

МРНТИ 64.29.23

С.Ш. Сабырханова<sup>1</sup> – основной автор, | ©  
Б. Абзалбекұлы<sup>2</sup>, Г.К. Елдияр<sup>3</sup>



<sup>1,2,3</sup>PhD

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-7665-0099> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-9552-0388>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-7459-0870>



<sup>1,3</sup>Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова,  
г. Шымкент, Казахстан

<sup>2</sup>Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати,

г. Тараз, Казахстан



@

<sup>2</sup>[bekontiru@mail.ru](mailto:bekontiru@mail.ru)

<https://doi.org/10.55956/OMBS3603>

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУР ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИРОДНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

**Аннотация.** В научном исследовании представлены результаты исследовательской работы по ИК-спектроскопии окрашенных тканей натуральными красителями и с добавлением протрав для улучшения физико-химических свойств обувного материала, а также описывается сравнительный анализ функциональных групп экстракта натуральных красителей из кожуры лука, зверобоя и пижмы для окрашивания текстильных материалов, обладающих способностью противостоять микроорганизмам.

На современном этапе является актуальным получение и исследование природных красителей для текстильных материалов. В этой статье освещаются различные природные источники и возможности использования этих веществ в текстиле для придания антимикробных свойств, а также обсуждаются результаты ИК спектроскопического исследования окрашенных материалов различными видами красителей и модифицирующих добавок. Применение природных красителей позволит улучшить гигиенические свойства изделий и повысить экологичность отделочного процесса. В работе проведены ИК-спектроскопические исследования текстильных материалов с применением разработанных красителей. Для улучшения качества крашения и химических свойств в состав красителей добавлялись различные модифицирующие компоненты.

**Ключевые слова:** текстиль, природные красители, функциональные группы, ИК-спектроскопия.



Сабырханова, С.Ш. Сравнительный анализ структур текстильных материалов с применением различных видов модифицированных природных красителей [Текст] / С.Ш. Сабырханова, Б. Абзалбекұлы, Г.К. Елдияр // Механика и технологии / Научный журнал. – 2024. – №2(84). – С.299-307. <https://doi.org/10.55956/OMBS3603>

**Введение.** Некоторые сельскохозяйственные отходы и дикорастущие растения сжигаются в качестве топлива или утилизируются как промышленные отходы. В последние десятилетия большой интерес вызвала оценка антиоксидантной активности различных растений. В сельском

хозяйстве и пищевой промышленности образуется большое количество органических отходов, которые содержат красящие пигменты. Использование натуральных красителей в текстильной и легкой промышленности позволит улучшить гигиенические свойства изделий [1-6].

Некоторые фитопрепараты, как правило, сочетают в себе высокую эффективность, относительную безопасность и широту терапевтического действия. Однако многие лекарственные растения остаются недостаточно изученными с точки зрения химического состава, фармакологических свойств.

С этой целью методом ИК-спектроскопии была изучена структура текстильных материалов, окрашенных различными натуральными красителями [7].

**Условия и методы исследования.** Для исследования была выбрана ткань для верха обуви на основе хлопка и полиэстера, которая была произведена на текстильной фабрике AZALA. Состав ткани: 48% хлопок, 52% полиэстер, вид переплетения 2/2. Идентификация образца текстильных материалов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Идентификация образца

Номер пряжи по основе	27/1
Номер пряжи по утку	27/1
Состав ткани	52%p 48%с
Переплетение	2/2

Экстракты красителей для крашения текстильных материалов для обуви получены из кожуры лука, пижмы и зверобоя. Технология получения красителя описана в работе [8]. В состав красителя были добавлены следующие модифицирующие компоненты: алюмокалиевые квасцы или сульфат меди. Алюмокалиевые квасцы не искажают цвет красителя, в случае открытых ран обладают кровоостанавливающей и обеззараживающей функциями, сульфат меди не только расширяет спектр колорирования, но также с давнего времени используется как антисептическое и вяжущее лекарственное средство [11].

