

Особенностью свеклосахарного производства является необходимость длительного сохранения сырья. Сахарная свекла — сельскохозяйственное сырье, подверженное ухудшению технологического качества в период хранения, что влечет за собой потери сахарозы и нежелательно влияет на технологический процесс производства сахара. В связи с этим возникает необходимость поиска новых способов хранения корнеплодов сахарной свеклы. В статье приведены результаты исследования фунгицидного и фунгистатического действия препарата Гембар, описано его влияние на фитопатологическое состояние и сохранность корнеплодов сахарной свеклы при хранении в промышленном кагате, проведен сравнительный анализ физико-химического состава и технологического качества корнеплодов до и после их хранения с использованием препарата.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНГИЦИДНОГО И ФУНГИТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА ГЕМБАР НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КАГАТНОЙ ГНИЛИ СХАРНОЙ СВЕКЛЫ

**РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»,
г. Минск, Республика Беларусь**

*О.К. Никулина, заведующий научно-исследовательской лабораторией
сахарного производства*

**Украинский научно-исследовательский институт
сахарной промышленности,
г. Киев, Украина**

*Л.И. Чернявская, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
заведующий отделом сырья, контроля и учета производств*

В последние годы отмечается значительный рост производства сахарной свеклы и объемов ее заготовки сахарными заводами. Уже в 2012 г. объем заготовок сахарной свеклы составил 4561 тыс.т., что на 1101 тыс.т. превысило уровень заготовок 2006 – 2010 г.г., и на 2457 тыс.т. — уровень 2001 – 2005 г.г. Уровень заготовок сахарной свеклы за период 2011–2015 гг. составил 4258,2 тыс. т, что на 53 % превысило уровень прошлого десятилетия, при длительности производственного сезона в среднем на один завод — 129 суток.

В этих условиях сохранение выращенного урожая и своевременная его переработка становится одним из наиболее актуальных вопросов свеклосахарной промышленности Республики Беларусь.

Величина потерь массы свеклы и сахара зависит от организации уборки свеклы, способа доставки ее с поля на завод, качества корнеплодов; технической оснащенности свеклоприемных пунктов, технологии и продолжительности хранения, способа подачи на переработку [1]. Снижение потерь массы и сахарозы корнеплодов сахарной свеклы является наиболее значимым мероприятием по снижению потерь сахара при его производстве, т.к. потери при хранении свеклы — основные потери на стадиях от приемки свеклы до сдачи ее в переработку.

При средних и длительных сроках хранения сахарной свеклы, особенно убранной механизированным способом и уложенной в кагаты с помощью высокопроизводительных свеклоукладчиков, корнеплоды подвержены действию микроорганизмов с образованием гнилой ткани.

При длительном хранении корнеплодов потери сахарозы на 80 – 90 % зависят от развития в них микробиологических процессов и сопровождаются образованием гнилой массы [2].

Для предупреждения и снижения вредоносного действия кагатной гнили, целесообразно перед укладкой обрабатывать свеклу биоцидными препаратами, что позволит лучше сохранить технологические качества корнеплодов, снизить потери массы свеклы и содержащейся в ней сахарозы при хранении и увеличить выход сахара из каждой тонны заготовленного сырья.

Известно, что уже в течение века для обработки сахарной свеклы применяют разнообразные химические вещества [3]. За это время испытано большое количество препаратов, хотя на практике используются только некоторые из них. Это направление работ, позволяющее повысить стойкость корнеплодов при хранении к фитопатогенным микроорганизмам, остается актуальным и перспективным.

В последнее время вместо высокотоксичных препаратов появились малотоксичные, быстро разлагающиеся соединения [4-7]. Научно-исследовательской лабораторией сахарного производства РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» были проведены исследования влияния новых препаратов на основных возбудителей кагатной гнили и на сохранность технологического качества корнеплодов сахарной свеклы при разных сроках хранения в кагатах.

Одним из направлений усовершенствования химических средств является создание комплексных препаратов или препаратов совмещенного действия на основе полигексаметиленгуанидина (ПГМГ). Одним из таких препаратов является препарат Гембар, действие которого исследовалось.

Препарат Гембар выпускается с массовой долей ПГМГ 25 %, рН рабочих растворов составляет 7,0 – 9,0. Препарат хорошо растворяется в воде, не имеет запаха, не агрессивен к металлам и другим материалам. Препарат относится к группе малотоксичных веществ и имеет широкий спектр применения.

