

МИКОБИОТА РИЗОСФЕРЫ ОВОЩНЫХ И ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ Г. СУРГУТА

© 2023

Мантрова М.В.

Сургутский государственный университет

(г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Российская Федерация)

Аннотация. В статье приведены результаты исследования микобиоты контрольной почвы и ризосферы 11 овощных и 6 цветочно-декоративных видов растений. Цветочные культуры представлены агератумом Гаустона, космеей дваждыперистой, бархатцами прямостоячими и бархатцами тонколистными, петунией гибридной и шалфеем блестящим. Овощные культуры закрытого грунта – огурец обыкновенный, томат, перец острый и перец болгарский; овощные культуры открытого грунта – горох посевной, редис, чеснок, картофель, щавель обыкновенный, укроп огородный и петрушка кудрявая. В течение года проведения исследований удобрения в почву не вносили. Большинство овощных культур выращивали непрерывно несколько лет, цветочные культуры – в течение года. В микоценозах ризосферы большинства овощных культур обильны токсинообразующие виды рода *Penicillium*: *P. citrinum*, *P. citreonigrum* и *P. polonicum*. Токсинообразователь *P. citrinum* обнаружен в составе микобиоты контрольной почвы и ризосферы большинства овощных и цветочно-декоративных культур. В структуре микобиоты контрольной почвы, микоценозах ризосферы некоторых овощных культур, таких как горох посевной, петрушка кудрявая, перец болгарский, и в микобиоте ризосферы цветочно-декоративных культур преобладают сапротрофные микромицеты с заметным обилием космополита *Aspergillus phoenicis* (из группы *A. niger*) в микоценозах ризосферы космеи дваждыперистой, петунии гибридной, бархатцев прямостоячих и перца болгарского. По результатам исследований можно заключить, что на формирование видового состава микобиоты ризосферы овощных и цветочно-декоративных культур оказывают значение вид растения, условия и продолжительность выращивания. В перспективе – изучение видового состава микобиоты ризосферы в зависимости от продолжительности выращивания растений, расширение их ассортимента, а также влияние удобрений на видовой состав почвенной микобиоты.

Ключевые слова: почвенная микобиота; ризосфера; подзолистная почва; окультуренная почва; овощные культуры открытого грунта; овощные культуры закрытого грунта; цветочно-декоративные культуры; сапротрофные микроскопические грибы; космополиты; фитотоксичные грибы.

MYCOBIOTA OF THE RHIZOSPHERE OF VEGETABLE AND FLOWER-ORNAMENTAL CROPS IN THE CONDITIONS OF SURGUT

© 2023

Mantrova M.V.

Surgut State University (Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russian Federation)

Abstract. The paper presents the results of a study of the mycobiota of the control soil and the rhizosphere of 11 vegetable and 6 flower-ornamental plant species. Flower cultures are represented by Gauston ageratum, double-feathered cosmea, erect marigolds and thin-leaved marigolds, hybrid petunia and brilliant sage. Closed-ground vegetable crops are cucumber, tomato, hot pepper and Bulgarian pepper; open-ground vegetable crops are seed peas, radish, garlic, potatoes, sorrel, dill and curly parsley. During the year of the research, fertilizers were not introduced into the soil. Most vegetable crops were grown continuously for several years, flower crops – during the year. In the mycocoenoses of the rhizosphere of most vegetable crops, toxin-forming species of the genus *Penicillium* are abundant: *P. citrinum*, *P. citreonigrum* and *P. polonicum*. The toxin-forming agent *P. citrinum* was found in the mycobiota of the control soil and the rhizosphere of most vegetable and flower-ornamental crops. In the structure of the mycobiota of the control soil, mycocoenoses of the rhizosphere of some vegetable crops such as seed peas, curly parsley, Bulgarian pepper and in the mycobiota of the rhizosphere of flower-ornamental crops, saprotrophic micromycetes with a noticeable abundance of cosmopolite *Aspergillus phoenicis* (from the *A. niger* group) are abundant in mycocoenoses of the rhizosphere of the double-feathered cosmea, hybrid petunia, marigolds erect and Bulgarian pepper. According to the research results, it can be concluded that the formation of the species composition of the mycobiota of the rhizosphere of vegetable and flower-ornamental crops is influenced by the type of plant, conditions and duration of cultivation. In the future the author is going to study the species composition of the mycobiota of the rhizosphere depending on the duration of plant cultivation, the expansion of their assortment, as well as the effect of fertilizers on the species composition of the soil mycobiota.

