

**Гистологические изменения в корнях и листьях ярового ячменя под влиянием наночастиц меди**

**Научный руководитель – Минкина Татьяна Михайловна**

*Хассан Т.М.<sup>1</sup>, Черникова Н.П.<sup>2</sup>*

1 - Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра экологии и природопользования, Ростов-на-Дону, Россия, *E-mail: natali.chernikova.1996@mail.ru*; 2 - Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов, Ростов-на-Дону, Россия, *E-mail: nat.tchernikova2013@yandex.ru*

В работе рассматриваются гистологические изменения в корнях и листьях ярового ячменя (*Hordeum sativum distichum*), под влиянием различных доз нано CuO в фазе полной спелости.

Схема опыта включала ячмень, выращенный на чернозёме обыкновенном карбонатном (контроль), и ячмень, выращенный при искусственном загрязнении почвы в дозах 300 мг/кг и 200 мг/кг нано CuO. Отбор образцов проводился на 45 день с момента прорастания.

Все этапы подготовки ткани к морфологическому наблюдению проводили с использованием общепринятых методических приемов. Для светооптических наблюдений полутонкие срезы (толщиной около 1 мкм) дополнительно окрашивали 1% раствором толуидинового синего и исследовали на микроскопе Микомед-6. Определение содержания Cu по органам растений осуществлялось растворением золы в 20% растворе соляной кислоты с последующим определением на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Флуоресценция хлорофилла растений как показателя экологического стресса измерена импульсный флуоресцентным методом.

В образцах ячменя, выращенных на почве, загрязненной нано частицами, строение корня имеет ряд качественных анатомических отличий от контрольных образцов: корневые волоски намного короче и реже, клетки коры, находящиеся под слоем эпидермиса, сильно редуцированы, в коровом слое наблюдаются большие межклетники аэренхимы. Наибольшее среднее число клеток корового слоя на 1 мм<sup>2</sup> наблюдается в варианте опыта при загрязнении 300 мг/кг, средний размер клеток уменьшается с возрастанием концентрации. При всех вариантах загрязнения центральный цилиндр занимает значительно большую долю от общего сечения корня, чем в контрольном образце. В варианте с дозой внесения 300 мг/кг нано оксида меди структура центрального цилиндра существенно отличается от контрольного образца. В его центральной части осевого цилиндра имеется один крупный сосудистый пучок, от которого радиально лучами расходятся более мелкие пучки флоэмы и ксилемы.

Структура клеток мезофилла листьев образцов, выращенных при обоих дозах загрязнения, в целом похожа на строение и локализацию клеток контрольного образца, при этом имеются в основном количественные отличия. Средний размер клеток уменьшается при увеличении концентрации нано частиц меди, при этом число клеток на единицу площади возрастает.

Таким образом, прямое проникновение Cu в корень ярового ячменя приводит к изменению в тканевых структурах. Ион меди оказывает ингибирующее действие на фотосинтетические функции растений, что подтверждается уменьшением флуоресценции хлорофилла в листьях по отношению к контролю.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (№5.948.2017/ПЧ*