

Земледелие и Растениеводство

Приложение к журналу «Земледелие и растениеводство»
№ 5 (138), сентябрь–октябрь, 2021



КАПУСТА БЕЛОКОЧАННАЯ

(болезни, вредители, сорняки
и фитосанитарные мероприятия
по ограничению их вредоносности)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ф. И. Привалов,

член-корреспондент НАН Беларуси, доктор с.-х. наук, профессор,
генеральный директор *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

С. В. Сорока,

доктор с.-х. наук, профессор, директор *РУП «Институт защиты растений»*;

Т. М. Булавина,

доктор с.-х. наук, профессор, *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»*;

И. Г. Волчкевич,

кандидат с.-х. наук, заведующая лабораторией защиты овощных культур
и картофеля *РУП «Институт защиты растений»*



Ответственный за выпуск:
И. Г. Волчкевич

СОДЕРЖАНИЕ

 Волчкевич И. Г., Попов Ф. А., Романовский С. И.	Введение	3
	Биологические особенности роста и развития капусты белокочанной	3
	Основные болезни капусты белокочанной	5
	Основные вредители капусты белокочанной	9
	Система наблюдений и учетов вредителей, болезней и сорняков в агроценозе капусты белокочанной	12
	Мероприятия по защите капусты белокочанной от вредных организмов	14
	Защита капусты белокочанной от болезней	14
	Фитопатогенный комплекс семян капусты белокочанной и способы их предпосевной подготовки	14
	Приемы защиты капусты от болезней в период вегетации	16
	Защита капусты белокочанной от вредителей	19
	Защита капусты белокочанной от сорных растений	23
	Заключение	27
	Литература	28

ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

РЕДАКЦИЯ: А. П. Будревич, М. И. Жукова, М. А. Старостина, С. И. Ярчаковская, Н. Л. Новосад. Верстка: Г. Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2-64

Тел/факс: +375 (17) 509-24-89, +375 (29) 659-64-47, +375 (29) 682-52-57

e-mail: ahova_raslin@tut.by

www: zemledelie.bel

земледелие.бел

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 22.07.2020 г. в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 02.12.2021 г. Цена свободная.

Отпечатано в республиканском унитарном предприятии «СтройМедиаПроект». Ул. Веры Хоружей, 13/61, 220123, г. Минск.

Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Тираж 500 экз. Заказ № 1242.

Свидетельство о ГРИИРПИ ЛП № 02330/71 от 23.01.2014 г.

КАПУСТА БЕЛОКОЧАННАЯ (болезни, вредители, сорняки и фитосанитарные мероприятия по ограничению их вредоносности)

И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов, С. И. Романовский

Введение

Капуста белокочанная – одна из наиболее распространенных овощных культур в Беларуси. Ее популярность со временем не ослабевает и спрос на неё постоянно растет. В нашей стране капуста прочно заняла позицию основного компонента пищевого меню вместе с картофелем. Она уникальна и является источником витаминов группы В, Е, С, РР, Е, К, U. В ней содержится огромное количество минеральных солей, ферментов и биологически активных веществ, а также такие вещества, как кальций, магний, железо, цинк, марганец, селен, сера, аминокислоты, глюкоза, фосфор, пищевые волокна. Все они участвуют, практически, во всех процессах организма человека, поддерживают работу нервной системы и иммунитета. В капусте белокочанной, в отличие от картофеля, витамины способны сохраняться почти без потерь в течение 7–8 месяцев [1, 10].

По медицинским нормам человеку необходимо употреблять 140 кг овощей в год, в том числе 25–38 кг капусты белокочанной. Кроме всего прочего, капуста белокочанная относится к продуктам с незначительным количеством калорий. В 100 г овоща присутствует только 28 ккал [1].

Капуста белокочанная – высокоурожайная культура и дает относительно дешевую овощную продук-

цию. Во всех категориях хозяйств, в том числе и в сельскохозяйственных предприятиях, она занимает около 40 % площади от всего овощного поля республики. Однако в последние годы урожайность капусты находится на уровне в среднем 300–400 ц/га, в то время как потенциальная продуктивность сортов и гибридов капусты белокочанной отечественной и зарубежной селекции находится на уровне 800–1200 ц/га. Такое несоответствие урожайных показателей можно объяснить большими потерями овощной продукции вследствие негативного влияния возбудителей болезней, вредителей и сорных растений. В отдельные годы их вредоносность может вызывать потери урожая до 15–30 % [1, 10].

При наличии большого сортового разнообразия культуры, специализированных сортов разных сроков созревания и хозяйственного назначения природно-климатические условия Беларуси позволяют выращивать капусту в таком объеме, чтобы полностью удовлетворять потребности населения в свежей продукции высоко-

го качества круглый год, поскольку капуста малотребовательна к теплу и выдерживает заморозки до минус 5–7 °С, а также обладает хорошей лежкоспособностью.

Защитить урожай и получить товарную продукцию капусты можно лишь при условии проведения комплекса защитных мероприятий, направленных на снижение численности и вредоносности фитофагов, возбудителей болезней и сорных растений.

В предлагаемом материале представлены биологические особенности развития капусты белокочанной, мониторинг основных ее вредителей, болезней и сорняков, а также меры борьбы с ними в свете последних достижений науки.



Маршрутное обследование посадок капусты

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Капуста белокочанная относится к семейству крестоцветных – *Cruciferae*, к роду – *Brassica*, вид – *Brassica oleracea var. capitata* L. Все виды капусты, кроме пекинской и цветной, являются двулетними растениями. В первый год выращивания обычно формируются вегетативные органы, а во второй год происходит образование семян.

Ботанические особенности и фазы роста

Растения кочанной капусты в первый год представляют собой короткий стебель, розетку черешковых листьев и кочан, являющийся продуктивной частью растения.

Листья очень крупные, нижние черешковые, образуют розетку. Форма

листовой пластинки овальная, округлая, овально удлинённая, обратно яйцевидная, поперечно-овальная [4].

Кочан у разных сортов отличается по форме и размеру. У ранних сортов диаметр кочана 10–20 см, у средне-спелых и позднеспелых – до 30–45 см и больше. Большинство сортов имеют кочаны округлой формы, у многих кочан плоский, но встречается и ко-

ническая форма. В формировании кочана участвуют стебель, листья и верхушечная почка, как главный орган возобновления растения. Формирование кочана состоит из двух фаз.

В первой фазе наиболее заметно выражен рост объема кочана, во второй происходит нарастание массы (плотности) кочана. В первой фазе кочан быстро увеличивается в объеме за счет интенсивного роста наружных листьев (морфологически срединных листьев стебля), которые первыми достигают наибольшего развития и первыми приостанавливают свой рост, в то время как внутренние (морфологически верхние листья стебля) продолжают появляться и расти.

Во второй фазе быстро нарастает масса кочана. Верхушечная почка образует все новые и новые листья, которые постепенно уплотняются, при этом наружные листья сильно натягиваются и туго облегают кочан. Продолжительность первой фазы развития раннеспелых сортов составляет 15–18 дней, второй – 10–15 дней. Несмотря на меньшую продолжительность второй фазы, в этот период нарастает 50–70 % массы кочана весом от 0,3 до 16,0 кг [3].

Корневая система мощная, при рассадном способе выращивания – разветвленная, при безрассадной культуре формируется стержневая корневая система, уходящая на глубину до 120 см, что повышает устойчивость к засухе.

Соцветие – удлиненная кисть (50–80 см), содержащая до 150 цветков. Цветок обоеполюй, околоплодник свободный, по 4 чашелистика и лепестка. Лепестки желтые. Тычинок – 6, пестик имеет головчатое рыльце, столбик короткий, верхняя двугнездная завязь.

Плод – стручок длиной до 15 см, содержит 13–25 семян. Семена мелкие, округлые, темно-коричневые, сохраняют всхожесть до 5 лет. Все виды капусты, имеющие по 18 хромосом (белокочанная, савойская, кольраби, цветная, листовая), легко скрещиваются друг с другом, поэтому между семеноводческими посевами этих культур необходимо соблюдать пространственную изоляцию [4].

Этапы жизненного цикла:

- прорастание семян и появление всходов;

- начальный рост корней и розетки листьев (рассадная фаза);
- накопление листовой массы и дальнейшее развитие корневой системы;
- образование кочана, формирование стебля с соцветиями;
- цветение, стручкообразование и созревание семян [4, 5].

Длительность послепересадочной паузы до появления первого настоящего листа при благоприятных условиях (горшечная рассада, орошение) у ранних сортов составляет 10, у среднепоздних – 15 дней. Но и в благоприятных условиях растение, как правило, теряет 2–3 рассадных листа. В худших условиях пауза затягивается, и растения могут погибнуть от утраты большого количества листьев. После образования второго послепересадочного листа в течение 35–46 дней (у ранних сортов этот период короче) идет интенсивное листообразование: лист появляется в среднем через 2 дня. В середине этого периода начинается формирование кочана. Длительное время рост листьев и кочана идет параллельно.

Интенсивное формирование кочана у среднепоздних сортов продолжается около 30, у средних и ранних – 20 дней. В это время капусте требуется наибольшее количество воды и удобрений. Без орошения и подкормки (особенно фосфорно-калийной) замедляется рост кочанов, уменьшается их плотность и масса.

Цветение капусты во второй год жизни связано с яровизацией растений при температуре от 0 °С до +5...+10 °С. Для яровизации капусты необходима определенная масса растения (6–7 хорошо развитых листьев). Сорта ранней капусты проходят яровизацию за 2 месяца, поздние сорта – за 3 месяца. Яровизация капусты завершается, как правило, в хранилище. После высадки маточников капусты в поле у них вырастает и ветвится цветonoсный стебель. Растения проходят фазы: бутонизации, цветения, формирования и созревания семян [1, 5].

Требования к факторам внешней среды

На стадии развития органогенеза капусты белокочанной оказывают влияние гидротермические факторы внешней среды. Физиологические процессы растений капусты нормально и активно проходят при температуре +10...+23 °С, замедляются при темпе-

ратуре от +10 до +3 °С и повышаются при +23...+29 °С. Температура ниже +3 °С и выше +29 °С вызывает необратимые нарушения физиологических процессов. Минимальной для роста капусты считается температура +8 °С, для прорастания семян капусты – +2 °С, оптимальная – +24...+28 °С. При температуре выше +28 °С всхожесть семян снижается. При температуре +2 °С всходы капусты появляются через 47 дней, при +8 °С – через 15 дней, при +10 °С – через 10 дней, при +24...+28 °С – через 4 дня.

В рассадный период оптимальная дневная температура воздуха для растений +20...+22 °С, снижение ее до +17 °С и повышение до +24 °С почти не влияет на интенсивность фотосинтеза. Ночная температура воздуха от +10 °С до –3 °С оказывает на растения закалывающее действие. Экономически оправдано выращивание рассады при пониженной ночной температуре воздуха, но следует учитывать, что рассадный период при этом увеличивается. Оптимальная температура грунта для рассады – +17...+24 °С, допустимая – +10...+24 °С.

При выращивании рассады белокочанной капусты рекомендуется следующий температурный режим: в период от сева до всходов температура грунта должна быть +18...+20 °С, в дальнейшем – +10...+12 °С ночью и +14...+17 °С – днем.

Наиболее благоприятная для роста и развития взрослых растений влажность почвы – 70–80 % НВ и относительная влажность воздуха – 80–90 %.

Особенности развития культуры находятся в тесной взаимосвязи с агротехническими требованиями. Основные агротехнические показатели капусты белокочанной:

- густота стояния растений – 55–60 тыс. шт./га для ранних сортов; средних – 40–45 тыс. шт./га; поздних – 35–45 тыс. шт./га;
- период от сева до всходов – 4–6 дней;
- сроки сева (посадки) – посадка ранних сортов в конце апреля; сев средних сортов в апреле, посадка в мае; поздних – посадка в конце апреля – начале мая;
- глубина заделки семян – 2–3 см;
- схема посева (посадки) – ранняя – 70 × 25–30 см; средняя – 70 × 40 см; поздняя – 70 × 35–40 см;
- семян в 1 грамме – 250–300 шт. [1, 2].

ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Сосудистый бактериоз

Возбудитель болезни – бактерия *Xanthomonas campestris* (Dowson), (*X. campestris* pv. *campestris*) поражает капусту во всех фазах ее развития. На всходах болезнь проявляется довольно редко в виде осветления семядолей или всей пластинки. Но чаще всего на рассаде заболевание обнаруживается на настоящих листьях, пластинка которых становится хлоротичной и слегка увядает. При этом жилки листа темнеют, и возникает характерная для заболевания черная сетка, четко выделяющаяся на осветленной листовой пластинке. В поле проявление болезни обычно наблюдается через 2–3 недели после высадки рассады.