Структурный анализ исследуемых образцов текстильных материалов был проведен на спектрометре Prestige – 21 с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения. Приставки НПВО позволяют анализировать образцы текстильного материала без специальной подготовки. Возможность расширения спектрального диапазона  $4000\text{см}^{-1}$  –  $350\text{см}^{-1}$ .

Натуральные красители, отвечающие за антимикробные свойства, включают фенольные соединения и флаваноиды. ИК-анализ экстрактов пижмы выявил присутствие различных функциональных карбонильных групп (C=O) и альдегидных групп, C=C stretch, хинона или конъюгированного кетона и органических сульфатов, OH-bend, которые показали характеристики водопоглощения. Результаты исследования подтверждаются Ванкарм [9,10], который заявил, что цвет окрашенных тканей зависит от природы хромофоров, а также функциональных групп-заместителей. Сообщалось, что сильная антимикробная активность некоторых красителей обусловлена наличием фенола, танина и хинона в их экстрактах [11].

В работе [11,12] были использованы результаты ИК-спектров текстильных материалов, изготовленных с использованием разработанных экстрактов. В результате были выявлены следующие полосы поглощения: валентные колебания  $C=C$ , не сопряженные с фенилом  $1624\text{ см}^{-1}$ , вторичными алкилнитросоединениями  $1357\text{ см}^{-1}$ , амидными кислотами  $1225\text{ см}^{-1}$ , алифатическими аминами  $1220\text{-}1020\text{ см}^{-1}$ . Использование натуральных красителей улучшит гигиенические свойства изделий и повысит экологичность процесса отделки.

Использование спектрофотометрического анализа при определении экстрактивных красящих веществ дало возможность понять химический состав и природу связей в молекулах флавоноидов. Основным красящим компонентом, содержащимся в самой внешней сухой кожуре лука, является кесертин, флавоноид, протокатехиновая кислота, кемпферол, антоцианидин и некоторые дубильные вещества. Присутствие хинона отвечает за антибактериальные свойства [12-15].

**Результаты исследований и обсуждение научных результатов.** Полученные результаты ИК-спектроскопического исследования текстильного материала без окрашивания показали пики поглощения при  $3340\text{ см}^{-1}$ , что соответствует растяжению  $N-H$  (амины и амидоамиды  $10, 20$  градусов), и имеют интенсивность  $96,571$ , а также площадь, равную  $0,286$ . Полосы поглощения при  $3282\text{ см}^{-1}$  относятся к разбавлению  $O-H$  (карбоновая кислота) и  $-C \equiv C-N$ :  $C-N$  (алкины) с площадью  $0,651$  и интенсивностью  $96,571$  соответственно.  $2912\text{ см}^{-1}$  относятся к разбавлению  $C-H$  (алканы) с интенсивностью  $97\ 304$  и площадью около  $0,377$ . Пик при  $1712\text{ см}^{-1}$  относится к разбавлению  $C=O$  (группа карбонил и карбоновой кислоты) с интенсивностью  $94,472$  и площадью  $1,344$ .  $1504\text{ см}^{-1}$ , что указывает на присутствие сильных нитросоединений  $N-O$  асимметричного растяжения и  $1408\text{ см}^{-1}$  среднего растяжения  $C-C$ . (в кольце) ароматических веществ.  $1369\text{ см}^{-1}$ ,  $1338\text{ см}^{-1}$ ,  $1242\text{ см}^{-1}$ , указывает на средние  $C-N$ -алканы, средние  $N-O$ -симметричные нитросоединения растяжения,  $C-N$  ароматические амины растяжения, сильные  $C-O$ -спирты растяжения, карбоновые кислоты, сложные эфиры, средние  $C-H$ -wag ( $-CH_2X$ ) алкилгалогениды и  $C-N$  растягивают алифатические амины. Пик на  $871$  соответствует алкенам с сильным изгибом  $C-N$ , аминам  $N-H$  1, 2, сильным ароматическим соединениям  $C-N$  а пики, на  $844$  представляют собой средние. Последний пик при  $663$  указывает на пересечение  $-C \equiv C-N$ : алкины изгиба  $C-N$  и алкилгалогениды растяжения  $C-N$  Вг средней плотности.

