

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра ботаники

КЛЮСОВА
Дарья Игоревна

БЕЛАЯ ГНИЛЬ МОРКОВИ

Дипломная работа

Научный руководитель
кандидат биологических наук,
доцент С.Г. Сидорова

Допущена к защите
«___» _____ 2022 г.
Зав. кафедрой ботаники
кандидат биологических наук,
доцент В. Н. Тихомиров

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 47 с., 9 рис., 6 табл., 44 источника.

БЕЛАЯ ГНИЛЬ МОРКОВИ.

Ключевые слова: склеротиниоз, морковь, триходерма, бактерии, взаимоотношения, антагонистическая активность.

Объект исследований: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, грибы рода *Trichoderma*, штаммы бактерий pp. *Bacillus* и *Pseudomonas*.

Цель работы: изучение морфо-культуральных особенностей возбудителя белой гнили моркови и выявление возможности использования грибов рода *Trichoderma*, а также бактерий pp. *Bacillus* и *Pseudomonas* в качестве потенциальных антагонистов к данному фитопатогену.

Методы исследования: микологические, статистические.

Ростовая активность возбудителя склеротиниоза моркови определялась составом искусственной питательной среды. Показателем ростовой активности *Sclerotinia sclerotiorum* служили скорость роста колонии и её размеры. Наиболее благоприятной средой явился картофельно-сахарозный агар (КСА). Скорость роста на 4-е сутки культивирования составила $0,69 \pm 0,03$ мм/ч, а размер колонии – $22,59 \pm 0,08$ см². На среде Чапека изучаемые параметры были равны, соответственно, $0,52 \pm 0,02$ мм/ч и $17,51 \pm 0,02$ см². Голодный агар (ГА) оказался неблагоприятной средой для роста патогена: скорость роста была равна $0,38 \pm 0,01$ мм/ч, а площадь колонии – $12,83 \pm 0,05$ см². В период наблюдения с 4-х до 8-ми суток было отмечено угасание ростовой активности на всех средах, что выразилось в 2-х кратном снижении учитываемого показателя. Площадь колоний патогена при окончательном учете на КСА была в 1,7 раза больше, чем на ГА и 1,3 раза – в сравнении с размером на среде Чапека.

Все исследуемые нами виды р. *Trichoderma* являются антагонистами микромицета *S. sclerotiorum*. Для фитопатогена достаточно сильное снижение (на 68,4% и 47,4%) его ростовой активности отмечено при совместном посеве с *T. viride* 408 и *T. koningii*. Типы взаимоотношений были охарактеризованы как территориальный антагонизм с нарастанием и антибиотический антагонизм.

Установлено ингибирующее воздействие штаммов *Bacillus subtilis* и бактерий р. *Pseudomonas* на рост *S. sclerotiorum*. Наибольший (66 % и 78 %) ингибирующий эффект отмечен в варианте посева со штаммом 494 *B. subtilis*. Под воздействием бактерии *Ps. fluorescens* на протяжении всего времени наблюдения ингибирование составило 65 %. Сила воздействия *Ps. putida* М выразилась в угнетении роста *S. sclerotiorum* на 41,18 % на 4-е сутки учета. На 8-ые сутки отмечено усиление (снижение роста микромицета на 53 %) ингибирующего воздействия.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке мероприятий по защите моркови от болезней грибной этиологии.

РЭЗІЮМЭ

Дыпломная праца: 47 ст., 9 мал., 6 табл., 44 крыніцы.

БЕЛАЯ ГНІЛАТА МОРКВЫ.

Ключавыя словы: склератыніез, морква, трыхадэрма, бактэрыі, узаемаадносіны, антаганістычная актыўнасць.

Аб'ект даследавання *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, грыбы рода *Trichoderma*, штамы бактэрыі рр. *Bacillus* і *Pseudomonas*.

Мэта працы: вывучэнне морфа-культуральных узбуджальніка белай гнілаты морквы і высвятленне магчымасці выкарыстання грыбоў рода *Trichoderma*, а таксама бактэрыі радоў *Bacillus* і *Pseudomonas* у якасці патэнцыйных антаганістаў да дадзенага фітапатагену.

Метады даследавання: мікалагічныя, статыстычныя.

