



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ К PLASMODIOPHORA BRASSICAE

Маслова А.А.¹ – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. иммунитета и защиты растений

Ушаков А.А.¹ – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. иммунитета и защиты растений

Старцев В.И.² – доктор с.-х. наук, нач. отдела организации научных исследований

Бондарева Л.Л.¹ – доктор с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства капустных культур

¹ ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии
Россия, 143080, Московская область, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

Тел.: + 7(495)599-24-42

E-mail: vnissok@mail.ru

² Департамент научно-технологической политики и образования Министерства сельского
хозяйства РФ

107139, Россия, Москва, Орликов переулок, 1/11

E-mail: v.startsev@polit.mcx.ru

Изучена устойчивость селекционных сортообразцов капусты белокочанной к киле на инфекционном фоне в лабораторных и полевых условиях Московской области. Выделенные по устойчивости к киле сортообразцы капусты белокочанной используются в селекционном процессе.

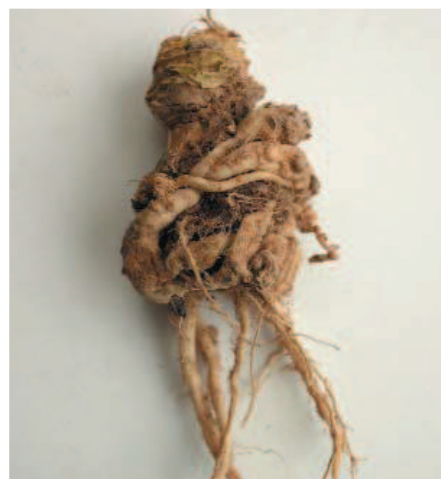
Ключевые слова: капуста белокочанная, сорта, гибриды F₁, устойчивость, распространенность, вредоносность, кила, инфекционный фон.

Создание исходного материала для селекции и семеноводства капусты белокочанной с максимальным высоким потенциалом продуктивности, устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды является приоритетным направлением, отвечающим задачам экологизации производства овощей.

Совершенно очевидно, что в селекции и семеноводстве необходимо максимально использовать механизмы адаптации капустных культур к

всевозможным стрессорам, что позволяет получать сорта и гибриды с новыми хозяйственно ценными признаками. Первостепенное значение приобретает создание F₁ гибридов, отличающихся от районированных сортов более высокой урожайностью, выравненностью и устойчивостью к болезням.

Капустные культуры и конкретно капуста белокочанная поражаются целым комплексом болезней и вредителей. Одним из наиболее вредоносных



заболеваний подземных частей растений капусты является кила, вызываемая возбудителем *Plasmodiophora brassicae* Wor.

Возбудитель килы – облигатный паразит распространен практически везде, где возделывается капуста. Ежегодно потери от килы в отдельных зонах достигают 50-75% от планируемого урожая (Боос, Власова, 1984). В Московской области до 50% площадей, занимаемых капустой, заражено килой (Монахос, Джалилов, 2009). Особенно большие потери урожая бывают при возделывании неустойчивых к киле сортов.

Патоген поражает корневую систему растений капусты, вызывая разрастание паренхимной ткани корней и образование желваков. В результате нарушается поступление воды и питательных веществ из почвы, растения сильно угнетены, урожайность резко снижается. При заражении растений килой на ранних стадиях в редких случаях образуется кочан.

Источником инфицирования капусты килой является зараженная почва, в которой покоящиеся споры возбудителя обладают высокой устойчивостью и могут сохраняться от 5 до 15 лет, что осложняет меры борьбы. Болезнь распространяется с зараженной рассадой капусты, орудиями обработки почвы, поливными и паводковыми водами, растительными остатками (Герасимов, Осницкая, 1961; Соколова, Тупеневич, 1974).

