

(ghi) перилена, бензо (k) флюорантена, бензо (a) пирена, бензо (b) флюорантена) в воде методом газовой хромато-масс-спектрометрии после предварительного концентрирования. Проведена оценка пригодности разработанной методики и установлено, что она обладает высокими метрологическими характеристиками. Показано, что разработанная методика выявления указанных канцерогенов пригодна для исследования питьевой воды согласно Директивы Совета 98/83/ЕС и рекомендуется к использованию в государственных лабораториях.

Ключевые слова: полициклические ароматические углеводороды, бензо (a) пирен, газовая хромато-масс-спектрометрия, метод детектирования, оценки пригодности метода.

T. Yevtushenko, Y. Omelchun, V. Sukhenko

VALIDATION OF METHODS OF DETERMINATION POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN WATER BY GAS CHROMATOGRAPHY–MASS SPECTROMETRY AFTER PRELIMINARY CONCENTRATION

It is well known that water is a prerequisite and an integral part of life on Earth. Therefore, the detection of substances dangerous to human life in drinking water, which a person consumes every day, is extremely relevant to the problem of toxicology. One of the most dangerous for humans, even at low concentrations, is a group of polycyclic aromatic hydrocarbons that have the property of bioaccumulation and cause cancer. That is why their prenatal detection is extremely relevant. The article presents data on the evaluation of the suitability of the method for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons ((LOQ) for indene(1, 2, 3-cd)pyrene, benzo(ghi)perylene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pyrene, benzo(b)fluorantene) drinking water by gas chromatographic mass spectrometry after preliminary concentration. An assessment of the suitability of the developed methodology has been made and it has been established that it possesses high metrological characteristics. It is shown that the developed method for detecting these carcinogens is suitable for the research of drinking water in accordance with Council Directive 98/83 / EC and is recommended for use in public laboratories.

Keywords: polycyclic aromatic hydrocarbons, benzo (a) pyrene, gas chromatographic mass spectrometry, detection method, evaluation of the suitability of the method.

Рецензент: Баль-Прилипко Л. В., д-р техн. наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДК 677.11.021

Чурсіна Л. А., Горач О. О., Базик В. П.

СВІТОВИЙ РИНОК ТЕХНІЧНОГО ТЕКСТИЛЮ

У цій статті проаналізовано світовий ринок і технології виробництва різних видів технічного текстилю, напрями їх застосування та функційне призначення. Проведений аналіз світового сектору виробництва технічного текстилю дав можливість встановити, що все більшого значення для виготовлення високоякісної продукції набуває інноваційний технічний текстиль натурального походження. Перспектива часткової заміни синтетичних волокон, а також виробництво органічного технічного текстилю з 100 %

волокон олійного льону пов'язана з економічними перевагами та зростаючими вимогами до екологічної чистоти товарів у всьому світі.

Ключові слова: світовий ринок, технічний текстиль, олійний льон, волокно, вироби, виробництво.

Постановка проблеми в загальному вигляді. На сьогодні в Україні виготовляють технічний текстиль лише з імпортованої дорогої синтетичної сировини та майже немає виробництва технічного текстилю з натуральних волокон, головним чином, через те, що немає власної сировинної бази.

На нашу думку, поглиблене перероблення стебел соломи олійного льону для одержання трести, а в подальшому й волокна, з необхідними фізико-механічними показниками для виготовлення екологічно чистого органічного технічного текстилю різного функційного призначення є важливим завданням легкої промисловості України.

Мета статті – аналіз світового ринку технічного текстилю для імпортозаміщення, на вітчизняну щорічну відновлювану сировину – волокно олійного льону для виготовлення технічного текстилю різного функційного призначення в Україні.

