

# СЕЛЕКЦИЯ КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВРЕДИТЕЛЯМ

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

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

**Старцев В.И.** – доктор с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства капустных культур

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

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии

Россия, 143080, Московская область, п. ВНИИССОК

Тел.: +7(495)599-24-42

E-mail: vniissok@mail.ru

**Устойчивость сортов и гетерозисных гибридов капусты белокочанной и других разновидностей к болезням и вредителям является необходимым элементом работы на протяжении селекционного процесса. Результат сотрудничества селекционеров и иммунологов ВНИИССОК – сорта и гибридные комбинации с высокой комплексной устойчивостью к крестоцветным блошкам и другим листогрызущим вредителям.**

**Ключевые слова:** капустные культуры, сорта и гибриды F<sub>1</sub>, устойчивость к вредителям и болезням, крестоцветные блошки, листогрызущие вредители

Современная тенденция развития овощеводства диктует необходимость использования устойчивых к болезням и вредителям сортов и F<sub>1</sub> гибридов, являющихся основой экологизированной защиты растений. Получение высоких урожаев капустных культур лимитирует целый комплекс вредных организмов, влияющих на реализацию хозяйственного потенциала: крестоцветные блошки, листогрызущие вредители, капустная тля и др.

Важным направлением в селекционной работе с разновидностями является создание высокопродуктив-

ных, скороспелых сортов и гибридов капустных культур с групповой устойчивостью к вредителям. Устойчивость растений должна закладываться в генотип селекционного материала на самых ранних этапах селекционного процесса.

Использование механизмов устойчивости (морфологического, ростового, физиологического и оксидативного барьеров иммуногенетической системы) в селекции дает возможность конструирования селекционных форм разновидностей капусты с групповой устойчивостью к вредителям, позво-

ляющих сохранить большее количество продукции в полевых условиях и в период хранения (Вилкова и др., 2004; Асякин, 2010).

Под влиянием негативных факторов окружающей среды и стрессовых ситуаций на всех этапах жизненного цикла капусты происходит снижение ее естественного иммунитета. В связи с этим, использование различных путей повышения устойчивости растений к стрессорам (засуха, жара, холод, повреждения вредителями) является важнейшей задачей. Успешное её решение невозможно без проведе-

ния фитосанитарного мониторинга и оценки исходного селекционного материала на устойчивость к вредителям. В зависимости от погодных условий стрессовая нагрузка на растения меняется из года в год, поэтому оценку селекционных форм необходимо повторять ежегодно, и определенное представление об устойчивости сортов к вредителям можно получить только при ее сопоставлении в разные годы.

Следует учитывать, что сравнительная оценка сортов, гибридов или сортообразцов капусты по устойчивости к стрессовым факторам возможна только на растениях одинакового возраста. Устойчивость сортов к стрессовым факторам существенно изменяется в онтогенезе. При этом выявленный относительно устойчивый к экстремальным факторам сорт или сортообразец, но не отличающийся большой потенциальной продуктивностью, может сохранить свое значение как генетический источник устойчивости к стрессорам для дальнейшей селекции.

В наших условиях капустным культурам постоянно наносят вред крестоцветные блошки, капустная моль, капустная и репная белянка, капустная тля и др., но периодичность сильного размножения вредителей связана с температурными условиями в период их развития.

#### **Капустная моль**

Распространена повсеместно. Особенностью этого вредителя явля-

ется цикличность его массового размножения, в зависимости от погодных условий. Для капусты белокочанной наиболее критическими периодами повреждения гусеницами моли является фаза розетки листьев и рыхлого кочана. В первом случае фитофаг повреждает точку роста и молодые листья, во втором – наружные листья кочана, ухудшая его товарные качества.

#### **Капустная и репная белянка**

Бабочки вылетают в мае, питаются нектаром цветков сорной растительности, причем предпочитают крестоцветные растения. Откладывают яйца на нижнюю сторону листьев капусты и других культурных и сорных растений от 15 до 200 шт. Развитие гусениц в зависимости от температуры продолжается от 15 до 30 суток. Оптимальная температура для развития капустной белянки 20...26°C, температура свыше 35...38°C тормозит её развитие. Кроме капусты, гусеницы повреждают брюкву, редис, репу и другие крестоцветные. Капустная белянка сильно заселяет края поля, иногда встречаются растения с высокой степенью заселения гусеницами в центре поля (при нарушении агротехники).

