

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*



УТВЕРЖДАЮ

Председатель концерна

«Белгоспищепром»

А.Л.Забелло

«26» 12 2013 г.

***СЛИЗИСТЫЙ БАКТЕРИОЗ САХАРНОЙ
СВЕКЛЫ И НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ КУЛЬТУРЫ
ОТ ГНИЛЕЙ КОРНЕПЛОДОВ***

(ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ)

*Гродно
ГГАУ
2014*

УДК 633.65:632.3 (083.13)

Свиридов, А. В. Слизистый бактериоз сахарной свёклы и научно обоснованные рекомендации по защите культуры от гнилей корнеплодов : практические рекомендации / А. В. Свиридов и др. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 26 с.

В практических рекомендациях описаны возбудители, вызывающие гнили при хранении корнеплодов сахарной свёклы, указаны перспективные гибриды сахарной свёклы для возделывания в условиях Республики Беларусь. Выявлена их устойчивость к возбудителям кагатной гнили. Показана роль фунгицидов, микроудобрений и стимуляторов роста в повышении урожайности и качества корнеплодов и определено их влияние на сохранность корнеплодов в кагатах. Доказана эффективность обработки корнеплодов перед закладкой на хранение биологическими препаратами и фунгицидами на снижение вредоносности гнилей корнеплодов.

Рекомендации предназначены для специалистов СПК, фермерских хозяйств, а также для работников, занимающихся хранением корнеплодов.

Рецензенты:

кандидат биологических наук Г.К. Журомский;
агроном ОАО «Скидельский сахарный комбинат» В.Я. Фиринович

Практические рекомендации рассмотрены и одобрены к изданию на заседании научно-технического совета УО «ГГАУ» (протокол № 2 от 13.05.2014 г.).

© Коллектив авторов, 2014
© УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2014

ВВЕДЕНИЕ

Проблема сохранности выращенного урожая является одной из важнейших составляющих повышения эффективности свекловодства. В период хранения подвергаются порче от болезней, вызываемых фитопатогенными грибами и бактериями, значительные объемы продукции. Бактериальные корневые гнили встречаются как во время вегетации, так и на убранных корнеплодах. Декстран, продуцируемый бактериями, приводит к нарушению технологического процесса производства сахара. В пораженной слизистым бактериозом свекле содержание полисахарида декстрана составляет от 0,3% до 1,9% от массы сухих веществ сока. При содержании в свекле больше 2% редуцирующих веществ и 0,5% декстрана получение белого сахара при переработке становится невозможным.

Защита корнеплодов от кагатной гнили основана на комплексе мероприятий, включающем обработку растений свеклы от болезней в период вегетации, предохранение от механических повреждений при уборке, транспортировке и погрузке, защиту от подмораживания и подвяливания, тщательную браковку перед укладкой в кагаты, удаление очагов гнили. Одно из мероприятий по защите сахарной свеклы от кагатной гнили - это возделывание устойчивых сортов. В настоящее время хозяйства Республики Беларусь на 95% и более высевают сорта и гибриды сахарной свеклы зарубежной селекции. Данные сорта и гибриды генетически способны сформировать высокий урожай корнеплодов, но зачастую они не адаптированы к экологическим условиям нашей республики. **И как результат этого, сельскохозяйственные организации, занимающиеся выращиванием корнеплодов этой культуры, не выполняют планируемые показатели по урожайности и качеству полученной продукции, а перерабатывающие предприятия теряют сырье от интенсивного поражения корнеплодов возбудителями кагатной гнили во время хранения.**

Заражение корнеплодов возбудителями кагатной гнили происходит еще во время вегетации корнеплодов в полевых условиях. Для снижения численности почвенных фитопатогенных грибов и бактерий необходимо вносить в почву биопрепараты на основе грибов, бактерий, актиномицетов и включать в севооборот культуры, в ризосфере которых накапливаются полезные микроорганизмы-антагонисты.

Применение фунгицидов, микроудобрений, стимуляторов роста во время вегетации приводит к снижению пораженности корнеплодов гнилями во время хранения. Значение фунгицидов, высокого фона питания сахарной свеклы положительно сказывается не только на повы-

шении устойчивости ее к возбудителям кагатной гнили, но и на том, что более крупные корни свеклы поражаются гнилью значительно слабее, чем мелкие.

Наряду с этим важное значение имеет **подавление** жизнедеятельности микрофлоры, вызывающей заболевания при хранении.

В настоящее время в Республике Беларусь практикуется временное хранение корнеплодов в полевых буртах. В этом случае корнеплоды меньше травмируются и, как результат этого, в значительно меньшей степени поражаются возбудителями кагатной гнили. Но в полевых условиях осенью корнеплоды могут подвергаться подмораживанию. Укрытие буртов является одним из путей снижения риска подмораживания корнеплодов.

Учитывая ранее сказанное, нами в 2012-2013 гг. проведены исследования по разработке мероприятий, способствующих снижению вредоносности кагатной гнили. Полученные результаты легли в основу данных рекомендаций.

1. Видовой состав возбудителей кагатной гнили корнеплодов сахарной свеклы и фитопатологическая оценка сортов и гибридов

Возбудителями кагатной гнили в условиях Республики Беларусь являются грибы *Sc. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *Ph. betae*, грибы рода *Fusarium* и *Alternaria* и бактерии из рода *Serratia*, вызывающие слизистый бактериоз.

Установлено, что на мясо-пептонном агаре бактерии формируют выпуклые прозрачные колонии диаметром 2 мм округлой формы и слизистой консистенции. Клетки палочкообразные 0.6-0.8 × 1.0-1.2 мкм. Грамотрицательные, подвижные, неспорообразующие. Факультативные анаэробы, хемоорганотрофы. Оптимальная температура для роста **30 - 37°C**. Образуют кислоту из мальтозы, маннита, трегалозы, салицина, сахарозы. Аргинин не гидролизуют, индол не образуют, нитрат восстанавливают, гидролизуют желатин. Размножаясь в свекловичном соке, бактерии образуют полисахаридную слизь. Ослизнившийся сок очень вязкий, что ведет к нарушению процесса диффузии и значительным потерям сахара.

Наиболее активное развитие бактерий на корнеплодах наблюдается при температуре **36°C**, в то время как в диапазоне температур от **15°C до 28°C** отмечается среднее поражение сахарной свеклы. При понижении температуры до **5°C** рост бактерий на корнеплодах полностью прекращается. Следует отметить, что наряду с температурой важным фактором развития слизистого бактериоза является наличие на поверхности корнеплода капельно-жидкой влаги. Максимальное образование полисахаридной слизи наблюдалось на подмороженных корнеплодах.

К возбудителю слизистого бактериоза восприимчива вся ткань корнеплода, за исключением кожуры, которая является механическим барьером на пути инфекции.

