

Применение ингибиторов «Anabios» и «Somnus» при хранении сахарной свёклы в открытых кагатах

Л.Н. ПУТИЛИНА, канд. с-х. наук, **И.И. БАРТЕНЕВ**, канд. техн. наук, **Н.А. ЛАЗУТИНА**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Н.О. КРАСУЛЯ, научн. сотр.

ООО «НПП «ЗИПО»

Введение

Активное дыхание сахарной свёклы в первые дни после уборки и в последующем во время хранения приводит к необратимому разложению органических веществ с неотвратимой потерей большого количества сахара. Процесс дыхания связан с распадом углеводов, прежде всего сахарозы. Количество сахарозы уменьшается, повышается содержание инвентарного сахара (глюкоза + фруктоза), трисахаридов, накапливаются пектиновые вещества, изменяется соотношение белкового и растворимого азота. Чем выше интенсивность дыхания, тем больше потери сахара и других веществ. Тепловая энергия, выработанная в процессе потерь сахарозы, формирует благоприятную среду для развития вредоносных гнилостных грибов и бактерий. В процессе развития гнилостных патогенов выделяется такое количество тепла, что может произойти самовозгорание корнеплодов. Это является большой проблемой технологии хранения свёклы в кагатах. Очаги возгорания катализируют процесс разложения сахарозы, и он может распространиться по всему кагату, что приведёт к безвозвратной потере свёклы как сырья для получения пищевого сахара.

Задача длительного хранения свёклы состоит в том, чтобы обеспечить такое сочетание условий внешней среды и среды внутри кагата, при котором корнеплоды сохранялись бы с наименьшими количественными потерями в наилучшем качестве до срока их полной промышленной переработки. Поэтому усилия исследователей должны быть направлены на разработку способов и приёмов хранения свёклы, которые позволяют регулировать процесс дыхания, тормозить прорастание и загнивание корнеплодов и, как следствие, сохранить корнеплоды в возможно лучшем качестве для переработки и производства сахара.

Интегрированная система мер борьбы с факторами, приводящими к потере сахарной свёклы при хранении в кагатах, должна состоять из комплекса профилактических, общеоздоровительных и специальных подходов, направленных на профилактику распространения и развития отдельных факторов наруше-

ния физиологии покоя корнеклубней и их заболеваемости в период хранения.

Научно-производственным предприятием «ЗИПО» разработаны препараты — ингибиторы дыхания с пролонгированным эффектом действия: «Anabios» и «Somnus». Препараты представляют собой комплекс органических молекул, которые обладают совокупностью необходимых свойств. Среди них:

- высокая дезинфицирующая способность;
- ингибирование ростовых процессов в корнеклубне;
- замедление интенсивности дыхания корнеплодов и химическое ингибирование каталитических процессов в клетке с уменьшением расщепления сахарозы;
- снижение уровня ферментативной активности инвертазы;
- уменьшение содержания и активности ферментов, которые стимулируют обменные процессы.

В то же время данные препараты проявляют выраженную бактерицидную активность, особенно в отношении анаэробных гнилостных патогенов — возбудителей кагатной гнили.

1. Условия выполнения исследования

Средняя температура воздуха при закладке кагатов составляла 11–13 °С, относительная влажность воздуха — 60–74%. Вследствие тёплой и влажной погоды корнеплоды имели высокую степень поражения патогенами. На значительной их части уже образовались проростки длиной до 3 см. По результатам биохимических тестов было видно, что корнеклубни находятся в состоянии активного дыхания, обменные процессы и процессы катаболизма протекают с высокой скоростью. Микробиологические тесты показали высокую степень контаминации гнилостными патогенами. Физиологические тесты выявили заметное снижение тургора основной части корнеклубней. Выявленное визуально количество очагов самовозгорания свёклы показало серьёзность проблемы и возможные риски производственных потерь. По этой причине руководством ООО «АГРОФИРМА ТРИО» было принято решение обработать свёклу препарата-



ми «Anabios» и «Somnus» с целью предотвратить гниение и при этом замедлить процессы интенсивности дыхания, потери сахара, выделения тепла и самовозгорания.