ИК-спектр текстильного материала с красителем на основе пижмы представлен на рисунке 1а. Анализ ИК спектра показал, что полоса поглощения, характерная для контрольного образца изменяется из-за воздействия красителя пижмы. Согласно рисунку 1а, в спектре образца, неокрашенного предлагаемым составом, исчезают пики  $3340\text{ см}^{-1}$ ,  $3282\text{ см}^{-1}$ ,  $2912\text{ см}^{-1}$  и появляются новые полосы поглощения в пике при  $1465\text{ см}^{-1}$ ,  $1427\text{ см}^{-1}$ ,  $1357\text{ см}^{-1}$ ,  $1334\text{ см}^{-1}$ ,  $1315\text{ см}^{-1}$ ,  $1157\text{ см}^{-1}$ , которые характерны для ароматических соединений средней степени растяжения  $C-C$  (в кольце), алканов средней степени растяжения  $C-N$ , нитросоединений симметричной растяжимости  $N-O$ , спиртов средней растяжимости  $C-O$ , карбоновых кислот, сложных эфиров, простые эфиры, алкилгалогениды  $C-H$  wag ( $-CH_2X$ ) и алифатические амины  $C-N$  растяжением. На пике  $1026\text{ см}^{-1}$ ,  $898\text{ см}^{-1}$  появляются новые полосы, характерные для спиртов с сильным растяжением  $C-O$ , карбоновых кислот, сложных эфиров, алифатических аминов со средним

растяжением С-N, алкенов с изгибом С-H, аминов с сильным изгибом N-H-1, 2 и ароматические вещества С-H. Новые пики на  $798\text{ см}^{-1}$ ,  $667\text{ см}^{-1}$  представляют собой среднюю растяжимость С-Cl и С-Br.

На рисунке 1б показан образец окрашенный экстрактом зверобоя чей ИК-спектр указывает на присутствие различных функциональных групп на разных пиках, которые отвечают за различные свойства. Спектр экстрактов зверобоя представляет пик при  $3325\text{ см}^{-1}$  из-за гидроксильной группы (Н-связанное-ОН-растяжение, N-H растяжение и  $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ : С-H растяжение), на пике  $2924\text{ см}^{-1}$  (асимметричное и симметричное растяжение в С-CH<sub>3</sub>),  $1624\text{ см}^{-1}$  и  $1446\text{ см}^{-1}$  (аминогруппы С=C),  $1330\text{ см}^{-1}$  (N-O симметричное растяжение),  $1153\text{ см}^{-1}$  (С-H (-CH<sub>2</sub>X))  $1049\text{ см}^{-1}$  (асимметричный и симметричный С-O-C),  $898\text{ см}^{-1}$  и  $709\text{ см}^{-1}$  (-CH<sub>3</sub> - и С-C-,  $663\text{ см}^{-1}$  (алифатические соединения брома соответственно). ИК-анализ красящих экстрактов луковой шелухи выявил присутствие гидроксильной группы (Н-связанная-ОН-растяжка), метилен-СН-растяжка, карбонильной группы (С=О) и альдегидной группы, С=C-растяжка, хинона или сопряженного кетона и органических сульфатов, ОН - растяжка, которые показали характеристики водопоглощения.

Спектр красителя для луковой шелухи (рис. 1в) представляет пик при  $3390\text{ см}^{-1}$ , обусловленный гидроксильной группой (Н-связанный-ОН-растяжение), пик при  $3278\text{ см}^{-1}$ , который был обусловлен метилен-СН-растяжением, а пик при  $1635\text{ см}^{-1}$  и  $1427\text{ см}^{-1}$  указывал на присутствие из С=C-растяжения, хинона или конъюгированного кетона и органических сульфатов, соответственно. Наконец, пики при  $1026\text{ см}^{-1}$ ,  $825\text{ см}^{-1}$  и  $632\text{ см}^{-1}$  демонстрировали присутствие вибраторов С-O и алифатических соединений брома, соответственно. ИК-анализ порошка красителя для кожуры лука выявил присутствие различных функциональных групп гидроксильной группы (Н-связанная-ОН-растяжка), метилен-СН-растяжка, карбонильной группы (С=О) и альдегидной группы, С=C-растяжка, хинона или сопряженного кетона и органических сульфатов, ОН - изгиб, который показал характеристики водопоглощения.

