

Система регулярних медичних оглядів дозволяє виявляти ризики для здоров'я на ранніх стадіях і забезпечує оперативне реагування. Це сприяє підтриманню фізичного здоров'я студентів, запобіганню загостренню хронічних захворювань і сприяє загальній профілактиці.

В умовах широкомасштабної війни здоров'я студентів медичних університетів піддається численним випробуванням, зокрема через підвищений рівень стресу, фізичне виснаження та соціальну ізоляцію. Впровадження системних здоров'язбережувальних заходів є необхідним для підтримки фізичного і психічного благополуччя студентів. Це дозволить майбутнім медичним працівникам не лише успішно здобувати освіту, але й зберегти здатність ефективно працювати у професійній сфері та забезпечувати здоров'я суспільства післявоєнний період.

Список використаних джерел

1. Альохіна, Н. В. Психогігієна як ресурс збереження психічного здоров'я особистості / Н. В. Альохіна, О. Ю. Косілова // Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини : зб. тез наук.-практ. internet-конф. з міжнар. участю, присвяч. пам'яті проф. О. В. Пешкової, м. Харків, 23-24 квітня 2020 р. - Харків, 2020. – С. 159-161.
2. Рибалко Л.М., Здоров'язбережувальні технології в освітньому середовищі закладу освіти. Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі: матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (XXVI Каришинських читань, присвячених 100-річчю природничого факультету) / Л.М. Рибалко, М.М. Дяченко-Богун / За заг. ред. М.В. Гриньової, 30-31 травня 2019 р. Полтава : Астроя, 2019. – С. 387-389.

Ткачук Н.В.¹, Короїд М.Ю.²

ТОКСИЧНІСТЬ СТОКОВОГО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ЗА ПРАННЯ СИНТЕТИЧНИМИ МИЮЧИМИ ЗАСОБАМИ

¹Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна

²Загальна середня школа №9, Львів, Україна
nataliia.smykun@gmail.com

Abstract. The toxicity of stock clothing caused by residual compounds of synthetic detergents remaining on the clothing after its washing was not investigated by the method of biotesting with *Lepidium sativum*, which determined the purpose of this work. Fabric samples after washing, drying and ironing were placed in self-made food plastic containers, moistened with distilled water and used as a basis for germinating the seeds of the test plant *L. sativum*. Germination energy, seed germination and biometric and morphometric indicators of seedlings were determined, phytotoxic indices were calculated. The results were processed statistically.

The obtained data indicate the presence of residual compounds on waste clothes after washing them with synthetic detergents (in hand and machine washing), which are toxic to the test plant *L. sativum*, except for phosphate-free powder 2 and household soap when they are used for hand washing. To eliminate the toxicity of stock clothes, hand washing using household soap (72%) or phosphate-free powder (composition: > 30% sodium chloride, 15-30% sodium carbonate, 5-15% sodium silicate, < 5% TAED, fragrance) can be recommended with additional treatment with conditioner for children's clothing (composition: < 5% cationic surfactants, < 5% nonionic surfactants, flavoring additive (hexyl cinnamal), preservative (benzisothiazolinone, methylisothiazolinone), aloe vera leaf juice). To reduce risks for

children's health, it should carefully approach the choice of detergents for washing children's clothing.

Keywords: *bioassay, Lepidium sativum L., stock children's clothing, synthetic detergents, residual water-insoluble complexes, water-soluble complexes, toxicity.*

Через низьку платоспроможність 60-80% населення України купують одяг у магазинах «секонд хенд» [1]. Використання одягу повторного використання викликає, крім екологічних та економічних проблем, проблеми соціальні - погіршення здоров'я людини [2]. Раніше нами показано, що при пранні дитячого одягу «секонд хенд» синтетичними миючими засобами (СМЗ) залишкові водорозчинні та водонерозчинні компоненти цих засобів проявляють фітотоксичність за ростовим тестом з *Lepidium sativum* L., що зумовлює ризики для здоров'я дитини [3]. Також в Україні є стокові магазини, де продається фірмовий одяг чи взуття, яке вчасно не було продане у фірмових магазинах. Токсичність стокового одягу, викликана залишковими сполуками СМЗ, що залишаються на одязі після його прання, методом біотестування з *L. sativum* не досліджено, що й зумовило мету даної роботи.

Досліджували токсичність залишкових водонерозчинних та водорозчинних комплексів СМЗ для прання, які залишилися при пранні зразків тканини (діаметр 90 мм) дитячого одягу складу 100% бавовни (футболки) білого кольору, який придбано у магазині стокового одягу. Як контроль обрано фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою (варіант 1). У експерименті по 3 зразки (з різних футболок по одному) не прали (варіант 2), а інші зразки прали вручну (в) або за допомогою пральної машини (м) з використанням різних СМЗ, висушували на свіжому повітрі та прасували. Прання здійснювали з кількістю засобу, рекомендованого виробником. Використано наступні варіанти прання:

- вручну: варіант 3в – порошок пральний фосфонатвмісний 1 (ПФВ1); варіант 4в – ПФВ1+кондиціонер для дитячої білизни (КБ); варіант 5в – порошок пральний безфосфатний 2 (ПБФ2); варіант 6в - ПБФ2+КБ; варіант 7в – мило господарське (МГ); варіант 8в – порошок пральний фосфонатвмісний 2 (ПФВ2);
- машиною: варіант 3м – ПФВ2; варіант 4м - ПФВ1+КБ; варіант 5м - ПБФ1+КБ.