Keywords: soil mycobiota; rhizosphere; podzolic soil; cultivated soil; vegetable crops of open ground; vegetable crops of closed ground; flower-decorative crops; saprotrophic microscopic fungi; cosmopolitans; phytotoxic fungi.

Введение

Микроскопические грибы в основном почвенные обитатели, сапротрофы, выполняют важные экологические функции: участвуют в разложении органического вещества почвы, ее структурировании и гумусообразовании [1, с. 185; 2, с. 3]. В почвах грибы тесно взаимодействуют с растениями, участвуя в формировании ризосферы – области, находящейся вокруг корней и прилегающей к ним [1, с. 133; 3, с. 33]. Ризосфера богата питанием, обусловленным корневыми выделениями, содержащими сахара, аминокислоты, витамины, вследствие чего плотность микроскопических грибов, как и других микроорганизмов, в ризосфере выше, чем вне ее [1, с. 134]. Специфика корневых выделений определяет различный состав видов грибов в ризосфере растений: в ризосфере злаковых преобладают грибы родов *Fusarium* и *Alternaria*, в ризосфере бобовых, лютиковых и крестоцветных много представителей рода *Penicillium* [1, с. 133–135].

Город Сургут находится в подзоне средней тайги, почвы по типу подзолистые [4, с. 43, рис. 36; 5, с. 77–78]. В северных подзолистых фоновых почвах в составе доминантов наряду с видами рода *Penicillium* [1, с. 167] встречаются виды родов *Acremonium*, *Mucor*, *Trichoderma* [2, с. 32]. Согласно исследованиям ряда авторов, в результате распаивания лесных угодий и выращивания сельскохозяйственных культур в структуре микобиоты происходит снижение типичных для подзолистых почв фоновых видов и увеличение фитопатогенных и фитотоксичных видов грибов [2, с. 88; 6, с. 12–14]. Накопление фитотоксичных видов грибов происходит при бессменном выращивании сельскохозяйственных культур растений и приводит к снижению плодородия и урожайности – «почвоутомлению» [6, с. 10]. Согласно исследованиям Т.А. Мамедова [6, с. 130], выявлено, что проявление токсикоза почв под овощными культурами зависит от биологических свойств этих культур и способа их возделывания: токсичность почв под огурцами и морковью при выращивании их в бессменной культуре и в севообороте сравнительно выше, чем токсичность почв под репчатым луком и томатами. Согласно исследованиям того же автора [6, с. 131], токсичность почв изменяется в процессе вегетации растений, что связано с различиями в количестве и качестве корневых выделений этих культур: минимальное значение она имеет в начале и резко увеличивается к середине вегетации. Исследования А.А. Шамина в отношении микобиоты ризосферы сахарной свеклы [7, с. 13] выявили накопление фитопатогенных грибов рода *Fusarium* (*F. oxysporum*, *F. solani*) – возбудителей фузариозных корневых гнилей сахарной свеклы; с увеличением фона удобренности почвы численность *Fusarium* sp. во влажные годы возрастала [7, с. 8].

Таким образом, *цель работы*: дать сравнительную характеристику микобиоты контрольной почвы и ризосферы цветочно-декоративных и овощных культур в условиях г. Сургута. *Задачи*: оценить наличие фитотоксичных видов грибов в составе микоценозов и выявить причины формирования видового состава почвенных микромицетов ризосферы овощных и цветочно-декоративных культур.

