

# ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В КАГАТАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УКРЫТИЯ

Сапронов Н.М., *канд. с.-х. наук*; Морозов А.Н., *канд. с.-х. наук*;  
Аксёнов Д.М., *аспирант*; Скрипко Е.М.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт  
сахарной промышленности», г. Курск

Для обеспечения благоприятных условий длительного хранения сахарной свеклы используют укрывочные материалы, среди которых наибольшее практическое применение получили нетканые полимерные полотна. Их использование снижает отрицательное воздействие неблагоприятных погодных условий на физическую среду в кагате за счет низкой теплопроводности и водоотталкивающей способности, обеспечивая влаго- и воздухообмен с окружающей средой благодаря оптимальной паро-газопроницаемости укрывочного материала. Проведенное тестирование современных укрывочных материалов по эксплуатационным, физическим и функциональным свойствам показало, что нетканый материал Спандбонд (производство ОАО «Щекинское Химволокно») в наибольшей степени соответствует необходимым требованиям. Однако все эти свойства материала в случае развития микробиологических процессов не препятствуют их развитию. Решение проблемы возможно путем включения антимикробного средства в состав материала. Ранее проведенными в моделируемых условиях исследованиями было установлено, что придание антимикробных свойств полимерному укрывочному материалу обеспечивает снижение интенсивности физиолого-биохимических и микробиологических процессов, а также потерь массы свеклы и сахарозы при хранении корнеплодов [1].

Целью проводимых исследований являлось изучение изменения температурного режима физической среды в кагате и показателей сохранности корнеплодов сахарной свеклы, хранящихся в промышленных условиях под экспериментальным нетканым полотном с антимикробными свойствами.

В исследованиях сопоставляли результаты по вариантам укрытия: 1 – кагат без укрытия (контроль); 2 – кагат, укрытый нетканым полотном Toptex; 3 – кагат, укрытый экспериментальным материалом Спандбонд с нанесенным на него препаратом Биопаг.

Формирование кагатов проводили в полевых условиях в ноябре из свежесобранной сахарной свеклы идентичного качества, характеризующейся следующим физическим состоянием: содержание корнеплодов с сильными механическими повреждениями составляло 10,3 %, загнившие корнеплоды отсутствовали; загрязненность – 6,8 %, в т.ч. зеленой массы – 1,8 %.

В качестве экспериментального укрывочного материала использовали нетканое полипропиленовое полотно Спандбонд с поверхностной плотностью 140 г/м<sup>2</sup>, антимикробные свойства которому придавали путем нанесения на поверхность с расходом 3 г/м<sup>2</sup> экологически безопасного дезинфицирующего

средства пролонгированного действия на основе полигексаметиленгуанидина гидрохлорида – препарата Биопаг.

В исследуемый период для хранения сахарной свеклы складывались неблагоприятные погодные условия (рис.). Так, 3 и 6 ноября наблюдались обильные дожди, количество выпавших осадков составило 15,4 мм, что было на 11 % больше многолетней декадной нормы ноября; с 10 ноября отмечались резкие колебания суточной температуры, сопровождавшиеся ночными заморозками до  $-1...-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; с 23 по 25 ноября установилась отрицательная дневная и ночная температура до  $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; после 25 ноября наблюдалось ежедневное повышение среднесуточной температуры воздуха, достигнувшее к 30 ноября  $6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при этом с 28 по 29 ноября выпало 3,8 мм осадков в виде дождя; с 1 декабря среднесуточная температура воздуха начала снижаться, достигнув 3 декабря нулевой отметки.

