

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ПИГМЕНТНЫЙ ФОНД ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ГРИБОМ *BIPOLARIS SOROKINIANA*

**В. И. Лукша, Л. В. Пашкевич, М. А. Даркович, И. Н. Гордейчик,
Л. Ф. Кабашникова**

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

При формировании урожая сельскохозяйственных культур ведущая роль принадлежит фотосинтезу. Отмечена тесная положительная связь между хлорофилловым фотосинтетическим потенциалом и урожаем пшеницы. Однако, заражение грибными патогенами, в том числе гельминтоспориозом, приводит к снижению накопления фотосинтетических пигментов в листьях хлебных злаков. Известно, что наночастицы (НЧ) серебра обладают биоцидным и иммуностимулирующим действием на растения, что может способствовать снижению негативного влияния фитопатогенов на процесс фотосинтеза.

Исследовано действие НЧ серебра на пигментный аппарат растений пшеницы сорта Сударыня при заражении возбудителем корневой гнили *Bipolaris sorokiniana*. Использованы коммерческие препараты фирмы Nanomaterials&Technologies M9 (Россия), содержащие НЧ серебра разных размеров и разные стабилизаторы: неионогенный полимер (полиэтиленгликоль, ПЭГ, 0,1%, размер НЧ 12 нм), линейный полисахарид (карбоксиметилцеллюлоза, КМЦ, 0,1%, размер НЧ 30 нм) и натуральный анионный ПАВ (олеат натрия, 1 мМ, размер НЧ 12 нм). Проростки пшеницы сорта Сударыня выращивали на полихроматическом белом свете с плотностью потока 100 мкмоль квантов/(м²с) при 23 °С и 14 ч световом периоде до 5-дневного возраста, затем обрабатывали НЧ (500 ppm) из расчета 1 мл/ 10 растений. Через сутки заражали суспензией спор гриба *Bipolaris sorokiniana*, содержащей 10⁶ спор/мл. Через двое суток после заражения определяли содержание фотосинтетических пигментов в ацетоновых экстрактах из первых листьев пшеницы по формулам [1].

Заражение проростков пшеницы привело к снижению фракций хлорофилла (Хл *a*, Хл *b* и их суммы Хл (*a+b*)) на 25,1%, на 46,3% и на 30,2% соответственно по сравнению со здоровыми растениями. Предобработка растений НЧ серебра способствовала сохранению фонда хлорофилловых пигментов на уровне контроля. Так, содержание Хл *a* в результате обработки проростков НЧ и суспензией спор *B. sorokiniana* превышало зараженный контроль на 18,4% (для НЧ с ПЭГ), на 13,5% (для НЧ с КМЦ) и на 13,3% (для НЧ с олеатом натрия). Содержание Хл *b* было выше инфицированного контроля на 29,1% (для НЧ с ПЭГ), на 14,6% (для НЧ с КМЦ) и на 16,6% (для НЧ с олеатом натрия). По содержанию Хл (*a+b*) значимое увеличение по сравнению с зараженными растениями (на 20,3%) вызывали НЧ с ПЭГ, тогда как эффекты НЧ с КМЦ и НЧ с олеатом натрия были несколько ниже (13,7% и 13,9% соответственно). Аналогичное защитное действие НЧ серебра оказывали на фонд каротиноидов. Если у зараженных проростков пшеницы этот показатель значительно снижался (на 22,4%), то после обработки НЧ серебра уровень каротиноидов повышался на 24,4% (для НЧ с ПЭГ), на 14,5% (для НЧ с КМЦ) и на 12,3% (для НЧ с олеатом натрия).

Таким образом установлено, что обработка проростков пшеницы сорта Сударыня НЧ серебра с разными стабилизаторами оказывает защитное действие на пигментный фонд при гельминтоспориозе, что имеет важное значение для нормального функционирования хлоропластов пшеницы и сохранения биологической продуктивности растений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта БРФФИ № Б22А3Г-004.

Библиографические ссылки

1. *Шлык А. А.* Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука. 1971. С. 154–170.