

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ И ПАРАМЕТРОВ ХРАНЕНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ ОБЩИХ ПОТЕРЬ КОРНЕПЛОДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ

Г.А. Купин, канд. техн. наук, ст. научн. сотр.

Е.Ю. Панасенко, аспирант, мл. научн. сотр.

Т.В. Першакова, д-р техн. наук, вед. научн. сотр.

В.В. Лисовой, канд. техн. наук, ст. научн. сотр.

В.Н. Алёшин, канд. техн. наук, ст. научн. сотр.

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (филиал) Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия (Россия, г. Краснодар)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11010

Аннотация. В статье приведены результаты исследования влияния способа обработки перед хранением и параметров хранения на величину общих потерь корнеплодов свёклы столовой. Корнеплоды после обработки электромагнитными полями крайне низких частот и биопрепаратом Бактофит хранили при температуре $+2\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 56 суток и $+25\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 21 суток. Относительную влажность воздуха при этом изменяли от 40 до 90 %. Наиболее эффективным способом предварительной обработки корнеплодов свёклы столовой оказалась совместная обработка электромагнитными полями крайне низких частот и биопрепаратом Бактофит.

Ключевые слова: свёкла столовая, корнеплоды, хранение, общие потери, биопрепараты, электромагнитные поля крайне низкой частоты.

Среди различных овощных культур, возделываемых в Российской Федерации, существенную долю занимает свёкла столовая. Так, например, в 2017 году валовые сборы свёклы столовой в хозяйствах всех категорий в РФ составили 1066 тыс. тонн (7,3% от валовых сборов овощей открытого грунта); площадь посева при этом со-

ставляла 46 тыс. га, (6,9% посевных площадей овощей открытого грунта) [1].

Изменение валовых сборов и посевных площадей свёклы столовой в хозяйствах всех категорий и в коммерческом секторе в РФ за 2003-2017 гг. представлено на рисунке 1.

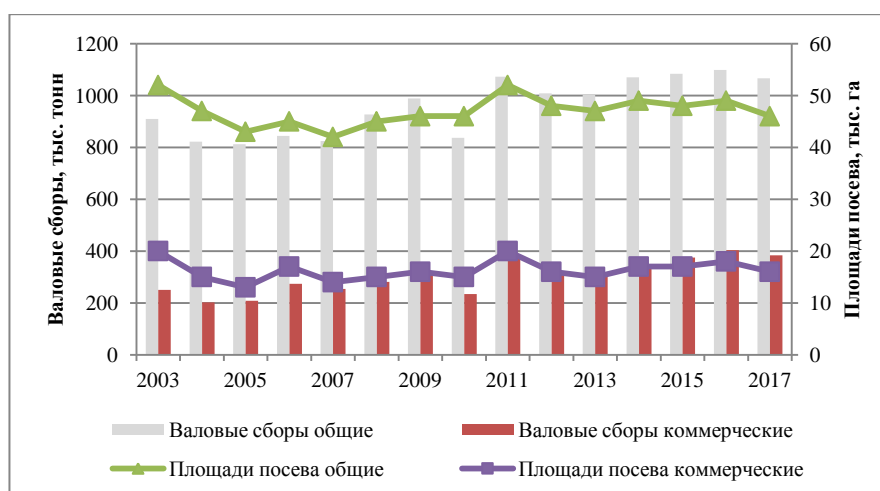


Рис. 1. Валовые сборы и посевные площади свёклы столовой в хозяйствах всех категорий и в коммерческом секторе в РФ

Из представленных на рисунке 1 данных следует, что валовые сборы свёклы столовой увеличились в РФ за 2003-2017 гг. на 17,3 % в хозяйствах всех категорий, в том числе на 53,6% в коммерческом секторе. Доля коммерческого сектора в общих сборах свёклы столовой возросла за рассматриваемый период времени с 27,5% в 2003 году до 36% в 2017 году.

Между тем нерешенность проблемы хранения растительной продукции в послеуборочный период, приводящая к значительным потерям собранного урожая, требует продолжения исследований, направленных на совершенствование способов хранения, в том числе и свёклы столовой [2].