Матеріали та методи. Використано методи логічного аналізу, узагальнення наукової літератури, результатів попередніх досліджень з питань одержання виробів технічного призначення на основі використання натуральної сировини, статистичних даних щодо виробництва технічного текстилю в світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розглянемо сучасні сфери застосування технічного текстилю з синтетичних та натуральних волокон в економічно розвинених країнах світу. Наразі багато провідних машинобудівних компаній світу: «DiloTemaфа» (Німеччина), «Charle & Co» (Бельгія), «Laroche» (Франція) та інші, пропонують нове технологічне обладнання для отримання волокон з рослинної сировини – льону-довгунця, олійного льону, конопель, джуту, кропиви – та для виробництва голкопробивних та багатьох інших полотен технічного призначення [1–9].

Виклад основного матеріалу. Проведений аналіз розвитку сектору технічного текстилю в світі засвідчив, що завдяки широкій номенклатурі попиту й різноманітності використання в різних галузях виробництва технічний текстиль має динаміку до щорічного зростання. На сьогодні в багатьох країнах світу проводять презентації нових видів продукції та обладнання для виготовлення товарів технічного призначення, що є ваговим показником у сфері виробництва технічного текстилю. Експерти зараховують цю галузь до п'яти найвисокотехнологічніших секторів світової індустрії з великим потенціалом розвитку. Саме тому в світовому текстилі триває реструктуризація: багато компаній роблять ставку на виробництво технічного текстилю, вибираючи тим самим:

– стійкіші й менш конкурентозайняті сфери світового виробництва (нові текстильні товари для промисловості);

– надійніше розміщення інвестицій у товари з високою доданою вартістю і гнучкішими сервісом і логістикою, щоб забезпечити оптимальну керованість активами в кризових ситуаціях.

Кілька країн в Азії та Східній Європі активно виходять на цей сектор ринку, насамперед це стосується Китаю, але особливо Південної Кореї, де уряд збільшує фінансування досліджень і розроблень у цій сфері та планує інвестувати у виробничу інфраструктуру галузі.

Проведений аналіз праць стосовно розвитку сектора технічного текстилю в деяких провідних країнах дає можливість дійти висновку, що на сьогодні одним з найуспішніших та фінансово привабливих галузей промисловості в Україні може стати сектор виробництва технічного текстилю, який можливо виготовляти зі щорічно відновлюваної сировини – олійного льону.

Розглянемо сектор технічного текстилю в економічно розвинених країнах світу. Так,

нині в секторі технічного текстилю Франції зайнято від 300 до 370 компаній (17 % усієї текстильної галузі країни). Вони забезпечують робочі місця для 21 000 осіб (25 % усіх, зайнятих у текстильній промисловості країни) і випускають 700 т/рік текстильної продукції. Сукупний річний обіг при цьому становить 3,3 млрд EUR (27 % обігу всієї текстильної галузі). Продукція сектору технічного текстилю становить 33 % всього текстилю, експортованого Францією.

Серед компаній, зайнятих у секторі технічного текстилю країни, найбільша частка припадає на виробників текстильних виробів (31 %), пряжі й технічних тканин (27 %). Менші частки – на виробників технічного трикотажу – 8,1 %, хімічної продукції для сектору – 6,5 %, спеціального одягу – 6 % і текстильного обладнання – 5,4 %. Інші 16 % випускають продукцію широкої номенклатури, відповідно їх частки в структурі ринку мінімальні.

Із сектором технічного текстилю Італії пов'язано 850 компаній (42 тис. зайнятих), з них 300 (15 тис. робочих місць) – займаються тільки технічним текстилем. Річний обіг становить 3,2 млрд EUR, щорічно експортується продукції на 1,25 млрд EUR. Частка сектору в текстильній галузі країни становить 8 %. Компанії спеціалізуються головним чином на захисному текстилі для одягу спеціального призначення, транспортному та інтер'єрному текстилі.