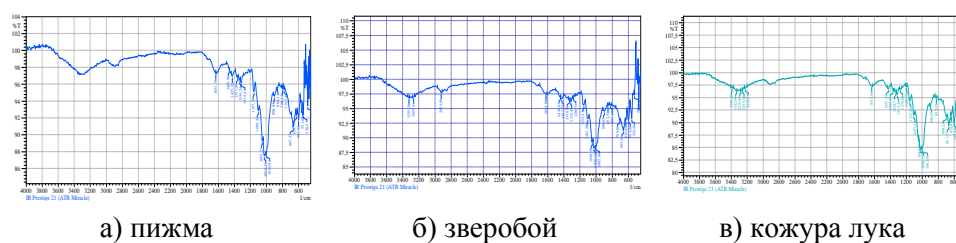


Рис. 1. ИК-спектры текстильных материалов окрашенных различными красителями

ИК-спектры пижмы с алюминиево-калиевым красителем (рис. 2а) показывают различные характерные пики при  $1639\text{ см}^{-1}$  и  $1354\text{ см}^{-1}$ , подтверждающие N-H-1 амины, N-O-симметричное растяжение, С-N-растяжение и С-O-кетонные колебания фенольных групп. Пики при  $1103\text{ см}^{-1}$ ,  $1049\text{ см}^{-1}$ ,  $983\text{ см}^{-1}$ ,  $894\text{ см}^{-1}$ ,  $892\text{ см}^{-1}$  соответствуют функциональным группам нитросоединений, ароматических аминов, спиртов, карбоновых кислот, сложных эфиров, алкилгалогенидов С-H wag (-CH<sub>2</sub>X), =С-H-алкены, N-H и С-H 1,2-амины являются ароматическими. Полосы поглощения при  $794$

$330\text{ см}^{-1}$  и  $632\text{ см}^{-1}$  относятся к растяжению C–Cl, алкилгалогенидов  $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ : изгиб C–H, растяжение C–Br, алкинов, алкилгалогенидов соответственно.

Основные пики для образцов, окрашенных экстрактом пижмы с добавлением сульфата меди (рис. 2б), изображены на пике  $1627\text{ см}^{-1}$  (N–H–1 амины),  $1427\text{ см}^{-1}$  C–C-растяжение (в кольце), ароматические соединения,  $1369\text{ см}^{-1}$ , C–H-алканы. Полученные спектры показывают наличие C–C-хинона в ткани, который, улучшает антимикробную активность [11]. Растяжение  $1103\text{ см}^{-1}$  C–O представляет собой спирты, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Структура флавоноидов меняется из-за изменения количества и положения гидроксильных групп, наличия или отсутствия C = O групп в C-кольце, положения В-кольца. Флавоноиды способны образовывать гликозиды, сложные эфиры и другие производные, которые различаются по своим химическим и фармакологическим свойствам [11-15].

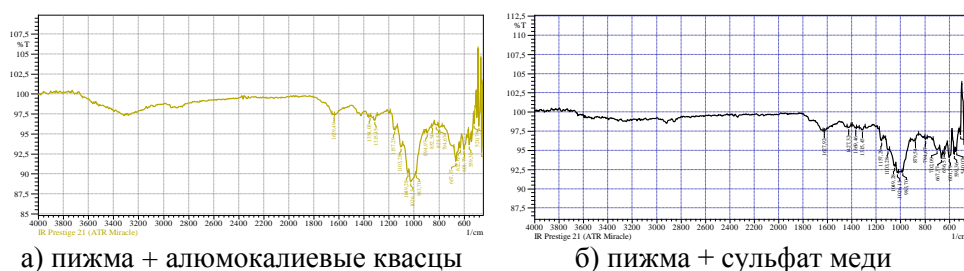


Рис. 2. ИК-спектры текстильных материалов окрашенных на основе пижмы и модифицирующих добавок

