

FTAMP 64.35.23

Г.А. Наетова¹ – негізгі автор, | ©
Б. Абзалбекұлы², К.Д. Кожаберженова³, М.Д. Мэлс⁴



^{1,4}Докторант, ²PhD, қауымдас. профессор, ³Техн. ғылым. канд.

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0005-1100-6648> ²<https://orcid.org/0000-0002-9552-0388>

³<https://orcid.org/0000-0003-2589-3119> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-5103-2155>



^{1,2}М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз, Қазақстан



³Қ. Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті,
Астана, Қазақстан

⁴Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

@

¹gulnurnayetova@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/SFNB1737>

ӨСІМДІК ЭКСТРАКТИЛЕРІ СЫҒЫНДЫЛАРЫМЕН БОЯЛҒАН КОЙ ТЕРІСІНЕН АЛЫНҒАН БЫЛҒАРЫНЫҢ БЕРІКТІК ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Мақалада табиғи өсімдік бояуларын қолдана отырып, жеңіл өнеркәсіптің былғары материалдарын өңдеудің экологиялық аспектілері қаралды. Зерттеудің өзектілігі синтетикалық химиялық заттарды пайдалануға негізделген бояудың дәстүрлі процестерінің жоғары экологиялық жүктемесіне негізделген. Жұмыстың мақсаты аяқ киім және былғары өнімдері өндірісінде пайдаланылатын материалдарды экологиялық қауіпсіз бояу үшін жергілікті өсімдік шикізатының сығындыларын қолдану мүмкіндігін зерттеу болып табылады. Зерттеу объектілері ретінде марена, емен қабығы және жүзгін (*Calligonum arphyllum*) сығындыларымен боялған токыма маталар мен кой терісінің үлгілері пайдаланылды. Өсімдік сығындыларын алу технологиясы мен өңдеу операцияларының дәйектілігін сипаттау жүргізілді. Қолданыстағы стандарттардың талаптарына сәйкес, боялған үлгілердің беріктік қасиеттері, оның ішінде қалыңдығы, үзілу кезіндегі беріктік шегі және салыстырмалы ұзарту анықталған. Зерттеу нәтижелері табиғи өсімдік бояуларын қолдану материалдардың біркелкі боялуын, құрылымның біртектілігін және былғарының қанағаттанарлық төзімділік сипаттамаларын сақтауды қамтамасыз ететінін көрсетті. Өсімдік сығындыларын пайдалану қоршаған ортаға химиялық жүктемені азайтуға және жеңіл өнеркәсіптің тұрақты дамуының заманауи талаптарына сәйкес келетін экологиялық қауіпсіз материалдарын алуға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: табиғи бояғыштар, өсімдік сығындылары, былғары өнеркәсібі, экологиялық өңдеу, жүзгін, беріктік қасиеттері, экоматериалдар.



Наетова, Г.А. Өсімдік экстракттері сығындыларымен боялған кой терісінен алынған былғарының беріктік қасиеттерін зерттеу [Мәтін] / Г.А. Наетова, Б. Абзалбекұлы, К.Д. Кожаберженова, М.Д. Мэлс //Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2026. – №1(91). – Б.206-215. <https://doi.org/10.55956/SFNB1737>

Кіріспе. Қазіргі таңда былғарыны өңдеу, бұл бірқатар операциялардан тұратын күрделі процесс. Былғарыны өңдеуде қолданылатын әрбір қосымша химиялық зат қоршаған ортаға және адам ағзасына зиянды әсер етеді, өндіріске қосымша шығындар әкеледі. Табиғатты қорғау, экология саласында

206

туындайтын проблемаларды шешу, былғары өндірісінде өсімдіктерді бояғыштар ретінде пайдалану жолдарын қарастыру және табиғи сығындыларды қолдана отырып, денсаулыққа аса қауіпті ауыр металдардың құрамын азайту – ол былғары өндірісіндегі басты алғышарттардың бірі. Табиғи өсімдіктерде флавоноидтар, флавонолдар, антиоксиданттар және фитохимиялық заттар көп [1-3,17].

