

Результаты экспериментальных определений микропримесей

Медь			Железо			Натрий		
Концентрация в растворе, мкг/см <sup>3</sup>	Концентрация в холостой пробе, мкг/см <sup>3</sup>	Массовая доля, %	Концентрация в измеряемом растворе, мкг/см <sup>3</sup>	Концентрация в холостой пробе, мкг/см <sup>3</sup>	Массовая доля, %	Концентрация в измеряемом растворе, мкг/см <sup>3</sup>	Концентрация в холостой пробе, мкг/см <sup>3</sup>	Массовая доля, %
0,24	0,01	$3,8 \cdot 10^{-7}$	1,66	0,05	$2,71 \cdot 10^{-6}$	0,61	0,03	$4,87 \cdot 10^{-6}$
0,29	0,01	$4,7 \cdot 10^{-7}$	1,62	0,05	$2,64 \cdot 10^{-6}$	0,60	0,03	$4,79 \cdot 10^{-6}$
0,28	0,02	$4,4 \cdot 10^{-7}$	1,70	0,05	$2,77 \cdot 10^{-6}$	0,64	0,05	$4,96 \cdot 10^{-6}$
0,26	0,02	$4,0 \cdot 10^{-7}$	1,69	0,05	$2,76 \cdot 10^{-6}$	0,59	0,05	$4,54 \cdot 10^{-6}$
0,23	0,02	$3,5 \cdot 10^{-7}$	1,63	0,06	$2,64 \cdot 10^{-6}$	0,57	0,06	$4,29 \cdot 10^{-6}$
0,28	0,02	$4,4 \cdot 10^{-7}$	1,60	0,06	$2,59 \cdot 10^{-6}$	0,63	0,06	$4,79 \cdot 10^{-6}$
0,28	0,02	$4,4 \cdot 10^{-7}$	1,65	0,05	$2,69 \cdot 10^{-6}$	0,56	0,03	$4,45 \cdot 10^{-6}$
0,26	0,02	$4,0 \cdot 10^{-7}$	1,66	0,05	$2,71 \cdot 10^{-6}$	0,63	0,03	$4,96 \cdot 10^{-6}$

Результаты экспериментальных исследований были использованы для разработки методики определения содержания примесей меди, железа и натрия в соляной кислоте особой чистоты методом атомной абсорбции и пламенной эмиссии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методы анализа чистых химических реактивов / М.С. Чупахин, А.И. Сухановская, В.З. Красильщиков и др. – М.: Химия, 1984.
2. Концентрирование следов элементов / Н.М. Кузьмин, Ю.А. Золотов. – М.: Наука, 1988.

УДК 632.95.+620.266.1

С.Г. Вайгехович, аспирант, С.А. Ламуткин, ассистент; А.М. Поживилко, студент

#### КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ПЕСТИЦИДОВ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

The analysis of a content of pesticides and toxiferous metals in textile production, chromatographic and atomic absorption methods is carried out, with the purpose of checkout of its safety.

Экологические проблемы текстильной промышленности в большинстве случаев имеют отношение к решению задач, связанных с утилизацией и регенерацией отходов производства:

- очисткой сточных вод;
- созданием системы оборотного водоснабжения;
- очисткой от пыли воздуха рабочей зоны производства и др.

К сожалению, другому аспекту экологических проблем текстильной промышленности – экологическому контролю качества самой текстильной продукции – уделяется в настоящее время мало внимания.

Однако в свете ухудшающейся экологической ситуации потребитель хочет быть уверен в качестве и безопасности вещей его окружающих; кроме того, отечественная текстильная промышленность рано или поздно должна выйти на мировой рынок со своей продукцией, безопасность которой должна быть представительно подтверждена. Обе эти проблемы могут быть решены проведением экологической сертификации текстильной продукции.

В основе Международных Стандартов, определяющих экологическое качество текстильной продукции, лежат Стандарты Международной Ассоциации по проведению научных исследований и испытаний в области экологии текстильного производства ЕКО-ТЕХ-100 и Стандарты управления качеством ИСО-9000 и ИСО-14000.

В нашей республике стандарт ЕКО-ТЕХ-100 не действует и не имеет аналогов. Возникла необходимость введения в действие данного стандарта в нашей республике или разработки собственного, для чего необходимо сначала подробно изучить вопросы экологической безопасности текстильной продукции и разработать методики определения в ней токсичных веществ.

В данной работе проведены исследования текстильной продукции и материалов на предмет наличия в них пестицидов и тяжелых металлов, т.к. эти показатели нормируются в стандарте ЕКО-ТЕХ-100.

Проведен анализ литературных источников по возделыванию хлопчатника и льна-долгунца, являющихся сырьем при производстве текстильной продукции [1], изучены основные этапы технологии текстильного производства. Установлено, что наиболее устойчивыми и опасными из применяемых при возделывании хлопка и льна пестицидов являются хлорорганические пестициды (ХОП) [2-4]. Предложено провести исследование ряда текстильных материалов из растительного сырья на предмет наличия в них ХОП.

В качестве модельной среды, имитирующей условия эксплуатации текстильной продукции, выбрана дистиллированная вода. Это связано с тем, что дистиллированная вода используется в подобных целях для проведения ряда гигиенических исследований текстильной продукции [5]. Образцы текстильных материалов взвешивались, нарезались соответствующим образом и на сутки помещались в выбранный модельный раствор. Затем проводилась экстракция ХОП из водной вытяжки гексаном.