Зверобой с алюминиево-калиевым комплексом (рис. 3а) демонстрирует новые пики при  $2850\text{ см}^{-1}$  (растяжение O–H, растяжение C–H указывает на карбоновые кислоты и алканы), при пике  $1199\text{ см}^{-1}$  (растяжение C–O, растяжение C–H ( $-\text{CH}_2\text{X}$ ), растяжение C–N), при пике  $1018\text{ см}^{-1}$  (растяжение C–O) и последние пики при  $891\text{ см}^{-1}$ ,  $779\text{ см}^{-1}$  ( $=\text{C}-\text{H}$  изгиб, N–H виляние, C–H и C–Cl растяжение, соответственно).

Спектр красителя зверобой с сульфатом меди (рис. 3б) представляет собой новый пик при  $1616\text{ см}^{-1}$ ,  $1558\text{ см}^{-1}$  (изгиб N–H), на пике  $1145\text{ см}^{-1}$ ,  $1053\text{ см}^{-1}$  изображен (растяжение C–O, растяжение C–N) на пике  $1006\text{ см}^{-1}$  (Растяжение C–O), пик при  $983\text{ см}^{-1}$  ( $=$ изгиб C–H) и пики при  $891\text{ см}^{-1}$ ,  $813\text{ см}^{-1}$ ,  $698\text{ см}^{-1}$  указывает ( $=$ изгиб C–H, N–H виляние, C–H, C–Cl растягивание,  $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ : изгиб C–H, растяжение C–Br) соответственно.

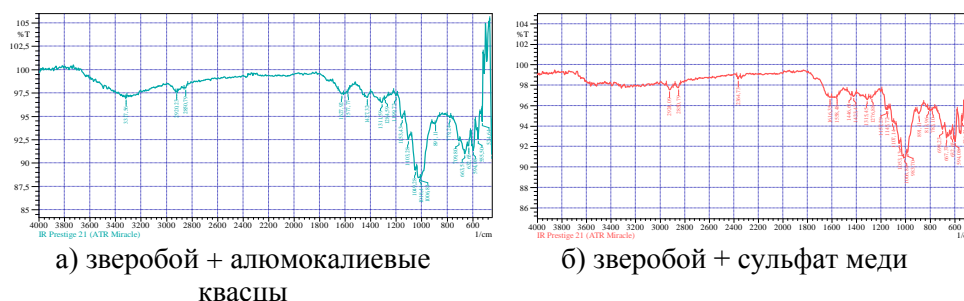


Рис. 3. ИК-спектры текстильных материалов окрашенных на основе зверобоя и модифицирующих добавок

В спектре луковой шелухи с алюминиево-калиевым красителем (рис. 4а) представлены новые пики при  $2924\text{ см}^{-1}$ ,  $2850\text{ см}^{-1}$  (О-Н растяжение, С-Н растяжение) карбоновых кислот и алканов. Пик при  $1689\text{ см}^{-1}$  соответствует (С=О растяжению)  $\alpha$ ,  $\beta$ -ненасыщенным альдегидам, кетонам, пик при  $1624\text{ см}^{-1}$  (N-H изгиб) 1 аминам, пик при  $1600\text{ см}^{-1}$  относится к растяжению –С-С, хинону, пик при  $1365\text{ см}^{-1}$  означает наличие растяжения ОН-группы в ткани. Пик при  $1292\text{ см}^{-1}$  (N-O симметричное растяжение, С-N растяжение, С-О растяжение, С-Н (-CH<sub>2</sub>X)) представляет нитросоединения, ароматические амины, спирты, карбоновые кислоты, сложные эфиры, алкилгалогениды), пик при  $1010\text{ см}^{-1}$  показывает наличие (растяжение С-О), пик при  $910\text{ см}^{-1}$  (=изгиб С-Н, изгиб N-H, изгиб О-Н, который показал характеристики водопоглощения), пик при  $875\text{ см}^{-1}$  (=изгиб С-Н, изгиб N-H, изгиб С-Н),  $821\text{ см}^{-1}$  (растяжение С-Cl),  $624\text{ см}^{-1}$  (растяжение С-Cl, –C≡C-H: изгиб С-Н, растяжение С-Br) соответственно.