Материалы и методика исследований

Материалом исследования служили почвенные образцы околокорневой зоны (ризосферы) овощных и цветочно-декоративных культур растений, отобранные в конце вегетационного периода осенью 2020 года, в течение которого удобрения в почву не вносили. Овощные культуры открытого грунта представлены картофелем *Solanum tuberosum*, редисом *Raphanus sativus*, чесноком *Allium sativum*, горохом посевным *Pisum sativum*, укропом огородным *Anethum graveolens*, петрушкой кудрявой *Petroselinum crispum* и щавелем обыкновенным *Rumex acetosa*. Овощные культуры закрытого грунта – огурец обыкновенный *Cucumis sativus*, томат *Solanum lycopersicum*, перец острый *Capsicum annuum* subsp. *Longum* и перец болгарский *Capsicum annuum* subsp. *grossum*. Цветочно-декоративные культуры представлены космеей дваждыперистой *Cosmos bipinnatus*, петунией гибридной *Petunia hybrida*, бархатцами прямостоячими *Tagetes erecta* и бархатцами тонколистными *Tagetes tenuifolia*, агератумом Гаустона *Ageratum houstonianum* и шалфеем блестящим *Salvia splendens*. Большинство овощных культур кроме редиса, перца острого и перца болгарского выращивали в течение нескольких лет непрерывно, – от 3–5 лет до 15 лет (картофель), цветочно-декоративные культуры – в течение года.

Контрольная почва представлена почвой данного участка, которая не используется для выращивания сельскохозяйственных растений более 15 лет, находится под разнотравно-злаковой луговой растительностью, которая представлена такими растениями, как пырей ползучий *Elytrigia repens*, клевер ползучий *Trifolium repens*, одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*, крапива двудомная *Urtica dioica*, тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium*, валериана лекарственная *Valeriana officinalis* и др. Контрольную почву отбирали с глубины корнеобитаемого слоя 20–30 см.

Почвенные пробы помещали в стерильные крафт-пакеты, высушивали при комнатной температуре для дальнейшего анализа [8, с. 8–9]. Выделение микроскопических грибов осуществляли посевом разведения почвенной суспензии 1:100 на питательную среду сусли-агар в 3-кратной повторности [9, с. 61–63; 10, с. 9–11]. Видовую идентификацию микромицетов проводили согласно макро- и микроморфологическим признакам по определителям [11–19]. Обилие видов грибов рассчитывали по формуле [8, с. 12]: $P = q / Q \times 100\%$, где P – обилие вида; q – общее число выделенных изолятов данного вида; Q – общее число выделенных изолятов всех видов.

Результаты исследований
и их обсуждение

В результате исследований микобиоты контрольной почвы и ризосферы цветочных и овощных культур выделено 20 видов микроскопических грибов, относящихся к 9 родам: *Penicillium* (*P. citrinum*, *P. citreonigrum*, *P. polonicum*, *P. glabrum*, *P. nalgiovense*, *P. decumbens*), *Eupenicillium* (*E. lapidosum*), *Aspergillus* (*A. ochraceus*, *A. phoenicis*), *Fusarium* (*F. argillaceum*, *F. lactis*), *Trichoderma* (*T. koningii*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. viride*, *T. pseudokoningii*), *Humicola* (*H. grisea*), *Phoma* (*Ph. leveillei*), *Rhizopus* (*R. rhizopodiformis*), *Mucor* (*M. hiemalis* f. *luteus*) (рис. 1).

