

Полученные нами теоретические данные позволяют обосновать основные конструктивно-режимные параметры установки аэрозольного генератора на буртоукладочную машину, что позволит сократить непроизводительные потери рабочей жидкости от сноса ветром и выпадения рабочей жидкости вне зоны обработки корнеплодов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бычек, П.Н., Заяц, Э.В., Ладутько, С.Н., Свиридов, А.В., Кузьмицкий, А.В., Куликовский С.Е. О повышении сохранности корнеплодов сахарной свеклы при длительном хранении: журнал «Белорусское сельское хозяйство». – №11(103). – 2010. – 16-21 с.
2. Кострюков, В.А. Основы гидравлики и аэродинамики. – М.: Высшая школа, 1975. – 220 с.
3. Абрамович, Г.Н. Теория турбулентных струй. – М.: Физматгиз, 1960.
4. Кот Т.П. Повышение эффективности обработки вегетирующих культур обоснованием параметров воздухораспределительной и гидравлической систем штанговых опрыскивателей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Минск, 2006.

УДК 631.573.(476)

### ОБЗОР И АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ЕЕ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

**П.Н. Бычек**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 01.07.2014 г.)*

**Аннотация.** *Приведен перечень мероприятий, направленных на повышение сохранности корнеплодов сахарной свеклы в период между уборкой и переработкой. Приведена краткая характеристика каждого мероприятия и выполнен его анализ с точки зрения применимости к условиям Беларуси. По результатам исследования рекомендована выработка единой стратегии действия производителями и переработчиками сахарной свеклы.*

**Summary.** *The list of measures aiming at improving the sugar beet safety in the period between harvesting and processing is given. A brief characteristic of each event and its analysis from the point of view of applicability to the conditions of Belarus are done. According to the results of studies it is recommended to develop a uniform action strategy of sugar beet producers and processors.*

**Введение.** В нашей стране вопросу сохранности урожая сахарной свеклы при хранении уделяется значительное внимание, однако многообразие методов и способов снижения непроизводительных потерь корнеплодов делает непростым принятие решения о выработке единого подхода для всех свеклосеющих и свеклоперерабатывающих предприя-

тий. Такая ситуация приводит к тому, что некоторая часть собранного урожая теряется от воздействия кагатной гнили в период хранения.

**Цель работы** — изучить, обобщить и проанализировать основные мероприятия по повышению сохранности корнеплодов сахарной свеклы в период между уборкой и их переработкой. По результатам проведенного анализа производители и переработчики сахарной свеклы могут взять на вооружение тот или иной метод, являющийся наиболее приемлемым для них.

**Материал и методика исследований.** Обзор литературных источников показывает, что в настоящее время предложено множество разнообразных методов, способов и средств, позволяющих повысить сохранность корнеплодов в период их хранения [1, 2, 4-7]. Все изученные нами способы и методы сдерживания развития кагатной гнили мы представили в виде классификации (рисунок). Условно все эти мероприятия можно разделить на две группы: с использованием и без использования препаратов для обработки корнеплодов.

Мероприятия по повышению сохранности корнеплодов без использования консервантов являются достаточно простыми и эффективными, однако по различным причинам не везде они нашли широкое применение.