Как правило, заражение растений происходит от инфицированных семян, через корни или почву, в которой сохраняются растительные остатки.

Бактерии поражают, прежде всего, сосуды, вызывая их почернение. За-

тем инфекция переходит в листья, на которых появляются осветленные зоны вдоль жилок, при этом хорошо различима черная сетка пораженных сосудов. Пораженные листья подсыхают, легко крошатся и опадают. В случае заражения растений в ранней фазе развития внешние симптомы болезни могут отсутствовать, особенно при прохладной погоде, но с наступлением более теплой погоды возбудитель активизируется и приводит к вспышке болезни, как правило, в период завязывания кочана.

Основными источниками инфекции сосудистого бактериоза капусты являются семена, инфицированные растительные остатки, на которых патоген может сохраняться 2–3 года, неперепревший навоз, зараженные маточки и сорняки из семейства крестоцветных. Длительность сохранения жизнеспособности возбудителя болезни в почве без связи с живыми или отмершими растительными остатками составляет не более девяти дней. В

семенах жизнеспособность возбудителя сохраняется до 3 лет, поэтому фитопатологический анализ семян имеет практическое значение в целях ограничения распространения болезни в новые районы и снижения уровня инфекции [8].

Слизистый бактериоз (мокрая мягкая гниль)

Возбудители болезни – широко специализированные бактерии *Erwinia carotovora* (Jon.) Holl, *Erwinia aroideae* (Towsend) Holl. Слизистый бактериоз поражает капусту во всех фазах ее роста, но на рассаде болезнь встречается очень редко. В этих случаях на листьях появляются расплывчатые маслянистые пятна, захватывающие всю листовую поверхность. Позже листья темнеют, ослизняются, и растения погибают.

Чаще всего слизистым бактериозом поражаются растения в период формирования кочана. Он может



Сосудистый бактериоз

Слизистый бактериоз

проявляться в двух формах: ослизнение (загнивание) верхних кроющих листьев с последующим загниванием всего кочана и загнивание внутренней части кочерыги. В первом случае на пораженных листьях появляются расплывчатые маслянистые пятна, позже они темнеют, ткани мацерируются, соединения клеток разрушаются. Во втором случае гниль поражает весь кочан и переходит во внутренние части кочерыги, образуя слизь с неприятным запахом. Иногда кочан оказывается переслоенным здоровыми и пораженными листьями, хотя внешне кажется вполне здоровым.

При внутреннем загнивании болезнь остается внешне не замеченной. Такая форма поражения особенно опасна для семенников. После высадки кочерыг с латентным течением болезни в поле процессы гниения возобновляются с новой силой, и нередко наблюдаются большие выпадения растений. Развитию возбудителя болезни способствует теплая (20–25 °С) и дождливая погода, относительная влажность воздуха – 80–90 %. В жаркое и влажное лето наблюдается более сильное загнивание кочерыг, что приносит большой вред семенникам.

Основными источниками инфекции являются послеуборочные инфицированные растительные остатки, больные маточники. С семенами слизистый бактериоз не передается, но, по сведениям В. Ф. Пересыпкина (1969), бактерии *Pseudomonas* spp. могут передаваться и с семенами. Возбудители мягких гнилей могут входить в бактериальный ризосферный комплекс ряда овощных культур (капуста, картофель, морковь) и некоторых сорняков (лебеда, сурепка, мать и мачеха, одуванчик). Кроме того, они могут

паразитировать на широком круге растений из других семейств: конских бобах, фасоли, огурце, томатах, перце, луке, спарже, дыне, землянике, табаке, пастернаке, редисе, репе, гиацинтах, ирисах, каллах, орхидеях, турнепсе, подсолнечнике и других растениях.

Альтернариоз (черная пятнистость)

Возбудитель болезни – гриб *Alternaria brassicae* (Sacc.) поражает растения разного возраста. Особенно альтернариоз опасен для семенников. Гриб развивается в конидиальной стадии, образуя на пораженных частях растения бурые пятна, которые покрываются бархатисто-темным налетом, состоящим из конидий. В цикле развития гриба встречается сумчатая стадия *Phleospora herbarum* (Pers.) Reb. На семядолях и стеблях всходов черная пятнистость вызывает образование темных некротических полос и пятен, на которых развивается мицелий. В случае поражения всего сеянца он погибает. На маточниках болезнь проявляется в основном на верхних кроющих листьях в виде круглых и дольчатых крупных пятен черного цвета с бархатистым налетом спороношения. Первые симптомы альтернариоза в условиях Беларуси появляются во второй декаде июля, а в дождливое лето альтернариозные пятна могут быть в начале июля. К концу вегетации они разрастаются и могут проникать вглубь кочана. Однако лишь в 5 % случаев можно наблюдать черную пятнистость на глубинных листьях кочана в виде небольших темных зональных пятен до 1 см в диаметре.

Основными источниками болезни являются зараженные семена и послеуборочные остатки растений, на которых возбудитель сохраняется в виде конидий и мицелия. Фитопатоген – полусапрофит и проникает в растение только через ранения и различные повреждения насекомыми. Чаще всего возбудитель болезни поражает ослабленные и поврежденные растения. В период вегетации гриб распространяется конидиями. Инкубационный период болезни при температуре 25 °С равен 1–2 дням. Кроме капусты альтернариоз поражает и другие крестоцветные культуры, особенно рапс, семенники редиса, брюквы. Развитию болезни способствует дождливая и ветреная погода.

Серая гниль

Возбудитель болезни – гриб *Botrytis cinerea* (Pers.) – типичный широко распространенный некрофит, способен поражать многие культуры. Сначала гриб поселяется на ослабленные ткани растений, затем переходит на соседние здоровые участки. Очень редко возбудитель болезни может поражать всходы капусты. В случае их поражения корневая шейка и корешки темнеют, утончаются, и всходы погибают.

В поле болезнь поражает растения во второй половине вегетации, чаще всего в дождливую погоду и при обильных росах. Первые признаки ее можно обнаружить на ослабленных нижних листьях, как правило, в месте прикрепления черешка листа к кочерыге, или на листьях, поврежденных механически насекомыми, в виде серой плесени. Особенно сильно проявляется серая гниль в хранилище, где естественная устойчивость



Альтернариоз (черная пятнистость)



Серая гниль

капусты теряется, а расположение в непосредственном контакте кочанов или маточников друг с другом способствует быстрому распространению болезни. Серая гниль вызывает загнивание тканей, а при сильном ее развитии загнившие листья ослизняются. Во многих случаях поражение болезнью переходит в комплексную гниль, в которой участвуют бактерии, вызывающие слизистый бактериоз. Важным фактором в развитии болезни является физиологическое состояние тканей кочанов, с изменением которых повышается их восприимчивость к болезни. Кроме капусты гриб поражает лук, морковь, свеклу, томаты, землянику, виноград, фасоль, подсолнечник и многие другие культуры.

Гриб сохраняется в почве на пораженных растительных остатках и на кочанах, а также на инфицированных грибом других культурах и сорняках. Продолжительность его жизнеспособности в виде склероциев может быть более 2–3-х лет. В хранилище инфекция заносится с растительными остатками, пораженными маточниками, кусочками почвы и сохраняется на остатках растений. В условиях хранилища заражение происходит конидиями, переносимыми воздушными потоками из очагов поражения, а также при контакте маточников (кочанов) друг с другом. Развитию серой гнили способствует высокая влажность и повышенная температура, в особенности образование конденсата на кочанах при перепадах температуры [8].

Белая гниль

Возбудителем болезни является гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (De Bary),



Белая гниль

который поражает капусту в поле и особенно при хранении. В поле поражаются взрослые растения, и болезнь можно обнаружить на корневой шейке и нижних листьях в виде обесцвеченных водянистых пятен с загнившими тканями. Затем гниль распространяется на кочан, и он покрывается белым ватообразным мицелием гриба.

В хранилище такие маточники быстро сгнивают и заражают соседние кочаны, образуя очаг заболевания. При дальнейшем развитии болезни на мицелии образуются темные склероции различной формы, размером от 1 до 30 мм. Они отличаются повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям среды. Белая гниль обычно проявляется в годы с дождливой погодой во время уборки. Развитию болезни способствует высокая влажность воздуха.

Источниками инфекции являются почва, инфицированные грибом растительные остатки и другие культуры. Возбудитель распространяется мицелием и может развиваться в почве, образуя паутинистые нити, плотные белые корки или толстые тяжи. Склероции гриба сохраняют свою жизнеспособность 2–3 года. В хранилище мицелий патогена распространяется между досками, в щелях полов и стен, где могут формироваться склероции. Прорастают они только в аэробных условиях непосредственно мицелием или бледно-бурыми веретеновидными апотециями, в которых образуются сумки с одноклеточными спорами эллиптической формы. Созревшие споры выбрасываются из сумок и заражают растения. Кроме капусты гриб поражает огурец, морковь, подсолнечник, другие культуры.

Точечный некроз

Болезнь капусты физиологического (непаразитарного) происхождения. Характеризуется проявлением на листьях кочанов мелких, неопределенных по форме свинцово-серых или серо-черных точек. Диаметр их, как правило, не превышает 0,5 см. Первые признаки болезни можно обнаружить в поле в период уборки как на наружных, так и на внутренних листьях.

При хранении развитие болезни усиливается. Пораженные точечным некрозом маточники и кочаны капусты продовольственного назначения быстрее заболевают серой гнилью и слизистым бактериозом. Некротическое разрушение тканей листа идет постепенно, начиная с нарушения функции ядра клеток. Затем темнеет и цитоплазма, разрушаются клеточные стенки, сами клетки деформируются и постепенно распадаются, образуя в тканях листа язвочки темного цвета. Причинами заболевания, по литературным сведениям, могут быть усиленное азотное питание при выращивании капусты в поле, накопление меланина, образование в растениях токсических веществ. Длительное хранение при низких температурах (–1; –4 °С) способствует проявлению болезни. По данным В. С. Дьяченко (1985), калийные и борные удобрения, а также известкование снижают развитие точечного некроза.

Кила

Возбудитель болезни – облигатный паразит *Plasmidiophora brassicae* (Wor). Поражает корневую систему капусты в течение всей ве-



Пораженная киллой капуста



Фомоз (сухая гниль)

гетации. Как на рассаде, так и на взрослых растениях болезнь проявляется в виде наростов на корнях, которые могут достигать значительной величины. На рассаде килу обнаружить довольно трудно, и только лишь при тщательном осмотре ее можно заметить. Зараженные киллой растения слабо развиваются, плохо укореняются и легко выдергиваются из почвы, выглядят угнетенными и формируют недоразвитые кочаны или совсем не образуют их. В жаркую погоду привядают нижние листья. Наросты по цвету почти не отличаются от здоровых корней. На разрезе хорошо заметна ткань твердой консистенции.

Цикл возбудителя довольно сложный. Он в виде зооспор проникает в корни через корневые волоски или эпидермальные клетки коры корня. После заражения растений через 11–12 дней образуются наросты. Их образование является результатом антиинфекционной защитной реакции растения на внедрившегося паразита.

Основным источником инфекции является почва, куда попадают споры при разрушении наростов. На прорастание спор и заражение растений влияют четыре главных фактора: температура, влажность, кислотность почвы и количество спор в почве. Температурный минимум для инфекции находится около 12 °С, оптимум – 18–24 °С, а максимум – 27 °С. Наиболее благоприятная для развития возбудителя киллы влажность почвы находится в пределах 70–90 % полной полевой влагоёмкости. При уменьшении ее до 45 % заражение растений патогеном резко снижается и при 30 % – прекращается. Повы-

шение влажности почвы до 98–100 % также снижает активность гриба, так как он является аэробом.

Прорастание спор лучше всего происходит в слабокислой (рН 6,0–6,5) и кислой (рН 5,5) почве, но оптимум для гриба – рН 5,6–6,5. Суглинистые почвы являются особенно благоприятными для возбудителя килы капусты. Его жизнеспособность в почве сохраняется до 6–7 лет. На чистые поля патоген может быть занесён с поражённой рассадой, потоками воды и насекомыми, обитающими в почве. Килой поражается не только капуста, но и другие крестоцветные культуры, в том числе и многие сорняки. Существует предположение, что местом резервации фитопатогена в природе являются горчица и пастушья сумка.

