

**Першакова Т.В., Панасенко Е.Ю., Горлов С.М., Алёшин В.Н.  
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ И  
ПАРАМЕТРОВ ХРАНЕНИЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ И СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ**

Першакова Татьяна Викторовна, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Краснодар, Россия

E-mail: 7999997@inbox.ru

Панасенко Екатерина Юрьевна, аспирант, младший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Краснодар, Россия

E-mail: kisp@kubannet.ru

Горлов Сергей Михайлович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Краснодар, Россия

E-mail: kisp@kubannet.ru

Алёшин Владимир Николаевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Краснодар, Россия

E-mail: [kisp@kubannet.ru](mailto:kisp@kubannet.ru).

*Сохранение товарного качества и пищевой ценности продукции растениеводства является одним из важнейших и наиболее актуальных направлений исследований для ученых, работающих в интересах агропромышленного комплекса. В статье приведены результаты изучения влияния способа обработки перед хранением и параметров хранения на органолептические показатели качества корнеплодов моркови и свёклы столовой. Объектами исследования являлись корнеплоды моркови столовой сорта Абако и свёклы столовой сорта Ронда. Обработку корнеплодов перед закладкой на хранение проводили электромагнитными полями крайне низких частот и биопрепаратами Витаплан и Бактофит. Корнеплоды после обработки хранили при температуре  $+2\pm 1^{\circ}\text{C}$  в течение 56 суток и  $+25\pm 1^{\circ}\text{C}$  в течение 21 суток. Оценка показателей качества проводилась с применением балльной органолептической шкалы по следующим*

*показателям: форма, внешний вид, окраска, запах, вкус, свежесть, целостность. В результате исследований установлено, что общая сумма баллов органолептической оценки корнеплодов, подвергшихся предварительной обработке, была выше по сравнению с контролем во всех экспериментах. А способом обработки, обеспечивающим наибольшее сохранение качества корнеплодов, являлась комплексная обработка электромагнитными полями крайне низких частот и биопрепаратами.*

**Ключевые слова:** морковь столовая, свёкла столовая, органолептические показатели, биопрепараты, электромагнитные поля крайне низкой частоты.

**Для цитирования:** Першакова Т.В., Панасенко Е.Ю., Горлов С.М., Алёшин В.Н. Влияние способа обработки перед хранением и параметров хранения на органолептические показатели качества корнеплодов моркови и свёклы столовой // Новые технологии. 2019. Вып. 2(48). С. 87-96. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10209.

**Pershakova T.V., Panasenko E.Yu., Gorlov S.M., Aleshin V.N.**

**INFLUENCE OF THE PRE-STORAGE TREATMENT METHOD  
AND STORAGE PARAMETERS ON THE ORGANOLEPTIC QUALITY  
INDICATORS OF CARROT AND BEET ROOTS**

Pershakova Tatyana Victorovna, Doctor of Technical sciences, an associate professor, a leading researcher of the Department of storage and integrated processing of agricultural raw materials

Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasus Federal Research Center of Horticulture, Viticulture, Wine-Making», Krasnodar, Russia

E-mail: [7999997@inbox.ru](mailto:7999997@inbox.ru)

Panasenko Ekaterina Yuryevna, a postgraduate Student, a junior researcher of the Department of Storage and integrated processing of agricultural raw materials

Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasus Federal Research Center of Horticulture, Viticulture, Wine-Making», Krasnodar, Russia

E-mail: [kisp@kubannet.ru](mailto:kisp@kubannet.ru)

Gorlov Sergey Mikhailovich, Candidate of Technical Sciences, an associate professor, a senior researcher of the Department of Storage and Integrated Processing of Agricultural Raw Materials

Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasus Federal Research Center of Horticulture, Viticulture, Wine-Making», Krasnodar, Russia

E-mail: [kisp@kubannet.ru](mailto:kisp@kubannet.ru)

Aleshin Vladimir Nikolayevich, Candidate of Technical Sciences, a senior researcher of the Department of Storage and Integrated Processing of Agricultural Raw Materials

Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the FSBSI «The North Caucasus Federal Research Center of Horticulture, Viticulture, Wine-Making», Krasnodar, Russia

E-mail: [kisp@kubannet.ru](mailto:kisp@kubannet.ru).

