

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-95-100>
УДК 635.342:632.53(470.3)

Б.М. Молоков¹, П.Ю. Голышева^{2*}

¹Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) 140153, Россия, Московская обл., д. Верея, стр. 500

²Государственный Астрономический Институт имени П.К. Штернберга МГУ (ГАИШ МГУ) 119234, Россия, Москва, Университетский проспект, д. 13

*Автор для переписки:
polina-golysheva@yandex.ru

Благодарности. Антоновой Т.С., заведующей лабораторией иммунитета ФГБНУ «Всероссийский НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта», доктору биологических наук, заслуженному деятелю науки Кубани за консультации по биологии заразики. Фермеру-овощеводу – особая благодарность за согласие на публикацию материала статьи на условиях анонимности.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Оба автора участвовали в написании статьи, прочитали и согласились с опубликованной версией рукописи.

Для цитирования: Молоков Б.М., Голышева П.Ю. Исследование результатов акклиматизации заразики на капусте белокочанной в почвенно-климатических условиях Центрального региона РФ. *Овощи России*. 2023;(6):95-100. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-95-100>

Поступила в редакцию: 26.08.2023

Принята к печати: 04.09.2023

Опубликована: 04.12.2023

Boris M. Molokov¹, Polina Yu. Golysheva^{2*}

¹All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" p. 500, Vereya village, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

²Sternberg Astronomical Institute Moscow University (SAI MSU) 13, Universitetsky pr., Moscow, 119234, Russia

*Correspondence: polina-golysheva@yandex.ru

Acknowledgements. We are grateful to Antonova T.S. – Doctor of biology, the head of laboratory of immunity of Federal state budgetary scientific institution "Federal scientific center" "V.S. Pustovoyt All-Russian Research Institute of Oil Crops", the honored scientist of Kuban for the consultations on the theme of broomrape biology. We are especially grateful to farmer vegetable grower for the agreement on publication of the materials under conditions of anonymity.

Authors' Contribution: All authors participated in the analysis of materials, planning and conducting experiments, writing the text of the article and forming conclusions.

Conflict of interest: The authors declare that there are no conflicts of interest.

For citation: Molokov B.M., Golysheva P.Yu. The researches of broomrape acclimatization on white cabbage in the soil-climatic conditions of Central region of the Russian Federation. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(6):95-100. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-95-100>

Received: 26.08.2023

Accepted for publication: 04.09.2023

Published: 04.12.2023

Исследование результатов акклиматизации заразики на капусте белокочанной в почвенно-климатических условиях Центрального региона РФ



Резюме

Актуальность. Установлено, что в одном из хозяйств Центрального региона РФ впервые было выявлено поражение капусты облигатным паразитом, заразихой. Как показывает многолетний опыт, с 2011 года, борьба с ней крайне затруднительна, и она представляет реальную угрозу для овощеводства в этом регионе.

Материалы и методика. Объектом исследования были производственные посадки капусты белокочанной, выращиваемой по кассетной технологии, опыты – полевые. Методика выполнения предусматривала проведение следующих работ: фенологические наблюдения за онтогенезом заразики и капусты, выявление особенности цветения и плодоношения этого сорняка, установление длительности развития заразики до фазы плодоношения, учет размещения стеблей-цветоносов на поверхности посадок капусты, выявление соотношения высоты стеблей-цветоносов и высоты листьев розетки капусты. Анализировалась особенность поражения заразихой капусты, выращиваемой по кассетной технологии.

Результаты. Установлено, что рассматриваемая в данной работе раса заразики может успешно развиваться в более северных почвенно-климатических условиях Центрального региона РФ. Предложен комплекс агротехнологических приемов борьбы с этим сорняком, который включает в себя двухъярусную вспашку зараженных полей сразу после уборки капусты, получение мочковидной корневой системы капусты, которая должна размещаться в рабочем пахотном слое глубиной до 25 см, многократную культивацию отрастающих стеблей сорняка, окучивание капусты перед смыканием рядков. Предложены альтернативные методы борьбы с заразихой с использованием в конвейере крестоцветных овощных культур с коротким вегетационным периодом и культур, провоцирующих прорастание этого сорняка.