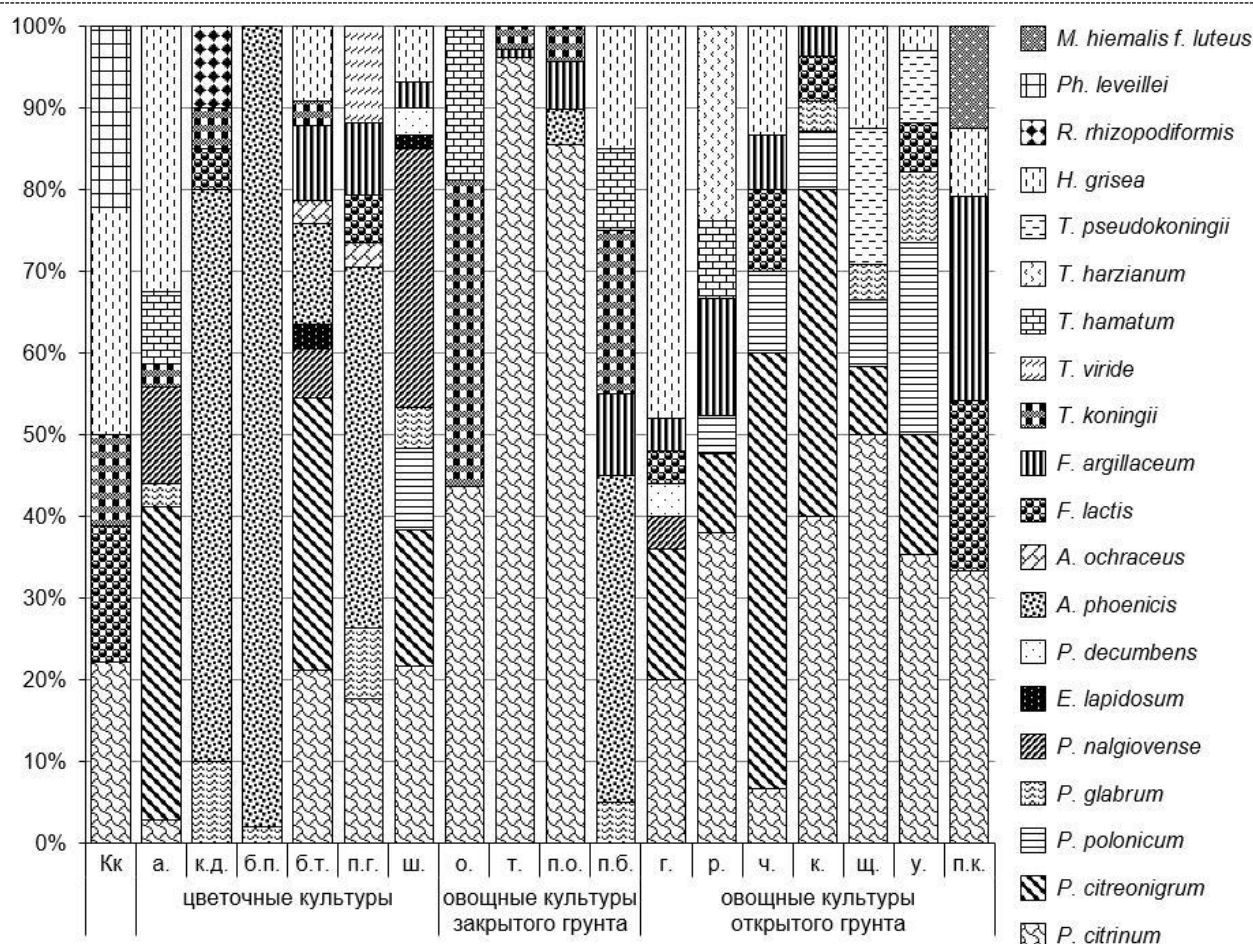


Рисунок 1 – Обилие видов микроскопических грибов в составе микобиоты контрольной почвы, ризосферы цветочно-декоративных и овощных культур. *Условные обозначения:* Кк – контроль; цветочно-декоративные культуры: а. – агератум Гаустона; к.д. – космея дваждыперистая; б.л. – бархатцы прямостоячие; б.т. – бархатцы тонколистные; п.г. – петунья гибридная; ш. – шалфей блестящий; овощные культуры закрытого грунта: о. – огурец; т. – томат; п.о. – перец острый; п.б. – перец болгарский; овощные культуры открытого грунта: г. – горох посевной; р. – редис; ч. – чеснок; к. – картофель; щ. – щавель обыкновенный; у. – укроп огородный; п.к. – петрушка кудрявая

В микоценозах контрольной почвы и ризосферы исследованных культур самым разнообразным и обильным является род *Penicillium* – выделено 6 видов (рис. 1). Род *Trichoderma* также довольно разнообразен – выделено 5 видов данного рода (рис. 1), – но высоким обилием не отличается. Виды рода *Trichoderma* – типичные почвенные сапротрофы, целлюлозолитики [1, с. 102; 20, с. 4] и антагонисты фитопатогенных грибов [20, с. 4, 67]. В составе почвенной микобиоты контрольной почвы и ризосферы исследованных культур (кроме космеи дваждыперистой, бархатцев прямостоячих и перца болгарского) присутствует токсинообразующий вид *P. citrinum* (рис. 1), – продуцент цитринина [6, с. 13; 12, р. 342; 14, р. 250], оказывающего нефротоксическое, тератогенное и канцерогенное действие [21, с. 12, табл. 1; 22, с. 300]. Цитринин также обладает выраженной антибактериальной активностью в отношении грамположительных бактерий [22, с. 300], фунгистатическим и фитотоксическим действием – ингибирует прорастание и рост пшеницы, горчицы, гороха и красного клевера [12, р. 342; 23, с. 297]. Несмотря на токсическое действие, *P. citrinum* является интенсивным деструктором пектина и крахмала, частично утилизирует целлюлозу, способен эффективно разла-

гать некоторые гербициды [12, р. 342; 23, с. 297]. Согласно литературным данным, род *Penicillium* в целом и его токсические формы наиболее широко представлены в подзолистых и дерново-подзолистых почвах, а видам этого рода принадлежит основная роль в образовании токсических веществ в почве [1, с. 201].

