

УДК 633.63:632.48 (476)

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ  
В ЗАЩИТЕ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ  
ОТ КАГАТНОЙ ГНИЛИ**

А. В. Свиридов

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

*(Поступила в редакцию 19.06.2015 г.)*

**Аннотация.** Установлено, что хранение сахарной свеклы в крупногабаритных буртах приводит к более высокой сохранности и улучшению технологических качеств корнеплодов по сравнению с сырьем, находящимся на хранении в кагатах.

Укрытие буртов искусственным материалом Спанбел сдерживает промерзание корнеплодов от заморозков при температуре воздуха  $-3-4^{\circ}\text{C}$ . Для

*минимизации ручного труда при укрытии буртов Спанбелом разработан размотчик рулонов.*

*Summary. It was found that the storage of sugar beets in large-sized storage piles results in higher safety and improves technological qualities of root crops in contrast with the raw materials stored in clamps.*

*Using artificial material SpunBel to cover storage piles prevents freezing of root crops from frost at an air temperature 3-4 degrees below zero. To minimize manual labour while covering storage piles with SpunBel there was developed a special recoiling machine.*

**Введение.** Мероприятия по защите корнеплодов сахарной свеклы от кагатной гнили необходимо начинать задолго до закладки их на хранение [1, 2]. Основой профилактики болезней свеклы являются организационно-хозяйственные мероприятия [3]. В настоящее время хранение корнеплодов организовано таким образом, что после уборки с полей они направляются на кагатные поля и свекловичные пункты сахарных заводов и комбинатов республики, на которых формируются кагаты по 10 и более тыс. т корнеплодов в каждом. Во время уборки, погрузки на транспортные средства, транспортировки до места хранения и во время закладки в кагаты происходит их существенное травмирование. Согласно наблюдениям М. З. Хеленского и С. Е. Фридмана, наличие корнеплодов свеклы с механическими повреждениями, даже незначительными – до 1%, приводит к значительному их поражению микроорганизмами. В то же самое время процент поступления механически поврежденных корнеплодов на заводы ежегодно возрастает. Если в 1985 г. на сахарные заводы поврежденных корнеплодов поступало до 7%, то в 1992 г. их количество составило от 63,9 до 83%, а в настоящее время – более 90% [4, 5]. В результате происходит интенсивное заражение корнеплодов, и к концу хранения вредоносность кагатной гнили может достигать 30% [6].

В настоящее время в Республике Беларусь практикуется хранение корнеплодов в полевых буртах. Практика показывает, что корнеплоды, хранящиеся в буртах, в меньшей степени поражаются кагатной гнилью.

**Цель работы:** изучение эффективности хранения корнеплодов сахарной свеклы в укрытых Спанбоном крупногабаритных буртах.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2014 г. на кагатных полях ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод» (Барановичский свеклоприемный пункт), где были заложены крупногабаритные бурты со следующими параметрами: ширина – 5 метров, высота – 2,5 метра, длина – 40 метров. Закладка бурта в условиях ОАО «Скидельский сахарный комбинат» была проведена 7 ноября 2014 г., разборка –

5 февраля 2015 г., а в условиях ОАО «Жабинковский сахарный завод» (Барановичский свеклоприемный пункт) – 12.11.2014 и 20.01.2015 г. соответственно. Укрытие буртов осуществляли укрывочным материалом Спанбел вручную в день закладки корнеплодов на хранение. Контролем служили корнеплоды, заложенные в кагаты на этих же предприятиях, в одно и то же время, что и в бурты. Мониторинг за температурой воздуха внутри буртов и кагатов проводили ежедневно при помощи термометров, которые устанавливали в соответствии с общепринятой методикой [7]. Температуру воздуха под Спанбелом определяли по показаниям термометров, которые располагали через каждые 5 метров на поверхности буртов под укрывочным материалом.

Для фитопатологического анализа хранящихся корнеплодов в конце периода хранения отбирали по 10 проб, состоящих из 20 корнеплодов – каждая в верхнем, среднем и центральном ярусах буртов и кагатов. Распространенность и развитие кагатной гнили вычисляли по общепринятым формулам. Вредоносность кагатной гнили определяли по методике, разработанной В. В. Просвиряковым [6].

