

ISSN 2304-9081

Учредители:
Уральское отделение РАН
Оренбургский научный центр УрО РАН

Бюллетень
Оренбургского научного центра
УрО РАН
(электронный журнал)



2014 * № 3

On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

© Е.Г. Попкова, 2014

УДК 581.557 : 582.282.192

Е.Г. Попкова

ЭНДОСИМБИОТИЧЕСКИЕ ГРИБЫ ЗЛАКОВ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Цель. Изучить встречаемость эндосимбиотических грибов в различных злаках на территории Москвы и Московской области и локализацию мицелия эндофитных грибов в растительных тканях.

Материалы и методы. Исследовано 556 образцов *Festuca pratensis* и *Lolium perenne*, собранных на территории Москвы и Московской области. Для двадцатидневных проростков, полученных *in vitro* из семян со 100 %-ной зараженностью, проведено изучение распространения эндофитного мицелия в разных органах.

Результаты. Эндосимбиотические грибы обнаружены в 31 образце *Festuca pratensis*. Ни один из образцов *Lolium perenne* не был ассоциирован с эндофитными грибами. Полученные изоляты отнесены к виду *Epichloë festucae*, ранее не отмеченному на территории России. Мицелий эндосимбиотических грибов распространяется по всем тканям растения-хозяина, включая корень и листовые пластинки.

Заключение. Эндосимбиотические грибы широко представлены в популяциях *Festuca pratensis*.

Ключевые слова: симбиоз, эндосимбиотические грибы, эндофиты, *Epichloë festucae*.

E.G. Popkova

ENDOPHYTIC FUNGI OF GRASSES OF MOSCOW AND MOSCOW REGION

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Objective. Study of occurrence of endosymbiotic fungi in various grasses in Moscow and the Moscow region and study of mycelium localization in plant tissues.

Materials and Methods. 556 samples of *Festuca pratensis* and *Lolium perenne* were studied. Twenty-day seedlings obtained *in vitro* from seeds with 100% infestation were examined for the presence of mycelium in different organs.

Results. Endosymbiotic fungi were found in 31 samples of *Festuca pratensis*. Samples of *Lolium perenne* were not associated with endophytic fungi. Isolates were classified as *Epichloë festucae*, which was not seen in Russia previously. Mycelium of endophytic fungi is found in all tissues of the host plant including roots and leaf blades.

Conclusions. Endosymbiotic fungi are widely represented in Moscow populations of *Festuca pratensis*.

Key words: symbiosis, endosymbiotic fungi, endophytes, *Epichloë festucae*

Введение

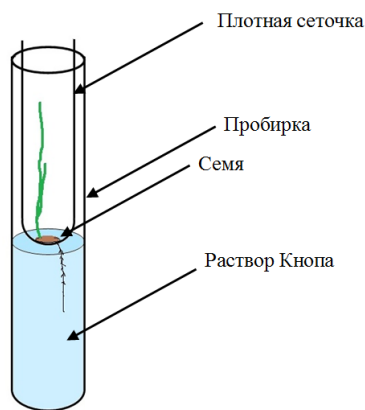
Симбиозы между грибами и растениями известны достаточно давно, что, в первую очередь, касается грибов, формирующих микоризу. Но, как показывают многочисленные исследования последних лет, в надземных частях многих растений также могут присутствовать эндосимбиотические грибы [1]. Особое место среди таких грибов занимают эндофиты злаков, родственные спорыньевым грибам [2]. Мицелий таких грибов развивается в тканях растения бессимптомно, синтезируя различные алкалоиды, которые могут сделать зараженное растение высокотоксичным для крупного рогатого скота и других животных-фитофагов [3, 4]. Также показано, что эндосимбиотические грибы могут повышать засухоустойчивость растений и в целом повышать их конкурентноспособность [3, 4]. Подобная ассоциация гриб-растение имеет чрезвычайно большое практическое и теоретическое значение. Несмотря на то, что этой группой организмов занимается множество исследователей по всему миру, в нашей стране этой проблеме уделяется крайне мало внимания.

Целью настоящей работы является изучение встречаемости эндосимбиотических грибов в различных злаках на территории г. Москвы и Московской области и локализации мицелия эндофитных грибов в растительных тканях.