Экологиялық проблема тері өндірісі үшін неғұрлым өзекті проблемалардың бірі болып табылады. Теріні илеудің және бояудың дәстүрлі процестері қоршаған ортаға және адам денсаулығына теріс әсер ететін синтетикалық химиялық реагенттер мен бояғыштарды пайдалануға негізделген. Құрамында улы заттар бар сарқынды сулардың едәуір көлемі күрделі және қымбат тазартуды талап етеді, бұл өндірістің экономикалық тиімділігін қосымша төмендетеді [4-10].

Осыған байланысты табиғи өсімдік сығындыларын пайдалана отырып, бояуды қоса алғанда, былғарыны әрлеудің экологиялық қауіпсіз технологияларын әзірлеу және енгізу ерекше өзекті болып отыр. Табиғи бояғыштарды қолдану қоршаған ортаға химиялық жүктемені төмендетуге, былғары өнімдерінің биосүйесімділігін арттыруға және орнықты дамудың қазіргі заманғы талаптарына жауап беретін материалдар жасауға мүмкіндік береді. Былғарыны бояу процесінде табиғи сығындыларды пайдалану Қазақстанның тері өнеркәсібінің экологиялылығы мен бәсекеге қабілеттілігін арттырудың перспективалы бағыты ретінде қарастырылады [8-10].

Қазіргі таңда жеңіл өнеркәсіп саласында экологиялық қауіпсіз технологияларды дамыту және синтетикалық бояғыштарды табиғи баламалармен алмастыру мәселесі ғылыми зерттеулердің маңызды бағыттарының біріне айналып отыр. Әсіресе өсімдік текті табиғи бояғыштарды тоқыма және былғары материалдарын өңдеуде қолдану олардың экологиялық және функционалдық артықшылықтарына байланысты кеңінен зерттелуде.

Осы бағыттағы зерттеулердің бірі Қ. Бектаевтың еңбектерінде қарастырылған. Автор жүзгін (*Calligonum aphyllum*) өсімдігінен алынған экстрактты тоқыма материалдарын бояуда пайдалану мүмкіндігін зерттеп, бояу процесінің технологиялық ерекшеліктерін және алынған маталардың физика-механикалық қасиеттерін бағалаған. Зерттеу нәтижелері табиғи экстракттарды қолдану арқылы боялған материалдардың түске төзімділігі мен пайдалану сипаттамаларының жақсарғанын көрсетті [14-17].

Мирзамуратова Р. зерттеулерінде емен ағашының қабығы мен пияз қабығынан алынған табиғи сығындыларды былғары материалдарын бояуда қолдану мүмкіндігі қарастырылған. Автор табиғи бояғыштардың былғарының физика-механикалық және гигроскопиялық қасиеттеріне әсерін зерттеп, олардың стандартты химиялық пигменттерге экологиялық тұрғыдан тиімді балама бола алатынын негіздеген [7-13].

Сонымен қатар Сабырханова С. еңбектерінде табиғи бояғыштармен өңделген тоқыма материалдарының функционалдық қасиеттері кешенді түрде зерттелген. Автор мақта мен полиэстер қоспасынан дайындалған маталарды ауылшаруашылық қалдықтарынан (жаңғақ қабығы, пияз қабығы) және дала өсімдіктерінен (пижма, шайқурай) алынған бояғыштармен, протрава қолдану арқылы және протравасыз бояп, олардың түстік сипаттамаларын спектрофотометриялық әдіспен бағалаған. Зерттеу нәтижесінде табиғи бояғыштар түрлі реңктер алуға мүмкіндік беріп қана қоймай, алюминий-калий және мыс сульфаты сияқты протраваларды қолдану

арқылы түстердің қанықтылығы мен өзгеру мүмкіндігі артатыны анықталған. Сонымен бірге боялған маталардың үйкеліске төзімділігі қанағаттанарлық деңгейде болған.

Аталған зерттеуде табиғи бояғыштармен және протравалармен өңделген тоқыма материалдарының *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* және *Candida albicans* микроағзаларына қарсы жоғары антибактериалдық және зенге қарсы қасиеттері бар екені дәлелденген. Бұл табиғи бояғыштардың тек экологиялық тұрғыдан ғана емес, сонымен қатар функционалдық қасиеттері жоғары материалдар алуда перспективалы екенін көрсетеді [8,15-19].

Жалпы алғанда, қарастырылған ғылыми еңбектер табиғи өсімдік экстракттарын қолдану синтетикалық бояғыштарға балама бола алатынын, сондай-ақ қоршаған ортаға түсетін экологиялық жүктемені азайтуға және тоқыма мен былғары материалдарының сапалық көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік беретінін дәлелдейді.