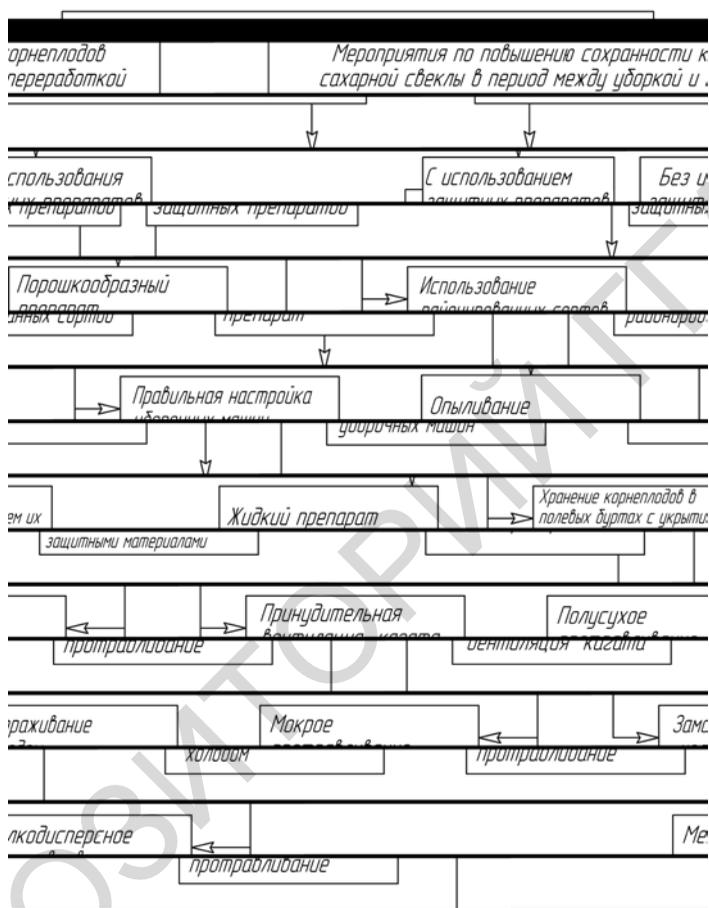


Рисунок – Классификация методов, способов и средств повышения сохранности корнеплодов сахарной свеклы при ее хранении

*Использование районированных сортов.* Согласно сложившейся у нас в стране практике, свеклосеющие хозяйства стремятся сразу после уборки сахарной свеклы сдать ее на переработку, что предполагает отсутствие интереса к вопросу повышения сохранности корнеплодов сахарной свеклы после уборки. Отсюда следует, что производители свеклы заинтересованы в покупке семян с максимальной урожайностью и сахаристостью, а эти показатели несколько лучше у сортов зарубежной селекции.

В настоящее время хозяйства Беларуси на 95% и более высевают сорта и гибриды сахарной свеклы зарубежной селекции (такой семенной материал поступает дражированным). В то же время известно, что высокопродуктивные зарубежные гибриды поражаются болезнями сильнее, чем отечественные, так как они практически не приспособлены к местным условиям. [1, 9 с. 25].

Решением проблемы может быть использование семян сахарной свеклы отечественной селекции. По данным Красюка Н.А., они ненамного уступают лучшим иностранным семенам, однако наши семена в необходимом количестве не дражированные, и по этой причине многие свекловоды и закупают посевной материал иностранной селекции [2, с. 147].

*Правильная настройка уборочных машин.* Около двадцати лет назад проблема травмируемости корнеплодов во время уборки стояла не так остро, что объяснялось высокой долей ручного труда, а следовательно процент поврежденных корнеплодов, поступающих на переработку, был минимальным. В настоящее время ситуация кардинально поменялась: количество поврежденных корнеплодов из всех поступающих на переработку составляет около 90%, то есть неповрежденных корнеплодов практически нет, что связано с широчайшим использованием средств механизации при уборке и погрузке урожая сахарной свеклы [2 с. 279]. Согласно современным нормативам, количество корнеплодов, имеющих механические повреждения, должно составлять не более 12% [3].

Кроме того, исследования ученых показывают, что абсолютное большинство случаев загнивания корнеплодов начинается в местах их травмирования, что в конечном итоге приводит к образованию и развитию кагатной гнили в период хранения.

Снизить процент поврежденных корнеплодов можно путем подбора оптимальных режимов работы и настроек свеклоуборочных машин, однако зачастую операторы таких машин в погоне за количеством убранных гектаров пренебрегают качеством работы машины. Кроме того, на повестке дня остро стоит проблема квалификации оператора свеклоуборочной машины, ведь централизованной и системной подготовки их к работе на машинах иностранного производства не ведется.

Снижение повреждений корнеплодов в процессе уборки и погрузки является важным резервом для сдерживания развития заболеваний на корнеплодах в период их хранения.