Эксперимент был организован следующим образом (см. таблицу).

Основной вариант – однократная обработка препаратами «Anabios» и «Somnus».

Контроль 1 – активная вентиляция кагата.

Контроль 2 – кагат без вентиляции (ввиду высокой степени риска самовозгорания пришлось отказаться и подключить вентилирование).

Биохимические тесты во всех вариантах проводились каждые 6 суток.

Микробиологические тесты выполняли по результатам комплексной оценки состояния в варианте, но не реже одного раза в 14 суток.

Физиологические оценки состояния корнеклубней, визуальные наблюдения и регистрацию тепловыделения проводили ежедневно.

2. Методика проведения исследований

При обработке кагатов сахарной свёклы использовали оборудование газации «холодного тумана». На

Таблица. Проведение эксперимента по применению препаратов «Anabios» и «Somnus»

Вариант	Количество активного вещества на 1 л	Норма расхода рабочего раствора, л/т	Расход рабочего раствора при обработке, л/т	Тоннаж обработанных корнеплодов сахарной свёклы
Контроль (без обработки)	–	–	–	–
«Somnus»	50 мл	0,5	0,15	25 000 т
«Anabios»	100 мл	1,0	0,25	



Рис. 1. Генератор «холодного тумана» в активном применении

рис. 1 можно видеть, как «холодный туман» достаточно равномерно проходит по всему объёму кагата, о чём можно судить по дымке над его поверхностью. Следует отметить, что столь хорошее распределение «холодного тумана» по скважинам между корнеклубнями сахарной свёклы возможно только при правильной системе активной вентиляции. Применяемая в эксперименте система вентиляции разработана и смонтирована инженерной службой ООО «НПП «ЗИПО». С другой стороны, очень важно правильно подобрать генератор «тумана» и, безусловно, определить наиболее рациональный режим его эксплуатации. Это позволит с максимальной эффективностью использовать препараты «Anabios» и «Somnus» по их целевому назначению и не вредить экологической среде внутри кагата.

Продолжительность обработки составляла 10 мин., при этом расход рабочего раствора составил 1 л/т корнеклубней свёклы. На протяжении 15–30 мин. после прекращения подачи препаратов в кагат всё ещё можно видеть, как «холодный туман» образует дымку над его поверхностью (рис. 2).

Эффективность применения препаратов «Anabios» и «Somnus» в опыте оценивалась по температурным показателям корнеплодов сахарной свёклы в кагате.

3. Результаты оценки эффективности обработки корнеплодов сахарной свёклы в кагате препаратами ингибиторного действия «Anabios» и «Somnus»

Внешняя температура хранения свёклы. В период с 9 по 26 октября сложились не самые благоприятные метеорологические условия для хранения сахарной свёклы в кагатах: наблюдалось чередование потепления и заморозков, а также выпадение осадков в виде дождя. Температура наружного воздуха изменялась в диапазоне от +13 до –6 °С (при оптимальной темпе-



Рис. 2. Дымка «холодного тумана» над поверхностью кагата через 20 минут после прекращения подачи препаратов через систему активного вентилирования

ратуре хранения сахарной свёклы 0+2 °С). Динамика температуры при закладке кагатов приведена на рис. 3.