Осылайша аталған жұмыста аяқ киімнің астар материалы ретінде қолданылатын былғарыны табиғи өсімдіктерден алынған бояғыш экстрактілермен, атап айтқанда жүзген (*Calligonum aphyllum*), марена, емен қабығы және олардың қоспасымен бояу арқылы алынған былғарының сапалық көрсеткіштерін анықтау мақсаты қойылды.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Механикалық көрсеткіштер былғарының сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер болып табылады. Аяқ киімнің үстіңгі былғарысы үшін стандарттар мен техникалық шарттардың талаптарына сәйкес: созылу кезіндегі беріктік шегі, бет қабатының жарығы пайда болған кездегі кернеу, ЮМПа кернеуі кезіндегі ұзарту, жабынның көп мәрте иілуге төзімділігі, жабын пленкасының адгезиясы анықталады. Астарлық былғары үшін бояудың құрғақ және ылғалды үйкеліске төзімділігін қосымша анықтайды.

Беріктік қасиеттерін зерттеу алдында қой былғарысы өсімдік сығындыларын пайдалана отырып әрлеуден және бояудан өтті. Ылғалдылығы 10% кем болмайынша өсімдік шикізаты – марена, емен қабығын және жүзгенді 1-3 мм фракцияға дейін ұсақталып кептірілді. Бояу сығыныларын алу үшін әр өсімдік шикізатын жеке-жеке 300 г 5 литр суға қосып 80-90°C екі сағат арасында ұсталды. Дайындалған үлгілер GIφ600-1600 GI сериялы Desh барабанында 50°C температурасымен 100 минут үздіксіз араластырылып бояу процессінен өтті. Қой терісі үлгілері боялғаннан кейін түстің тұрақтылығын сақтау үшін 5 пайыздық құмырсқа қышқылымен өңделді. Бұл өндеу жұмысы «Тараз былғары зауыты» ЖШС зауытында жүргізілді.

Боялған тері үлгілерінің беріктік қасиеттері МЕМСТ Р ИСО 3376-2013 талаптарына сәйкес орындалып, аяқ киім терісінің физика-механикалық қасиеттері М.Х.Дуллати атындағы Тараз университетінің «Өнімді сынау, бақылау және қауіпсіздік» мамандандырылған ғылыми зертханасында зерттелді.

Былғарының қалыңдығын TP 25-60Б қалыңдық өлшеуішінің (1-сурет) көмегімен МЕМСТ 938.9-75 «Былғары. Қалыңдығын анықтау әдістеріне» сәкес орындалды.



Сурет-1. Тері қалыңдығын өлшеу процесі

ТР 25-60Б қалыңдық өлшеуішпен ақауы бар жерлерді ескермей отырып үлгінің бірнеше нүктелерінде (үш нүктеде) өлшеулер жүргізілді. Зерттелген былғары сынақтары бойлық және көлденен бағытымен МЕМСТ 938.11 сәйкес орындалды.

Былғарының қалыңдығын зерттегеннен кейін, Tinius Olsen сынақ машинасында үзілу және салыстырмалы ұзарту кезіндегі беріктіктің шегін анықтау бойынша зерттеу жүргізілді (2-сурет).



Сурет 2. Tinius Olsen ұзу машинасы

Былғары үзілу беріктігін және салыстырмалы ұзартылуын сынау нәтижелері 3 және 4 суретте көрсетілген, сонымен қатар нәтижелері бойынша өсімдік сығындыларымен (бояу маренасы, жүзгін, емен қабығы және олардың комбинациялары) өңделген былғары үлгілерінің беріктік қасиеттеріне зерттеу жүргізілді. Сынақтар МЕМСТ 938.11 сәйкес орындалған және МЕМСТ 940-81 талаптарымен салыстырылған. Нормативтерге сәйкес, қой терісі үшін созылу кезіндегі беріктік 0,8 МПа-дан кем болмауы, ал 10 МПа және 5 МПа жүктеме кезіндегі ұзарту – 15-40% шегінде болуы тиіс.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Зерттеу барысында алынған тері қалыңдығы өлшемдердің орташа нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