Проведенная лабораторная оценка гибридов сахарной свеклы урожая 2012 и 2013 годов на устойчивость к возбудителю слизистого бактериоза показала, все сорта в той или иной степени поражались заболеванием. Согласно полученным средним показателям за 2012 - 2013 гг., высокую устойчивость к болезни проявили следующие гибриды: **Брависсимо, Верди, Геро, Тайфун, Гримм, Рекс, Крокодил**. По результатам однолетних испытаний 2012 г. высокой устойчивостью к слизистому бактериозу обладали гибриды **Сидерал, Леопард, Амели, Наркос, Скаут, Нявіжскі 2, Яшек, Скаут Start UP, А-10762, Сильветта, Каньон, Янка, БелПоль, Агния, Импакт, Ардамакс**.

По нашим данным и данным, полученным К.Н. Брояковской, З.А. Пожар, М.Т. Никулиной (1991), А.В. Широковым (2007), 74,9-91,6% патогенной флоры составляют грибы. В связи с этим нами проведена оценка гибридов сахарной свеклы на устойчивость к *Sc. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *Ph. betae*, грибам рода *Fusarium* и *Alternaria*. Выявлено, что высокую степень устойчивости к грибу **Phoma betae** показали следующие гибриды:

- за два года исследований 15 гибридов (Геро, Вок, Берни, Голдони, Эликсир, Империял, Патрия, Тайфун, Нэнси, Вентура, Ангус, Алла, Кларина, Латифа, Федерико);

- в 2012 году 8 гибридов (Каньон, Авиа, Ягуся, Золя, Алиса, Искра, Мичиган, Верди);

- в 2013 году 10 гибридов (Логан, Овид, Лимузин, Портланд, Полибел, Азиза (EPD), Ровена, Верди, Миссисипи, Искра EPD);

к грибам рода Alternaria:

- за два года исследований 9 гибридов (Искра, Спартак, Марс, Империял, Тайфун, Нэнси, Вентура, Ангус, Леопард);

- в 2012 году 8 гибридов (Флората, Импакт, Слава (EPD), Ягуся, Ярыся, Алиса, Мичиган, Верди);

- в 2013 году 3 гибрида (Овид, Ровена, Миссисипи);

к грибам рода Fusarium:

- за два года исследований 4 гибрида (Данте, Латифа, Леопард, Федерико);

- в 2012 году 5 гибридов (Сильветта, Джакетта, Каньон, Мичиган, Верди);

- в 2013 году 11 гибридов (Логан, Овид, Рекс, Мандарин, Лимузин, Полибел, Брависсимо (EPD), Азиза (EPD), Ровена, Милорд, Миссисипи);

к грибу Sclerotinia sclerotiorum:

- за два года исследований 1 гибрид (Тайфун);

- в 2012 году 2 гибрида (Каньон, Мичиган);

- в 2013 году 7 гибридов (Логан, Овид, Рекс, Мандарин, Лимузин, Ровена, Милорд, Миссисипи);

к грибу Botrytis cinerea:

- за два года исследований 6 гибридов (Голдони, Эликсир, Империял, Ангус, Алла, Федерико);

- в 2012 году 10 гибридов (Барута, Джакетта, Флората, Спартак, Скаут, Каньон, Слава (EPD), Ягуся, Ярыся, Алиса);

- в 2013 году 2 гибрида (Мандарин, Лимузин).

В кагатах корнеплоды поражаются не одним каким-либо патогеном, а комплексом фитопатогенов. В связи с этим мы предприняли

попытку найти гибриды, которые проявляют повышенную устойчивость к группе изучаемых нами грибов. Установлено, что у 4 гибридов за два года исследований выявлена высокая устойчивость к 4 патогенам. Это такие гибриды, как **Тайфун, Имперал, Ангус, Федерико**. Балл устойчивости находился на уровне 7,0-8,9. Кроме того, гибриды Тайфун, Имперал и Ангус проявили среднюю устойчивость к грибам рода *Fusarium*. По однолетним данным, полученным в 2012 году, гибриды Каньон и Мичиган, а в 2013 году три гибрида (Овид, Лимузин, Ровена) были высокоустойчивы к 4 патогенам.

2. Хозяйственная характеристика сортов и гибридов сахарной свеклы, выращиваемых в условиях Республики Беларусь

Наряду с устойчивостью сахарной свеклы к возбудителям гнилей нами проведена хозяйственная оценка сортов и гибридов, которые возделываются в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь. Наиболее высокий урожай корнеплодов в среднем за 2012-2013 гг. в условиях ОАО «Черлена» сформировали такие гибриды, как Ангус – 917 ц/га, Молли – 886 ц/га, Эдисон - 883 ц/га, Спартак - 880 ц/га, Марс - 872 ц/га, Геро - 867 ц/га, Кларина – 855 ц/га.

В условиях 2012 года (СПК «Колядичи-Агро») высокий урожай корнеплодов был отмечен у гибридов Милорд – 730 ц/га, Амели – 660 ц/га, Агния - 700 ц/га, Ангус - 700 ц/га, Тайфун - 630 ц/га, Молли - 628 ц/га, Марс – 684 ц/га, Геро - 660 ц/га, Золя - 622 ц/га), Федерико - 678 ц/га, Верди - 676 ц/га и Скаут - 674 ц/га; в условиях ОАО «Черлена» - Алиса – 910 ц/га, Седора - 870 ц/га, Леопард - 849 ц/га, Золя – 846 ц/га, Ягуся - 840 ц/га, Араксия - 840 ц/га, Патрия - 835 ц/га, а в 2013 году - Брависсимо ЕПД - 957 ц/га, Родерика ЕПД - 927 ц/га, Азиза ЕПД - 903 ц/га, Латифа и Алла - 889 ц/га.

В 2013 году в ОАО «Мурава» лучшими по урожайности оказались следующие гибриды: Флората - 719 ц/га, Мандарин - 653 ц/га, Авия - 646 ц/га, Нэнси - 633 ц/га, Ардамакс - 628 ц/га, Геро - 628 ц/га, Ангус - 619 ц/га, Гримм - 615 ц/га, Берни - 610 ц/га, Вентура - 605 ц/га.

Наибольшая сахаристость в среднем за 2012-2013 гг. в условиях ОАО «Черлена» была отмечена у гибридов Берни 3D - 17,20%, Гримм 3D - 17,04%, Кларина - 16,70%, Флората - 16,70%, Тайфун - 16,53%, Модус 3D - 16,51%, Спартак - 16,401%.

По данным 2012 года, в условиях ОАО «Черлена» высокой сахаристостью характеризовались гибриды Алиса - 17,02%, Федерико - 16,76%, Алла - 16,71%, Нэнси - 16,61%, Данте – 16,44%, а в 2013 году - Берни 3Д+ - 17,64%, Logan - 17,52%, Флората - 17,41%, Гримм 3Д+ -

17,05%, Спартак - 16,74%, Голдони - 16,66%, Овид - 16,63%, Модус 3Д+ - 16,47%, Брависсимо ЕПД - 16,44%, Империял - 16,32%; в условиях СПК «Колядичи-Агро» - Золея - 17,01% , Скаут - 16,87%, Агния - 16,64%, Триада - 16,53%, Данте - 16,47%, Голдони - 16,35%, Сидерал - 16,32%, Крокодил - 16,21%, Каньон - 16,16%.

