

Корневые гнили цикория корневого и меры снижения их вредоносности

Root rot of chicory root and measures to reduce their harmfulness

Алексеева К.Л., Соколова Л.М., Корнев А.В.,
Смирнова И.В., Вьютнова О.М., Новикова И.А.

Alekseeva K.L., Sokolova L.M., Kornev A.V., Smirnova I.V.,
Vyutnova O.M., Novikova I.A.

Аннотация

Abstract

Цель работы – уточнение видового состава возбудителей корневых гнилей цикория, оценка их вредоносности и разработка мер защиты. Полевые исследования проводили на базе РОСЦ-филиала ФГБНУ ФНЦО (Ярославская обл., Ростовский район) лабораторные эксперименты – во ВНИИО-филиале ФГБНУ ФНЦО (Московская обл., Раменский район). Оценка распространенности корневых гнилей цикория проводили с использованием стандартных методов фитопатологических исследований. Анализ пораженных корнеплодов показали, что основными возбудителями корневых гнилей цикория были *Rhizoctonia solani*, виды р. *Fusarium*, *Pectobacterium carotovorum*. Корневые гнили были распространены на опытном поле неравномерно, на отдельных участках встречались единичные пораженные растения, в небольших очагах пораженность корнеплодов достигала 100%. За последние годы все большее внимание исследователей привлекают новые виды растворимых удобрений с микроэлементами в хелатной форме. К таким удобрениям относятся Акварин, Растворин, Аквамикс. Отмечено, что корневые подкормки оказали положительное влияние на процессы роста и развития цикория, повышали устойчивость к корневым гнилям. В условиях 2020–2022 года два варианта опыта с применением Растворина и Аквамикса вовсе не имели загнивших корнеплодов, тогда как на всем опытном поле наблюдался высокий процент поражения корневыми гнилями (на некоторых делянках 100%). В результате наблюдений установлено, что обработка Растворином и Аквамиксом повышает устойчивость растений и препятствует развитию грибных заболеваний. Во всех вариантах опыта наблюдалась высокая товарность корнеплодов. Самым лучшим был вариант с применением Акварина в концентрации 0,6%, товарность которого составила 97,5%. Урожайность корнеплодов в 2022 году на всех вариантах превышала контрольные показатели: с применением Акварина на 10,5%, на варианте с обработкой Аквамиксом на 14,7%, Растворином – на 44,7%.

The purpose of the work is to clarify the species composition of the pathogens of chicory root rot, assess their harmfulness and develop protective measures. Field research was carried out on the basis of the ROSC-branch of the FSBSI FSVС (Yaroslavl region, Rostov district) laboratory experiments – in the ARRIVG-branch of the FSBSI FSVС (Moscow region, Ramensky district). The prevalence of chicory root rot was assessed using standard methods of phytopathological studies. Analysis of the affected root crops showed that the main causative agents of chicory root rot were *Rhizoctonia solani*, species of *Fusarium*, *Pectobacterium carotovorum*. Root rot was spread unevenly in the experimental field, single affected plants were found in some areas, in small foci the infestation of root crops reached 100%. In recent years, new types of soluble fertilizers with trace elements in chelated form have attracted increasing attention of researchers. Such fertilizers include Aquarin, Rastvorin, Aquamix. It was noted that root fertilizing had a positive effect on the growth and development of chicory, increased resistance to root rot. In the conditions of 2020–2022, two variants of the experiment with the use of Rastvorin and Aquamix did not have rotten root crops at all, whereas a high percentage of root rot damage was observed in the entire experimental field (100% in some plots). As a result of observations, it was found that treatment with Rastvorin and Aquamix increases the resistance of plants and prevents the development of fungal diseases. In all variants of the experiment, high marketability of root crops was observed. The best option was using Aquarin at a concentration of 0.6%, the marketability of which was 97.5%. In 2022, the yield of root crops in all variants exceeded the control indicators: with the use of Aquarin by 10.5%, on the variant with Aquamix treatment by 14.7%, with Rastvorin – by 44.7%.

Key words: chicory, root rot, harmfulness.

For citing: Root rot of chicory root and measures to reduce their harmfulness. K.L. Alekseeva, A.V. Kornev, L.M. Sokolova, I.V. Smirnova, O.M. Vyutnova, I.A. Novikova. Potato and vegetables. 2023. No9. Pp. 14-17. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.60.30.004> (In Russ.).