*Хранение корнеплодов в полевых буртах с укрытием их защитными материалами.* При хранении корнеплодов в полевых буртах за счет сокращения количества операций, связанных с транспортировкой,

достигается снижение травмирования корнеплодов и, как следствие, уменьшение развития кагатной гнили.

К сожалению, хранение убранных корнеплодов в полевых буртах на полях свеклосеющих хозяйств не носит массовый характер, так как стратегия действия свекловодов такова, что большая часть убранного урожая сахарной свеклы в кратчайшие сроки после выкопки сдается на свеклоперерабатывающие предприятия. В то же время это противоречит опыту аграриев Западной Европы, где основная масса убранного урожая сахарной свеклы хранится у свеклосдатчиков на полях в буртах и сдается строго по графику, тогда как сахарные заводы на своей территории хранят только 2-3 суточный запас корнеплодов [2, с. 295].

На наш взгляд, данная схема имеет свои преимущества и в условиях Беларуси, так как и в нашей стране в случае более поздней сдачи корнеплодов на переработку закупочная цена на них выше. Однако несколько более суровый климат и переменчивый характер погоды в нашей республике, по сравнению со странами Западной Европы, заставляет свеклосеющие хозяйства избегать хранения корнеплодов в буртах у себя на полях.

Как известно, скорость развития кагатной гнили увеличивается при неблагоприятных погодных условиях (выпадение осадков, резкие колебания температуры, прямые солнечные лучи и т. п.). Одним из способов снижения негативного влияния погодных условий на корнеплоды сахарной свеклы является использование укрывочных материалов для защиты буртов. Из литературных источников известно, что в таких случаях в качестве укрывочных материалов иногда применялись соломенные либо камышовые маты. Однако процесс укладки соломенных или камышовых матов требует большого количества ручного труда, что и обуславливает малую распространенность такого способа [4].

В настоящее время отечественные предприятия наладили выпуск полимерной пленки, используемой в качестве укрывочного материала для полевых буртов сахарной свеклы, хотя отечественные машиностроительные предприятия и не выпускают машины для использования такой пленки. Для решения этой проблемы нами и был разработан размотчик рулонов укрывочного материала, о чем более подробно изложено в [5, 6].

*Принудительная вентиляция кагата.* Как известно, на сахарных заводах корнеплоды свеклы хранятся в крупногабаритных кагатах, причем срок их хранения составляет от нескольких недель до 3-4 месяцев. Весьма эффективным способом сдерживания развития кагатной гнили в таких условиях является принудительная вентиляция кагатов.

Суть такого способа заключается в принудительном продувании через кагат наружного воздуха с целью снижения температуры и влажности внутри него [7].

К недостаткам такого способа можно отнести тот факт, что доставка воздуха внутрь кагата осуществляется по воздушным каналам, устроенным под кагатом, что предусматривает существенное увеличение капитальных затрат на обустройство площадок под кагатное поле. Кроме того, электродвигатели вентиляторов потребляют много энергии, что опять-таки увеличивает себестоимость хранения корнеплодов.

*Замораживание естественным холодом.* Как известно, холод является одним из лучших консервантов, поэтому его использование оправдано для удлинения сроков хранения корнеплодов сахарной свеклы в промышленных масштабах. Такой способ известен и описан в [2, с. 366], однако в большей степени он характерен для восточных районов России. В то же время современный уровень техники позволяет использовать такую технологию и в условиях Беларуси, для чего необходимо искусственное охлаждение наружного воздуха с помощью электрических охладителей и подача его по вентиляционным каналам внутрь кагатов с целью заморозки корнеплодов. К сожалению, такая технология в условиях неустойчивой и переменчивой погоды нашей страны требует широкой производственной проверки и не может быть пока рекомендована для повсеместного использования.

Исходя из вышеизложенного, мы рассмотрели способы повышения сохранности корнеплодов без использования расходных материалов, под которыми подразумеваются покупные консерванты.

В случае использования защитных препаратов возрастает экологическая нагрузка на окружающую среду, особенно в местах хранения больших партий корнеплодов. Исключением здесь могут стать биологические препараты, изготовленные на основе бактерий-антагонистов по отношению к возбудителям кагатной гнили.