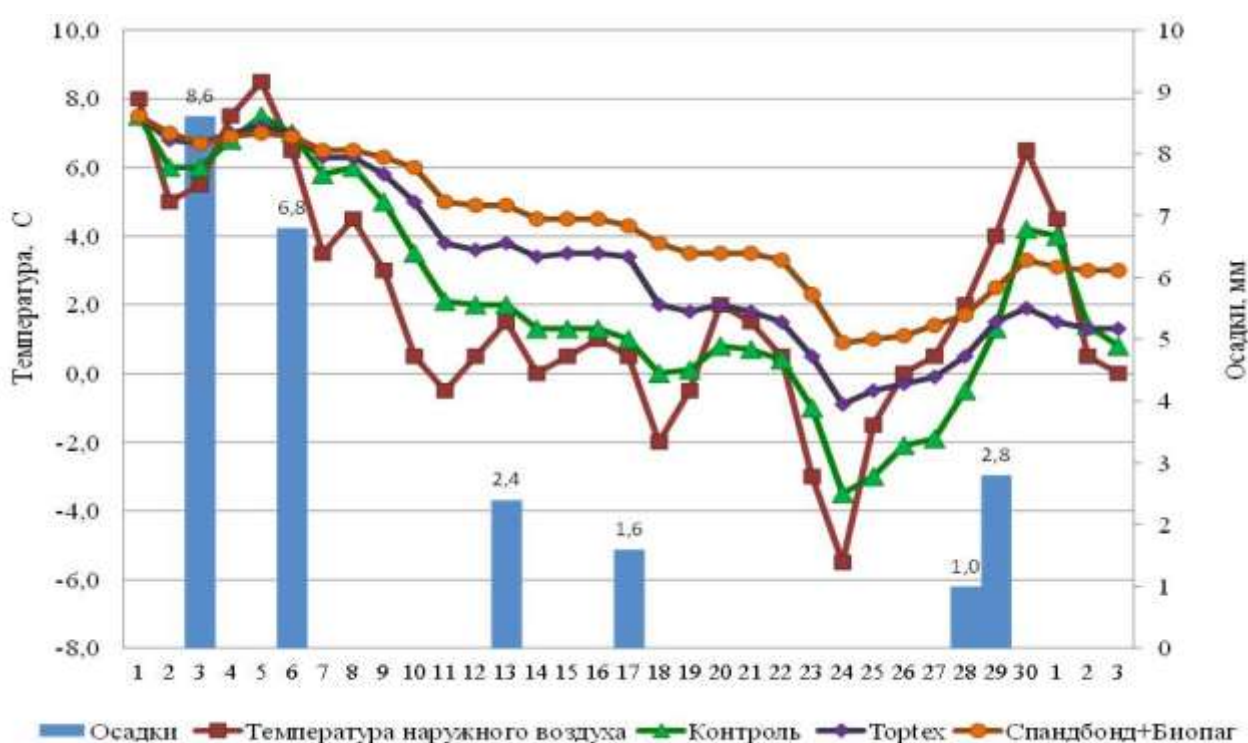


Рис. Изменение температуры при хранении сахарной свеклы в полевых кагатах с применением укрывочных материалов

Учет температуры в кагатах и наружного воздуха за период хранения показал, что несмотря на колебания температуры наружного воздуха, температура физической среды в варианте с укрытием экспериментальным материалом отличалась большей стабильностью с диапазоном колебаний от  $7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  в день укладки до  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  в период стабильных морозов и в меньшей степени зависела от колебаний температуры наружного воздуха; в то время как в других вариантах имели место отрицательные температуры.

Созданный экспериментальным укрывочным материалом близкий к оптимальному температурно-влажностный режим физической среды в кагате, в сочетании с пролонгированным действием препарата Биопаг способствовал максимальному сохранению качества корнеплодов (таблица). Торможение микробио-

логических процессов при хранении опосредованно выразилось после 32 суток хранения сахарной свеклы в варианте с экспериментальным укрывочным материалом снижением содержания загнивших корнеплодов и гнилой массы, соответственно, в 4,2 и 4,3 раза по сравнению с укрытием материалом Tortex и в 17,3 и 29,8 раза по сравнению с контролем.