Ключевые слова: цикорий корневой, корневые гнили, вредоносность.

Для цитирования: Корневые гнили цикория корневого и меры снижения их вредоносности / Алексеева К.Л., Корнев А.В., Соколова Л.М., Смирнова И.В., Вьютнова О.М., Новикова И.А. // Картофель и овощи. 2023. №9. С. 14-17. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.60.30.004>

Цикорий корневой – корнеплодная культура с высоким содержанием инулина (до 60%), источник ценного сырья для получения функциональных продуктов питания с пребиотическими свойствами. Из его корнеплодов вырабатывают полуфабрикат в высушенном или жидком виде, который используются в пищевой промышленности при производстве кофейных напитков,

кондитерских, молочных, хлебопекарных и других изделий. Цикорий полезен при болезнях пищеварительной системы, нормализует липидный обмен, снижает уровень холестерина и сахара в крови, укрепляет иммунитет [1].

Для получения запланированного урожая важное значение имеет научно-обоснованная система защиты растений от болезней и вредителей, снижающих урожайность и ка-

чество продукции. Исследованиями установлено, что цикорий корневой имеет более узкий видовой состав вредных организмов и меньше поражается по сравнению с другими культурами, однако в отдельные годы потери урожая могут достигать 40–50% [2].

Цель работы – уточнение видового состава возбудителей корневых гнилей цикория, оценка их вредоносности и разработка мер защиты.



Корнеплоды цикория корневого, пораженные: бактериозом (а), ризиктониозом (б), фузариозом (в)

Условия, материалы и методы исследований

Полевые исследования проводили на базе РОСЦ-филиала ФГБНУ ФНЦО (Ярославская обл., Ростовский район) лабораторные эксперименты – во ВНИИО-филиале ФГБНУ ФНЦО (Московская обл., Раменский район). Оценку распространенности корневых гнилей цикория проводили с использованием стандартных методов фитопатологических исследований. Накопительные культуры микроорганизмов получали во влажных камерах и высевали на агаризованные питательные среды. Инкубирование микромицетов проводили при 24°C в термостате ТС 80 в течение 7 суток, идентификацию – в поле зрения светового микроскопа с использованием определителей.

Почвы участка дерново-подзолистые, среднесуглинистого механического состава, характеризуются низким уровнем грунтовых вод. Содержание органического вещества в пахотном слое среднее – 1,8%, общего азота – 0,2%. Содержание обменного калия по всему профилю остается высоким (по Масловой) – 17–20 мг на 100 г почвы. Почва опытного участка хорошо обеспечена подвижным фосфором (по Чирикову) – 20–25 мг на 100 г почвы.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2020–2021 годов благоприятно складывались для роста и развития цикория корневого. Температура воздуха на протяжении всего периода ве-

гетации была близка к среднемноголетним значениям. Теплая и влажная весна обеспечила ранние и дружные всходы. Погода в течение лета благоприятствовала росту растений и процессу образования корнеплодов.

Вегетационный период 2022 года характеризовался низкими температурами воздуха в мае и сентябре и высокими ее значениями в летние месяцы с резким недостатком атмосферных осадков в течение всего периода, что негативным образом отразилось на росте и развитии культуры цикория корневого. Опыты по влиянию новых видов минеральных удобрений в хелатной форме на поражаемость корнеплодов гнилями проводили на Ростовской ОС - филиале ФГБНУ ФНЦО по стандартным методикам [3].

В опыте использовали сорт цикория корневого Петровский. Схема опыта включала варианты:

- 1 - контроль - $N_{60}P_{60}K_{60}$
- 2 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ +некорневая подкормка Аквамикс 0,001%
- 3 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ +некорневая подкормка Акварин 0,6%
- 4 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ +некорневая подкормка Растворин 0,6%

Обработки проводились двукратно, первая- в фазе трех настоящих листьев, повторная - спустя 14–20 дней после первой обработки.

Повторность трехкратная, площадь учетной делянки – 12 м².

Постановка опыта осуществлялась на фоне внесения основного удобрения в концентрации $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Посев проводили во второй декаде мая на гребнях вручную. Основная обработка почвы включала зяблевую и весновспашку, культивацию, нарезку гребней. В течение вегетационного периода проводили две междурядные обработки и две ручные прополки. Уборку проводили вручную во второй декаде октября.

