

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «ВИТАПЛАН» И «БАКТОФИТ» ПРИ ХРАНЕНИИ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

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

Г.А. Купин, *канд. техн. наук, ст. науч. сотр.*

Е.Ю. Панасенко, *аспирант, мл. науч. сотр.*

Е.С. Яцушко, *аспирант, мл. науч. сотр.*

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

Аннотация. В статье приведены данные исследования эффективности применения биологических препаратов «Витаплан» и «Бактофит» при хранении корнеплодов моркови. Установлена более высокая эффективность биологического препарата «Витаплан» для использования при краткосрочном хранении корнеплодов моркови.

Ключевые слова: биологические препараты, биоконтроль, хранение, фитопатогены, *Bacillus subtilis*.

Морковь является широко распространённой овощной культурой, благодаря большому ареалу возделывания, высокой пищевой ценности и хорошей лежкости. Особенностью корнеплодов моркови являются тонкие покровные ткани, что оказывает значительное влияние на сохраняемость, способствует увяданию и значительной потере массы при низкой влажности хранения. Высокая влажность при хранении может способствовать развитию заболеваний, вызываемых фитопатогенными микроорганизмами, и как следствие, к резкому снижению товарного качества и возникновению рисков для здоровья потребителей [1,2].

В настоящее время для снижения поражаемости растительной продукции фитопатогенами, как альтернатива химическим методам, широко используются биологические препараты. Препараты, разработанные на основе микробной культуры *Bacillus subtilis* – «Бактофит» (на основе штамма ИПМ-215) и «Витаплан» (на основе штаммов ВКМ В-2604D и ВКМ В-2605D), широко применяются в процессе предпосевной обработки и обработок в период вегетации для борьбы с грибными и бактериальными болезнями злаковых, картофеля, фруктов и овощей. Проведено значительное количество исследований,

подтверждающих высокую эффективность различных штаммов *Bacillus subtilis* для снижения микробиологической зараженности растительной продукции в процессе выращивания и хранения [3, 4].

Представляет интерес исследовать эффективность применения биологических препаратов «Бактофит» и «Витаплан» при хранении корнеплодов моркови для предотвращения микробиологической порчи, вызываемой наиболее распространёнными фитопатогенными микроорганизмами. Цель исследования – сравнить эффективность биологических препаратов «Витаплан» и «Бактофит» по отношению к заболеваниям, вызываемым основными видами фитопатогенных микроорганизмов, при хранении корнеплодов моркови в зависимости от температуры хранения.

Задачи исследования:

-установить влияние обработки биопрепаратами «Витаплан» и «Бактофит» на естественную убыль массы корнеплодов моркови в процессе хранения при температурах $2 \pm 2^\circ\text{C}$ и $20 \pm 2^\circ\text{C}$;

-изучить влияние обработки биопрепаратами «Витаплан» и «Бактофит» на степень поражаемости корнеплодов моркови фитопатогенами в процессе хранения при температурах $2 \pm 2^\circ\text{C}$ и $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Материалы и методы

Для исследований отбирали корнеплоды моркови сорта «Карамелька» урожая 2017 года, не поврежденные сельскохозяйственными вредителями, без признаков физиологических заболеваний и увядания.

Исследуемые корнеплоды были искусственно инокулированы суспензией смеси патогенных микроорганизмов *Botrytis cinerea*, *Penicillium glaucum* и *Erwinia carotovora* и через 24 часа обработаны биологическими препаратами

«Витаплан» и «Бактофит». Корнеплоды хранили в пластиковых ящиках при температуре $2 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 56 дней и при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 21 дня.

Результаты исследований

В таблице 1 представлены данные, отражающие влияние обработки биологическими препаратами «Витаплан» и «Бактофит» на естественную убыль массы корнеплодов моркови в процессе хранения при температуре $2 \pm 2^\circ\text{C}$.

Таблица 1. Естественная убыль массы корнеплодов моркови в зависимости от вида биологического препарата (хранение при температуре $2 \pm 2^\circ\text{C}$)

Наименование образца	Естественная убыль массы, %/срок хранения			
	14 дней	28 дней	42 дней	56 дней
Обработка биопрепаратом «Витаплан»	9,7	20,6	36,2	52,7
Обработка биопрепаратом «Бактофит»	10,8	22,3	39,7	52,9

Из представленных в таблице данных можно сделать вывод, что при обработке корнеплодов моркови биопрепаратами «Витаплан» и «Бактофит» и последующем хранении в течение 56 дней при температуре $2 \pm 2^\circ\text{C}$, величина убыли массы практически одинакова.

В таблице 2 представлены данные, отражающие влияние обработки биологическими препаратами «Витаплан» и «Бактофит» на естественную убыль массы корнеплодов моркови в процессе хранения при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Таблица 2. Естественная убыль массы корнеплодов моркови в зависимости от использования биологических препаратов (хранение при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$)

Наименование образца	Естественная убыль массы, % /срок хранения		
	7 дней	14 дней	21 день
Обработка биопрепаратом «Витаплан»	15,5	20,7	26,2
Обработка биопрепаратом «Бактофит»	22,8	31,6	39,8

Из представленных в таблице 2 данных можно сделать вывод о том, что при обработке корнеплодов моркови биопрепаратами и последующем хранении в течение 21 дня при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ величина убыли массы при обработке биопрепаратом «Витаплан» по

сравнению с биопрепаратом «Бактофит» ниже на 13,6%.