Фомоз (сухая гниль)

Возбудитель болезни – несовершенный гриб *Phoma lingam* (Tode) Desm. поражает все органы капусты в рассадный период, взрослые растения, маточники и семенники. В случае заражения семян уже на 6–8-дневных проростках можно обнаружить бледно-зеленые вдавленные пятна, которые через день-два покрываются пикнидами. При поражении семядолей наблюдается черная ножка, и на поражённой корневой шейке появляются черные точки – пикниды. У сеянцев 2–3-недельного возраста могут поражаться корни и стебли.

В поле фомоз можно обнаружить через 15–30 дней после высадки рассады – на листьях в виде округлых, светло-бурых пятен с тёмным окаймлением, покрытых пикнидами гриба. На взрослых растениях обычно фо-

мозные пятна появляются в период образования кочана и чаще всего на кочерыгах. Места поражения становятся черно-фиолетовыми, затем подсыхают и приобретают серую окраску. Ткань растрескивается, в ней образуются полости с многочисленными пикнидами на стенках. При поражении корней разрушается вся корневая система. Растения легко выдергиваются из почвы, имеют угнетённый вид, прекращают рост. В случае поражения кроющих листьев кочана болезнь маловредоносна. Однако при этом фомоз представляет большую опасность во время хранения.

На семенниках фомоз проявляется в виде буроватых или светло-пепельных пятен на стеблях, ветвях, цветоносах и стручках, в которых гриб поражает семена, проникая в поверхностные слои оболочек.

Источниками инфекции являются поражённые растительные остатки, семена, маточники. В почве на растительных остатках возбудитель болезни в виде пикнид может сохраняться 2–3 года в зависимости от условий перезимовки. В семенах грибница остается жизнеспособной в течение нескольких лет. Заражение растений в период вегетации происходит при помощи конидиальной стадии гриба. Пикноспоры легко выходят из пикнид при наличии влаги и распространяются дождем, ветром, насекомыми. Распространению болезни способствуют капустная муха, крестоцветные клопы и другие насекомые, повреждающие крестоцветные культуры. При температуре 20–25 °С инкубационный период длится 3–8 дней, а при более низких температурах он увеличивается. За вегетацию гриб может дать 5–8 поколений [8].

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Крестоцветные блошки – *Phyllotreta* spp. В Беларуси крестоцветные культуры (капуста, брюква, редис, репа и другие) повреждаются 6 видами блошек: светлоголая, выемчатая, волнистая, синяя, черная, широкополосая. Наиболее вредоносна и широко распространена волнистая крестоцветная блошка (*Phyllotreta undulata* Kutsch.). Зимуют взрослые неполовозрелые жуки под растительными остатками в поле, под опавшими листьями, в верхних слоях почвы. Выход жуков из мест зимовки в условиях республики отмечается во II–III декаде апреля. Сначала крестоцветные блошки питаются на сорняках из семейства крестоцветных, а при появлении всходов капусты, выращиваемой безрассадным способом, или после высадки рассады в грунт взрослые жуки переходят на культурные

посевы. Питаются блошки главным образом семядолями, настоящими листьями крестоцветных культур, с которых они соскабливают верхний слой, образуя язвочки. Рассада отстаёт в росте или погибает. Жуки могут повреждать точку роста, что приводит к гибели рассады. Вредоносность крестоцветных блошек зависит от температурных условий года, особенно они вредоносны в жаркие, засушливые годы, когда за 1–2 дня могут полностью уничтожить всходы растений. В Беларуси вредитель развивается в одном поколении.

Стеблевой капустный скрытнохоботник – *Ceuthorrhynchus quadridens* (Panz.). В последние годы в республике стеблевой капустный скрытнохоботник очень вредоносен. Повреждает рассаду капусты, редис, брюкву, рапс, семенники крестоцвет-

ных культур. Заселенность растений капусты в рассадниках и на рассаде, высаженной в поле, достигает 10,0–70,0 % и более с плотностью 1–4 личинки на одно растение. Вредитель сильно повреждает переросшую рассаду. Зимуют взрослые жуки на опушках леса, под пологом листьев, в верхнем слое почвы. При прогревании почвы до +8...+9 °С (начало – середина мая) жуки выходят из мест зимовки, питаются на сорняках из семейства крестоцветных, а затем, по мере отрастания рассады или семенников, переходят питаться на них. Жуки прогрызают на черешках и толстых жилках маленькие отверстия, погружают в них хоботок, выедают полости, куда самки откладывают яйца. В местах откладки яиц ткань разрастается, и повреждения принимают вид бородавки. Отродившиеся личинки прогрызают ходы иногда до основания корневой шейки, повреждая проводящую систему растений. Внешне на первых порах рассада выглядит здоровой, затем желтеют нижние листья, растения постепенно увядают и гибнут. Стадия личинки длится 20–25 дней. Развивается скрытнохоботник в одном поколении.

Капустная моль – *Plutella maculipennis* (Curt.) – является одним из вредоносных видов листогрызущих насекомых. Потери урожая в годы массового размножения фитофага могут достигать более 50,0 ц/га. Зимует куколка на растительных остатках крестоцветных растений. Вылет бабочек зимующего поколения отмечается во II–III декаде мая. Развитие



Крестоцветные блошки



Стеблевой капустный
скрытнохоботник



Имаго
капустной моли



Гусеница капустной моли
и поврежденное растение капусты
белокочанной

первого поколения обычно происходит на сорных растениях из семейства крестоцветных. Наиболее вредоносно второе и последующие поколения фитофага. Обычно одно поколение насаивается на другое, и в посевах капусты можно одновременно встретить различные стадии развития вредителя. Самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев вдоль центральных и боковых жилок по одному или группами. Отродившиеся гусеницы минируют листья, оставляя нетронутым эпидермис верхней стороны листа в виде «окошечка», повреждают точку роста и формирующий кочан, оплетая его паутиной. Большой вред причиняет в засушливые годы.

Значительную роль в снижении численности капустной моли играют энтомофаги, способные в отдельные годы снижать численность вредителя и его вредоносность. Капустная моль за сезон развивается в 3–4 поколениях.

Капустная совка – *Varathra brassicae* (L.) – распространена в республике повсеместно. Гусеницы повреждают капусту, свеклу, горох, лук, турнепс, брюкву и другие культуры. Почти ежегодно капустная совка наносит существенный вред белокочанной и цветной капусте. Сильно повреждаются ранние и среднепоздние сорта. Потери урожая от вредителя составляют 30,0–40,0 %.

Зимуют куколки в почве. Вылет бабочек капустной совки отмечается в конце мая – июне и зависит от метеорологических условий года. Бабочки откладывают яйца на нижнюю сторону листа по 8–30 шт. в одной кладке. Отродившиеся гусеницы питаются вначале parenхимой нижней стороны листа, затем расползаются по всему растению, выедая в листьях крупные овальные отверстия. Гусеницы старших возрастов внедряются внутрь кочанов, проделывая там ходы, загрязняя экскрементами, что делает их непригодными к употреблению и хранению. В условиях республики развивается в одном поколении. В южных районах (Гомельская, Брестская области) в благоприятные для развития вредителя годы дает второе поколение.

Капустная белянка – *Pieris brassicae* (L.) – широко распространенный и опасный вредитель капусты и других крестоцветных культур. Данный вид особенно вредоносен на дачных

и приусадебных участках. Зимуют куколки на заборах, растительных остатках, в расщелинах построек и т. д. В республике развивается в двух поколениях. Развитие первого поколения осуществляется преимущественно на сорных растениях из семейства крестоцветных. Наиболее вредоносно второе, вылет бабочек которого наблюдается в конце июля – начале августа. Бабочки нуждаются в дополнительном питании нектаром цветков, после этого спариваются и приступают к откладке яиц. Самки откладывают яйца группами по 18–38 шт. в одной кладке. Отрождение гусениц происходит через 4–8 дней.

Гусеницы младших возрастов питаются сначала в колониях, затем расползаются на незаселенные растения. Гусеницы старших возрастов съедают ткани листьев, оставляя на растениях лишь центральные жилки. Растения отстают в росте, кочаны не завязываются. В годы массово-

го размножения фитофага урожай снижается на 50,0–80,0 %.

Репная белянка – *Pieris rapae* (L.) – доминирует среди комплекса листогрызущих вредителей капусты. Благоприятной для массового размножения фитофага является жаркая, сухая погода. Зимуют куколки на растительных остатках, заборах, в стенах деревянных построек, стволах деревьев и кустарников. Вылет бабочек перезимовавшего поколения отмечается обычно в III декаде апреля, и весь цикл развития проходит на сорняках. Бабочки репной белянки похожи на капустную белянку, только меньшего размера. Отличительной особенностью репной белянки от капустной является то, что самки откладывают яйца на листья капусты по одному. Из них через 5–8 дней происходит отрождение гусениц бархатисто-зеленого цвета. Гусеницы младших возрастов питаются листьями, старших – проникают внутрь



Имаго
капустной совки



Повреждения внутренних
листьев капусты гусеницей
капустной совки



Имаго
капустной белянки



Растение капусты, поврежденное
гусеницами капустной белянки

кочанов, повреждая их и загрязняя экскрементами подобно гусеницам капустной совки. Развивается репная белянка в 2–3 поколениях. Наиболее вредоносно второе поколение, вылет бабочек которого отмечается во II–III декаде июня – начало июля.

Весенняя капустная муха – *Hy-
lemyia brassicae* (Bouche). Вред от поврежденных весенней капустной мухой отмечается практически на всей территории республики. Повреждает все сорта капусты, а также редис, турнепс и другие крестоцветные куль-

туры. Зимуют куколки в ложнококонах в почве на глубине до 15 см. Вылет мух перезимовавшего поколения отмечается в первой половине мая, что по срокам совпадает с началом цветения ранних сортов вишни, массовым цветением черемухи, появлением бутонов у алычи. После дополнительного питания на цветках сорных растений имаго перелетают на рассадики капусты, а также на высаженную в грунт рассаду, где откладывают яйца небольшими группами (2–11 шт.) на корневую шейку, нижнюю часть стеблей, между стеблями и почвой или непосредственно на почву вблизи растения. Вредящая стадия – личинки, питающиеся как на периферийных, так и на внутренних частях главного корня. Поврежденные растения приобретают синевато-сиреневый оттенок, отстают в росте, увядают и гибнут. Развивается в двух поколениях, из которых наиболее вредоносно первое [8].



Имаго



Гусеница

Репная белянка



Имаго



Личинки

Весенняя капустная муха

Капустная тля – *Brevicoryne brassicae* (L.) – повреждает капусту, брюкву и семенники крестоцветных культур. Массовое размножение и вредоносность фитофага в различных регионах республики отмечается практически каждый год. Благоприятными условиями для развития фитофага являются жаркая, сухая погода с чередованием небольших осадков. Зимует капустная тля в стадии яйца на кочерыгах капусты, на маточниках, семенниках крестоцветных культур. Отрождение личинок весной наблюдается при переходе среднесуточной температуры воздуха через +7...+8 °С. После непродолжительного питания личинки превращаются в самок-основательниц, которые партеногенетически рожают живых личинок. В начале июня – июле из части личинок развиваются крылатые самки-расселительницы, которые мигрируют на культурные растения.

Взрослые тли и личинки питаются соком растений. Поврежденные листья обесцвечиваются, иногда принимают сине-розовый оттенок, скручиваются, развитие растений прекращается, кочан не образуется. При повреждении семенников овощных и кормовых крестоцветных культур стручки искривляются, урожай семян снижается. Развивается тля в 11–12 поколениях.

Трипс табачный (луковый) – *Thrips tabaci* (Lind). Вредитель ши-



Колония капустной тли на листьях капусты белокочанной



Повреждения табачными трипсами внешних листьев кочана капусты белокочанной



Жук



Личинки

Рапсовый цветоед

роко распространен в странах Европы (Словакия, Чехия, Польша), Северной Америке, Иране, Нигерии. В Беларуси отмечено массовое появление на капусте в Гомельской области. Повреждает также лук, огурец, бахчевые культуры, баклажан, редис и петрушку. Зимуют взрослые особи в верхнем слое почвы на глубине 5–7 см или в растительных остатках. Выходят после зимовки самки чёрного цвета в первой половине апреля, питаются и откладывают яйца вначале на сорной растительности. Одна самка в течение жизни (20–25 дней) откладывает в ткань листьев около 100 яиц, причём их плодовитость во многом зависит от вида кормового растения. Потом самки перелетают на культурную растительность, где они сами и их потомство способны вызвать значительные повреждения листьев огурца, лука, кабачка, бахчевых культур, петрушки и сельдерея. Существует

закономерность в распределении табачного трипса на растении. Большая часть популяции находится на сформировавшихся листьях, единичные личинки и имаго – на стареющих и молодых листьях. Личинки предпочитают групповое питание на нижней стороне листа, где сосредоточено до 97,2 % их количества. Реже личинки встречаются на плодах и в цветках. Нимфальное развитие обычно проходит в почве. За сезон трипс развивается в 4–5 поколениях, длительность которых зависит не только от температуры, но и от вида кормового растения. На растениях, более благоприятных для вредителя, скорость развития и выживаемость выше. Табачный трипс интенсивно развивается на растениях, растущих в засушливых местах. Поэтому на хорошо орошаемых участках он маловредоносен.