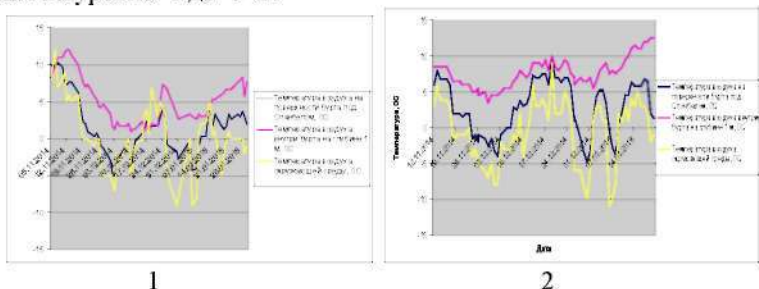
Для определения показателей технологического качества сахарной свеклы использовали аккредитованные приборы системы «Betalyser» в сырьевой лаборатории ОАО «Скидельский сахарный комбинат» и ОАО «Жабинковский сахарный завод». Содержание сахара в корнеплодах определяли поляриметрическим методом на приборе «Sucro-mat» (МВИ.МН 2508-2006) [8]. Состав  $\alpha$ -аминного азота контролировали фотометрически по методу «синих чисел» Кубадинова и Винингера (МВИ. МН 25-7-2006) [9]. Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа с использованием критерия Стьюдента «t» и наименьшей существенной разности «НСР<sub>0,05</sub>» (Доспевов, Б. А. 1985) [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Опыт европейских партнеров (Польша, Германия, Чехия и др.) показывает, что корнеплоды на переработку в этих странах поступают на заводы по утвержденному графику, где одномоментно хранится, как правило, недельный запас сырья для бесперебойной работы перерабатывающих предприятий. Массовым же хранением корнеплодов занимаются предприятия, производящие сахарное сырье. Во время уборки на краю поля формируются крупногабаритные бурты следующих размеров: ширина 6 метров, высота 3,5-4 метра, длина 40-50 метров.

В настоящее время в Республике Беларусь практикуется временное хранение корнеплодов в полевых буртах. Однако уже в октябре часто наблюдаются заморозки, которые могут привести к подмерзанию корнеплодов. С целью предохранения корнеплодов от заморозков

в странах ближнего и дальнего зарубежья бурты с сахарной свеклой укрывают специальным материалом. В нашей республике так же разработан и выпускается промышленностью укрывочный материал Спанбел. Однако исследования по влиянию Спанбела на температурный режим в бурте и сохранность корнеплодов в республике не проводились. С этой целью нами были укрыты бурты и на протяжении 2,5-3 месяцев проводился мониторинг за температурой воздуха под укрывочным материалом. Установлено, что понижение температуры атмосферного воздуха до  $-3^{\circ}\text{C}$  не оказывает отрицательного влияния на корнеплоды, находящиеся под укрывочным материалом, т. к. под ним сохранялась положительная температура на уровне от  $0$  до  $2^{\circ}\text{C}$  (рисунок 1).

При дальнейшем понижении температуры атмосферного воздуха от  $-3$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  устанавливается отрицательная температура под Спанбелом на уровне  $-1$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ .



Примечание: 1 – ОАО «Скидельский сахарный комбинат»,

2 – Барановичский свеклоприемный пункт ОАО «Жабинковский сахарный завод»

Рисунок 1 – Влияние укрывочного материала Спанбел на температуру воздуха на поверхности и внутри бурта с корнеплодами сахарной свеклы

Практика показывает, что при наступлении морозной погоды корнеплоды, хранящиеся в буртах с северной стороны, в большей степени подвержены подмерзанию. В связи с этим нами, при изучении влияния укрывочного материала на температурный режим на поверхности бурта, проведен мониторинг температуры под Спанбелом как с северной, так и с южной сторон бурта. Выявлено, что температура воздуха под укрывочным материалом с северной стороны бурта была ниже, чем с южной (рисунок 2).