Возбудитель может размножаться только при высокой влажности почвы. Более высокая степень поражения корневой системы растения наблюдается при влажности почвы 80%, чем в почве с влажностью 55%. Оптимальной температурой для заражения растений капусты килой считается 22-24 °C, влажность почвы около 75% (Соколова и др., 1974; Андреев и др. 2011).

При благоприятных условиях болезнь может проявляться на растениях через 10-12 суток после всходов, но чаще симптомы обнаруживаются через 30-40 суток после инфицирова-

ния (Квасников, Белик, 1970).

В первоначальный период развития корневой системы растений капустных культур, возбудитель килы стимулирует рост растений (особенно у неустойчивых сортов), за счет содержания в молодых растущих наростах гетероауксина (Квасников, 1992).

Ряд агротехнических приемов (внешение в почву кальция, бора, известкование и др.) и химические меры борьбы снижают заболеваемость капусты килой, но их недостаточно для получения хорошего урожая капусты.

Выведение и возделывание устойчивых сортов и гибридов в комплексе с агротехническими приемами, используя кассетный способ выращивания рассады на почвосмесях «Агробалт», является действенным способом борьбы с болезнью.

Устойчивые сорта и гибриды капусты к киле позволяют не только избежать заноса инфекции в почву, но и способствуют очищению её от покоящихся спор возбудителя.

Для эффективного ведения селекции капусты белокочанной очень важно иметь надежный исходный материал по устойчивости к болезням, в том числе и к киле.

Наиболее точная оценка селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к киле достигается при выращивании его на инфекционном фоне в лабораторных и полевых условиях. Все известные методы оценки капустных культур на устойчивость к киле основаны на заражении растений этим патогеном. Инфекционным материалом могут служить желваки с больных растений или зараженная почва. Посев или посадку растений производят в горшки, кассеты или непосредственно в грунт инфекционного участка.

В 2009-2012 годах нами были проведены исследования по изучению сортов капусты белокочанной в лаборатории селекции и семеноводства капустных культур ВНИИССОК на устойчивость к киле и выделению источников устойчивости.

В лабораторных условиях семена изучаемых сортов капусты белокочанной высевали в кассеты, заполненные инокулированной почвой с оптимальной нагрузкой спор килы – 10^6 спор/см³.

Отмечено, что увеличение или снижение концентрации спор возбудителя от оптимальной нецелесообразно (Монахос, Джалилов, 2009).

Для хорошего заражения сеянцев капусты килой были созданы следующие условия: температура 20...22 °C, влажность до 90%.

В полевых условиях оценку селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к киле осуществляли на специально созданном искусственном инфекционном фоне. В качестве инфекционного материала использовали компост из разложившихся желваков корней капусты пораженных килой, взятых со старого инфекционного участка. Инфекционный материал с осени равномерно распределяли по участку и запахивали в почву, весной повторно перепаживали. Была определена инфекционная нагрузка возбудителя, которая составила 10^5 - 10^6 спор/см³ (Квасников, 1992). Дифференциатором восприимчивости к киле был сорт Слава 1305.

Анализ селекционного материала капусты на устойчивость к киле в лабораторных условиях проводили в период рассады – в фазу 3-5 настоящих листьев, предварительно корни сеянцев промывали водой. На инфекционном участке оценку сортов капусты проводили в период уборки капусты, растения выкапывали и учитывали пораженность корневой системы килой в обоих случаях по 5-ти балльной шкале (Квасников, Белик, 1970; Самохвалов, 1995).

Оценивали индивидуально каждое растение в изучаемом образце, подсчитывали количество пораженных килой, затем выводили средний балл и степень поражения.

На основании полученных данных по степени поражения растений капу-

1. Оценка сортообразцов капусты белокочанной на устойчивость к киле в лабораторных условиях (фаза 3-5 настоящих листьев).

