



Овчинникова Полина Игоревна,

студентка направления подготовки «Конструирование швейных изделий»
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров

Трапезникова Мария Анатольевна,

студентка по специальности «Фундаментальная и прикладная химия»
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров

Кугувалова Мария Александровна,

студентка по специальности «Фундаментальная и прикладная химия»
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров

Морилова Лена Валерьевна,

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и методики преподавания технологии ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров

Ярмоленко Александра Сергеевна,

кандидат технических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров
lenamorilova@mail.ru

Исследование экотоксических свойств полотен для детской одежды

Аннотация. На основании проведенных испытаний дана оценка показателей острой и хронической токсичности трикотажных полотен детского ассортимента.

Ключевые слова: экотоксичность текстильных материалов, острая и хроническая токсичность, материалы для детской одежды.

Раздел: (04) экономика.

Обеспечение безопасности современной одежды является одной из актуальных задач. Проблема безопасности одежды особо остро стоит в отношении детского населения. Это связано с повышенной чувствительностью растущего организма к действию внешних факторов. Увеличение числа детских аллергических заболеваний, приводит к снижению иммунитета.

18 февраля 2014 г. организация ГРИНПИС опубликовала результаты исследования образцов детской одежды и обуви восьми ведущих брендов Dior, Dolce & Gabbana, Giorgio Armani, Hermes, Louis Vuitton, Marc Jacobs, Trussardi и Versace. В результате проверки специалистами ГРИНПИС в лаборатории Великобритании в 16 из 27 образцов детской одежды и обуви были обнаружены токсичные вещества, такие как этоксилаты нонилфенола, фталаты, пер- и полифторированные соединения и сурьма. Опасность этих веществ заключается в том, что во время стирки изделия они разлагаются до более токсичного нонилфенола, который накапливается в окружающей среде и влияет на жизнедеятельность живых организмов [1].

Токсико-гигиенические показатели связаны с определением индекса токсичности, который характеризует воздействие токсических веществ на живую клетку. Токсичность текстильных материалов – свойство материалов оказывать потенциально опасное действие на организм пользователя. Токсико-гигиеническая оценка продукции проводится по индексу токсичности, определяющему уровень миграции химических веществ. Тканей, не выделяющих токсических, вредных веществ, не бывает.



Даже для 100% хлопковых тканей допустимо минимальное количество пестицидов, которое содержится в хлопковом волокне и формальдегида – применяемого при окрашивании тканей.

Все многообразие химических веществ, используемых в промышленности для изготовления детской одежды, можно разделить на две группы. К первой группе относятся вещества, с помощью которых, получают химические волокна. Природные волокна сами по себе не опасны для человека. Однако на стадии выращивания хлопковых волокон часто применяют различные химикаты – антимикробные вещества. Такая химия представляет опасность для человека.

Ко второй группе относят красители, текстильно-вспомогательные вещества, аппреты. К XX в. синтетические красители вытеснили природные. Подавляющее большинство синтетических красителей не имеют аналогов в природе и уже только поэтому чужеродны природе и человеку.

Основным компонентом второй группы также является формальдегид, который относится к классу высокоопасных веществ и обладает общетоксическим, раздражающим, аллергенным, канцерогенным действиями. При накоплении формальдегида поражается центральная нервная система, легкие и печень. Содержание свободного формальдегида в продукции для детей необходимо жестко контролировать [2].

Можно ли в нашем городе опасаться такой проблемы? Чтобы в этом убедиться необходимо изучить токсичность материалов для детской одежды г. Кирова.

В качестве объектов исследования, изучения токсичности, были выбраны семь образцов трикотажных полотен двух производителей-импортеров Болгарии и Турции. В составе трех полотен содержится 100% волокон хлопка, остальные с добавлением эластановых волокон. Часть исследуемых полотен применяется кировским предприятием для производства детской одежды. Другие приобретены в торговой сети. Характеристики объектов исследования представлены в таблице.

