

прогнозировать защитные мероприятия и своевременно выполнять их, сохраняя декоративность экспозиции «Японский сад».

Литература

- Голосова Е.В. Экспозиция «Японский сад». М.: ГБС РАН, 2009. 18 с.
- Журавлев И.И., Селиванова Т.Н., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1979. 243 с.
- Мухина Л.Н. и др. Диагностические признаки основных вредителей и болезней древесных и кустарниковых видов растений, контроль их развития с использованием материалов мониторинга состояния зеленых насаждений города Москвы. М.: НИА-Природа, 2006. 356 с.
- Правила санитарной безопасности в лесах (утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 24 декабря 2013 г. № 613). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70563006/#1000/> (дата обращения 10.01.2015)
- Семенкова И.Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определительные таблицы): учеб. Пособие. -2-е изд., перераб. и доп. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 72с.
- Синадский Ю.В. и др. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1982. 592 с.

ВЛИЯНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ *PHOMA SP. IN VITRO*

Середич М.О., Ярмолевич В.А., Якимов Н.И.

Белорусский государственный технологический университет, Romina_mo@bk.ru

THE INFLUENCE OF MACRO- AND MICROELEMENTS ON THE GROWTH PROCESSES OF *PHOMA SP IN VITRO*

Siaredzich M.O., Yarmalovich V.A., Yakimau N.I.

The study of *Phoma* sp. growth in vitro showed, that adding $(\text{NH}_2)\text{CO}$, KCl, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CuSO_4 , ZnSO_4 at concentrations of 0,5 – 2,0% to the nutrition medium leads to inhibition of 20–100% of the fungal colonies.

Грибы *Phoma* spp. входят в группу почвенных микромицетов, которые способны развиваться на многочисленных субстратах как органического, так и неорганического происхождения [1-3]. В лесных питомниках виды из рода *Phoma* часто вызывают болезнь посадочного материала под названием фомоз, основными симптомами которого является усыхание верхушечной почки, хвои и гибель молодых растений.

Нас интересовало, каким образом внесение различных минеральных элементов в субстрат может повлиять на распространенность и интенсивность развития фомоза. В работе изучались ростовые процессы патогенного штамма *Phoma* sp. (из секции *Peyronellaea*), выделенного из пораженной хвои ели в школьном отделении базисного лесного питомника Лунинецкого лесхоза и идентифицированного молекулярно-генетическими методами в лаборатории генетики и биотехнологии Института леса НАН Беларуси.

Для оценки влияния различных минеральных добавок на рост и развитие мицелия *Phoma* sp. *in vitro* в питательную среду (голодный агар) в качестве источников макроэлементов добавляли азотное, фосфорное, калийное и комплексное удобрения, в трех различных концентрациях (таблица): 1% раствор как наиболее часто используемый для подкормки растений в лесных питомниках (базовая концентрация), а также в концентрациях в 2 раза выше и ниже базовой (2% и 0,5% соответственно). Кроме этого в части опыта была взята доломитная мука, так как считается, что гриб может развиваться и сохраняться на ней в стадии хламидоспор длительное время. В качестве источников микроэлементов использовали сульфаты: меди, цинка, марганца, а также борную кислоту. Концентрации источников микроэлементов: 0,01%, 0,005%, 0,001% [4].

Таблица. Источники элементов питания, используемые в опыте

Название	Химический состав	Концентрация рабочего раствора, %
Источники макроэлементов		
Карбамид	(NH ₂)CO	0,5 1,0 2,0
Фосфористая мука	Ca ₃ (PO ₄) ₂	
Хлористый калий	KCl	
Комплексное удобрение (азот, фосфор, калий)	N – не менее 16%; P ₂ O ₅ – не менее 16%; K ₂ O – не менее 16%	
Доломитная мука	Ca(Mg(CO ₃) ₂)	
Источники микроэлементов		
Сульфат меди	CuSO ₄	0,001 0,005 0,01
Сульфат цинка	ZnSO ₄	
Сульфат марганца	MnSO ₄	
Борная кислота	H ₃ BO ₃	

Опыт проводился в пятикратной повторности. Контролем служили чашки с голодной питательной средой (без добавлений). Культивирование мицелия проводилось в хладотермостате в течение 10 дней при температуре 22°C, оценку проводили по площади мицелия, замеры делали через 24 часа. Статистическую обработку полученных данных проводили по рекомендации В. Л. Вознесенского при 95-% ном доверительном интервале [5] с использованием пакета прикладных программ MS Excel.