В КНИИХП – филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ проводятся работы по изучению влияния предварительной обработки фруктов и овощей электромагнитными полями крайне низких и сверх низких частот (ЭМП КНЧ/СНЧ) и биологическими препаратами на устойчивость при хранении. В частности было показано, что обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратами позволяет повысить устойчивость корнеплодов свёклы столовой к микробиологической порче, а также сократить потери биологически активных веществ [3-10].

Целью данного исследования являлось изучение влияния способа обработки перед хранением, а также таких параметров хранения, как температура и относительную влажность воздуха, на величину общих потерь корнеплодов свёклы столовой.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования использо-

вали корнеплоды свёклы столовой сорта Ронда. Обработку корнеплодов свёклы столовой проводили следующим образом:

– обработка биопрепаратом «Бактофит», 10^6 КОЕ/г, расход 2,5 мл/кг;

– обработка ЭМП КНЧ (последовательно: частота 15 Гц, время обработки 10 минут; частота 24 Гц, время обработки 10 минут; частота 30 Гц, время обработки 10 минут; магнитная индукция 9 мТл);

– комплексная обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратом (последовательно: частота 15 Гц, время обработки 5 минут; частота 24 Гц, время обработки 5 минут; частота 30 Гц, время обработки 5 минут; магнитная индукция 9 мТл + биопрепарат «Бактофит», как указано выше).

Контрольные образцы обработке не подвергали.

После обработки хранение корнеплодов проводили при температуре (2 ± 1) °С в течение 56 суток и (25 ± 1) °С в течение 21 суток. Относительную влажность воздуха при этом изменяли от 40 до 90%.

Исследования проводились в четырехкратной повторности (отклонение между параллельными определениями допускалось не более 5%); математическую обработку экспериментальных данных проводили, используя пакет программ Microsoft Excel.

Обсуждение результатов. Изменение общих потерь корнеплодов свёклы столовой в зависимости от относительной влажности воздуха и способов предварительной обработки по окончании срока хранения при температуре (2 ± 1) °С представлено на рисунке 2.

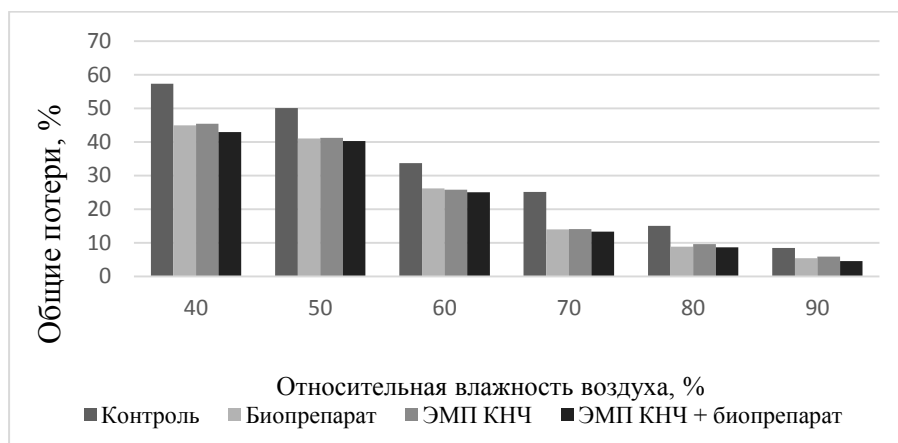


Рис. 2. Изменение общих потерь корнеплодов свёклы столовой в зависимости

от относительной влажности воздуха после хранения при температуре $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$

Из представленных на рисунке 2 данных следует, что после хранения корнеплодов свёклы столовой при температуре $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 90% наблюдалось наименьшее количество общих потерь во всех вариантах опыта. При этом по сравнению с контролем при данных параметрах хранения наблюдалось снижение общих потерь: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Бактофит, – на 3,1%, ЭМП КНЧ – на 2,6%, ЭМП КНЧ совместно с биопрепаратом – на 3,9%.

В случае снижения относительной влажности воздуха при температуре хранения $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$ наблюдалось значительное увеличение количества общих потерь для всех образцов корнеплодов свёклы

столовой. Например, при относительной влажности воздуха 40% общие потери корнеплодов, обработанных ЭМП КНЧ и биопрепаратом, увеличивались на 34,4%. Тем не менее, по сравнению с контролем общие потери при относительной влажности воздуха 40% оказались ниже: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Бактофит, – на 12,4%, ЭМП КНЧ – на 11,9%, ЭМП КНЧ совместно с биопрепаратом – на 14,4%.