Наибольшая сахаристость в 2013 году в условиях ОАО «Мурава» была установлена у гибридов Скаут - 17,91%, Берни - 17,71%, Эдисон - 17,66%, Портланд - 17,59%, Флората - 17,57%, Алла - 17,50%, Полибел - 17,32%, Патрия - 17,28%, Милорд - 17,27%, Тайфун - 17,26%.

Лучшими по выходу сахара с гектара в среднем за два года в условиях ОАО «Черлена» оказались следующие гибриды: **Спартак – 12,65 т/га, Берни 3Д – 12,36 т/га, Кларина – 12,35 т/га, Молли – 12,31 т/га, Марс – 12,25 т/га, Геро – 12,23 т/га, Ангус – 12,17 т/га, Алла – 12,05 т/га, Флората – 12,01 т/га, Венгура – 11,91 т/га.**

Выход сахара был высокий в 2012 году в условиях ОАО «Черлена» также у гибридов Алиса – 13,47 т/га, Золея – 12,02 т/га, Голдони – 11,99 т/га, Леопард – 11,99 т/га, Данте – 11,71 т/га, Ягуся – 11,66 т/га, Седора – 11,60 т/га, в 2013 году - Брависсимо ЕПД - 14,01 т/га, Логан - 12,90 т/га, Азиза ЕПД - 12,80 т/га, Родерика ЕПД - 12,79 т/га.

В условиях СПК «Колядичи-Агро» в 2012 году высоко по этому показателю характеризовались гибриды Агния – 9,79 т/га, Скаут – 9,74 т/га; Золея – 8,93 т/га, Триада – 8,82 т/га, Верди – 8,62 т/га, Марс – 8,57 т/га, Милорд – 8,38 т/га, Геро – 8,34 т/га, Сильвета – 8,29 т/га, Крокодил – 8,18 т/га, Лимузин – 8,04 т/га, Ангус – 8,04 т/га, а в 2013 году в ОАО «Мурава» - Флората – 11,07 т/га, Мандарин – 9,71 т/га, Берни – 9,45 т/га, Ардамакс – 9,39 т/га, Авия – 9,21 т/га, Геро – 8,95 т/га, Марс – 8,93 т/га, Эдисон – 8,79 т/га, Крокодил – 8,78 т/га, Милорд – 8,77 т/га, Леопард – 8,77 т/га, Гримм – 8,72 т/га, Тайфун – 8,50 т/га.

3. Устойчивость сортов и гибридов сахарной свеклы к заболеваниям в период вегетации культуры

Возбудители заболеваний, поражающие листовую поверхность сахарной свеклы (церкоспороз, мучнистая роса и др.), вызывающие поражение корнеплодов во время вегетации (бурая гниль, парша, сухая гниль и др.), снижают урожайность культуры, ухудшают сахаристость и технологические качества корнеплодов, увеличивают инфекционный фон в кагатах при хранении продукции. Одним из путей защиты свеклы от этих заболеваний является культивирование устойчивых, слабопоражаемых сортов и гибридов. В условиях 2012-2013 гг. установлена

высокая степень устойчивости сахарной свеклы к грибу *S.beticola* у следующих сортов и гибридов: **Флората, Триада, Спартак, Вок, Голдони, Гримм, Вентура, Эдисон, Нэнси, Лимузин, Данте, Боруа, Тайфун, Мандарин, Ангус, Молли, Несвижский-2, Сильветта**. Наиболее поражаемыми и требующими обработки фунгицидами были гибриды: Патрия, Милорд, Марс, Модус, Берни, Рекс, Logan, Авиа, ОК 123, Миссисипи, Мичиган, Ардамакс. Поражение гибридов, устойчивых к болезни, происходит на 2-3 недели позже, чем чувствительных, что имеет преимущества в годы эпифитотии и дает возможность для маневра техникой и применением средств защиты.

Наряду с этим проведена оценка гибридов на поражение корнеплодов гнилями в период вегетации (бурая гниль, поясковая парша и др.). Установлено, что гибриды **Концепта КВС, Тайфун, Боруа, Триада, А-10762, Мандарин, Несвижский-2, Мичиган, Федерика, Вентура, Патрия, Данте, Флората, Нэнси, Эликсир, Сильвета, Ягуся, Брависсима, Портланд, Миссисипи, Янка** обладали высокой толерантностью к данным заболеваниям.

4. Эффективность фунгицидов и биологических препаратов на посевах сахарной свеклы и их влияние на сохранность корнеплодов

Болезни сахарной свеклы являются фактором значительного снижения урожайности корнеплодов и ухудшения их качества. Помимо непосредственного снижения продуктивности растения, болезни способны вызывать накопление в корнях вредных веществ, оказывающих отрицательное влияние на технологические качества корнеплодов.

Наиболее вредоносным заболеванием сахарной свеклы в период вегетации является церкоспороз. Поэтому нами проведены исследования по изучению эффективности фунгицидов с различными действующими веществами против церкоспороза в производственных условиях в ОАО «Черлена» Мостовского района и СПК «Остромечово» Брестского района. Опрыскивание растений фунгицидами проводилось при появлении первых признаков церкоспороза.

Обработка посевов сахарной свеклы фунгицидами позволила в значительной степени снизить распространенность и развитие церкоспороза. Развитие заболевания колебалось от 19,0 до 54,2% в 2012 году и от 12,0 до 41,2% в 2013 году в зависимости от применяемого фунгицида. В контрольном варианте этот показатель был на уровне 82,0 и 41,2% соответственно. Наиболее эффективным в 2012 году было при-

менение фунгицидов Абакус и Прозаро, а в 2013 году - фунгицидов Абакус и Амистар Экстра.

Нами также установлено положительное влияние фунгицидов на урожайность сахарной свеклы. Так, урожайность сахарной свеклы в годы исследования была достаточно высокой и её показатели колебались по вариантам опыта от 742 до 815 ц/га в 2012 году и от 589 до 806 ц/га в 2013 году. Урожайность корнеплодов в контрольном варианте (без применения фунгицидов) составила 742 и 589 ц/га соответственно. Прибавка урожая корнеплодов сахарной свеклы от применения фунгицидов составила 22 - 64 ц/га в 2012 году и 28 - 112 ц/га в 2013 году. Максимальная урожайность (806) ц/га в 2012 году получена на варианте, где применяли фунгицид Абакус (прибавка составила 64 ц/га), а в 2013 году – 701 ц/га (прибавка составила 112 ц/га) соответственно.

Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в годы исследований была выше базисной и колебалась в пределах 16,74-17,51% в 2012 году и 17,39-17,83% в 2013 году. В контрольном варианте этот показатель был на уровне 16,74-16,97% в 2012 году и 16,27-17,39% в 2013 году. Применение фунгицидов позволило повысить сахаристость корнеплодов на 0,09-0,33% в 2012 году и на 0,16-0,25% в 2013 году. Максимальная сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в 2012 году отмечена при проведении обработок фунгицидами Прозаро (0,7 л/га), Бампер Супер (1 л/га) и Линдер Топ (1,5 л/га) и составила 17,07, 17,06 и 17,51% соответственно, а в 2013 году - при проведении обработок фунгицидами Рекс Дуо (0,6 л/га) и Абакус (1,5 л/га) и достигла 16,52-17,83%, что выше по сравнению с контрольным вариантом на 0,25-0,44% соответственно.

Применение фунгицидов привело к снижению содержания α-аминного азота в корнеплодах с 2,51-3,37 ммоль/100г свеклы до 1,91-2,11 ммоль/100г свеклы в 2012 году и с 2,16-2,28 ммоль/100г свеклы до 0,96-1,75 ммоль/100г свеклы в 2013 году.

Расчетный выход сахара в опыте был самым высоким в 2012 году при обработке посевов сахарной свеклы фунгицидами Линдер Топ, Прозаро и Абакус – 12,30, 12,0 и 12,09 т/га, а самый низким – без применения фунгицидов – 10,73-10,89 т/га.

В 2013 году самый высокий выход сахара был при обработке посевов сахарной свеклы фунгицидами Абакус и Амистар Экстра – 10,88-11,44 т/га и 10,80-10,97 т/га, а самый низким – без применения фунгицидов – 8,81-10,28 т/га.

Для определения влияния последствия обработки растений фунгицидами в период вегетации на поражаемость корнеплодов возбудителями кагатной гнили нами проведены лабораторные исследования

по искусственному заражению корнеплодов. Установлено, что обработка вегетирующих растений сахарной свеклы фунгицидами Рекс Дуо, Абакус, Амистар Экстра, Менара, Прозаро, Бампер Супер, Линдер Топ, Колосаль не оказывает существенного влияния на устойчивость корнеплодов к возбудителю слизистого бактериоза и грибам *Sc. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *Ph. betae* и грибам рода *Fusarium* и *Alternaria*.

Для определения влияния последствия обработки растений фунгицидами в период вегетации на сохранность корнеплодов в производственных условиях нами после механизированной уборки корнеплоды помещались в кагаты на длительное хранение. После снятия проб с хранения в 2012 году установлено, что распространенность кагатной гнили была на уровне 80,0-100,0% в зависимости от применяемого фунгицида при развитии заболевания – от 29,4 до 38,2%. В контроле этот показатель был на уровне 39,2%. В вариантах с применением фунгицидов Рекс Дуо, Абакус и Бампер супер отмечается тенденция к снижению развития кагатной гнили. Однако различий в вариантах опыта статистически не было доказано.

В условиях 2013 года развитие гнили в вариантах с применением фунгицидов существенно не отличалось от варианта, где фунгициды в период вегетации не применялись. В контроле этот показатель был на уровне 53,9%, а в вариантах с применением фунгицидов колебался от 51,7 до 54,2%.

Следует отметить, что корнеплоды в вариантах опыта травмировались только один раз при уборке. В производственных же условиях травмирование корнеплодов дополнительно происходит при погрузке, транспортировке, выгрузке и при подаче корнеплодов через буртоукладочную машину.

Заражение корнеплодов сахарной свеклы чаще всего происходит при выращивании растений в полевых условиях. Возбудители гнилей развиваются в почве и при нарушении целостности поверхностных тканей (при подкормках растений, обработке растений гербицидами, фунгицидами, инсектицидами, при повреждении корнеплодов вредителями) заражают корнеплоды. Учеными Несвижской опытной станции по сахарной свекле изучено действие **бицепстицида Бетапротектин** на развитие гнилей корнеплодов в период вегетации. В результате применения биологического препарата с нормой расхода 1 л/га на ранних этапах развития сахарной свеклы установлено снижение распространенности гнилей корнеплодов на **26,3%**, а их развитие на **29,5%**. Прослеживается тенденция в росте урожайности на **2,5 т/га** и сахаристости на **1,7%**. Выход сахара с гектара составил дополнительно **1,6 т/га**.

Сотрудниками Института микробиологии НАН Беларуси определено влияние обработки растений в период вегетации биопестицидом Бетапротектин на проявление устойчивости корнеплодов к возбудителю слизистого бактериоза. Выявлено, что при опрыскивании растений биопрепаратом наблюдается тенденция к повышению устойчивости к бактериальной инфекции. Устойчивость корнеплодов к возбудителю бактериоза после применения Бетапротектина повысилась на **1,5 балла по 9-балльной шкале**.

5. Влияние обработки растений сахарной свеклы микроудобрениями на урожайность, технологические качества и их последствие на сохранность корнеплодов

Одной из причин недополучения урожая сахарной свеклы в производственных условиях является неадекватный уровень минерального питания этой культуры. Сахарная свекла имеет высокую потребность в микроэлементах. Известно, что в среднем на 100 центнеров корнеплодов и соответствующее количество ботвы сахарная свекла выносит из почвы 150 г бора.

Для определения влияния различных микроудобрений на продуктивность сахарной свеклы в 2012 году проведены производственные опыты в условиях ОАО «Черлена» Мостовского района и СПК «Остромечево» Брестского района.

Установлено, что органические (60 т/га) и минеральные удобрения ($N_{90-110+40}P_{90-100}K_{180}$) без внесения микроудобрений обеспечили получение урожайности корнеплодов на уровне 717 ц/га. Микроудобрения способствовали повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы. Прибавка урожая корнеплодов от применения микроудобрений составила **от 9 до 120 ц/га**.

Наибольшая прибавка урожайности отмечена в вариантах, где применяли совместно Эколист моно Бор + Эколист моно Марганец в дозах (16 июня – 1,5 + 0,5 л/га и 15 июля - 2 +0,7 л/га) и Адоб Бор + Адоб Марганец, в тех же дозировках, а также КомплеМет Бор в дозах (7 июня - 2 л/га и 12 июля - 2 л/га) и Адоб Бор, 2+2 л/га + Гумат в дозе 0, 2+0,2 кг/га. Прибавка составила 49 ц/га и 40 ц/га, 120 ц/га и 109 ц/га соответственно.

Сахаристость корнеплодов в контрольном варианте составила 16,68%. Обработка растений сахарной свеклы микроудобрениями способствовала повышению сахаристости корнеплодов сахарной свеклы на 0,09% и 0,90% соответственно.

