DOI: 10.17117/na.2015.11.04.226

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.04.226.pdf>

Поступила (Received): 30.11.2015

Прохорова Н.Л., Капитонов Д.Ю. Интенсивность микоризной инфекции в постпирогенных экосистемах

Kapitonov D.Yu., Prokhorova N.L.
The intensity of mycorrhizal infection in post-fire ecosystems

В 2011-2013 году было проведено исследование микотрофности посадочного материала, используемого при создании лесных культур на горельнике Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ. Исследован посадочный материал сосны обыкновенной и березы повислой различного происхождения: открытый питомник и сеянцы с открытой корневой системой. По результатам исследований сделаны выводы о выборе предпочтительного посадочного материала

Ключевые слова: микориза, горельник, саженцы, *Pinus sylvestris*, *Bétula péndula*

Капитонов Дмитрий Юрьевич

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова
г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8

Прохорова Надежда Леонидовна

Старший преподаватель
Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова
г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8

In 2011-2013, the study was conducted mycotrophic planting material used in the creation of wood cultures on Gorelnik Training and Experimental Forestry VGLTU. Studied planting of Scots pine and birch different backgrounds outdoor nursery seedlings and bare-root. According to the research conclusions about the preferred choice of planting material

Key words: mycorrhiza, burnt forest, seedlings, *Pinus sylvestris*, *Bétula péndula*

Kapitonov Dmitriy Yurievich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Voronezh state university of forestry and technologies named G.F. Morozov
Voronezh, Timiryazeva st., 8

Prokhorova Nadezhda Leonidovna

Senior lecturer
Voronezh state university of forestry and technologies named G.F. Morozov
Voronezh, Timiryazeva st., 8

Растения являются прикрепленной формой жизни, что проявляется в особенности их взаимоотношений с факторами окружающей среды. Они страдают от многочисленных проблем, таких как абиотического стресса или взаимодействий с конкурентами, антагонистами и симбионтами, которые влияют на их эффективность, а также их эколого-физиологические и биохимические реакции в сложных отношениях. Наиболее продуктивными в данных условиях являются симбиотические взаимоотношения, в частности с грибами, посредством образования микоризы. Исследования показали положительную роль для растений в процессе питания, в производстве биомассы, метаболических процессах, формировании урожая и др. [1].

Исследователи делают вывод о том, прослеживается зависимость между интенсивностью микоризообразования и эколого-ценотическими условиями. В оптимальных для высших растений условиях произрастания отмечена более высокая интенсивность микоризной инфекции, и наоборот ухудшение условий, как правило, ведет к снижению микотрофности растений [2].

Но не только условия произрастания оказывают влияние на живые организмы. Такие природные катаклизмы как засуха, лесные пожары, проливные дожди могут стать причиной нарушений сформировавшихся связей в экосистемах. Наиболее губительные лесные пожары нарушают привычный круговорот веществ. Исчезают типичные представители флоры и грибного сообщества. Что в свою очередь изменяет процессы поглощения питательных веществ корнями появляющихся вновь растений. В данных после пожарных условиях появление и формирование микоризы будет являться важным фактором приспособления растений.

После пожара 2011 г. в Левобережном лесничестве Воронежского государственного лесотехнического университета им. Г.Ф. Морозова (ВГЛТУ) стали проводиться лесовосстановительные работы, в частности посадка лесных культур по дну борозды. Создавались смешанные культуры по схеме 7 рядов главной породы (*Pinus sylvestris*) и 3 ряда сопутствующая порода (*Betula pendula*). В качестве посадочного материала использовались сеянцы с закрытой (ЗК) и открытой (ОК) корневой системой (рис.1).

Рис. 1. Сеянцы *Pinus sylvestris* с открытой корневой системой

Целью нашей работы являлось исследование микотрофности у сеянцев, используемых для восстановления сгоревшего леса, и саженцев, растущих в созданных культурах Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ.