Изменение общих потерь корнеплодов свёклы столовой в зависимости от относительной влажности воздуха и способов предварительной обработки по окончании срока хранения при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ представлено на рисунке 3.

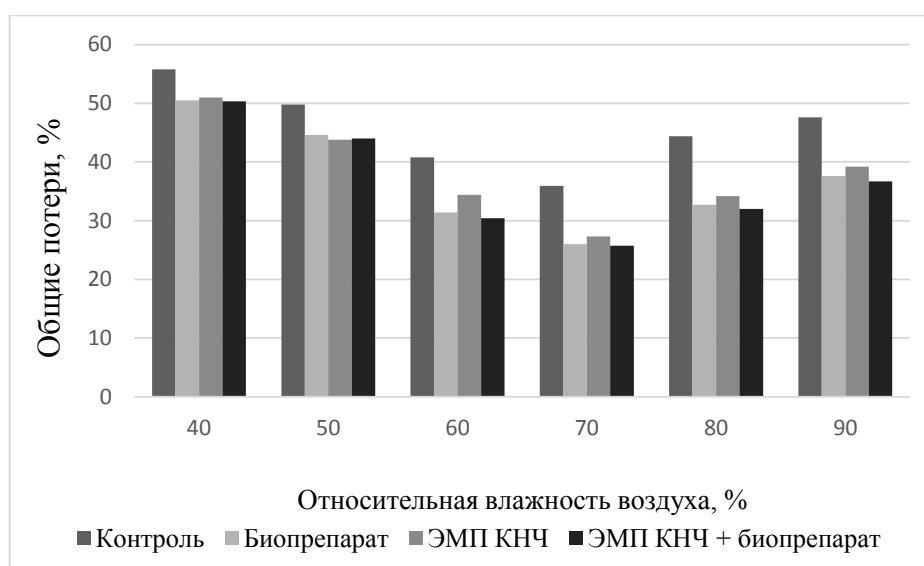


Рис. 3. Изменение общих потерь корнеплодов свёклы столовой в зависимости от относительной влажности воздуха после хранения при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$

Из представленных на рисунке 3 данных следует, что после хранения корнеплодов свёклы столовой при температуре $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ при различной относительной влажности воздуха наблюдалось нелинейное изменение общих потерь. Наименьшее количество общих потерь во всех вариантах опыта отмечено при относительной влажности воздуха 70%. При этом по сравнению с контролем при данных параметрах хранения наблюдалось снижение общих потерь: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Бактофит, – на

9,9%, ЭМП КНЧ – на 8,6%, ЭМП КНЧ совместно с биопрепаратом – на 10,2%.

Наибольшая величина общих потерь корнеплодов свёклы столовой при температуре хранения $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$ также была отмечена при относительной влажности воздуха 40%. Так, для корнеплодов, обработанных ЭМП КНЧ и биопрепаратом, общие потери увеличились при этом на 24,6%. Тем не менее, по сравнению с контролем общие потери при относительной влажности воздуха 40% оказались ниже: для корнеплодов, обработанных биопрепаратом Бактофит, – на 5,3%, ЭМП КНЧ – на

4,8%, ЭМП КНЧ совместно с биопрепаратом – на 5,5%.

Выводы. Полученные в ходе исследования данные подтверждают, что относительная влажность воздуха является одним из наиболее важных параметров при хранении корнеплодов: снижение этого параметра приводит к значительному увеличению убыли массы вследствие потери корнеплодами влаги даже в случае хранения при низкой температуре. Однако в случае хранения при повышенной температуре высокая относительная влажность воздуха

приводит к возникновению условий, благоприятных для развития патогенной микрофлоры, что вызывает значительные потери от микробиологической порчи. По этой причине необходимым становится применение тех или иных способов предварительной обработки, которые бы повышали устойчивость корнеплодов к патогенным микроорганизмам. Среди нескольких способов обработки, рассмотренных в данной работе, наиболее эффективным оказалась комплексная обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратом Бактофит.

Библиографический список

1. *Федеральная служба государственной статистики* [Электронный ресурс] / Режим доступа:

http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения 20.03.19).

