средств подвижных игр для коррекции координационных способностей у 9-10 лет с нарушением зрения. Использование методов специальных упражнений на занятиях физической культуры способствует повышению уровня физической подготовленности слабовидящих школьников [4,с.224,3,6,с.228], что подтверждено более высокими темпами прироста исследуемых показателей в экспериментальной группе.

Таким образом, после проведения эксперимента сравнение показателей в экспериментальной и контрольной группе, позволило выявить достоверные различия в экспериментальной группе. Наиболее выражены изменения в подвижных играх «На точность попадания в цель» и «Броски по воротам», что говорит об эффективности применения средств подвижных игр для коррекции координационных способностей у детей 9-10 лет с нарушением зрения.

Литература

1. Андрющенко Е. В. Развитие осязания и мелкой моторики рук у детей с нарушениями зрения // Е. В. Андрющенко, Н. Я. Ратанова, Л. Б. Осипова. / Челябинск : Цицеро, 2010. 127 с.

2. Координационные подвижные игры и упражнения для детей с нарушениями в развитии / под общей ред. проф. Л. В. Шапковой. М.: Советский спорт, 2002 - 212 с.

3. Пустовойтов Ю.Л. Причины нарушений зрения и их профилактика //

Гуманитарные научные исследования. 2017.URL: http: //human.snauka.ru/2017/03/22677.

4. Ростомашвили Л. Н. Адаптивное физическое воспитание детей со сложными нарушениями развития. / Л.Н. Ростомашвили. - М.: Советский спорт, 2009.224 с..

5. Ростомашвили Л.Н. Коррекция двигательных нарушений детей с депривацией зрения средствами адаптивного физического воспитания / Л.Н. Ростомашвили. - СПб.: Высшая школа, 1999. 124 с.

6. Сапего А. В. , Тарасова О. Л. , Полковников И. А. Частные методики адаптивной физической культуры// Кемеровский государственный университет 2914.- 228с.

7. Сековец Л. С. Коррекционно-педагогическая работа по физическому воспитанию детей с нарушением зрения. Комплексы упражнений. Подвижные игры. Гимнастика. — М.: Школьная пресса, 2008.- 114 с.

МИКРОБНАЯ АССОЦИАЦИЯ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА ОБЫКНОВЕННОГО (CUCUMIS SATIVUS L., 1753) И ЕЁ РОЛЬ В ПОДДЕРЖАНИИ КОЛОНИЗАЦИОННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ФИТОПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

Кузина Марина Сергеевна
магистр, СГУ, г. Саратов
Альфараг Карим Мохаммед Кадхим
магистр, СГУ, г. Саратов
Петерсон Александра Михайловна
канд. биол. наук, доцент СГУ, г. Саратов

АННОТАЦИЯ.

Исследована микробная ассоциация растений огурца обыкновенного (*Cucumis sativus* L., 1753), культивируемых в открытом грунте на территории Саратовской области. Выделено 23 вида бактерий и 10 таксонов грибов. Наиболее типичными представителями бактериальной составляющей микробной ассоциации побегов огурца оказались представители родов *Agromonas, Agrobacterium, Azomonas, Bacillus.* Среди грибов наиболее высокую встречаемость имели представители родов *Alternaria* и *Fusarium.* Установлена слабая антагонистическая активностью доминирующих видов бактерий по отношению к фитопатогенным грибам, вызывающим заболевания огурцов.

ABSTRACT.

Microbial Association of common cucumber plants (*Cucumis sativus* L., 1753) cultivated in the open ground in the Saratov region was investigated. 23 species of bacteria and 10 taxa of fungi were isolated. The most typical representatives of the bacterial component of the microbial Association of cucumber shoots were representatives of the genera *Agromonas, Agrobacterium, Azomonas, Bacillus*. Representatives of the genera *Alternaria* and *Fusarium* had the highest occurrence among fungi. The weak antagonistic activity of the dominant bacteria species in relation to phytopathogenic fungi causing cucumber diseases was established.

Ключевые слова: огурец обыкновенный, микробная ассоциация, антагонистическая активность, фитопатогенные грибы.

Keywords: cucumber, microbial Association, antagonistic activity, phytopathogenic fungi.