Микобиота контрольной почвы содержит 5 видов грибов, подавляющее большинство которых – почвенные сапротрофы, составляют 88% в составе микоценоза с преобладанием *H. grisea* (28%) и *Ph. leveillei* (22%), обилие токсинообразователя *P. citrinum* составляет 22% (рис. 1). Согласно литературным данным, микромицеты *H. grisea* встречаются в верхних слоях почвы, известны как ранние колонизаторы травяного компоста и антагонисты некоторых фитопатогенных грибов: *Rhizoctonia solani* (возбудитель черной парши картофеля, корневая сахарной свеклы) и *Stemphylium sarciniforme* (патоген чечевицы, клевера, нута), – легко усваивают различные сахара, активно разлагают пектин, крахмал, целлюлозу, хитин [12, р. 254–255]. Представители рода *Phoma*, как правило, известны в качестве патогенов различных видов растений: *Ph. andigena* вызывает черные пятна на листьях картофеля [13, р. 131]; *Ph. lingam* – возбу-

датель черной ножки капусты [13, р. 363]; *Ph. terrestris* вызывает розовый корень лука [12, р. 388; 13, р. 177]; *Ph. pinodella* – возбудитель ножковой гнили и черного стебля гороха, красного клевера и других бобовых растений [12, р. 389; 13, р. 288]; *Ph. destructiva* вызывает гниль плодов, некроз листьев и стеблей томатов [13, р. 239]; *Ph. pomorum* – возбудитель пятнистости листьев сливы (*Prunus*) и груши (*Pyrus*) [12, р. 390; 13, р. 206]. Однако встречаются и сапротрофы рода *Phoma* – обнаруженный только в контрольной почве *Ph. leveillei*, согласно литературным данным, является космополитным почвенным сапротрофом [12, р. 388; 13, р. 172].

В составе микоценозов овощных культур открытого грунта род *Penicillium* является самым разнообразным и обильным (рис. 1). В составе микобиоты ризосферы картофеля 87% обилия приходится на токсинообразующие грибы рода *Penicillium*: *P. citrinum*, *P. citreonigrum* и *P. polonicum*. *P. citreonigrum* – продуцент нейро- и кардиотоксина цитреовиридина [14, р. 248; 21, с. 12, табл. 1; 22, с. 298]. *P. polonicum* – продуцент нейротоксина веррукозида и пеницилловой кислоты [14, р. 290], оказывающей гепатотоксическое, мутагенное и канцерогенное действие [21, с. 12, табл. 1; 22, с. 304]. Пеницилловая кислота также обладает выраженной антибактериальной и слабой фунгицидной активностью, в том числе против фитопатогенных грибов, проявляет антивирусные и противоопухолевые свойства, фитотоксична – ингибирует рост риса и китайской капусты [23, с. 293]. В структуре микоценоза ризосферы чеснока подавляющее большинство – 70%, – также занимают токсинообразователи рода *Penicillium* – *P. citrinum*, *P. polonicum* и *P. citreonigrum*, – с преобладанием последнего (53%) (рис. 1). В микоценозах ризосферы щавеля обыкновенного и укропа огородного токсинообразующие грибы *P. citrinum*, *P. citreonigrum* и *P. polonicum* также очень обильны и составляют 67% и 74% соответственно с преобладанием *P. citrinum*, составляющим 50% и 35% обилия соответственно (рис. 1). На долю токсинообразующих грибов *P. citrinum*, *P. citreonigrum* и *P. polonicum* в микобиоте редиса приходится чуть больше половины всех выделенных грибов – 52%, – с преобладанием *P. citrinum* (38%) (рис. 1). В структуре микобиоты ризосферы гороха посевного на долю токсинообразующих микромицетов *P. citrinum* и *P. citreonigrum* приходится 36%, подавляющее большинство – 64%, – составляют сапротрофные микромицеты с преобладанием *H. grisea* (48%) (рис. 1). В микобиоте ризосферы петрушки кудрявой род *Penicillium* представлен одним видом – токсинообразователем *P. citrinum*, – на долю которого приходится 33% обилия, остальные 67% составляют сапротрофные микроскопические грибы. В целом, микобиота ризосферы овощных культур открытого грунта довольно разнообразна и содержит от 5 до 7 видов, в числе которых обильны токсинообразующие виды рода *Penicillium*. Микобиота ризосферы петрушки кудрявой содержит 5 видов, по 6 видов почвенных микромицетов обнаружено в микоценозах ризосферы картофеля, чеснока, редиса и щавеля обыкновенного, микобиота ризосферы гороха посевного и укропа огородного содержит по 7 видов грибов.

