

ПОЄДНАННЯ ФАРБУВАННЯ ТА АНТИМІКОТИЧНОЇ ОБРОБКИ ТРИКОТАЖНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

У статті запропонований спосіб одночасного фарбування та антимікотичної обробки трикотажних текстильних матеріалів. Обґрунтовано використання сполуки 2-етоксі-6,9-діаміноакридинію-3-нітроантранілат для фунгіцидної обробки панчішно-шкарпеткових виробів. Наведено результати мікробіологічних досліджень зразків тканин оброблених протигрибковим агентом по відношенню до патогенних грибів

Н. В. Кругленко
Аспірант*

Контактний тел.: 8-050-600-27-27
E-mail: kryglenko_natali@mail.ru

С. Г. Ісаєв

Кандидат фармацевтичних наук, доцент
Кафедра медичної хімії

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002
Контактний тел.: (0572) 62-92-04

О. П. Сумська

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (0552) 32-69-49
E-mail: OLgasumskaya@yandex.ru

*Кафедра хімічної технології та дизайну волокнистих матеріалів
Херсонський національний технічний університет
Бериславське шосе, 24, м. Херсон, Україна, 73008

Г. К. Палій

Доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри**
E-mail: g_paliy@ukr.net

А. В. Крижановська

Кандидат біологічних наук, доцент**
E-mail: alla2006.65@mail.ru

**Кафедра мікробіології, вірусології та імунології
Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова
вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018

1. Вступ

У теперішній час достатньо висока потреба у використанні текстилю з комплексом властивостей (в тому числі протигрибкових) – текстильних матеріалів оброблених антимікотичними препаратами для стабілізації мікробного стану шкіряних покривів людини і профілактики мікробної та грибкової інфекції. Це

пов'язано з широким розповсюдженням різноманітних грибкових захворювань. За даними ВООЗ, кожний п'ятий житель земної кулі інфікований грибами. Частота інфікованості населення європейських країн становить від 20 до 70%, у Росії щорічно реєструється 140-150 тис. хворих, в Україні захворюваність на мікози стоп становить 25–30% [1], тому набуває особливої актуальності здійснення профілактичних заходів, у

першу чергу, створення панчішно-шкарпеткових виробів.

2. Аналіз досліджень і публікацій

Відомі різноманітні способи антимікробної і бактерицидної обробки текстильних матеріалів, однак дані процеси направлені, в основному, на обеззараження матеріалів і захист від інфекційних захворювань викликаних кишковою паличкою, стафілококами і тільки окремі з них передбачають захист від грибів [2]. Крім того, запропоновані композиції для антимікробної обробки у багатьох відомих способах потребують застосування агресивних хімічних середовищ (розчинників, лугів і т.ін.), складних технологічних умов одержання антимікотичних властивостей на текстильних матеріалах, що погіршує умови праці та забруднює навколишнє середовище [3].

Із методів, направлених на обмеження розповсюдження грибкових захворювань ніг, відомий спосіб гігієнічної обробки панчішно-шкарпеткових виробів за рахунок використання спеціально розроблених бактерицидних модифікованих активних барвників, у процесі фарбування якими, досягається протигрибковий ефект [4]. Недоліком цієї технології являється те, що вона базується на використанні активних барвників, які у світовій та вітчизняній практиці знайшли обмежене використання, саме для колорювання бавовняновмісних панчішно-шкарпеткових виробів із-за складності проведення процесу на існуючих типах обладнання та високої собівартості самих барвників. Отже, сьогодення потребує створення екологічно безпечних, ресурсозберігаючих та простих технологій.

3. Задача роботи

З огляду на економічні й екологічні фактори, такі як: підвищення вартості енергоносіїв, жорсткість вимог до екологічної безпеки як продукції так і виробництва, була поставлена задача створення на базі типових технологічних процесів простої економічної технології виготовлення профілактичних змішаних (бавовна+поліамід) панчішно-шкарпеткових виробів.

