

ДОЛИ ВЛИЯНИЯ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГНИЛЕЙ В СВЕКЛОВИЧНОМ АГРОЦЕНОЗЕ

SHARE THE IMPACT OF THE AGRICULTURAL TECHNIQUES ON THE INCIDENCE OF ROT IN SUGAR BEET AGROCENOSIS

Шамин А.А., Стогниенко О.И., Гаврилова М.Ю.

ФГБНУ ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова (ВНИИСС)
396030, Россия, Воронежская область, Рамонский район, п.
ВНИИСС, д. 86
E-mail: proet@mail.ru, stogniolga@mail.ru

В статье исследованы и установлены доли влияния способов основной обработки (фактор А) и фонов удобренности (фактор В) на распространенность болезней корнеплодов сахарной свеклы. В результате исследований установлен комплекс типичных и случайных возбудителей гнилей корнеплодов сахарной свеклы: доминирующие — *F. oxysporum*, *F. solani*, *R. stolonifer*; частые — бактерии, *F. oxysporum* v. *ortoceras*; редкие — *Mucor* sp., *A. alternata*, *Aspergillus* sp., *F. gibbosum*; случайные — *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., *T. viride*. Анализ видового состава возбудителей гнилей корнеплодов показал, что с каждым годом структура популяции расширялась. В качестве самостоятельных возбудителей гнили выступали: *R. stolonifer* v. *stolonifer* — ризопусная гниль (2010–2011 годы), *Penicillium* sp. — пенициллезная гниль (октябрь 2010 года), *A. alternata* — альтернариозная гниль (октябрь 2012–2013 годы), бактериальные гнили (2012–2013 годы). Основной патологией являлась фузариозная гниль (*Fusarium* sp.). Установлено, что фитопатогенная микобиота почвы и ризосферы развивающаяся на растительных остатках, скопившихся в верхних горизонтах почвы при безотвальной обработке, способствует распространению болезни и увеличивает вероятность поражения возбудителями. Наибольшая распространенность гнилей корнеплодов установлена в варианте с плоскорезной обработкой и высоким фоне ($N_{69}P_{69}K_{69} + 11$ т навоза/1 га севооборота) удобренности (до 26,1%). Распространенность гнилей в вариантах при основной обработке с оборотом пласта была наименьшей ($P = 0–16,3\%$). Математическая обработка данных показала, что доля влияния основной обработки почвы на распространенность гнилей корнеплодов составила 68%, доля влияния удобрений — 24%.

Ключевые слова: сахарная свекла, гнили корнеплодов, *Fusarium* sp., основная обработка почвы, фон удобренности, доли влияния факторов.

Для цитирования: Шамин А.А., Стогниенко О.И., Гаврилова М.Ю. ДОЛИ ВЛИЯНИЯ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГНИЛЕЙ В СВЕКЛОВИЧНОМ АГРОЦЕНОЗЕ. Аграрная наука. 2019; (2): 69–71.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-69-71>

Методика

Исследования и учеты проводили по общепринятым методикам: Определение распространенности корневых гнилей (ВНИИЗР, 1985). Определение видового состава грибов методом микроскопирования с использованием определителей (*Fusarium* sp. Link по Билай (1977), *Mortierella* sp. Coem. по Халабуда, (1973), *Aspergillus* sp. Mich. ex Fr. по Пидопличко, Милько (1971), *Penicillium* sp. Link ex Fr. и другие виды и роды почвенных грибов по Кириленко (1977), Литвинову (1967), Watanabe T. (2002). Корреляционный и дисперсионный анализ проведен с использованием Microsoft Excel. Статистическая обработка по методике Б.А. Доспехова (1985).

Исследования проводили в паровом звене (пар, озимая пшеница, сахарная свекла, яровые зерновые)

Шамин А.А., Стогниенко О.И., Гаврилова М.Ю.

