

УДК 675.14.026

## АНАЛІЗ СПОСОБІВ НАДАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ МАТЕРІАЛАМ В ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ ВЗУТТЯ

Фурса Т. М., Гречаник Ю. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета.** Виявлення закономірностей впливу складу, структури і технології матеріалів, на їх мікробіологічну стійкість з метою прогнозування термінів їх зберігання та експлуатації в різних умовах, а також розробки методів і способів їх захисту від мікробіологічних ушкоджень.

**Методика.** Використані органолептичні і мікробіологічні методи досліджень щодо стійкості готових шкір до дії мікроорганізмів.

**Результати.** Досліджено речовини, що значно підвищують біостійкість матеріалів.

**Наукова новизна.** Розвинені наукові основи оцінки мікробіологічної стійкості матеріалів; вивчено вплив різних біоцидів і антимікробних препаратів на мікробіологічну стійкість шкіри та хутра, що дозволило запропонувати нові способи захисту для надання матеріалам антимікробних властивостей.

**Практична значимість.** Поставлені в даній роботі завдання вирішені та можуть бути реалізовані у технології виробництва шкір для верху взуття, а саме підкладкових шкір.

**Ключові слова:** сировина, біопошкодження, якість, властивості, шкіра, мікроорганізми

В ринкових умовах перед легкою промисловістю поставлені нові завдання – виробництво продукції високої якості на рівні світових зразків. Успіх окремих її підгалузей на зовнішньому і внутрішньому ринках повністю залежить від того, наскільки їх продукція або вироби відповідають міжнародним стандартам якості. Рівень якості продукції легкої промисловості не може бути постійною величиною. Вироби повинні бути зручними, красивими, служити споживачам до тих пір, доки їм на зміну не придуть нові, ще більш досконалі, що обумовлено науково-технічним прогресом. Але на кожному часовому етапі якість продукції повинна бути оптимальною, тобто такою, що максимально задовольняє потреби споживачів при відносно мінімальних затратах на її досягнення.

Пошкодження матеріалів природного походження під дією біологічних об'єктів широко поширені в природі і завдають шкоди, що досягає величезних розмірів. У процесі зберігання і експлуатації матеріалів природного походження і виготовлених на їх основі виробів, можливо їх пошкодження різними видами мікроорганізмів: бактерій,

мікроскопічних грибів та ін. Інтенсивне мікробіологічне пошкодження матеріалів може відбуватися в ґрунті, воді та повітряному середовищі, а кліматичні умови, в яких експлуатуються або зберігаються матеріали і вироби, визначають фізико-хімічні фактори, що впливають на розвиток тих чи інших мікроорганізмів, що викликають мікробіологічні ушкодження.

### ***Постановка завдання***

Важливе значення має також рішення задачі, пов'язаної з пошуками нових способів захисту матеріалів, в тому числі і за рахунок їх обробки біоцидами. Обробка матеріалів біоцидами дозволяє створювати матеріали з наперед запланованими антимікробними властивостями..

Для досягнення поставленої мети вирішували ряд конкретних завдань:

- розвиток, узагальнення та систематизація уявлень про біопошкодження промислових товарів, сировини і матеріалів;
- виявлення закономірностей зміни структури і хімічного складу шкіри та хутра під дією мікроорганізмів;
- встановлення взаємозв'язку між особливостями шкіри і хутра (вид, спосіб дублення) і їх мікробіологічної стійкості;
- розробка способів захисту матеріалів від впливу мікроорганізмів з метою збереження їх споживчих властивостей.

### ***Результати досліджень***

З метою підвищення біостійкості натуральної шкіри і виробів з неї рекомендується захист шкіри на всіх стадіях її обробки, починаючи з парної шкури.

На стадії консервації найбільш активні аеробні бактерії, вони володіють протеолітичними ферментами, з родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Achromobacter*. Ці бактерії здатні пошкоджувати волосяний покрив шкіри, її глобулярні білки, асимілюючі ліпіди і вуглеводи. Деякі з них здатні викликати розпад колагену [1].