В составе микобиоты ризосферы овощных культур закрытого грунта род *Penicillium* представлен одним видом – токсинообразователем *P. citrinum*. В микоценозах ризосферы томата и перца острого *P. citrinum* имеет самое высокое обилие 96% и 86% соответственно, в микобиоте ризосферы огурца обыкновенного его обилие составляет 44% (рис. 1). В микоценозе ризосферы перца болгарского род *Penicillium* представлен малообильным сапротрофом *P. glabrum* (5%), а самым обильным является сапротроф *A. phoenicis* из группы *Aspergillus niger* (40%) (рис. 1). Микобиота овощных культур закрытого грунта содержит от 3 до 7 видов грибов: по 3 вида микромицета представлено в микоценозах огурца обыкновенного и томата, 4 вида – в микобиоте ризосферы перца острого и 7 видов – в микоценозе ризосферы перца болгарского. Согласно литературным данным, токсичность почв под огурцами при выращивании их в бессменной культуре и в севообороте выше, чем токсичность почв под томатами [6, с. 130]. Нами получены противоположные результаты: в микоценозе ризосферы томата обилие токсинообразователя *P. citrinum* выше, чем в микобиоте ризосферы огурца обыкновенного (рис. 1).

Микобиота ризосферы цветочно-декоративных культур содержит от 2 до 9 видов грибов: 2 вида представлены в микоценозе ризосферы бархатцев прямостоячих с заметным преобладанием *A. phoenicis* (98%) (рис. 1); микобиота ризосферы космеи дваждыдыперистой содержит 5 видов грибов, самым обильным из которых также является *A. phoenicis* (70%) (рис. 1); микоценозы ризосферы агератума Гаустона и петунии гибридной имеют в составе по 7 видов грибов, а микобиота ризосферы шалфея блестящего и бархатцев тонколистных самая разнообразная и содержит по 9 видов грибов. В микоценозе ризосферы шалфея блестящего представлены все 5 видов рода *Penicillium*, на долю токсинообразующих видов данного рода приходится почти половина от всех видов – 48,4%. В микоценозах ризосферы агератума Гаустона и бархатцев тонколистных род *Penicillium* представлен двумя видами – токсинообразователями *P. citrinum* и *P. citreonigrum*, составляющих 41% и 55% обилия соответственно. В микобиоте ризосферы петунии гибридной род *Penicillium* представлен одним видом – токсинообразователем *P. citrinum* с обилием 18%, большинство (82%) составляют сапротрофы, из которых 44% приходится на *A. phoenicis* (рис. 1).

Таким образом, в составе микобиоты ризосферы овощных культур преобладают токсинообразующие виды рода *Penicillium*: *P. citrinum*, *P. citreonigrum* и *P. polonicum*. В микоценозах ризосферы овощных культур закрытого грунта (кроме перца болгарского) род *Penicillium* представлен одним видом – токсинообразователем *P. citrinum*. Высокое обилие токсинообразующих видов рода *Penicillium* выявлено в структуре микоценозов ризосферы таких овощных культур открытого грунта как картофель, чеснок, щавель обыкновенный, укроп огородный и редис, закрытого грунта – томат и перец острый. Из вышеупомянутых овощных культур редис и перец острый выращивали первый год на данном участке, остальные культуры (кроме картофеля) – в течение нескольких лет (от 3 до 5) непрерывно, а картофель –