Federal State-Funded Institute of Science Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar
396030, Russia, Voronezh Region, Ramonsky District, v. VNISS, 86
E-mail: proet@mail.ru, stogniolga@mail.ru

In the paper shares of influence of the main processing methods (factor A) and fertilization backgrounds (factor B) on the prevalence of sugar beet root diseases are investigated and established. As a result of the research, a complex of typical and random pathogens of sugar beet root rot was established: dominant — *F. oxysporum*, *F. solani*, *R. stolonifer*; frequent — bacteria, *F. oxysporum* v. *ortoceras*; rare — *Mucor* sp., *A. alternata*, *Aspergillus* sp., *F. gibbosum*; random — *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., *T. viride*. Analysis of the species composition of root rot pathogens showed that every year the structure of the population expanded. As independent pathogens of rot were: *R. stolonifer* v. *stolonifer* — *Rhizopus* rot (2010–2011), *Penicillium* sp. — penny rot (October 2010), *A. alternata* — *Alternaria* rot (October 2012–2013), bacterial rot (2012–2013). The main pathology was *Fusarium* rot (*Fusarium* sp.). It was found that phytopathogenic mycobiota of soil and rhizosphere developing on plant residues accumulated in the upper soil horizons during tillage promotes the spread of the disease and increases the probability of pathogens. The greatest prevalence of root rot is established in the variant with flat-cutting treatment and high background ($N_{69}P_{69}K_{69} + 11$ tons of manure/1 ha of crop rotation) fertilizer (up to 26.1%). The prevalence of rot in the variants during the main treatment with the formation turnover was the lowest ($P = 0–16.3\%$). Mathematical processing of the data showed that the share of influence of the main tillage on the prevalence of root rot was 68%, the share of influence of fertilizers — 24%.

Key words: Sugar beet, root rot, *Fusarium* sp., the main soil treatment, background fertilization, the proportion of the influence of factors.

For citation: Shamin A.A., Stognienko O.I., Gavrilo M.Y. SHARE THE IMPACT OF THE AGRICULTURAL TECHNIQUES ON THE INCIDENCE OF ROT IN SUGAR BEET AGROCENOSIS. Agrarian science. 2019; (2): 69–71. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-69-71>

9-польного стационарного севооборота. В 2-х факторном полевом опыте изучено 3 типа обработки почвы: глубокая зяблевая вспашка, плоскорезная обработка почвы и комбинированная обработка (глубокая зяблевая вспашка под свеклу и плоскорезная в остальных полях севооборота) и 3 фона удобренности: 1) без удобрений, 2) средний фон удобренности ($N_{45}P_{45}K_{45} + 5,5$ т навоза на 1 га севооборотной площади), 3) высокий фон удобренности ($N_{62}P_{62}K_{62} + 11$ т навоза на 1 га севооборотной площади) [5].

Результаты

Видовой состав и структура популяции возбудителей гнилей корнеплодов в период исследований расширились за счет появления болезней, вызываемых гри-

бами, не выступавшими в качестве фитопатогенов ранее. Основными возбудителями болезней являлись грибы рода *Fusarium*, в частности виды: *F. oxysporum* (ЧБ = 40–100%), *F. oxysporum* v. *ortoceras* (25–67%), *F. solani* (7–100%). За счет увеличения численности *Alternaria alternata* в ризосфере и почве усилилось его влияние на патогенный процесс в корнеплодах в 2012–2013 годах, появились альтернариозные гнили. На фоне достаточно влажных погодных условий наметилась тенденция усиления влияния бактериальных гнилей [5, 8].

Распространенность (Р, %) гнилей корнеплодов сахарной свеклы в 2010 году уменьшалась с увеличением фона удобренности, что повторило процесс изменения распространенности корне-еда (табл. 1).

На вспашке гнили корнеплодов практически отсутствовали. В вариантах с плоскорезной обработкой распространенность гнилей корнеплодов была незначительной и варьировала в пределах 3,9–2,3%.

При комбинированной обработке самый большой процент Р, % гнилей корнеплодов отмечен в варианте без удобрений (Р = 7%). Помимо самостоятельного патогенного процесса появления гнили корнеплодов сахарной свеклы, в 2010 году проявлялись как последствие корнееда. Это связано, с тем, что с 2009 года в почве осталось много не перегнивших растительных остатков, способствовавшие развитию и накоплению патогенной микрофлоры.

Во всех вариантах опыта в 2011 году с увеличением фона удобренности распространенность гнилей корнеплодов увеличивалась. Это связано с тем, что в почве с увеличением фона удобренности увеличивается элемент питания для микрофлоры почвы, следовательно, растет и численность фитопатогенной микобиоты, которая влияет на развитие болезней корнеплодов. В вариантах с отвальной вспашкой гнилей корнеплодов было наименьшее число. На среднем и максимальном фонах удобренности распространенность гнилей корнеплодов составила всего 1,3%. Наибольшая распространенность гнилей зафиксирована в варианте с плоскорезной обработкой и максимальным фоном удобренности (Р = 8,7%), т.к. помимо вносимых элементов питания для фитопатогенных грибов, в виде удобрений, в почве залагает много растительных остатков, способствующих их развитию. В вариантах с комбинированной обработкой гнилей корнеплодов было больше чем в вариантах со вспашкой, но меньше чем в вариантах с плоскорезной обработкой.