К активным возбудителям кагатной гнили, способным при определенных условиях поражать живой корень, относятся так называемые полупаразиты *Botrytis cinerea*, *Phoma Betae*, *Sclerotinia intermedia* и *Fusarium culmorum* [8].

Многолетние исследования ученых показали, что разные группы микроорганизмов в разные годы проявляют себя по-разному, но стабильно большие потери вызывают *Botrytis cinerea*, *Fusarium spp* и бактериальные гнили [7].

Лабораторные исследования фунгицидного и фунгистатического действия препарата проводились на смеси микроорганизмов с гнилой ткани сахарной свеклы, выделенном мицелии условно чистой культуры *Botrytis cinerea* и посеве поверхностной ткани здоровой свеклы.

Все посева культивировались на основе свекловичного агара с добавлением раствора препарата в концентрациях 0,015, 0,025, 0,050, 0,10, 0,15, 0,20, 0,25 %. В качестве сравнения рассматривались посева на свекловичных субстратах без добавления препарата. Каждый опытный образец высевался в две параллельные чашки Петри, на основе чего давался среднестатистический результат роста.

Для исследования действия препарата на смесь возбудителей кагатной гнили на пораженной свекле делали вырезки поверхностного слоя ткани диаметром 4 мм и помещали в центр чаши Петри, заполненной питательным субстратом. Каждый посевной образец изначально принимался за 1 колониобразующую единицу. Наблюдения за ростом грибов проводили на протяжении 23 суток.

В опыте на смеси микроорганизмов с пораженной ткани свеклы в контрольном варианте максимального роста мицелий грибов достиг на 6-9 сутки.

Морфологическое исследование выросших в контрольных вариантах в чашках Петри плесневых грибов дало основание предположить, что в основном это грибы разновидностей рода *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* и *Sclerotinia intermedia*. Основной рост дали грибы рода *Botrytis*

cinerea, поэтому следующим шагом исследований стал посев на агаризованные среды выделенного мицелия условно чистой культуры *Botrytis cinerea*.

Полученные экспериментальные данные были обработаны методами математической статистики. Результаты обработки данных роста смеси возбудителей кагатной гнили в зависимости от концентрации раствора антисептика по периодам исследования представлены в таблице 1. При этом были определены коэффициенты корреляции, критерии достоверности, ошибки коэффициентов корреляции, среднеквадратические отклонения анализируемых параметров, коэффициенты регрессии и доверительные интервалы изменения скорости роста мицелиев плесневых грибов при изменении концентрации препарата и сроков наблюдения, достоверность коэффициента регрессии, а также получены уравнения регрессии.

По данным таблицы 1 можно сделать вывод о линейной связи между ростом мицелиев плесневых грибов и длительностью наблюдения в четырех экспериментах с использованием различных концентраций препарата: коэффициенты корреляции составляют 0,828 – 1,000. Значимость линейной связи между ростом мицелиев плесневых грибов и длительностью наблюдения оценивали с помощью сравнения критерия Стьюдента с критерием достоверности коэффициента корреляции (t_r). Практически во всех случаях мы имеем значение $t_r \geq 2,77$, т.е. имеется значимая линейная связь.

Полученные коэффициенты и уравнения регрессии дают возможность прогнозировать в зависимости от сроков хранения и концентраций используемых для обработки свеклы препаратов уровень развития микроорганизмов на корнеплодах сахарной свеклы в период хранения. Таким образом, чтобы подавить развитие микроорганизмов при хранении свеклы, следует использовать оптимальные концентрации химических и биологически активных препаратов для обработки корнеплодов сахарной свеклы перед укладкой на хранение, выявить оптимальные сроки хранения свеклы при использовании того или иного препарата.

При наблюдении за развитием чистой культуры гриба *Botrytis cinerea* был установлен стойкий фунгистатический эффект при использовании препарата концентрацией 0,15 %. Таким образом, на 13 сутки наблюдений использование препарата подавляло развитие мицелия на 88 %. При увеличении концентрации дополнительного эффекта не наблюдалось.

Фунгицидный эффект использования препарата Гембар концентрацией 0,15 % на смеси возбудителей кагатной гнили наблюдался до 11 суток, после чего наблюдался незначительный рост смеси *Fusarium oxysporum* и *Botrytis cinerea* и стойкий фунгистатический эффект. На 23 сутки наблюдений использование препарата подавляло развитие мицелия смеси грибов на 95 %.