Материалы и методы

В 2013 г. на территории г. Москвы и Московской области было отобрано 556 образцов растений двух видов злаков: овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) и плевела многолетнего (*Lolium perenne* L.). Выявление эндофитов проводили путем микроскопирования окрашенных анилиновым синим фрагментов растительных тканей. Выделение культур грибов проводили путем помещения поверхностно стерилизованных частей растений на картофельно-глюкозный агар с добавлением антибиотика пенициллина (100 ppm).

Для изучения распространения мицелия был разработан специальный метод выращивания индивидуальных растений, заключающийся в том, что поверхностно стерилизованные семена, пророщенные в стерильных условиях, помещали по одному на пластиковую сетку (150 x 15 мм) в пробирки с питательным раствором Кнопа (рис. 1). Такая пластиковая сетка позволяет легко регулировать положение проростка в пробирке и одновременно обеспечивает доступ питательных веществ.



А

Б

Рис. 1. Опыт по изучению распределения мицелия в молодых злаках: А – схема закладки семени в пробирку, Б – пробирки с молодыми растениями овсяницы луговой.

Всего исследовано 39 проростков овсяницы луговой.

Результаты и обсуждение

Эндосимбиотические грибы обнаружены в 31 образце овсяницы луговой, собранной в 9 разных точках по г. Москве, а так же в одной точке в Московской области. Ни для одного из исследованных образцов плевела многолетнего не было отмечено ассоциации с эндофитом.

Получено 36 изолятов эндофитных грибов, 9 из которых образовывали конидиальное спороношение (рис. 2).

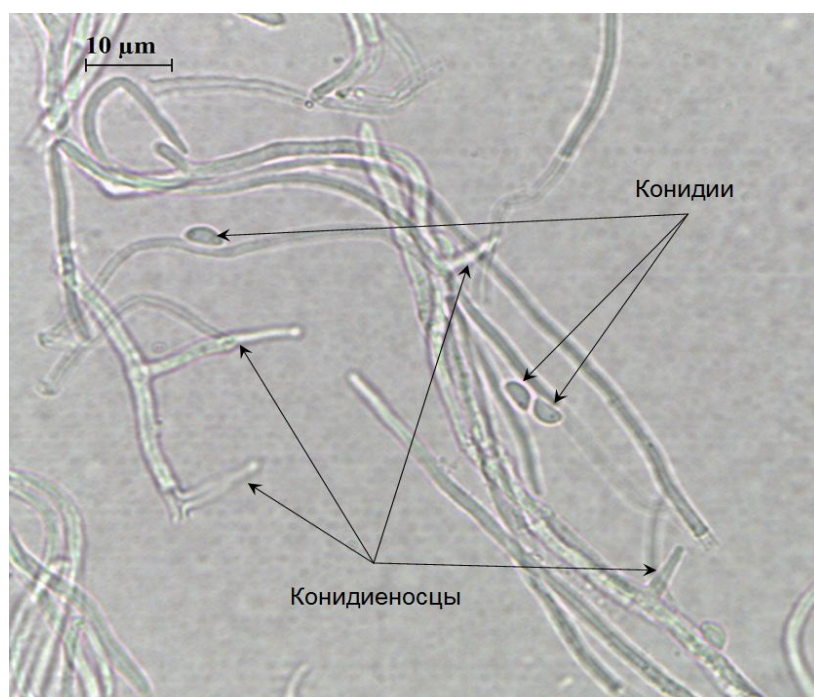


Рис. 2. Конидии и конидиеносцы *Epichloë festucae*.

Ранее для овсяницы луговой на территории России был известен только один вид эндофитов – *Neotyphodium uncinatum* (W. Gams, Petrini et D. Schmidt) Glenn, C.W. Bacon et Hanlin [5]. Однако наши изоляты грибов показали иную морфологию и были отнесены к виду *Epichloë festucae* Schardl & M.R. Siegel из той же самой группы, который исходно описан на овсянице красной, где он, обычно, формирует стромы, и может бессимптомно заселять и другие виды овсяниц [6].

Согласно литературным данным, клавиципитальные эндофиты в основном приурочены к надземным частям злаков [7], причем наиболее часто их обнаруживают во влагалищах листа и в стеблях генеративных побегов [1]. В нашем опыте у всех исследованных проростков в корнях тоже обнаружен эндофитный мицелий. По морфологии он немного отличается от того, который локализован в надземных частях: мицелий очень тонкий (меньше 1 мкм в диаметре), в меньшей степени извитой, почти не ветвящийся, с едва заметными септами (рис.3А).