Изучение микосимбиотрофизма растений оценивали по эндомикоризе у сеянцев и саженцев, используемых на посадках. Отбирали у 5-10 экземпляров каждого вида тончайшие корневые ответвления (свежие активные окончания)

растения. Под микроскопом рассматривали и отмечали: характер ветвления, окраску, наличие или отсутствие корневых волосков, степень развития последних, наличие или отсутствие микоризы. Интенсивность микоризной инфекции (степень развития микориз) производилась путем подсчета количества микоризных окончаний, приходящихся на единицу длины корня. У растения исследованию подлежат 10 см корней первого порядка и 10 см корешков 2 порядка. Корни режутся на 10 мм фрагменты, последовательно раскладываются на предметное стекло и рассматриваются под микроскопом при увеличении 120 раз (рис. 2).

Рис. 2. Подготовка корневых ответвлений к изучению под микроскопом

После оценки полей зрения на наличие микоризной инфекции, рассчитывались следующие показатели: частота встречаемости микоризной инфекции и интенсивность микоризной инфекции [3].

Изучение посадочного материала, используемого при лесовосстановлении горельника, показало, что у сеянцев, выращенных с закрытой корневой системой, в корнях встречаются лишь единичные булавовидные гифы, плотность микоризы достигает 2,4 %. Напротив, у сеянцев, выращенных с открытой корневой системой, имеются как булавовидные, так и вильчатые микоризные окончания, а у некоторых и более сложные окончания в виде грибного чехла. Посадочный материал березы повислой имел инокуляцию в виде булавовидных и вильчатых корневых окончаний с плотностью 6,1 %, что меньше чем у сосны обыкновенной с открытой корневой системой (10,1 %) [4].

Ежегодное изучение процесса формирования микоризы в одних и тех же контрольных участках показало, увеличение плотности микоризы (табл. 1).

Таблица 1. Динамика формирования микориз в культурах сосны и березы

Порода	Плотность микоризы, %, в посадках 2011 года		
	однолетние	двулетние	трехлетние
<i>Pinus sylvestris</i>	10,1±0,2	17,6±0,3	23,2±0,3
<i>Betula pendula</i>	6,1±0,2	10,8±0,2	13,4±0,2

Статистическая оценка достоверности (через t-критерий Стьюдента) повышения плотности микоризы с годами показал следующее. По истечении трех лет в 2013 году для саженцев сосны обыкновенной $t_{\text{экспериментальное}} = 16,0$, $t_{\text{крит}} = 2,2622$ при 5 % уровне, что свидетельствует о достоверном увеличении плотности микоризы. Расчет статистической достоверности для березы повислой показал ту же закономерность ($t_{\text{экспериментальное}} = 4,1$, $t_{\text{крит}} = 2,2622$ при 5 % уровне).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что наиболее предпочтительным посадочным материалом в жестких условиях горельника является посадочный материал с открытой корневой системой, поскольку имеет более развитую микоризу. При этом независимо от древесной породы происходит возрастание плотности микоризы, что в последующем благоприятно отразится на сохранности и росте культур.

Список используемых источников:

1. Helga Pankoke, Ingo Höpfner, Agnieszka Matuszak, Wolfram Beyschlag, Caroline Müller. The effects of mineral nitrogen limitation, competition, arbuscular mycorrhiza, and their respective interactions, on morphological and chemical plant traits of *Plantago lanceolata* // *Phytochemistry*, 2015. Vol. 118. P. 149-161.
2. Агафонов В.А., Переведенцева Л.Г. Эндомикориза растений разнотравного луга Национального парка Abisko (Швеция) // *Вестник Удмуртского университета*, 2012. Вып. 3. С. 29-33.
3. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М.: Наука, 1981. 232 с.
4. Капитонов Д., Прохорова Н.Л. Формирование микоризы в лесных культурах // *Биологическое разнообразие как основа существования и функционирования естественных и искусственных экосистем*. Воронеж: Истоки, 2015. С. 209-213.

© 2015, Прохорова Н.Л., Капитонов Д.Ю.
Интенсивность микоризной инфекции в
постпирогенных экосистемах

© 2015, Kapitonov D.Yu., Prokhorova N.L.
*The intensity of mycorrhizal infection in post-fire
ecosystems*