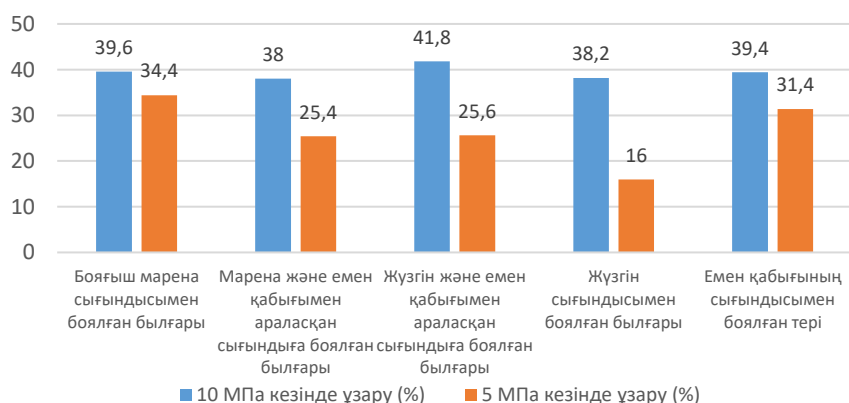
Кесте 1

Былғарының қалыңдығын анықтау

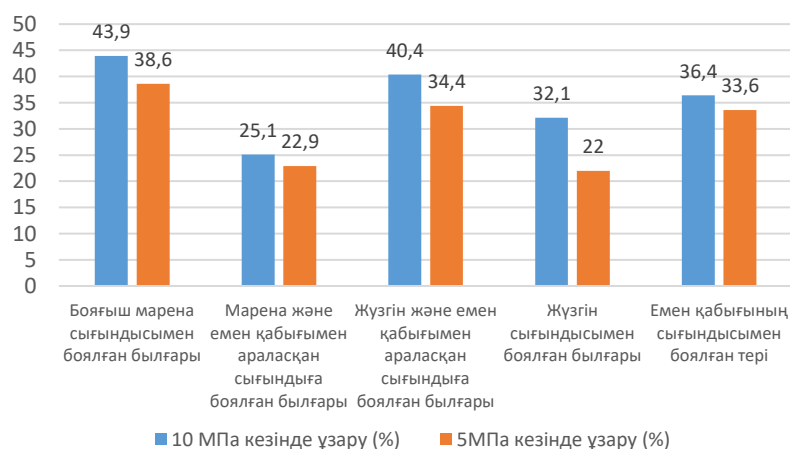
Үлгі №	Экстрактпен боялған былғары үлгілері	Бойлық (mm)	Көлденен (mm)
1	Емен қабығының сығындысымен боялған былғары	1,2	1,0
2	Жүзгін сығындысымен боялған былғары	1,0	1,1
3	Бояғыш марена сығындысымен боялған былғары	1,2	1,1
4	Марена және емен қабығымен араласқан сығындыға боялған былғары	1,1	1,2
5	Жүзгін және емен қабығымен араласқан сығындыға боялған былғары	1,1	1,0

1-кестедегі былғары қалыңдығын талдау нәтижелері барысында әртүрлі табиғи бояғыштармен боялған табиғи былғары үлгілерінің қалыңдығы 1,0-ден 1,2 мм-ге дейінгі шекте өзгеріп отыратыны анықталды. Тұтастай алғанда, барлық үлгілер бойлық және көлденең бағыттар бойынша қалыңдықтың біркелкілігін көрсетеді, бұл былғары құрылымының біртектілігін және жүргізілген өңдеудің сапасын растайды.

Былғары үзілу беріктігін және салыстырмалы ұзартылуын сынау нәтижелері 3 және 4 суретте көрсетілген.



Сурет 3. Бойлық бағыттағы былғарының беріктік қасиеттері



Сурет 4. Көлденең бағыттағы былғарының беріктік қасиеттері

Бояғыш марена сығындысымен боялған былғары бойынша бойлық бағытымен үзу жүктемесі – 1,2 Н, беріктігі – 16,5 МПа құрады. 10 МПа жүктеме кезінде ұзарту 39,6%, ал 5 МПа кезінде – 34,4% тең, бұл материалдың жоғары икемділігін көрсетеді. Үзілген кездегі ұзаруы 58,2% жетеді, бұл былғарының жақсы иілгіштігін көрсетеді. Ал көлденең бағытымен беріктігі 12,7 МПа дейін төмендейді, бұл ретте үзілу кезіндегі ұзарту 85,3% дейін артады. Бұл тері құрылымының айқын анизотропиясын және көлденең бағытта үлкен созылуын білдіреді.