Обработка корнеплодов защитными препаратами в процессе уборки или закладки на хранение является довольно эффективным и недорогим способом сдерживания развития кагатной гнили. Однако в случае проведения обработки как отдельной операции ситуация существенно меняется, так как необходимо дополнительное перемещение корнеплодов, именно по этой причине нами разработаны приспособления для нанесения на поверхность корнеплодов сахарной свеклы защитных препаратов на самоходном свеклоуборочном комбайне и буртоукладочной машине. Более подробно наши разработки и эффективность их применения на препарате «Бетапротектин» описаны здесь [8].

Рассмотрим каждый способ нанесения препарата подробнее и с точки зрения совместимости с технологическим процессом самоходного свеклоуборочного комбайна и буртоукладочной машины.

*Опыливание.* Обработка сухим препаратом (опыливание) проводится путем нанесения на обрабатываемый объект сухого протравителя, чаще всего в виде порошка. Такой способ не находит широкого распространения как в нашей стране, так и за рубежом, так как в таком случае достаточно трудно обеспечить нормальные санитарно-гигиенические условия труда для персонала (происходит выделение пыли и осыпание препарата с обрабатываемого объекта). Из-за осыпания препарата снижается эффективность обработки и возрастает экологическая нагрузка на окружающую среду.

*Полусухое протравливание.* Суть метода заключается в нанесении достаточно большого количества рабочей жидкости на объект обработки (20-30 л/т). К достоинствам метода можно отнести его высокую эффективность, однако он неприемлем для обработки корнеплодов перед закладкой их в кагат, так как в нем значительно повысится влажность. Кроме того, большой расход рабочей жидкости требует частых остановок для пополнения запасов препарата, что снижает производительность основной машины.

*Мокрое протравливание.* При мокром протравливании происходит фактически полное смачивание поверхности обрабатываемого объекта рабочей жидкостью путем его окунания в рабочую жидкость. По понятным причинам этим способом невозможно воспользоваться на свеклоуборочной или буртоукладочной машине.

*Мелкодисперсное протравливание.* Суть его заключается в нанесении мелкораспыленной рабочей жидкости на объект обработки с небольшим расходом. Такой способ является наиболее распространенным, так как имеет значительные преимущества перед остальными способами:

- небольшой расход рабочей жидкости, в связи с чем влажность в буртах повышается весьма незначительно;
- хорошее покрытие обрабатываемого объекта препаратом, что предопределяет высокую эффективность обработки;
- наличие возможности создать хорошие санитарно-гигиенические условия труда для персонала;
- возможность встраивать такие машины и оборудование в существующие технологические линии, что позволяет не перемещать дополнительно, а значит не травмировать корнеплоды.

*Нанесение высокократной пены.* Реализуется такой метод следующим образом: препарат смешивается с пенообразователем и посред-

ством пеногенератора наносится на объект обработки. Применение пенообразователя дает увеличение объема препарата до 300 раз, что позволяет качественно и в большом количестве наносить препарат.

Однако литературный обзор показывает, что серийное производство пеногенераторов для протравливания корнеплодов у нас в стране не налажено, кроме того, недостатком такой технологии является то, что необходимость использования пенообразователя приводит к увеличению стоимости обработки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенный анализ показывает, что, несмотря на многообразие методов, средств и приемов сокращения потерь корнеплодов в период хранения, единого подхода к проблеме сокращения потерь свеклы от кагатной гнили не выработано. Эффективность некоторых описанных мероприятий не вызывает сомнений и не требует материальных затрат (к примеру, правильная настройка уборочных машин), но в хозяйствах все равно не уделяют должного внимания этим вопросам. Иные мероприятия, например, такие как мелкодисперсное протравливание, требуют некоторых материальных вложений, однако они окупаются сокращением потерь сахароносной массы в процессе ее хранения.

Наши исследования за период с 2009 по 2013 гг. показывают, что применение защитного препарата «Бетапротектин» для обработки корнеплодов сахарной свеклы перед закладкой их на хранение позволяет снизить потери сахароносной массы на 5-10%, что в пересчете на валовые показатели уборки свеклы является существенным показателем [8, 9].