Результаты исследований

Фитопатологические учеты показали, что к моменту уборки растения цикория не имели признаков поражения листовыми болезнями. На корнеплодах были обнаружены симптомы корневых гнилей в виде бурых вдавленных пятен овальной или вытянутой формы размером 2–5 см и более. При сильной степени поражения некротические пятна покрывали практически всю поверхность корнеплода. Анализы пораженных корнеплодов показали, что основными возбудителями корневых гнилей цикория были *Rhizoctonia solani*, виды р. *Fusarium*, *Pectobacterium carotovorum*. Корневые гнили были распространены на опытном поле неравномерно, на отдельных участках встречались единичные пораженные растения, в небольших очагах пораженность корнеплодов достигала 100%.

Rhizoctonia solani – возбудитель ризиктониоза, почвенный гриб. В чистой культуре мицелий развивается в виде колоний бурого цвета. Гифы светло-коричневые, толщиной 10–14 мкм. Основными источ-

никами сохранения и распространения инфекции являются склероции и мицелий гриба, сохраняющиеся в почве и на растительных остатках. Развитию ризоктониоза способствует ослабление растений под воздействием неблагоприятных факторов среды, включая резкие перепады среднесуточных температур воздуха, недостаточный прогрев и переувлажнение почв в весенний период, высокая влажность воздуха, а также нарушения агротехники, в том числе бессменное возделывание культуры, неблагоприятный предшественник и др.). В процессе хранения корнеплоды, пораженные ризоктониозом, сохраняли твердую консистенцию тканей в течение 12–15 дней.

Преобладающими видами фузариозной инфекции на корнеплодах цикория был *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*. В чистой культуре гриб образует войлочно-пушистые белые колонии. У *F. oxysporum* var. *orthoceras* макроконидии отсутствуют, микроконидии обильные одноклеточные, изменчивые по форме и размерам, длиной 10–20 мкм. У *F. solani* макроконидии с 1–3 перегородками размером 15–30...4–6 мкм. На корнеплодах цикория фузариозная инфекция была отмечена как вторичная, развивающаяся на некротических ризоктониозных пятнах.

Pectobacterium carotovorum subsp. *carotovorum* - возбудитель мягкой бактериальной гнили. Оптимальная температура роста +27...+30 С, высокая влажность воздуха. Симптомы проявляются в виде водянистых слегка вдавленных пятен на поверхности корнеплодов, которые быстро разрастаются. Пораженные участки буреют и превращаются в гниющую массу с неприятным запахом. Симптомы бактериальной гнили начали появляться на 10-е сутки хранения корнеплодов цикория.

Эффективными элементами системы защиты от корневых гнилей являются приемы, способствующие снижению исходной плотности попу-

ляции патогенов в почве и на растительных остатках: севооборот с возвращением культуры через 4–5 лет, фитосанитарные предшественники, протравливание семян пестицидами химической или биологической природы. Однако на культуре цикория не зарегистрированы пестициды, разрешенные к применению на территории России. В связи с этим основную роль в технологиях выращивания цикория играют агротехнические и селекционные методы защиты растений [4, 5].

За последние годы все большее внимание исследователей привлекают новые виды растворимых удобрений с микроэлементами в хелатной форме. К таким удобрениям относятся Акварин, Растворин, Аквамикс. Результаты испытаний представлены в **таблице**, из которой следует, корневые подкормки оказали положительное влияние на процессы роста и развития цикория, повышали устойчивость к корневым гнилям.

Во всех вариантах опыта наблюдалась высокая товарность корнеплодов. Самым лучшим был вариант с применением Акварина в концентрации 0,6%, товарность которого составила 97,5%. Самый низкий показатель товарности наблюдался на варианте Растворин в концентрации 0,6%-79,2%.

В условиях 2020–2022 года два варианта опыта с применением Растворина и Аквамикса вовсе не имели загнивших корнеплодов, тогда как на всем опытном поле наблюдался высокий процент поражения корневыми гнилями (на некоторых участках поражаемость достигала 100%).

Урожайность корнеплодов в 2022 году во всех вариантах превышала контрольные показатели: с применением Акварина на 10,5%, в варианте с обработкой Аквамиксом 14,7%, Растворином – на 44,7%.

В результате наблюдений установлено, что обработка Растворином и Аквамиксом повышает устойчи-

вость растений и препятствует развитию грибных заболеваний.