Взрослые трипсы и личинки высасывают сок из листьев, вызывая

образование желтовато-коричневых пятен, усыпанных чёрными экскрементами. Они повреждают также лепестки, тычинки и формирующиеся завязи.

Содержание хлорофилла в листьях снижается на 17,5–43,4 %. Вдвое возрастает испарение воды из листа, что вызывает большой дефицит влаги в растении. Лист полностью отмирает при плотности более 60 особей/100 см². При плотности менее 10 особей/100 см² некрозы на листьях не образуются. При высокой численности трипсов лист приобретает хлоротичный вид и вскоре засыхает. Кроме того, через повреждения эпидермиса листьев капусты проникают возбудители бактериальных гнилей, что вызывает существенные потери урожая и его качества.

Рапсовый цветоед – *Meligethes aeneus* (F.) – один из вредоносных видов семенников крестоцветных культур. Зимуют жуки под опавшими листьями, пологом кустарников, на опушках лесов. Выход жуков из мест зимовки отмечается при установлении плюсовой температуры воздуха.

Питаются они на цветущих крестоцветных сорных растениях. Вредят как жуки, так и их личинки. Жуки проникают внутрь бутонов и выедают все содержимое (пыльцу, пестик, тычинки цветков). Из отложенных в бутоны яиц отрождаются личинки, которые питаются также содержимым бутонов. Поврежденные бутоны часто опадают, не образуя семян. В Беларуси развивается в одном поколении [8].

СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ И УЧЕТОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ В АГРОЦЕНОЗЕ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Фаза развития растений	Метод учета	Цель и объект наблюдения	Единица учета
Появление всходов, образование второй пары настоящих листьев	С участка берут не менее 10 проб с 0,25 м погонного ряда и учитывают пораженные болезнями растения	Черная ножка, кила капусты	Распространенность, гибель растений, %
Появление всходов, образование 5–6 настоящих листьев	Определение численности жуков проводят методом наложения учетных рамок (1 м ²) в 10 точках. Для учета поврежденности растений анализируют 100 растений по диагоналям участка (по 5 растений в пробе в 20 точках). Степень поврежденности растений определяется по 4–балльной шкале: 0 – нет повреждений; 1 – повреждено 5–25 % растений; 2 – 26–50 %; 3 – 51–75 %; 4 – повреждено 76–100 % растений	Крестоцветные блошки	Численность жуков, особей/растение; степень поврежденности растений, %

Фаза развития растений	Метод учета	Цель и объект наблюдения	Единица учета
Вторая пара настоящих листьев	Определение численности жуков проводится путем отбора 20–40 проб (по 5 растений в пробе) по диагоналям участка или в шахматном порядке. Учет личинок проводят путем вскрытия стеблей рассады	Стеблевой капустный скрытнохоботник	Численность жуков, личинок/растение
Начало образования розетки	Осмотр почвы в радиусе 5 см от стебля на глубину 1–2 см. Всего в учете 50 растений (10 проб по 5 растений в шахматном порядке). Периодичность учета – 1 раз в 5 дней на модельных (закрепленных) растениях. Учет яиц в почвенных пробах и количества имаго на клеевых цветоловушках	Весенняя капустная муха	Количество яиц/растение; численность личинок в пробах; имаго, особей/ловушку
Начало образования розетки – техническая спелость кочана	Первый учет численности проводят в фазе образования розетки путем осмотра 25 растений (по 5 растений в 5 местах, равномерно расположенных по делянкам). Шкала для оценки степени поврежденности листовой поверхности, балл: 0 – повреждений нет; 1 – повреждено 5 % листовой поверхности; 2 – 6–25 %; 3 – 26–50 %; 4 – 51–75 %; 5 – повреждено свыше 75 % листовой поверхности. Второй учет численности – в начале образования кочана, третий – до уборки урожая	Капустная моль	Численность гусениц, особей/растение; повреждения листовой поверхности, в баллах
Образование розетки – начало формирования кочана	Первый учет – определение численности бабочек. В течение 30 мин. (0,5 часа) в утренние часы в радиусе 100 м учитывается количество пролетавших имаго. Второй учет – определение численности гусениц путем осмотра 10 растений в каждой из 10 точек на 1 га	Репная белянка	Количество имаго за 0,5 часа; гусениц, особей/растение
	Метод последовательного учета на 200 растениях, расположенных в шахматном порядке. Дважды в неделю проводится учет всех фаз развития: яйцо, гусеница, куколка	Капустная белянка	Численность вредителя, особей/растение
В период вегетации	На 50 учетных растениях на 1 га (10 точек по 5 растений по двум диагоналям) определяют заселенность растений с установлением степени заселения по шкале, балл: 1 – колонии занимают до 5 % поверхности; 2 – 5–25 %; 3 – 26–50 %; 4 – 51–75 %; 5 – 76–100 % поверхности растений	Капустная тля	Численность, особей/растение; заселенность, балл
Начало формирования кочана – техническая спелость	Учет гусениц на 100 модельных растениях в 20 точках по 5 растений в каждой. Шкала для оценки степени поврежденности растений, балл: 1 – слабая поврежденность (объедено до 25 % листовой поверхности); 2 – 26–50 %; 3 – 51–75 %; 4 – свыше 75 %; 5 – растение погибло, поврежден формирующийся кочан	Капустная совка	Численность, особей/растение; поврежденность растений, в баллах
Начало формирования кочана – техническая спелость	Осмотр 10 растений в рядке в 20 местах по диагонали поля. При диагностике сосудистого бактериоза на 2–3 листьях анализируемого растения делают срез черешка и определяют болезнь по потемневшим проводящим пучкам. Шкала для оценки поражения слизистым бактериозом, балл: 0 – поражения нет; 1 – побурение единичных листьев кочана без гнили; 2 – единичные пятна мокрой гнили на листьях кочана; 3 – поражено болезнью более 1/2 части кочана; 4 – гниль покрывает весь кочан, начинается его разложение	Бактериозы (сосудистый, слизистый)	Распространенность (пораженность) и развитие болезни, %; гибель растений, %
В период вегетации	Выявление болезни на производственных посадках: 10 проб по 20 растений в каждой по длине рядка, расположенных по ступенчатой диагонали участка. На мелких делянках осматривают 50 растений: 10 шт. подряд в 5 местах по ступенчатой диагонали. При учете перед уборкой растения выкапывают	Кила капусты	Погибшие и пораженные растения, %
Техническая спелость кочана	Метод учета фомоза в рассадный период такой же, как и для черной ножки, в период вегетации – аналогичен методу учета бактериозов	Фомоз (сухая гниль)	Распространенность (пораженность), %; гибель растений, %
В период вегетации	Определение количества сорняков. При применении гербицидов почвенного действия проводят три учета засоренности: первый – количественно-весовой через 20–30 дней после обработки; второй – количественно-весовой через 50–60 дней; третий – количественный (при необходимости) перед уборкой урожая. При применении гербицидов по вегетирующим культурным и сорным растениям учеты проводят в три срока: первый – до опрыскивания, второй – количественно-весовой через 30 дней; третий – количественный (при необходимости) перед уборкой урожая. Размер учетных делянок составляет 1 м ²	Определение видового состава и численности сорных растений	Численность, шт./м ² (у многолетних видов – стеблей/м ²); масса, г/м ²

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Тенденция развития современного овощеводства предусматривает использование высокоэффективных технологий выращивания овощных культур, в том числе и капусты белокочанной, обеспечивающих увеличение урожайности и улучшение качества овощной продукции. Вместе с тем урожай, товарность и лежкоспособность овощей в значительной степени лимитируются вредоносностью сорных растений, вредителей и болезней. Наносимый вредными организмами ущерб зависит не только от их массового распространения, но и от несвоевременного и некачественного проведения защитных мероприятий.

Применение средств защиты в оптимальные сроки и в рекомендованных нормах расхода с учетом их биологической эффективности и экономической целесообразности может значительно снизить распространённость и численность вредных организмов до хозяйственно неощутимого уровня, предупредить наносимый ими вред и исключить негативное влияние на качество овощной продукции.

Ассортимент средств защиты растений постоянно совершенствуется в целях включения эффективных и менее безопасных в экологическом отношении препаратов в систему фитосанитарных мероприятий. Однако объем средств для защиты капусты белокочанной от вредителей, болезней и сорняков все же ограничен. Как правило, потребность в них в основном удовлетворяется импортом зарубежных препаратов. Тенденция такой зависимости в последние годы возрастает.

При планировании защитных мероприятий в посевах (посадках) капусты белокочанной необходимо руководствоваться экономическими пороговыми вредоносности (ЭПВ), «Государственным реестром средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь», и тем самым можно обеспечить минимальное отрицательное воздействие средств защиты на окружающую среду.

В реализации защитных мероприятий в агроценозе капусты белокочанной важная роль принадлежит фитосанитарной диагностике – объ-

ективной оценке состояния экологической обстановки, поврежденности растений фитофагами и пораженности болезнями, фитосанитарной ситуации конкретного поля и оценке ожидаемого экономического ущерба от вредных организмов. Только при выполнении данных правил и своевременного проведения комплекса фитосанитарных мероприятий, направленных на снижение численности и вредоносности вредных организмов до момента массового их распространения, можно получить высокий урожай и качественную продукцию.

Несмотря на то что в республике капусту белокочанную выращивают по рассадной (посадка саженцев в грунт) и безрассадной (посев семян в грунт) технологиям, защита культуры от вредных организмов предусматривает использование единых методов и ассортимента средств защиты. Единственным отличием может быть в сроках их применения.

Рекомендации по защите капусты белокочанной, а также регламенты применения препаратов против вредителей, болезней и сорных растений составлены на основании результатов научных исследований, проведенных в РУП «Институт защиты растений» и других научных учреждениях.

Защита капусты белокочанной от болезней

В последнее время фитосанитарная ситуация в посевах (посадках) капусты белокочанной остается довольно напряженной. Данные мониторинговых исследований агроценозов капусты свидетельствуют об увеличении численности и распространенности вредных организмов, в том числе и болезней. Необходимо отметить, что мониторинг в защите растений, в частности при защите капусты от болезней, играет важную роль.

По-прежнему проблемным сегментом в защите капусты являются фитопатогенные микроорганизмы. Они не только ухудшают качество овощной продукции, но и препятствуют получению высоких урожаев. Вредоносность грибных и бактериальных болезней капусты с каждым годом возрастает. Этому способствует высокая патогенность возбудителей

болезней, их биологическая пластичность и адаптационная способность, а также повсеместно ухудшающаяся экологическая и фитосанитарная обстановка и антропогенная нагрузка на агроценоз.

Фитопатогенный комплекс семян капусты белокочанной и способы их предпосевной подготовки

Известно, что патогенная и эпифитная микрофлора семян оказывает существенное влияние на полевую всхожесть и пораженность всходов болезнями. Микобиота семян чрезвычайно разнообразна и в значительной мере ухудшает посевные качества семенного материала. Больные семена служат источником резервации и распространения инфекции в другие районы. Через них передается до 60 % возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.

Вредоносность болезней семян, вызываемых патогенными микроорганизмами, проявляется в зависимости от их видового состава, патогенности, локализации, что в конечном итоге приводит к снижению всхожести, выпадам всходов и изреженности посевов.

Микрофлора, встречающаяся в семенном материале капусты белокочанной, разнообразна и представлена фитопатогенными микроорганизмами и сапрофитами. Опасны и вредоносны плесневые грибы, которые чаще всего встречаются из родов *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*. Из числа фитопатогенных грибов наиболее встречающимися являются представители родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Verticillium*, из бактерий – *Pseudomonas*.