Результаты измерений средней суточной скорости роста по площади мицелия в различных вариантах опыта с использованием макроэлементов приведены на рисунке 1.

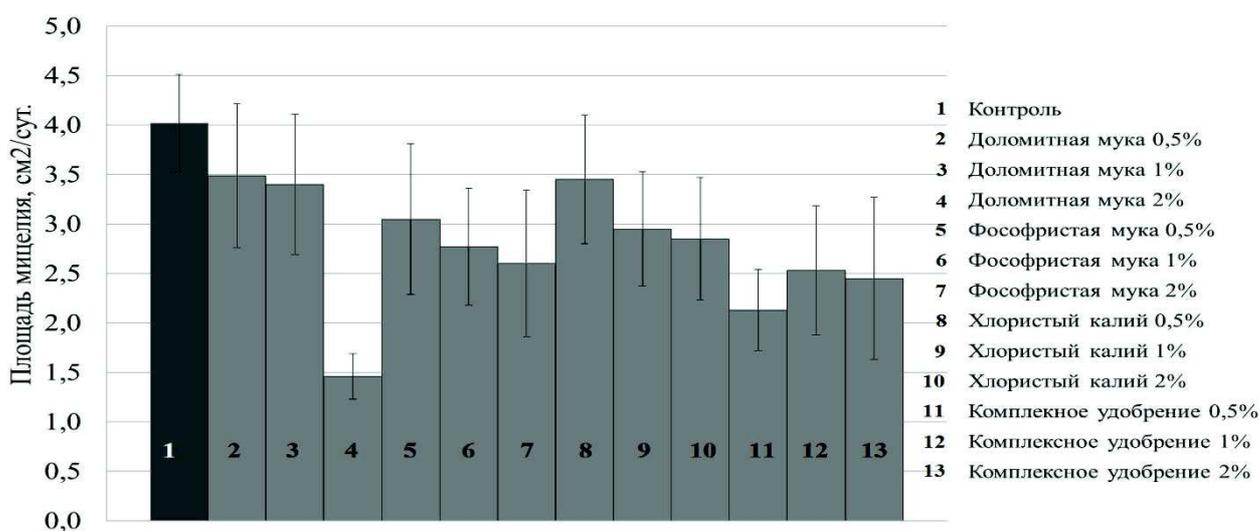


Рисунок 1. Влияние макроэлементов на рост мицелия *Phoma* sp.

Наибольшее влияние на ростовые процессы *Phoma* sp оказал карбамид (мочевина), который во всех испытанных концентрациях полностью подавлял рост и развитие мицелия *Phoma* sp. (на рисунке отсутствует в связи с нулевыми показателями роста мицелия). Достоверное различие по сравнению с контролем наблюдалось также в вариантах опыта с комплексным удобрением во всех испытанных концентрациях, доломитной мукой при концентрации 2%, фосфористой мукой и хлористым калием в концентрациях 1и 2%.

Доломитная мука, которую обычно вносят в почву для снижения ее кислотности, при концентрации 2% тормозила рост мицелия на 60%, таким образом, подщелачивание среды приводит к появлению фунгистатического эффекта для гриба *Phoma* sp. Использование фосфористой муки и хлористого калия в концентрациях 1 и 2% замедляет рост мицелия в среднем на 30% по отношению к контролю.

При применении комплексного удобрения «Азофоска» скорость роста снижалась во всех вариантах опыта в среднем на 40% по отношению к контролю. Также следует отметить, что под воздействием комплексного удобрения мицелий изменял свою структуру на более воздушную,

приобретал светлую окраску и становился более рыхлым в центре колонии.

Результаты оценки влияния микроэлементов на ростовые показатели мицелия *Phoma* sp. приведены на рисунке 2.