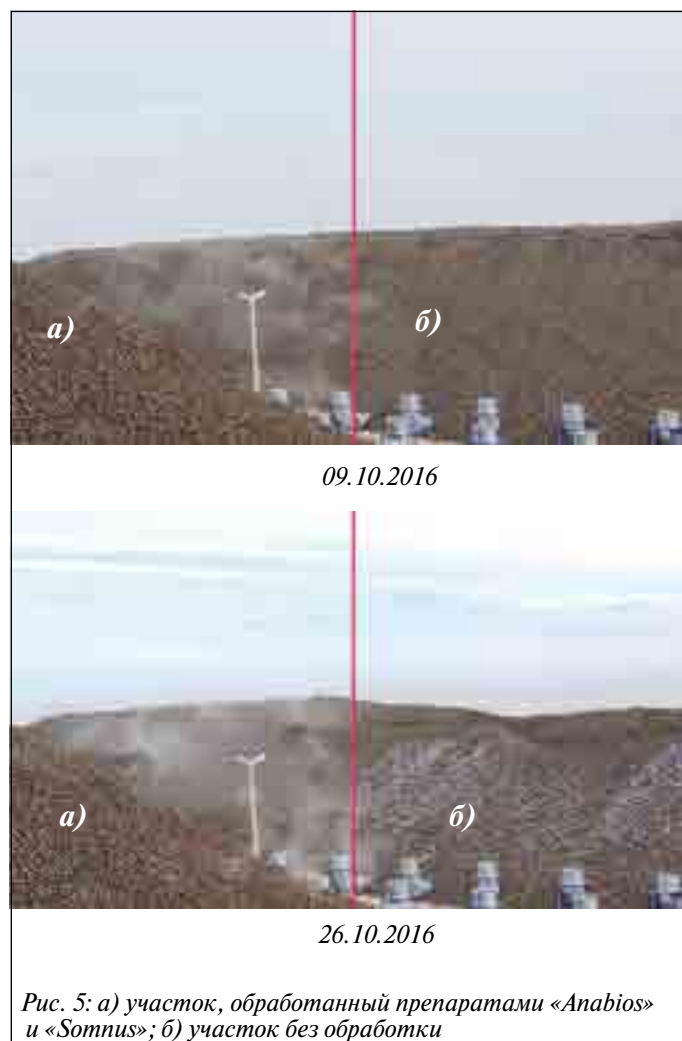
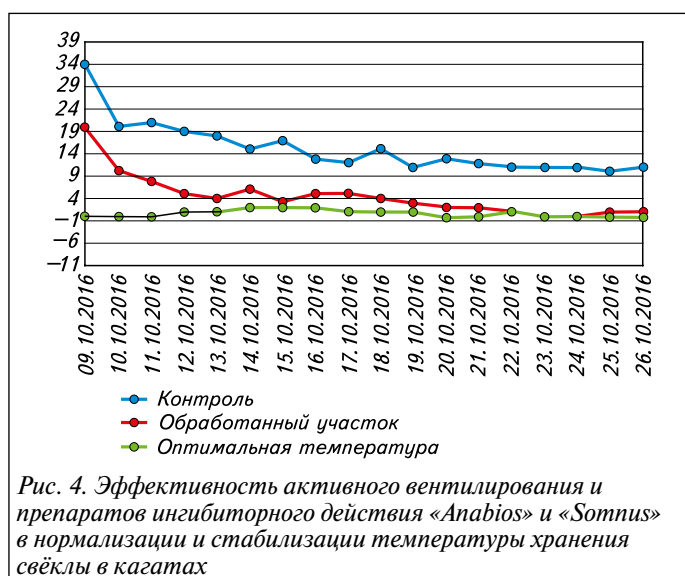
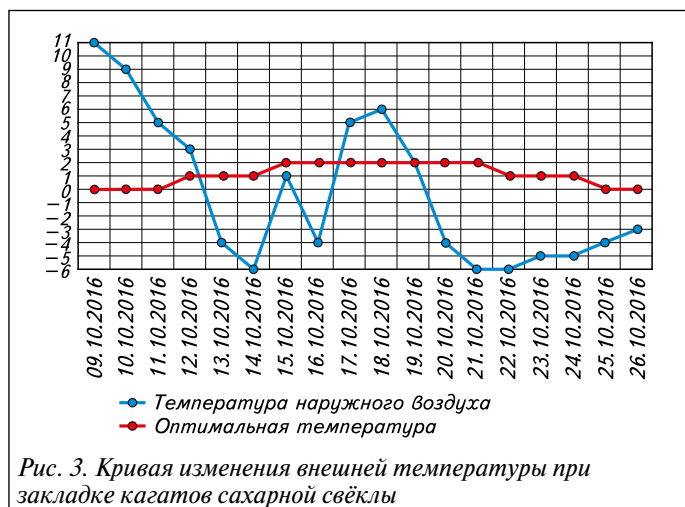
Хорошо известно, что чем выше температура, при которой хранится свёкла, тем интенсивнее протекает её дыхание и тем выше потери сахара. При высокой температуре хранения возрастает риск развития гнилостных процессов. Поэтому контроль температуры свёклы в кагатах является основной задачей при наблюдении за её хранением.