2. *FAO, 2011. Global food losses and food waste-extent, causes and prevention.* in: Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A. Rome (eds.) (<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>).

3. *Першакова, Т.В.* Исследование эффективности влияния физической и биологической обработок на микробиальную обсемененность фруктов в процессе хранения / Першакова Т.В., Купин Г.А., Алёшин В.Н., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В. // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 14. – С. 184-189.

4. *Першакова, Т.В.* Сравнительная оценка эффективности влияния биопрепаратов «Витаплан» и «Фитоспорин М» на изменение микробиальной обсемененности яблок в процессе хранения / Першакова Т.В., Купин Г.А., Алёшин В.Н., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В. // Новые технологии. – 2017. – № 3. – С. 49-55.

5. *Купин, Г.А.* Влияние биопрепарата «Экстрасол» на изменение микробиальной обсемененности фруктов в процессе хранения [Электронный ресурс] / Купин Г.А., Першакова Т.В., Алёшин В.Н., Михайлюта Л.В., Кабалина Д.В., Бабакина М.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2017. – № 131 (07). – 12 С. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/37.pdf> (дата обращения: 20.02.19).

6. *Лисовой, В.В.* Исследование влияния электромагнитных полей на изменение микробиальной обсемененности фруктов в процессе хранения [Электронный ресурс] / В.В. Лисовой, Т.В. Першакова, Е.П. Викторова, Г.А. Купин, В.Н. Алёшин, Л.В. Михайлюта // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2017. – № 126 (02). – URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/59.pdf> (дата обращения: 20.02.19).

7. *Алёшин В.Н.* Исследование влияния электромагнитных полей крайне низких частот на потери сухих и биологически активных веществ корнеплодов свеклы столовой в процессе хранения / Алёшин В.Н., Панасенко Е.Ю., Купин Г.А., Першакова Т.В., Великанова Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2018. – № 138 (04). – С. 11-17.

8. *Панасенко, Е.Ю.* Исследование влияния электромагнитных полей крайне низких частот на потери сухих и биологически активных веществ корнеплодов моркови в процессе хранения / Панасенко Е.Ю., Алёшин В.Н., Купин Г.А., Першакова Т.В., Великанова Е.В. //

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – № 4. – С. 67–71.

9. Першакова, Т.В. Сравнительная эффективность обработок биологическими препаратами и электромагнитными полями крайне низких частот при хранении корнеплодов моркови / Першакова Т.В., Купин Г.А., Алешин В.Н., Горлов С.М., Панасенко Е.Ю. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 7. – С. 157–162.

10. Панасенко, Е.Ю. Сравнительная эффективность обработок биологическими препаратами и электромагнитными полями крайне низких частот при хранении корнеплодов столовой свеклы / Панасенко Е.Ю., Алешин В.Н., Горлов С.М., Михайлют Л.В., Бабакина М.В. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 11-2. – С. 104–108.

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF METHOD OF TREATMENT BEFORE STORAGE AND STORAGE PARAMETERS ON THE VALUE OF GENERAL LOSSES OF RED BEET TAPROOTS

G.A. Kupin, *candidate of technical sciences, senior researcher*

E.Y. Panasenko, *postgraduate, junior researcher*

T.V. Pershakova, *doctor of technical sciences, leading researcher*

V.V. Lisovoy, *candidate of technical sciences, senior researcher*

V.N. Aleshin, *candidate of technical sciences, senior researcher*

Krasnodar research institute of agricultural products storage and processing (branch)

North-Caucasian federal scientific center of horticulture & viticulture

(Russia, Krasnodar)

Abstract. *The article presents the results of research of the influence of the method of treatment before storage and storage parameters on the value of general losses of red beet taproots. The taproots after treatment with electromagnetic fields of extremely low frequency and the bio-preparation Baktovit were kept at a temperature of $+2\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 56 days and $+25\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 21 days. In the process, the relative air humidity was changed from 40 to 90%. The most effective method of pretreatment of red beet taproots turned out to be the joint treatment with electromagnetic fields of extremely low frequency and the bio-preparation Baktovit.*

Keywords: *red beet, taproots, storage, general losses, bio-preparations, electromagnetic fields of extremely low frequency.*