Характеристика исследуемых трикотажных полотен

№ полотна	1	2	3	4	5	6	7
Волокнистый состав	BX 100%	BX 100%	BX 100%	BX 95%, ПУ 5%	BX 90%, ПУ 10%	BX 90%, ПУ 10%	BX 0%, ПУ 10%
Вид переплетения	кулирная гладь						
Поверхностная плотность, г/м ²	133	149	141	143	201	243	214

В качестве тест-объекта исследования используют дафнии (*Daphnia magna* Straus). Методика основана на определении смертности и изменений плодовитости дафний при воздействии токсических веществ водной вытяжки. Результат сравнивается с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ [3].

Приготовление водной вытяжки исследуемых тканей проводят следующим образом. Исследуемое полотно измельчают, помещают в колбу, заливают водой. Колбы встряхивают, после отстаивают и фильтруют воду.

Посадку рачков начинают с контрольной серии. В экспериментах по определению острой токсичности растворы не меняют. Неподвижных особей считают погибшими, если не начинают двигаться в течение 15 сек после легкого покачивания стакана.



Дафниям необходимо обеспечить комбинированное дрожже-водорослевое питание. Биотестирование проводят в химических стаканах, которые заполняют исследуемой воды, в них помещают по 10 дафний в возрасте от 6–24 часа.

Острое токсическое действие исследуемой водной вытяжки на дафний определяется по их смертности за определенный период. Критерием острой токсичности служит гибель 50% и более дафний за 96 часов в исследуемой воде при условии, что в контрольном растворе гибель не превышает 10%.

В ходе исследования полотен были получены результаты, которые представлены на рис. 1.

Тестируемая водная вытяжка полотна № 7 показала острое токсическое действие в полной мере. Кроме того, вытяжка дала ярко окрашенную воду. Ряд проб также показал наличие токсичности: полотну № 1 соответствует показатель 70%, полотну № 2 – 80%, полотну № 3 – 50%. Объяснить их токсичность пока не удалось, тем более что производители заявляют о 100%-м содержании волокон хлопка.

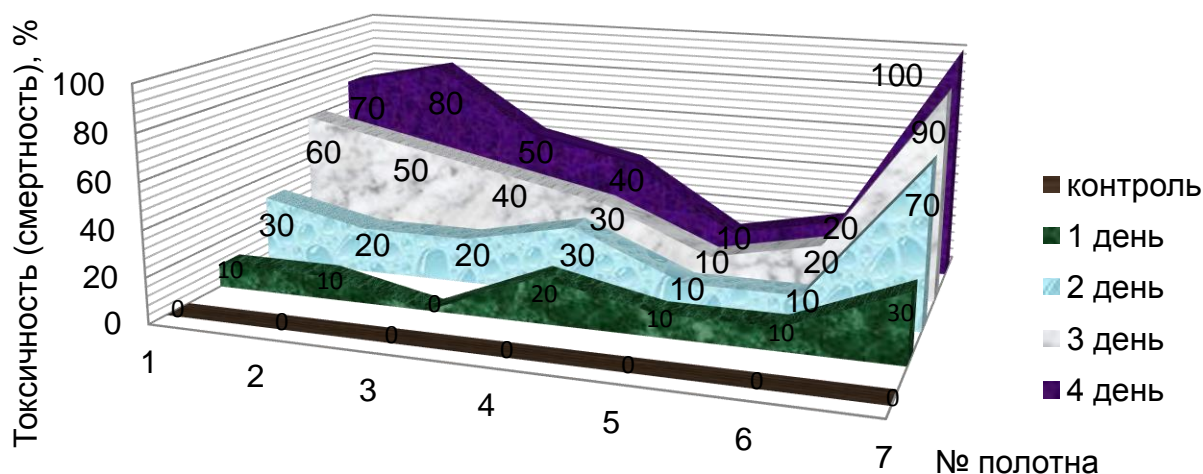


Рис. 1. Показатели острой токсичности исследуемых полотен

Указанные полотна исследованы на хроническую токсичность, так как в хронических экспериментах токсичность выявляется с большей долей вероятности.