По окончании обработки препаратами температура в кагате снизилась на 30° и была равна оптимальной температуре хранения корнеплодов сахарной свёклы. Несмотря на колебания внешней температуры окружающей среды, температура в кагатах отмечалась стабильностью как при обработке препаратами «Anabios» и «Somnus», так и при активном вентилировании. Необходимо отметить, что при обработке указанными препаратами температура внутри кагата

не отличалась от оптимальной температуры хранения свёклы в кагате (рис. 4). С помощью активной вентиляции удалось стабилизировать температуру внутри кагата.

На 26.10.2016 визуальная оценка состояния кагата контрольного и испытуемого участков сильно отличалась. На обработанном участке высота кагата осталась прежней. На контрольном участке кагат просел, образовалась впадина, а высота кагата снизилась примерно на 2 м. Фотографии, отображающие описанные наблюдения, приведены на рис. 5.

Хорошая сохранность свёклы в участке кагата, обработанном препаратами «Anabios» и «Somnus», происходит за счёт свойств и механизмов действия препаратов, направленных на стимулирование глубокого покоя корнеплодов и предотвращение развития кагатной гнили. Термограммы регистрации температурных показателей на участках кагата, обработанных препаратами (основной вариант), в сравнении с участками кагата с активной вентиляцией (контроль 1 и контроль 2) приведены на рис. 6.



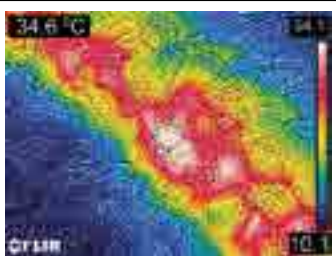
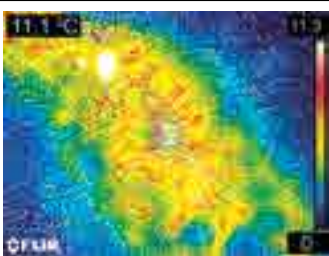
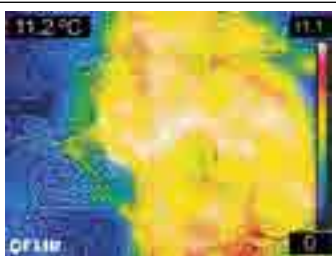
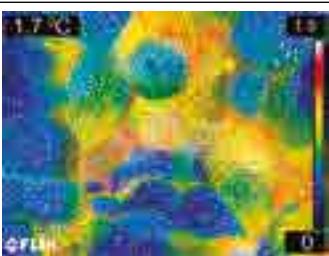


На термограммах видно, что активная вентиляция кагата позволяет снизить температуру внутри него на 20 °С от исходного состояния.

В то же время обработка кагата препаратами «Anabios» и «Somnus» позволяет добиться снижения температуры внутри кагата более чем на 30 °С. Это оптимальная температура хранения свёклы в кагате. Однократная обработка кагата указанными препаратами позволяет поддерживать оптимальную температуру хранения свёклы в кагате длительный срок.

