

# Особенности пораженности болезнями сортов и гибридов моркови и столовой свеклы, созданных на Приморской ООС, в условиях муссонного климата Дальнего Востока

Features of disease affected varieties and hybrids of carrots and beets created in the Primorsky vegetable experimental station in the monsoon climate of the Far East

Ванюшкина И.А., Михеев Ю.Г., Леунов В.И.

Vanjushkina I.A., Miheev Yu.G., Leunov V.I.

## Аннотация

## Abstract

В течение четырех лет (2016–2019 годы) на опытном поле Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» на естественном инфекционном фоне проводились исследования по изучению устойчивости перспективных сортообразцов моркови и столовой свеклы местной селекции к грибным и бактериальным заболеваниям в период вегетации в условиях муссонного климата Дальнего Востока для дальнейшего использования в селекционном процессе. Были испытаны сорта моркови Тайфун, Лидер, Гарант, Приморская 22 и гибрид F<sub>1</sub> Форвард, а также сорта столовой свеклы Приморская 4, Приморская цилиндрическая и пять номерных образцов. Оценка пораженности листьев моркови проводили для всего комплекса болезней: *Alternaria dauci* (Kuhn.) Groves & Skolko, *Cercospora carota* (Pass.) Solh., *Xanthomonas carotae* Dows, листьев столовой свеклы – для *Cercospora beticola* Sass. Первые признаки болезней (*A. dauci*) обнаруживались на листовой поверхности моркови со второй декады июля – начала первой декады августа и во второй декаде августа – начале сентября их распространенность составляла 100% с максимальным средневзвешенным баллом поражения 2,6. Первые признаки пораженности образцов столовой свеклы церкоспорозом были отмечены в первой – второй декадах июля и ко второй декаде августа распространенность болезни почти на всех образцах составила 100%. При этом прослеживалась прямая зависимость распространенности и степени поражения растений болезнями от количества выпавших осадков и температуры воздуха. Наибольшую устойчивость к заболеваниям на листовой поверхности моркови показал гибрид моркови F<sub>1</sub> Форвард и к церкоспорозу – образец столовой свеклы ПООС 22. Сорт моркови Лидер и образец столовой свеклы ПООС 22 могут быть использованы в селекционной работе для создания сортов и гибридов с повышенной устойчивостью к инфекционным болезням.

For four years (2016–2019), research on the resistance of promising varieties of carrots and beets of local selection to fungal and bacterial diseases during the growing season in the monsoon climate of the Far East was conducted on the experimental field of the Primorsky vegetable experimental station - a branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center against a natural infectious background. Carrot varieties Typhoon, Leader, Garant, Primorskaya 22 and hybrid F<sub>1</sub> Forward were tested, as well as beet varieties Primorskaya 4, Primorskaya cylindrical and 5 numbered samples. Carrot leaf infestation was evaluated for the entire complex of diseases: *Alternaria dauci* (Kuhn.) Groves & Skolko, *Cercospora carota* (Pass.) Solh., *Xanthomonas carotae* Dows, and beet leaves – for *Cercospora beticola* Sass. The first signs of diseases (*A. dauci*) were detected on the leaf surface of carrots from the second decade of July – the beginning of the first decade of August and in the second decade of August – early September, their prevalence was 100% with a maximum weighted average score of 2.6. The first signs of infection of table beet samples with cercosporosis were noted in the first and second decades of July and by the second decade of August, the prevalence of the disease in almost all samples was 100%. At the same time, there was a direct dependence of the prevalence and degree of plant diseases on the amount of precipitation and air temperature. The greatest resistance to diseases on the leaf surface of carrots showed a hybrid of carrots F<sub>1</sub> Forward and cercosporosis – a sample of beet POOS 22. The Leader carrot variety and the POOS 22 beet sample can be used in breeding work to create varieties and hybrids with increased resistance to infectious diseases.