Максимальная сахаристость корнеплодов отмечена при двукратном внесении Эколист моно Бор + Эколист моно Марганец (16 июня - 2+0,5 л/га и 15 июля – 2+0,7 л/га) и составила **17,41%**, что выше по сравнению с контрольным вариантом на 0,73%.

Важнейшими технологическими показателями, которые определяют выход сахара, наряду с альфа-аминным азотом является содержание калия и натрия. На долю этих элементов, блокирующих кристаллизацию сахара, приходится до 30% от общих потерь сахара в мелассе. Необходимо отметить, что применение микроудобрений привело к снижению содержания калия в корнеплодах сахарной свеклы.

Выход сахара в опыте был самым высоким при обработке посевов сахарной свеклы микроудобрениями Эколист моно Бор + Эколист моно Марганец в дозах (16 июня – 1,5 + 0,5 л/га и 15 июля - 2 + 0,7 л/га) – 11,24 (+1,15) и КомплеМет Бор и Адоб Бор – 12,17 и 12,12 т/га соответственно.

Анализируя данные, полученные в ходе исследований, можно сказать, что применение хелатных форм микроудобрений играет важную роль в увеличении урожайности и сахаристости корнеплодов сахарной свеклы и в увеличении выхода сахара с 1 га.

Нами поставлена задача оценить влияние внесения микроудобрений в период вегетации культуры на поражаемость корнеплодов возбудителями кагатной гнили **в лабораторных условиях**. Для этого было проведено заражение корнеплодов, выращенных на различных фонах минерального питания, возбудителем слизистого бактериоза и патогенами грибного происхождения. Выявлено, что обработка растений микроудобрениями не оказывает существенного влияния на снижение пораженности корнеплодов. Однако на гибриде Данте наблюдается тенденция к повышению устойчивости корнеплодов к слизистому бактериозу при применении Эколист Моно Бор, Эколист Моно Марганец, Адоб Марганец и Адоб Бор + Адоб Марганец.

При изучении последствий микроудобрения на поражение корнеплодов возбудителями грибного происхождения установлено, что внесение микроудобрений в период вегетации не оказывает влияния на повышение устойчивости корнеплодов к патогенам.

Для определения влияния последствий обработки растений микроудобрениями в период вегетации на сохранность корнеплодов **в производственных условиях** нами после механизированной уборки корнеплоды затаривались в нейлоновые сетки и помещались в кагаты ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод» для длительного хранения. После разборки кагатов проведен фитопатологический анализ заложенных на хранение проб. Вы-

явлено, что обработка растений микроудобрениями во время вегетации не оказывала воздействия на повышение устойчивости корнеплодов к кагатной гнили во время хранения. В контроле (без опрыскивания растений в период вегетации микроудобрениями) развитие гнили на корнеплодах составило 26,4%. В опытных вариантах развитие заболевания колебалось от 20,3% до 29,7%. Разница между вариантами была несущественной.

6. Влияние обработки растений сахарной свеклы стимуляторами роста на урожайность, технологические качества и их последствие на сохранность корнеплодов

Влияние стимуляторов роста на продуктивность сахарной свеклы устанавливали в 2013 году путем сравнения урожайности корнеплодов с вариантом без внесения в условиях СПК «Остромечево» Брестского района и ОАО «Черлена» Мостовского района. Фоновым вариантом было внесение 60 т/га органических удобрений и минеральных удобрений ($N_{100+40-45}P_{90-110}K_{200-210}$). Фоновые варианты в условиях СПК «Остромечево» и ОАО «Черлена» обеспечили получение урожайности корнеплодов на уровне 556 - 698 ц/га.

Стимуляторы роста способствовали повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы. Прибавка урожая корнеплодов от их применения составила от **5 до 57 ц/га**. Наибольшая прибавка урожайности отмечена на вариантах, где применяли Эмистим Экстра плюс в дозах (7 июня – 50 мл/га и 12 июля - 50 мл/га) + Бетастимулин, 20 мл/га. Прибавка составила 36 - 57 ц/га. Урожайность корнеплодов в этом варианте была максимальной и достигла 613 - 734 ц/га.

Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в год исследования была высокой и колебалась в пределах 16,30% - 18,02%. В контрольном варианте сахаристость корнеплодов составила 16,37% - 17,31%. Применение стимуляторов роста позволило повысить этот показатель от 16,48 % до 18,02%. Максимальная сахаристость корнеплодов сахарной свеклы отмечена при двукратном внесении Эмистим С в дозах (7 июня – 20 мл/га и 12 июля - 20 мл/га) + Бетастимулин (10 мл/га) и Бетастимулин с нормой расхода 20 мл/га совместно с фунгицидом.

Применение стимуляторов роста приводит к снижению содержания альфа-аминного азота в корнеплодах с 2,06 - 3,56 ммоль/100 г свеклы до 2,03 - 1,06 ммоль/100 г свеклы. Наибольшее уменьшение этого показателя отмечено при обработке посевов сахарной свеклы стимуляторами роста Эмистим С + Бетастимулин.

Выход сахара был самым высоким при обработке посевов сахарной свеклы Эмистим С (20 мл/га) в первую обработку + Эмистим С (20 мл/га) и Бетастимулин (10 мл/га) во вторую обработку + Бетастимулин (20 мл/га) в третью обработку и составил **9,31 - 10,64 т/га**, что на **1,19 – 0,74 т/га** выше по сравнению с контролем.

Для определения влияния последствий обработки растений стимуляторами роста в период вегетации на поражаемость корнеплодов возбудителями кагатной гнили нами проведены **лабораторные исследования** по искусственному заражению корнеплодов. Установлено, что обработка вегетирующих растений сахарной свеклы стимуляторами роста Эмистим, Бетастимулин и Эмистим Экстра не оказывает существенного влияния на устойчивость корнеплодов к возбудителю слизистого бактериоза. Подобные результаты получены нами и при искусственном заражении корнеплодов возбудителями грибного происхождения. Выявлено, что корнеплоды, выращенные с применением различных стимуляторов роста, в одинаковой степени поражались грибами рода *Fusarium*, *Alternaria* и *Sc. sclerotiorum*, *B. cinerea*.

Для определения влияния последствий обработки растений стимуляторами роста в период вегетации на сохранность корнеплодов **в производственных условиях** после механизированной уборки корнеплоды помещались в кагаты для длительного хранения. После уборки кагата проведен фитопатологический анализ заложенных на хранение проб. Выявлено, что в опытных вариантах развитие заболевания колебалось от 50,6% до 55,8%. В контроле (без опрыскивания растений в период вегетации стимуляторами роста) развитие гнили на корнеплодах составило 53,6%. Разница между вариантами была несущественной.