Выводы

Анализ пораженных корнеплодов показали, что основными возбудителями корневых гнилей цикория были *Rhizoctonia solani*, виды *Fusarium*, *Pectobacterium carotovorum*. Корневые гнили были распространены на опытном поле неравномерно, на отдельных участках встречались единичные пораженные растения, в небольших очагах пораженность корнеплодов достигала 100%.

Для контроля корневых гнилей цикория важное значение имеет использование сортов с повышенной устойчивостью к болезням, соблюдение севооборота, выполнение агротехнических мер защиты. Можно рекомендовать использовать в технологии возделывания некорневую подкормку удобрением Аквамикс (0,001%) и некорневую подкормку удобрением Растворин (0,6%). В 2020–2022 годах оба варианта опыта с применением этих удобрений вовсе не имели загнивших корнеплодов, тогда как на всем опытном поле наблюдалась высокая доля поражения растений корневыми гнилями (на некоторых участках 100%). Подкормки следует проводить 2-кратно с интервалом 2-3 недели, начиная с фазы 3-х настоящих листьев.

Урожайность корнеплодов в 2022 году во всех вариантах превышала контрольные показатели: с применением Акварина на 10,5%, в варианте с обработкой Аквамиксом 14,7%, Растворином – на 44,7%.

Библиографический список

1. Чурикова С.Ю., Манжесов В.И., Бабенкова М.С. Цикорий корнеплодный как сырье для производства продуктов питания профилактического действия // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. №1. С. 105–112.
2. Вьютнова О.М., Полянина Т.Ю. Генетические источники устойчивости к корневым гнилям цикория корневого разного эколого-географического происхождения // Овощи России. 2018. №6(44). С. 94–96.
3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. М.: Агропромиздат, 1992. 318 с.
4. Смирнова И.В., Вьютнова О.М., Максимова К.С. Агротехнические приемы повышения устойчивости корнеплодов цикория корневого к корневым гнилям // Известия ФНЦО. 2022. №3-4. С. 82–91.

Влияние некорневых подкормок на урожайность и поражаемость цикория корневыми гнилями, среднее за 2020-2022 годы

| Вариант опыта | Масса корнеплода, г | Поражаемость, % | Урожайность, т/га | Товарность, % |
|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 1 | 126 | 24,6 | 28,6 | 94,1 |
| 2 | 155 | 6,6 | 31,6 | 92,5 |
| 3 | 154 | 0 | 32,8 | 93,2 |
| 4 | 158 | 0 | 41,4 | 87,9 |
| НСР ₀₅ | 10,2 | | 5,8 | |

5. Генетические источники цикория корневого для селекции на устойчивость к корневым гнилям. Т.Ю. Полянина, И.В. Смирнова, О.М. Вьютнова, Е.А. Евсеева, Н.А. Ратникова, И.А. Новикова. Овощи России. 2021. №3. С. 84–88.

References

1. Churikova S.Yu., Manzhosov V.I., Babenkova M.S. Chicory root as a raw material for the production of preventive food. Innovations in agriculture: problems and prospects. 2017. No1. Pp. 105–112. (In Russ.).
2. Vyutnova O.M., Polyamina T.Yu. Genetic sources of resistance to root rot of chicory root of different ecological and geographical origin. Vegetables of Russia. 2018. No6(44). Pp. 94–96. (In Russ.).
3. Belik V.F. Methods of experimental business in vegetable growing and melon growing. Moscow. Agropromizdat. 1992. 318 p. (In Russ.).
4. Smirnova I.V., Vyutnova O.M., Maksimova K.S. Agrochemical techniques for increasing the resistance of chicory root crops to root rot. Izvestiya FSVC. 2022. No3-4. Pp. 82–91. (In Russ.).
5. Genetic sources of root chicory for breeding for resistance to root rot. T.Y. Polyamina, I.V. Smirnova, O.M. Vyutnova, E.A. Evseeva, N.A. Ratnikova, I.A. Novikova. Vegetables of Russia. 2021. No3. Pp. 84–88. (In Russ.).