**Заключение.** По нашему мнению, весьма затруднительно выделить какое-то конкретное мероприятие и рекомендовать его повсеместно, так как с точки зрения повышения сохранности корнеплодов все не так однозначно.

В то же время прием обработки корнеплодов сахарной свеклы защитным препаратом показывает достаточно стабильный результат на протяжении всего периода исследований, что позволяет рекомендовать его к широкому использованию как во время уборки в поле, так и при закладке на хранение на свеклоперерабатывающем предприятии.

В такой ситуации для достижения максимального результата наиболее эффективной стратегией будет использование нескольких последовательных приемов, тем более что они хорошо согласуются друг с другом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жарикова, А.М. Сахарная свекла: кагатная гниль корнеплодов и меры борьбы с ней (обзор): Международный аграрный журнал. – №10. – 2000. – 15-19 с.
2. Красюк, Н.А. Современные технологии производства и использования сахарной свеклы/ Н.А. Красюк. – Минск: А.Н. Вараксин, 2010. – 502 с.

3. ГОСТ 17421-82 «Свекла сахарная для промышленной переработки. Требования при заготовках».
4. Кинякин, М.Ф. Разработка эффективных способов повышения сохранности сахарной свеклы в кагатах. Автореферат канд. дис. – М.: 1988.
5. Приспособление для разматывания рулона укрывочного материала: пат. на пол. модель 9149 Республики Беларусь МПК В 54Н 16/02 П.Н. Бычек, Э.В. Заяц, Е.И. Дорошкевич, А.В. Свиридов, В.К. Пестис. заявитель УО «ГТАУ», заяв. u20120908 от 19.10.2012. // Афіцыйны бюл. №2(91), 2013/ Нац.цэнтр інтэлектуальнай уласнасці, опубл. 30.04.2013 г. – 172 с.
6. Бычек, П.Н., Свиридов, А.В., Абрамович, И.К. Приспособление для разматывания рулона укрывочного материала. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVII международной научно-практической конференции, Гродно, 2014. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГТАУ». – 49 с.
7. Хелемский, М.З. Приемка и хранение сахарной свеклы. – М.: пищевая промышленность, 1980. – 96 с.
8. Бычек, П.Н., Заяц, Э.В., Ладутько, С.Н., Свиридов, А.В., Кузьмицкий А.В., Куликовский, С.Е. О повышении сохранности корнеплодов сахарной свеклы при длительном хранении: журнал «Белорусское сельское хозяйство». – №11(103). – 2010. – 16-21 с.
9. Свиридов, А.В. Бактерии-антагонисты в защите сахарной свеклы от кагатной гнили: монография/ А.В. Свиридов, Э.И. Коломиец. – Гродно: ГТАУ, 2012. – 191 с.

УДК 633.853.494.631.84:661.162.66(476.6)

## **ВЛИЯНИЕ КАС И РЕГУЛЯТОРА РОСТА ГИДРОГУМАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**С.Н. Гурская, Е.В. Лукашевич**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 25.06.2014 г.)

***Аннотация.** В климатических условиях Гродненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве проведены исследования на озимом рапсе. Изучали эффективность применения азотного удобрения КАС, доз и сроков его внесения и регулятора роста гидрогумата. В среднем за два года исследований максимальную урожайность маслосемян (30,6 ц/га) озимый рапс сорта Лидер формирует при внесении азота в форме КАС в подкормку в три срока: 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, + 50 кг/га в фазу начала бутонизации, + 30 кг/га в фазу полной бутонизации в сочетании с изучаемым регулятором роста гидрогуматом.*

***Summary.** The researches of winter rape have been conducted in the climatic conditions of the Grodno region on sod-podzol sandy soil. It was studied the efficiency of nitrogen fertilizer CAM, doses and the terms of its applying and regulator of growth hidrohumat. Winter rape Leader forms maximal productivity of oilseeds (30,6 c/ha) at applying of nitrogen fertilizer in the form of CAM in three terms: 100 kg/ha at the beginning of renewing of spring vegetation of plants + 50 kg/ha at*