На следующем этапе изучали влияние обработки биопрепаратами на фитопатологические показатели сохранности корнеплодов моркови, обработанных биопрепаратами в зависимости от температуры хранения.

Таблица 3. Фитопатологические показатели сохраняемости корнеплодов моркови, обработанных биопрепаратами, при температуре хранения $2\pm 2^{\circ}\text{C}$

Вид обработки	Срок хранения, дни	Показатель	
		Количество корнеплодов с признаками заболевания, %	Площадь поражения, % к общей поверхности корнеплода
Обработка биопрепаратом «Витаплан»	0	0	0
	28	48	25
	56	70	30
Обработка биопрепаратом «Бактофит»	0	0	0
	28	44	24
	56	70	35

Приведенные в таблице 3 данные позволяют сделать вывод, что при обработке биопрепаратами «Витаплан» и «Бактофит» и последующем хранении в

течение 56 дней при температуре $2\pm 2^{\circ}\text{C}$, степень развития заболеваний практически одинакова.

Таблица 4. Фитопатологические показатели сохраняемости корнеплодов моркови, обработанных биопрепаратами, при температуре хранения $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

Вид обработки	Срок хранения, дни	Показатель	
		Количество пораженных болезнями корнеплодов, %	Площадь поражения, % к общей поверхности корнеплода
Обработка биопрепаратом «Витаплан»	0	0	0
	14	17,7	31
	21	100	48
Обработка биопрепаратом «Бактофит»	0	0	0
	14	19,7	44
	21	100	59

Приведенные в таблице 4 данные позволяют сделать вывод о том, что при хранении в течение 21 дня при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ поражаемость корнеплодов моркови заболеваниями, вызываемыми патогенными микроорганизмами, ниже в случае обработки препаратом «Витаплан».

Выводы

1. Установлено, что при обработке биопрепаратами «Витаплан» и «Бактофит» естественная убыль массы корнеплодов моркови в процессе хранения при температурах снижается как при температуре $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ так и при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. При температуре хранения $20\pm 2^{\circ}\text{C}$, отмечена более высокая эффективность биопрепарата «Витаплан» по сравнению с биопрепаратом «Бактофит» (убыль массы ниже на 13,6 %).

2. Установлено что обработка биопрепаратами «Витаплан» и «Бактофит» влияет на степень поражаемости корнеплодов моркови фитопатогенами в процессе хранения как при температуре $2\pm 2^{\circ}\text{C}$, так и при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. При температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$, отмечена более высокая эффективность биопрепарата «Витаплан» по сравнению с биопрепаратом «Бактофит» (площадь поражения корнеплодов ниже на 11 %).

3. Полученные данные позволяют сделать выводы о перспективности дальнейших исследований по разработке технологий краткосрочного хранения корнеплодов моркови с использованием биопрепарата «Витаплан».

Библиографический список

1. *Першакова Т.В.,* Лисовой В.В., Купин Г.А., Панасенко Е.Ю., Викторова Е.П. Способы обеспечения стабильного качества растительного сырья в процессе хранения с применением биопрепаратов//Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ.2016. №117.С.540-550.

2. *Першакова Т.В.,* Купин Г.А., Алешин В.Н. Способы обеспечения устойчивости растительного сырья в процессе хранения//Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров.2016. С. 320-326.

3. *Купин Г.А.,* Першакова Т.В., Алешин В.Н., Михайлюта Л.В., Кабалина Д.В., Бабакина М.В. Влияние биопрепарата «Экстрасол» на изменение микробиальной обсемененности яблок в процессе хранения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. №131. С. 450-461.

4. *Першакова Т.В.,* Купин Г.А., Алёшин В.Н., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В. Сравнительная оценка эффективности влияния биопрепаратов "Витаплан" и "ФитоспоринМ" на изменение микробиальной обсемененности яблок в процессе хранения // Новые технологии. 2017. №3. С. 49-54.

EFFICIENCY OF BIOLOGICAL PREPARATIONS "VITAPLAN" AND "BACTOFIT" AT STORAGE OF CARROTS

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

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

E.U.Panasenko, *graduate student, junior researcher*

E.S. Yatsushko, *graduate student, junior researcher*

Krasnodar Research institute of storage and processing of agricultural products (branch) the North-Caucasian federal scientific center for horticulture, viticulture, winemaking (Russia, Krasnodar)

***Abstract.** The article presents data on the efficiency of the use of biological preparations "Vitaplan" and "Bactofit" at storage of carrots. The higher efficiency of the biological preparation "Vitaplan" is established for use in the short-term storage of carrot roots.*

***Keywords:** biological preparations, biocontrol, storage, phytopathogens, *Bacillus subtilis*.*