**Key words:** carrot, beet, Far East, infestation, disease resistance.

**For citing:** Vanjushkina I.A., Miheev Yu.G., Leunov V.I. Features of disease affected varieties and hybrids of carrots and beets created in the Primorsky vegetable experimental station in the monsoon climate of the Far East. Potato and vegetables. 2020. No10. Pp. 29-32. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.77.81.005> (In Russ.).

**Ключевые слова:** морковь столовая, свекла столовая, Дальний Восток, пораженность, устойчивость к болезням.

**Для цитирования:** Ванюшкина И.А., Михеев Ю.Г., Леунов В.И. Особенности пораженности болезнями сортов и гибридов моркови и столовой свеклы, созданных на Приморской ООС, в условиях муссонного климата Дальнего Востока // Картофель и овощи. 2020. № 10. С. 29-32. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.77.81.005>

**В** системе интегрированной защиты основных с.-х. культур от болезней ведущая роль принадлежит устойчивым сортам [1, 2]. Представления о типах устойчивости на современном этапе претерпели существенные изменения. По мере углубления знаний различия между

вертикальной (специфической) и горизонтальной (неспецифической) устойчивостью стираются [3]. Однако сорта с неспецифической устойчивостью, как правило, остаются в производстве более длительное время. Их поражают многие, если не все известные в конкретной зоне патогены,

но степень поражения обычно не бывает высокой и большого снижения урожайности не происходит. Получать сорта с.-х. культур с неспецифической устойчивостью к фитопатогенам можно и методами генетической инженерии, и методами традиционной селекции. Во вто-

ром случае оценку на неспецифическую устойчивость проводят на всех этапах селекционного процесса, начиная с оценки исходного материала, используемого в скрещиваниях [2].

Устойчивые сорта, как правило, – сорта местной селекции, поскольку на распространение и развитие болезней в значительной степени влияют конкретные почвенно-климатические условия выращивания с.- х. культур. Фактор окружающей среды существенно воздействует и на реакцию растения-хозяина на заражение [4].

Наиболее высокий инфекционный фон, в силу почвенно-климатических особенностей, имеет Дальневосточный регион, расположенный в зоне муссонного и континентального климата, для которого характерны большая неравномерность в распределении осадков по годам и ярко выраженные проявления как засухи, так и переувлажнения в период вегетации, а также резкие перепады температур в течение суток. Это создает стрессовую ситуацию для растений и благоприятные условия для развития и распространения патогенной инфекции. Недобор урожая в результате влияния вредных патогенов в среднем составляет 25–35%, а в годы избыточного увлажнения достигает 40–60% [5].

Цель исследований – показать результаты четырех лет исследовательской работы по выделению генотипов с относительно высокой устойчивостью к патогенам и по созданию высокопродуктивных сортообразцов моркови и свеклы столовой, обладающих высокой устойчивостью к заболеваниям в условиях муссонного климата юга Дальнего Востока.

#### **Условия, материалы и методы исследований**

В 2016–2019 годах на опытном поле Приморской овощной опытной станции – филиале ФГБНУ ФНЦО (ПООС – филиал ФГБНУ ФНЦО) в условиях Приморского края на естественном инфекционном фоне проводились исследования по изучению степени устойчивости перспективных сортообразцов моркови и столовой свеклы в конкурсных питомниках соответствующих культур к наиболее вредоносным заболеваниям в период вегетации. Изучались сорта моркови Тайфун, Лидер, Гарант и Приморская 22, а также гибриды  $F_1$  Форвард. По культуре столовой свеклы испытывались сорта селекции Приморской ООС Приморская

4 и Приморская цилиндрическая, а также номерные образцы ПООС 22, ПООС 28, ПООС 33, ПООС 36, ПООС 37, исходный материал для которых был получен из гибридных комбинаций и сортов ( $F_1$  Купчиха,  $F_1$  Цеппо,  $F_1$  Бебибит,  $F_1$  Мадонна, Либера, Бордо односемянная, Бордовая ВНИИО). Почва участка лугово-бурая, тяжело-суглинистая с высокими агрохимическими показателями плодородия почвы. Размеры и схемы размещения делянок соответствовали требованиям ОСТ 4671–78.