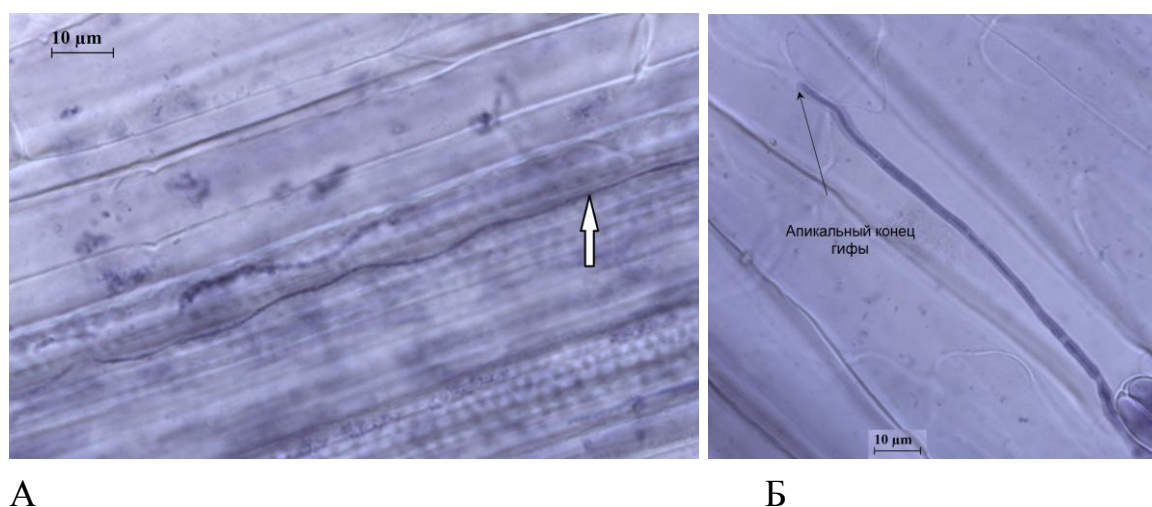


Рис. 3. Мицелий эндофитного гриба (указан стрелкой) среди клеток растения-хозяина. А – в корне, Б – в листе.

Можно предположить, что данные по корневой локализации эндофитов в литературе почти отсутствуют именно потому, что в корне их просто не замечали. Что касается надземных частей, в большинстве исследованных листьев присутствовал мицелий, причем не только в эпидермисе влагалища, но и в листовой пластинке (рис. 3Б).

Заключение

Присутствие эндофитных грибов в овсянице луговой выявлено в 10 точках г. Москвы и Московской области, но ни в одном из образцов плевела

многолетнего эндофитов не обнаружено. Создана коллекция из 36 изолятов, 9 из которых относятся к виду *Epichloë festucae*, ранее не отмеченному на территории России. Показано наличие эндофитного мицелия во всех вегетативных органах молодых проростков, в том числе в корнях растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rodriguez R.J., White J.F., Arnold A.E. et al. Fungal endophytes: diversity and functional roles. *New phytologist*. 2009. 185: 314-330.
2. Clay K., Schardl C.L. Evolutionary origin and ecological consequences of endophyte symbioses with grasses. *Am. Nat.* 2002. 160: 99-127.
3. Gwinn K.D., Gavin A.M. Relationship between endophyte infestation level of tall fescue seed lots and *Rhizoctonia zeae* seedling disease. *Plant Disease*. 1992. 76: 911-914.
4. Hartley S.E., Grange A.C. Impacts of plant symbiotic fungi on insect herbivores: mutualism in a multitrophic context. *Annu. Rev. Entomol.* 2009. 54: 323-342.
5. Благовещенская Е.Ю., Костенко Н.Ю., Разгуляева Н.В. Динамика зараженности эндофитным грибом *Neotyphodium uncinatum* отдельных растений овсяницы луговой (*Festuca pratensis*). *Микология и фитопатология*. 2008. 42(3): 278-286.
6. Leuchtman A., Schardl C.L., Siegel M.R. Sexual compatibility and taxonomy of a new species of *Epichloë* symbiotic with fine fescue grasses. *Mycologia*. 1994. 86: 802-812.
7. Schulz B., Boyle C. The endophytic continuum. *Mycol. Res.* 2006. 109: 661-686.

Поступила 26.08.2014

(Контактная информация: **Попкова Екатерина Геннадиевна** – студент Биологического факультета МГУ; адрес: 119234, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Биологический факультет МГУ, каф. микологии и альгологии, тел. 8-915-249-85-42, e-mail: kattyworld@yandex.ru)