Огурец обыкновенный (*Cucumis sativus* L., 1753) является одной из самых распространенных овощных культур на территории Российской Федерации. Свою популярность данная культура получила благодаря высоким вкусовым качествам, а также богатому содержанию минеральных веществ. Однако его агротехника имеет ряд нюансов, несоблюдение которых может привести к снижению сопротивляемости растения к фитопатогенным микроорганизмам. Растения огурца подвержены различным вирусным, бактериальным, грибковым заболеваниям, которые ежегодно приводят к существенным потерям урожая [2, с. 334]. В настоящее время большую распространенность имеют

такие заболевания, как мучнистая роса (возбудитель – гриб *Erysiphe cichoracearum*), аскохитоз (возбудитель – гриб *Ascochyta cucumis*), белая гниль (возбудитель – гриб *Sclerotinia sclerotiorum*), антракноз (возбудитель – гриб *Colletotrichum lagenarium*), обыкновенная мозаика (возбудитель – вирус *Cucumber mosaic virus*), угловатая пятнистость листьев (возбудитель – бактерия *Pseudomona ssyringae*) и другие [5, с. 242].

Применение химических средств защиты растений имеют ряд негативных последствий, важнейшим из которых является накопление химических веществ в готовой продукции. В качестве альтернативы химическим препаратам сегодня рассматриваются биопрепараты на основе бактерий-антагонистов фитопатогеннов. Искать таких антагонистов целесообразно среди представителей нормальной микрофлоры растений, которая выполняет защитную функцию. Так как микрофлора растений, произрастающих в разных районах, различна, то и сопротивляемость растений к инфекциям в разных районах будет отличаться. В связи с этим целью настоящей работы являлось выявление микробных ассоциаций растений огурца, произрастающих на территории Саратовской области и изучение антагонистической активности штаммов доминирующих видов бактерий по отношению к некоторым видам фитопатогенных грибов.

Материалом для исследования послужили листья растений огурца сорта «Конкурент». Выбор данного сорта обусловлен его широким культивированием на территории Саратовской области.

Отбор проб осуществлялся в приусадебных хозяйствах в пяти районах Саратовской области: Энгельсском, Ершовском, Базарно-Карабулакском, Краснопартизанском, Красноармейском.

Всего в ходе экспериментальной работы было исследовано 110 растений, не имеющих выраженных патологий.

Микробиологические исследования листовых пластинок растений огурца проводили в трёх направлениях: посев отпечатком верхней части листа, посев отпечатком нижней части листа и посев внутренних тканей листовой пластинки.

При исследовании поверхности листовой пластинки, из её центральной части вырезали фрагмент размером 3,2х3,2 см (площадь фрагмента составляла около 10 см^2), который накладывали на поверхность питательной среды и тщательно прижимали для полного контакта поверхности листа с питательной средой.

При исследованиях внутренних тканей листовую пластинку предварительно механически очищали, тщательно промывали проточной водой, обрабатывали 70%-ным этанолом (5 минут), после чего дважды промывали в стерильном физиологическом растворе. 0,1 г обработанной таким образом листовой пластинки гомогенизировали с 0,9 мл стерильного физиологического раствора и по 0,1 мл полученного гомогенизата засевали на питательные среды.

Для всех посевов использовали питательные среды PDA (картофель – 200 г, глюкоза – 20 г, агар-агар – 15 г, вода – 1000 мл) и картофельную среду (картофель – 200 г, агар-агар – 15 г, вода – 1000 мл). Среда PDA использовалась для выделения грибов, картофельная среда – для выделения бактерий, ассоциированных с растениями.

Посевы на картофельной среде культивировали при 28°C в течение 2-3 суток, посевы на среде PDA– при 28°C в течение 5 суток. Затем проводили количественный учёт выделенных штаммов и отсев чистых культур для дальнейшего изучения.

Морфологические и культуральные признаки изучали как на первичных посевах, так и на полученных чистых культурах.

При изучении биохимической активности определяли наличие у выделенных штаммов каталазы и оксидазы, способность использовать различные сахара (глюкозу, сахарозу, лактозу, ксилозу, арабинозу, маннозу, сорбит, фруктозу), спирт маннит, цитрат, способность к гидролизу крахмала, желатины, казеина, продукции ацетоина, способность к азотфиксации, ассимиляционной и диссимиляционной нитратредукции.

При определении устойчивости выделенных штаммов к абиотическим факторам изучали способность к росту при различных показателях pH среды (5, 7, 9, 10), концентрациях NaCl в среде (7, 10, 15%), действию температурного фактора (+8 и +43°C).

Постановку всех тестов проводили по общепринятым методикам [3].

Индекс встречаемости рассчитывали как число проб, в которых обнаружены бактерии данного вида, к общему числу исследованных проб, выраженное в процентах [1, с.139].