Оценку пораженности листьев моркови проводили для всего комплекса болезней по четырехбалльной шкале. Поражение образцов столовой свеклы церкоспорозом оценивали по шестибалльной шкале В.Н. Шевченко. Возбудителей грибных болезней определяли при помощи микроскопирования пораженных тканей, используя метод влажной камеры. Диагностику бактериальных болезней проводили по внешним симптомам поражения растений. Учеты проводили на фиксированных растениях (по 10 штук) в четырехкратной повторности.

Погодные условия за период исследований характеризовались избыточным выпадением осадков в вегетационный период: в 2016 году – 1083,1 мм, в 2018 году – 857,3 мм, в 2019 году – 944,6 мм, что на 85,5, 46,8 и 94,4% соответственно превышало среднегодовые данные.

#### **Результаты исследований**

Первые признаки болезней (*A. dauci*) появились на листьях моркови в июле (в третьей декаде в 2016 году, во второй декаде в 2017 и 2019 годах) и в начале первой декады августа в 2018 году. Присутствие в сборах *S. carota* было отмечено с августа (со второй декады в 2017 и 2018 годах и начала третьей декады в 2019 году) и с третьей декады сентября в 2016 году. Признаки бактериальной пятнистости (*X. carotae*) на листовой поверхности растений моркови наблюдались в конце вегетационного периода (со второй – третьей декады сентября).

Первые признаки пораженности столовой свеклы *S. beticola* были обнаружены в июле (в первой декаде в 2017 году и во второй декаде в 2016, 2018 и 2019 годах).

Именно в июле при среднесуточной температуре воздуха 18,6 °С по среднегодовым данным при достаточном увлажнении создаются благоприятные условия для развития

грибных болезней на листовой поверхности растений.

Среднемесячная температура воздуха в августе в течение 2017–2019 годов была приблизительно одинакова (19,6–20,0 °С). И только в 2016 году она была на 1,5 °С выше (21,5 °С), а суммарное превышение над последующими годами составило 46,5 °С. Посмотрим, как это отразилось на пораженности растений моркови болезнями.

В 2016 году на сорте моркови Тайфун распространенность альтернариоза в первой декаде августа составила уже 92,5% (балл поражения 0,7). В остальные же годы она составляла: в первой декаде августа 2017 года – 70,0% (балл 0,7), в 2018–85,0% (балл 0,8), но уже на 20 августа, т.е. значительно позже. А в 2019 году на 20 августа распространенность составила 100% (балл 1,3). Причиной этому послужило выпадение в августе 2019 года большого количества осадков (521 мм). А там, где была минимальная распространенность (2017 год), выпало и минимальное количество осадков за годы исследований.

Таким образом, распространенность и балл пораженности альтернариозом листовой поверхности моркови напрямую связаны с количеством осадков и суммарной температурой воздуха.

Распространенность альтернариоза на растениях сорта Лидер в августе 2016 года при максимальной суммарной температуре (666,5 °С) составила 92,5% (балл 0,6). Этот год отличался достаточно высоким выпадением осадков в рассматриваемом месяце (306,0 мм). В 2019 году на фоне максимального количества осадков за годы исследования в августе распространенность болезней увеличилась не столь значительно (94%) при балле поражения 1,0. В то же время в обоих годах исследований на вторую декаду сентября распространенность болезней составила 100%. Однако балл поражения в 2019 году был меньше: 2016 год – 2,0; 2019 год – 1,7.

Если обратиться к средним значениям показателей за два года (2016 и 2019), то видно, что сорт Лидер более устойчив к неблагоприятным факторам среды, чем сорт Тайфун (табл. 1).