С целью уточнения эффективности 0,15 % рабочего раствора Гембар и исключения влияния на исследования таких факторов как механические повреждения, прорастание, поражение болезнями корнеплодов при вегетации нами были проведены исследования на пробах корнеплодов сахарной свеклы ручной уборки. Пробы хранились в специальных условиях близких к промышленным. Результаты представлены в табл. 2.

По данным таблицы 2 можно сделать вывод о существенном положительном влиянии обработки корнеплодов препаратом Гембар перед хранением.

Пораженность корнеплодов плесенью в пробах, обработанных препаратом Гембар, на 13 сутки хранения была на 60,0 % меньше по сравнению с контрольными пробами, а на 29 сутки – на 64,0 %.

Пораженность корнеплодов, обработанных препаратом Гембар, поверхностной гнилью на 13, 29 и 62 сутки хранения была ниже по сравнению с контрольными пробами соответственно на 76,9, 77,5 и 75,7 %.

Наблюдалось такое же значительное снижение содержания гнилой массы в пробах корнеплодов и наличия ростков, что свидетельствует не только о фунгицидном, но и о ростингибирующем действии препарата Гембар.

Таблица 1. Результаты математической обработки данных, полученных в результате исследования препарата «Гембар»

Концентрация препарата	Коэффициент корреляции, r	Критерий достоверности коэффициента корреляции, t _r	Ошибка коэффициента корреляции, мг	Среднеквадратические отклонения		Уравнение регрессии	Коэффициент регрессии и доверительный интервал $b_{y/x} \pm mb_{y/x}$	Достоверность коэффициента регрессии, t _{y/x}	Максимальная ошибка при прогнозировании y
				σ_x	σ_y				
развитие мицелия гриба <i>Fusarium oxysporum</i> в смеси грибов									
0,015	0,871	3,6	0,098	6,71	3,69	$y = 0,48x - 0,2231$	$1,6 \pm 0,796$	1,99	2,046
0,025	0,881	3,7	0,092	6,71	3,62	$y = 0,4748x - 0,818$	$1,6 \pm 0,776$	2,10	1,995
0,050	0,910	4,4	0,070	6,71	2,56	$y = 0,3477x - 1,6427$	$2,4 \pm 0,590$	4,04	1,516
0,100	0,951	6,1	0,039	6,71	1,74	$y = 0,2472x - 1,3365$	$3,7 \pm 0,415$	8,80	1,068
0,150	0,898	4,1	0,079	6,71	0,27	$y = 0,0367x - 0,2576$	$22,0 \pm 0,260$	84,50	0,669
0,200	—	—	—	6,71	0,00	$y = 0$	—	—	—
0,250	—	—	—	6,71	0,00	$y = 0$	—	—	—
развитие мицелия гриба <i>Botrytis cinerea</i> в смеси грибов									
0,015	0,965	7,3	0,028	6,71	1,21	$y = 0,1742x + 3,7569$	$5,3 \pm 0,313$	17,09	0,803
0,025	0,950	6,1	0,040	6,71	1,22	$y = 0,1735x + 2,6004$	$5,2 \pm 0,339$	15,33	0,872
0,050	0,865	3,5	0,102	6,71	0,80	$y = 0,1038x + 2,0977$	$7,2 \pm 0,370$	19,48	0,952
0,100	0,941	5,6	0,047	6,71	0,69	$y = 0,0966x + 1,2805$	$9,2 \pm 0,272$	33,75	0,698
0,150	0,898	4,1	0,079	6,71	0,27	$y = 0,0367x - 0,2576$	$22,0 \pm 0,260$	84,50	0,669
0,200	0,898	4,1	0,079	6,71	0,27	$y = 0,0367x - 0,2576$	$22,0 \pm 0,260$	84,50	0,669
0,250	0,828	3,0	0,128	6,71	0,26	$y = 0,0319x - 0,2743$	$21,5 \pm 0,319$	67,40	0,820
развитие чистой культуры гриба <i>Botrytis cinerea</i>									
0,015	0,997	13,3	0,003	4,00	1,15	$y = 0,2875x + 3,5125$	$3,5 \pm 0,363$	9,52	1,563
0,025	0,982	5,2	0,021	4,00	0,31	$y = 0,075x + 2,5917$	$12,9 \pm 0,265$	48,45	1,141
0,050	0,993	8,7	0,008	4,00	0,25	$y = 0,0625x + 2,2042$	$15,8 \pm 0,178$	88,89	0,764
0,100	1,000	—	0,000	4,00	0,10	$y = 0,025x + 0,875$	$40,0 \pm 0,025$	—	0,108
0,150	0,982	5,2	0,021	4,00	0,15	$y = 0,0375x + 0,5958$	$25,7 \pm 0,227$	113,19	0,977
0,200	0,982	5,2	0,021	4,00	0,15	$y = 0,0375x + 0,5958$	$25,7 \pm 0,227$	113,19	0,977
0,250	0,866	1,7	0,144	4,00	0,17	$y = 0,0375x + 0,5625$	$20,0 \pm 0,543$	36,81	2,336