Семена, как правило, заражены внутренней и внешней инфекцией. Когда речь идёт о передаче инфекции с семенами, обычно имеют в виду внутреннюю инфекцию. Но особая роль принадлежит внешней инфекции, так как на поверхности семян может находиться более 150 видов сапротрофных и патогенных микроорганизмов. Особенно большую опасность представляют патогенные микроорганизмы для семян с низкой жизнеспособностью. Снижая их посевные качества, микроорганизмы

тем самым создают благоприятные условия для своего развития, и в этом случае остановить патологический процесс довольно сложно, поскольку патогены на семенах с пониженной жизнеспособностью могут развиваться при более низких температурах и влажности, чем на семенах с высокими посевными качествами.

Высокая обсемененность, видоспецифичность и вредоносность патогенной микобиоты семян вызывает необходимость подбора протравителей для их обеззараживания с различной селективной избирательностью по отношению к грибам фитопатогенного комплекса семян, так как современная культура растениеводства предъявляет высокие требования к качеству и фитосанитарному состоянию посевного материала.

Эффективность предпосевной подготовки семян заключается в том, что обработка семян фунгицидами (протравителями), фиторегуляторами, микроэлементами и другими биологически активными веществами (БАВ) способствует тому, чтобы до минимума снизить уровень инфицированности семян и обезопасить проростки и растения от поражения их семенной и почвенной патогенной микрофлорой. Протравливание семян повышает полевую всхожесть, снижает пораженность всходов болезнями, а также защищает рас-

тения на первых этапах онтогенеза от фитопатогенных микроорганизмов. Использование качественных и здоровых семян может увеличить урожайность сельскохозяйственных культур до 20 % и значительно повысить рентабельность производства продукции.

В настоящее время как за рубежом, так и в странах СНГ вопросу предпосевной подготовки семян уделяется большое внимание. Наиболее актуальным аспектом этой проблемы является проведение высокоэффективных операций и использование комбинированных протравителей, которые обладают более широким спектром фунгицидного действия на патогены. Довольно **эффективными способами предпосевной подготовки семян являются:**

- калибровка;
- барботирование;
- инкрустация;
- гидротермическое обеззараживание;
- протравливание.

Проведение таких операций экономически оправдано, и имеет смысл проводить их на межхозяйственных или районных пунктах, созданных на базе крупных хозяйств. Оценивая достоинства и недостатки данных способов предпосевной подготовки семян, следует отметить, что ни один из них не исключает возможности использования того или иного способа (метода).

Для предотвращения поражения капусты семенной инфекцией и почвенными патогенами чаще всего проводят обеззараживание семян химическими препаратами. В случае отказа от обработки при определенных обстоятельствах могут возникнуть эпифитотии болезней, приводящие к сильной изреженности посевов и недобору урожая. Между тем в практическом овощеводстве республики для предпосевной обработки семян капусты набор препаратов весьма ограничен (таблица 1).

Что касается эффективности представленных в таблице 1 препаратов, то необходимо отметить, что наиболее эффективными для предпосевной обработки семян капусты белокочанной являются комбинированный препарат Престиж, КС, обладающий полифункциональными свойствами в отношении фитопатогенного комплекса семян, и ТМТД, ВСК. Обработка семян данными препаратами в указанных нормах повышает посевные качества на 8,1–10 %, стимулирует процесс прорастания и снижает пораженность проростков семян фитопатогенами на 48,9–75,0 %. При этом было получено дополнительно здоровой рассады капусты с 1 м² в пределах от 20,0 до 25,0 %. При предпосевной обработке семян биопрепаратами пораженность рассады капусты черной ножкой снижалась на 45,4–63,6 %.

Таблица 1 – Препараты для предпосевной обработки семян капусты белокочанной

Препарат	Норма расхода	Способ применения	Вредный организм
Протравители			
ТМТД, ВСК	8 мл/кг	Протравливание семян	Черная ножка, фомоз, бактериоз, серая гниль
Престиж, КС	100 мл /кг		Крестоцветные блошки, стеблевой капустный скрытнохоботник, весенняя капустная муха, альтернариоз, фомоз, черная ножка, бактериозы
Биопрепараты и регуляторы роста			
Биопрепарат «Вегетатин», Ж	40 мл/кг	Замачивание семян перед севом в течение 24 часов при температуре 18–20 °С. Расход рабочей жидкости 2 л/кг	Семенной фитопатогенный комплекс возбудителей болезней, альтернариоз, сосудистый и слизистый бактериозы
Гидрогумат, Ж	0,6 мл/кг		Повышение энергии прорастания и всхожести, улучшение роста и развития
Эпин плюс, р.	0,4 мл/кг	Замачивание семян на 18 часов при температуре 18–20 °С. Расход рабочей жидкости 2 л/кг	
Эпин, р.			
Фитадапамога, Ж	25 мг + ПАВ Липосам, 1,5 мл/кг	Замачивание семян в 2,5%-ной рабочей жидкости перед севом в течение 24 часов при температуре 18–20 °С	Слизистый и сосудистый бактериозы

ПРИЕМЫ ЗАЩИТЫ КАПУСТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

Основными болезнями капусты в условиях Беларуси являются бактериозы, альтернариоз, пероноспороз. К периодически встречающимся болезням в поле можно отнести серую гниль, точечный некроз, фомоз и килу. Вредоносность болезней с каждым годом возрастает. Этому способствуют высокая патогенность и биологическая пластичность возбудителей, а также отсутствие достаточно эффективной защиты культуры от болезней. Патогены паразитируют в различных органах и тканях надземной и корневой части растений в период вегетации, а также поражают капусту при хранении.

С практической точки зрения представляет интерес определение частоты встречаемости (распространённости) возбудителей болезней в посевах (посадках) капусты белокочанной, выращиваемой разными способами. Проведенные нами исследования по выявлению структуры фитопатогенного комплекса возбудителей болезней в агроценозе капусты белокочанной, выращиваемой по безрассадной и рассадной технологиям, показали, что они представлены облигатными и факультативными фитопатогенами, а также микроорганизмами бактериального происхождения. Вместе с тем частота встречаемости болезней варьирует в зависимости от способа выращивания поражаемой культуры.

Представленные в таблице 2 показатели являются не постоянными величинами и зависят от ряда биотических и абиотических факторов, в том числе и от проводимых приемов защиты.

Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно отметить тенденцию возрастания частоты встречаемости болезней и вызываемых их патогенов в агроценозе капусты при безрассадном способе выращивания и снижения встречаемости при рассадной технологии. Это объясняется тем, что при рассадной технологии возделывания капусты фитоздоровительные приемы проводят начиная с обработки семян, рассады и в период вегетации, в то время как при безрассадном способе – обработка семян и вегетирующих растений при условии проведения адекватной защиты посадок (посевов) капусты. Кроме того, при безрассадном способе, как правило, увеличивается густота стояния растений на единице площади в 1,2–1,5 раза, в результате чего в загущенных посадках формируется благоприятный для развития болезней микроклимат (повышенная влажность, плохая проветриваемость, тесный контакт растений).

Комплекс мероприятий по улучшению фитосанитарной ситуации в посадках (посевах) капусты белокочанной должен предусматривать

проведение агротехнических приемов и защиту растений от болезней на всех этапах выращивания культуры.

Агротехнические меры.

1. Соблюдение чередования культур в севообороте с возвращением капусты на прежнее место через 4–5 лет. Из предшественников наиболее предпочтительными являются многолетние травы, однолетние кормовые культуры или бобово-злаковые смеси, свекла, томат, огурец. Крайне нежелательно размещать капусту после картофеля.
2. Уничтожение послеуборочных остатков и проведение глубокой зяблевой вспашки.
3. Подбор устойчивых сортов.
4. Правильное внесение сбалансированных норм минеральных удобрений с преобладанием калийных, избегая одностороннего их внесения, особенно азотных.
5. Соблюдение пространственной изоляции рассадников от производственных посадок.

Для ограничения распространения килы капусты необходимо известковать почву, чтобы показатель её кислотности был близок к нейтральному значению (рН 6,5–7,0). При пикировке рассады следует исключить механические повреждения растений, тщательно проводить отбраковку увядших и больных

Таблица 2 – Структура фитопатогенных микроорганизмов в агроценозе капусты белокочанной, выращиваемой различными способами

Болезнь и видовая принадлежность возбудителя	Частота встречаемости болезней, %	
	рассадная технология	безрассадная технология
Постоянно встречающиеся болезни		
Сосудистый бактериоз – <i>Xanthomonas campestris</i> (Dowson) – syn. <i>X. campestris</i> pv. <i>campestris</i>	27,0	29,0
Слизистый бактериоз – <i>Erwinia carotovora</i> (Jon.) Holl. – syn. <i>Pectobacterium carotovorum</i> (Towsend) Waldee	20,3	27,6
Альтернариоз – <i>Alternaria brassicae</i> (Sacc.)	21,0	25,0
Пероноспороз – <i>Peronospora brassicae</i> (Gaum.)	33,0	42,0
Периодически встречающиеся болезни		
Серая гниль – <i>Botrytis cinerea</i> (Pers.)	0,0	1,8
Фомоз – <i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.	0,2	0,0
Склеротиниоз – <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (De Bary)	0,0	0,1
Кила – <i>Plasmiodiophora brassicae</i> (Wor.)	1,0	2,3

растений. В этом отношении хорошо зарекомендовал себя кассетный способ выращивания рассады капусты, который способствует не только получению хорошо развитых растений, но и снижению вредоносности бактериозов, так как корневая система рассады при пересадке в грунт не подвергается механическим повреждениям. Обязательным оздоровительным приемом является протравливание семенного материала (если семена капусты не обработаны).

В целях повышения болезнестойкости растений в период выращивания рассады проводят её подкормку в фазе двух настоящих листьев аммиачной селитрой (20–30 г на 10 л воды на 1 м² рассадника), вторая подкормка – за 7–10 дней до высадки рассады в поле. Подкормку капусты в открытом грунте осуществляют в два приема: через 2 недели после высадки рассады в поле и в период смыкания рядков. В фазе рыхлого кочана капуста нуждается в макро- и микроэлементах, особенно в калии и цинке. Для повышения устойчивости капусты к комплексу болезней в этот период целесообразно обработать растения 0,5–1,0 % раствором калийной соли или калий-магнезии [7, 10].

Неотъемлемой частью технологии защиты капусты белокочанной от болезней является использование регуляторов роста или физиологически активных соединений, которые способны индуцировать защитные реакции растений к вредным микроорганизмам. В наших исследованиях хорошие результаты показали регуляторы роста Эпин, р. и Эпин плюс, р. при применении их в системе защиты капусты белокочанной от болезней. Установлено, что обработка семян фиторегуляторами улучшает их посевные качества и повышает болезнестойкость проростков и всходов. Например, полевая всхожесть обработанных семян капусты составляла 88,0 % против 79,0 % в контроле, и отмечалось снижение пораженности рассады черной ножкой на 8,2–10,0 %, что позволило дополнительно получить 12,2 % здоровой рассады с единицы площади. Опрыскивание посадок капусты препаратами в период вегетации в «критические» фазы развития культуры способствует повышению её продуктивности и позволяет получить потенциальную прибавку урожая до 44,0 ц/га относительно контроля. Хозяйственная эффективность – 12,5–13,5 %.

Эпин плюс, р. и Эпин, р. не обладают выраженными фунгицидными свойствами, но в системе «патоген – растение-хозяин – среда» данные препараты стимулируют защитно-регуляторные механизмы растений, в результате чего повышается их болезнестойкость и продуктивность, что способствует более полной реализации биологического потенциала растений. Установленный факт свидетельствует о целесообразности применения регуляторов роста растений в системе защиты капусты белокочанной от болезней, что, несомненно, повысит эффективность защитных мероприятий.

В период вегетации защищают капусту от болезней, как правило, фунгицидами системного, контактного и трансламинарного действия и биопрепаратами. В таблице 3 показаны препараты (средства защиты), которые включены в «Государственный реестр средств защиты...» и разрешены для применения в производстве.