Для идентификации и количественного определения ХОП в текстильной продукции предложено использовать метод газожидкостной хроматографии ввиду его доступности и высокой точности. Использовался газожидкостный хроматограф фирмы "Perkin Elmer", модель 8600 с детектором по электронному захвату, находящийся в ГУ "Республиканский научно-практический центр по экспертной оценке качества и безопасности продуктов питания". В качестве объектов исследований были взяты 6 образцов текстильных материалов: хлопковое волокно, льняное волокно, пряжа смешанного состава и 3 вида текстильных полотен, произведенных из растительного сырья.

В результате проведения исследований были получены данные о содержании ХОП в выбранных текстильных материалах, которые приведены в табл. 1.

Кроме того, экологический стандарт ЭКО-ТЕХ-100 устанавливает требования по допустимому содержанию в текстильной продукции тяжелых металлов.

В результате аналитического обзора литературы было рассмотрено современное состояние методов определения токсичных элементов [6], рассмотрены теоретические основы некоторых из них [7], выбран метод атомно-абсорбционного анализа в качестве метода определения содержания экстрагируемых токсичных элементов в текстильных

материалах вследствие его высокой чувствительности, экспрессности, универсальности и избирательности [8].

Таблица 1

## Содержание ХОП в выбранных текстильных материалах

Текстильный материал	Найденный ХОП	Содержание ХОП в образце $X_{cp}$ , мкг/г	ПДК найденного ХОП, мкг/г
Волокно льняное	гексахлорбензол	0,00219	0,1
Волокно хлопковое	–	–	–
Пряжа смешанного состава	гексахлорбензол	0,00288	0,1
Трикотажное полотно эластичного переплетения	–	–	–
Трикотажное полотно кулирного переплетения	–	–	–
Трикотажное полотно комбинированного переплетения	–	–	–

Экспериментальные исследования проводились на приборе немецкой фирмы "Карл Цейс Йена" атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС 1. Анализу было подвержено 5 образцов текстильной продукции: 2 образца трикотажной ткани и 3 образца хлопконитроновой пряжи.

Пробоподготовка включала экстракцию образцов искусственным раствором "пота", который готовился по ИСО 105Е04: 1994 и содержал на 1 л дистиллированной воды:

- 0,5 г гистидина моногидрохлорида моногидрата ( $C_6H_9O_2N_5 HCl \cdot H_2O$ );
- 5 г поваренной соли;
- 0,2 г натрия фосфорно-кислого однозамещенного двуводного ( $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ ).

Также для повышения чувствительности использовалось концентрирование проб методом упаривания (кратность упаривания – 10).

При определении концентраций токсичных элементов использовался метод градуировочного графика.

Расчет содержания определяемого элемента в образце  $X$ , мкг/г, производили по формуле

$$X = \frac{CV}{m},$$

где  $C$  – концентрация определяемого элемента в экстракте, мг/л;  $V$  – объем экстракта после упаривания, мл;  $m$  – масса навески образца, г.

Полученные экспериментальные данные приведены в табл. 2.

По результатам исследований, учитывая особенности технологических процессов производства трикотажной продукции и физико-химические свойства ХОП [9], можно предположить, что реальное содержание ХОП в текстильной продукции не превышает допустимых уровней. Таким образом, исследуемые образцы соответствуют ПДК, рекомендованным стандартом ЕКО ТЕХ-100 по содержанию ХОП.

Содержание тяжелых металлов в текстильной продукции

Определяемый элемент	ПДК, мкг/г	Содержание тяжелых металлов в образцах, мкг/г				
		$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$	$\bar{X}_4$	$\bar{X}_5$
Cu	50,0	2,06	2,28	3,14	1,86	1,92
Cd	0,10	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08
Cr	2,00	0,19	0,36	0,15	0,44	0,46
Ni	4,00	0,50	0,92	0,49	0,73	0,87

Содержание тяжелых металлов в исследуемой продукции находится в пределах допустимых уровней, однако содержание кадмия приближается к установленному пределу, а в работе [10] показано, что для ряда образцов льняных тканей содержание кадмия превышает значение ПДК, установленное в стандарте ЕКО-ТЕХ-100. Существует необходимость проведения исследований на содержание кадмия образцов более широкого ассортимента текстильной продукции.

На основании результатов данной работы были разработаны проекты методик определения ХОП и тяжелых металлов в текстильной продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Драница Л.П., Трифонова Л.А. Вайтехович С.Г., Поживилко А.М. Отчет: "Провести поисковые исследования по созданию методов определения пестицидов, пентахлорфенола, экстрагируемых тяжелых металлов в текстильной продукции." –Мн., 2000. –23 с.
2. Гатих М.А., Киселёв А.И., Образцов С.И. Анализ загрязнения территории Беларуси пестицидами и тяжелыми металлами. 15 Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: Тезисы докладов. –М.: Химия, 1993. –Т.2. –С.233–234.
3. Химическая защита растений / Под ред. Г.С. Груздева. –М.: Химия, 1978.
4. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства. –Киев: Урожай, 1990. –С. 219–220.
5. Методические указания по гигиенической оценке одежды и обуви из полимерных материалов. –М.: Химия, 1977.
6. Баженов В.А. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества. –Л.: Химия, 1990.
7. Хавезов Б., Цалев И. Атомно-абсорбционный анализ. –Л.: Химия, 1983.
8. Ляликов Б.С. Физико-химические методы анализа. –М.: Высшая школа, 1975.
9. Овчинникова М.Ф. Химия гербицидов в почве. –М.: Химия, 1987.
10. Ольшанская О., Артемов А., Грищенко В. Современные методы и подходы к экологической оценке текстильной продукции. ЛегПром Бизнес Директор. –М., 2000. № 10. –С.22–23.