*Preservation of commercial quality and nutritional value of crop production is one of the most important and most relevant areas of research for scientists working in the interests of the agro-industrial complex. The article presents the results of studying the influence of the method of pre-storage processing and storage parameters on the organoleptic quality parameters of carrot and beet roots. The objects of the study were the carrot root of Abaco table variety and the beet root of the Ronda variety.*

*The root crops were treated with extremely low frequency electromagnetic fields and Vitaplan and Bactofit biopreparations before storage. After the treatment, the roots were stored at  $+2\pm 1^{\circ}\text{C}$  for 56 days and  $+25\pm 1^{\circ}\text{C}$  for 21 days. Evaluation of quality indicators was carried out using a scoring organoleptic scale for the following indicators: shape, appearance, color, smell, taste, freshness, integrity. As a result of the research, it has been established that the total score of the organoleptic evaluation of the root crops subjected to pre-treatment is higher compared with the control in all experiments. Integrated treatment of roots with extremely low frequency electromagnetic fields and biological preparations has proved to be a processing method that ensures the highest preservation of root crops quality.*

**Key words:** *carrots, beet, organoleptic indicators, biological products, extremely low frequency electromagnetic fields.*

**For citation:** Pershakova T.V., Panasenko E.Yu., Gorlov S.M., Aleshin V.N. Influence of the pre-storage treatment method and storage parameters on the organoleptic quality indicators of carrot and beet roots // *Novye tehnologii (Majkop)*. 2019. Vol. 2 (48). P. 87-96. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10209.

**Введение.** По данным Федеральной службы государственной статистики, валовые сборы растительного сочного сырья (овощи, фрукты и ягоды) в Российской Федерации на протяжении последних лет растут [1]. Однако не более 40% собранной растениеводческой продукции может быть переработано или потреблено в период уборки урожая; остальная продукция подлежит краткосрочному или долгосрочному хранению, что делает сохранение в межсезонный период товарного качества и пищевой ценности продукции растениеводства одним из важнейших и наиболее актуальных направлений работы для ученых, работающих в интересах агропромышленного комплекса.

При этом всё больший интерес в последние годы вызывают исследования, направленные на разработку экологически безопасных способов хранения с использованием физических и биологических факторов, например, таких как электромагнитные поля крайне низких и сверх низких частот (ЭМП КНЧ/СНЧ) и биологические препараты.

В ранее проведённых нами исследованиях установлено, что обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратами позволяет повысить устойчивость моркови и свёклы столовой при хранении [2-5].

Целью данного исследования являлось изучение влияния способа обработки перед хранением и параметров хранения на органолептические показатели качества корнеплодов моркови и свёклы столовой.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследования использовали корнеплоды моркови столовой сорта Абако и свёклы столовой сорта Ронда.

Различные способы обработки включали в себя обработку биопрепаратами Витаплан Бактофит, а также ЭМП КНЧ.

Обработку ЭМП КНЧ проводили с использованием лабораторной экспериментальной установки, состоящей из универсального генератора сигналов RIGOL DG1022, усилителя MMF LV102, осциллографа LeCroy WA202 и соленоида (длина – 802 мм, диаметр – 204 мм, 533 витка на 1 ряд).

Подробное описание способов обработки объектов исследования, включающее концентрацию и расход биопрепаратов, параметры ЭМП, температуру (t) и относительную влажность воздуха (W) в хранилище, а также продолжительность хранения, представлено в таблицах 1 и 2.

Оценка показателей качества проводилась с применением балльной органолептической шкалы по следующим показателям: форма, внешний вид, окраска, запах, вкус, свежесть, целостность [6].

