

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ МОРКОВИ К БОЛЕЗНЯМ ПРИ ХРАНЕНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНФЕКЦИОННОГО ФОНА И ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

СОКОЛОВА Любовь Михайловна, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ ФНЦО

МАСЛОВСКИЙ Сергей Александрович, Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

ПАНОВА Мария Борисовна, Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

ЗАМЯТИНА Марина Евгеньевна, Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

КАРПОВА Наталья Александровна, Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

Устойчивость столовой моркови к болезням при хранении следует рассматривать как важный хозяйственно-ценный признак, так как величина потерь может достигать 30...60 %. Анализ сохраняемости и устойчивости к болезням сортов и гибридов столовой моркови применительно к конкретным агроклиматическим условиям представляет как научный, так и практический интерес. На основании проведенных исследований была выделена группа сортобразцов, характеризующихся высокой степенью устойчивости к болезням при хранении, характер поражения которых оценивается в 0 баллов, которые можно рекомендовать к внедрению в промышленное овощеводство и для использования в селекционной работе. Установлено, что поражение надземной части растения приводит к частичному инфицированию точки роста корнеплодов, а сам корнеплод остается здоровым. Поврежденные механическим способом корнеплоды в большей степени подвержены поражению болезнями, так как инфекция проникает в корнеплод уже при уборке урожая с частичками земли и продолжает развитие болезни в хранилище, образуя очаговые точки заражения.

Введение. Производство овощей в мире в настоящее время приближается к 1,2 млрд т, а потребление в ведущих странах – к 900 г/чел. в день, или 328 кг/чел. в год [2]. В России производство овощей также развивается динамично, так, к концу сентября 2018 г. было собрано 1827,5 тыс. т овощей всех видов при средней урожайности 206,4 ц/га [7].

Введение рядом зарубежных стран экономических санкций в отношении России накладывает определенные обязательства на отечественного товаропроизводителя по достижению самообеспеченности овощной продукцией, выполняющей важ-

ную роль в обеспечении полноценного питания человека. В этой связи актуальными остаются исследования как возможности увеличения объема производства овощной продукции [2], так и выявления резервов повышения эффективности ее хранения.

Устойчивость столовой моркови к болезням при хранении следует рассматривать как важный хозяйственно-ценный признак. Именно они являются основной причиной возникновения потерь, величина которых может достигать 30...60 % [4].

Устойчивость продукции к болезням определяется комплексом факторов – это





сортовые особенности, почвенно-климатические условия выращивания, агротехника, технология и параметры хранения [1].

Сортовые особенности столовой моркови следует рассматривать как основной биотический фактор, определяющий технологии ее возделывания и хранения. Сорта и гибриды моркови различаются по механической прочности ткани, скорости кутинизации поверхности повреждений корнеплода, интенсивностью дыхания в процессе хранения [3, 5]. И.А. Прохоров и др. [8] отмечали такой показатель, как активность дифференциации точек роста – основной физиологический процесс, протекающий в корнеплодах в процессе хранения.

Анализ сохраняемости и устойчивости к болезням сортов и гибридов столовой моркови применительно к конкретным агроклиматическим условиям представляет как научный, так и практический интерес. Информация в данной области позволяет сельхозпроизводителю грамотно обосновать сортимент культуры и организовать ее конвейерное поступление с учетом сохраняемости и экономической эффективности [10].

Методы исследований. В течение 2007–2008 гг. на базе ВНИИО лаборатории селекции корнеплодных культур и луков проводились исследования в области оценки сортов, гибридов и линейного материала столовой моркови на устойчивость к болезням при хранении с целью

выделения источников устойчивости.

Выращивание моркови осуществляли на трех фонах – естественном, сформированном в условиях интенсивного овощеоборотного севооборота, и двух искусственных инфекционных фонах *Alternaria u Fusarium*. На инфекционные фоны вносились при посеве в рядки изучаемые грибные болезни рр. *Alternaria u Fusarium*, размноженные на зерносмеси овса [9].