Ключевые слова: капуста белокочанная, заразиха, агротехнологические методы борьбы

The researches of broomrape acclimatization on white cabbage in the soil-climatic conditions of Central region of the Russian Federation

Abstract

Relevance. In one of the farms, situated in the Central region of the Russian Federation was found the first defeat of cabbage by obligate weed – broomrape. As the long experience shows (since 2011 yr.), the control of broomrape is very difficult, and it is a real danger for the vegetable growing in this region.

Materials and methods. The object of researches were the plantations of white cabbage, which was grown by using the cassette technology, there were field experiments.

The research methods included the following works: phenological observations of broomrape and white cabbage ontogenesis, the detection of the main features during blooming and fruiting of this weed, the definition of the duration of broomrape evolution until the fruiting phase, the detection of blooming shoots location on the surface of the cabbage plantation, the identifying of relationship between the height of broomrape's flower-bearing shoots and the height of leaves of cabbage's rosette.

There was analyzed the feature of growing by using the cassette technology cabbage, being damaged by broomrape.

Results. It was found, that the studied in the paper race of broomrape can successfully progress in more northern soil-climatic conditions of the Central region of the Russian Federation. The complex of agro technical methods of broomrape control is suggested, it includes: the two-level plowing of the weedy fields right after harvesting cabbage; receiving of cabbage's fibrous root, which should be situated into the working plowing space with depth up to 25 cm; multiplex cultivation of the growing shoots of the weed; the cabbage hilling before rows closing. The alternative methods of broomrape control also can be used: the conveyer of cruciferous vegetable cultures with short vegetation period and cultures, which provoke the germination of the weed.

Keywords: white cabbage, broomrape, agro technical methods of broomrape control.

Введение

Заразиха – облигатный сорняк, не имеющий настоящих корней, который питается за счет растения-хозяина. Кроме того, этот сорняк отравляет хозяина-растение продуктами собственной жизнедеятельности. Растения, пораженные заразихой, ослабевают, их развитие приостанавливается и впоследствии многие погибают¹. Применительно к капусте снижается урожайность за счет гибели сильно пораженных растений, а кочаны уцелевших растений становятся рыхлыми и в лучшем случае могут быть реализованы как нестандартные. Это незеленое (бесхлорофильное) травянистое растение с простыми или ветвящимися стеблями до 30 см. Стебли коротко-железистоволосистые, желтые или буроватые в средней части толщиной 2-5 мм, у основания утолщенные, усаженные очередными чешуевидными листьями. Цветы синевато-фиолетовые. Плод – самораскрывающаяся коробочка (см. сноску внизу страницы).

В нашем случае, применительно к капусте, высота стеблей заразихи не превышает высоты розетки (рис. 1а) у большинства стеблей-цветоносов и даже значительно ниже (рис. 1б). Стебли мощные, простые, у основания утолщенные серо-сиреневые, цветы сиреневые.

Она может опыляться как самостоятельно, так и перекрестно. В цветках созревают самовскрывающиеся плоды-коробочки с мельчайшими пылевидными темно-бурыми семенами округлой или продолговатой формы. В одной коробочке может быть до 5000 семян, на цветоносе насчитывается до 100 коробочек. Теоретически, при благоприятных погодных условиях одно растение может дать до 500 тыс. семян [1].

Стебель заразихи очень прочно через клубенок и гаусторий связан с корнями растения. Поэтому при прополке рабочему приходится придерживать корни капусты рукой, а стебель обрывается. Это технологический признак, определяющий также наличие этого паразита в сорной растительности.

Заразиха обычно распространена в странах с засушливыми и жаркими климатическими условиями. Биологический цикл развития заразихи состоит из двух фаз: почвенной и воздушной. Первая фаза начинается с прорастания семян сорняка. Необходимым условием прорастания является вещество, выделяемое корнями растения-хозяина, достаточная температура почвы и, как стимулирующий фактор, кислотность в пределах pH 5,3-5,8 [2,3].