Таблица 2. Показатели фитопатологического состояния корнеплодов сахарной свеклы, обработанных препаратом Гембар, после различных сроков хранения

Длительность хранения, сут	Масса пробы, кг	Количество корнеплодов в пробе	Средняя масса одного корнеплода, кг	Корнеплоды, пораженные плесенью			Корнеплоды, пораженные поверхностной гнилью			Содержание гнилой массы		Количество проросших корнеплодов	Масса ростков		
				количество	масса, кг	% к массе пробы	количество	масса, кг	% к массе пробы	г	%		г	% к массе пробы	
Гембар															
13	7,48	7	1,07	1	1,46	19,4	1	0,47	5,8	—	—	—	—	—	—
29	7,42	7	1,06	2	2,07	27,7	1	0,86	11,7	31,70	0,4	2	2,29	0,032	
62	8,30	7	1,19	—	—	—	2	1,86	22,1	66,2	0,8	3	7,28	0,09	
контроль															
13	7,70	7	1,10	3	3,77	48,4	1	1,98	25,1	40,0	0,5	—	—	—	—
29	6,92	7	0,99	5	5,26	77,0	3	3,60	52,1	102,95	1,5	5	11,19	0,169	
62	6,74	7	0,96	—	—	—	6	6,13	91,0	206,4	3,1	6	32,43	0,48	
снижение показателей по отношению к контролю															
Длительность хранения, сут				Пораженность плесенью, %			Пораженность поверхностной гнилью, %			Содержание гнилой массы, %		Количество проросших корнеплодов, %		Масса ростков, %	
13				60,0			76,9			100		—		—	
29				64,0			77,5			73,3		60,0		81,1	
62				—			75,7			74,2		50,0		81,3	

Испытания действия препарата Гембар в опытно-промышленных условиях проводились на ОАО «Слущкий сахарорафинадный комбинат» в течение двух производственных сезонов при использовании метода сеточных проб. Для этого из одной партии сахарной свеклы (одна машина) формировали сеточные пробы массой 6–7 кг для укладки их в кагаты и для определения исходного качества свеклы. Взвешенные опытные сеточные пробы обрабатывали с помощью ручного опрыскивателя 0,15 %-ным раствором препарата Гембар и укладывали в производственный кагат на три срока хранения: краткосрочное (10–13 суток), среднеточных сроков (29–39 суток) и длительное (53–62 суток) вместе с необработанными (контрольными) пробами. Часть сформированных проб в тот же день направляли в научно-исследовательскую лабораторию сахарного производства для установления исходного качества свеклы.

Результаты исследования технологического качества корнеплодов сахарной свеклы, используемой для изучения действия препарата Гембар, на момент укладки ее в кагат на хранение за два года испытаний представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что для исследований использовалась сахарная свекла хорошего технологического качества:

- ♦ содержание сахарозы находилось на уровне 17,94 % к массе свеклы в первый год исследований и на уровне 17,98 % к массе свеклы во второй;
- ♦ содержание сахарозы в пересчете на 100 СВ составило 73,13 % и 75,03 %;
- ♦ чистота свекловичного сока находилась на уровне: 89,49 - 89,97%.