У Німеччині частка сектору технічного текстилю досягла майже 50 % всього обсягу текстильного виробництва. Німецькі виробники технічного текстилю, за винятком тих, хто випускає автомобільний текстиль, закінчили 2009 рік з порівняно невеликим зниженням показників. Це стало багато в чому результатом реалізації економічної програми уряду ФРН, яка підтримала розвиток внутрішнього попиту на геотекстиль та промисловий текстиль.

Для Туреччини до початку кризи текстильний сектор формували близько 30 тис. компаній, причому 90 % з них – малі та середні. Всього лише 150 з них зайнято в секторі технічного текстилю. Експорт технічного текстилю (1,39 млрд USD/рік) і його імпорт (1,24 млрд USD/рік), більш-менш збалансовані. Незважаючи на кризу, Туреччина стає одним з великих гравців на світовому ринку технічного текстилю з умістом внутрішнього ринку понад 1,5 млрд USD. Турецькі компанії випускають переважно інтер'єрний текстиль для індустрії готельного бізнесу, захисний, транспортний і аграрний текстиль й експортують їх у США, країни ЄС і Росію приблизно на 900 млн USD щорічно. Крім цього, Туреччина відіграє все значнішу роль як імпортер технічного текстилю, експортуючи його головним чином з Німеччини, Італії, Китаю, Чехії, Південної Кореї, Ізраїлю, Японії та Індії на суму до 700 млн USD/рік.

Швидке зростання індійської економіки встояло перед світовою кризою, бурхлива позитивна динаміка відобразилася і в текстильній галузі країни: з 2001 по 2007 рік вона зросла на 275 %. Причини стійкості економіки, зокрема й у текстильній галузі, у відносно слабкій залежності від експорту. Індійський текстиль забезпечує 4 % ВВП країни і зайнятість близько 85 млн осіб, будучи другим після аграрного сектору. Водночас у країні необхідно вирішити низку проблем для забезпечення конкурентоспроможності продукції сектору технічного текстилю.

Вирішення цих проблем забезпечить Індії справжній бум використання технічного текстилю в галузях національної економіки, пов'язаних з розвитком інфраструктури, медичного обслуговування населення, дотримання світових екологічних стандартів (табл. 1).

Очікують, що технічний текстиль стане в Індії одним з елементів розвитку великого автомобільного виробництва, а також знайде широкий попит з боку швидко зростаючого індійського середнього класу, який формує новий спосіб життя й новий рівень споживання. Зміна в структурі ринку американського текстилю за десятиліття (1998–2008 рр.) за даними IFAI, за збереження постійної частки домашнього текстилю (37 %), частка сектору одягу знизилася з 38 до 20 %, а частка технічного текстилю збільшилася з 25 до 43 %. Наразі технічним текстилем зайнято близько 7000 компаній (з них 1500 – постачальники, виробники напівпродуктів, сировинні та сервісні фірми, 5500 – виробники кінцевих продуктів). У 2008

р. у США вироблено 1,56 млн т нетканих матеріалів; частину з них експортовано, причому найбільші постачення зроблено в країни Азії (56 893 т), тоді як імпорт із країн Азії в цьому році становив 80 849 т.

Таблиця 1

Динаміка розвитку текстильного ринку Індії

Сегмент ринку	Обсяг виробництва, млн USD		Зростання, %
	2007–2008 рр.	2010–2013 рр.	
Агротекстиль	116	171	47,7
Будівельний текстиль	454	680	49,8
Текстиль для одягу	1454	2152	48
Геотекстиль	57	96	68,4
Домашній текстиль	1058	1842	74,1
Індустріальний текстиль	675	1145	69,6
Медичний текстиль	351	524	49,3
Транспортний текстиль	670	1088	62,4
Екологічний текстиль	14	34	142,9
Пакувальний текстиль	3080	5632	82,9
Захисний текстиль	274	437	59,5
Спортивний текстиль	600	1002	67

Основні тенденції зростання на ринку технічного текстилю пов'язані насамперед з високотехнологічним текстилем нового покоління, геосинтетичних матеріалів, екологічного, медичного і захисного текстилю (насамперед для потреб військового відомства). Найбільше постраждали від кризи сегменти автомобільного та промислового текстилю; вони знизили свої показники на 20–40 % залежно від стану споживання галузі. При цьому кількість використовуваних хімічних волокон у цих сегментах знизилася на 30–40 %. Експерти пов'язують відновлення цих індустриально залежних сегментів з кроками уряду США з оздоровлення внутрішнього ринку, який спрямував 800 млрд USD на відновлення реального сектору економіки.