#### **Крестоцветные блошки**

Появляются в конце апреля – начале мая, питаются на сорняках. При высадке рассады крестоцветных культур блошки переходят на культурные растения, выгрызая по краям листьев углубления в виде язвочек. Особенно страдают молодые всходы капустных

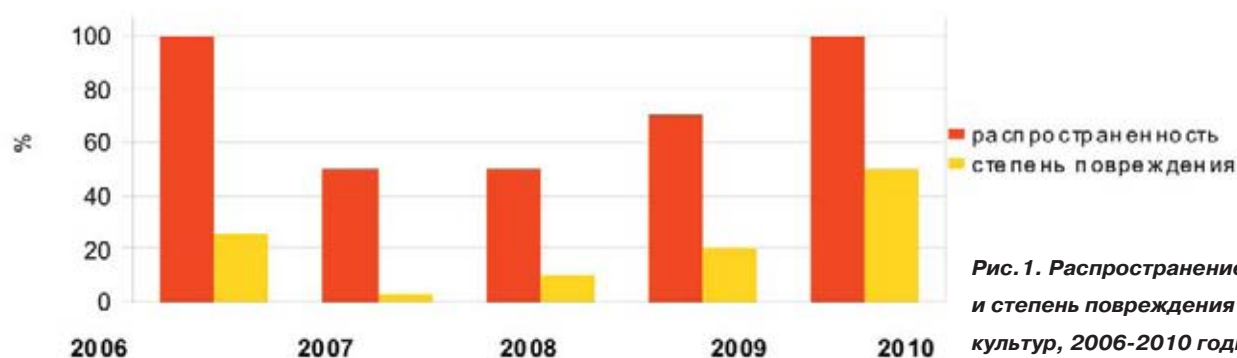
культур, а также высаженная рассада в период укоренения. Вред от крестоцветной блошки усиливается в жаркую и сухую погоду, в этот период они обладают большой активностью, а растения развиваются медленно и не успевают «уходить» от повреждений. В конце июля появляется новое поколение блошек, которое может нанести заметный вред капустным культурам поздних сроков посадки.

На развитие личинок и гусениц большое влияние оказывают погодные условия, а также анатомо-морфологические особенности листовой пластинки растений.

С одной стороны погодные условия влияют на жизнедеятельность вредителей, с другой – на растение, изменяя в ту или иную сторону его устойчивость. Так, в 2006 и 2009 годах и, особенно, в 2010 году условия для распространения вредителей на капусте были благоприятными, особенно это наблюдалось в 2010 году. Низкая влажность воздуха и высокие положительные температуры при выращивании капусты на богаре вызвали значительное отставание в развитии растений и способствовали большей вредоносности вредителей, степень повреждения растений достигала 50 % (рис. 1).

#### **Материалы и методы исследований**

Успех решения задачи, поставленной в целях исследований по выведению сортов и F<sub>1</sub> гибридов капусты раз-



**Рис. 1. Распространение вредителей и степень повреждения капустных культур, 2006-2010 годы**

ных разновидностей, устойчивых к вредителям, в значительной степени зависит от комплексных исследований селекционеров и иммунологов.

В исследованиях 2006-2010 годов, проводимых лабораторией иммунитета и защиты растений, был использован селекционный материал коллекционного, гибридного и селекционного питомников, а также питомников конкурсного сортоиспытания лаборатории селекции семеноводства капустных культур.

Оценку и отбор устойчивых форм к вредителям проводили на семи разновидностях капусты в естественных условиях в течение всего периода вегетации капусты.

Для характеристики устойчивости сорта или сортообразца к повреждению вредителями использовали способ, основанный на учете количества здоровых и больных растений непосредственно в местах возделывания.

Оценивали индивидуально каждое растение в изучаемом образце визуально по шкале, которая предусматривает учет поврежденной площади листьев, стеблей и стручков капусты, затем выводили средний балл или процент повреждения.

