фитофага биопрепарата Битоксибациллин: у сорта Лилея – 16,9 % (426 см²/растение), Рагнеда и Скарб – 15,8 % (409 и 330 см²/растение соответственно).

Заключение

Результаты исследований (2013–2014 гг.) по изучению эффективности технологических приемов выращивания картофеля на принципах экологического (органического) земледелия позволили сделать следующие выводы.

1. Проведение трехкратно междурядных обработок посадок картофеля культиватором, оборудованным ротационными рабочими органами, обеспечивает на дерново-подзолистой супесчаной почве снижение численности сорняков в среднем с 34,8 до 17,5 шт./м² или на 54,3 % в сравнении с контролем.
2. Для защиты картофеля от колорадского жука в экологизированной технологии более эффективно применение биопрепарата Битоксибациллин, П (3 кг/га, 2-кратно), биологическая эффективность которого по снижению численности вредителя на 7 и 14 сутки после обработки достигала 93,5 и 82,7 %, тогда как биологическая эффективность Бацитурин, ж. (3 л/га, 2-кратно) составляла 69,7 и 52,9 % соответственно.

Таблица 2 – Эффективность защиты картофеля от колорадского жука в зависимости от технологии возделывания культуры (2013–2014 гг.)

Сорт	Сутки после обработки							
	3		7		10		14	
	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Контроль – без удобрений и обработок</i>								
Лилея	20,6	–	27,4	–	31,4	–	37,9	–
Скарб	18,1	–	23,7	–	27,7	–	34,7	–
Рагнеда	19,6	–	26,2	–	32,1	–	38,6	–
<i>Традиционная технология (препарат Актара)</i>								
Лилея	0	100	0,09	99,7	2,6	91,7	5,7	85,0
Скарб	0,1	99,5	0,2	99,2	1,7	93,9	4,6	86,7
Рагнеда	0,05	99,7	0,2	99,2	2,8	91,3	6,7	82,6
<i>Экологизированная технология (препарат Битоксибациллин)</i>								
Лилея	6,1	70,4	1,8	93,4	2,8	91,1	6,2	83,6
Скарб	5,8	68,0	2,0	91,6	3,2	88,4	5,9	83,0
Рагнеда	7,5	61,7	1,2	95,4	3,2	90,0	7,1	81,6
<i>Экологизированная технология (препарат Бацитурин)</i>								
Лилея	13,7	33,5	7,0	74,5	10,3	67,2	16,3	57,0
Скарб	13,8	23,8	8,3	65,0	11,7	57,8	16,9	51,3
Рагнеда	15,8	19,4	8,0	69,5	12,8	60,1	19,1	50,5

Примечание – Численность личинок, шт./куст (I); снижение численности, % (II).

Таблица 3 – Эффективность защиты картофеля от фитофтороза в зависимости от технологии возделывания культуры (2013–2014 гг.)

Сорт	Перед обработкой									
	1-ой		2-ой		3-ей		4-ой		5-ой	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Контроль – без удобрений и обработок</i>										
Лилея	0	–	10,0	–	17,5	–	37,5	–	50,0	–
Скарб	5,0	–	25,0	–	50,0	–	75,0	–	87,5	–
Рагнеда	0	–	5,0	–	37,5	–	50,0	–	62,5	–
<i>Традиционная технология с химическими СЗР</i>										
Лилея	0	100	0	100	8,0	54,3	8,0	78,7	8,5	83,0
Скарб	0	100	7,5	70,0	19,5	61,0	23,5	68,7	32,5	62,9
Рагнеда	0	100	0	100	9,0	76,0	12,0	76,0	12,0	80,8
<i>Экологизированная технология (препарат Бактофит)</i>										
Лилея	0	100	6,5	35,0	8,5	51,4	19,0	49,3	23,5	53,0
Скарб	0	100	8,5	66,0	23,5	53,0	37,5	50,0	47,0	46,3
Рагнеда	0	100	0	100	18,5	50,7	23,0	54,0	31,5	49,6
<i>Экологизированная технология (препарат Фитоспорин-М)</i>										
Лилея	0	100	0	100	6,0	65,7	8,5	77,3	19,5	61,0
Скарб	0	100	2,5	90,0	18,5	63,0	35,5	52,7	37,5	57,1
Рагнеда	0	100	0	100	8,5	77,3	18,0	64,0	23,0	63,2

Примечание – Развитие болезни, % (I); биологическая эффективность, % (II).

Таблица 4 – Варьирование площади листовой поверхности и поврежденности листьев колорадским жуком в зависимости от технологии возделывания картофеля (2013–2014 гг.)