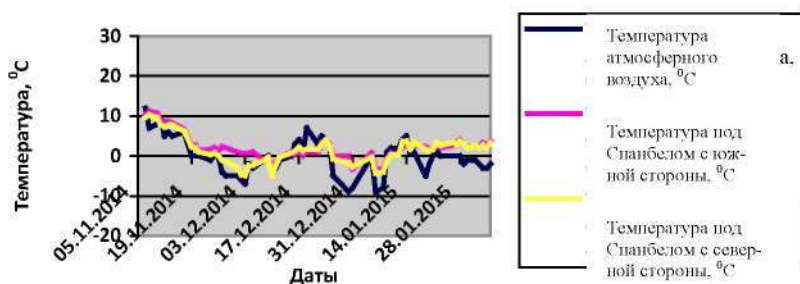


Рисунок 2 – Влияние укрывочного материала на температуру воздуха под Спанделом с южной и северной стороны бурта

И если при температуре атмосферного воздуха в пределах от  $-1$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  с южной стороны температура под Спанделом была от  $3,7^{\circ}\text{C}$  до  $-3,3^{\circ}\text{C}$ , то с северной - от  $3,3^{\circ}\text{C}$  до  $-5,0^{\circ}\text{C}$ .

Нами также установлено, что при хранении корнеплодов сахарной свеклы в буртах, укрытых Спанделом, повышается сохранность корнеплодов по сравнению с хранением их в кагатах (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных способов хранения свеклы на сохранность корнеплодов

Вариант опыта	Распространенность, %	Развитие, %	Вредность, %	Биологическая эффективность, %	Хозяйственная эффективность, %	Масса здоровой ткани, кг
ОАО «Скидельский сахарный комбинат» 07.11.2014 – 05.02.2015 г.						
Бурт	84,5	22,1	5,9	46,2	10,6	12,8
Кагат	98,0	41,4	15,8	0,0	0,0	11,4
НСР <sub>005</sub>				0,26		
ОАО «Жабинковский сахарный завод» 12.11.2014 – 20.01.2015 г.						
Бурт	94,0	29,5	9,5	36,3	12,1	12,1
Кагат	100,0	47,1	20,6	0,0	0,0	10,6
НСР <sub>005</sub>				0,61		

Так, при хранении корнеплодов в бурте на территории ОАО «Скидельский сахарный комбинат» развитие кагатной гнили через 3 месяца хранения снизилось на 19,3% по сравнению с корнеплодами, которые хранились в кагате при уровне биологической эффективности 46,2%.

Подобная закономерность отмечена нами и в условиях ОАО «Жабинковский сахарный завод». Разборка опытного бурта и контрольного кагата на Барановичском свеклоприемном пункте показала, что распространенность кагатной гнили в опытном бурте находилась на уровне 94%, а в контрольном варианте – 100% при развитии заболе-

вания – 29,5% и 47,1% соответственно. Биологическая эффективность хранения корнеплодов в бурте составила 36,3%.

При изучении технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы выявлено, что у корнеплодов, хранящихся в опытном бурте ОАО «Скидельский сахарный комбинат», сахаристость была выше на 0,46% по сравнению с корнеплодами, которые были заложены и хранились в контрольном кагате. У корнеплодов опытного варианта отмечено более низкое количество калия и альфа-аминого азота (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние различных способов хранения свеклы на технологические качества корнеплодов

Вариант опыта	Сахаристость, %	Содержание, ммоль на 1000 г.		
		калий	натрий	α-аминный азот
ОАО «Скидельский сахарный комбинат»				
Бурт	15,11	2,91	0,56	2,69
Кагат	14,65	3,05	0,52	2,73
ОАО «Жабинковский сахарный завод»				
Бурт	14,50	3,16	0,52	3,40
Кагат	13,85	3,37	0,53	3,50

Технологические качества корнеплодов, хранящихся в бурте на Барановичском свеклоприемном пункте ОАО «Жабинковский сахарный завод», были выше по сравнению со свеклой, хранящейся в кагате. Так, хранение сырья в бурте позволило сохранить сахаристость корнеплодов на 0,65%, снизить количество калия на 0,21 ммоль на 1000 г, натрия – на 0,01 и α-аминого азота – на 0,1 ммоль на 1000 г массы свеклы.

Таким образом, проведенные исследования показывают перспективность хранения корнеплодов сахарной свеклы в укрытых Спанбелом крупногабаритных буртах. Однако процесс укрывания буртов Спанбелом трудоемок и требует большого количества ручного труда. Нами была поставлена задача разработать приспособление к трактору, позволяющее производить размотку и обратное сматывание укрывочного материала после периода хранения корнеплодов с минимальными затратами ручного труда.

Первоначально нами разработана концепция будущего размотчика (рисунок 3).