Спектр луковой шелухи с красителем сульфат меди (рис. 4б) представляет новые пики при  $1099\text{ см}^{-1}$ ,  $1022\text{ см}^{-1}$  (растяжение С-О, растяжение С-N) представляют спирты, карбоновые кислоты, сложные эфиры, алифатические амины, пик при  $798\text{ см}^{-1}$  (=изгиб С-Н, N-H, С-Н, С-Cl растяжение) алкены, 1,2 амины, ароматические соединения, алкилгалогениды,  $627\text{ см}^{-1}$  и  $594\text{ см}^{-1}$  (С-Cl растяжение, –C≡C-H: С-Н изгиб, С-Br растяжение).

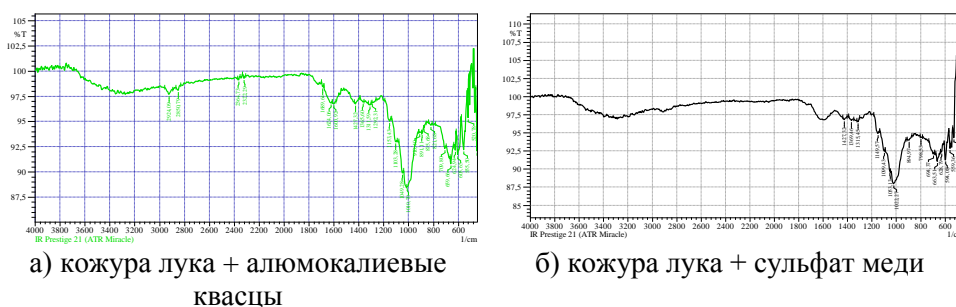


Рис. 4. ИК-спектры текстильных материалов окрашенных на основе кожуры лука и модифицирующих добавок

**Заключение.** В работе ИК-спектроскопическим методом проведен анализ тканей после окрашивания натуральными красителями. Учитывая то, что текстильная промышленность является вторым по величине загрязнителем после нефтяной промышленности, необходимо провести дальнейшие исследования по выделению активных соединений с натуральными красителями, получаемыми из сельскохозяйственных отходов и полевых цветов.

Анализы ИК спектров образцов текстильных материалов показали, что полосы поглощения изменяются из-за воздействия различных видов растительных красителей. Например, в красителе на основе пижмы исчезают пики  $3340\text{ см}^{-1}$ ,  $3282\text{ см}^{-1}$ ,  $2912\text{ см}^{-1}$  и появляются новые полосы поглощения в пиках при  $1465\text{ см}^{-1}$ ,  $1427\text{ см}^{-1}$ ,  $1357\text{ см}^{-1}$ ,  $1334\text{ см}^{-1}$ ,  $1315\text{ см}^{-1}$ ,  $1157\text{ см}^{-1}$ . В спектре экстрактов зверобоя появляется пик при  $3325\text{ см}^{-1}$ .

В тканях, окрашенных экстрактом пижмы с добавлением сульфата меди выявлено наличие С-С-хинона в ткани, который, улучшает антимикробную активность. В спектрах красителей с добавлением модифицирующих добавок в виде алюмокалиевых квасцов и сульфата меди появляются новые пики

поглощения. Например, в спектрах красителя на основе зверобоя с сульфатом меди появляются новые пики поглощения при  $1616\text{ см}^{-1}$ ,  $1558\text{ см}^{-1}$ , а в спектрах луковой шелухи с алюминиево-калиевым красителем пики при  $2924\text{ см}^{-1}$ ,  $2850\text{ см}^{-1}$ . Также в спектрах луковой шелухи с сульфатом меди представлены новые пики при  $1099\text{ см}^{-1}$ ,  $1022\text{ см}^{-1}$ .