Индексы общности видового состава микробоценозов растений огурца рассчитывали как отношение видов, общих для двух сравниваемых групп, к общему количеству выделенных из них видов, выраженное в процентах (коэффициент Жаккара).

Идентификацию выделенных штаммов проводили по определителям бактерий Берджи [4, 6] и определителям грибов [7, 8].

Всего в ходе проведения исследований с поверхности листьев растений огурца было выделено 23 вида бактерий и 10 видов грибов.

Выделенные виды бактерий являлись представителями семейств *Bacillaceae, Microbacteriaceae, Propionibacterinea, Aeromonadaceae, Acetobacteraceae, Bradyrhizobiaceae, Enterobacteriaceae, Rhizobiaceae, Xanthobacteraceae, Pseudomonadaceae, Xanthomonadaceae,* грибы – *Pleosporaceae, Nectriaceae, Stachybotryaceae, Trichocomaceae, Mucoraceae.*

Наиболее типичными представителями бактериальной составляющей микробной ассоциации побегов огурца оказались представители родов *Agromonas, Agrobacterium, Azomonas, Bacillus* (таблица 1).

Таблица 1.

Типичные представители бактериальной ассоциации растений огурца на территории Саратовской области

Виды бактерий	Встречаемость, %
Agromonas oligotrophica	70,1
Agrobacterium radiobacter	66,7
Azomonas agilis	50,3
Bacillus batuviensis	55,0
B. benzoevorans	66,7
B. decolarations	30,3
B. haladurans	30,2
B. psychrotolerans	35,1
B. simplex	45,4

Среди грибов наиболее высокую встречаемость имели представители родов *Alternaria* и *Fusarium* (таблица 2).

Выделенные нами представители грибной микрофлоры являются патогенными или условно-патогенными и вызывают ряд опасных для огурцов заболеваний. Например, представители рода *Fusarium* вызывают фузариозное увядание огурца, а грибы рода *Alternaria* являются возбудителем альтернариоза или сухой пятнистости.

Таблица 2.

Типичные представители грибной ассоциации растений огурца на территории Саратовской области

Таксоны грибов	Встречаемость, %
Alternaria sp.	75,4
Aspergillus flavus	61,5
A. niger	58,0
Fusarium sp.	93,1
F. tricinentum	41,1
Mucor sp.	28,7
Nigrospora sp.	33,0
Phoma sp.	60,5
Rhizopus sp.	17,4
Stachybotrys sp.	52,4

Нормальная микрофлора играет существенную роль в поддержании колонизационной резистентности растений. В связи с этим мы изучили антагонистическую активность штаммов доминирующих видов бактерий по отношению к некоторым видам фитопатогенных грибов, выделенных с растений огурца в ходе наших исследований (таблица 3).

Таблица 3.

Антагонистическая активность доминирующих видов бактерий-ассоциантов растений огурца по отношению к фитопатогенным грибам (диаметр зоны подавления роста, мм; M±m)

Виды бактерий-ассоциантов	Фитопатогенные грибы	
	Fusarium sp.	*Alternaria* sp.
Agromonas oligotrophica	0	*Agromonas oligotrophica*
Agrobacterium radiobacter	0	*Agrobacterium radiobacter*
Azomonas agilis	0	*Azomonas agilis*
Bacillus batuviensis	0	*Bacillus batuviensis*
B. benzoevorans	0	*B. benzoevorans*
B. decolarations	0	*B. decolarations*
B. haladurans	0	*B. haladurans*
B. psychrotolerans	0	*B. psychrotolerans*

$p < 0,05$

Оказалось, что все доминирующие виды бактерий обладают очень слабой антагонистической активностью по отношению к фитопатогенным грибам, вызывающим заболевания огурцов. Рост грибов рода *Fusarium* не был подавлен ни одним из доминирующих видов бактерий. Грибы рода *Alternaria* оказались более зависимыми от бактерий-ассоциантов побегов огурцов, их рост в той или иной степени подавлялся четырьмя видами доминирующих бактерий.

Таким образом, было установлено, что бактериальные ассоцианты растений огурца не могут полноценно защищать своих хозяев от фитопатогенных грибов, циркулирующих на территории Саратовской области. Это делает необходимым поиск бактерий, хорошо адаптированных к обитанию на

поверхности вегетативных частей растений огурца и обладающих высокой антагонистической активностью по отношению к фитопатогенным грибам. Интродукция таких штаммов в микробную ассоциацию растений огурца существенно повысит колонизационную резистентность растений и, как следствие, их продуктивность.

Список литературы

1. Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 502 с.

2. Круг Г. Овощеводство / Пер. с нем. В. И. Леунова. М.: КолосС, 2000. 576 с.