Проросток семени заразихи врастает в корень растения, в нашем случае капусты, формируя внутри него гаусториальный орган, с помощью которого паразит потребляет воду и питательные вещества из сосудистой системы растения-хозяина. Снаружи корня на гаустории формируется клубенок, в котором закладывается точка роста стебля-цветоноса. Исследования [4], выполненные в ФГБНУ «Всероссийский НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта» показали, что в клубеньке может заключаться несколько точек роста для последующего, растянутого по времени, формирования из них побегов заразихи. Авторы отмечают, что при культивации или ручной прополке на клубеньках остаются живые травмированные остатки оснований стеблей, из которых быстро отрастают стебли-побеги, минуя несколько фаз онтогенеза, таких как: проникновение проростка семени заразихи в корень растения-хозяина, развитие нового гаустория и клубенька, то есть в итоге существенно сокращается время образования новых стеблей-цветоносов.

Воздушная фаза – это появление и рост стеблей-цветоносов. Стебель вырастает на поверхности почвы, верхняя его часть пред-

ставляет собой рыхлое колосовидное соцветие, далее цветение и обильное плодоношение. В России насчитывается более 40 видов этого растения, включая пять паразитов, которые поражают культивируемые растения. Каждый из этих видов связан, в основном, с определенной группой растений-хозяев.

Наиболее вредоносны заразихи (*Orobanchae*):

- подсолнечная или волчок (*O. cymata*), паразитирующая на подсолнечнике, томате и табаке;
- капустная или Мутеля (*O. brassicae* или *O. mutellii*);
- египетская или бахчевая (*O. aegyptiaca*) – на арбузе, дыне, тыкве;
- желтая или люцерновая (*O. lutea*) – на люцерне или клевере.

Заразиха, занесенная из других ботанико-географических зон, успешно, как показал рассмотренный случай, акклиматизируется на новых территориях. Этому способствует высокая семенная продуктивность этого растения, что позволяет создать большой запас семян в почве, потепление климата, засоренность посадок капусты крестоцветными сорняками, отсутствие разработанных агротехнологических приемов борьбы с этим сорняком. К тому же, заразиха – новое растение для овощеводов этой зоны, поэтому борьбу с заразихой могут начать с запозданием.

Распространение заразихи происходит за счет природных факторов и, в частности, ветра, но в основном, антропогенных: обработка посадок и уборка капусты рабочими, транспортными средствами, обработка почвы сельхозорудиями, когда почва с семенами паразита перемещается на смежные участки поля, а также переносится и на другие поля хозяйства, то есть разными способами, связанными с переносом зараженной почвы.

Важнейшим условием для быстрого заселения этим сорняком полей хозяйства является также высокая семенная продуктивность заразихи с одной стороны, а с другой – сохранность семян в почве в течение длительного времени. Так, по многолетним исследованиям ФГБНУ «Всероссийский НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта» установлено, что на черноземных почвах и в климатических условиях Северо-Кавказского региона РФ семена заразихи сохраняются в почве до 20 лет. При хранении в обычных атмосферных условиях они быстро погибают. Институт хранит практически неограниченное время коллекцию семян разных рас заразихи в морозильной камере бытового холодильника [5].

Материалы и методика

Объектом исследования были производственные посадки капусты белокочанной у одного из овощеводов Центрального региона РФ². При обследовании посадок 13 июля 2011 г. был обнаружен небольшой участок поля – фактически делянка – площадью более 16 м² вытянутой формы с признаками сильного угнетения растений (рис. 2) неизвестного происхождения. Капуста – средне-спелый гибрид иностранной селекции, рассада выращивалась в кассетах 144, возраст рассады – 59 дней, посадка 13-15 мая, полив катушечной системой с пушкой-оросителем, вегетационный период от посадки до наблюдения – 59-61 день. Фаза развития капусты – начало формирования кочана.

Пораженные растения были извлечены из почвы, при этом оказалось, что удалены все растения, то есть поражение капусты сплошное (рис. 3).

Объем выборки составил 68 растений. На снимке видно, что в почве на оставшихся корнях капусты наблюдаются цветущие сорняки, расположенные преимущественно в рядах (рис. 4).