7. Скрининг биологических и химических средств защиты растений, проявивших активность в отношении возбудителей кагатной гнили

При уборке корнеплодов, их транспортировке и закладке в кагаты происходит интенсивное повреждение поверхностных тканей, что создает благоприятные условия для их заражения. В этот момент очень важно предупредить прорастание спор патогенов и инфицирование тканей сахарной свеклы. Лабораторные исследования показали, что химические соединения, бактерии-антагонисты подавляют развитие патогенных грибов *in vitro*. Установлено, что микробные биопестициды Бетапротектин, Бактосол, Ветоспорин, Фитовет, Гризевовиридин, биопрепарат на основе *Bacillus subtilis* 14 и биопрепарат, включающий

экстракты растений Санрад, обладают антибактериальным действием в отношении возбудителя слизистого бактериоза. В то же время изученные химические препараты Делан, Беллис, Кагатник не оказывают ингибирующего эффекта на тест-культуру. Внесение на питательную среду 4-6% рабочего состава фунгицида Кагатник привело к полному подавлению развития грибов *Sc.sclerotiorum*, *B. cinerea*, *Ph.betae*, *Fusarium sp.* и *Alternaria sp.* Достаточно хорошо сдерживал развитие фитопатогенных грибов фунгицид Беллис в 2-4% концентрации. Данный препарат полностью подавлял развитие грибов *Sc.sclerotiorum* и *B. cinerea*. Интенсивность развития других грибов существенно снизилась. Препарат Санрад в 25%-ной концентрации препятствовал развитию грибов *Alternaria sp.* и *Fusarium sp.*, а Любисан даже в 12,5%-ной концентрации полностью подавлял развитие *B. cinerea*.

Проведя скрининг химических и биологических препаратов, мы провели их изучение в производственных условиях. Опыты были заложены в кагатах ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод».

Корнеплоды, прошедшие через бурто-укладочную машину, отбирали и обрабатывали фунгицидами, препаратами на основе экстрактов растений и биологическими средствами, показавшими высокую эффективность против возбудителей кагатной гнили в лабораторных условиях. Обработанные корнеплоды затаривались в нейлоновые сетки и помещались в кагаты. Выявлено, что изучаемые нами препараты сдерживали развитие кагатной гнили в производственных условиях. Более интенсивно защищали растения фунгициды **Кагатник (0,06 л/т) и Беллис (0,04 л/т корнеплодов)**. Биологическая эффективность их применения составила **27,3–37,2% и 20,2–32,8%** соответственно. Эффективность биопестицида Бетапротектин была на уровне **17,4–37,4%**.

Применяемые нами препараты способствовали сохранению сахара в корнеплодах. Доказано, что сахаристость корнеплодов в опытных вариантах за два года исследований колебалась от **15,64% до 17,41%**. В контрольном варианте этот показатель был на уровне **15,57–16,94%**. Наиболее высокие показатели по сахаристости были отмечены нами при обработке корнеплодов фунгицидами Кагатник (15,94–17,41%), Беллис (15,80–16,90%) и биопестицидом Бетапротектин (15,97–17,22%).

В модельных экспериментах в Институте микробиологии НАН Беларуси была изучена активность биопестицида Бетапротектин в сочетании с различными химическими фунгицидами (Кагатник, Делан, Беллис). С этой целью биопрепарат смешивали в соотношении 1:6 с культурой бактерий *Serratia sp.* с титром КОЕ $1.0 \cdot 10^9$ /мл, полученной

путем смыва бактериального газона рабочим раствором одного из фунгицидов. Полученные смеси препаратов наносили в центр ломтиков, вырезанных из центральной части корнеплодов, с последующей инкубацией в течение 5 суток при 36°C во влажных камерах. Контролями служили ломтики корнеплодов, инфицированные водной и фунгицидной суспензией бактерий *Serratia sp.* Согласно полученным данным, добавление Бетапротектина во все изученные химические препараты препятствовало образованию слизи на инфицированных корнеплодах. С целью определения условий эффективного применения биопрепарата Бетапротектин для контроля слизистого бактериоза было изучено его антимикробное действие в различных концентрациях (исходный, 20%, 10%, 5%, 2%, 1%) в опытах *in vitro*. Установлено, что наибольшим ингибирующим действием на развитие возбудителя слизистого бактериоза обладает концентрированный препарат. Разбавление препарата водой в 5 и 10 раз приводит к снижению его антимикробной активности на 20-22%, в 20 раз – на 28-30%, в 50 раз – на 40-44% и в 100 раз – на 45-48%.

8. Разработка размотчика рулонов укрывочного материала

Одним из перспективных направлений сохранности корнеплодов является хранение их в малогабаритных буртах в полевых условиях организаций, занимающихся выращиванием сахарной свеклы. Однако в настоящее время стратегия действия свеклосеющих хозяйств такова, что большая часть убранных урожая корнеплодов в кратчайшие сроки после выкопки сдается на свеклоперерабатывающие заводы. Это противоречит опыту аграриев Западной Европы, где основная масса убранных урожая сахарной свеклы хранится у производителей на полях в буртах и сдается строго по графику. На наш взгляд, данная схема имеет свои преимущества:

- Корнеплоды в меньшей степени травмируются и, естественно, в меньшей степени поражаются возбудителями кагатной гнили.
- В бурты попадает меньшее количество растительных остатков, почвы.
- Бурты в силу меньших размеров по сравнению с кагатами лучше проветриваются, что ведет к заживлению механических травм.
- В буртах создается более благоприятный микроклимат, препятствующий развитию микроорганизмов.

- Снижаются финансовые затраты сахарных заводов, связанные с перевалкой корнеплодов.
- Сельскохозяйственные организации, занимающиеся хранением корнеплодов, сдают продукцию на сахарные заводы по более высоким ценам.

Несколько более суровый климат и переменчивый характер погоды в нашей стране по сравнению со странами Западной Европы заставляет свеклосеющие хозяйства избегать хранения корнеплодов в буртах у себя на полях.

Наши разработки направлены на популяризацию хранения корнеплодов сахарной свеклы в полевых малогабаритных буртах за счет механизации процесса укрытия их защитными материалами.

В настоящее время в Республике Беларусь налажен выпуск нетканого полимерного материала «Спанбел», используемого в качестве укрывочного материала для полевых буртов сахарной свеклы. **Укрытие буртов в ручную вызывает осложнения при выполнении этих работ и требует значительных затрат времени.** В то же время отечественные машиностроительные предприятия не выпускают машины для разматывания такой пленки.

Таким образом, перед нами была поставлена задача разработать приспособление к трактору, позволяющее производить механическое укрытие буртов и обратное сматывание рулона после периода хранения корнеплодов с минимальными затратами ручного труда.

Нами создан размотчик рулонов РР-1. Конструкция размотчика рулонов проста в изготовлении и его можно изготовить самостоятельно в мастерских сахарных заводов и сельскохозяйственных организациях, занимающихся выращиванием и хранением корнеплодов сахарной свеклы. В связи с этим представляем чертежи разработанного нами размотчика и принцип его работы.

Характеристики рулона с укрывочным материалом следующие: ширина – 4,2 м; диаметр в исходном состоянии – 0,5 м; диаметр втулки, на которую намотан материал – 0,07 м; масса рулона – 100...120 кг.