Консервування парних шкур для запобігання мікробіологічної деструкції здійснюють трьома способами: прісно-сухим, сухо-солоним і мокросолоним. Прісно-сухе і сухо-солоне консервування засноване на придушенні життєдіяльності бактерій шляхом зниження вологості сировини до 18-20% за рахунок обробки сухим хлоридом натрію і кремнефторидом натрію.

Мокросолоне консервування здійснюють за допомогою хлориду натрію засолкою в розстил з внутрішньої сторони шкури (міздрі) або обробкою насиченим

водним розчином хлориду натрію - тузлукуванням - з подальшим підсолюванням шкур в штабелях.

Консервативна дію хлориду натрію при сухосолінні заснована на зневодненні шкіри, а при мокросолінні – на порушенні процесів всередині клітини в результаті дифузії розчину хлориду. Однак хлорид натрію не забезпечує повного захисту від мікроорганізмів і навіть може сам служити субстратом для розвитку галофільних і солетолерантних мікроорганізмів, які мають протеолітичну здатність. Для захисту від них при тузлукуванні додають в якості бактерициду метабісульфіт натрію. Крім перерахованих способів консервування як тимчасовий захід може застосовуватися заморожування сировини [2].

Небезпека пошкодження шкіряної тканини бактеріями з'являється вже на першій стадії (відмочування), мета якої видалення з сировини консервуючих речовин і приведення його в стан, максимально наближеного до парного. При цьому вміст солі в шкірі різко знижується, що сприяє поселенню і розвитку бактерій, які у водному середовищі активізуються, особливо при підвищеній температурі. Пошкодження бактеріями в цьому випадку починається з лицьової поверхні шкіри, а небіостійкими на даній стадії компонентами є глобулярні білки.

Як біоцид на даній стадії застосовують кремнефторид натрію, який активний в нейтральному і слабокислому середовищі, однак кремнефториди є високотоксичними, канцерогенними сполуками і не володіють достатніми антисептичними властивостями.

На наступній стадії зоління шкіри обробляють розчином гашеного вапна для видалення міжволоконних білкових речовин і розпушення волокнистої структури дерми. Відносно біостійкості процес зоління характеризується тим, що, неспороутворюючі бактерії (гр. Bacterium) гинуть у вапняній ванні, а спороутворюючі (гр. Bacillus, Clostridium) – припиняють ріст і розмноження [1].

Позбавлені волосяного покриву шкіри тварин піддаються переддубильним операціями – обеззолування і м'якшення. На цій стадії створюються сприятливі умови для зростання бактерій. Залежно від складу пом'якшувальної рідини були виділені бактерії роду Sarcina, Staphilococcus, Pseudomonas, Bacillus і ін. [1].

Дублення, що полягає у введенні дубильних речовин в структуру дерми і у взаємодії їх з функціональними групами молекулярних ланцюгів білка, закінчується утворенням стійких додаткових поперечних зв'язків.

Процес дублення підвищує стійкість дерми до набухання у воді, що робить істотний вплив на експлуатаційні властивості шкіри. Дерма стає стійкою до дії протеолітичних ферментів мікроорганізмів. Підвищується біостійкість шкіри.

Доведено, що вичинені шкіри і хутро схильні до дії головним чином мікроскопічних грибів. Так було встановлено, що шкіри хромового дублення володіють найвищим ступенем опірності впливу цвілі. Пояснюється це тим, що вичинена таким чином шкіра дуже сильно просякнута маслами, воском і жирами, внаслідок чого її волокна стають водовідштовхувальними.

Крім того, солі хрому мають певні антисептичні властивості, що теж грає деяку роль. Однак, незважаючи на відносно високу стійкість до біопшкоджень шкір хромового дублення, небезпека розвитку мікроорганізмів в них повністю не виключається. Агентами біопшкодження, виділеними з дубильних розчинів і з поверхні напівфабрикату, можуть бути бактерії видів: *V.mesentericus* і деякі гриби: *Aspergillus niger*, *Penicillium chrisogenum*, *P.cyclospium*. Як біоциди на цій стадії можуть застосовуватися пентахлорфенолят натрію і хлорамін [4].