Хорошее качество сахарной свеклы подтверждают и расчетные технологические показатели за два года исследований соответственно:

- ♦ прогнозируемое содержание сахарозы в мелассе 1,74 и 1,60 % к массе свеклы;
- ♦ выход сахара ожидался на высоком уровне – 15,40 и 15,58 % к массе свеклы;

Таблица 3. Показатели, характеризующие технологические качества сахарной свеклы в пробах корнеплодов перед укладкой их на хранение

1	Содержание в свекле, % к массе свеклы		4	5	Свековичный сок				Расчетные показатели				
	2	3			сахаразы	золы	6	7	8	9	10	11	12
	сухих веществ	сахаразы		Содержание сахаразы на 100 сухих веществ, %	содержание сухих веществ, % к массе сока	содержание сахаразы, % к массе сока	чистота, %	РН	чистота очищенного сока, %	содержание сахаразы в мегасе, % к массе свеклы	выход сахара, % к массе свеклы	МВ фактор	коэффициент извлечения сахаразы, %
1	24,53	17,94	0,73	73,13	21,79	19,50	89,49	6,37	93,60	1,74	15,40	22,6	85,8
Гембар													
исходное качество	24,55	17,87	0,69	72,81	21,16	18,85	89,09	6,34	93,30	1,81	15,26	23,69	85,41
среднесрочное	24,33	17,68	0,70	72,70	20,81	18,45	88,65	6,32	92,92	1,88	15,00	25,0	84,9
длительное	23,92	17,27	0,68	72,21	20,60	18,18	88,27	6,30	92,55	1,93	14,54	26,51	84,21
контроль													
<i>2 год исследований</i>													
исходное качество	24,57	17,80	0,73	72,45	21,19	18,68	88,17	6,31	92,33	2,02	14,98	27,0	84,2
среднесрочное	24,39	17,56	0,74	72,00	21,38	18,82	88,02	6,27	92,14	2,04	14,72	27,7	83,8
длительное	23,87	17,10	0,69	71,64	20,41	17,84	87,40	6,22	91,68	2,10	14,20	29,5	83,1
Гембар													
исходное качество	23,97	17,98	0,65	75,03	21,26	19,13	89,97	6,51	94,20	1,60	15,58	20,6	86,6
среднесрочное	23,88	17,87	0,63	74,81	20,61	18,35	89,03	6,5	93,35	1,79	15,27	23,50	85,5
длительное	23,79	17,75	0,66	74,59	20,35	18,09	88,87	6,4	93,24	1,81	15,13	23,95	85,3

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
длительное	23,53	17,46	0,65	74,17	20,56	18,24	88,71	6,4	93,03	1,84	14,82	24,81	84,9
контроль													
краткосрочное	23,88	17,74	0,64	74,29	21,20	18,80	88,69	6,4	92,87	1,90	15,04	25,2	84,8
среднесрочное	23,67	17,41	0,63	73,57	20,36	17,98	88,29	6,3	92,62	1,92	14,69	26,2	84,3
длительное	23,39	17,16	0,65	73,36	20,00	17,60	88,03	6,3	92,44	1,94	14,42	26,9	84,0
<i>среднее значение</i>													
исходное качество	24,25	17,96	0,69	74,08	21,53	19,32	89,73	6,4	93,90	1,67	15,49	21,6	86,2
Гембар													
краткосрочное	24,22	17,87	0,66	73,81	20,88	18,60	89,06	6,4	93,33	1,80	15,27	23,6	85,4
среднесрочное	24,06	17,71	0,68	73,65	20,58	18,27	88,76	6,3	93,08	1,85	15,07	24,5	85,1
длительное	23,73	17,36	0,66	73,19	20,58	18,21	88,49	6,3	92,79	1,88	14,68	25,7	84,5
контроль													
краткосрочное	24,23	17,77	0,69	73,37	21,20	18,74	88,43	6,4	92,60	1,96	15,01	26,1	84,5
среднесрочное	24,03	17,49	0,69	72,79	20,87	18,40	88,16	6,3	92,38	1,98	14,71	27,0	84,1
длительное	23,63	17,13	0,67	72,50	20,21	17,72	87,72	6,3	92,06	2,02	14,31	28,2	83,6

- ♦ МБ-фактор – показатель, характеризующий наступление технической спелости корнеплодов и обобщенно их технологические качества, – составил 22,7 и 20,6, что указывало на достижение корнеплодами технической спелости и их высокое технологическое качество;
- ♦ коэффициент извлечения сахарозы по прогнозу – 85,8 и 86,6 %.

По данным таблицы видно, что технологические и расчетные показатели качества контрольных проб ухудшаются намного значительно по сравнению с обработанными препаратом Гембар пробами в разрезе сроков хранения независимо от года исследований.

Для наглядности полученных результатов исследований, снижение средних за два года исследований показателей технологического качества корнеплодов сахарной свеклы во время хранения по отношению к соответствующим показателям качества до хранения (абсолютное значение величин) в контрольных и обработанных препаратом пробах представлено в табл. 4.