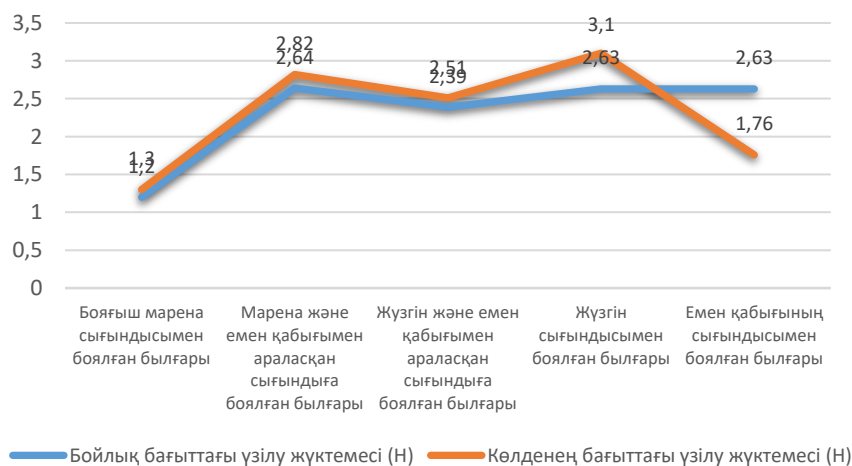
Марена және емен қабығымен араласқан сығындыға боялған былғарыда- бойлық бағытымен үзілу жүктемесі 2,64 Н кезінде беріктіктің ең жоғары көрсеткіштері 29,4 МПа тіркелді, Ұзарту 10 МПа кезінде 38%-ды, 5 МПа кезінде 25,4%-ды құрайды, бұл беріктік пен серпімділіктің жақсы теңгерімін көрсетеді. Сондай-ақ көлдене бағытымен беріктігі жоғары – 27,6 МПа, үзілу кезінде ұзарту 59,9% болып қалады. Деформациялық көрсеткіштер № 1 үлгіге қарағанда біршама төмен, бірақ материал құрылымы үзілуге мейлінше төзімді.

Жүзгін және емен қабығымен араласқан сығындыға боялған былғары- бойлық бағытында беріктігі 14,9 МПа, ұзаруы 10 МПа кезінде – 41,8%, 5 МПа кезінде 25,6% құрайды. Былғары қалыпты беріктікте жақсы икемділікті көрсетеді. Көлденең бағытымен беріктігі 10,65 МПа дейін төмендейді, үзілу кезінде ұзарту – 55,6%. Сипаттамасы тұтастай үзілуге төзімді.

Жүзгін сығындысымен боялған былғары- бойлық бойымен беріктігі 12,7 МПа, үзілу кезінде ұзаруы – 48,7%, 5 МПа кезінде бар болғаны – 16%, бұл былғарының қатты құрылымын көрсетеді. Көлденең бойымен беріктік – 1,6 МПа және үзілу кезіндегі ұзартудың біркелкі көрсеткіштері белгіленеді.

Емен қабығының сығындысымен боялған былғары бойлық бойымен беріктігі – 15,7 МПа, ұзаруы 10 МПа кезінде – 39,4%, 5 МПа кезінде 31,4% құрайды. Былғары қалыпты беріктік пен жақсы икемділікті үйлестіреді. Көлдене бағытта беріктігі 16,7 МПа-ға дейін өседі, үзілу кезінде ұзарту – 71,1%, бұл жүктемелердің біркелкі таралуын куәландырады.

3 және 4-суреттер нәтижесі бойынша, материалдың бойлық және көлденең бағыттағы ұзару кезіндегі беріктік көрсеткіштері тиісінше 10 МПа және 5 МПа болып табылды. 5-суретте былғарының үзілу жүктемесі (Н) нәтижелері келтірілген.