Вариант	Сорт	Площадь листовой поверхности до обработок, см ² /растение	Поврежденность листьев колорадским жуком после обработок	
			см ² /растение	%
Технология без удобрений и защиты (контроль)	Лилея	1787	1453	81,3
	Скарб	1444	1044	72,3
	Рагнеда	2027	1644	81,1
Традиционная технология (Актара)	Лилея	2121	229	10,8
	Скарб	1842	149	8,1
	Рагнеда	2207	234	10,6
Экологизированная технология (Битоксибациллин, Экосил)	Лилея	2519	426	16,9
	Скарб	2087	330	15,8
	Рагнеда	2591	409	15,8
Экологизированная технология (Бацитурин, Экосил)	Лилея	2543	735	28,9
	Скарб	2044	572	28,0
	Рагнеда	2615	771	29,5
НСП ₀₅		71,07–75,03	54,65–58,98	

3. Лучшим биологическим препаратом в защите картофеля от фитофтороза является Фитоспорин-М (0,6 кг/га). Его биологическая эффективность в снижении развития болезни по сортам составила: Рагнеда – 63,2 % (+13,6 % в сравнении с Бактофитом), Лилея – 61,0 % (+8,0 %), Скарб – 57,1 % (+10,8 %).
 4. Использование регулятора роста Экосил, ВЭ (двукратно в фазе бутонизации) при экологизированной технологии возделывания картофеля увеличивает площадь листовой поверхности по сравнению с традиционной технологией в среднем по сортам на 343 см²/растение (16,5 %).
- Литература**
1. Жуков, А. Есть ли в Беларуси место для органического фермера? / А. Жуков // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 9. – С. 112–116.
 2. Кочурко, В. И. Основы органического земледелия: практическое пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. – Минск: Донарит, 2013. – 176 с.
 3. Перспективы развития рынка органической продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nart.ru/2019/02/22/perspektivy-razvitiya-rynka-organicheskoy-produktsii>. – Дата доступа: 16.05.2019.
 4. Закон Палаты представителей РБ 144-З от 09.11.2018 «О производстве и обращении органической продукции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kodeksy-by.com/norm_akt/source-Палата%20представителей%20РБ/type-Закон/144-3-09.11.2018.htm – Дата доступа: 16.01.2019.
 5. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. – М.: Колос, 1981. – 495 с.
 6. Методы оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля / Б. А. Писарев [и др.]. – Москва, 1991. – 39 с.
 7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей / Л. И. Прищепа [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрп. типограф. им. С. Будного, 2008. – 56 с.
 8. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах / А. А. Ничипорович [и др.]. – М.: ВАСХНИЛ, 1969. – 93 с.
 9. Защита растений от болезней / В. А. Шкаликов [и др.]; под ред. В. А. Шкаликова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колосс, 2004. – 255 с.
 10. Применение биопрепаратов для защиты картофеля от основных вредителей и болезней в Западной Сибири: метод. рекомендации / М. В. Штерншис [и др.]. – Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 28 с.
 11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

УДК 634.22:631.541.11

Стимулирование корнеобразования клоновых подвоев плодовых культур в маточнике

С. Г. Гаджиев, кандидат с.-х. наук, Н. Н. Драбудько, научный сотрудник,
В. А. Левшунов, кандидат с.-х. наук, В. А. Самусь, доктор с.-х. наук
Институт плодоводства

(Дата поступления статьи в редакцию 20.09.2019 г.)

В статье проанализировано применение различных видов субстратов и стимуляторов корнеобразования в маточнике клоновых подвоев. Описаны наиболее широко применяемые стимуляторы корнеобразования в современном питомниководстве.

Введение

Получение высоких урожаев в интенсивном саду в значительной степени зависит от качества посадочного материала, которое определяется, прежде всего, качеством подвоев [1, 2]. На подвоях первого сорта возрастает удельный вес саженцев такого же сорта. Поэтому для увеличения выхода саженцев с единицы площади и улучшения их качества необходимо, прежде всего, повысить качество подвоев [3]. С. Г. Гаджиев также рекомендует использовать в питомнике подвои только первого сорта [4].

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия, за последние 15 лет в Республике Беларусь были посажены новые сады общей площадью 30121 га. Из них яблоня – 29313 га, груша – 411 га, слива – 205 га, вишня и черешня – 192 га. Сады яблони составляют 97,3 %. Очень мало посажено садов груши и косточковых культур (2,7 %). В числе основных причин – недостаточное количество клоновых подвоев этих культур. Кроме того, часть садов груши и косточковых культур закладывается на семенных подвоях, что не

The article analyzed the use of various types of substrates and the root formation stimulator in the mother liquor of clone stocks. Describes the most widely used root formation stimulants in modern nursery.

дает возможность применить интенсивные технологии. Отсутствие достаточного количества подвойного материала груши и косточковых культур в Республике Беларусь обусловлено отсутствием эффективной технологии размножения подвоев этих культур, что приводит к очень низкому выходу стандартного подвойного материала.

Так, по данным Государственной инспекции по семеноводству, карантину и защите растений, общая площадь маточников клоновых подвоев в 2018 г. составляла 50,79 га. В разрезе культур яблоня – 49,7 га, груша – 0,2 га, алыча и слива – 0,58 га, вишня и черешня – 0,31 га. По косточковым культурам от 30 до 50 % отводков ежегодно выбрасывают из-за отсутствия корней. По яблоне этот показатель составляет 10–15 %, по груше – 15–20 %.

Основная часть

Субстраты. Для формирования хорошей корневой системы в маточнике клоновых подвоев большое значение имеет плотность почвы и ее влажность. Ис-