Анализ корней удаленных растений капусты показал, что на них сформировались клубеньки, из которых растут стебли-цветоносы. По комплексу этих признаков было сделано заключение, что капуста поражена облигатным растением-паразитом – заразихой.

Методикой выполнения исследования предусматривалось также проведение фенологических наблюдений за заразихой. На

¹ Елена Нейра. Заразиха – быстрая смерть для урожая. <https://www.agroxxi.ru/zhurnal-agromir-xxi/stati-rastenievodstvo/zarazih-bystraya-smert-dlja-urozhajna.html>

момент проведения наблюдений фаза развития растений зарази-
хи, в основном, цветение. Вегетационный период этой фазы, как
было отмечено выше, около 59-61 дней от посадки рассады капу-
сты в середине мая. По нашим наблюдениям цветение неравно-
мерное. Имеются растения в начальной фазе (рис. 5) и растения,
у которых отдельные стебли-цветоносы уже вступили в фазу пло-
доношения (рис. 6).

Также отмечен типичный вариант фазы цветения зарази-
хи (рис. 7), когда на одном растении капусты имеются полностью цве-
тущие стебли (1), частично цветущие, у которых верхняя часть
стебля еще сохранилась в виде колосовидного соцветия (2) и
стебли с колосовидными соцветиями (3).

В общем, по результатам фенологических наблюдений можно
сделать заключение, что цветение зарази-хи неравномерное. При
сильном поражении капусты, порядка 20 стеблей-цветоносов,
растение капусты гибнет (рис. 8).

Установлен характер размещения зарази-хи на поверхности
поля. Основная масса стеблей-цветоносов растет в рядке капусты
(рис. 4).

При очередном осмотре посадок капусты на одном из полей
было обнаружено одиночное растение зарази-хи (рис. 9).

Капуста позднеспелая иностранной селекции, выращенная тоже
по кассетной технологии. Дата наблюдения 25 сентября 2019 года,
вегетационный период от посадки рассады порядка 115-120 дней.
Фаза развития – формирование кочана. При осмотре видны стебли
зарази-хи в фазе цветения. Однако при детальном обследовании
было установлено, что зарази-ха прошла фазу плодоношения, коро-
бочки открыты и семена высыпались. В зависимости от ветра и
осадков они распределились по какой-то площади этого поля.

В 2011 году было отмечено поле капусты с сильным поражен-
ием зарази-хой на площади порядка 2 га (рис. 10).

Фаза развития культуры – образование кочанов. Фенологические
наблюдения развития зарази-хи показали ее идентичность к
подробно рассмотренному опыту на делянке в 2011 г.

Результаты исследований и рекомендации производству

Можно предположить, что мы имеем дело с более северной
физиологической расой зарази-хи. Анализ температурных данных
и многолетние наблюдения показали, что фаза цветения этого
сорняка благополучно происходит при средних, характерных для
Центрального региона РФ температурах, например, 20°C (2019
год) и 20,8°C (2021 год), а плодоношение – при 17,2°C и 18,0°C соот-
ветственно.

Установлено, что особенность онтогенеза зарази-хи обуславли-
вается ее тесной связью с развитием корневой системы капусты.
Сорняки поражают растение-хозяина постепенно по мере роста
корней. Однако наблюдения показывают, что на исследуемых
делянках особенно сильное поражение этим сорняком выявлено в
рядках. Объяснить это можно особенностью кассетной рассады.
Дело в том, что корни рассады сконцентрированы в ограниченном
объеме субстрата, для кассеты 144 – это 21 см³. В результате при
высадке ее в поле из корневой системы рассады будет выделять-
ся высокая концентрация вещества, стимулирующего прораста-
ние семян зарази-хи. Это обстоятельство обуславливает локаль-
ное поражение корневой системы растения-хозяина, типичное для
капусты, выращиваемой по кассетной технологии. Большую плот-
ность размещения зарази-хи в рядках можно объяснить также тем,
в этой зоне не проводится междурядная обработка.