Об авторах

Алексеева Ксения Леонидовна, доктор с.-х. наук, г.н.с., ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО

Соколова Любовь Михайловна, доктор с.-х. наук, в.н.с., ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО

Корнев Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, с.н.с., ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

Смирнова Ирина Викторовна, руководитель РОСЦ-филиала ФГБНУ ФНЦО

Вьютнова Ольга Михайловна, канд. с.-х. наук, с.н.с., РОСЦ-филиал ФГБНУ ФНЦО

Новикова Ирина Александровна, н.с., РОСЦ-филиал ФГБНУ ФНЦО

Author details

Alexeeva K.L., D.Sci. (Agr.), chief research fellow, ARRIVG – branch of FSBSI FSCV

Sokolovava L.M., D.Sci. (Agr.), leading research fellow, ARRIVG – branch of FSBSI FSCV

Kornev A.V., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow, ARRIVG – branch of FSBSI FSCV

Smirnova I.V., head of the RVES-branch of FSBSI FSCV

Vyutnova O.M., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow, RVES-branch of FSBSI FSCV

Novikova I.A., research fellow, RVES-branch of FSBSI FSCV

Больше отечественных овощей

В 2023 году наблюдается рост производства овощей.

В настоящее время в организованном секторе собрано 400 тыс. т продукции открытого грунта, что на 4,5% больше показателя за тот же период прошлого года.

Традиционными лидерами по их производству в нашей стране являются Астраханская, Волгоградская, Московская, Ростовская, Саратовская, Самарская области, Краснодарский и Ставропольский края, а также республики Крым и Кабардино-Балкарская.

Кроме того, в этом году российские аграрии собрали уже 1 млн т тепличных овощей (+1,6%) - в том числе 557,2 тыс. т огурцов и 421,7 тыс. т томатов. В десятку ведущих регионов в этом сегменте входят Липецкая, Московская, Волгоградская, Калужская, Новосибирская области, Краснодарский и Ставропольский края, республики Карачаево-Черкессия, Чеченская и Башкортостан.

Овощеводство защищенного грунта активно стимулируется государством. Для предприятий отрасли, в частности, предусмотрены льготные инвестиционные кредиты, поддержка на производство 1 т продукции с применением технологии досвечивания.

Источник: Минсельхоз РФ
<https://mcx.gov.ru>

В России увеличилось производство овощей борщевого набора

В 2023 году сбор капусты, свеклы, лука и моркови превышает прошлогодние показатели.

На сегодняшний день аграриями собрано около 276,3 тыс. т этих овощей, против 250 тыс. т годом ранее. Убрано примерно 10% площадей, при этом урожайность в среднем по стране составляет 310 ц/га, что выше уровня 2022 года на 20,2%.

В сельхозпредприятиях и КФХ собрано 101 тыс. т капусты (+12,2%), 22,5 тыс. т столовой свеклы (+7,1%), 39,3 тыс. т моркови (+7,7%), и 113 тыс. т лука (+10,8%). Темпы уборки картофеля также выше прошлогодних, в организованном секторе получено более 700 тыс. т (+48,6%).

Поступление на рынок нового урожая грунтовых овощей от отечественных производителей способствует снижению отпускных цен. Так, за последний месяц морковь подешевела на 1,9%, репчатый лук – на 14,7%, свекла столовая – на 6,5%, капуста - на 3,6%. Стоимость картофеля сейчас на 4,1% ниже, чем годом ранее. Текущая динамика соответствует ежегодному сезонному тренду – ожидается, что в августе-сентябре цены в этом сегменте продолжат снижаться.

Для развития овощеводства Минсельхоз реализует комплекс мер господдержки. В частности, с этого года в России стартовал федеральный проект, который предусматривает мероприятия, направленные на увеличение производства овощей и картофеля, а также строительство современных овощехранилищ.

Источник: Минсельхоз РФ
<https://mcx.gov.ru>

Центр притяжения

В День знаний Дмитрий Патрушев посетил Тимирязевскую академию.

Сегодня Министр сельского хозяйства Дмитрий Патрушев посетил Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, где выступил на торжественном мероприятии, посвященном началу учебного года, а также осмотрел учебные корпуса, инженеринговый центр и ряд других объектов академии.

Глава Минсельхоза поздравил студентов и преподавателей с Днем знаний, отметив, что сегодня частью большой семьи Тимирязевской академии становятся больше 4 тыс. первокурсников. «Образование – это фундамент, на котором строится будущее страны. От сегодняшних студентов во многом зависит ее дальнейшее развитие. Поэтому, конечно, российский агропромышленный комплекс возлагает на вас большие надежды. Наш АПК –

Продолжение на стр. 29