Сурет 5. Үзілу жүктемесі (Н)

Берілген диаграмма әртүрлі табиғи бояғыштармен (марена, емен қабығы, жүзгін) боялған былғарының бойлық және көлденең бағыттағы үзілу жүктемесін (Н) салыстыруды көрсетеді. Диаграмма негізінде жасалған қорытынды:

1. Ең жоғары төзімділік көрсеткіштері
 - Былғарының үзілуге ең жоғары төзімділігі жүзгін сығындысымен боялған үлгіде байқалады.
 - Бұл үлгінің көлденең бағыттағы жүктемесі ең жоғары көрсеткішке – 3,1 Н жеткен.
 - Сондай-ақ, марена мен емен қабығының қоспасы да жоғары беріктік көрсеткен (бойлық бағытта 2,64 Н, көлденең бағытта 2,82 Н).
2. Ең төменгі төзімділік көрсеткіштері
 - Ең төменгі көрсеткіш тек марена сығындысымен боялған теріде тіркелген: бойлық бағытта 1,2 Н, көлденең бағытта 1,3 Н.
 - Бұл маренаның жеке өзі терінің механикалық беріктігін арттыруда басқа компоненттерге қарағанда тиімділігі аз екенін көрсетеді.
3. Бағыттар бойынша айырмашылық
 - Көптеген үлгілерде (марена, марена+емен, жүзгін) көлденең бағыттағы (қызғылт сары сызық) үзілу жүктемесі бойлық бағытқа қарағанда жоғары.
 - Алайда, тек емен қабығымен боялған теріде керісінше нәтиже байқалады: оның бойлық төзімділігі (2,63 Н) көлденең төзімділігінен (1,76 Н) едәуір жоғары.

Қорытындылай келе марена сығындысымен боялған былғары жоғары икемділігімен және жақсы деформациялық қасиеттерімен ерекшеленеді, бірақ беріктігі жағынан құрама үлгілерден төмен. Марена сығындысына емен қабығын қосу терінің беріктік сипаттамасын едәуір арттырады, бұл үлгіні мейлінше берік және тұрақты етеді. Жүзгіннің еменнің қабығымен комбинациясы таза жүзгінмен салыстырғанда қасиеттері мейлінше жақсартады, бірақ беріктігі жағынан марена нұсқасынан сәл төмен. Жүзгін сығындысымен боялған былғары 5 және 10 МПа жұмыс жүктемелері кезінде ұзартудың тұрақты мәндерімен сипатталады, бұл былғары құрылымының біркелкі деформациясы мен жеткілікті иілгіштігін дәлелдейді. Емен қабығының сығындысы былғарының тұрақты және теңгерімді беріктік қасиеттерін қамтамасыз етеді.

Бұл көрсеткіштер өсімдік сығындылары тұтастай алғанда былғарының беріктік қасиеттерін нашарлатпайтынын, ал кейбір жағдайларда (мысалы, еменнің қабығын қоса отырып жүзгін) тіпті беріктік сипаттамаларын арттыратынын көрсетеді. Үлгілер жоғары икемділікті, созылуға төзімділікті сақтайды және бұйымдар өндірісінде пайдалану үшін нормативтік талаптарды қанағаттандыратыны анықталды.

Қорытынды. Өсімдік сығындыларымен боялған қой былғарысының беріктігі мен деформациялық сипаттамаларына жүргізілген талдау үлгілердің көпшілігі МЕМСТ 940-81 талаптарына толық сәйкес келетінін көрсетті. Салыстырмалы талдау көрсеткендей, өсімдік сығындыларын пайдалану былғарының беріктік қасиеттерін жақсартады. Беріктіктің ең жоғары көрсеткіштері марена мен емен қабығының қоспасымен өңделген үлгілерде байқалады, ал емен мен марена қабығы қосылған жүзгін сығындысымен боялған үлгілер неғұрлым икемділігін көрсетті.

Осылайша, өсімдік сығындылары материалдың жоғары пайдалану сипаттамаларын және нормативтік талаптарға сәйкестігін қамтамасыз ете отырып, қой былғарысын өңдеу және бояу процесінде тиімді қолданылуға болатыны байқалады.