У Канаді 118 із 400 текстильних компаній вибрали технічний текстиль як бізнес на основі продукту, що гарантує досить високу додану вартість. Всього канадська текстильна промисловість забезпечує понад 40 000 робочих місць, ці підприємства працюють у сферах гібридних технологій (основов'язального трикотажу та нетканих матеріалів), створення «розумного текстилю» на основі застосування нанотехнологічних і біотехнологічних оброблень, використання спеціальних вискоефективних волокон. До 82 % експорту цієї продукції спрямовано у США.

Шосте місце серед десяти найбільших у світі постачальників текстильної продукції посідає Південна Корея, оптимізована за 60 років структура промисловості й високорозвинені інформаційні технології дають можливість концентрувати спільні зусилля бізнесу й держави на розвиток текстильної продукції нового покоління, що ґрунтується на симбіозі текстильних, біо-, нано- та ІТ-технологій. На ці потреби Міністерство освіти й економіки виділило за спеціальною програмою, яка стартувала в квітні 2009 р., 20 млрд KRW (11,63 млн EUR). Ще 7 млрд KRW (понад 4 млн EUR) інвестують у розробки й освоєння у виробництві комбінованих волокон і нанотекстильних продуктів. Зазначимо, що загальний обсяг фонду інвестиційної підтримки переробних галузей Південної Кореї з боку бюджету й великих корпорацій становить 73,5 млрд KRW (42,76 млн EUR). Крім того, муніципалітет міста Тегу (2,5 млн жителів, центр корейської текстильної промисловості) спрямовує 200 млрд KRW (116 млн EUR) на реалізацію п'ятирічного плану з розробки та виробництва текстильних товарів на основі арамідних і вуглецевих волокон для

використання в напівпровідниках, акумуляторах і високоточних фільтрах.

Структура текстильної галузі Тайваню (всього діє 5000 підприємств, що забезпечують 186 тис. робочих місць) наразі складається з виробництва одягу (60 %), текстилю та текстильних виробів (30 %), хімічних волокон (10 %).

Переорієнтація пріоритетів, з якою пов'язують тут перспективи розвитку, пов'язана насамперед з переходом від масового промислового виробництва до випуску продукції з високою доданою вартістю: зокрема, медичного, функційного й «розумного» текстилю, зокрема й для енергозбережних та екологічних застосувань. Переорієнтація пріоритетів, з якою пов'язують перспективи розвитку (табл. 2).

До проектів Тайванського науково-дослідного інституту текстилю (TTRI – Taiwan Textile Research Institute) належать науково-дослідні роботи з текстильних нанопродуктів, нових хімічних і штучних волокон, індустріального й медичного текстилю.

Таблиця 2

Динаміка структури текстильного ринку Тайваню, %

Сектор	2002 р.	2007 р.	2015 р.
Одяг	80	69	50
Домашній текстиль	10	13	17
Технічний текстиль	10	18	33

Антикризові заходи уряду Китаю спрямовано на розвиток: інфраструктури (близько 390 млрд EUR спрямовано на розширення мережі та модернізацію залізниць, будівництво метрополітенів у найбільших містах, будівництво 50 нових аеропортів і реконструкцію 90 наявних), захисту навколишнього середовища й охорони здоров'я (близько 21 млрд EUR).

