

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»  
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

*Всеукраїнська  
науково-практична конференція*

**СУЧАСНІ ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ:  
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ, ІННОВАЦІЇ,  
ЕФЕКТИВНІСТЬ**

*7 – 8 жовтня 2021 року*

*Херсон – 2021*

## Секція 1. ХІМІЯ ТА ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВОСТІ, АГРОСЕКТОРІ, СФЕРІ ПОСЛУГ

УДК 579.66:[676.084+547.458.88]:677.01

### RESEARCH OF ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF SODIUM LIGNOSULPHONATE AND PECTIN FOR BACTERICIDAL PROTECTION OF TEXTILE MATERIALS

T.A. Popovych, S.P. Beschasnyi, O.V. Mishchenko<sup>1</sup>

Kherson State University

<sup>1</sup>Kherson National Technical University

Due to the rapid spread of various types of microorganisms, epidemics and pandemics, in recent decades, natural and synthetic antimicrobial agents have attracted the growing attention of professionals working in the field of textile chemistry. The most popular biocidal substances are metal compounds, their nanoparticles, phenols, ammonium compounds, extracts of some plants [1-4]. Such natural biopolymers as lignin and pectin stand out amongst the group of natural biopolymers with useful antioxidant, antimicrobial and biocompatible properties, however, their use in Ukraine is limited to the construction industry for lignin and food for pectin [5, 6]. Currently, there are no researches concerning the specified ecological biocides lignin and pectin, especially regarding their possible application for antimicrobial processing of textile materials.

This paper investigates the microbiological activity of natural biopolymers that meet environmental requirements, namely sodium lignosulfonate, pectin, and mixtures thereof.

The diffusion method showed that the bioactivity of solutions of sodium lignosulfonate and pectin differ from each other and depends on the nature of the antimicrobial drug, its concentration and the type of prokaryotes (table 1).

Table 1

#### Zones of growth of microorganisms under the action of antimicrobial substances with a concentration of 1 mg/cm<sup>3</sup>

Antimicrobial substance	Zones of growth inhibition (mm)		
	Staphylococcus aureus (ATCC 6538P)	Escherichia coli (ATCC 25922)	Pseudomonas aeruginosa (ATCC 9027)
Sodium lignosulfonate	17,7±1,0	10,7±1,1	10,4±1,0
Pectin	14,3±1,1	9,2±1,0	9,8±1,1
Sodium lignosulfonate + Pectin	18,5±1,1	11,2±0,8	12,6±1,1

Lignin showed more pronounced antimicrobial activity in comparison with pectin due to the presence of phenolic radicals in the structure of this biopolymer. The antimicrobial effect of the studied substances increases for gram-positive strains, which is due to the lack of an additional barrier in the form of a double membrane characteristic of gram-negative prokaryotes [7]. It was possible to identify a synergistic effect with the combined use of the studied biocides, which makes it possible to significantly reduce the concentration of biocides on tissue fibers.

It was also determined that the minimum inhibitory concentration (MIC) of the studied biopolymers required to inhibit microbial growth is 1.5 - 2 times lower than the minimum bactericidal concentration (MBC) for gram-positive strains – *Staphylococcus aureus* and gram-negative bacteria *Escherichus coli* and *Pseudomonas aeruginosa*.

Thus, it can be concluded that the test substances sodium lignosulfonate and pectin can be used as biocides in antimicrobial compositions to protect textiles. This will allow the textile industry to replenish the range of biocides with affordable and environmentally friendly compounds, which in turn will contribute to the creation of textile materials that consumers demand today.

#### Literature

1. Шушина И.А. Текстильные материалы с бактерицидными свойствами на основе наносеребра. / И.А. Шушина, О.В. Козлова, Ф.Ю. Телегин // Тезисы докл. Междунар. научн.-практ. конф. и шк. молодых ученых «Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий («Медтекстиль – 2012»), г. Москва, 8-9 октября 2012 г. – Иваново : ОАО «Издательство «Иваново», 2012 – С. 45.

2. Пат. № 135646 UA МПК А61L2/16 D06M13/00. Спосіб отримання текстильних матеріалів з антимікробними властивостями / Мартиросян І. А., Пахолук О. В.; заявник та власник Одеська національна академія харчових технологій. – u201901165; заявл. 05.02.2019; опубл. 10.07.2019, Бюл. № № 13/2019.

3. Пат. № 117185 UA МПК А61K33/38 В82Y5/00 Спосіб отримання текстильних матеріалів з антимікробними властивостями / Скиба М.І., Півоваров О.А.; заявник та власник Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет". – u201610643; заявл. 24.10.2016; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12/2017

4. Orhan M. Triclosan applications for biocidal functionalization of polyester and cotton surfaces / M. Orhan // Journal of Engineered Fibers and Fabrics. – 2020. V. 15. – P. 1-11. URL: <https://doi.org/10.1177/1558925020940104>

5. Пат. № 103645 UA МПК В01J20/00 С01В31/08 Спосіб одержання вуглецевого адсорбенту із лігніно-целюлозної сировини / Сич Н. В.; заявник та власник Інститут сорбції та проблем ендокринології НАН України. – u201505969; заявл. 17.06.2015; опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24/2015.

6. Салеба Л. В. Пектин: структура, властивості, біологічні функції / Л. В. Салеба // Вісник ХНТУ. – 2018. – № 2 (65). – С. 143-149.

7. Lizundia E. Synergic effect of nanolignin and metal oxide nanoparticles into poly(l-lactide) bionanocomposites: material properties, antioxidant activity, and antibacterial performance / E. Lizundia, I. Armentano, F. Luzi, F. Bertoglio, E. Restivo, L. Visai, L. Torre // Applied Bio Materials. – 2020. – V. 3 (8). – P. 5263–5274. URL: <https://doi.org/10.1021/acsabm.0c00637>