**Рис. 1 а, б. Высота стеблей цветоносов
зарази-хи относительно листьев розетки**
**Fig. 1 a, b. The height of the broomrape
flower-bearing shoots with respect to the rosette leaves**



Рис. 2. Общий вид делянки капусты
Fig. 2. The overall view of the cabbage plot



**Рис. 3. Делянка после извлечения
поврежденной капусты из почвы**
**Fig. 3. The plot after the extraction
of the damaged cabbage from the soil**



**Рис. 4. Размещение растений зарази-хи
на делянке после удаления капусты**
**Fig. 4. The allocation of the broomrape
on the plot after the cabbage extraction**

² Области: Брянская, Владимирская, Ивановская, Каширская,
Московская, Рязанская, Смоленская и Тульская.



Рис. 5. Заразиха в начале фазы цветения
Fig. 5. The broomrape at the beginning of the blooming phase



Рис. 6. Заразиха в фазе начала плодоношения
Fig. 6. The broomrape at the beginning of fruiting



Рис. 7. Неравномерность цветения заразики
Fig. 7. The irregularity of the broomrape blooming



Рис. 8. Гибель капусты от заразики
Fig. 8. The death of the cabbage from broomrape

Ограниченные площади, пригодный для возделывания овощных культур и естественное стремление овощевода к обеспечению доходности производства обуславливают применение трехлетнего севооборота. То есть капуста возвращается на прежнее место через два года. Однако соблюдение овощеводом такого севооборота при высокой агротехнике выращивания капусты (рис. 9), а также моркови и свеклы столовой не решило за более чем десятилетний период времени проблему борьбы с этим сорняком. Проведенные на подсолнечнике исследования [6] показали, что ротация через два года снижает повреждение культуры заразой незначительно – до 14%. Вместе с тем, за этот период времени семена этого сорняка вместе с почвой перемещаются разными средствами и способами на смежные площади и на другие поля. Таким путем расширяется зона заражения заразой. При этом важно отметить, что это неконтролируемый визуально процесс. Одной из мер борьбы с сорняками принято считать заделку послеуборочных остатков и семян сорных растений при глубокой вспашке почвы плугами с предплужниками. Для борьбы с заразой при сильном поражении капусты (рис. 10) более эффективно применение для вспашки двухъярусного плуга, например, ПЯ-3-3,5, который обеспечивает послойную обработку почвы с перемещением почвенных горизонтов. При работе плуга верхние корпуса снимают слой почвы толщиной до 15 см, для тяжелых по механическому составу почв, переворачивают его и укладывают на дно борозды. Нижние корпуса поднимают оставшуюся часть пласта толщиной тоже 15 см и, перевернув его, закрывают им пласт, ранее оставленный верхними корпусами. В результате двухъярусной вспашки достигается полная и глубокая, до 30 см, а на более легких почвах – до 40 см, заделка растительных остатков и семян сорняков. За счет этого затрудняется прорастание семян сорняков, в том числе заразы.

При этом важно обеспечить подготовку убранного капустного поля к вспашке. Она заключается в тщательном и своевременном измельчении растительных остатков и сорняков (рис. 11) сразу после уборки капусты, как это применялось в одном из хозяйств этого региона (агроном Ануфриев Н.В.). На практике абсолютное большинство овощеводов выполнением этой полезной операции пренебрегают. Одновременно шла вспашка на глубину 30 см.

Следует обратить внимание, что при таком подходе полноценно используются, как органическое удобрение, растительные остатки. Так, при заделке розеточных листьев в почву вносятся при использовании гибридов ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» Триумф F₁ – 49 т/га, Престиж F₁ – 6. 48 т/га, Колобок F₁ – 6. 34 т/га, Валентина F₁ – 6. 44 т/га, гибридов фирмы Monsanto Holland B.V.: Фундакси F₁ – 6. 66 т/га, Кронос F₁ – 6. 65 т/га, сортов селекции и производства ВНИИССОК: Амагер 611 – 62 т/га и Зимовка 1474 – 58 т/га.