Была разработана концепция будущего размотчика (рисунок 1).

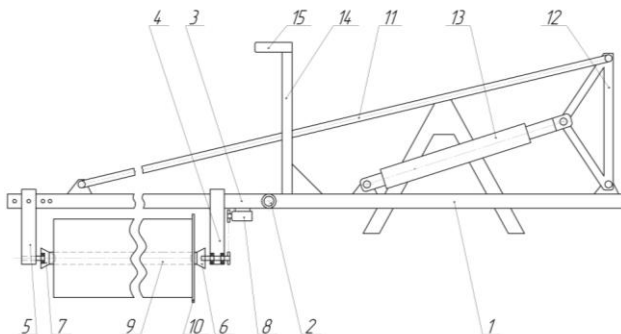


Рисунок 1 – Размотчик рулонов **PP-1** укрывочного материала

Предложенное приспособление к трактору класса тяги 14 кН состоит из рамы 1, к которой посредством шарнирного механизма 2 закреплена поворотная балка 3. К поворотной балке 3 прикреплены неподвижная опора 4 и подвижная опора 5 с опорно-центрирующими конусами 6 и 7. Опорно-центрирующий конус 6 посредством кинематической передачи связан с гидромотором 8.

Между опорно-центрирующими конусами 6 и 7 вставляется вал 9, на котором закреплена опорная плита 10, предотвращающая соскальзывание верхних слоев рулона в транспортном положении приспособления.

Поворотная балка 3 посредством гибкой тяги 11 связана с силовым треугольником 12, который с помощью гидроцилиндра 13 имеет возможность поворота.

В вертикальном положении поворотная балка 3 упирается в упорную стойку 14 с ловителем 15.

Разработанное приспособление функционирует следующим образом: перед началом работы необходимо поворотную балку 3 с помощью гидроцилиндра 13, силового треугольника 12 и гибкой тяги 11 установить в горизонтальное положение, при этом поворотная балка 3 повернется относительно рамы 1 посредством шарнирного механизма 2.

Далее вал 9 нужно вручную вставить внутрь рулона таким образом, чтобы упорная плита 10 оказалась справа по ходу движения трактора, после чего зафиксировать вал 9 в опорно-центрирующих конусах 6 и 7. Установку вала 9 следует осуществить после отодвигания и установки на место подвижной опоры 5.

Для транспортных переездов надо поворотную балку 3 поднять в вертикальное положение до касания упорной стойки 14, балка 3 при

этом войдет в ловитель 15, за счет чего будут предотвращены ее продольные колебания.

Для осуществления размотки рулона поворотную балку 3 нужно с помощью гидроцилиндра 13, силового треугольника 12 и гибкой тяги 11 установить параллельно склону бурта либо кагата и начать поступательное движение трактора, при этом в первоначальный момент рабочий должен придержать конец укрывочного материала, далее необходимость в этом отпадает.

Сматывание укрывочного материала производится следующим образом. На вале 9 необходимо зафиксировать край укрывочного материала посредством липкой ленты и включить гидромотор 8, трактор при этом медленно движется вперед, поворотная балка 3 установлена параллельно склону бурта либо кагата. Опорная плита 10 на валу 9 будет предотвращать перекося укрывочного материала при сматывании.

Таким образом, после разработки размотчика в теории можно было приступить к воплощению его в металле, что и было выполнено в условиях ОАО «Городейский сахарный комбинат». Выбор места изготовления обусловлен наличием там ремонтных мастерских с достаточным уровнем оснащения и планами дальнейшего испытания и использования размотчика в хозяйствах Несвижского района.

В течение лета-осени 2013 года в ОАО «Городейский сахарный комбинат» был изготовлен опытный образец размотчика рулонов укрывочного материала (рисунок 2). На рисунке размотчик представлен в рабочем положении: поворотная балка установлена параллельно склону бурта, рабочий придерживает материал, а трактор осуществляет поступательное движение.



Рисунок 2 – Размотчика рулонов **PP-1** в работе

Транспортные переезды по полю возможно осуществлять, когда поворотная балка поднята в вертикальное положение и зафиксирована в ловителе, так, как это представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Транспортное рабочее положение размотчика **РР-1**

В конце сезона хранения возникает необходимость обратного сматывание материала в рулон, для чего правый (по ходу движения) опорно-центрирующий конус выполнен с приводом от гидромотора (рисунок 4).



Рисунок 4 – Привод опоры от гидромотора

Данный опытный образец был представлен на семинаре, посвященном проблемам возделывания и сохранности сахарной свеклы в нашей стране и за рубежом, проходившем на базе ОАО «Служский сахарный комбинат» осенью 2013 года (рисунок 5).



Рисунок 5 – Выставочный образец размотчика рулонов **PP-1** укрывочного материала

В текущем году ожидается испытание разработанного размотчика в производственных условиях.

Выводы и рекомендации производству

1. Возбудителем слизистого бактериоза сахарной свеклы является бактерия из рода *Serratia*. Наиболее активное развитие бактерий на корнеплодах наблюдается при температуре 36°C, в то время как в диапазоне температур от 15°C до 28°C отмечается среднее поражение сахарной свеклы. При понижении температуры до 5°C рост бактерий на корнеплодах полностью прекращается. Максимальное образование полисахаридной слизи наблюдалось на подмороженных корнеплодах. Заражение корнеплодов происходит только через механически поврежденные поверхностные ткани.

2. С целью снижения вредоносности кагатной гнили рекомендуем закладывать на хранение следующие высоко устойчивые к возбудителям гнилей гибриды сахарной свеклы:

к возбудителю слизистого бактериоза - Брависсимо, Верди, Геро, Тайфун, Гримм, Рекс, Крокодил, Сидерал, Леопард, Амели, Наркос, Скаут, Нясвіжскі 2, Яшек, Скаут Start UP, А-10762, Сильветта, Каньон, Янка, БелПоль, Агния, Импакт, Ардамакс;

к грибу *Phoma betae* - Геро, Вок, Берни, Голдони, Эликсир, Империял, Патрия, Тайфун, Нэнси, Вентура, Ангус, Алла, Кларина, Латифа, Федерико, Каньон, Авиа, Ягуся, Золя, Алиса, Искра, Мичиган, Верди, Логан, Овид, Лимузин, Портланд, Полибел, Азиза (EPD), Ровена, Верди, Миссисипи, Искра EPD;

к грибам рода *Alternaria* - Искра, Спартак, Марс, Империял, Тайфун, Нэнси, Вентура, Ангус, Леопард, Флората, Импакт, Слава (EPD), Ягуся, Ярыся, Алиса, Мичиган, Верди, Овид, Ровена, Миссисипи;

к грибам рода *Fusarium* - Данте, Латифа, Леопард, Федерико, Сильветта, Джакетта, Каньон, Мичиган, Верди, Логан, Овид, Рекс, Мандарин, Лимузин, Полибел, Брависсимо (EPD), Азиза (EPD), Ровена, Милорд, Миссисипи;

к грибу *Sclerotinia sclerotiorum* - Тайфун, Каньон, Мичиган, Логан, Овид, Рекс, Мандарин, Лимузин, Ровена, Милорд, Миссисипи;

к грибу *Botrytis cinerea*: Голдони, Эликсир, Империял, Ангус, Алла, Федерико, Барута, Джакетта, Флората, Спартак, Скаут, Каньон, Слава (EPD), Ягуся, Ярыся, Алиса, Мандарин, Лимузин.