Исследования проводились в четырехкратной повторности; математическую обработку экспериментальных данных проводили методом описательной статистики и дисперсионного анализа с использованием программы Microsoft Excel.

Таблица 1 - Характеристика применяемых способов хранения корнеплодов моркови столовой

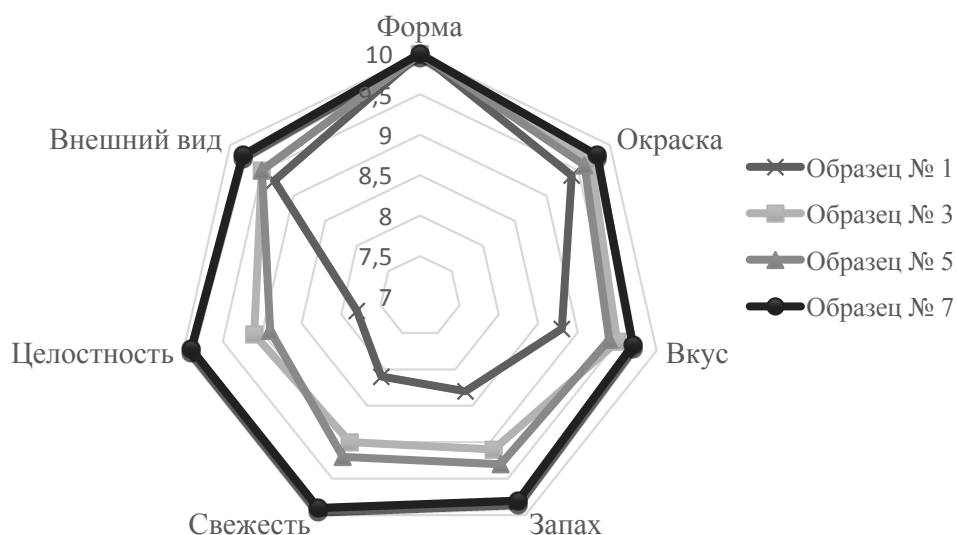
Номер образца	Способ подготовки к хранению	Параметры обработки	Параметры хранения
1	Контроль (без обработки)	—	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
2			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки
3	Обработка биопрепаратом	Витаплан 10 <sup>6</sup> КОЕ/г, расход 2,5 мл/кг	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
4			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки
5	Обработка ЭМП КНЧ	Частота 28 Гц, время обработки 30 минут, магнитная индукция 12 мТл	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
6			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки
7	Комплексная обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратом	Частота 28 Гц, время обработки 5 минут, магнитная индукция 12 мТл + биопрепарат Витаплан 10 <sup>6</sup> КОЕ/г, расход 2,5 мл/кг	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
8			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки

Таблица 2 - Характеристика применяемых способов хранения корнеплодов свёклы столовой

Номер образца	Способ подготовки к хранению	Параметры обработки	Параметры хранения
1	Контроль (без обработки)	—	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
2			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки
3	Обработка биопрепаратом	Бактофит 10 <sup>6</sup> КОЕ/г, расход 2,5 мл/кг	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
4			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки
5	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	t=+(2±1)°C, W= 90%, 56 суток
6			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки
7	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 10 <sup>6</sup> КОЕ/г, расход 2,5 мл/кг	t=+(2±1)°C, W=90%, 56 суток
8			t=+(25±1)°C, W=50%, 21 сутки