Опыты по хранению столовой моркови проводились по общепринятой методике [6]. Продукцию закладывали в негерметичные (с открытым верхом) полиэтиленовые мешки, которые устанавливали на двунастильные поддоны. Хранение осуществляли в холодильниках при температуре 0...1 °С и относительной влажности воздуха 95...98 %.

На хранение закладывали здоровые корнеплоды. Если по отдельным сортообразцам на растениях наблюдались признаки болезни (по листовой пластине, черешку, корнеплоду), то из них формировали отдельные варианты опыта.

Поражение корнеплодов после хранения оценивали в процентах от исходного количества, заложенного на хранение. Степень поражения корнеплодов характеризовали по 5-балльной шкале в соответствии с методикой ВИР (1980), согласно которой 0 баллов означает отсутствие поражения, а 4 балла – максимально выраженные симптомы поражения (табл. 1).

На хранение закладывали здоровые,

Таблица 1

Шкала оценки пораженности корнеплодов моркови комплексом болезней в период хранения, балл

Шкала оценки, балл	Характеристика признаков поражения
0	Поражения нет
1	Поражено до 10 % поверхности корнеплода, симптомы болезни и спороношение выражено слабо
2	Поражено до 25 % поверхности корнеплода, симптомы болезни и спороношение типичные
3	Поражено до 50 % поверхности корнеплода, симптомы ярко выражены, спороношение типичное
4	Поражено более 50 % поверхности, симптомы яркие и спороношение обильное, частичное разрушение тканей, усыхание, гниение

Поражаемость болезнями сортообразцов моркови при выращивании на естественном фоне

Сортообразец	Поражаемость корнеплодов болезнями					
	доля корнеплодов без признаков поражения, %		доля корнеплодов, пораженных болезнями, %		поражение корнеплодов комплексом болезней, балл	
	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.
Консервная	100	100	0	0	0	0
Стелла	94,5	85,8	5,5	14,2	1	2
Артек	100	71,5	0	28,5	0	2
Красавка	88,8	92,3	11,1	7,7	1	1
Леандр	100	100	0	0	0	0
Леандр ⁽¹⁾	70	80	10	10	20	10
Лосиноостровская 13	83,3	75	16,6	25	1	2
НИИОХ-336	100	52,7	0	47,3	0	3
НИИОХ-336 ⁽³⁾	80	81,8	20	18,2	2	2
Витаминная 6	100	100	0	0	0	0
Нюанс	100	60	0	40	0	4
Амстердамская	-	50	-	50	-	4
Red coged ⁽³⁾	-	60	-	40	-	3
Флакке	-	94,5	-	5,5	-	1
Бессердцевинная	-	100	-	0	-	0
Шантенэ королевская	-	50	-	50	-	4
Королева осени	-	100	-	0	-	0
Берликум	-	50	-	50	-	4
Звезда F ₁	100	100	0	0	0	0
Иркут F ₁	100	100	0	0	0	0
Иркут F ₁ ⁽²⁾	100	100	0	0	0	0
Топаз F ₁	100	100	0	0	0	0
Каллисто F ₁	100	55,6	0	44,4	0	4
Колорит F ₁	92,8	0	7,2	100	1	0
Г-67 F ₁	100	40	0	60	0	4
Найджел F ₁	100	100	0	0	0	0
Кокубу сэнка F ₁	100	100	0	0	0	0
Кантербюри F ₁	100	100	0	0	0	0
1585 В	100	100	0	0	0	0
1585 В ⁽¹⁾	70	60	10	20	20	20
753	-	100	-	0	-	0
1238 П	100	58,9	0	41,1	0	4
1238 В	100	100	0	0	0	0
200 П	80	100	20	0	2	0
REW	100	91	0	9	0	1
1585 П	100	73,4	0	26,6	0	2
690 П	100	100	0	0	0	0
8 В	100	100	0	0	0	0
690 В	-	93,7	-	6,3	-	1
1268 В	-	85,8	-	14,2	-	2

Примечания: (1) – корнеплоды с поражением по листовой пластине от 1,5 до 2,5 баллов; (2) – корнеплоды с признаками церкоспорозом на черешке; (3) – корнеплоды с механическими повреждениями и язвочками (здесь и далее).