Таблица 4. Снижение показателей технологического качества корнеплодов сахарной свеклы во время хранения по отношению к соответствующим показателям качества до хранения (абс.)

Название препарата	Снижение содержания сахарозы в свекле, %	Снижение содержания сахарозы на 100 сухих веществ, %	Снижение показателей свекольного сока		Изменение расчетных показателей				
			чистоты, %	pH	снижение чистоты очищенного сока, %	увеличение содержания сахарозы в мелассе, %	снижение выхода сахара, %	увеличение МБ фактора, %	снижение коэффициента извлечения сахарозы, %
Гембар									
краткосрочное	0,09	0,27	0,67	0,0	0,58	0,13	0,22	2,0	0,78
среднесрочное	0,25	0,43	0,97	0,1	0,82	0,18	0,42	2,9	1,13
длительное	0,60	0,89	1,24	0,1	1,11	0,21	0,81	4,1	1,68
контроль									
краткосрочное	0,19	0,71	1,30	0,1	1,30	0,29	0,48	4,5	1,72
среднесрочное	0,48	1,29	1,58	0,2	1,52	0,31	0,78	5,4	2,17
длительное	0,83	1,58	2,02	0,2	1,84	0,35	1,18	6,6	2,67

Из табл. 4 видно, что обработка корнеплодов сахарной свеклы препаратом Гембар позволяет притормозить ухудшение их технологических качеств при хранении: если в контрольных пробах содержание сахарозы по срокам хранения снижалось на (в % к массе свеклы) 0,19 – при краткосрочном, 0,48 – при средних сроках и 0,83 при длительном хранении, то после обработки препаратом пробы потеряли 0,09, 0,25 и 0,60 % к массе свеклы соответственно, что соответственно в 2,1, 1,9 и 1,4 раз меньше.

В табл. 5 приведены результаты определения потерь массы сахарной свеклы и среднесуточные потери сахарозы в пробах корнеплодов, обработанных препаратом Гембар, и контрольных пробах (без обработки) за два года исследований.

В зависимости от погодных-климатических условий и наличия осадков, потери корнеплодами массы и сахарозы могут в значительной степени меняться как от сезона к сезону, так и в период хранения в разрезе одного сезона.

Из данных таблицы видно, что обработка корнеплодов сахарной свеклы перед укладкой ее на хранение препаратом Гембар способствует снижению потерь массы свеклы и сахарозы при хранении, причем снижение потерь сахарозы по сравнению с контролем в более значительной степени наблюдается при краткосрочном хранении корнеплодов с дальнейшим уменьшением эффекта, а снижение потерь массы – без определенной зависимости.

Общий эффект снижения среднесуточных потерь сахарозы в исследуемых пробах составил от 22,2 до 53,3 % по сравнению с результатами хранения контрольных образцов, что указывает на положительный эффект применения данного препарата.

Таблица 5. Потери массы и сахарозы в исследуемых пробах по периодам хранения

	Потери массы свеклы, %			Потери сахарозы, % к массе свеклы			
	нормативные	фактические	±	общие		среднесуточные	
				нормативные	фактические	нормативные	фактические
<i>1 год исследований</i>							
Гембар							
краткосрочное	0,455	0,154	0,301	0,182	0,097	0,014	0,007
среднесрочное	1,011	0,423	0,588	0,422	0,332	0,015	0,011
длительное	2,289	1,269	1,020	1,040	0,889	0,017	0,014
контроль							
краткосрочное	0,455	0,173	0,282	0,182	0,174	0,014	0,013
среднесрочное	1,011	0,569	0,442	0,422	0,476	0,015	0,016
длительное	2,289	1,461	0,828	1,040	1,090	0,017	0,018
<i>снижение потерь относительно контроля, %</i>							
краткосрочное		11,0	6,7		44,3		46,2
среднесрочное		25,7	33,0		30,3		31,3
длительное		13,1	23,2		18,4		22,2
<i>2 год исследований</i>							
Гембар							
краткосрочное	0,618	0,107	0,593	0,234	0,132	0,024	0,007
среднесрочное	1,428	0,597	0,831	0,572	0,341	0,015	0,009
длительное	1,904	0,433	1,471	0,824	0,602	0,016	0,011
контроль							
краткосрочное	0,618	0,198	0,502	0,234	0,275	0,024	0,015
среднесрочное	1,428	0,636	0,792	0,572	0,681	0,015	0,017
длительное	1,904	0,738	1,166	0,824	0,951	0,016	0,018
<i>снижение потерь относительно контроля, %</i>							
краткосрочное		46,0	18,1		52,0		53,3
среднесрочное		6,1	4,9		49,9		47,1
длительное		41,3	26,2		36,7		38,9