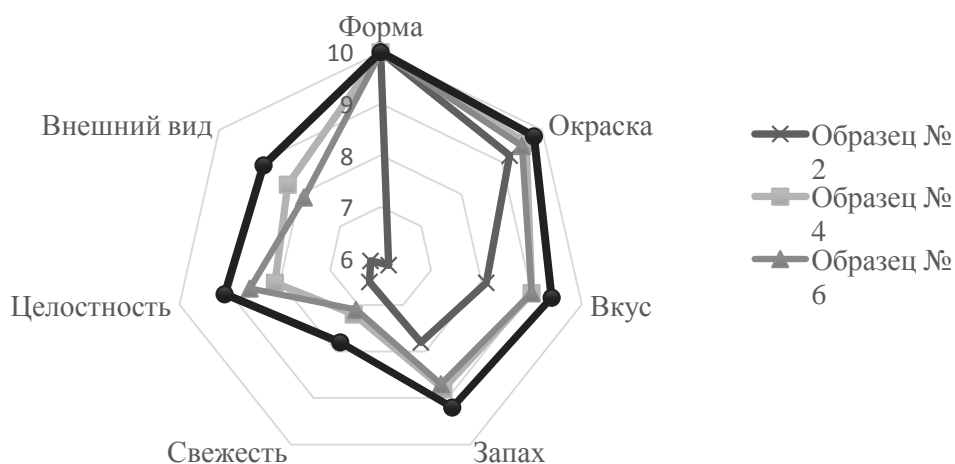
**Обсуждение результатов.** Результаты исследования органолептических показателей качества корнеплодов моркови столовой в зависимости от способа предварительной обработки через 56 суток хранения при температуре +(2±1)°C приведены на рисунке 1.

Установлено, что при хранении корнеплодов моркови столовой при температуре +(2±1) С суммарная органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: корнеплодов, обработанных биопрепаратом Витаплан – на 3,3 балла, ЭМП КНЧ – на 4,2 балла, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 7,2 балла.



**Рис. 1.** Органолептические показатели моркови столовой в зависимости от вида обработки через 56 суток при температуре хранения  $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$

Результаты исследования органолептических показателей качества корнеплодов моркови столовой в зависимости от способа предварительной обработки через 21 сутки хранения при температуре  $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$  приведены на рисунке 2.



**Рис. 2.** Органолептические показатели моркови столовой в зависимости от вида обработки через 21 сутки при температуре хранения  $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$

Установлено, что при хранении корнеплодов моркови столовой при температуре  $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$  суммарная органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: корнеплодов, обработанных биопрепаратом Витаплан – на 7,4 балла, ЭМП КНЧ – на 7,2 балла, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 10,6 балла.

Результаты исследования органолептических показателей качества корнеплодов свёклы столовой в зависимости от способа предварительной обработки через 56 суток хранения при температуре  $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$  приведены на рисунке 3.

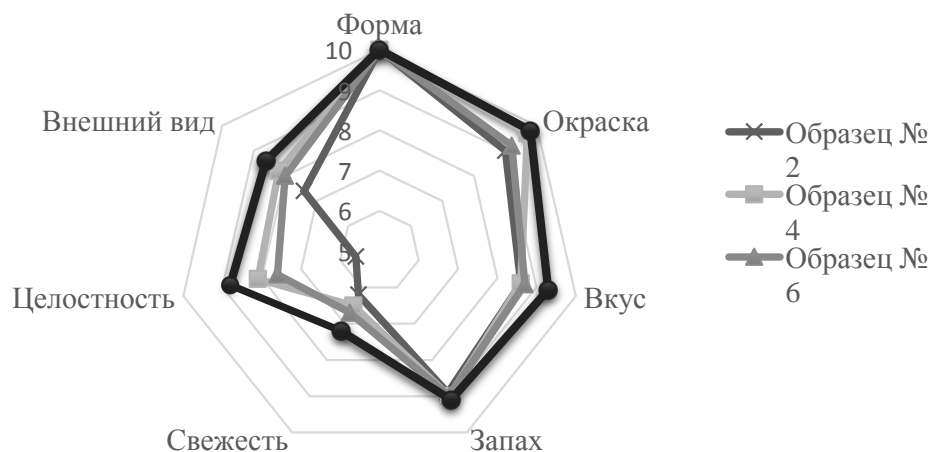


**Рис. 3.** Органолептические показатели свёклы столовой в зависимости от вида обработки через 56 суток при температуре хранения  $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$

Установлено, что при хранении корнеплодов свёклы столовой при температуре  $+(2\pm 1)^\circ\text{C}$  суммарная органолептическая оценка выше по сравнению с контролем: корнеплодов, обработанных биопрепаратом Бактофит – на 2,9 балла, ЭМП КНЧ – на 2,5 балла, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 3,5 балла.