4. Виклад основного матеріалу

Вказана задача вирішується комбінуванням декількох процесів обробки текстильних матеріалів з метою економічної доцільності, а саме способом протигрибкової обробки текстильного матеріалу, що містить бавовняне - 70% та синтетичне волокно – поліамід 30%, у процесі фарбування сумішшю барвника прямого жовтого та препарату 102-СГ. Зазначена сполука (2-етоксі-6,9-діаміноакридинію-3-нітроантрапілат) відноситься до похідних акридину, сполука синтезована на кафедрі медичної хімії Національного фармацевтичного університету. Акридин – безбарвна гетероциклічна сполука, а оксі- та аміно- похідні акридину – барвники. Відомо, що деякі з них виявляють сильну бактерицидну дію. Зовні речовина 102-СГ,

представляє собою дрібнодисперсний порошок жовтого кольору, малорозчинний у воді.

Процес колорювання проводили періодичним способом, при модулі ванни 40, за технологією фарбування сумішшю дисперсного та прямого барвників. До складу фарбувальної ванни входили:

барвник прямиий жовтий - 3% від маси волокна,
препарат 102-СГ – 2% від маси волокна,
хлорид натрію:
I порція – 4,5 г/л,
II порція – 9 г/л,
III порція – 0,5 г/л,
карбонат натрію – 1 г/л,
неіоногенний ПАВ (словавів) – 0,5 г/л.

Сполуку 102-СГ зтирали у пасту з поверхнево-активною речовиною (словавів) і потім додавали до зазначеного складу ванни. Хлорид натрію додавали у три порції, з інтервалом 20 хвилин від початку процесу. Фарбувати починали при температурі 18-20⁰С, яку протягом 15 хвилин підвищували до 95⁰С і фарбували при цій температурі ще 45 хвилин. Далі текстильний матеріал промивали та сушили. Для контрольного зразка використовували той самий текстильний матеріал, технологія фарбування однакова, але для зафарбовування поліаміду використовували барвник дисперсний жовтий.

Після процесу фарбування змішаного текстильного матеріалу (бавовна – 70%, поліамід – 30%) барвником прямим жовтим та речовиною 102 - СГ отримали забарвлення, колористичні показники якого відповідають жовтому кольору, порівняльну характеристику проводили із змішаним трикотажем (контрольний зразок) забарвленим сумішшю барвників прямого жовтого та дисперсного жовтого за стандартною технологією. Вимірювання спектрів відбиття і розрахунок колористичних характеристик забарвлень здійснювали з використанням автоматичної системи об'єктного виміру кольору (АСОВК), до складу якої входять: спектрофотометр Chimteks, IBM-сумісний ПК, пакет прикладних програм для вирішення задач виробничої колористики. Забарвлення були оцінені при стандартних випромінюваннях (у статті приведені характеристики при випромінюванні D-65/10), наведено спектрофотометричні показники: світлота L*, насиченість (чистота) C*, кольоровий тон H*, координати кольорності в системі CIE L*a*b* (табл. 1.)

Таблиця 1

Колористичні характеристики забарвлень

Барвник	a*	b*	L*	C*	H*
Суміш прямого жовтого та дисперсного жовтого барвників (контрольний)	18,16	83,31	73,26	85,27	77,70
Суміш барвника прямого жовтого та сполуки 102- СГ	13,47	83,68	76,91	84,75	80,86

Панчішно-шкарпеткові вироби в процесі експлуатації підлягають достатньо інтенсивному пранню та тертю. У ході експерименту були визначені показники

стійкості забарвлення зразків до прання і тертя згідно ГОСТ 9733.4-83 і ГОСТ 9733.27-83. Результати наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Стойкість забарвлень до прання та тертя

Склад ванни для протигрибкової обробки	Стойкість до прання, бали	Стойкість до тертя, бали
Барвник пр. жовтий-3%, барвник дисперсний жовтий 2%, NaCl, Na ₂ CO ₃ , ПАР	5/3/3	3
Барвник пр. жовтий-3%, сполука 102-СГ-2%, NaCl, Na ₂ CO ₃ , ПАР	5/4/4	4