Біостійкість шкір алюмінієвого дублення досить низька через вимивання сполук алюмінію, що робить напівфабрикат і готовий виріб доступним для проникнення в дерму мікроорганізмів і їх активного розвитку.

Слід зазначити, що підвищення вмісту рослинних дубителів різко знижує біостійкість таких шкір і виробів з них. Мікроорганізми в цьому випадку в якості поживного субстрату використовують танніди, а їх вплив проявляється у вигляді гідролізу дубильних з'єднань, появи пігментних плям, шорсткості лицьового шару. Танніди, що представляють собою похідні фенолів, мають деяку бактерицидну і фунгіцидну дію.

При подальшому розвитку процесу гниття, відбувається руйнування і відшарування епідермісу, і на поверхні шкіри утворюються «безличини» – відсутність лицьового шару на окремих ділянках. Гнильні мікроби вражають підшкірно-жирову клітковину. Потрапляючи потім в сітчастий шар дерми, вони швидко поширюються в міжпучковому просторі, а потім руйнують колагенові і еластинові волокна. В результаті процесів, що відбуваються виникає розшарування дерми, що в свою чергу веде до повного розкладання шкіри.

Щоб зберегти високу якість сировини на даному етапі, зробити її стійкою до впливу мікроорганізмів, необхідно ретельно обробити шкуру. Видалити всі забруднення, а також прорізи сала і м'яса і добре законсервувати сировину.

Як було викладено вище, консервування парних шкур проводиться за допомогою хлориду натрію. Однак мікроорганізми можуть потрапляти разом з сіллю на шкури при консервуванні і викликати різні вади, тому разом з хлоридом натрію використовують антисептики.

Застосовувані для консервування антисептики повинні бути токсичні для мікроорганізмів, добре розчинятися у воді і в розчині хлориду натрію, не чинити негативного впливу на якість шкури і шкіряних напівфабрикатів. Найбільшого поширення в зв'язку з цим мають парадихлорбензол, кремнефторид натрію.

Під впливом парадихлорбензолу одні мікроби, що розвиваються в мокросоленій сировині, гинуть, а розвиток інших гальмується. Під впливом парів парадихлорбензол, проміжки між шкурами заповнюються його парами. Ці пари – важкі, вони повільно випаровуються і тривалий час затримують ріст мікроорганізмів. Частина антисептика розчиняється в жирі і проникає в глибину дерми, тому характерний його запах зберігається тривалий час.

Встановлено, що при консервуванні шкіряної сировини антисептики дають високий ефект в комбінації один з одним. Непогані результати отримані при застосування гіпохлориду натрію, борної кислоти, хлориду цинку, фториду натрію, антибіотиків та інших антисептиків.

### ***Висновки***

В результаті проведених досліджень:

- проведена класифікація і систематизація дефектів, що виникають при впливі живих організмів на сировину і матеріали;
- вивчено вплив різних біоцидів і антимікробних препаратів на мікробіологічну стійкість шкіри та хутра, що дозволило запропонувати нові способи захисту і нові захисні препарати для надання матеріалам антимікробних властивостей і підвищення їх мікробіологічної стійкості;
- проведене комплексне дослідження впливу різних мікроорганізмів на властивості і структуру досліджених матеріалів.

**Список використаних джерел**

1. Тимошина Ю. А. Разработка трикотажных и нетканых волокнистых материалов с антибактериальными свойствами: дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук / Тимошина Юлия Александровна. – Казань, 2014. – 165 с.
2. Бузов Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова. - М. : Академия, 2004. – 448 с.
3. Беклемышев В. И. Наноматериалы и покрытия с антимикробными свойствами / В. И. Беклемышев, И. И. Махонин, У.О.Д. Маджери / Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем жизнеобеспечения. UNESCO-EOLSS Encyclopedia. – М. : ЮНЕСКО, EOLSS, ИД МАГИСТР ПРЕСС, 2009. – С. 804-831.
4. Пехтишева Е. Л. Микробиологическая стойкость материалов на основе природных высокомолекулярных соединений дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук / 05.19.08 / Пехташева Елена Леонидовна. – Москва, 2004. – 292 с.
5. Данилкович А. Г. Технологія і матеріали виробництва шкіри [Текст]: навч. посіб. / А. Г. Данилкович, О. Р. Мокроусова, О. А. Охмат; під ред. А. Г. Данилковича. – К. : Фенікс, 2009. – 580 с.