Большое значение имеет получение мощной мочковидной корневой системы капусты, которая должна размещаться в нормальном рабочем пахотном слое глубиной 20-25 см и, по крайней мере в пределах площади розетки растения. Решающую роль в формировании такой корневой системы играет поддержание постоянной влажности в пахотном слое почвы на уровне 70-80 %. При этом полив должен производиться дождеванием по всей поверхности почвы. В оптимальном варианте целесообразно применять катушечную систему с штангой, когда обеспечивается наиболее эффективный мелкокапельный полив. Рекомендуемые нормы полива [7]: приживочный 150-200 м³/га и последующие вегетационные – 200-300 м³/га.

Помимо обеспечения требуемой влажности почвы, необходимо содержать ее в рыхлом состоянии с достаточным количеством в пахотном слое питательных веществ. При таком подходе большая часть корней будет размещаться в слое почвы до 25 см. В про-

цессе дальнейшего развития корневой системы отдельные молодые корешки могут достигать нижнего слоя. Естественно, что они спровоцируют прорастание семян заразики, но из-за большой глубины залегания семян и недостаточного питания от молодых корешков стебли заразики могут погибать.

По нашему мнению, перспективно применение безрассадной технологии выращивания капусты. Объясняется это тем, что при большом количестве осадков в течение вегетационного периода, как это было в 2011 г., растения формируют мочковидную корневую систему. При проведении в 2011 г. учета урожая безрассадной капусты в овощеводческих хозяйствах Тульской области ООО «Нива», ООО «Плава» и ООО «Белевские овощи» было установлено, что как отечественные гибриды ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» Семко Юбилейный 217 F₁, Валентина F₁, Колобок F₁, Доминанта F₁, Тарас F₁, так и гибриды иностранной селекции фирмы «Бейо Заден» и «Сингента» Харрикейн F₁, Куизор F₁ и Блоктор F₁ образовали развитую поверхностную корневую систему.

Поверхностная мочковидная корневая система в рабочем слое почвы глубиной до 25 см в комплексе с двухъярусной вспашкой может обеспечить радикальное снижение повреждений капусты заразики. При этом корнеплоды: морковь и столовая свекла выращиваются в трехпольном севообороте при вспашке полей под эти культуры на глубину до 25 см.

В междурядьях плотность стеблей цветоносов значительно ниже. Можно привести два фактора, которые объясняют это положение. Во-первых, корневая система кассетной рассады меньше развита в междурядьях и, во-вторых, количество стеблей-цветоносов уменьшилось за счет проводимой культивации посадок капусты и ручной прополки.

Применительно к капусте важную роль в борьбе с заразики играют междурядные обработки. Это культивация в междурядьях и окучивание в рядках. Овощевод для междурядной обработки применяет культиватор Schmotzer, предназначенный по факту для обработки сахарной и столовой свеклы. Он укомплектован тремя подпружиненными вибро-ножами со стрелчатыми лапами 100 мм (рис. 12) и предназначен для эффективной обработки междурядий 45 см.

Такая расстановка изношенных рабочих органов выполняет две задачи: рыхление почвы и частичное устранение сорняков в междурядьях 70 см.

Для эффективной борьбы с сорняками на капусте рабочие органы культиватора должны полностью уничтожать сорняки и рыхлить почву на ширине не менее 50 см при междурядье 70 см, оставляя защитные зоны по 10 см от растений капусты. С этой целью культиватор для обработки капусты должен быть доработан следующими рабочими органами: центральной стрелчатой лапой и двумя односторонними лапами (бритвами) с общей шириной рабочего захвата 50 см, а также окучником Modell 62. Учитывая, что в настоящее время приобретение этих дорогостоящих рабочих органов затруднительно, целесообразно рассмотреть вариант замены их на аналогичные рабочие органы отечественного культиватора Кор-4,2-03. Задача заключается в том, чтобы адаптировать стойки этих рабочих органов к конструкции культиватора Schmotzer. Следует отметить, что культивация возможна до смыкания листьев капусты в междурядьях. Далее, контроль за развитием заразики практически невозможен и до уборки она будет развиваться и может достигнуть фазы плодоношения. То есть, многократная междурядная обработка посадок предупреждает раннее плодоношение заразики, значительно снижает ее семенную продуктивность и обеспечивает получение товарной продукции капусты.