Хроническую токсичность устанавливают по двум параметрам: гибели 20% и более исследуемых дафний и по отклонению в плодовитости по сравнению с контрольным раствором. Для определения хронической токсичности водной вытяжки рассчитывают удельный вес погибших дафний в тестируемой воде для каждой пробы по сравнению с контрольным раствором, а также среднее количество родившейся молоди на одну самку получают соотношением общего числа молоди к количеству взрослых особей [3].

В ходе исследования хронической токсичности трикотажных полотен были получены результаты, которые представлены на рис. 2 и 3.

В результате проведенного эксперимента установлено, что хронической токсичностью по значительному объему погибших дафний в водной вытяжке обладают полотна № 4 – 30%; № 5 – 30%; № 6 – 50%; № 7 – 60%. Трикотажные полотна № 1, 2, 3 отмечены как нетоксичные.



При изучении хронической токсичности по показателю плодовитости дафний получен следующий результат. Среднее количество родившейся молодежи на одну самку в контрольном растворе составляет 32 особи. Максимальное значение плодовитости дафний отмечено в тестируемом растворе полотна № 4 – 29 особей. Меньшие значения имеет этот показатель для полотен № 1 – 18 особей; № 2 – 20 особей; № 3 – 18 особей; № 5 – 6 особей. В вытяжке трикотажных полотен № 6 и № 7 не обнаружено ни одной особи.

Таким образом, получены следующие выводы. Полотна № 6 и 7 обладают максимальной хронической токсичностью, так как гибель взрослых особей дафний в водной вытяжке данных полотен превышает пороговое значение в 2,5–3 раза. О максимальной хронической токсичности можно судить и по отсутствию плодовитости дафний в водной вытяжке указанных полотен. Кроме того, обнаружена острая токсичность полотна № 7 при гибели дафний на 100%.

Полотна № 4 и 5 обладают низкой хронической токсичностью, так как гибель взрослых особей в водной вытяжке данных полотен на 10% превышает норму. При этом полотно № 4 показало лучший результат по показателю плодовитости дафний. В водной вытяжке полотна № 5 появилось наименьшее количество особей. Показатели острой токсичности полотна № 5 отмечены как минимальные.

Трикотажные полотна № 1, № 2 и № 3, в составе которых содержится только хлопок, не обладают хронической токсичностью.

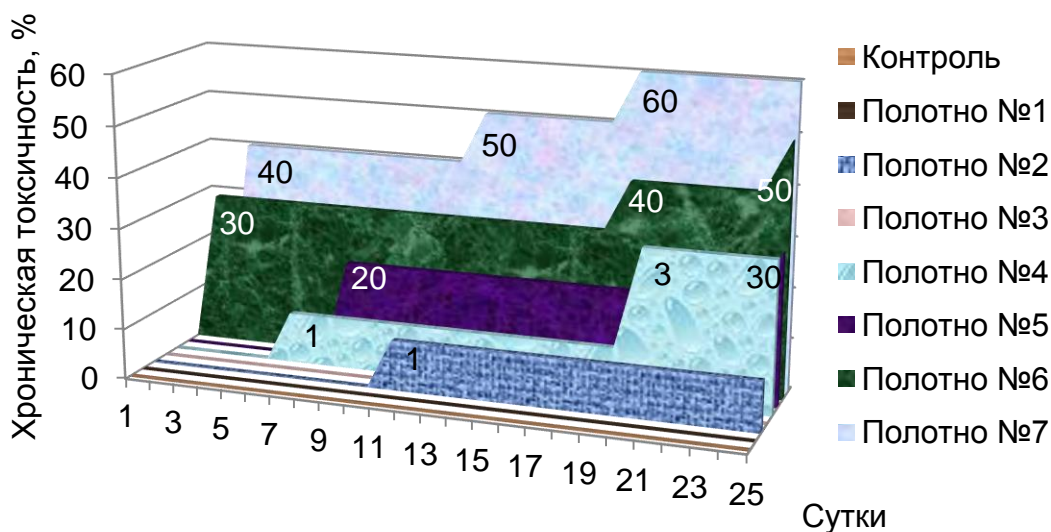


Рис. 2. Хроническая токсичность исследуемых полотен по показателю смертности дафний