Результаты исследования органолептических показателей качества корнеплодов свёклы столовой в зависимости от способа предварительной обработки через 21 сутки хранения при температуре  $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$  приведены на рисунке 4.

Установлено, что при хранении корнеплодов свёклы столовой при температуре  $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$  общая сумма баллов органолептической оценки выше по сравнению с контролем: корнеплодов, обработанных биопрепаратом Бактофит – на 4,4 балла, ЭМП КНЧ – на 7,9 балла, ЭМП КНЧ и биопрепаратом в комплексе – на 15 баллов.



**Рис. 4.** Органолептические показатели свёклы столовой в зависимости от вида обработки через 21 сутки при температуре хранения  $+(25\pm 1)^\circ\text{C}$

**Выводы.** Таким образом, на основе изучения динамики показателей качества корнеплодов моркови и свёклы столовой в зависимости от вида обработки перед

хранением и параметров хранения, проведена сравнительная оценка эффективности различных способов обработки.

Установлено, что комплексная обработка ЭМП КНЧ и биопрепаратом позволяет обеспечить наибольшее сохранение качества корнеплодов моркови и свёклы столовой в процессе хранения при температурах  $+(2\pm 1)^{\circ}\text{C}$  и  $+(25\pm 1)^{\circ}\text{C}$ .

#### *Литература:*

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/) (дата обращения 20.02.19).

2. Исследование влияния электромагнитных полей крайне низких частот на потери сухих и биологически активных веществ корнеплодов свеклы столовой в процессе хранения / Алёшин В.Н. [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). 2018. №138(04). С. 11-17.

3. Исследование влияния электромагнитных полей крайне низких частот на потери сухих и биологически активных веществ корнеплодов моркови в процессе хранения / Панасенко Е.Ю. [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. №4. С. 67-71.

4. Сравнительная эффективность обработок биологическими препаратами и электромагнитными полями крайне низких частот при хранении корнеплодов моркови / Першакова Т.В. [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. №7. С. 157-162.

5. Сравнительная эффективность обработок биологическими препаратами и электромагнитными полями крайне низких частот при хранении корнеплодов столовой свеклы / Панасенко Е.Ю. [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. №11-2. С. 104-108.

6. Николаева М.А. Товароведение плодов и овощей. Москва: Экономика, 1990. 288 с.

#### *Literature:*

1. Federal State Statistics Service [Electronic resource]. Access mode: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/) (access date: 20. 02.19).

2. Investigation of the influence of extremely low frequency electromagnetic fields on the loss of dry and biologically active substances of beet roots during storage / Aleshin V.N. [et al.] // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal of KubSAU). 2018. No. 138 (04). P. 11-17.

3. The study of the influence of extremely low frequency electromagnetic fields on the loss of dry and biologically active substances of carrot roots during storage / Panasencko E.Yu. [et al.] // Technology and commodity research of innovative food products. 2018. No. 4. P. 67-71.

4. Comparative effectiveness of treatments with biological preparations and extremely low frequency electromagnetic fields during storage of carrot roots / Pershakova T.V. [et al.] // International Journal of Human and Natural Sciences. 2018. No. 7. P. 157-162.



5. Comparative effectiveness of treatments with biological preparations and extremely low frequency electromagnetic fields when storing beet roots / Panasenko E.Yu. [et al.] // International Journal of Human and Natural Sciences. 2018. No. 11-2. P. 104-108.

6. Nikolaev M.A. Expertise of fruits and vegetables. Moscow: Economics, 1990. 288 p.