Пораженность альтернариозом сорта Гарант в 2017 году в первой декаде августа составила 55,0% (балл поражения 0,4). И это при том, что в предыдущем месяце выпало

**Таблица 1. Пораженность перспективных сортов моркови столовой селекции ПООС – филиала ФГБНУ ФНЦО листовыми пятнистостями в 2016–2019 годах**

Сорт, гибрид	Показатели	Среднее										
		за 2 года (2016, 2019)		за 2 года (2017, 2019)		за 2 года (2018, 2019)		за 3 года (2016–2018)			за 4 года (2016–2019)	
		период учетов: месяц/декада										
		08/II	09/I–II	08/II	09/I	08/II	09/I	08/II	09/I	08/II	09/I–II	09/II–III
Тайфун	Р*	96,2	100	97,5	100	92,5	100	90,8	100	100	93,1	100
	балл**	1,0	2,6	1,0	1,9	1,0	1,8	0,8	1,7	2,3	0,9	1,9
Лидер	Р	93,2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	балл	0,8	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гарант	Р	-	-	96,2	100	-	-	-	-	-	-	-
	балл	-	-	1,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-
Приморская 22	Р	-	-	-	-	100	100	-	-	-	-	-
	балл	-	-	-	-	1,4	2,5	-	-	-	-	-
F <sub>1</sub> Форвард	Р	93,8	100	91,2	100	91,2	100	84,2	100	100	88,1	100
	балл	0,8	2,2	0,8	1,7	0,9	1,6	0,7	1,6	2,3	0,8	1,7

Примечания: \* – распространенность болезни, %; \*\* – средневзвешенный балл поражения

максимальное за годы исследований количество осадков (212,9 мм). В 2019 году во второй декаде августа распространенность альтернариоза на этом сорте составила 100% (балл 1,2). Однако это происходило на фоне максимального количества выпавших осадков.

На сорте Приморская 22 в 2018 и 2019 годах при почти одинаковой температуре воздуха минимальная пораженность пятнистостями наблюдалась при меньшем количестве осадков: распространенность

болезни во второй декаде августа 2018 года (256,6 мм осадков) составила 77,5% (балл пораженности 0,8), а во второй декаде августа 2019 года (521 мм осадков) – 100% (балл пораженности 1,4). Здесь также видна зависимость распространенности и степени поражения болезнями от количества осадков.

Гибрид F<sub>1</sub> Форвард испытывался в течение четырех лет. Следует отметить, что первые признаки альтернариоза на нем, как и на остальных испытываемых сортах, были об-

наружены наиболее поздно (I декада августа) в 2018 году. Вегетационный период этого года до августа являлся наиболее засушливым из всех годов исследований. В 2019 году на вторую декаду августа распространенность болезней составила здесь 100% (балл 1,0). Это максимальная пораженность за годы исследований на данный период, наблюдаемая на фоне высокой среднемесячной температуры (19,9 °C) и самого высокого количества осадков. То есть, здесь также просматривается тенденция

**Таблица 2. Пораженность перспективных сортообразцов столовой свеклы селекции ПООС – филиала ФГБНУ ФНЦО церкоспорозом в 2016–2019 годах**