неповрежденные корнеплоды. По отдельным сортообразцам (Леандр, НИИОХ 336, Red cored, Иркут F₁, 1238 П, 1238 В) был заложен отдельный вариант опыта с признаками болезней по листовой пластине, черешку, а также с механическими повреждениями корнеплода. Опытное хранение продукции осуществляли в течение 7 месяцев.

Результаты исследований. Результаты оценки пораженности болезнями корнеплодов, выращенные на естественном фоне представлены в табл. 2.

Различия в погодных условиях 2007 и 2008 гг. исследования оказали влияние на поражаемость корнеплодов моркови при хранении, в 2007 г. в целом по опыту величина потерь была ниже, чем в 2008 г. При этом по результатам двухлетних исследований были выделены 15 сортообразцов, обладающих абсолютной устойчивостью к болезням.

Сравнивая величину потерь от болезней корнеплодов, полученных с растений с признаками заражения (данные образцы отмечены индексами 1, 2, 3), было отмечено, что повреждение листовой пластины приводило к загниванию точки роста, признаки болезней по черешку не провоцировало последующее поражение корнеплодов. Эта тенденция прослеживалась на таких образцах, как Леандр⁽¹⁾, Иркут F₁⁽²⁾, 1585 В⁽¹⁾, по которым поражение болезнями на корнеплодах не наблюдалось, но была сгнившей точка роста. Повреждение непосредственно корнеплода сортообразцов НИИОХ-336⁽³⁾ и Red cored⁽³⁾ приводило к увеличению пораженности продукции болезнями.

Опираясь на вышеизложенное, нужно определить, для чего закладывались сортообразцы и что в итоге необходимо получить. Если цель – получение на выходе после хранения здорового корнеплода, то тогда следует закладывать корнеплод без механических повреждений, а если необходимы корнеплоды для получения маточного материала, то есть для последующей их высадки с целью получения семян, то в этом случае нужно производить отбор вручную абсолютно здорового материала без признаков поражения по корнеплоду и по листовой пластине. Потому что в ходе переборки маточного материала мож-

но не рассмотреть скрытую в корнеплоде инфекцию, а при высадке корнеплодов в почву инфекция при благоприятных условиях (тепло и влага) может развиваться и произойдет выпадение маточников.

Таким образом, наличие механических повреждений на самом корнеплоде следует рассматривать как существенный фактор, снижающий устойчивость корнеплодам к болезням при хранении.

Балльная оценка сохраняемости изучавшихся сортообразцов моркови столовой варьировала от 0 у полностью устойчивых образцов до 1–4 баллов. Она соответствовала процентному выходу пораженной продукции.

В табл. 3 представлены результаты оценки сортообразцов моркови на альтернариозном и фузариозом инфекционных фонах. В целом они показали хорошую устойчивость к данным заболеваниям. Как и в опытах на естественном фоне, при повреждении корнеплодов развитие болезней происходило более интенсивно по сравнению с аналогичными образцами, выращенными на естественном фоне, что отмечалось по сортам НИИОХ 336 и Red cored.