Әдебиеттер тізімі

1. Types and Features of Lining Leather [Electronic resource]. – Access mode: <https://kozhekspert.ru/kozhevennoe-delo/vidy-i-osobennosti-podkladnoy-kozhi>.
2. Physical and Mechanical Tests of Leather, Leather Fabric, Fur, and Hair Cover [Electronic resource]. – Access mode: https://studref.com/617415/tovarovedenie/fiziko_mehanicheskie_ispytaniya_kozhi_kozhevoy_tkani_meha_volosyanogo_pokrova.
3. leather technologies [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.xn---8sbempclcw3bmt.xn--p1ai/article/15399>
4. Teklemehin, T.B. Dyeing of Wool Fabric Using Natural Dye and Natural Mordant Extracts // Trends in Textile Engineering & Fashion Technology. – 2018. – Vol. 4(4). – P. 538-542. <https://doi.org/10.31031/TTEFT.2018.04.000593>.
5. Fuck WF, Gutterres M, Marcilio NR, et al. The influence of chromium supplied by tanning and wet finishing processes on the formation of Cr (VI) in leather //Brazilian Journal of Chemical Engineering, 2011. – Vol. 28. – P. 221-228. <https://doi.org/10.1590/S0104-66322011000200006>.
6. Sabyrkhanova S.Sh., Yeldiyar G.K., Abzalbekuly B. Overview of plant extracts from the flora of the Kazakhstan for dyeing and printing textile materials // Mechanics and Technology / Scientific journal. – 2024. – No. 2(84). – P. 360-368. <https://doi.org/10.55956/AITD1583>.
7. Mirzamuratova R., Bayramoglu E., Abzalbekuly B., Kaldybayev R., Bektayev K. Investigation of the influence of walnut shell extract on chromium (VI) content in leather //Textile Research Journal, 2024. – P. 1-10. <https://doi.org/10.1177/00405175241246736>.
8. Sabyrkhanova S.S., Behzat O.B., Yeldiyar G.K. Investigation of dyeing, antibacterial and antifungal properties of blended fabrics treated with plant-based dyestuffs and mordants as shoe materials //Coloration Technology, 2024. – Vol. 140(4). – P. 598-611.
9. Tashmukhamedov F.R., Kutzhanova A.Z.H., Krichevskiy G.E. Sol-gel technology in cotton fabrics dyeing process by chlorophyll copper complex // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2017. – Vol. 370(4). – P. 150-156.
10. Benli, H. Bio-mordants: a review //Environmental Science and Pollution Research International. – 2024. – Vol. 31. – P. 20714-20771. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11356-024-32174-8>.
11. Berhanu T., Ratnapandian S. Extraction and optimization of natural dye from Hambo Hambo (Cassia singueana) plant used for coloration of tanned leather materials //Advances in Materials Science and Engineering. – 2017. – Vol. 2017. – Issue 1. <https://doi.org/10.1155/2017/7516409>.
12. Mirzamuratova R., Bayramoğlu E.E., Kaldybayev R. Application of Some Plant Extracts as Biocolorants for Leather During Finishing Process //Journal of the American Leather Chemists Association. – 2024. – No. 119(2). – P. 3-12. <https://doi.org/10.34314/jalca.v119i1.8289>.
13. Mirzamuratova E., Bayramoğlu E., Abzalbekuly B., Kaldybayev R. Investigation of the Effect of a Natural Extract from Oak Bark on the Properties of Leather //Fibres & Textiles in Eastern Europe. – 2024. – Vol. 32(1). – P. 83-89. <https://doi.org/10.2478/ftce-2024-0010>.
14. Bektayev K., Abzalbekuly B., Onem E., Mirzamuratova R., Orynbayev S., Tashmukhamedov F., Shardarbek M., Kauymbaev R., Sarybayeva E., Oraz G. Calligonum aphyllum Extract as Sustainable Colorant for Fabric Treatment //Journal