более 15 лет. Продолжительный период непрерывного выращивания овощных культур, вероятно, способствует накоплению фитотоксичных видов грибов в почве, что соответствует литературным данным [6, с. 130], однако вид растения и специфика его корневых выделений также определяют видовой состав почвенных микромицетов в ризосфере [1, с. 133–135], при этом условия выращивания растений – возделывание в закрытом или открытом грунте, применение удобрений [7, с. 8] также важны. Так, обилие токсинообразователей рода *Penicillium* в ризосфере томата (96%) спустя три года выращивания в закрытом грунте выше, чем в ризосфере картофеля (87%) спустя 15 лет непрерывного возделывания в открытом грунте. Обилие сапротрофов в структуре микобиоты ризосферы отмечено у гороха посевного и петрушки кудрявой, выращиваемых в открытом грунте несколько лет непрерывно (3–5 лет), и перца болгарского, выращиваемого в закрытом грунте один год. Микобиота ризосферы цветочно-декоративных культур, выращиваемых на данном участке первый год, довольно разнообразна (за исключением бархатцев прямостоячих) с обилием сапротрофных микромицетов, среди которых *A. phoenicis* из группы *A. niger* заметно преобладает в ризосфере космеи дваждыперистой, бархатцев прямостоячих и петунии гибридной; в микоценозах ризосферы остальных цветочных культур, – агератума Гаустона, бархатцев тонколистных, шалфея блестящего, – около половины занимают сапротрофы, остальная часть приходится на токсинообразующие микромицеты рода *Penicillium*.

Выводы и перспективы дальнейших изысканий по данному направлению

1. В составе микобиоты ризосферы овощных и цветочно-декоративных культур, а также контрольной почвы самым разнообразным и обильным является род *Penicillium*, особенно токсинообразующие виды данного рода. Род *Trichoderma* также довольно разнообразен, но не обилён.

2. В структуре микоценозов ризосферы исследованных культур, за исключением перца болгарского, космеи дваждыперистой и бархатцев прямостоячих, а также в контрольной почве присутствует токсинообразователь *P. citrinum*.

3. Токсинообразующие виды рода *Penicillium*: *P. citrinum*, *P. citreonigrum* и *P. polonicum* – высоко обильны в микоценозах ризосферы овощных культур открытого грунта: картофеля, чеснока, шавеля обыкновенного и укропа огородного, а также закрытого грунта – томата и перца острого. В структуре микобиоты ризосферы овощных культур закрытого грунта род *Penicillium* представлен одним видом – токсинообразователем *P. citrinum* (кроме перца болгарского). Высокое обилие токсинообразователей рода *Penicillium* выявлено у овощных культур, выращиваемых в течение разного периода времени непрерывно. Продолжительный период непрерывного выращивания овощных культур, вероятно, способствует накоплению фитотоксичных видов грибов в почве, однако вид растения и условия выращивания также важны.

4. Микобиота ризосферы выращиваемых первый год на данном участке цветочно-декоративных культур довольно разнообразна (за исключением бархат-

цев прямостоячих). В микоценозах ризосферы космеи дваждыперистой, бархатцев прямостоячих и петунии гибридной преобладают сапротрофы с обилием *A. phoenicis* из группы *A. niger*, в микоценозах ризосферы остальных цветочных культур около половины обилия занимают сапротрофы, остальную часть – токсинообразующие виды рода *Penicillium*.

По результатам исследований можно заключить, что на формирование видовой состава микобиоты ризосферы овощных и цветочно-декоративных культур (в том числе и на наличие в составе токсинообразующих видов) оказывают значение вид растения (и качество его корневых выделений), условия и продолжительность выращивания.

Перспективой дальнейших исследований в данном направлении является оценка видовой состава микобиоты (в том числе фитотоксичных видов микромицетов) ризосферы различных видов растений в зависимости от продолжительности выращивания, изучение влияния удобрений, в том числе микробиологических, на видовой состав почвенной микобиоты, а также расширение ассортимента выращиваемых видов растений.

Благодарности

Автор выражает благодарность доктору биологических наук, доценту кафедры микологии и альгологии МГУ Александровой Алине Витальевне за всестороннюю помощь при проведении микологических исследований.