Сортообразец	Показатели	Среднее								
		за 2 года (2017, 2018 годы)			за 2 года (2018, 2019 годы)			за 4 года (2016–2019 годы)		
		период учетов: месяц/декада								
		07/II–III	08/II	09/I	08/I	08/II	09/I	07/II–III	08/I–II	09/I–II
Приморская 4	Р*	18,4	96,6	100	55,0	96,6	100	17,9	92,1	100
	балл**	0,2	1,4	2,8	0,6	1,4	3,1	0,2	1,1	2,9
ПООС 22	Р	3,4	96,6	100	52,1	96,6	100	18,6	96,4	100
	балл	0,1	1,3	2,4	0,6	1,6	2,8	0,1	1,0	2,6
ПООС 28	Р	55,0	90,0	100	43,8	90,0	100	38,1	80,6	100
	балл	0,5	1,8	3,2	0,4	1,7	3,4	0,3	1,2	3,2
ПООС 33	Р	-	-	-	59,6	100	100	-	-	-
	балл	-	-	-	0,6	1,8	3,3	-	-	-
ПООС 36	Р	26,6	98,4	100	42,9	98,4	100	19,0	82,3	100
	балл	0,2	1,4	2,8	0,4	1,8	3,3	0,2	1,0	3,0
ПООС 37	Р	57,9	100	100	80,4	100	100	37,7	88,8	100
	балл	0,6	1,9	3,0	0,8	2,5	3,3	0,4	1,2	3,0
Приморская цилиндрическая	Р	36,6	100	100	-	-	-	-	-	-
	балл	0,4	1,6	3,0	-	-	-	-	-	-

Примечания: \* – распространенность болезни, %; \*\* – средневзвешенный балл поражения

зависимости пораженности болезнями от выпавших осадков.

Если сравнивать средние показатели пораженности болезнями за несколько лет исследований, то сорт Лидер оказался более устойчивым, чем сорт Тайфун (2016, 2019 годы) (табл. 1). Сорт Гарант показал устойчивость на уровне сорта Тайфун (2017, 2019 годы), а сорт Приморская 22 оказался менее устойчив, чем Тайфун.

Если сравнивать сорт Тайфун и гибрид F<sub>1</sub> Форвард, то за весь период исследований пораженность болезнями гибрида оказывается наименьшей.

При оценке образцов столовой свеклы на устойчивость к церкоспорозу необходимо отметить, что пораженность почти всех образцов к середине вегетации (вторая декада августа) в 2016, 2017 и в 2019 года составляла 100%. Что свидетельствует о высоком инфекционном фоне в Приморском крае.

Сорт Приморская 4 в эти годы поражался уже во второй декаде июля. Распространенность церкоспороза составляла при этом от 15 до 20% (балл 0,1–0,2). Из четырех лет исследований при максимальной пораженности (100%) самый ранний и самый высокий балл поражения (1,8) был выявлен в первой декаде августа 2017 года. Он характеризовался минимальной среднесуточной температурой и минимальным количеством осадков. При этом в июле этого года была самая высокая среднесуточная температура воздуха и максимальное количество осадков. Можно предположить, что латентный период развития болезни составил в данном случае около двух недель после наступления неблагоприятных условий для развития растений.

Из изученных образцов столовой свеклы наиболее перспективным по устойчивости к церкоспорозу оказался ПООС 22, распространенность болезни на котором на начальный период обследований (вторая декада июля) по усредненным данным за четыре года составила 18,6% (балл 0,1). По представленным показателям данный образец близок к сорту Приморская 4 и значительно отличается от остальных образцов, кроме ПООС 36 (табл. 2).

Для сорта Приморская 4 и образца ПООС 22 характерно более быстрое увеличение пораженности церкоспорозом. Распространенность болезни выроста соответственно с 17,9 и 18,6% при первом обследо-

вании до 92,1 и 96,4% при втором, а балл пораженности – с 0,2 до 1,1 и с 0,1 до 1,0. У остальных образцов (ПООС 28, ПООС 36 и ПООС 37) наблюдалось более медленное распространение церкоспороза. Однако увеличение средневзвешенного балла поражения приблизительно одинаково: на 0,8–0,9 балла.

Оценивая образцы уже при 100%-ной пораженности, необходимо отметить, что наименьший балл поражения был у образца ПООС 22 (2,6). Средний же балл остальных образцов был в пределах 3,0–3,2, а сорта Приморская 4–2,9.