- of Natural Fibers. – 2025. – Vol. 22. – Issue 1. – P. 1-11. <https://doi.org/10.1080/15440478.2025.2568533>.
15. Yusuf M., Mohammad F., Shabbir M., Khan M. Eco-Dyeing of Wool with Rubia cordifolia Root Extract: Assessment of the Effect of Acacia catechu as Biomordant on Color and Fastness Properties //Textiles and Clothing Sustainability. – 2016. – Vol. 2. – P. 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40689-016-0021-6>.
 16. Bektaev K., Abzalbekuly B., Oraz G.T. Primenenie v Otdelke Tekstilnykh Materialov Natural'nogo Krasitelya iz Rastenija Zhuzgin, Proizrastayushchego v Yuzhnykh Regionakh Kazakhstana [Application of Natural Dye from Juzgin Plant Growing in Southern Kazakhstan in Textile Finishing] //Bulletin of Almaty Technological University. – 2025. – Vol 149(3). – P. 223-230. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-3-223-230>.
 17. Kudabayeva A., Abzalbekuly B. Assessment of the Influence of Glove and Haberdashery Skin Production Technology on the Environment //Leather and Footwear Journal. – 2021. – No. 1(21). – P. 27-34.
 18. Kovtun L.G., et al. Vliyanie Protsessa Krasheniya Shersti Prirodnymi Krasitelyami na Rastvorimost' Sherstyanoogo Volokna v Mochevino-Gidrosul'fitnom i Shchelchnom Rastvorakh [Influence of Wool Dyeing Process with Natural Dyes on Wool Fiber Solubility in Ureic-Hydrosulfite and Alkaline Solutions] //Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2007. – No. 3. – P. 298 [in Russian].
 19. Le Coz C.J. Dyes. In: Encyclopedia of Toxicology, W. Editor-in-Chief: Philip, Editor. – Elsevier, New York, 2005. – P. 104-114.

Материал редакцияға 29.01.26 түсті, 16.03.26 қабылданды.

Г.А. Наетова¹, Б. Абзалбекұлы¹, К.Д. Кожабергенова², М.Д. Мэлс³

¹Таразский университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан

²Казахский Университет технологии и бизнеса им. К. Кулажанова,
Астана, Казахстан

³Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КОЖИ ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ОВЧИНЫ ОКРАШЕННОЙ ЭКСТРАКТАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены экологические аспекты отделки кожевенных материалов лёгкой промышленности с применением натуральных растительных красителей. Актуальность исследования обусловлена высокой экологической нагрузкой традиционных процессов крашения, основанных на использовании синтетических химических веществ. Целью работы является изучение возможности применения экстрактов местного растительного сырья для экологически безопасного крашения материалов, используемых в производстве обуви и кожевенной продукции. В качестве объектов исследования использовались образцы овчинной кожи, окрашенные экстрактами марены, дубовой коры и жузгина (*Calligonum aphyllum*). Проведено описание технологии получения растительных экстрактов и последовательности отделочных операций. Определены прочностные свойства окрашенных образцов, включая толщину, предел прочности при разрыве и относительное удлинение, в соответствии с требованиями действующих стандартов. Результаты исследований показали, что применение натуральных растительных красителей обеспечивает равномерное окрашивание материалов, сохранение однородности структуры и удовлетворительные прочностные характеристики кожи. Использование растительных экстрактов позволяет снизить химическую нагрузку на окружающую среду и получить экологически безопасные материалы,

соответствующие современным требованиям устойчивого развития лёгкой промышленности.

Ключевые слова: натуральные красители, растительные экстракты, кожевенная промышленность, экологическая отделка, жузгин, прочностные свойства, экоматериалы.

G.A. Nayetova¹, B. Abzalbekuly¹, K.D. Kozhabergenova², M.D.Mels³

¹*M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan*

²*K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan*

³*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

STUDY OF THE STRENGTH PROPERTIES OF LEATHER OBTAINED FROM SHEEPSKIN DYED WITH PLANT-BASED EXTRACTS

Abstract. The article examines the environmental aspects of finishing leather materials in the light industry using natural plant dyes. The relevance of the study is обусловлена высокой экологической нагрузкой традиционных процессов крашения, основанных на использовании синтетических химических веществ. The purpose of this work is to investigate the possibility of using extracts from local plant raw materials for environmentally safe dyeing of materials used in the production of footwear and leather goods. The objects of the study were sheepskin leather samples dyed with extracts of madder, oak bark, and *zhuzgun* (*Calligonum aphyllum*). The technology for obtaining plant extracts and the sequence of finishing operations are described. The strength properties of the dyed samples, including thickness, tensile strength, and elongation at break, were determined in accordance with the requirements of current standards. The research results showed that the use of natural plant dyes ensures uniform coloration of materials, preservation of structural homogeneity, and satisfactory strength characteristics of leather. The use of plant extracts makes it possible to reduce the chemical load on the environment and obtain environmentally safe materials that meet modern requirements for the sustainable development of the light industry.

Keywords: natural dyes, plant extracts, leather industry, eco-friendly finishing, zhuzgun, strength properties, eco-materials.