В течение ряда лет нами проводились испытания препаратов химического синтеза и средств биологического назначения с целью изучения и определения их биологической и хозяйственной эффективности в защите

Таблица 3 – Регламенты применения средств защиты растений в посадках (посевах) капусты белокочанной

Препарат	Норма расхода, л/га, кг/га	Вредный организм	Способ применения	Кратность обработки
Фунгициды				
Квадрис, СК	0,8	Альтернариоз, пероноспороз	Опрыскивание в период вегетации	1
Зантара, КЭ	0,4–0,6	Альтернариоз		2
Скор, КЭ	0,2			2
Миравис, СК	0,25–0,35			2
	0,75–1,0			1–2
Луна экспириенс, КС	1,0	Болезни кочанов во время хранения	Последовательные обработки: – опрыскивание в фазе формирования кочана; – за 25 дней до уборки урожая. Расход рабочей жидкости 400 л/га	2
Карамба, ВР*	0,6–0,8	Серая гниль	Опрыскивание в фазе 4–6 листьев и перед закладкой на хранение	2
Биопрепараты				
Биопрепарат «Вегетатин», Ж	0,06 л/м ²	Альтернариоз, сосудистый и слизистый бактериозы	Полив рассады за 2–3 дня до высадки в поле 2%-ной рабочей жидкостью. Расход рабочей жидкости 3 л/м ²	1
	6,0–8,0		Опрыскивание растений 2%-ной рабочей жидкостью в фазе образования кочана; две последующие обработки с интервалом 10 дней. Расход рабочей жидкости 300–400 л/га	3

Препарат	Норма расхода, л/га, кг/га	Вредный организм	Способ применения	Кратность обработки
Фитадапамога, Ж	2,5 + ПАВ Липосам, 0,7	Слизистый, сосудистый бактериозы	Опрыскивание растений в фазе 5–6 листьев, через 7–10 дней и в фазе активного роста. Расход рабочей жидкости 300 л/га	3
Бактофит, СК	3,0		Опрыскивание в период вегетации: 1-е – в период формирования кочана; 2-е – через 12–14 дней после первой обработки. Расход рабочей жидкости 300 л/га	2
Триходерма Вериде 471, П	3,0		Опрыскивание растений при появлении первых признаков болезни. Расход рабочей жидкости 300 л/га	1
Бактоген, КС	3,0–4,0	Альтернариоз, сосудистый и слизистый бактериозы	Опрыскивание 1%-ной рабочей жидкостью в фазе образования розетки и в фазе формирования кочана. Расход рабочей жидкости 300–400 л/га	2
Триходермин-БЛ, сыпучая масса	30–40 г/м ²	Черная ножка, почвенные фитопатогены	Внесение перед севом в посадочные гряды с заделкой в почву	1
	10–15 кг на 100 л «болтушки»	Бактериозы, почвенные фитопатогены	Обработка корневой системы рассады суспензией препарата в составе «болтушки» из глины и коровяка (1: 2,5)	1
Биопестицид «Ксантрел», Ж	6,0	Альтернариоз, фомоз	Опрыскивание 2%-ной рабочей жидкостью при появлении первых признаков болезни	2–3
Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	4 л + 4 л эмульгатора	Ложная мучнистая роса, слизистый бактериоз	Опрыскивание в период вегетации с интервалом 7 дней. Расход рабочей жидкости 500 л/га	3
Регуляторы роста растений				
Ростмомент, ВГ	3,0–4,0	Повышение урожайности	Опрыскивание в период вегетации 1%-ной рабочей жидкостью через 3–4 недели после высадки рассады в грунт и в фазе начало образования кочана	2
Тосагум, ж.	3,4–3,7	Увеличение урожайности и повышение качества кочанов	Опрыскивание растений при нарастании вегетативной массы в фазе начало образования кочана и в фазе роста массы кочана. Расход рабочей жидкости 300 л/га	3
Эпин плюс, р.	100 мл/га	Стимуляция роста и развития растений, повышение болезнестойкости к черной ножке и урожайности	Опрыскивание посадок через 2 недели после высадки рассады в грунт и в фазе массового завязывания кочана. Расход рабочей жидкости 300 л/га	2
Эпин, р.	100 мл/га	Улучшение роста и развития, повышение урожая	Опрыскивание в фазе завязывания кочана и повторно через 30 дней. Расход рабочей жидкости 400–500 л/га	2
Ресойлер, ж.	10,0	Повышение приживаемости рассады, стимуляция роста и развития, повышение урожайности и товарности кочанов	Внесение в почву перед высадкой рассады. Расход рабочей жидкости 300 л/га	1
Оксидат торфа, 4 % ж.	1 л на 100 л «болтушки»	Повышение урожайности	Обработка корневой системы рассады в составе «болтушки» из глины и 1%-ной рабочей жидкости препарата	1
Гидрогумат, ж.	0,2 мл/м ²	Стимуляция роста и развития, повышение урожая и качества продукции	Опрыскивание в фазе 2–3 настоящих листьев и за неделю до высадки рассады в грунт	2
	0,3		Опрыскивание после полной приживаемости рассады и в фазе начало формирования кочана. Расход рабочей жидкости 400 л/га	2

Примечание – *Рекомендован для применения на маточных посадках.

Таблица 4 – Эффективность биопрепаратов и фунгицидов в защите капусты белокочанной от болезней (по данным многолетних исследований)

Торговое название, препаративная форма, действующее вещество	Норма расхода, л/га, кг/га	Кратность обработки	Биологическая эффективность в защите культуры от болезней, %			Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га	Выход товарных кочанов, %
			альтернатив	бактериозы				
				сосудистый	слизистый			
*Фитолавин-300 (штамм – <i>Streptomyces griseus</i> – БА 120 000 ЕА/мл, 32 г/л)	0,5 кг на 100 л «болтушки»	1	–	57,2	51,0	395,5	35,5	90,0
*Фитопротектин, ж. (<i>Bacillus subtilis</i> – штамм БИМ В-334Д)	6,0–8,0	2	52,2	54,7	58,5	330,0	43,0	89,0
Вегетатин, Ж (<i>Bacillus mojavensis</i> БИМ В-1410 Г)	6,0–8,0	3	53,6	51,3	45,4	461,0	28,1	94,6
Бактоген, Ж (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 494) (КМБУ 30043)	3,0–4,0	2	50,7	48,9	52,1	450,6	16,6	92,0
Скор, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л)	0,2	2	64,7	–	–	304,4	38,7	92,9
Квадрис, СК (азоксистробин, 250 г/л)	0,8	1	65,2	–	–	467,8	52,0	93,6
Миравис, СК (пидифлуметофен, 200 г/л)	0,25–0,35	2	67,1	–	–	446,0	79,0	95,0
*Беллис, ВДГ (пираклостробин, 128 г/кг + боскалид, 252 г/кг)	0,8	2	53,0	–	–	312,0	10,7	90,7
Луна экспириенс, КС (флуопирам, 200 г/л + тебуконазол, 200 г/л)	0,75–1,0	2	57,0	–	–	385,0	11,4	92,0

Примечание – *Препараты Фитолавин-300, Фитопротектин, Беллис, используемые в научно-производственных испытаниях на капусте белокочанной, не включены в «Государственный реестр средств защиты растений...».

капусты белокочанной от болезней. Используемые препараты отличались между собой по механизму действия и содержанию действующих веществ. Результаты проведенных испытаний представлены в таблице 4.

Представленные в таблице 4 среднелетние репрезентативные данные свидетельствуют о фи-

тозащитном эффекте препаратов, способных стабилизировать фитосанитарную ситуацию в агроценозе капусты белокочанной. Анализ показателей биологической и хозяйственной эффективности фунгицидов и биологических препаратов показал, что различие между ними находится в пределах одного порядка. Это

свидетельствует о фитооздоровительном эффекте испытанных препаратов в защите капусты белокочанной от болезней. Применение их в комплексе защитных мероприятий в сочетании с современной технологией возделывания культуры позволит максимально сохранить урожай высокого качества.

ЗАЩИТА КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Вредители, наносящие вред капусте, повреждают все виды крестоцветных культур (капуста – белокочанная, краснокочанная, брюссельская, цветная, савойская, брокколи, а также редис, брюква, репа). Характеризуются вредители большим видовым разнообразием – свыше 80 видов, принадлежащих к 6 отрядам и 14 семействам [13]. Капусту белокочанную повреждают вредители на протяжении всего периода вегетации, начиная

от всходов и до фазы технической спелости кочанов. Весьма разнообразный видовой состав вредных насекомых представлен специализированными фитофагами, относящимися как к монофагам, так и полифагам. При появлении всходов и в фазе первой пары настоящих листьев культуры значительный вред наносят крестоцветные блошки, в фазе 4–6 настоящих листьев (рассадный период) вредоносны весенняя капустная

муха и стеблевой капустный скрытнохоботник. В дальнейшем растения капусты повреждаются комплексом листогрызущих (капустная моль, капустная совка, капустная и репная белянки) и сосущих вредителей (капустная тля, трипс) [10].

Вред посадкам капусты наносят гусеницы всех возрастов фитофагов, которые грубо повреждают листовую поверхность при питании. Сокращение ассимиляционной поверхности



Растение капусты белокочанной, поврежденное гусеницами чешуекрылых вредителей



Растение капусты белокочанной после обработки препаратами

листьев, в том числе и за счет загрязнения их экскрементами, в значительной степени снижает товарность продукции ввиду формирования рыхлых, недоразвитых кочанов. Опыты показывают, что величина формирующегося кочана сильно зависит от степени повреждения листовой пластинки. При уничтожении 16,0–25,0 % поверхности листа гусеницами капустной совки урожайность капусты снижается в среднем на 49,7 %, потери урожая в результате повреждения посадок культуры комплексом чешуекрылых вредителей могут достигать 70,0 % [14].

Наряду с известными и широко распространенными вредителями появляются новые, малоизученные фитофаги, например, такие как луковый или табачный трипс и западный цветочный трипс. Борьба с данными вредителями затруднена, так как основная плотность популяции находится на внутренних листьях кочана. Кроме того, против трипсов не разработаны эффективные меры борьбы и ограничен ассортимент инсектицидов [15].

При разработке системы защиты капусты белокочанной от вредных насекомых особую актуальность приобретают знания видового разнообразия вредных фитофагов, так как каждый из присутствующих видов имеет различия в биологии, распространении, вредоносности и требует отдельной тактики применения средств защиты. Кроме того, на формирование энтомоценоза вредных организмов существенное влияние оказывают не только биотические и абиотические факторы, но и технология возделывания культуры.

Проведенные исследования по выявлению тенденции формирования видового состава вредных насекомых в зависимости от технологий возделывания культуры позволили установить доминантные виды фитофагов и сроки заселения посадок (посевов) капусты как при рассадной, так и безрассадной технологиях. К ним относятся: крестоцветные блошки (*Phyllotreta* spp.), весенняя капустная муха (*Hylemyia brassicae* Bouche), стеблевой капустный скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.), капустная моль (*Plutella maculipennis* Curt.), капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.), капустная совка (*Barathra brassicae* L.), капустная белянка (*Pieris brassicae* L.), репная белянка (*Pieris rapae* L.) [7]. Следует особо подчеркнуть, что при разных технологиях возделывания капусты белокочанной имеются и некоторые различия в формировании и вредоносности отдельных видов фитофагов, о чем свидетельствуют данные таблицы 5.

На основании полученных результатов исследований можно сделать вывод о том, что структура вредных видов насекомых имеет дифференцированную численность и заселенность в зависимости от технологии выращивания культуры. Так, группа почвообитающих вредителей преобладает при возделывании культуры рассадным способом, за исключением весенней капустной мухи, численность которой была в 3 раза выше по сравнению с данными, полученными при безрассадной технологии выращивания. Вместе с тем численность и вредоносность листогрызущих вредителей была практически

на одном уровне при двух способах возделывания капусты. Также следует отметить, что при одинаковой численности жесткокрылых фитофагов в посевах (посадках) капусты белокочанной как при рассадной, так и безрассадной технологии заселенность растений в первом случае составила 85 % (фаза всходов), во втором – 65 % (фаза 5–6 настоящих листьев) [7].

В период вегетации наиболее опасным периодом появления вредителей в агроценозе культуры является фаза листовой мутовки, когда фитофаги из семейства чешуекрылых способны повреждать внутренние листья и верхушечную почку, препятствуя дальнейшему нормальному развитию и формированию кочана. Принимая во внимание сроки вылета первых поколений вредителей, фенологию развития капусты белокочанной, следует отметить, что наиболее уязвимыми для повреждения являются среднепоздние и поздние сорта (гибриды), так как пик численности гусениц зачастую приходится на начало их вегетации [14]. Так, оценка динамики развития вредителей из семейства чешуекрылых позволила определить, что максимальная численность гусениц на растениях капусты отмечена во II – начало III декады июля (рисунок).

Вредоносность фитофагов в посадках (посевах) капусты белокочанной довольно ощутима. Например, при уничтожении 16,0–25,0 % листовой поверхности растения гусеницами капустной совки урожайность капусты снижается в среднем на 49,7 %. Потери урожая в результате повреждения посадок (посевов) куль-

туры капустной молью составляют 15–20 %, комплексом чешуекрылых вредителей – 70,0 %, а при массовом размножении капустной и репной белянок товарность кочанов снижается более чем на 30 %. В отдельные годы заселенность площадей капусты фи-

тофагами на территории республики может достигать 20–60 и 70–90 % соответственно [14].