Учеты заселенности капусты и её поврежденности крестоцветными блошками и листогрызущими вредителями проводили по методике ВИЗР на 10 растениях каждого из изучаемых образцов (Выцкий, Асякин, 1987; Гусе-

ва 1982, Шапиро и др. 1980, 1993; Вилкова и др. 2003, Власова, 2005).

На основании полученных данных сортообразец относили к той или иной группе устойчивости (Методические рекомендации по выявлению устойчивости сортов овощных культур к вредителям, 1985). Применялась шкала дифференциации сортообразцов капусты по группам устойчивости:

- 1 – относительно устойчивые (повреждение от 0 до 10%)
- 2 – слабовосприимчивые (повреждение от 11 до 25%)
- 3 – средневосприимчивые (повреждение от 26 до 50%)
- 4 – сильновосприимчивые (повреждение больше 50%)

## Результаты и их обсуждение

Селекционный материал, отобранный по комплексу хозяйственно ценных признаков по всем изучаемым разновидностям капусты, ежегодно оценивали на устойчивость к повреждению вредителями.

На протяжении всего селекционного процесса селекционные формы, не обладающие относительной устойчивостью к комплексу вредных организмов, выбраковывали, даже если они имели хорошие результаты по другим показателям, например, по продуктивности, биохимическому составу и т.п.

Известно, что иммуногенетическая система любого растения формируется по мере морфогенеза и на опреде-

ленных этапах оно уже защищено одним или несколькими сформировавшимися барьерами, которые определяют устойчивость растений к вредителям, приуроченными к конкретным фазам развития (Асякин, 2010).

Поскольку сорта капусты являются основным элементом технологии производства, необходимо ежегодно проводить их фитопатологическую оценку на устойчивость к поражению растений болезнями и повреждению вредителями.

Распространенность вредителей на сортах капусты белокочанной в различные годы исследований была от 10 до 100 %, а степень повреждения – от 0 до 50%. Минимальная степень повреждения капусты вредителями отмечена в 2007-2008 годах (рис. 1).

Наиболее устойчивыми к листогрызущим вредителям считаются интенсивно растущие сорта капусты среднеспелой группы созревания созревания, у которых более плотное расположение покровных листьев в зоне конуса нарастания. Кроме того, для повышения устойчивости растений к листогрызущим вредителям важны размеры листового аппарата, наличие воскового налета и опушенность листовой пластинки (Асякин, 1988; Вилкова 2004; Асякин, Смирнов, 2008).

При анализе районированных сортов капусты белокочанной отмечена их различная устойчивость к повреждению вредителями (рис 2).