Використані миючі засоби широкодоступні у торговельній мережі України. З метою запобігання звинувачень у рекламі або антирекламі засобів для прання торгівлі назви не наводимо.

Після прасування зразки тканини вміщували у саморобні ємності з харчового пластику, змочували дистильованою водою (5 мл) та використовували як основу для пророщування насіння тест-рослини *L. sativum* за методикою, описаною раніше [3]. Визначали енергію проростання, схожість насіння та біометрико-морфометричні показники проростків, розраховували фітотоксичні індекси [3]. При обробці результатів використали методи математичної статистики [3].

Встановлено фітотоксичні властивості стокового одягу без прання (варіант 2) – схожість насіння, довжина коріння та надземної частини тест-рослини були достовірно меншими, ніж у контролі (варіант 1), у 1,1-1,6 рази. При ручному пранні стокового одягу порошком ПФВ1 для дитячої білизни (варіант 3в) спостерігалось достовірне зменшення довжини коріння та надземної частини проростків тест-рослини. Це може бути пояснено наявністю залишкових водонерозчинних та водорозчинних комплексів СМЗ з токсичною дією на тест-рослину. Додаткова обробка тканини стокового одягу КБ у варіанті 4в зумовила ще більше пригнічення росту коріння – відмічено, що його довжина у 7 разів менша, ніж у контролі. У цьому випадку відмічено однаковий рівень довжини надземної частини проростків з варіантом 3-Пв. При пранні тканини стокового одягу ПБФ2 (варіант 5в) не відмічено негативного впливу на довжину коріння та надземної частини проростків, різниця з контролем статистично недостовірна. Проте у цьому випадку достовірно зменшується схожість насіння – у 1,3

рази порівняно з контролем. Отже, залишкові сполуки ПФФ2 мають інший механізм впливу на тест-рослину. У варіанті 6в (ПБФ2+КБ) спостерігалось достовірне зменшення схожості насіння тест-рослини та збільшення довжини коріння проростків порівняно з контролем – у 1,1 рази та 1,3 рази, відповідно. При пранні тканини стокового одягу милом господарським (варіант 7в) негативного впливу залишкових сполук засобу для прання не відмічено, спостерігалось достовірне збільшення (у 1,8 рази порівняно з контролем) довжини надземної частини проростків. При використанні для ручного прання іншого фосфонатвмісного прального порошку ПФВ2 (варіант 8в) також відмічено пригнічення росту коріння та надземної частини порівняно з контролем, проте у меншому ступені, ніж при використанні ПФВ1 – у 1,9 рази та 1,1 рази відповідно. За розрахованими фітотоксичними індексами ПФВ1 проявив високу токсичність. Цей факт насторожує, оскільки СМЗ ПФВ1 рекомендований виробником для використання при пранні дитячої білизни. При машинному пранні за всіх варіантів використаних СМЗ відмічено достовірне зменшення схожості насіння, довжини коріння та надземної частини (крім варіанту 3м, для якого останній показник був на рівні з контролем). За розрахованими фітотоксичними індексами показано середню та високу токсичність використаних СМЗ.

Таким чином, отримані дані вказують на наявність залишкових сполук на стоковому одязі після його прання синтетичними миючими засобами (при ручному та машинному пранні), які проявляють токсичність щодо тест-рослини *L. sativum*, крім порошку безфосфатного 2 та мила господарського при їх застосуванні для ручного прання. Для усунення токсичності стокового одягу можна рекомендувати ручне прання із застосуванням господарського мила (72%) або безфосфатного порошку (склад: > 30 % натрій хлорид, 15-30 % натрій карбонат, 5-15 % натрій силікат, < 5 % ТАЕД, віддушка) з додатковою обробкою кондиціонером для дитячої білизни (склад: < 5 % катіонні ПАВ, < 5 % неіоногенні ПАВ, ароматизуюча добавка (гексил циннамаль), консервант (бензізотіазолінон, метилізотіазолінон), сік з листя алое вера). Для зменшення ризиків для здоров'я дітей слід ретельно підходити до вибору засобів для прання дитячої білизни.

Список використаних джерел

1. Базик В.В., Гайова Ю.Ю. Небезпека використання речей із «секонд хенд». *Студентська науково-практична конференція ЧДТУ: матеріали конф.*, м. Черкаси, 15–18 квіт. 2019 р. Черкаси, 2019. С. 62. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1055/1/%D0%94%D0%A1%D0%9D-2019.pdf> (дата звернення: 06.10.2024)
2. Кириченко О.В. Виклики сталого розвитку текстильної промисловості. *Якість і безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі та торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи*: колективна монографія / О.В. Калашник, С.Е. Мороз, І.О. Яснолоб. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2021. С. 203-220.
3. Tkachuk N., Zelena L., Koroid M. Second-hand clothes washed with detergents for children's clothes: toxicity of water-soluble residual compounds according to phytotesting and health risks for children. *Selected Papers of the V International Conference on European Dimensions of Sustainable Development* (June 1-2, 2023, Kyiv, Ukraine). Kyiv: NUFT, 2023. P. 289-299.