Наименование сортообразца	Пораженность килей		
	Распространенность, %	Балл поражен	Развитие болезни, %
Слава 1305	100	1,5	38,0
Амагер 611	66,6	1,6	25,0
Московская поздняя 15 (ВНИИССОК)	66,6	0,7	17,5
Московская поздняя 15 (репродукция из Дагестана)	50,0	1,0	25,0
Подарок 2500	25,0	0,2	25,0
Парус(Италия)	80	0,2	25,0
Парус (ВНИИССОК)	66,6	0,6	13,7
Сел.образец№1	27,0	0,2	20,0
Сел.образец№2	66,0	1,6	25,0
Сел.образец№4	9,0	0,1	15,0
Сел.образец№5	50,0	1,0	25,0
Сел.образец№7	80,0	0,2	20,0
Сел.образец№8	66,0	0,6	14,0
Сел.образец№9	25,0	0,2	25,0
Сел.образец№15	80,0	1,2	30,0
Сел.образец№18	100	0,6	16,0
Сел.образец№19	83,3	0,8	21,6
Сел.образец№20	100	0,5	20,0

сты килей, изучаемые сортообразцы относили к той или иной группе устойчивости (Методические рекомендации по выявлению устойчивости сортов овощных культур к болезням и вредителям, 1985, 1986, Квасников, Антонов, 1972).

Шкала дифференциации по группам устойчивости

1 – относительно устойчивые – степень поражения 0 до 10%.

2 – слабовосприимчивые – от 11 до 25%

3 – средневосприимчивые – от 26 до 50%

4 – сильновосприимчивые – >50%.

В лабораторных условиях проведена оценка 40 селекционных образцов капусты на устойчивость к киле.

В таблице 1 представлены только отдельные исследуемые сорта,

новые гибридные комбинации и линии опылители.

Проведенная оценка испытуемых сортообразцов капусты показала, что их пораженность килей составляла от 0,01 до 2 баллов, а развитие болезни от 0,14 до 30%.

По данным таблицы 1 все сорта и селекционные образцы капусты обладали восприимчивостью к киле и были отнесены во вторую группу устойчивости, кроме сорта Слава 1305 и селекционного образца №15.

Всего за годы исследований (2009-2012 годы) в естественных условиях на специально созданном инфекционном участке к киле проанализировано 190 сортообразцов капусты белокочанной.

Вегетационные периоды роста и

развития капусты последних 3-4 лет характеризовались высокими температурами воздуха (среднесуточные температуры – теплый май и первая половина июня – 16...19 °С сменились жаркой погодой 28...30°С), превышающими средние многолетние значения и неравномерным распределением осадков (60% – с мая по первую половину июня и 36% – со второй декады августа). Такие условия создавали стрессовые ситуации при развитии капусты, что вызывало снижение устойчивости растений к патогену.

Несмотря на то, что в 2010-2012 годы температура воздуха была достаточна для заражения капусты килей, однако поражение не превышало 2-3 баллов, так как влажность почвы во второй половине вегетации



2. Распределение селекционных образцов капусты белокочанной по степени устойчивости к киле, 2009-2012 годы

Группа устойчивости	Тип устойчивости	Степень поражения, %	Пораженность растений килей							
			2009		2010		2011		2012	
			Количество образцов, шт	%, к общему числу	Количество образцов, шт	%, к общему числу	Количество образцов, шт	%, к общему числу	Количество образцов, шт	%, к общему числу
I	Относительно устойчивые	0,1- 10	17	44,7	43	53,1	32	71,1	6	23,0
II	Слабовосприимчивые	11 - 25	17	44,7	19	23,4	11	24,5	8	30,7
III	Средневосприимчивые	26 - 50	4	10,6	17	21,0	2	4,4	11	42,3
IV	Сильновосприимчивые	> 50	-	-	2	2,5	0	0	1	3,9

резко снижалась и была ниже оптимальной (75%).

Разнообразие испытываемых сортообразцов капусты белокочанной позволило выявить среди них наиболее устойчивые к возбудителю килы (табл. 2).

