

*Костюкевич Д.А., Анисович М.В.*

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ  
НАНОЧАСТИЦ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТЕСТ-МОДЕЛЯХ *IN VITRO***

*Научные руководители асп. Анисович М.В., асп. Васильева М. М.*

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,  
г. Минск*

**Актуальность.** Направление разработки антистрессовых препаратов для использования в животноводстве на основе наноразмерных частиц микроэлементов является одним из перспективных в настоящее время. Микроэлементы (в том числе наночастицы микроэлементов) являются частью антиоксидантных защитных ферментов клетки и могут обеспечивать повышенную устойчивость к стрессу.

**Цель:** экспериментально оценить эффективность антиоксидантных свойств отдельных наночастиц микроэлементов и композиций в условиях развития окислительного стресса *in vitro* (по сравнению с неорганическими солями микроэлементов).

**Материалы и методы.** В клеточной культуре эмбриональных фибробластов исследовалась жизнеспособность клеток и изменение уровня активных форм кислорода (АФК) в условиях воздействия различных концентраций наночастиц микроэлементов, неорганических солей микроэлементов (кобальт, марганец, хром, железо, медь, цинк, молибден, селен) на фоне моделируемого окислительного стресса. Жизнеспособность клеток в культуре оценивали в метилтетразолиевом (МТТ) тесте. Для определения внутриклеточного уровня АФК добавляли краситель 2',7'-дихлордигидрофлуоресцеин диацетат (DCF-DA, Sigma) с последующим докрасиванием клеток пропидиум йодидом (PI, Sigma-Aldrich, США). Анализ окрашенных клеток производился методом проточной цитофлуориметрии на приборе Beckman Coulter Cytomics FC500. За 4 часа до окончания эксперимента в культуре ЭФК моделировался окислительный стресс добавлением 20 мМ тетрахлорметана (ТХМ) в 0,1%-м растворе ДМСО.

**Результаты и их обсуждение.** Стресс практически любой этиологии в организме сопровождается сходными внутриклеточными процессами, связанными с повышением концентрации АФК в клетках и развитием окислительного стресса. Таким образом, представляется возможным оценить потенциальное стресс-протекторное действие наночастиц микроэлементов на клеточных тест-моделях в условиях моделируемого повышения уровня АФК в клетках. В исследовании была показана эффективность антиоксидантных, цитопротекторных свойств микроэлементов в форме наночастиц в сравнении с уже применяемыми микроэлементами в их традиционной форме.

Показана эффективность цитопротекторных свойств наночастиц микроэлементов железа (Нано-Fe снижает гибель клеток в культуре в среднем на 50 %) и цинка (Нано-Zn-Fe снижает гибель клеток в среднем на 41 %). Анализ показал, что при добавлении в культуру клеток композиции из цинка (0,05 мг/мл), хрома (0,1 мг/мл), железа (0,1 мг/мл) и селена (0,05 мг/мл) уровень АФК снижается на 60,9 % по сравнению с позитивным контролем (ТХМ).

**Выводы.** В проведенном исследовании показана эффективность антиоксидантных и цитопротекторных свойств наночастиц микроэлементов железа и цинка, как в отдельности, так и в составе композиций.