Проведенные нами исследования по оценке эффективности препаратов против чешуекрылых фитофагов в посадках (посевах) капусты бело-

качанной показали их высокую инсектицидную активность, которая при соблюдении регламентов их применения достигала 100 %. Сохраненный урожай варьировал от 1,7 до 35,4 % в сравнении с вариантом без проведения защитных мероприятий (таблица 6).



Динамика численности вредителей в посадках капусты белокачанной

Таблица 5 – Структура видового состава вредных насекомых в посевах (посадках) капусты белокачанной при различных технологиях выращивания

Вредитель	Технология			
	рассадная		безрассадная	
	численность, особей/20 учетных растений	заселенность растений, %	численность, особей/20 учетных растений	заселенность растений, %
Виды блошек, особей/растение	2,7	65,0	3,0	85,0
Весенняя капустная муха, имаго/1 ловушку	7,0	3,0	22,0	12,0
Стеблевой капустный скрытнохоботник	7,0	5,0	2,0	0,5
Капустная моль	25,0	10,0	30,7	12,7
Капустная тля	17,5	4,0	5,7	3,0
Репная белянка	15,0	10,2	14,2	8,0
Капустная совка	11,0	10,0	12,0	8,5
Капустная белянка	34,0	3,7	27,7	2,5

Таблица 6 – Эффективность инсектицидов в защите капусты белокачанной от вредителей (полевые мелкоделяночные опыты, 2014–2020 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность против вредителей, % (на день после последней обработки)									Сохраненный урожай, %
	капустная моль			репная белянка			капустная совка			
	3	7	10	3	7	10	3	7	10	
Авант, КЭ (0,25 л/га)	99,2	99,3	99,0	98,4	100	98,7	99,0	99,2	99,0	8,0
Герольд, ВСК (0,15 л/га)	98,7	98,3	98,4	96,7	96,0	99,9	99,0	98,0	99,0	8,2
Фуфанон, КЭ (0,6–1,2 л/га)	90,0	91,0	–	85,3	–	–	88,9	–	–	0,7–3,8
Данадим эксперт, КЭ (1,0 л/га)	80,0	83,6	79,1	66,7	81,8	62,5	83,4	68,4	–	1,7
Кораген, КС (0,1–0,2 л/га)	81,0–97,2	97,0–100	100	87,0–90,0	92,5–100	97,5	86,4–94,2	91,0–100	100	9,6–35,4
Цитрин 500, КЭ (0,08 л/га)	–	94,0	–	–	88,4	–	–	88,0	–	7,6
Волиам тарго, СК (0,8 л/га)	75,0	60,0	88,9	94,5	91,4	97,5	100	97,5	90,0	14,9

Эффективность защиты от капустной тли также была на высоком уровне: снижение ее численности достигло 99,7 % при сохранении урожая до 25,9 % (таблица 7).

При планировании защитных мероприятий в посадках (посевах) капусты белокочанной против вредителей необходимо провести оценку фитосанитарной ситуации на каждом конкретном поле с уче-

том порога вредоносности, биологической эффективности препарата и экономической целесообразности. Только в таком случае можно получить желаемый результат и снизить негативное влияние вредных насекомых на урожайность и качество продукции.

Видовой состав вредителей в агроценозе капусты белокочанной может изменяться, но выявленная

тенденция заселенности растений капусты доминантными видами обязывает своевременно проводить мониторинг вредных насекомых и комплекс защитных мероприятий с применением эффективных средств защиты. Для защиты посадок (посевов) капусты рекомендуется современный ассортимент инсектицидов (таблица 8).

Таблица 7 – Эффективность инсектицидов в посадках капусты белокочанной против капустной тли (полевые мелкоделяночные опыты, 2014–2020 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, % (на день после последней обработки)			Сохраненный урожай, %
	3	7	10	
Мовенто энерджи, КС (0,4–0,6 л/га)	99,0–99,7	92,5–95,4	92,8	19,4–21,3
Пиримикс Р.С., гель (0,8–1,0 л/га)	90,0	92,0–97,5	–	21,0–25,9
Ланнат 20 Л, РК (0,8 л/га)	–	85,0	–	20,6

Таблица 8 – Регламенты применения инсектицидов в посевах (посадках) капусты белокочанной

Инсектицид	Норма расхода, л/га, кг/га	Вредный организм	Способ применения	Кратность обработки	
Фаскорд, КЭ	0,1–0,15	Белянки, моли, совки	Опрыскивание в период вегетации	2	
Герольд, ВСК	0,15			2	
Авант, КЭ	0,2–0,25			2	
Волиам тарго, СК	0,8	Белянки, капустная совка, моль, крестоцветные блошки, капустная тля		2	
Децис профи, ВДГ	0,03	Блошки, белянки, моли, совки, тли		1	
Децис эксперт, КЭ	0,075–0,125	Крестоцветные блошки		1–2	
	0,125			1–2	
Тарзан, ВЭ	0,1–0,15	Капустная тля		Опрыскивание в период вегетации с интервалом 7–14 дней	2
Мовенто энерджи, КС	0,4–0,6				2
Ланнат 20 Л, РК	0,8			Белянки, совки, моли	Опрыскивание в период вегетации
	1,0–1,2				
Витан, КЭ	0,16		2		
Цитрин 500, КЭ	0,08	1			
Шарпей, МЭ	0,16	2			
Сэмпей, КЭ	0,2	1			
Рогор-С, КЭ*	0,5–1,0	Тли, клопы, трипсы, клещи	2		
Каратэ зеон, МКС	0,1	Белянки, моли	2		
Амплиго, МКС	0,3–0,4	Капустная моль, белянки, капустная совка, капустная тля	2		
Кербер, ВРК	0,2	Белянки, моли, совки, тли	1–2		
Новактион, ВЭ	0,8–1,6	Белянки, совки, моли, мухи, тли	2		
Алатар XXI, КЭ	0,15	Капустная белянка, капустная моль	1		

Инсектицид	Норма расхода, л/га, кг/га	Вредный организм	Способ применения	Кратность обработки
Сиванто энерджи, КЭ	0,5–0,6	Крестоцветные блошки, капустные белянка и совка	Опрыскивание в период вегетации	2
	0,6	Капустная тля		1
Пиримикс Р.С., гель	0,8–1,0			1
Актара, ВДГ	0,3 кг/100 м ²	Крестоцветные блошки, весенняя капустная муха, стеблевой капустный скрытнохоботник	Пролив рассады в кассетах 0,3%-ной рабочей жидкостью за 1–2 дня до высадки рассады в поле. Расход рабочей жидкости 100 мл/растение	1
Кораген, КС	0,1–0,2	Капустная моль, совка, репная белянка	Опрыскивание в период вегетации	2
Пиринекс супер, КЭ	0,5–0,75	Крестоцветные блошки		1
	0,75–1,0	Капустные белянка, совка, тля		1–2
Проклэйм, ВРГ	0,2–0,3	Капустная моль и совка, белянки	2	
Бацитурин, Ж	3,0	Капустная и репная белянки, капустная моль	Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителя. Расход рабочей жидкости 300 л/га	2–3

ЗАЩИТА КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Одним из основных факторов достижения высоких и качественных урожаев капусты белокочанной является защита ее посевов от сорных растений. Взаимоотношения между культурными растениями и сорняками протекают постоянно, причем сорные растения, как менее требовательные и более приспособленные, всегда устойчивее культурных [16].

Неотъемлемой частью интегрированной системы защиты капусты белокочанной от вредных организмов является своевременное проведение мониторинга доминирующих видов сорных растений при разных способах возделывания культуры, в результате которого в дальнейшем будут планироваться защитные мероприятия. Так, по данным РУП «Институт защиты растений», в Республике Беларусь количество сорняков в посевах (посадках) капусты белокочанной составляет 54,0–139,8 шт./м², в то время как количество культурных растений – 4–6 шт./м² [12]. На долю однолетних видов приходится 90,1–93,3 %, многолетние занимают всего 6,7–9,9 % от общей численности сорных растений. При численности 50–150 шт./м² сорняки способны

вынести количество минеральных веществ, достаточное для получения 100 ц/га овощей.

Следует отметить, что независимо от технологии выращивания (рассадная и безрассадная) культуры доминирующими видами из

однолетних сорняков является марь белая, просо куриное и виды горца. Численность мари белой в посевах и посадках культуры колеблется в зависимости от технологии возделывания: 39,2 шт./м² – при безрассадном способе выращивания



и 88,3 шт./м² – при рассадном; проса куриного – 34,4 и 31,0; видов горца – 33,6 и 32,6 шт./м² соответственно (таблица 9).

Большое значение имеет не только численность и масса сорных растений в посевах овощных культур, но также длительность их совместной вегетации и чувствительность к ним культурных растений в определенные периоды онтогенеза. Капуста белокочанная, выращиваемая из рассады, достаточно устойчива к сорным растениям. Продолжительность совместной вегетации в течение 2–3 недель после высадки рассады может не повлиять на формирование урожая. Но затем, примерно до смыкания листьев в междурядьях, необходимо поле содержать чистым от сорняков. Согласно нашим исследованиям, при совместном произрастании сорняков с капустой от посадки до уборки потери урожая составили 24,8 % [8].

При возделывании капусты белокочанной по безрассадной тех-

нологии культура менее устойчива к сорным растениям, особенно в начальных фазах роста. Критический период конкуренции для капусты длится от массовых всходов до фазы 3–4 настоящих листьев. Если в данный период посева культуры будут засорены, удаление сорных растений позже не приведет к увеличению продуктивности [8].

Для защиты капусты белокочанной от сорняков необходимо выполнение комплекса мероприятий – предупредительных и истребительных. Предупредительные мероприятия направлены на ликвидацию источников очагов сорняков, устранение путей их распространения. Истребительные мероприятия направлены на уничтожение прорастающих и вегетирующих сорняков в посевах. По способу уничтожения сорных растений они подразделяются на агротехнические, химические, биологические и комплексные [17].

Агротехнический метод является ведущим в борьбе с сорными

растениями и включает в себя чередование культур в севообороте, правильно подобранную обработку почвы, выращивание районированных сортов, соблюдение оптимальных сроков сева (посадки), густоты стояния растений, научно обоснованное внесение удобрений, тщательный уход за посевами, своевременную уборку урожая [17].

Биологический метод основан на использовании против сорняков различных бактериальных и грибных препаратов, который в последние годы получает большее распространение [12].

В большинстве случаев агротехническими приемами уничтожить сорняки полностью невозможно. Поэтому **используют специальные химические препараты**. При правильном их применении химический метод отличается высокой эффективностью, надежностью и обеспечивает увеличение урожайности культур.

Применение гербицидов в посевах и посадках капусты белокочан-

Таблица 9 – Видовой состав сорных растений в посевах и посадках капусты белокочанной

Виды сорняков	Технология выращивания	
	рассадная	безрассадная
Однолетние виды, шт./м²		
Марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.)	88,3	39,2
Просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.)	31,0	34,4
Галинсога мелкоцветковая (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	22,2	1,6
Фиалка полевая (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	5,6	8,0
Виды горца (<i>Polygonum</i>)	32,6	33,6
Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	14,2	8,6
Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	2,0	10,4
Ромашка непахучая (<i>Matricaria inodora</i> L.)	4,0	5,6
Василёк синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.)	–	1,6
Жерушник болотный (<i>Rorippa palustris</i> Bess.)	–	4,8
Пикульник обыкновенный (<i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	3,3	–
Подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i> L.)	2,4	–
Пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.)	2,4	–
Многолетние виды, шт./м²		
Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	1,6	1,0
Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	10,0	4,0
Подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.)	8,8	–
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)	2,4	3,2
Чистец болотный (<i>Stachys palustris</i> L.)	–	2,4
Всего	230,8	158,4

ной является высокоэффективным приемом, позволяющим лучше использовать питательные вещества и влагу из почвы, не ухудшая условия роста и развития культуры [8].

При возделывании капусты белокочанной по двум технологиям (рассадной и безрассадной) существует отличие лишь в применении гербицидов, обладающих почвенным действием, по срокам их внесения. Остальные препараты про-

тив сорной растительности вносят независимо от технологии выращивания культуры.