Оценка сорта Приморская цилиндрическая (сортотип Гранат) в сравнении с сортом Приморская 4 (сортотип Бордо) показала более высокую пораженность и более быстрое развитие церкоспороза как в плане рас-

пространенности, так и степени развития болезни.

### **Выводы**

По итогам четырех лет исследований сортобразцов селекции ПООС – филиала ФГБНУ ФНЦО наиболее устойчивым к заболеваниям на листовой поверхности моркови оказался гибрид моркови F<sub>1</sub> Форвард и к церкоспорозу – образец столовой свеклы ПООС 22. Проследивается прямая зависимость распространенности и степени пораженности растений болезнями от количества выпавших осадков и температуры воздуха.

Сорт моркови Лидер и образец столовой свеклы ПООС 22 могут быть использованы в селекционной работе для создания сортов и гибридов с повышенной устойчивостью к инфекционным заболеваниям.

### **Библиографический список**

- 1.Тютюрев С.Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. СПб., 2006. 248 с.
- 2.Методы полевой и лабораторной оценки неспецифической устойчивости растений к болезням / А.А. Макаров, Е.Д. Коваленко, Д.А. Соломатин, Н.М. Маторина // Типы устойчивости растений к болезням. Материалы научного семинара. СПб., 2003. С. 17–24.
- 3.Дьяков Ю.Т. Типы устойчивости растений и их практическое использование // Типы устойчивости растений к болезням. Материалы научного семинара. СПб., 2003. С. 5–9.
- 4.Тимина Л.Т. Эколого-генетические особенности проявления устойчивости моркови к альтернариозу. Научные труды по селекции и семеноводству. Том I. Россельхозакадемия, ВНИИССОК. М., 1995. С. 147–152.
- 5.Вредители и болезни овощных культур Дальнего Востока / Е.В. Золотарева, З.В. Ошлакова, Р.Ф. Гнutowa, В.Ф. Толкач. Хабаровск, 2006. 128 с.

### **References**

- 1.Tyuterev S.L. Seed treatment with fungicides and other means of optimizing plant life. Saint Petersburg. 2006. 248 p. (In Russ.).
- 2.Methods of field and laboratory assessment of non-specific plant resistance to diseases / A.A. Makarov, E.D. Kovalenko, D.A. Solomatin, N.M. Matorina. Types of plant resistance to diseases. Materials of the scientific seminar. Saint Petersburg. 2003. Pp. 17–24 (In Russ.).
- 3.Dyakov Yu.T. Types of plant resistance and their practical use. In the collection of the papers: Types of plant resistance to diseases. Materials of the scientific seminar. Saint Petersburg. 2003. Pp. 5–9 (In Russ.).
- 4.Timina L.T. Ecological and genetic peculiarities of manifestation of the resistance of carrot to Alternaria. Scientific works on breeding and seed production. Vol. 1. Russian agricultural Academy, VNISSOK. Moscow. 1995. Pp. 147–152 (In Russ.).
- 5.Pests and diseases the vegetable-based cultures of the Far East / E.V. Zolotareva, Z.V. Oshlakova, R.F. Gnutova, V.F. Tolkach. Khabarovsk. 2006. 128 p. (In Russ.).

### **Об авторах**

Ванюшкина Ирина Алексеевна, с.н.с., Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ПООС – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Михеев Юрий Григорьевич, доктор с.-х. наук, гл.н.с., зав. отделом, ПООС – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: jgmiheev53@mail.ru

Леунов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: vileunov@mail.ru

### **Author details**

Vanyushkina I.A., senior research fellow, Primorskaya vegetable experimental station – branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center (PVEX – branch of FSBSI FSVC)

Mikheev Y.G., D. Sci. (Agr.), chief research fellow, head of Department, PVEX – branch of FSBSI FSVC. E-mail: jgmiheev53@mail.ru

Leunov V.I., D. Sci. (Agr.), professor of the Department of vegetable growing, RSAU-MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: vileunov@mail.ru