Иммунологическая оценка изучаемых сортообразцов капусты белокочанной на устойчивость к киле показала, что почти все сорта, линии и гибридные комбинации поражались килей, но в разной степени. В 2009 году распространенность поражения растений килей была от 30 до 100 %, в 2010 году – от 12 до 100%, в 2011 году – от 20 до 100%; в 2012 году – от 50 до 100%, степень развития до 3-х баллов.

В качестве источников устойчивости к киле в 2009 году было рекомендовано 4 линии: № 103, 104, 106 и 107. С относительной устойчивостью к киле выделили 12 гибридных комбинаций капусты белокочанной.

Сорт Московская поздняя 15 поражен килей на 1,4 балла, гетерозисный гибрид Снежинка F₁ – на 1,8 балла, т.е. эти образцы поражались в два раза меньше, чем восприимчивый сорт Слава 1305 – 3,8 балла.

В 2010 году среди проанализированных сортообразцов капусты относительной устойчивостью обладало 53% образцов, со слабой восприимчивостью – 23,4%. Три линии № 101,143,163 были устойчивыми к возбудителю килы.

Из таблицы 2 видно, что в 2011 году к относительно устойчивым к киле отнесено 71% изучаемых сортообразцов, к слабовосприимчивым – 24,5%. Высоким уровнем устойчивости обладали 7 линий (балл поражения у них не превышал единицы), которые использовали в дальнейшей селекционной работе.

В 2012 году исследуемые сортообразцы капусты белокочанной распре-

делились следующим образом: в группу относительно устойчивых вошло 23%, в группу слабовосприимчивых – 30,8 %. Среди линий минимальное развитие болезни имели образцы: № 101,105,106,107. Гибридная комбинация № 228 была полностью устойчива к киле, у образца № 229 развитие болезни составило 25%. Установлено, что позднеспелые сортообразцы капусты были более устойчивы к поражению килей, чем среднеспелые.

За годы исследований разнообразие испытываемых сортообразцов капусты белокочанной позволило выявить 98 образцов с относительной устойчивостью к возбудителю килы.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделен исходный материал для включения в селекционный процесс по созданию сортов и гибридов капусты белокочанной устойчивых к *Plasmidiophora brassicae* Wor.

Литература

1. Андреев Ю.М и др., Элементы технологии выращивания гибридов капусты пекинской с устойчивостью к киле крестоцветных. // Вестник овощевода, 2011.-№ 2.-С.14-17.
2. Боос Г.В., Власова Э.А. Использование генофонда ВИР в селекции овощных культур на устойчивость к основным заболеваниям //В кн.: Селекция на устойчивость к основным заболеваниям овощных культур / М., 1984.
3. Герасимов Б.В., Осницкая Е.А. Вредители и болезни овощных культур/М., Сельхозиздат, 1961.-79 с.
4. Квасников Б.В., Белик Т.А. Методика оценки сортов капусты на устойчивость к киле/М. ВАСХНИЛ,1970.-16 с.
5. Квасников Б.В., Антонов Ю.П. Килоустойчивость сортов и видов крестоцветных культур//Защита растений, 1972.- №9.
6. Квасников Б.В. Избранные труды ВНИИО / М.,1992.
7. Монахос Г.Ф., Джалилов Ф.С. Оценка устойчивости капустных культур к киле /Уч. м.п., М., 2009. -24 с.
8. Методические рекомендации по выявлению устойчивости сортов овощных культур к болезням и вредителям/ Л.,1985.-С. 38.
9. Соколова Л.А. Тупеневич С.М. Кила капусты/ Л., Колос, 1974.-74 с.
10. Самохвалов А.Н., Методы селекции овощных растений на устойчивость к болезням/ М.,1997.- 138 с.
11. Самохвалов А.Н., Рогачев Ю.Б., Игнатов А.Н. Методические рекомендации по ускоренной оценке и отбору исходного селекционного материала капусты на групповую устойчивость к киле и бактериозам/ М.,1995.