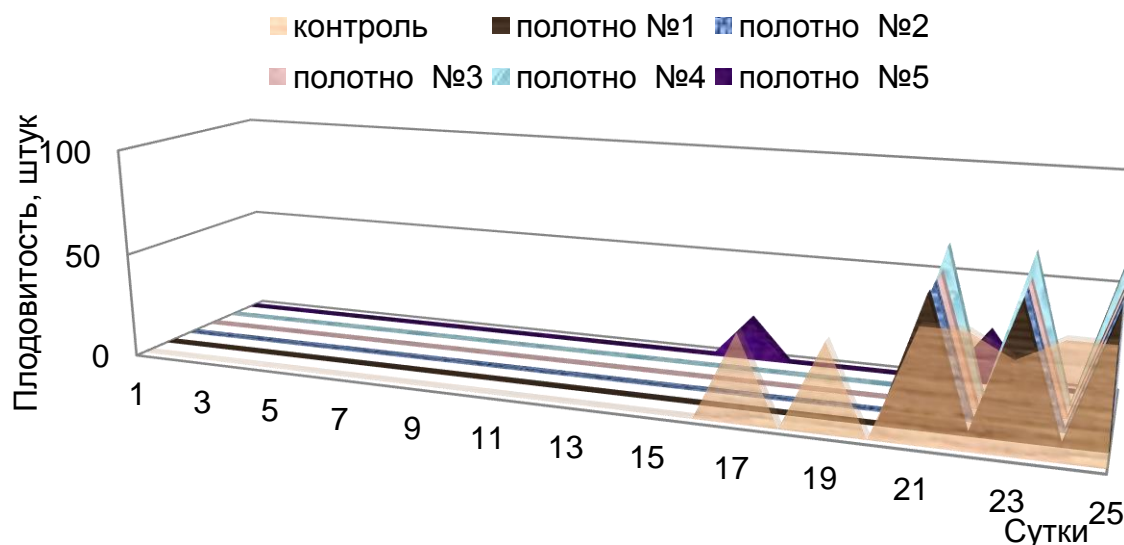


Рис. 3. Хроническая токсичность исследуемых полотен по показателю плодовитости дафний

Анализ результатов показал, что токсичность полотен детского ассортимента, как проблема, существует. Гарантией нетоксичности или низкой токсичности полотен является максимальное содержание натуральных волокон в нитях полотна, близком к 100%. Кроме того, светлые, пастельные тона гарантируют большую безопасность, так как краситель также влияет на токсичность.

Ссылки на источники

1. ГРИНПИС обнаружил множество токсических веществ. – URL: <http://www.souzlegprom.ru/ru/press-tsentr/novosti/novosti-otrasli/727-grinpis-obnaruzhila-mnozhestvo-vrednykh-toksichnykh-veshchestv.html>.
2. Кричевский Г. Е. Опасность и безопасность изделий из текстиля // Текстильная промышленность. – 2006. – № 3.
3. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. ФР.1.39.2007.03222. – М.: Акварос, 2007.

Polina Ovchinnikova,

Student, Technology and Design Department, Vyatka State Humanities University, Kirov

Maria Trapeznikova,

Student, Vyatka State Humanities University, Kirov

Maria Kuguvalova,

Student, Vyatka State Humanities University, Kirov

Lena Morilova,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the chair of Technology and Methods of Technology Teaching, Vyatka State University of Humanities, Kirov

lenamorilova@mail.ru

Alexandra Yarmolenko,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the chair of Chemistry, Vyatka State University of Humanities, Kirov

Study of ecological and toxicological properties of fabrics for children's clothes

Abstract. On the basis of experiment, the paper describes the assessment of indicators of acute and chronic toxicity of knitted fabrics for children.

Key words: ecological and toxicological properties of textile materials, acute and chronic toxicity, materials for children's clothing.

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»