В 2012 году на распространенность повлияла стабильное увеличение численности фитопатогенной микобиоты в ризосфере (июль, сентябрь). Важно отметить, что гнилей было в 2 раза больше, по сравнению с предыдущими годами (Р = 12–19,7%).

Распространенность гнилей корнеплодов в 2013 году возрастала с увеличением фона удобренности. Но на средних фонах удобренности плоскорезной (21,7%) и комбинированной (17,5%) обработки установлено не-

Таблица 1.

Влияние агротехники возделывания на распространенность гнилей корнеплодов сахарной свеклы в среднем за сезон (ВНИСС, 2010–2013 годы)

Обработка	Фон удобренности	1	2	3
2010 г.				
Отвальная вспашка		0	0	1,1
Плоскорезная обработка		3,9	3,9	2,3
Комбинированная обработка		7	5,1	3,6
2011 г.				
Отвальная вспашка		0	1,3	2,7
Плоскорезная обработка		4,1	6,1	8,7
Комбинированная обработка		4,1	4,8	6,9
2012 г.				
Отвальная вспашка		12	12,7	13,4
Плоскорезная обработка		15	18,1	19,7
Комбинированная обработка		13,5	13,5	16,5
2013 г.				
Отвальная вспашка		16,3	16,7	20,0
Плоскорезная обработка		24,1	21,7	26,1
Комбинированная обработка		18,2	17,5	23,5
Фоны удобренности: 1 — без удобрений, 2 — $N_{45}P_{45}K_{45} + 5,5$ т навоза на 1 га севооборотной площади, 3 — $N_{69}P_{69}K_{69} + 11$ т навоза на 1 га севооборотной площади				

большое снижение распространенности, связанное со снижением численности *Fusarium* sp. в почве. Распространенность стала значительно выше (Р = 16,3–26,1%), чем в предыдущие годы на всех вариантах опыта, сказались благоприятные гидротермические условия [8].

Обследования гнилей корнеплодов показали, что в варианте с плоскорезной обработкой и фоне $N_{69}P_{69}K_{69} + 11$ т навоза/ 1 га севооборота распространенность была наибольшей (Р = 2,3–26,1%). Фитопатогенная микобиота предыдущих лет и растительные остатки, накопившиеся в верхних горизонтах почвы, способствовали её развитию, увеличивая вероятность заболевания. В вариантах с отвальной вспашкой распространенность гнили была меньше, чем в вариантах с комбинированной обработкой, где отвальная обработка применялась только под свеклу.

Во всех вариантах вспашки с оборотом пласта распространенность гнилей была наименьшей по сравнению с другими вариантами опыта. В 2010–2011 годах на отвальной вспашке и фоне без удобрений гнили отсутствовали, в 2013 году распространенность была наименьшей (Р = 16,3%).

В результате дисперсионного анализа было установлено, что доля влияния фактора основной обработки почвы находилась в пределах — 79,9–64,4%, фона удобренности — 5,6–34,6%, совместного влияния факторов — 2,2–12,8%, влияние прочих факторов (ошибок) — 0,2–2,9% (табл. 2).

Основная обработка почвы в большей степени влияла на величину распространенности гнилей корнеплодов. Но в течение 4-х лет исследований наблюдалась тенденция постепенного снижения влияния основной обработки почвы и усиление влияния фона удобренности, при стабилизации погодных условий и увеличения ГТК (2010 год — 0,8; 2013 год — 1,3). В 2010 году доля влияния фактора А достигала 79,9%, фактора В — 5,6%, а в

2013 году — 60,7% и 34,6% соответственно. Таким образом, в условиях недостаточной влажности, усиливается влияние основной обработки и ослабевает влияние удобрений.

Влияние прочих факторов, неисследованных в нашем опыте, на гниль корнеплодов практически отсутствовало (0,2–2,9%). В отличие от влияния этих факторов на корневую гниль, где их доля влияния на распространённость и развитие составляла значительную часть, приближаясь к 10–15%.

В результате проведенных исследований было установлено, что при вспашке с оборотом пласта распространённость гнилей наименьшая ($P = 0$ –16,3%). Фактором, определяющим распространённость гнилей корнеплодов, является основная обработка почвы (60,7–79,9%). При благоприятных гидротермических условиях, влияние основной обработки ослабевает и

Таблица 2.