Дослідження антимікотичних властивостей оброблених зразків виконані на кафедрі мікробіології, вірусології і імунології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова. Фунгіцидна активність текстильних матеріалів перевірялась на рідкому та щільному середовищі Сабуро (методом дифузії в агар) з використанням у якості інфекції дріжджіподібних грибів *Candida albicans* ССМ 885. У випадку рідкого середовища, через 48 годин в пробірках відзначали фунгістатичну дію, яка проявлялась у відсутності росту грибів. Біозахисні властивості на щільному середовищі оцінювали за п'ятибальною шкалою, де 1 бал – шар агару над зразком має таку ж інтенсивність росту, як і навколо зразка; 2 бали – на шарі агару над зразком спостерігається ріст окремих колоній; 3 бали - на шарі агару над зразком відсутній ріст; 4 бали – навколо зразка є зона затримки росту не більше 2 мм; 5 балів - навколо зразка є зона затримки росту більше 2 мм.

Результати досліджень наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Результати визначення протигрибкової дії зразків тканин на культурі *Candida albicans* ССМ 885

№ зразка	Зразки тканин	Рідке середовище Сабуро	Щільне середовище Сабуро
1	2	3	4
1	Трикотаж (бавовна 70 % та поліамід 30 %), забарвлена барвниками прямим жовтим (3% від маси текстильного матеріалу) та дисперсним жовтим (2% від маси текстильного матеріалу) без додаткової обробки (контрольний).	+	1
2	Трикотаж (бавовна 70% та поліамід 30 %), пофарбований сумішшю барвника прямого жовтого (3 % від маси текстильного матеріалу) та сполуки 102-СГ (2 % від маси текстильного матеріалу)	-	5

Примітки:

- «-» Відсутність росту
- «+» Наявність росту
- 1 - Інтенсивність утворення колоній на зразку така ж, як і на середовищі;
- 2 - На зразку наявні 2-3 колонії;
- 3 - На зразку відсутні колонії;
- 4 - Навколо зразка зона затримки росту мікроорганізмів до 2 мм;
- 5 - Навколо зразка зона затримки росту мікроорганізмів більш, ніж 2 мм;

Як видно з даних табл. 3, діаметр зони затримки росту грибів, на зразку обробленому сполукою 2-етоксі-6,9-діаміноакридинію-3-нітроантранілат більше 2 мм (102-СГ), що відповідає найвищому балу «5», крім того на рідкому середовищі Сабуро зафіксовано відсутність росту грибової мікрофлори. На відміну від досліджуваного зразка контрольний має інші, значно гірші показники, а саме на щільному середовищі Сабуро – «1» бал, а на рідкому – спостерігався значний ріст патогенної мікрофлори.

Висновок

Встановлено та показано принципіальну можливість поєднання фарбування та антимікотичної обробки трикотажних текстильних матеріалів шляхом використання 2-етоксі-6,9-діаміноакридинію-3-нітроантранілату. Зазначена сполука рівномірно зафарбовує синтетичну складову змішаного трикотажного матеріалу – поліамід у жовтий колір та надає обробленим волокнистим носіям високу фунгіцидну активність по відношенню до патогенних грибів роду *Candida albicans* ССМ 885.

Література

- «Круглый стол» по проблемам эпидемиологии, клиники и лечения микозов кожи и ее придатков// Дерматология та венерология. – 2001. – № 4 (14). – С. 64–79.
- Н.А. Макарова, Б.А. Бузов, В.Ю. Мишаков, Б.В. Заметта. Современные антимикробные материалы на текстильных носителях// Текстильная промышленность, 2002. - № 4. – с. 32-33.
- Авт. св. SUN 1010166, кл. D 06 M 13/18, 1983. Состав для бактерицидной обработки текстильных изделий.
- Патент РФ № 2114229. Т.Н. Ломакин, Л.М. Хозова, Н.Н. Школа, Г.И. Суколин. «Способ антимикотической отделки текстильных изделий, содержащих хлопковое волокно», 1998.