У гибридов Тайфун, Империял, Ангус, Федерико, Каньон, Мичиган, Овид, Лимузин, Ровена отмечена высокая устойчивость к 4 патогенам.

3. При проведении закупки семян сахарной свеклы отдавать предпочтение гибридам, которые по выходу сахара с гектара в среднем за два года исследований были наилучшими: Спартак – 12,65 т/га, Берни 3D – 12,36 т/га, Кларина – 12,35 т/га, Молли – 12,31 т/га, Марс –

12,25 т/га, Геро – 12,23 т/га, Ангус – 12,17 т/га, Алла – 12,05 т/га, Флората – 12,01 т/га, Вентура – 11,91 т/га.

4. Для уменьшения пестицидного пресса на окружающую среду, снижения материальных затрат при выращивании сахарной свеклы целесообразно возделывать следующие сорта и гибриды сахарной свеклы, характеризующиеся повышенной устойчивостью:

к *S.beticola* - Флората, Триада, Спартак, Вок, Голдони, Grimm, Вентура, Эдисон, Нэнси, Лимузин, Данте, Боруа, Тайфун, Мандарин, Ангус, Молли, Несвижский-2, Сильветта;

к возбудителям гнилей корнеплодов в период вегетации (бурая гниль, поясковая парша и др.) - Концепта КВС, Тайфун, Боруа, Триада, А-10762, Мандарин, Несвижский-2, Мичиган, Федерика, Вентура, Патрия, Данте, Флората, Нэнси, Эликсир, Сильвета, Ягуся, Брависсима, Портланд, Миссисипи.

5. Для защиты растений сахарной свеклы от церкоспороза рекомендуем при появлении первых признаков заболевания проводить опрыскивание растений фунгицидами. Наиболее эффективным в 2012 году было применение фунгицидов Абакус и Прозаро, а в 2013 году - Абакус и Амистар Экстра. Расчетный выход сахара в опыте был самым высоким в 2012 году при обработке посевов сахарной свеклы фунгицидами Линдер Топ, Прозаро и Абакус (12,30, 12,0 и 12,09 т/га, соответственно), а в 2013 году - при опрыскивании сахарной свеклы фунгицидами Абакус и Амистар Экстра и составил 11,16 т/га и 10,89 т/га.

Обработка вегетирующих растений сахарной свеклы фунгицидами не оказывает существенного влияния на устойчивость корнеплодов при искусственном заражении корнеплодов возбудителем кагатной гнили. Однако в вариантах с применением фунгицидов Рекс Дуо, Абакус и Бампер супер отмечается тенденция к снижению развития кагатной гнили при хранении корнеплодов в кагатах.

6. С целью снижения поражения корнеплодов гнилями в период вегетации необходимо вносить в почву биопестицид Бетапротектин с нормой расхода 1 л/га на ранних этапах развития сахарной свеклы. Этот прием снижает распространенность гнилей корнеплодов в полевых условиях на 26,3%, а их развитие - на 29,5%. Прослеживается тенденция в росте урожайности на 2,5 т/га и сахаристости на 1,7%. Выход сахара с гектара составил дополнительно 1,6 т/га.

7. Для повышения урожайности, сахаристости корнеплодов сахарной свеклы и увеличения выхода сахара с 1 га целесообразно применение хелатных форм микроудобрений. Прибавка урожая корнеплодов от их применения составляет от 9 до 120 ц/га. Выход сахара в опыте был самым высоким при обработке посевов сахарной свеклы микро-

удобрениями Эколист моно Бор + Эколист моно Марганец в дозах (16 июня – 1,5 + 0,5 л/га и 15 июля - 2 + 0,7 л/га) – 11,24 т/га и КомплеМет Бор и Адоб Бор – 12,17 и 12,12 т/га соответственно.

8. Для активизации роста и развития растений, повышения урожайности корнеплодов необходимо во время вегетации проводить опрыскивание сахарной свеклы стимуляторами роста, которые повышают урожайность на 5 - 57 ц/га. Выход сахара был самым высоким при обработке посевов сахарной свеклы Эмистим С (20 мл/га) в первую обработку + Эмистим С (20 мл/га) и Бетастимулин (10 мл/га) во вторую обработку + Бетастимулин (20 мл/га) в третью обработку и составил 9,31 - 10,64 т/га.

Следует учитывать тот факт, что обработка растений микроудобрениями и стимуляторами роста во время вегетации не повышает сохранность корнеплодов в период хранения.

9. С целью повышения сохранности корнеплодов целесообразно проводить опрыскивание их во время закладки на хранение фунгицидом Кагатник - 0,06 л/т или биологическим препаратом Биопестицид Бетапротектин – 0,5 л/т. Биологическая эффективность их применения составляет 27,3–37,2% и 17,4-37,4% соответственно. Препараты способствуют сохранению сахара в корнеплодах на 0,3-0,5%.

10. Для повышения сохранности корнеплодов при хранении и защиты их от подмораживания необходимо производить укрытие буртов **нетканым полимерным материалом «Спанбел»** с помощью разработанного нами приспособления к трактору, позволяющего укрывать и обратно сматывать пленку в рулон после периода хранения корнеплодов с минимальными затратами ручного труда. Конструкция размотчика рулонов проста в изготовлении и его можно изготовить самостоятельно в мастерских сахарных заводов и сельскохозяйственных организациях, занимающихся выращиванием и хранением корнеплодов сахарной свеклы.

Научное издание

Свиридов Александр Викторович
Борель Николай Павлович
Брилев Михаил Сергеевич
Лукьянюк Николай Александрович
Гринашкевич Елена Валерьевна
Коломиец Эмилия Ивановна
Купцов Владислав Николаевич
Бычек Павел Николаевич
Просвиряков Владислав Владимирович

**СЛИЗИСТЫЙ БАКТЕРИОЗ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И НАУЧНО
ОБОСНОВАННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ
КУЛЬТУРЫ ОТ ГНИЛЕЙ КОРНЕПЛОДОВ**

Практические рекомендации

Компьютерная верстка: А.В.Свиридов

Подписано в печать 25.06.2014.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 1,51. Уч.-изд. л. 1,22
Тираж 50 экз. Заказ 3626

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
ЛИ № 02330/0548516 от 16.06.2009 г.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.