Обидва ці напрями пов'язані з потребами в технічному текстилі. Асоціація нетканих матеріалів та індустріального текстилю КНР (CNITA – China Nonwoven & Industrial Textiles Association) виділила чотири типи підприємств сектору технічного текстилю, які досягли хороших результатів: оснащення технологічними ланцюгами виробництва; освоєння нових високих технологій; розроблення або випуск інноваційних продуктів; виробництво продукції подвійного призначення, яка одночасно користується попитом на товарному ринку та яку постачають за держзамовленням.

Незважаючи на кризу, імпорт текстильної продукції в Росії згідно з прогнозами фахівців посилюватиметься. Передбачають, що потреба в текстильних продуктах ростиме завдяки імпорту на 30–40 % щорічно. Причому 90 % цього зростання припадатиме на сектор технічного текстилю – нині попит на нього задоволено лише на 17%. Це пояснюється тим, що російські виробники не можуть конкурувати на внутрішньому ринку з причин:

– технічної відсталості виробництва (значну частину парку технологічного обладнання використовують понад 20 років);

– необхідності масштабних інвестицій у розвиток галузі;

– неузгодженості інтересів: на думку уряду сектор технічного текстилю має розвиватися не в руслі потреби галузей, які забезпечують розвиток інфраструктури країни, а в руслі вузького спектру продукції, наприклад технічного текстилю з інноваційним нанопокриттям.

Висновки. На основі проведеного аналізу світового сектору технічного текстилю можна дійти висновку, що останнім часом виробництво текстильної продукції в світі розвивається швидкими темпами й для нього характерні інвестиційна привабливість та швидка окупність витрат. Технічний текстиль набув великої популярності завдяки розширенню асортименту та напрямів застосування, появі нових прогресивних способів і технологій виробництва, використанню нових видів сировини. Основні сфери застосування технічного текстилю: дорожнє та залізничне будівництво, ландшафтний дизайн, сільське господарство, гідротехнічні споруди, прокладання тунелів і трубопроводів, захист підземних

частин житлових та промислових будівель, відновлення земель після бойових дій.

Технічний текстиль зазвичай виготовляють з хімічних волокон (віскозних, поліефірних, поліамідних, поліпропіленових тощо). Частка натуральних волокон (ляних, джутових, кокосових, бавовняних, вовняних), що використовують під час виготовлення цих матеріалів, становить лише 5 % сировини для основного асортименту.

В Україні немає виробництва технічного текстилю з натуральних волокон, головним чином, через те, що немає власної сировинної бази. Однак треба зазначити, що в нашій країні є великі потенційні можливості для виробництва органічного технічного текстилю з дешевої целюлозовмісної сировини – олійного льону.

Отже, розроблення вітчизняних технологій поглибленого перероблення стебел олійного льону, визначення раціональних технологічних параметрів та режимів їх оброблення для одержання ляних волокон з необхідними якісними показниками, придатних для виготовлення органічного технічного текстилю різного функційного призначення, є актуальним науково-технічним завданням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тіхосова Г. А. Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного: [монографія] / Л. А. Чурсіна, Г. А. Тіхосова, О. О. Горач, Т. І. Янюк. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 356 с.
2. Тіхосова Г. А. Розвиток наукових основ технології первинної переробки стебел льону олійного: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01 / Тіхосова Ганна Анатоліївна. – Херсон, 2011. – 387 с.
3. Живетин В. В. Масличный лен и его комплексное развитие / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург. – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
4. Живетин В. В. Лен на рубеже XX и XXI веков: учеб. пособ. / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург. – М.: ИПО «Полигран», 1998. – 184 с.
5. Kozlowski R. Creen fibres and their Potential and Research into New Uses / R. Kozlowski, S. Manys // FAO Intercessional Consultation on Fibres, 15-16 November, 1999.
6. Kozlowski R. Composite materials strengthened by plants natural fibres for motor industry / R. Kozlowski, J. Mankowaski // FAO Intercessional Consultation on Fibres, 15-16 November, 1999.
7. Cappelletto P.L. Fiber valorization of oilseed flax / P.L. Cappelletto // Flax and other Bast Plants: Symposium, 30 September and 1 October 1997. – Poznan, Poland: Institute of Natural Fibres, 1997. – P. 150–151.
8. Mechanical treatment of field retted oilseed flax and hemp. Resulting fibers can restore recycled fibres quality / P. Cappelletto, F. Mongardini, M. Sannibale, M. Brizzi, P. Pasini // Nord flax: proceeding and abstracts of the first Nording Conference on flax and hemp processing, 10-12 August 1998: held in Tampere, Finland, 1998. – P. 127–141.
9. Енеке Михаэль. *Мировой рынок технического текстиля: влияние кризиса, тенденции, перспективы* // Технический текстиль. – 2007. – № 29. – С. 81–87.