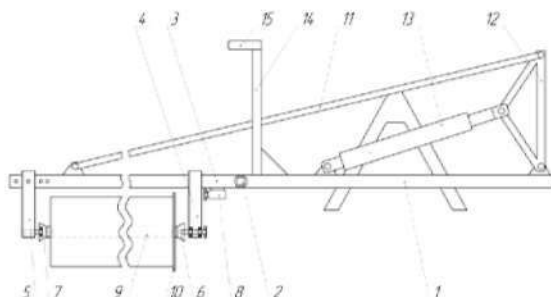


Рисунок 3 – Размотчик рулона укрывочного материала

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.

В течение лета-осени 2013 г. был изготовлен опытный образец размотчика рулонов укрывочного материала в условиях ОАО «Городейский сахарный комбинат» (рисунок 4).

Размотчик находится в рабочем состоянии и был представлен на семинаре, посвященном проблемам возделывания и сохранности сахарной свеклы в нашей стране, проходившем на базе ОАО «Слущкий сахарный комбинат» осенью 2013 г.



Рисунок 4 – Опытный образец размотчика рулонов укрывочного материала

Нами проведены испытания данного агрегата и в текущем году планируется проведение укрытия буртов сахарной свеклы в производственных условиях.

**Зак.почение.** Хранение корнеплодов в буртах способствует снижению развития кагатной гнили на 18,5% по сравнению с хранением

свекловичного сырья в кагатах при уровне биологической эффективности 41,3%. Хранение сырья в буртах способствует повышению технологических качеств корнеплодов. Их сахаристость была выше на 0,56%, чем при хранении корнеплодов в кагатах.

Укрытие буртов искусственным материалом Спанбел предотвращает повреждение корнеплодов от заморозков даже при снижении температуры атмосферного воздуха до  $-3^{\circ}\text{C}$ . При понижении температуры атмосферного воздуха от  $-3$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  под Спанбелом устанавливается отрицательная температура на уровне от  $-1$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Для минимизации ручного труда при укрытии буртов укрывочным материалом Спанбел нами разработан размотчик рулонов, который находится в рабочем состоянии, и уже в текущем году планируется проведение укрытия буртов сахарной свеклы в производственных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Просвирыков, В. В. Влияние условий выращивания на сохранность корнеплодов сахарной свеклы / В. В. Просвирыков, Е. И. Дорошкевич, А. В. Свиридов // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сб. науч. тр. : в 2 т. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2008. – Т. 1 : Агрономия, Экономика. – С. 161-170.
2. Саблук, В. Т. Предупредительные меры против вредителей и болезней сахарной свеклы / В. Т. Саблук, Н. Н. Запольская, Е. А. Калатур // Защита и карантин растений. – 2009. – № 5. – С. 58-59.
3. Исаева, Л. И. Использование биологического и новых методов защиты растений в интегрированных программах : обзор. информ. / Л. И. Исаева. – М. : ВНИИТЭИСХ, 1976. – 47 с.
4. Красюк, Н. А. Современные технологии производства и использования сахарной свеклы / Н. А. Красюк. – Минск, 2010. – 502 с.
5. Рекомендации по снижению гнилей корнеплодов в период вегетации и при хранении сахарной свеклы в кагатах / Н. А. Лукьянюк [и др.] ; Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию. Опыт. науч. ст. по сахар. свекле. – Несвиж, 2011. – 23 с.
6. Просвирыков, В. В. Распространенность и вредоносность кагатной гнили сахарной свеклы в Республике Беларусь / В. В. Просвирыков // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сб. науч. тр. : в 2 т. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2007. – Т. 1 : Агрономия, Экономика. – С. 143-150.
7. Приемка и хранение сахарной свеклы : технол. регламент / Белорус. гос. концерн пищевой пром-сти «Белгоспищепром», Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 431 с.
8. Методика количественного определения сахаристости сахарной свеклы на автоматизированной линии «Betalyser» : МВИ.МН 2508-2006. – Введ. 17.07.06. – Минск : Белорус. науч.-исслед. ин-т пищевых продуктов, 2006. – С. 8.
9. Методика количественного определения содержания альфа-аминного азота в сахарной свекле на автоматизированной линии «Betalyser» : МВИ.МН 2507-2006. – Введ. 17.07.06. – Минск : Белорус. науч.-исслед. ин-т пищевых продуктов, 2006. – С. 8.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.