**References**

1. Tymoshyna Yu. A. Razrabotka trykotazhnykh y netkanykh voloknistykh materyalov s antybakteryalnymi svoistvamy: dys. na soyskanye uchenoi stepeny kand. tekh. nauk / Tymoshyna Yulyia Aleksandrovna. – Kazan, 2014. – 165 s.
2. Buzov B. A. Materyalovedenye v proyzvodstve yzdelyi lehkoii promyshlennosti (shveinoe proyzvodstvo) / B. A. Buzov, N. D. Alymenkova. - M. : Akademyia, 2004. – 448 s.
3. Beklemyshev V. Y. Nanomaterialy y pokrytyia s antymykrobnymi svoistvamy / V. Y. Beklemyshev, Y. Y. Makhonyn, U.O.D. Maudzhery / Nanonauka y nanotekhnolohyy. Entsyklopedyia system zhyzneobespechenyia. UNESCO-EOLSS Encyclopedia. – M. : YuNESKO, EOLSS, YD MAHYSTR PRESS, 2009. – С. 804-831.
4. Pekhtysheva E. L. Mykrobyolohycheskaia stoikost materyalov na osnove pryrodnykh vysokomolekuliarnykh soedynenyi dys. na soyskanye uchenoi stepeny kand. tekh. nauk / 05.19.08 / Pekhtasheva Elena Leonydovna. – Moskva, 2004. – 292 s.

5. Danylkovych A. H. Tekhnolohiia i materialy vyrobnytstva shkiry [Tekst]: navch. posib. / A. H. Danylkovych, O. R. Mokrousova, O. A. Okhmat; pid red. A. H. Danylkovycha. – K. : Feniks, 2009. – 580 s.

***Анализ способов предоставления микробиологической устойчивости в процессе изготовления обуви***

***Фурса Т. Н., Гречаник Ю. В.***

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

***Цель.*** Выявление закономерностей влияния состава, структуры и технологии материалов на их микробиологическую устойчивость с целью прогнозирования сроков их хранения и эксплуатации в различных условиях, а также разработки методов и способов их защиты от микробиологических повреждений.

***Методика.*** Используются органолептические и микробиологические методы исследований по устойчивости готовых кож к действию микроорганизмов.

***Результаты.*** Исследованы вещества, которые значительно повышают биостойкость материалов.

***Научная новизна.*** Развита научная основа оценки микробиологической стойкости материалов; изучено влияние различных биоцидов и антимикробных препаратов на микробиологическую устойчивость кожи и меха, что позволило предложить новые способы защиты для оказания материалам антимикробных свойств.

***Практическая значимость.*** Поставленные в данной работе задачи решены и могут быть реализованы в технологии производства кож для верха обуви, а именно подкладочных кож.

***Ключевые слова:*** сырье, биоповреждения, качество, свойства, кожа, микроорганизмы

***Analysis method for providing microbiologically stable during the manufacturing process shoes***

***Fursa T. N., Grechanik Y. V.***

*Kiev National University of Technology and Design*

***Purpose.*** Identifying patterns of influence of composition, structure and materials technology, in their microbiological stability to predict the timing of their storage and use in different contexts, and to develop methods and ways to protect them from microbial damage.

***Methodology.*** Used organoleptic and microbiological methods of research on the stability of the finished leathers to the action of microorganisms.

***Findings.*** It was investigated substances that significantly increase the biological stability of materials.

***Originality.*** Scientific novelty lies in the fact that: the developed scientific bases of evaluation of microbiological resistance of materials; The effect of different biocides and antimicrobials for microbial resistance of the skin and fur, which made it possible to offer new ways of protection to provide antimicrobial properties of materials.

***Practical value.*** Delivered in this paper problem solved and can be implemented in production technology of leather for uppers and lining it hides.

***Keywords:*** rawmaterials, biologicaldamage, quality, features, skinmicroorganisms