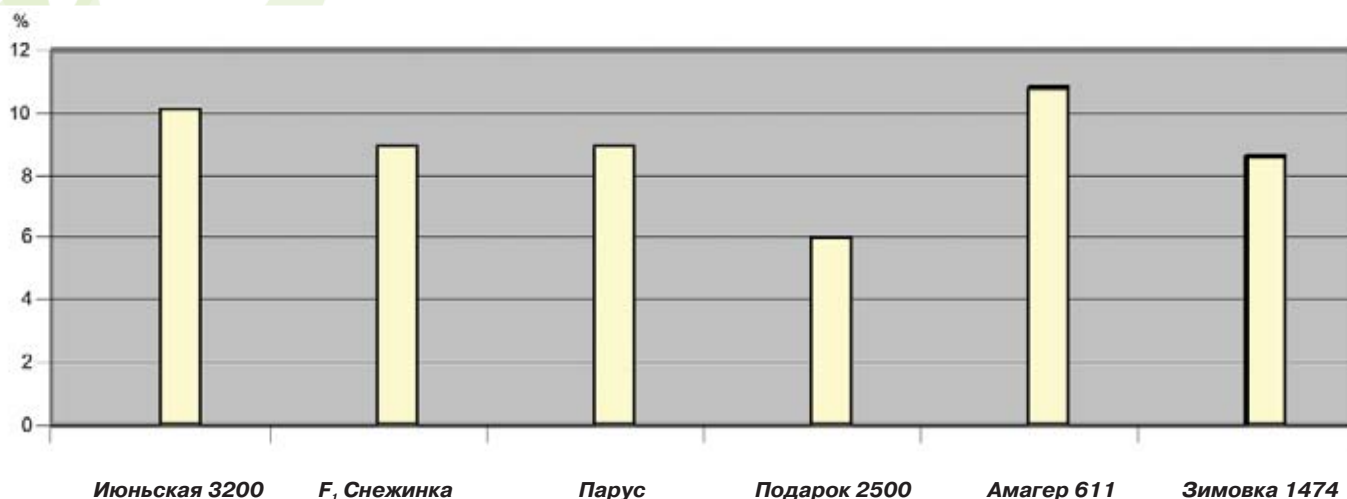


Рис.2. Характеристика районированных сортов капусты белокочанной по степени повреждения вредителями (2006-2010 годы)



**1. Скрининг линий и гибридных комбинаций капусты белокочанной по устойчивости к вредителям (естественный фон), 2006-2010 годы**

Группа устойчивости	Тип устойчивости	% повреждения	Поврежденность вредителями			
			линии		гибриды	
			Количество образцов, шт.	% к общему количеству	Количество образцов, шт.	% к общему количеству
1	Относительно устойчивые	0-10	183	48,5	379	63,4
2	Слабовосприимчивые	11-25	152	40,3	135	22,6
3	Средневосприимчивые	26-50	21	5,6	62	10,4
4	Сильновосприимчивые	>50	21	5,6	22	3,6

Полученные данные свидетельствуют о том, что сортовые особенности оказывают прямое влияние на распространение вредителей и являются для них средообразующим фактором. Поэтому при размещении культуры в севообороте, необходимо учитывать устойчивость сортов к повреждению вредителями.

Ежегодно на естественном фоне анализировали коллекционный материал капусты белокочанной от 20 до 50 сортов и F<sub>1</sub> гибридов, полученных из разных мест репродукции (Россия, Голландия, Япония, Белоруссия и др.) на устойчивость к вредителям (капустная моль, репная и капустная белянка, крестоцветные блошки). В результате было установлено, что, несмотря на высокий процент распространения повреждения растений листогрызущими вредителями (от 10 до 100%) и степени повреждения растений (от 0 до 40%), все сорта и гибриды отнесены в группу относительно устойчивых и слабовосприимчивых. Среди сортообразцов селекции ВНИИССОК наиболее устойчивыми к

вредителям оказались среднепоздние сорт Парус и гибрид F<sub>1</sub> Снежинка.

Сортоспецифическая устойчивость растений к повреждению вредителями обусловлена рядом факторов, среди которых на первом месте скороспелость. Так, например, сорт Парус обладает рядом физиологических особенностей, которые в комплексе с относительной скороспелостью среди сортов в своей группе спелости, повышают его способность успешно противостоять поражению и распространению болезней и вредителей.

Результаты иммунологической оценки устойчивости изученных 340 инбредных линий и 574 гибридных комбинаций капусты белокочанной показали их различия по уровню устойчивости к вредителям (табл. 1). 80% изучаемых линий и гибридных комбинаций капусты белокочанной распределились преимущественно в 1 и 2 группе устойчивости, из них выделено 80 линий и 22 комбинации с групповой устойчивостью к крестоцветным блошкам и листогрызущим вредителям.

При обследовании других разновидностей капусты отмечено, что распространенность вредителей в среднем за три года составляла 63%, степень повреждения от 5 до 8% (табл. 2).

Отмечено, что поврежденность растений капусты краснокочанной вредителями на 12% ниже, чем белокочанной.

Распространенность повреждения растений листогрызущими вредителями на сортообразцах капусты савойской находилась, примерно, на уровне повреждения растений капусты белокочанной и краснокочанной, но на 8,0-17,5% выше, чем на цветной, брокколи и кольраби.