Список литературы:

1. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология: учебник. М.: Изд-во МГУ, 1988. 220 с.
2. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005. 196 с.
3. Микромицеты почв / под общ. ред. В.И. Билай. Киев: Наук. думка, 1984. 264 с.
4. Шепелева Л.Ф., Шепелев А.И., Самойленко З.А., Мазитов Р.Г. Почвы и растительность центральной части таежной зоны Западной Сибири (в пределах Ханты-Мансийского автономного округа): учеб. пособие. Сургут: ИЦ СурГУ, 2010. 104 с.
5. Атлас Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Т. II. Природа и экология / отв. ред. В.А. Дикунец, Т.В. Котова, В.Н. Макеев, В.С. Тикунов. Ханты-Мансийск; М.: Роскартография; Мониторинг, 2004. 152 с.
6. Мамедов Т.А. Микроорганизмы как фактор токсичности почв при бессменном выращивании овощных культур: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.07. Л., 1984. 173 с.
7. Шамин А.А. Формирование комплекса почвенной и ризосферной фитопатогенной микобиоты в агроценозе сахарной свёклы ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с/х. наук: 06.01.07. М., 2015. 23 с.
8. Великанов Л.Л., Сидорова И.И., Успенская Г.Д. Полевая практика по экологии грибов и лишайников. М.: Изд-во Московского ун-та, 1980. 112 с.
9. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: учеб. пособие / под ред. Н.С. Егорова. М.: Изд-во МГУ, 1995. 224 с.
10. Зенова Г.М., Степанов А.Л., Лихачева А.А., Манучарова Н.А. Практикум по биологии почв: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 2002. 120 с.
11. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1967. 302 с.
12. Domsch K.H., Gams W., Anderson T.-H. Compendium of soil Fungi. Munchen: IHV-VerlagEching, 2007. 672 p.

13. Boerema G.H., de Gruyter J., Noordeloos M.E., Hamers M.E.C. *Phoma* identification manual. Differentiation of specific and infra-specific taxa in culture. Cambridge: CABI Publishing, 2004. 470 p. DOI: 10.1079/9780851997438.0000.
14. Food and indoor fungi / R.A. Samson, J. Houbraken, U. Thrane, J.C. Frisvad, B. Andersen. Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2010. 390 p.
15. Александрова А.В., Великанов Л.Л., Сидорова И.И. Ключ для определения видов рода *Trichoderma* // Микология и фитопатология. 2006. Т. 40, вып. 6. С. 457–468.
16. Билай В.И., Коваль Э.З. Аспергиллы. Киев: Наук. думка, 1988. 204 с.
17. Кириленко Т.С. Определитель почвенных сумчатых грибов. Киев: Наук. думка, 1978. 264 с.
18. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / пер. с англ. К.Л. Тарасова, Ю.Н. Ковалева. М.: Мир, 2001. 468 с.
19. Guarro J., Gene J., Stchigel A.M., Figueras M.J. *Atlas of soil ascomycetes*. Iss. 10. CBS Biodiversity Series. Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Center, 2012. 486 p.
20. Алимова Ф.К. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma*. Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. 209 с.
21. Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). М.: Медицина, 1985. 320 с.
22. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология: учеб. пособие. М.: Юрайт, 2020. 345 с.
23. Берестецкий О.А., Боровков А.В. Фитотоксические метаболиты почвенных пенициллиев // Микробиологический журнал. 1979. Т. 41, вып. 3. С. 291–302.
- Работа выполнена в рамках государственного задания по проекту «Экосистемы севера Западной Сибири: оценка состояния биоты в условиях техногенной трансформации среды».**

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Мантрова Мария Викторовна , младший научный сотрудник научно-образовательного центра института естественных и технических наук; Сургутский государственный университет (г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Российская Федерация). E-mail: mantrova-mariya@yandex.ru.	Mantrova Maria Viktorovna , junior researcher of Scientific and Educational Center of Institute of Natural and Technical Sciences; Surgut State University (Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russian Federation). E-mail: mantrova-mariya@yandex.ru.

Для цитирования:

Мантрова М.В. Микобиота ризосферы овощных и цветочно-декоративных культур в условиях г. Сургута // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 1. С. 76–81. DOI: 10.55355/snv2023121111.