Операция окучивания капусты предусматривается в технологии выращивания. Ее рекомендуется выполнять перед смыканием



Рис. 9. Точечное поражение капусты заразики
Fig. 9. The cabbage point damage by broomrape



Рис. 10. Общий вид капустного поля с сильным поражением заразики
Fig. 10. The total view of the cabbage field, strongly damaged by broomrape



Рис. 11. Измельчение растительных остатков капусты и сорняков
Fig. 11. The crushing of the cabbage residuals and weeds



Рис. 12. Секция культиватора Schmotzer
Fig. 12. The section of the cultivator Schmotzer

листьев розетки в рядах. Эта операция в обязательном порядке выполнялась в совхозе «Подмосковный» (Гл. агроном Болдин Б.М.) при выращивании ценных в тот период времени сортов Зимовка 1474 и Амагер 611 селекции и производства ВНИИССОК. Другим немаловажным фактором окучивания капусты является создание условия для развития молодых корней из спящих почек кочерыжки, что усиливает питание капусты и тем самым снижает эффективность действия заразики на культуру.

При первом случае обнаружения заразики надо принять все меры к недопущению ее дальнейшего распространения. Обычно для этого рекомендуется применять истребительные способы, например, тепловую обработку поверхности зараженного участка поля после срезки кочанов. Эффективность данного способа обеспечивается тем, что семена заразики лежат на поверхности почвы.

Может применяться способ снятия и утилизации верхнего слоя почвы. А также и другие способы. Площадь поля необходимо зафиксировать на карте поля и при возвращении капусты на это поле постоянно контролировать появление стеблей заразики и уничтожать их культивацией и локальной ручной прополкой до момента наступления плодоношения.

Все рассматриваемые выше меры борьбы с заразой позволяют сохранить специализацию овощного хозяйства и рынок сбыта овощной продукции. Если есть возможность изменения ассортимента выращиваемых овощей, то имеются альтернативные пути борьбы с этим сорняком. Один из них – это выращивание крестоцветных культур с коротким вегетационным периодом, который обеспечивает получение товарной продукции до наступления фазы плодоношения заразики. В связи с этим представляют интерес суперранние сорта и гибриды белокочанной капусты, в частности, Июньская Селекции и производства ВНИИССОК и Экспресс F₁ селекции ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева», которые обеспечивают получение товарной продукции в несколько этапов. Также возможно выращивание в несколько сроков пекинской капусты. Для этого целесообразно использовать отечественные гибриды селекции ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» Ника F₁ и Гидра F₁. Это первые в России гибриды капусты генетически устойчивые к киле крестоцветных (автор – селекционер Г.Ф. Монахос). Использование устойчивых к киле гибридов капусты особенно актуально при насыщении севооборота крестоцветными овощными культурами.

Выращивание разных салатов тоже будет снижать засоренность полей семенами заразики. Другое направление – это посевы культур, провоцирующих прорастание семян заразики, но при этом стебли цветonoсные гибнут. К ним относятся рапс, кукуруза и др.

Заключение

По всей вероятности, в данном случае наблюдается более северная физиологическая раса заразики, которая при заносе с южных ботанико-географических зон впервые акклиматизировалась в одном из хозяйств центрального региона РФ. Следовательно, она представляет реальную угрозу для овощеводства на этой территории.

Установлено, что использование трехлетнего севооборота за длительный период времени – с 2011 года не решило проблему успешной борьбы с заразой при высокой агротехнике выращивания овощных культур.

Необходимо в обязательном порядке отметить точечное поражение или делянку на карте поля и вести постоянный мониторинг за распространением заразики в условиях постоянной борьбы с этим сорняком.

Обоснована актуальность своевременного начала борьбы при первом обнаружении заразики на капусте. В этом случае следует применить нетривиальные меры борьбы: это может быть тепловая обработка поверхности почвы, принимая во внимание, что семена сорняка лежат на поверхности; снятие и утилизация поверхностного слоя почвы; можно попробовать оставить семена заразики на нетронутой поверхности участка, так как по опыту специалистов института масличных культур в атмосферных условиях семена заразики быстро гибнут, и др. способы.

