

виробника, відповідає ДСТУ 7160-2010. Для дослідження фітотоксичності вологих серветок з кожного варіанту серветок вирізали коло діаметром 9 см, розташували його у чашці Петрі та зволожили дистильованою водою. Як контроль використали чашки Петрі з фільтрувальним папером, змоченим дистильованою водою. На поверхні зволжених серветок (дослід) та фільтрувального паперу (контроль) розміщували по 10 насінин крес-салату. На 3-ю добу визначали енергію проростання, на 5-у добу – схожість та біометрико-морфометричні показники (довжину коріння та надземної частини). Дослідження здійснювали у потрійній повторності. Результати обробляли статистично.

За інформацією виробників до складу досліджуваних вологих серветок входять наступні ПАР: бензалконію хлорид, кокамідопропіл бетаїн, бромід цетрїмонїя, полісорбат-20, тетранатрій ЕДТА, цетеарет-12, цетеарет-20, цетил пальмітат. Встановлено, що енергія проростання та всхожість насіння крес-салату при пророщуванні на досліджуваних вологих серветках були на рівні контролю. Проте за біометрико-морфометричними показниками досліджувані вологі серветки достовірно проявили різний ступінь фітотоксичності у ростовому тесті з крес-салатом. Так, найвищу фітотоксичність встановлено для серветок СВ1 та СВ2 (виробник 1). Для них зафіксовано зменшення, порівняно з контролем, довжини коріння (у 13,6 та 23,7 рази відповідно) та надземної частини (у 4,6 та 6,9 рази відповідно). Для вологих серветок СВ3-5 (виробник 2) достовірно встановлено меншу фітотоксичність, ніж для СВ1-2. Так, для СВ3-5 зафіксовано достовірне зменшення, порівняно з контролем, довжини коріння крес-салату у 3,3 рази, 2,7 рази та 4,4 рази відповідно, а надземної частини у 1,3 рази, 1,2 рази та 1,6 рази відповідно. Таким чином, досліджувані вологі серветки проявляють фітотоксичність та можуть бути джерелом забруднення довкілля, зокрема, ґрунту, токсичними речовинами.

Фітотестування токсичності деяких побутових засобів за крес-салатом (*Lepidium sativum* L.)

Наталія Ткачук¹, Любов Зелена^{2,3}, Єлизавета Горностай¹

¹Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна, nataliia.smykun@gmail.com; ²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Київ, Україна, ³Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна, zelenalyubov@gmail.com

В Україні спостерігається тенденція до збільшення частки синтетичних миючих засобів (СМЗ) (Вакуліч, Курінна, Харкута, 2010). Відомо, що побутові стоки з вмістом СМЗ токсичні та погіршують процес біоочистки (Cornel & Schaum, 2009; Bashar, Gungor, Karthikeyan & Barak, 2018). Токсичність різних сполук оцінюють, зокрема, за біотестуванням з крес-салатом (*Lepidium sativum* L.) (Božum, 2020; Tkachuk, Zelena & Fedun, 2022). Метою даної роботи було

дослідження токсичності деяких побутових засобів за ростовим тестом з крес-салатом.

У фітотестуванні використали насіння крес-салату (виробник ТзОВ «Святязь», Україна), яке, за інформацією виробника, відповідає ДСТУ 7160-2010. На 3-ю добу визначали енергію проростання, на 5-у добу – схожість та біометрико-морфометричні показники (довжину коріння та надземної частини) тест-рослини. Розраховували фітотоксичні індекси: індекс довжини коріння та фітотоксичний ефект розчинів (Tkachuk, Zelena & Fedun, 2022).

Досліджували фітотоксичність: 1) паперових серветок з ароматизатором Полуниця та з ароматизатором Ромашка; як контроль використали серветки без ароматизаторів; 2) водних розчинів синтетичних миючих засобів для дитячої білизни – безфосфатного порошку для дитячої білизни за концентрацій 0,05 % та 0,1 %, кондиціонерів-ополіскувачів для дитячої білизни за концентрацій 0,05 % (КОДБ_{1,0,05}) та 0,1 % (КОДБ_{1,0,1} та КОДБ_{2,0,1}) виробництва України; як контроль використали чашки Петрі з фільтрувальним папером, змоченим дистильованою водою. Дослідження здійснювали у потрійній повторності.

Встановлено, що тест-показники крес-салату при вирощуванні на серветках з ароматизаторами Полуниця та Ромашка були на рівні контролю, що вказує на відсутність фітотоксичності у досліджуваних паперових серветок. Досліджувані кондиціонери для дитячої білизни за концентрації 0,1 % проявляють слабку токсичність, в той час, як КОДБ₁ за концентрації 0,05 % токсичності не проявив. Досліджуваний безфосфатний порошок для дитячої білизни проявив середню фітотоксичність за концентрації 0,05 % (спостерігалось зменшення довжини коріння, порівняно з контролем, на 30%) та екстремальну за концентрації 0,1 % (спостерігалось зменшення довжини коріння, порівняно з контролем, на 98 %).

Отже, серед досліджуваних синтетичних миючих засобів для дитячої білизни найбільшу токсичність за фітотестом з крес-салатом зафіксовано для безфосфатного порошку.

Наукові підходи до реалізації моделі «природне середовище – екологічні ігри – туристично-рекреаційна діяльність» : з практичного досвіду організації Мезинського національного природного парку

Марина Усок

*Мезинський національний природний парк, Деснянське Чернігівської обл.,
Україна, marine.usok@gmail.com*

Вивчати навколишнє середовище неможливо без прямого контакту з природою, а саме тому фахівці з екологічної освіти Мезинського національного природного парку намагаються частіше проводити освітні заходи для дітей під відкритим небом, а саме на екологічних стежках.

Проведення освітніх заходів на екостежках парку має на меті забезпечити повноцінний контакт учнів з природою, у доступній формі ознайомити дітей з видами рослин і тварин Мезинського НПП, з впливом людини на навколишнє