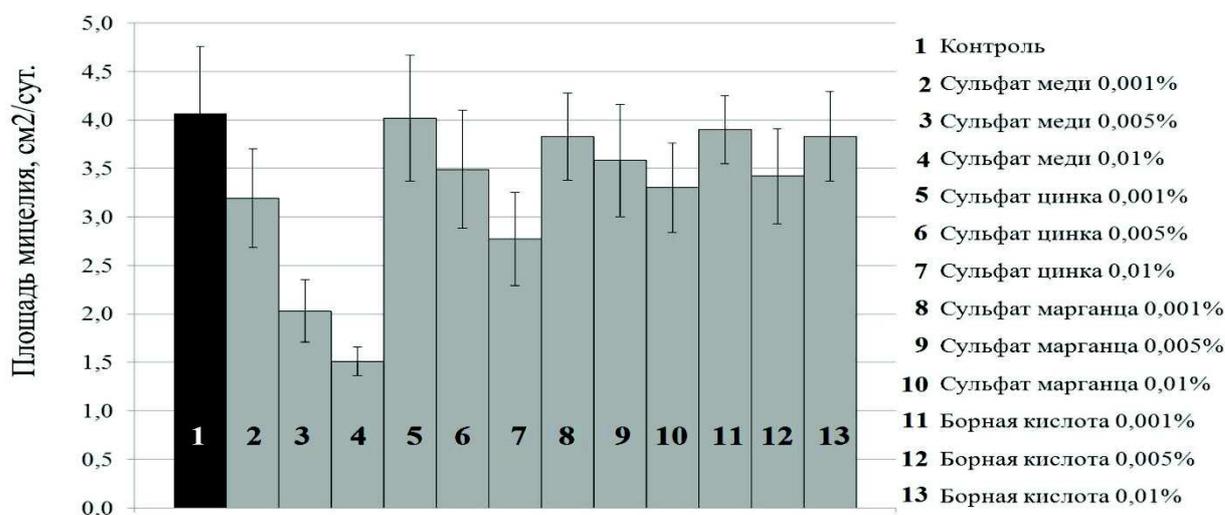


Рисунок 2. Влияние микроэлементов на ростовые процессы *Phoma* sp.

Достоверное различие по отношению к контролю наблюдалось в вариантах с сульфатом меди в концентрациях 0,005% и 0,01% и сульфатом цинка (0,01%). Скорость роста гриба в сутки снижалась в этих случаях значительно: на 50%, 63% и 32% соответственно.

Таким образом, для профилактики развития фомоза посадочного материала в лесных питомниках перспективно использовать внесение минеральных удобрений: карбамида, доломитной муки, азофоски, фосфористой муки и хлористого калия. Нормы внесения данных удобрений в почву для эффективного снижения распространенности фомоза планируется проверить в серии полевых опытов.

Литература

- 1 Ярмолович, В.А. Фомоз посадочного материала в лесных питомниках // В.А. Ярмолович [и др.]. – Лесное и охотничье хозяйство, №3. – 2013. – С. 18–24.
- 2 Aveskamp, M.M., De Gruyter, J and Crous, P.W. (2008). Biology and recent development in the systematic of *Phoma*, a complex genus of major quarantine significance. *Fungal Diversity* 31: 1–18.
- 3 Boerema, G.H. *Phoma* identification manual / G.H. Boerema, J. de Gruyter, M.E. Noordeloos, M.E.C. Hamers. – CAB International, Cambridge, 2004. – 479 p.
- 4 Заверткина, И.В. Биологические особенности сибирской популяции *Phoma exigua* var. *foveata* и совершенствование системы защиты картофеля от фомоза автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / И.В. Заверткина; Новосибир. гос. агр. Унив. – Кинель, 2007. – 22 с.
- 5 Вознесенский, В.Л. Первичная обработка экспериментальных данных. Практические приемы и примеры / В.Л. Вознесенский. – Л.: Наука, 1969. – 84 с.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ТРУТОВЫМИ ГРИБАМИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ

Смирнова О.Г., Смирнов А.Н.

Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева,
smirnov@timacad.ru

INTENSITY OF AFFECTION OF TREE STANDS BY POLYPOROUS FUNGI UNDER THE CONDITIONS OF MOSCOW

Smirnova O.G., Smirnov A.N.

12 species of polyporous arboreal fungi were revealed at the territory of Russian State Agrarian University and forestry parks of Moscow for 2006-2014. *Fomes fomentarius* was found to be predominant. Many tree stands of species of *Acer*, *Betula* and *Pinus* had negative categories of phytosanitary condition. Often it was caused by affection with polyporous fungi. Thus, this situation difficult in many ways