Заключение. На основании проведенных исследований была выделена группа сортообразцов, характеризующихся высокой степенью устойчивости к болезням при хранении, характер поражения которых оценивается в 0 баллов, которые можно рекомендовать к внедрению в промышленное овощеводство и для использования в селекционной работе. Установлено, что поражение надземной части растения приводит к частичному инфицированию точки роста корнеплодов, а сам корнеплод остается здоровым. Поврежденные механическим способом корнеплоды более склонны к поражению болезнями, так как инфекция проникает в корнеплод уже при уборке урожая с частичками земли и продолжает развитие болезни в хранилище, при этом образуются очаговые точки заражения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскакова Н.А., Земскова Ю.К. Влияние биопрепаратов на товарность и сохранность корнеплодов моркови, дайкона и редьки в условиях Саратовской

Поражаемость болезнями образцов моркови, выращенных на инфекционных фонах

Сортообразец	<i>Fusarium</i>						<i>Alternaria</i>					
	доля корнеплодов без признаков поражения, %		доля корнеплодов, пораженных болезнями, %		поражение корнеплодов комплексом болезней, балл		доля корнеплодов без признаков поражения, %		доля корнеплодов, пораженных болезнями, %		поражение корнеплодов комплексом болезней, балл	
	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.
Королева осени	-	100	-	0	-	0	-	0	-	100	-	4
Берликум	-	93,7	-	6,25	-	1	-	0	-	100	-	4
Red cored	-	100	-	0	-	0	80	-	80	-	-	2
Red cored ⁽³⁾	-	20	-	80	-	4	-	0	-	100	-	4
Бессердцевинная	-	100	-	0	-	0	-	100	-	0	-	0
Амстердамская	-	100	-	0	-	0	-	0	-	100	-	4
Консервная	100	100	0	0	0	0	100	89	0	11	0	1
Красавка	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Леандр	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Леандр ⁽¹⁾	20	50	30	30	50	10	60	80	20	10	20	10
Артек	100	90	0	10	0	1	-	80	-	20	-	2
Лосиноостровская 13	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Нюанс	100	100	0	0	0	0	100	0	0	100	0	4
Стелла	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Славянка	100	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Витаминная - 6	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
НИИОХ-336	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
НИИОХ-336 ⁽³⁾	60	50	40	50	3	3	75	60	25	40	2	3
Г-67 F ₁	100	100	0	0	0	0	0	33	100	67	4	4
Иркут F ₁	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Иркут F ₁ ⁽¹⁾	60	80	20	10	20	10	80	93,7	20	6,25	2	1
Найджел F ₁	100	100	0	0	0	0	-	100	-	0	-	0
Каллисто F ₁	100	-	0	100	0	4	100	64	0	36	0	3
Топаз F ₁	100	100	0	0,0	0	0	100	60	0	40	0	3
Звезда F ₁	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Кокубу сэнка F ₁	100	100	0	0	0	0	-	100	-	0	-	0
Колорит F ₁	100	100	0	0	0	0	100	57	0	43	0	3
Кантербюри F ₁	100	100	0	0	0	0	100	0	0	100	0	4
1238 П	75	66	25	34	2	3	100	100	0	0	0	0
1238 П ⁽²⁾	100	86,6	0	13,3	0	2	-	-	-	-	-	-
1238 П ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	0	100	100	0	0	4
1238 П ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-	100	100	0	0	0	0
REW	86,6	80	13,3	20	2	3	100	58	0	42	-	0
REW ⁽²⁾	85,5	53,4	14,5	46,6	2	3	-	-	-	-	-	-
8 В	100	50	0	50	0	3	100	100	0	0	0	0
1238 В	80	85	20	15	2	2	-	-	-	-	-	-
1238 В ⁽¹⁾	100	72,7	0	27,2	0	2	100	0	0	100	0	4
1585 В	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
1585 В ⁽¹⁾	86,6	100	13,3	0	2	0	-	-	-	-	-	-
753	-	81,8	-	18,2	-	2	-	100	-	0	-	0
1585 П	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
1585 П ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	100	0	0	100	0	4
1268 В	-	100	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
200 П	100	100	0	0	0	0	-	100	-	0	-	0
690 П	100	80	0	20	0	2	100	100	0	0	0	0
690В	-	-	-	-	-	-	-	42	-	58	-	4





области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – №3. – С. 3–6.