При развитии растений капустных культур весьма важное значение имеет «уход» растений скороспелых сортов во времени от сильных повреждений вредителями. Поэтому интенсивно растущие сорта любых разновидностей капусты являются наиболее устойчивыми к листогрызущим вредителям (Асякин, 2008). Так, капуста кольраби благодаря своей скороспелости менее других разновидностей

**2. Поврежденность разновидностей капусты вредителями, 2008-2010 годы**

Поврежденность вредителями	Разновидности капусты					
	Белокочанная	Краснокочанная	Савойская	Цветная	Брокколи	Кольраби
Распространенность, %	75,0	63,4	70,2	61,8	55,0	52,5
Степень повреждения, %	6,5	5,7	8,6	7,5	6,5	7,6

## 3. Оценка устойчивости разновидностей капусты к вредителям, 2008-2010 годы

Группа устойчивости	Тип устойчивости	Поврежденность вредителями											
		Белокочанная		Краснокочанная		Савойская		Цветная		Брокколи		Кольраби	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Относительно устойчивые	451	69,2	119	75,3	26	22,2	30	46,9	49	76,6	43	46,2
2	Слабовосприимчивые	181	27,8	39	24,7	90	76,9	33	51,5	15	23,4	50	53,8
3	Средневосприимчивые	20	3,0	0	0	1	0,9	1	1,6	0	0	0	0
4	Сильновосприимчивые	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: 1 – количество сортов, 2 – % к общему количеству сортов.

капусты повреждается вредителями за счет такого «ухода».

Оказались относительно устойчивыми к вредителям и все изучаемые нами сорта капусты брокколи: по распространенности (55%), по степени повреждения – на уровне других разновидностей (7,6%). Одной из важных проблем при селекции капусты цветной является создание раннеспелых сортов и F<sub>1</sub> гибридов, устойчивых к вредителям. Как показали наши исследования в этом направлении, отбор на этот признак может быть весьма эффективным (Маслова и др., 2010).

При оценке селекционного материала разновидностей капусты на поврежденность вредителями были также установлены и сортовые различия. Большинство сортов (70-76%) капусты белокочанной, краснокочанной и брокколи обладали относительной устойчивостью к листогрызущим вредителям. У капусты савойской 22 % сортов распределено в группе относительно устойчивых и 76,9% – в группе слабо восприимчивых, у цветной – 46,9 и 51,5%, у кольраби – 46,2% и 53,8%, соответственно (табл. 3).

В результате проведенной иммунологической оценки разновидностей капусты выявлены сорта, обладающие групповой устойчивостью к вредителям. Так, у капусты белокочанной с групповой устойчивостью к вредителям выделено 122 сорта; у капусты краснокочанной – 30; у капусты савойской – 19; у цветной – 11; у брокколи – 4; у кольраби – 7. Выделенные сорта используются в селекционном процессе, как генетические источники и доноры устойчивости к вредителям.

### Литература

1. Асякин Б.П. Механизмы устойчивости корнеплодов семейства капустные к капустным мухам. //Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. I Международная научно-практическая конференция. Материалы докладов, сообщений. /2008. -Т.1.- С.87-89.
2. Асякин Б.П. Иммуногенетические барьеры устойчивости капусты к основным вредителям. Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. II Международная научно-практическая конференция. Материалы докладов, сообщений. / 2010.-Т.1.- С.73-80.
3. Вилкова Н.А и др. Научно обоснованные параметры конструирования устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур. /РАСХН. ВИЗР. С-Пб., 2004. - 76 с.
4. Власова Э.А. Основные тенденции в фитопатологи-

ческих исследованиях на овощных культурах в защищенном грунте. /С-Пб., 2005.-Т.1.-С.148-150.

5. Выцкий В.А и др. Интегрированная защита овощных культур от вредителей, болезней и сорняков в открытом грунте: методические рекомендации. /РАСХН. ВИЗР., С-Пб., 2004.-С.76.
6. Маслова А.А., Ушаков А.А., Старцев В.И., Бондарева Л.Л. Селекционно-иммунологическая оценка различных разновидностей капусты по устойчивости к болезням и вредителям. //Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. II Международная научно-практическая конференция. Материалы докладов, сообщений. / 2010.-Т.1.- С.388.
7. Методические рекомендации по выявлению устойчивости сортов овощных культур к вредителям. Л., 1985.
8. Шапиро И.Д. и др. Иммуногенетическая оценка полевого иммунитета к насекомым и клещам. /Л., Наука, 1985.- 260 с.