В результате анализа образцов текстильных материалов окрашенных на основе растительных красителей было установлено, что в их составе имеются соединения, которые имеют хорошие противомикробные и противогрибковые свойства. Использование натуральных красителей улучшит гигиенические свойства изделий и повысит экологичность процесса отделки текстильных материалов.

#### Список литературы

1. Fernández-Agulló A., Pereira E., Freire M.S., Andrade P.B., González Álvarez J., Pereira J.A. Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extracts // *Industrial Crops and Products*. 2013. Vol. 42. P. 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.05.021>.
2. Ghaheh F.S., Nateri A.S., Mortazavi S.M., Abedi D., Mokhtari, J. The effect of mordant salts on antibacterial activity of wool fabric dyed with pomegranate and walnut shell extracts // *Coloration Technology*. 2012. Vol. 128, No. 6. P. 473-478. <https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.2012.00402>.
3. Bağcı E., Kürşat M., Koçak A., Gür S. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Tanacetum balsamita* L. subsp. *balsamita* and *T. chiliophyllum* (Fisch. et Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* (Asteraceae) from Turkey // *Journal of Essential Oil-bearing Plants*. 2008. Vol. 11, No. 5. P. 476-484. <https://doi.org/10.1080/0972060x.2008.10643656>.
4. Cao J., Xia X., Dai X., Xiao J., Wang Q., Andrae Marobela K., Okatch H. Flavonoids profiles, antioxidant, acetylcholinesterase inhibition activities of extract from *Dryothyrium boryanum* (Willd.) // *Ching. Food and Chemical Toxicology*. 2013. Vol. 55. P. 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.12.051>.
5. Kurkin V.A., Sazonova O.V., Kurkina A.V., Ryazanova T.K., Khusainova A.I. Komponentnyy sostav efirnogo masla pizhmy obyknovennoy, proizrastayushchey v samarskoy oblasti [The component composition of the essential oil of tansy, which grows in the Samara region] // *Nauka i innovatsii v meditsine [Science and innovation in medicine]*, 2016. Vol. 1, No 4. P. 58-62. <https://doi.org/10.35693/2500-1388-2016-04-58-62>, [in Russian].
6. Kumar B., Smita K., Angulo Y. B., Cumbal L. Green synthesis of silver nanoparticles using natural dyes of cochineal // *Journal of Cluster Science*. 2016. Vol. 27, No. 2. P. 703-713. <https://doi.org/10.1007/s10876-016-0973-3>.
7. Tarasevich B.N. IR spektry osnovnykh klassov organicheskikh soyedineniy [IR spectra of the main classes of organic compounds]: reference book. – M., 2012, [in Russian].
8. Sabyrkhanova S.Sh., Bitlisli O.B., Yeldiyar G.K. Dyeing the cotton with extract of onion peels, walnut shell and (*Tanacetum*) tansy // *Izv Vysshikh Uchebnykh Zaved Seriya Teknol Tekst Promyshlennosti*. 2022. Vol. 1, No. 397. P. 212-217.
9. Vankar P.S. Chemistry of natural dyes // *Resonance*. 2000. Vol. 5, No. 10. P. 73-80.
10. Zubairu A., Mshelia Y.M. Effects of selected mordants on the application of natural dye from onion skin (*Allium cepa*) // *Science and Technology*. 2015. Vol. 5. No. 2. P. 26-32.
11. Kanchana R., Fernandes A., Bhat B., Budkule S., Dessai S., Mohan R. Dyeing of textiles with natural dyes-an eco-friendly approach // *International Journal of ChemTech Research*. 2013. Vol. 5, No. 5. P. 2102-2109.
12. Gulrajani M.L. (ed.). Natural dyes and their application to textiles. Department of Textile Technology, Indian Institute of Technology, 1992.