При возделывании капусты белокочанной по рассадной технологии до высадки рассады в грунт вносят один из рекомендованных «Государственным реестром ...» гербицидов: Теридокс, КЭ; Бутизан 400, КС; Кардинал 500, КС; Султан, КС; Стомп профессионал, МКС или Эстамп, КЭ. Если указанные гер-

бициды не вносили, то после приживаемости рассады (5–7 дней после высадки) против однолетних двудольных и некоторых злаковых сорняков проводят опрыскивание посадок капусты гербицидом Бутизан 400, КС; Метаза 500, КС; Султан, КС или Кардинал 500, КС с обязательным поливом в условиях засухи (таблица 10).

В период вегетации сорняков (василька синего, видов осота, гор-

Таблица 10 – Регламенты применения гербицидов в посадках капусты белокочанной

Гербицид	Норма расхода, л/га	Вредный организм	Способ применения	Кратность обработки
Теридокс, КЭ	3,0	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до высадки рассады в грунт (рассадная технология)	1
	2,5		Опрыскивание почвы после сева до всходов культуры (безрассадная технология)	1
Агрон, ВР	0,2–0,5	Виды осота, ромашки, горца	Опрыскивание посадок после высадки рассады в фазе розетки осотов (рассадная технология)	1
Галион, ВР	0,25–0,3	Виды осота, ромашки, подмаренник цепкий и другие двудольные	Опрыскивание посевов в фазе 3–4 настоящих листьев культуры (безрассадная технология)	1
Галера 334, ВР	0,3–0,35			
Круцифер, ВР	0,3–0,35	Однолетние двудольные (в т. ч. ромашка, подмаренник цепкий), виды осота	Опрыскивание посевов в фазе 3–5 настоящих листьев культуры	1
Бутизан 400, КС	1,5–2,0		Опрыскивание почвы до высадки рассады в грунт (рассадная технология)	1
			Опрыскивание почвы через 1–7 дней после высадки рассады (с обязательным последующим поливом) (рассадная технология)	1
Кардинал 500, КС	1,2–1,8	Однолетние двудольные и некоторые злаковые	Опрыскивание почвы после сева до всходов культуры (с обязательным последующим поливом) (безрассадная технология)	1
			Опрыскивание почвы до высадки рассады в грунт (рассадная технология)	1
			Опрыскивание почвы через 1–7 дней после высадки рассады в грунт (с обязательным последующим поливом) (рассадная технология)	1
Метаза 500, КС	1,2–1,8		Опрыскивание почвы после сева до всходов культуры (безрассадная технология)	1
			Опрыскивание почвы до высадки рассады в грунт или опрыскивание почвы через 1–7 дней после высадки в грунт (с обязательным последующим поливом) (рассадная технология)	1
Султан, КС	1,2–1,8	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до высадки рассады в грунт (рассадная технология)	1
			Опрыскивание почвы через 1–7 дней после высадки в грунт (с обязательным последующим поливом) (рассадная технология)	1
Стомп профессионал, МКС	2,0–3,0		Опрыскивание почвы до высадки рассады	1

Гербицид	Норма расхода, л/га	Вредный организм	Способ применения	Кратность обработки
Эстамп, КЭ	3,0–6,0	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до высадки рассады	1
Шогун, КЭ	0,5–1,0	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев однолетних злаковых сорняков (рассадная технология)	1
	1,25–1,5	Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см (3–5 листьев) (безрассадная технология)	
Трефлан, КЭ	2,0–2,5	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до высадки рассады	1
Фюзилад форте, КЭ	0,75–2,0	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10–15 см	1
	1,0–2,0	Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см (безрассадная технология)	1
Агросан, КЭ	1,0	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков	1
	2,0	Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см	
Леопард, КЭ	1,0–2,0	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание посевов и посадок в фазе 2–4 листьев однолетних сорняков при высоте пырея ползучего 10–15 см	1
Квикстеп, МКЭ	0,4–0,8		Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10–15 см (независимо от фазы развития культуры) (безрассадная технология)	1
Миура, КЭ	0,4–0,8	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков (безрассадная технология)	1
	0,8–1,0	Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см (безрассадная технология)	
Тарга супер, 5 % к. э.	1,0	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков	1
	2,0	Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см	
Таргет супер, КЭ	0,9–1,0	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков	1
	1,75–2,0	Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10–15 см	

ца и ромашки) в посадках капусты применение Агрона, ВР или Круцифера, ВР способствовало снижению засоренности до 96,0 %. Против злаковых сорных видов в фазе 2–4 листьев у однодольных сорняков и при высоте пырея ползучего 10–15 см эффективно (85,8–99,1 %) использование одного из граминцидов (таблица 11, 12).

При безрассадном способе выращивания капусты против однолетних двудольных и злаковых

сорняков после сева до всходов культуры эффективность применения гербицида Теридокс, КЭ составляла 83,0–94,0 % [16]. Гербицидная активность метазахлорсодержащих препаратов (Кардинал 500, КС; Метазта 500, КС) достигала 92,0 %.

Опрыскивание посевов двухкомпонентным препаратом Галион, ВР или Галера 334, ВР в фазе 3–4 настоящих листьев капусты против видов ромашки, подмаренника цепкого и других двудольных ви-

дов ограничивало засоренность на 89,9–96,7 % (таблица 11).

Сохраненный урожай кочанов в результате защиты посевов и посадок капусты белокочанной от двудольных сорных растений варьировал от 34,0 до 67,1 %, однодольных видов – от 9,2 до 33,6 % (таблица 12).

В РУП «Институт защиты растений» разработаны экономические пороги целесообразности применения гербицидов, которые для

однолетних двудольных сорных растений составляют 8–12 шт./м², однолетних злаковых – 4–8 шт./м².

Заключение

Капуста белокочанная относится к основным овощным культурам в Беларуси. Обязательным элементом технологии её выращивания является защита растений от вредителей, болезней и сорняков.

Высокую урожайность и выход товарной продукции можно получить только при условии своевременного проведения комплекса защитных мероприятий, направленных на снижение численности, ограничение распространения и вредоносности вредных организмов. Расширение ассортимента препаратов позволит предупредить появ-

ление резистентности у фитофагов и фитопатогенов и избежать снижения эффективности применяемых средств защиты растений.

На основании проведенных исследований определен видовой состав вредителей, возбудителей болезней и сорных растений в агроценозе капусты белокочанной, выявлены доминантные виды вредных организмов при рассадной и безрассадной технологиях выращивания капусты.

Установлено, что в структуре фитопатогенного комплекса возбудителей болезней в агроценозе капусты, возделываемой по безрассадной технологии, превалирует встречаемость фитопатогенов, вызывающих бактериозы, альтернариоз и пероноспороз, и значительно ниже их распространенность при

рассадном способе выращивания.

Формирование энтомоценоза в посадках (посевах) капусты также зависит от технологии выращивания культуры. Так, группа почвообитающих вредителей превалирует при возделывании культуры рассадным способом, в то время как численность и вредоносность листогрызущих вредителей была практически на одном уровне при двух способах возделывания капусты.

Проведенные гербологические исследования показали, что независимо от технологии выращивания (рассадная и безрассадная) культуры доминирующими видами из однолетних сорняков являлись марь белая, просо куриное и виды горца. Численность мари белой в посевах и посадках культуры колебалась в зависимости от технологии воз-

Таблица 11 – Эффективность гербицидов в посевах капусты белокочанной на 30 день после обработки (полевые мелкоделяночные опыты, РУП «Институт защиты растений», Минский район, 2014–2019 гг.)

Вид сорного растения	Вариант					
	Круцифер, ВР (0,3–0,35 л/га)		Галера 334, ВР (0,3–0,35 л/га)		Галион, ВР (0,25–0,3 л/га)	
	снижение, %					
	численности	массы	численности	массы	численности	массы
Фиалка полевая	81,0	91,9–92,6	70,0–85,7	93,4	65,2–66,9	65,2
Подмаренник цепкий	82,4–88,2	93,3–94,4	94,1–100	97,8–100	100	100
Марь белая	78,6–92,9	91,1–96,0	85,7–96,1	92,6–95,2	93,5–94,4	90,8–92,3
Осот полевой	100	100	100	100	100	100
Горец вьюнковый	100	100	100	100	100	100
Ромашка непахучая	77,8–88,9	95,2–96,4	88,9	98,0	–	–
Все	86,2–90,8	94,5–96,0	90,8–92,0	94,9–96,7	89,9–95,5	94,1–96,4
Сохраненный урожай, %	62,5–63,9		34,0–67,1		34,6–39,5	

Таблица 12 – Влияние граминицидов на засоренность и урожайность капусты белокочанной (полевые мелкоделяночные опыты, РУП «Институт защиты растений», Минский район, 2014–2018 гг.)

Вариант	Снижение, %				Сохраненный урожай, %
	всех однолетних		пырея ползучего		
	численности	массы	численности	массы	
Фюзилад форте, КЭ (0,75–2,0 л/га)	94,3–97,5	94,5–97,3	97,8	99,1	18,0–28,7
Миура, КЭ (0,4–0,8 л/га)	85,8–93,8	92,9–96,5	–	–	12,7–18,7
Миура, КЭ (0,8–1,0 л/га)	93,8	96,5	94,4–95,6	96,4–97,4	21,7–31,8
Квикстеп, МКЭ (0,4–0,8 л/га)	87,8–94,3	88,5–97,2	92,0–97,8	96,9–98,8	9,2–33,6

делывания: 39,2 шт./м² – при безрассадном способе выращивания и 88,3 шт./м² – при рассадном; проса куриного – 34,4 и 31,0; видов горца – 33,6 и 32,6 шт./м² соответственно.

В защите капусты от вредных организмов показана эффективность способов предпосевной подготовки семян и применения отдельных препаратов (средств защиты растений) в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками по разработанному регламенту с учетом фитосанитарной ситуации, порога вредоносности, биологической эффективности, кратности и сроков проведения обработок. Именно в этом случае можно получить желаемый результат (высокий урожай и качественную овощную продукцию) и минимизировать негативное воздействие средств защиты растений на окружающую среду.

Литература

1. Аутко, А. А. Технология возделывания овощных культур / А. А. Аутко. – Минск. Изд. ООО «Красико-Принт», 2001. – 272 с.
2. В мире экологизированного и органического овощеводства / А. А. Аутко [и др.] – Гродно, ООО «ЮрСаПринт», 2018. – 220 с.
3. Крашеников, Н. В. Особенности технологии выращивания белокочанной капусты / Н. В. Крашеников // Вестник овощевода. – 2010. – № 2 (5). – С. 16–19.
4. Куперман, Ф. М. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений: учеб. пособие для студ. биол. спец. уни-тов / Ф. М. Куперман. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1973. – 256 с.
5. Лизунова, Т. В. Культурная флора СССР / Т. В. Лизунова – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. – Т. 11: Капуста. – 326 с.
6. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / составители: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс. – 2020. – 742 с.
7. Прищепа, И. А. Сравнительная оценка эффективности защиты капусты белокочанной от вредных организмов при разных способах выращивания / И. А. Прищепа, Н. Н. Колядко, Ф. А. Попов // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 3. – С. 49–52.
8. Интегрированная система защиты овощных культура и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колоград, 2017. – 235 с.
9. Забара, Ю. М. Совершенствование элементов технологии возделывания капусты белокочанной безрассадным способом / Ю. М. Забара // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 6. – С. 19–22.
10. Волчкевич, И. Г. Надежная защита капусты белокочанной от болезней / И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 9. – С. 2–6.
11. Волчкевич, И. Г. Защита овощных культур от вредных организмов в личных подсобных хозяйствах / И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов, С. В. Сорока; РУП «Институт защиты растений». – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2021. – С. 11.
12. Современные технологии в овощеводстве / А. А. Аутко [и др.]; под ред. А. А. Аутко. – Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т овощеводства. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 93–127.
13. Волчкевич, И. Г. Защита капусты от вредителей / И. Г. Волчкевич // Procvetok. – 2021. – № 2. – С. 50–55.
14. Регулирование численности чешуекрылых вредителей в посадках капусты белокочанной / С. И. Романовский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2021. – № 2. – С. 30–34.
15. Трипс на капусте: большие проблемы от маленького вредителя / С. И. Романовский [и др.] // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. – 2020. – № 3. – С. 102–103.
16. Пашкова, И. Н. Агроэкологические аспекты применения гербицидов в посевах капусты белокочанной / И. Н. Пашкова, И. Г. Волчкевич // Экологическая безопасность защиты растений: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 105-летию со дня рожд. чл.-корр. А. Л. Амбросова и 80-летию со дня рожд. акад. В. Ф. Самерсова, Прилуки, 24–26 июля 2017 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск: Беларуская навука, 2017. – С. 204–207.
17. Технологические основы растениеводства: учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.]; под ред. доктора с.-х. наук И. П. Козловской. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – С. 231–239.