Раставая актыўнасць узбуджальніка склерацініёзу морквы вызначалася складам штучнага пажыўнага асяроддзя. Паказчыкам раставой актыўнасці *Sclerotinia sclerotiorum* служылі хуткасць росту калоніі і яе памеры. Найбольш спрыяльным асяроддзем з'явіўся бульбяна-цукровы агар (БЦА). Хуткасць росту на 4-я суткі культывавання склала $0,69 \pm 0,03$ мм/ч, а памер калоніі – $22,59 \pm 0,08$ см². На асяроддзі Чапека параметры, якія вывучаюцца, былі роўныя, адпаведна, $0,52 \pm 0,02$ мм/ч і $17,51 \pm 0,02$ см². Галодны агар (ГА) з'явіўся неспрыяльным асяроддзем для росту патагену: хуткасць росту была роўная $0,38 \pm 0,01$ мм/ч, а плошча калоніі – $12,83 \pm 0,05$ см². У перыяд назірання з 4-х да 8-мі сутак было адзначана згасанне раставой актыўнасці на ўсіх асяроддзях, што выявілася ў 2-х кратным зніжэнні ўлічваемага паказчыка. Плошча калоній патагена пры канчатковым уліку на БЦА была ў 1,7 разы больш, чым на ГА і 1,3 разы – у параўнанні з памерам на асяроддзі Чапека.

Усе вывучаныя намі віды р. *Trichoderma* з'яўляюцца антаганістамі мікраміцэта *S. sclerotiorum*. Для фітапатагена досыць моцнае зніжэнне (на 68,4% і 47,4%) яго раставой актыўнасці адзначана пры сумесным пасеве з *T. viride* 408 і *T. koningii*. Тыпы ўзаемаадносін былі ахарактарызаваны як тэрытарыяльны антаганізм з нарастаннем і антыбіятычны антаганізм.

Устаноўлена інгібіруючае ўздзеянне штамаў *Bacillus subtilis* і бактэрыі р. *Pseudomonas* на рост *S. sclerotiorum*. Найбольшы (66% і 78%) інгібіруючы эфект адзначаны ў варыянце пасева са штамам 494 *B. subtilis*. Пад уздзеяннем бактэрыі *Ps. fluorescens* на працягу ўсяго часу назірання інгібіравання склала 65%. Сіла ўздзеяння *Ps. putida* М выявілася ва ўціску росту *S. sclerotiorum* на 41,18 % на 4-я суткі ўліку. На 8-ыя суткі адзначана ўзмацненне (зніжэнне росту мікраміцэта на 53 %) інгібіруючага ўздзеяння.

Вынікі даследаванняў могуць выкарыстоўвацца пры распрацоўцы мерапрыемстваў па абароне морквы ад хвароб грыбной этыялогіі.

SUMMARY

Thesis: 48 p., 9 pic., 6 tabl., 44 sources.

WHITE ROTT OF CARROTS.

Key words: sclerotiniosis, carrot, trichoderma, bacteria, relationships, antagonistic activity.

Object of the research: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, fungi of the *Trichoderma* genus, strains of *Bacillus* and *Pseudomonas* genera.

Objective: studies of the morpho-cultural characteristics of the causative agent of white rot of carrots and the identification of the possibility of using fungi of the genus *Trichoderma*, as well as bacteria pp. *Bacillus* and *Pseudomonas* as potential antagonists to this phytopathogen.

Research methods: mycological and statistic.

The growth activity of the causative agent of carrot sclerotiniosis was determined by the composition of the artificial nutrient medium. The indicator of the growth activity of *Sclerotinia sclerotiorum* was the growth rate of the colony and its size. The most favorable medium was potato sucrose agar (PSA). The growth rate on the 4th day of cultivation was 0.69 ± 0.03 mm/h, and the colony size was 22.59 ± 0.08 cm². On Czapek's medium, the studied parameters were 0.52 ± 0.02 mm/h and 17.51 ± 0.02 cm², respectively. Hungry agar (HA) turned out to be an unfavorable medium for the growth of the pathogen: the growth rate was 0.38 ± 0.01 mm/h, and the area of the colony was 12.83 ± 0.05 cm². During the observation period from 4 to 8 days, the growth activity was observed to fade on all media, which resulted in a 2-fold decrease in the indicator taken into account. The area of pathogen colonies at the final count on PSA was 1.7 times larger than on GA and 1.3 times in comparison with the size on Czapek's medium.

All the *Trichoderma* species we studied are antagonists of the micromycete *S. sclerotiorum*. For a phytopathogen, a rather strong decrease (by 68.4% and 47.4%) of its growth activity was noted when co-sowing with *T. viride* 408 and *T. koningii*. Relationship types have been characterized as escalating territorial antagonism and antibiotic antagonism.

The inhibitory effect of *Bacillus subtilis* strains and bacteria g. *Pseudomonas* on the growth of *S. sclerotiorum*. The greatest (66 % and 78 %) inhibitory effect was noted in the variant of sowing with *B. subtilis* strain 494. Under the influence of the bacterium *Ps. fluorescens* throughout the entire observation period, inhibition was 65 %. Force of influence *Ps. putida* M was expressed in the inhibition of the growth of *S. sclerotiorum* by 41.18 % on the 4th day of registration. On the 8th day, an increase (decrease in micromycete growth by 53%) of the inhibitory effect was noted.

The results of the research can be used in the development of measures to protect carrots from diseases of fungal etiology.