3. Петерсон А. М., Чиров П. А. Практические рекомендации для идентификации сапрофитных и условно-патогенных бактерий по фенотипическим признакам. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2005. 24с.

4. Хоулт Дж., Криг Н., Снит П. Определитель бактерий Берджи. Том 1. М.: Мир, 1997. 432 с.

5. Шкаликов В. А., Белошапкина О. О., Букреев Д. Д. [и др.] Защита растений от болезней: учебник / Под ред. В. А.Шкаликова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: КолосС, 2010. 404 с.

6. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. New-York: Springer, 2001. Vol. 3. 1450 p.

7. Miller Jr., Orson K., Guide to Edible and Inedible Fungi. Pequot Press, Guilford, CT, 2006. 592 p.

8. Simmons E. G. Alternaria – an identification manual. CBS Biodiversity Series. 2007. V. 6. 775 p.

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБНЫХ АССОЦИАЦИЙ ПОВЕРХНОСТИ СКЕЛЕТНЫХ ЧАСТЕЙ АБРИКОСОВ ПРИ МИКОЗНЫХ УСЫХАНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Стародуб Александра Александровна
Бакалавр, СГУ им. Н.Г.Чернышевского, Саратов
Петерсон Александра Михайловна
Доцент, канд. биол. наук, СГУ им. Н.Г.Чернышевского, Саратов

АННОТАЦИЯ.

Проведён сравнительный анализ микробных ассоциаций коры здоровых абрикосов и абрикосов с признаками микозного усыхания на территории Саратовской области. С поверхности коры здоровых деревьев выделено 10 видов бактерий и 1 вид грибов, с поверхности поражённых деревьев – 11 видов бактерий и 6 видов грибов. Показана высокая вариабельность видового состава исследованных микробных ассоциаций. Выявлено присутствие на поражённых побегах абрикосов фитопатогенных грибов родов *Alternaria, Fusarium, Rhizopus*.

ANNOTATION.

A comparative analysis of microbial associations of healthy apricot and apricot bark with signs of mycotic drying in the Saratov region was carried out. From the surface of the bark of healthy trees, 10 species of bacteria and 1 species of fungi were isolated, from the surface of affected trees – 11 species of bacteria and 6 species of fungi. High variability of species composition of the investigated microbial associations is shown. The presence of phytopathogenic fungi of genera *Alternaria, Fusarium, Rhizopus* on the affected apricot shoots was revealed.

Ключевые слова: абрикос, микозное усыхание, микробная ассоциация, Саратовская область

Key words: apricot, mycotic drying, microbial association, Saratov region

Абрикосы активно культивируются во всех южных регионах европейской части России. Мякоть плодов абрикосов содержит сахара, пектины, органические кислоты, витамины, минеральные соли, поэтому абрикосы являются важным компонентом питания человека. Одной из важнейших причин потери урожайности деревьев абрикосов является поражение вирусными, грибными и бактериальными патогенами. Наибольший урон абрикосам наносят грибковые заболевания, вызывающие различные поражения скелетных частей деревьев. На территории Саратовской области гибель абрикосов наиболее часто происходит в результате микозного усыхания, сопровождающегося растрескиванием и почернением коры. По литературным данным схожие патологии могут вызывать грибы родов: *Fusarium* [9] и *Rizopus* [5]. Однако микробиологических исследований поражённых деревьев на территории области ранее не проводилось, а отсутствие чётких представлений о возбудителе патологии делает затруднительным разработку эффективных мер борьбы с ней. В связи с этим, целью данной работы явилось изучение микробной ассоциации скелетных частей абрикосов с признаками микозного усыхания на территории Саратовской области.

Материалом для микробиологических исследований послужила кора абрикосов с признаками микозного усыхания из частных приусадебных хозяйств Саратовской области и кора абрикосов без каких-либо патологий из тех же агроценозов. Возраст деревьев от 10 до 15 лет.

Было исследовано по 10 здоровых и пораженных деревьев из Калининского и Энгельсского района Саратовской области, по 10 поражённых деревьев из Лысыгорского, Саратовского, Пугачёвского, Мокроусовского районов.

Из пробы коры вырезали фрагмент 2 × 2 см и методом отпечатка засевали на среду КС (картофель – 200 г, агар-агар – 20 г, вода – 1 л) для выделения микроорганизмов, ассоциированных с деревом абрикоса, и среду PDA (картофель – 200 г, агар-агар – 15 г, глюкоза – 20 г, вода – 1 л) для выделения фитопатогенных грибов.