Доли влияния (%) основной обработки почвы и фона удобренности на распространённость гнилей корнеплодов сахарной свёклы (ВНИИСС, 2010–2013 годы)

Фактор	Год			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
	Распространённость гнилей, %			
А — Вид основной обработки почв	79,9	68,8	64,4	60,7
В — Фон удобренности	5,6	28,8	25,1	34,6
АВ — Взаимодействие факторов	12,8	2,2	7,6	4,2
Прочие факторы	1,7	0,2	2,9	0,5

усиливается влияние дозы удобрений. Доля влияния основной обработки почвы на распространённость гнилей корнеплодов составила 68%, доля влияния фона удобренности — 24%, доля влияния взаимодействия факторов — 15%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Билай, В.И. Фузарии / В.И. Билай // Киев: Наукова думка, 1977. — 442 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика опытного дела / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат. — 1985. — 351 с.
3. Дурнынина, Е.П. Почвенные фитопатогенные грибы / Е.П. Дурнынина, Л.Л. Великанов // — М.: Изд-во Моск. ун-та. — 1984. — 107 с.
4. Лупашку, Г.А. Влияние севооборота и удобрений на видовой состав возбудителей и поражаемость сахарной свёклы корневыми гнилями / Г.А. Лупашку, Г.В. Меренюк // Микология и фитопатология — Том 44 Вып.3 — 2010. — С. 255–261
5. Никульников, И.М. Физико-химические свойства чернозема и продуктивность культур в системах основной обработки почвы в севообороте / И.М. Никульников, О.К. Боронтов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2009. — № 2 — С.32 — 34.
6. Стогниенко, О.И. Биотические и абиотические факторы в развитии гнилей корнеплодов / О.И. Стогниенко, А.А. Шамин // Сахарная свёкла. — 2012. — №5. — С.29–32.
7. Стогниенко О.И., Селиванова Г.А. Болезни сахарной свёклы, их возбудители / О.И. Стогниенко, Г.А. Селиванова: иллюстрированный справочник. — Воронеж: ООО «Антарес», 2008. — 112 с.
8. Шамин, А.А. Формирование комплекса почвенной и ризосферной фитопатогенной микро-биоты в агроценозе сахарной свёклы: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Шамин Александр Анатольевич. — Рамонь, 2014. — 221 с.

ОБ АВТОРАХ:

Шамин А.А., кандидат с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории иммунитета ВНИИСС
Стогниенко О.И., доктор биол. наук, заведующая лабораторией иммунитета ВНИИСС
Гаврилова М.Ю., соискатель лаборатории иммунитета ВНИИСС

REFERENCES

1. Bilai, V. I. Fusari / V. I. Bilai // Kiev: Naukova Dumka, 1977. — 442c.
2. Armour, B. A. experimental Methods / B. A. Armour. — M.: Agropromizdat. — 1985. — 351 p.
3. Durnyina, E. P. Soil phytopathogenic fungi / E. P. Durnyina, L. L. Velikanov // — M.: Moscow publishing House. UN-TA. — 1984. — 107 p.
4. Influence of crop rotation and fertilizers on the species composition of pathogens and the incidence of sugar beet root rot / G. A. Lupashku, G. V. Merenyuk // Mycology and Phytopathology — Volume 44 Issue.3 — 2010. — p. 255–261
5. Nikulnikov, I. M. Physico-chemical properties of black soil and crop productivity in the systems of main soil tillage in crop rotation / I. M. nikul'nikov, O. K. Boronov // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009, — № 2 — Pp. 32 — 34.
6. Stognienko, O. I. Biotic and abiotic factors in the development of root rot / O. I. Stognienko, A. A. Shamin // Sugar beet. — 2012. — №5. — Pp. 29–32.
7. Stognienko O. I., Selivanova G. A. Diseases of sugar beet, their causative agents / O. I. Stognienko, G. A. Selivanova: illustrated guide. — Voronezh: Antares LLC, 2008. — 112 p.
8. Shamin, A. A. Formation of soil and rhizosphere phytopathogenic mycobiota complex in sugar beet agroecosystem: dissertation of candidate of biological sciences: 06.01.07 / Shamin Alexandr. — Ramon, 2014. — 221 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Shamin A.A., Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the laboratory of immunity
Stognienko O.I., Doctor of Biological Sciences, Head of the laboratory of immunity
Gavrilova M.Y., Applicant of the laboratory of immunity