Компоненты препарата «Anabios», поступая в корнеплод через его покровы, предотвращают активное

дыхание свёклы и замедляют процессы расщепления сахара. Действие препарата «Somnus» — это прежде всего гибель патогенов. Комбинация препаратов приводит к апоптозу инфицированных растительных клеток и образованию зоны некроза, которая блокирует проникновение и распространение инфекционного агента по корнеплоду. Ограничивая распространение инфекции по корнеплоду, стимулируя состояние его глубокого покоя, препараты «Anabios» и «Somnus» активируют защитные процессы в тканях корнеплода, обеспечивая в конечном итоге его устойчивость к поражению.

9.10.2016	26.10.2016
Контроль 1 Без обработки препаратами При активной вентиляции	Контроль 1 Без обработки препаратами При активной вентиляции
	
Контроль 2 Без обработки препаратами При активной вентиляции	Контроль 2 Без обработки препаратами При активной вентиляции
	
Основной вариант Обработка препаратами При активной вентиляции	Основной вариант Обработка препаратами При активной вентиляции
	
<p><i>Рис. 6. Термограммы регистрации температурных показателей на участках кагата, обработанных препаратами (основной вариант), в сравнении с участками кагата с активной вентиляцией (контроль 1 и контроль 2).</i></p>	

Аннотация. Данная публикация представляет собой исследование о современных технологиях длительного хранения корнеплодов сахарной свёклы в кагатах на открытых полевых площадках в условиях Липецкой области. В статье рассматриваются два аспекта из всего комплекса необходимых мероприятий по длительному хранению сахарной свёклы. Первый аспект – это активное вентилирование кагатов. Для этого кагаты предварительно были оборудованы системой активного вентилирования, разработанной и обслуживаемой ООО «НПП «ЗИПО». Вторым аспектом – эффективность одновременного сочетанного применения газообразных ингибиторов обменных процессов корнеплодов сахарной свёклы при активном их вентилировании.

Были испытаны ингибиторы «Anabios» и «Somnus», разработанные и производимые ООО «НПП «ЗИПО». Установлено, что применение препаратов в газообразной форме существенно повышает их эффективность и снижает норму расхода препарата. Ингибиторы «Anabios» и «Somnus» проявляют мощное бактерицидное действие, особенно на анаэробную популяцию возбудителей кагатной гнили. Комплексное применение активной вентиляции и ингибиторов «Anabios» и «Somnus» позволяет существенно повысить качественную сохранность урожая, заложенного в открытые кагаты, при длительном его хранении в неконтролируемых внешних условиях и получить высокий выход сахара при его переработке.

Ключевые слова: сахарная свёкла, ингибитор, сохранность, эффективность.

Summary. The publication presents a research of modern technologies of the long-term storage of sugar beet roots in the field piles located in Lipetsk region. The paper considers two aspects from all the complex of actions necessary for the long-term storage of sugar beet. The first aspect is an active aeration in the pile. For this purpose, piles have been preliminarily equipped with the system of active aeration developed and served by LLC NPP ZIPO. The second aspect is an effectiveness of the simultaneous combined application of gaseous inhibitors of metabolic processes in sugar beet roots with their active aeration. Inhibitors «Anabios» and «Somnus» developed and produced by LLC NPP ZIPO have been tested. It's been proved that application of the gaseous form of the formulations significantly increases their effectiveness and reduces it's consumption norm. Inhibitors «Anabios» and «Somnus» demonstrate potent bactericidal effect, especially on anaerobic population of the piles beet roots activators. Complex use of the active ventilation and inhibitors «Anabios» and «Somnus» allows to substantially increase qualitative preservation of the crop stored in the field piles, when long-term stored in uncontrollable external conditions, and to receive high sugar yield after processing such a crop.

Keywords: sugar beet, inhibitor, safety, effectiveness.