При сильном поражении поля заразой необходимо выполнять комплекс мер борьбы с ней, включающий: измельчение сорняков и растительных остатков капусты, двухъярусную вспашку, возделывание в несколько сроков крестоцветных овощных культур с коротким вегетационным периодом, уборка которых проводится раньше созревания семян заразики. В дальнейшем выращивание корнеплодов без ограничения, а капусты с образованием поверхностной мочковидной корневой системы. Глубина последующей вспашки почвы порядка 20-25 см.

Если овощевод имеет возможность изменить производственную программу выращивания овощей, то имеются альтернативные пути борьбы с заразой. Один из них – выращивание крестоцветных с коротким вегетационным периодом, уборка которых производится до созревания семян сорняка, таких как: суперранняя капуста белокочанная, пекинская капуста, салаты и др. В этом случае возможен посев в несколько сроков, получение овощеводом товарной продукции и снижение запаса семян заразики в почве.

Также могут выращиваться овощные культуры, которые провоцируют прорастание семян заразики, но стебли-цветonoсы гибнут. К таким овощным культурам относятся рапс, кукуруза и др. Они тоже снижают запас семян сорняка в почве.

Литература / References

1. Новопокровский И.В., Цвелёв Н.Н. Семейство *Orobanchaceae*. – Флора СССР, т. XXIII, с. 19 -115, М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1958 (Novopokrovskiy I.V., Tsvelev N.N. Family *Orobanchaceae*. – The flora of USSR, vol. 23, pp. 19-115, Moscow -Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, 1958 (In Russ.)).
2. Лукьяненко П. П., Пустовойт В. С., Мазлумов А. Л.. Успехи советской селекции, сборник статей, Москва: Знание, 1967 (Lukyanenko P. P., Pustovoyt V. S., Mazlumov A.L. The success of the Soviet selection, almanac, Moscow: «Znanie», 1967 (In Russ.)).
3. Бейлин И.Г. Цветковые – полупаразиты и паразиты, Москва: Наука, 1968 (Beilin I.G. Flowering - semi-parasites and parasites, Moscow: «Nauka», 1968 (In Russ.)).
4. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А.

- Разнообразие форм заразики на подсолнечнике на юге России. «Защита и карантин растений», 2014, № 11, с. 45-48 (Antonova T.S., Strel'nikov E.A., Guchetl' S.Z., Chelustnikova T.A. A variety of sunflower broomrape forms on sunflower in the South of Russia. «Zashchita i karantin rasteniy», 2014, № 11, pp. 45-48 (In Russ.)).
5. Антонова Т.С., частное сообщение, 2023 (Antonova T.S., private message, 2023).
 6. Шанский Ю.А. Агротехника высоких урожаев масличных культур (на юго-востоке), Москва: Россельхозиздат, 1966 (Shansky Yu.A. Agrotechnology of the high harvest of oil-yielding crops (on the southeast), Moscow: «Rossel'khozizdat», 1966 (In Russ.)).
 7. Ваняев С.С. Режимы орошения и техника полива овощных культур (рекомендации), Москва: Россельхозиздат, 1985 (Vaneyan S.S. The regimes of irrigation and technology of watering of vegetable cultures (recommendations). Moscow: «Rossel'khozizdat», 1985 (In Russ.))

Об авторах:

Борис Михайлович Молоков – кандидат техн. наук, ст. научный сотрудник, технолог-овощевод
Полина Юрьевна Голышева – кандидат физ.-мат. наук, научный сотрудник, Researcher ID: X-4693-2018, автор для переписки, polina-golysheva@yandex.ru

About the Authors:

Boris M. Molokov – Cand. Sci. (Engineering), Senior Researcher, vegetable grower technologist
Polina Yu. Golysheva – Cand. Sci. (Physics and Mathematics), Researcher, Researcher ID: X-4693-2018, Correspondence Author, polina-golysheva@yandex.ru