Таблица

Показатели качества и сохранности корнеплодов сахарной свеклы после 32 суток хранения

Показатель	До хранения	Варианты опыта		
		контроль	Tortex	Спанбонд + Биопэг
Содержание загнивших корнеплодов, %	-	31,1	7,5	1,8
Гнилая масса, г/кг		11,9	1,7	0,4
Сахаристость, %	18,0	16,30	17,00	17,30
Редуцирующие вещества, %	0,081	0,151	0,118	0,090
Растворимая зола, %	0,28	0,36	0,33	0,28
$\alpha$ – аминный азот, %	0,014	0,028	0,022	0,015
Сухие вещества свеклы, %	24,18	22,69	23,22	23,46
Чистота свекловичного сока, %	90,3	87,5	89,3	89,9
pH свекловичного сока	6,50	5,93	6,23	6,43
Расчетный выход сахара, %	15,38	12,89	13,93	14,64
Потери массы свеклы, %	-	0,188	0,128	0,108
Среднесуточные потери сахарозы, %	-	0,084	0,053	0,041

Из данных таблицы видно, что сахарная свекла перед укладкой на хранение имела хорошие исходные технологические качества, о чем свидетельствуют высокая сахаристость (18,0 %), чистота свекловичного сока (90,3 %) и его pH (6,5), а также низкое содержание вредных нес сахаров, в частности редуцирующих веществ (0,081 %), растворимой золы (0,28 %),  $\alpha$ - аминного азота (0,014 %).

Полученные после хранения в полевых кагатах данные химического состава и технологических качеств сахарной свеклы свидетельствуют о том, что применение экспериментального укрывочного материала способствовало максимальному сохранению исходных технологических качеств корнеплодов. Так, в этом варианте опыта сахаристость после хранения была лишь на 0,7 % меньше, чем в исходных корнеплодах, что в 2,4 раза ниже, чем в контрольном варианте, и в 1,4 раза ниже, чем в варианте с укрытием Tortex. Что касается растворимых нес сахаров, то содержание редуцирующих веществ, растворимой золы и  $\alpha$ - аминного азота в варианте с экспериментальным укрывочным материалом было ниже, соответственно, в 1,7, 1,3 и 1,9 раза по сравнению с контролем и в 1,3, 1,2

и 1,5 раза по сравнению с вариантом применения материала Toptex. При этом чистота свекловичного сока после хранения в варианте с экспериментальным укрывочным материалом была лишь на 0,4 % абс. меньше чистоты у исходных корнеплодов, что в 7,0 раз ниже, чем в контрольном варианте и в 2,5 раза ниже, чем в варианте с материалом Toptex.

Сохранение более предпочтительного химического состава корнеплодов сахарной свеклы в варианте с применением экспериментального укрывочного материала обеспечивалось за счет торможения микробиологических и снижения интенсивности протекания физиолого-биохимических процессов (дыхание, прорастание и химические превращения, связанные с обменом веществ).

В итоге применение экспериментального укрывочного материала позволило получить минимальные потери массы свеклы и сахарозы при хранении: они были ниже соответственно в 1,7 и 2,0 раза по сравнению с контролем; в 1,2 и 1,3 раза по сравнению с укрытием материалом Toptex. Расчетный выход сахара в этом варианте был выше на 1,75 % по сравнению с контролем и на 0,71 % по сравнению с вариантом использования укрытия Toptex.

Таким образом, применение экспериментального полимерного укрытия с антимикробными свойствами обеспечило создание более стабильного, близкого к оптимальному температурного режима физической среды в кагате, что способствовало снижению интенсивности протекания микробиологических и гидролитических процессов в корнеплодах, которое выразилось в повышении эффективности хранения сахарной свеклы в виде минимального изменения исходного химического состава и технологических качеств сахарной свеклы, а также снижения потерь массы свеклы и сахарозы.

### **Литература**

1. Сапронов, Н.М. Хранение сахарной свеклы с применением укрывочного материала, модифицированного антимикробным препаратом / Н.М. Сапронов, А.Н. Морозов, Д.М. Аксёнов // Сахар. – 2013. – № 8. – С. 36-39.