13. Miaw C.S.W., Assis C., Silva A.R.C.S., Cunha M.L., Sena M.M., de Souza S.V.C. Determination of main fruits in adulterated nectars by ATR-FTIR spectroscopy combined with multivariate calibration and variable selection methods // Food Chemistry. 2018. T. 254. P. 272-280.
14. Rohman A., Windarsih A., Hossain M.A.M., Johan M.R., Ali M.E., Fadzilah N.A. Application of near-and mid-infrared spectroscopy combined with chemometrics for discrimination and authentication of herbal products: A review // Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2019. Vol. 9, No. 3. P. 137-147.
15. Moros J., Garrigues S., de la Guardia M. Vibrational spectroscopy provides a green tool for multi-component analysis // TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2010. Vol. 29, No. 7. P. 578-591.

Материал поступил в редакцию 27.03.24

С.Ш. Сабырханова<sup>1</sup>, Б. Абзалбекұлы<sup>2</sup>, Г.К. Елдияр<sup>1</sup>

<sup>1</sup>М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

<sup>2</sup>М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

#### ҚАСИЕТТЕРІ ЖАҚСАРТЫЛҒАН ТАБИҒИ БОЯҒЫШТАР ҚОЛДАНЫЛҒАН ТЕКСТИЛЬ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДАРЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

**Аңдатпа.** Ғылыми зерттеу жұмыста аяқ киім материалдарының физико-химиялық қасиеттерін жақсарту мақсатында бейтарап тұздармен бірге табиғи бояғыштармен әрленген маталардың ИК-спектроскопия нәтижелері және микроорганизмдерге қарсы тұратын қасиеттерге ие болатын табиғи бояғыш сығындыларынан алынған бояудың функционалды топтарына салыстырмалы сараптама жасалды.

Қазіргі уақытта тоқыма материалдары үшін табиғи бояғыштарды зерттеу мен бояғыш өнім алу өзекті мәселенің бірі болып табылады. Бұл мақалада әртүрлі табиғат көзінен алынатын бояуларды тоқыма өнеркәсібінде пайдалану арқылы микроорганизмдерге қарсы тұра алатын қасиет беру, сонымен қатар боялған тоқыма материалдардың ИК спектрлерінің нәтижелері талқыланды. Табиғи бояғыштарды пайдалану тоқыма өндірісіндегі әрлеу үдерісіндегі экологиялық тиімділігін арттырып, тоқыма материалдардың гигиеналық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді. Дайындалған әр түрлі бояғыштармен және қасиеттерін жақсартқыш қоспалармен боялған тоқыма материалдарын ИК-спектрлік зерттеулері жасалды. Бояғыштардың химиялық қасиеттері мен боялу сапасын жақсарту үшін әртүрлі түрлендіргіш компоненттер пайдаланылды.

**Тірек сөздер:** тоқыма мата, табиғи бояғыштар, функционалды топтар, ИК-спектроскопия.

S.Sh. Sabyrkhanova<sup>1</sup>, B. Abzalbekuly<sup>2</sup>, G.K. Yeldiyar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

<sup>2</sup>M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

#### COMPARATIVE ANALYSIS OF THE STRUCTURES OF TEXTILE MATERIALS USING VARIOUS TYPES OF MODIFIED NATURAL DYES

**Abstract.** The study presents the results of research work on IR spectroscopy of dyed fabrics with natural dyes and with the addition of mordants to improve the physico-chemical properties of shoe material, and also describes a comparative analysis of the



functional groups of the extract of natural dyes from onion peel, hypericum and tansy for dyeing textile materials that have the ability to resist microorganisms.

At the present stage, it is relevant to obtain and study natural dyes for textile materials. This article highlights various natural sources and the possibilities of using these substances in textiles to impart antimicrobial properties, and also discusses the results of IR spectroscopy of the dyed materials. The use of natural dyes will improve the hygienic properties of products and increase the environmental friendliness of the finishing process. IR spectroscopic studies of textile materials using the developed dyes were carried out in the work. To improve the quality of dyeing and chemical properties of dyes, various modifying components were added to the dyes.

**Keywords:** textiles, natural dyes, functional groups, IR spectroscopy.