2. Индикаторы современного состояния и развития экономики овощеводства в России / С.С. Литвинов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – 2017. – № 7. – С.88–93..

3. Кравцова М.В. Использование гетерозиса в селекции столовой моркови: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / М.В. Кравцова. – Одесса, 1975. – 26 с.

4. К методике оценки и отбора на устойчивость к фомозу / М.В. Ореховская [и др.] // VII Всесоюз. совещ. по иммунитету: тез. докл. – Новосибирск, 1981. – 26 с.

5. Литвинова М.К. Морковь *Daucus carota* L. (биологические особенности, селекция и семеноводство, агротехника возделывания). – Пенза, 2001. – 143 с.

6. Методические указания по проведению научно-исследовательских работ по хранению овощей / сост. Е.П. Широков [и др.]. – М., 1982. – 34 с.

7. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: mscx.ru.

8. Прохоров И.А., Крючков А.В., Комиссаров В.А. Селекция и семеноводство овощных культур. – М., 1997. – 480 с.

9. Сравнительная оценка современных сортов и гибридов моркови на устойчивость к болезням при хранении / Л.М. Соколова [и др.] // Между-

народный научно-исследовательский журнал. – 2018. – №4. – С. 73–76.

10. Технология хранения и реализации сортов и гибридов корнеплодных культур / В.А. Борисов [и др.]. – М., 2010. – 60 с.

Соколова Любовь Михайловна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции столовых корнеплодов и луков, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ ФНЦО. Россия.

140153, Московская обл., Раменский р-он, д. Вирея, стр. 500.

Тел.: (8496) 462-43-64.

Масловский Сергей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технологии хранения и переработки плодов и овощей», Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

Панова Мария Борисовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Плодоводство, виноградарство и виноделие», Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

Замятина Марина Евгеньевна, ассистент кафедры «Технологии хранения и переработки плодов и овощей», Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

Карпова Наталья Александровна, магистрант, Российский Государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

Тел.: 89057144772.

Ключевые слова: *Alternaria; Fusarium; корнеплоды; механическое повреждение; хранение; лежкость; сортообразцы.*

STABILITY OF CARROTS COLLECTION FOR DISEASES IN STORAGE DEPENDING ON INFECTIOUS AND POST-TEMPORARY PHYTOSANITARY STATUS OF PLANTS

Sokolova Lyubov Mikhailovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Selection of Table Roots and Bows, VNIIO - a branch of the Federal Research Center for Vegetable Growing, Russia.

Maslovsky Sergey Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Technologies of Storage and Processing of Fruit and Vegetables", Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Russia.

Panova Maria Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Fruit Growing, Viticulture and Wine-making", Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Russia.

Zamyatina Marina Evgenievna, Assistant of the chair "Technologies of Storage and Processing of Fruit and Vegetables", Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Russia.

Karpova Natalia Alexandrovna, Magistrand, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Russia.

Keywords: *Alternaria; Fusarium; root crops; mechanical damage; storage; varieties.*

Stability of garden carrot to diseases during storage should be considered as an important economic-valuable attribute. They are the main reason for the occurrence of losses, the magnitude of which can reach 30... 60%. Analysis of the persistence and resistance to diseases of varieties and hybrids of table carrot in relation to specific agroclimatic conditions is of scientific and practical interest. On the basis of the studies, a group of varieties characterized by a high degree of resistance to disease during storage was identified, the nature of the lesion being estimated at 0 points, which can be recommended for introduction into industrial vegetable growing and use in selection work. It was found that the damage to the aboveground part of the plant leads to a partial infection of the root growth point, and the root itself remains healthy. Mechanically damaged root crops are more susceptible to disease, since the infection penetrates into the root crop already during harvesting with parts of the earth and continues the development of the disease in the vault, and focal points of infection are formed.