Выполненные лабораторные и опытно-промышленные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- ♦ фунгистатический эффект препарата Гембар на смесь возбудителей кагатной гнили достигается при 1,5 % концентрации раствора;
- ♦ фунгицидный эффект использования препарата Гембар концентрацией 0,15 % наблюдается на смеси возбудителей кагатной гнили до 11 суток;

- ♦ пораженность корнеплодов плесенью в пробах, обработанных препаратом Гембар, на 13 сутки хранения была на 60,0 % меньше по сравнению с контрольными пробами, а на 29 сутки – на 64,0 %;
 - ♦ пораженность корнеплодов, обработанных препаратом Гембар, поверхностной гнилью на 13, 29 и 62 сутки хранения была ниже по сравнению с контрольными пробами соответственно на 76,9, 77,5 и 75,7 %.
 - ♦ наблюдалось такое же значительное снижение содержания гнилой массы в пробах корнеплодов и наличия ростков, что свидетельствует не только о фунгицидном, но и о ростингибирующем действии препарата Гембар;
 - ♦ обработка корнеплодов сахарной свеклы препаратом Гембар позволяет притормозить ухудшение их технологических качеств при хранении;
 - ♦ обработка корнеплодов сахарной свеклы перед укладкой ее на хранение препаратом Гембар способствует снижению потерь массы свеклы и сахарозы при хранении, причем снижение потерь сахарозы по сравнению с контролем в более значительной степени наблюдается при краткосрочном хранении корнеплодов с дальнейшим уменьшением эффекта;
- Общий эффект снижения среднесуточных потерь сахарозы в исследуемых пробах составил от 22,2 до 53,3 % по сравнению с результатами хранения контрольных образцов, что указывает на положительный эффект применения данного препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заготовка и хранение сахарной свеклы: организационные, технологические инновации / Н.М. Сапронов [и др.] // Сахар. – 2007. – №8. – С. 24–30.
2. Чернявская, Л.И. Потери сахарозы и их снижение при хранении сахарной свеклы / Л.И. Чернявская // Сахар. – 2004. – №5. – С. 24–27.
3. Хелемский, М.З. Технологические качества сахарной свеклы / М.З. Хелемский. – Москва: Пищевая промышленность, 1973. – 253 с.
4. Чернявская, Л.И. Хранение корнеплодов сахарной свеклы с использованием химических и биологически активных препаратов / Л.И. Чернявская, О.К. Никулина // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2012. – №2(16). – С.34–40.
5. Пусенкова, Л.И. Влияние биофунгицида Фитоспорин-М на сохранность корнеплодов сахарной свеклы / Л.И. Пусенкова, Р.А. Кудоярова // Сахарная свекла. – 2006. – №7. – С. 35–38.
6. Сохранность технологических качеств корнеплодов фабричной сахарной свеклы при хранении / В.И. Манжесов и [др.] // Сахарная свекла. – 2007. – №7. – С. 16–17.
7. Как хранить сахарную свеклу без потерь / Сахар. – 2012. – №8. – С. 27–30.
8. Рубин, Б.А. Хранение сахарной свеклы / Б.А. Рубин. – М.: Пищепромиздат, 1946. – 300 с.

Рукопись статьи поступила в редакцию 11.07.2016

О.К. NIKULINA, L.I. CHERNJAVSKAJA

RESEARCH THE FUNGICIDAL ACTION OF THE PREPARATION GEMBAR ON THE AGENTS CLAMP ROT OF SUGAR BEET

A feature of sugar beet production is the need for long-term preservation of raw materials. Sugar beet — agricultural raw materials prone to deterioration of the technological quality during storage, which results in the loss of sucrose and undesirable effect on the process of sugar production. In this regard, there is a need to find new ways to store sugar beet.

The results of the study fungicidal and fungistatic drug Gembar, its impact on the phytopathological status and preservation of sugar beet in storage in the industrial piles. The results of the study of physical and chemical composition and technological quality of root crops before and after storage using the drug.