Чурсина Л. А., Горач О. А., Базык В. П.

МИРОВОЙ РЫНОК ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТИЛЯ

В данной статье проанализирован мировой рынок и технологии производства различных видов технического текстиля, направления их применения и функциональное назначение. Проведенный анализ мирового сектора производства технического текстиля позволил установить, что все большее значение для изготовления высококачественной продукции приобретает инновационный технический текстиль натурального происхождения. Перспектива частичной замены синтетических волокон, а также производство органического технического текстиля из 100 % масличного льна связана с экономическими

преимуществами и растущими требованиями к экологической чистоте продуктов во всем мире.

Ключевые слова: мировой рынок, технический текстиль, масличный лен, волокно, изделия, производство.

L. Chursina, O. Gorach, V. Bazuk

THE GLOBAL MARKET TECHNICAL TEXTILES

In this article the world market and technologies of production of various types of technical textiles, directions of their application and functional purpose are analyzed. The analysis of the world sector of technical textiles production has made it possible to establish that innovative technical textiles of natural origin are becoming increasingly important for the production of high-quality products. The prospect of a partial replacement of synthetic fibers, as well as the production of organic technical textiles from 100% flaxen oil flax, is associated with economic benefits and increasing demands for environmental cleanliness of goods around the world.

Key words: world market, technical textiles, flax oil, fiber, products, production.

Рецензент: Кузьміна Т. О., д-р техн. наук,
професор, Херсонський національний
технічний університет

УДК 338.432:637.1

Зенкін А. С., Йосипенко А. М.

ОЦІНЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

У статті досліджено молочну галузь України й проаналізовано основні методи та вимоги до оцінення якості та безпечності кисломолочної продукції.

Ключові слова: кисломолочна продукція, молоко, якість кисломолочної продукції, кваліметрична модель, ризики молокопереробних підприємств.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Молочна галузь є невід'ємною частиною вітчизняного агропромислового комплексу. Її завданням є забезпечення населення незамінними продуктами харчування високої якості та в достатній кількості. Якість кисломолочної продукції безпосередньо залежить від якості молока-сировини, тому причини, що зумовлюють низьку якість молочної продукції та молока, тісно пов'язані й потребують комплексного дослідження. Завдяки високій харчовій цінності й корисності молоко та молокопродукти становлять основу повноцінного харчування, їх низька якість є гострою проблемою сьогодення, яка потребує негайного вирішення. На молочну галузь має значний вплив економічна ситуація в країні і на міжнародному ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження теоретичних аспектів і практики управління якістю та безпечністю молочної продукції висвітлені в працях таких вітчизняних і зарубіжних науковців, як І. З. Аронова, Р. В. Бичківського, В. І. Гіссіна, А. В. Гличева, М. М. Ільчука, М. В. Калінчика, П. Я. Калити, М. І. Шаповала, У. Демінга, К. Ісікави, Е. Кондо. Незважаючи на велику кількість наукових публікацій, недостатньо досліджено основні аспекти кисломолочної продукції, що спонукало нас провести