

FTAMP 64.35.13

С.Ш. Сабырханова | ©



PhD

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-7665-0099>



М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,



Шымкент, Қазақстан



saltanat.sabyrkhanova@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/PTBD6834>

ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЗИЯНСЫЗ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР АРҚЫЛЫ БЫЛҒАРЫНЫ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақала шолу сипатында болып, соңғы жылдардағы былғарыны экологиялық қауіпсіз әдістермен өңдеу саласындағы зерттеулерді жүйелеуге, салыстыруға және талдауға бағытталған. Әлемдік тәжірибеде өсімдік сығындыларын, табиғи заттарды және қалдықтарды қайта өңдеу тәсілдерін қолданудың артықшылықтары мен шектеулері қарастырылады. Жүйелі әдебиеттерді сараптау арқылы былғарыны илеу әдістерінің қазіргі тенденциялары көрсетіледі. Бұл ғылыми шолу қазіргі заманғы былғары өңдеу саласындағы экологиялық тұрақты технологияларды дамытуға бағытталған бірнеше өзекті ғылыми бағыттарды қамтиды. Атап айтқанда, жергілікті өсімдік текті шикізаттардан алынған сығындыларды пайдалану арқылы илеу технологияларын әзірлеу, аяқ киім өндірісінде, әсіресе табан ұлтарағын дайындауда қайта өңделген былғарыларды қолдану мүмкіндіктері талданады. Жұмыста теріні өңдеудің дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда жаңа экологиялық қауіпсіз тәсілдердің қоршаған ортаға әсері бағаланып, олардың тұрақты өндіріс қағидаттарына сәйкестігі айқындалады. Шолудың ғылыми жаңалығы – экологиялық әдістерді салыстырмалы талдау, олардың даму бағыттарын айқындау және Қазақстан жағдайында қолдану мүмкіндіктерін көрсету. Отандық теріні өңдеудің тұрақты және ресурстарды үнемдейтін технологияларын қолдану өндірістің экологиялық әсерін едәуір қысқартуға және жоғары сапалы және қауіпсіз тауарлар жасауға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: табиғи ресурстар, былғары, илегіш заттар, тері илеу, аяқ киім, ұлтарақ.



Сабырханова, С.Ш. Қоршаған ортаға зиянсыз табиғи ресурстар арқылы былғарыны өңдеу әдістері [Мәтін] / С.Ш. Сабырханова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №4(90). – Б.293-302. <https://doi.org/10.55956/PTBD6834>

Кіріспе. Былғары өнеркәсібі әлемдік экономикада маңызды рөл атқарады және аяқ киім, сөмкелер, жиһаз және автокөлік орындықтары сияқты тауарларды өндірудің негізгі элементі болып табылады. Бірақ, теріні өңдеудің дәстүрлі әдістері, әсіресе хром тұздары мен басқа химиялық заттарды қолдану экологияға айтарлықтай зиян келтіреді және адам денсаулығына теріс әсер етуі мүмкін. Бұл тұрақты даму мен қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне жаһандық назар аудару жағдайында ерекше өзекті болып

табылатын экологиялық таза және тұрақты технологияларды іздеу қажеттілігін тудырады.

Қазақстан Республикасы ауқымды табиғи ресурстарға және дамыған ауыл шаруашылығына ие бола отырып, былғары өнеркәсібіне экологиялық қауіпсіз технологияларды әзірлеу және енгізу үшін үлкен әлеуетке ие.

Кең аумақты алып жатқан табиғи жайылымдық жерлер бәсекеге қабілетті және экологиялық таза мал өнімдерін өндіруге тамаша мүмкіндіктер береді. Мал шаруашылығы еліміздің азық-түлік қауіпсіздігінің негізгі элементі бола отырып, халықты жұмыспен және табыспен қамтамасыз ете отырып, Қазақстанның аграрлық секторында әрқашан маңызды рөл атқарды. Қазақстан мал шаруашылығын дамыту үшін айтарлықтай ресурстарға ие, бұл оның қолайлы климаттық жағдайлар мен кең жайылымдар (187,55 млн га) сияқты табиғи бәсекелестік артықшылықтарына байланысты. 2024 жылғы тамыздағы жағдай бойынша елімізде Ірі қара малдың (ІҚМ) саны 8,7 млн басты құрады. Ірі қалаларды қоспағанда, өңірлер арасында ірі қара мал саны Түркістан облысында (1,1 млн бас), ал ең азы Маңғыстау облысында (19,4 мың бас) өсіріледі [1,2].

Соңғы жылдары елде экологиялық таза және жергілікті материалдарға деген қызығушылық артып келеді, бұл қоршаған ортаға аз әсер ететін теріні өңдеудің жаңа әдістерін жасауға мүмкіндік береді.

Алайда, шикізат ресурстарына қарамастан, қазақстандық былғары өнеркәсібі бірқатар проблемаларға тап болып отыр. Олардың бірі – импортталған химиялық тотықтырғыштар мен технологияларға тәуелділік, олар әрдайым заманауи экологиялық стандарттарға сәйкес келе бермейді. Осыған байланысты, қатаң экологиялық талаптарға сәйкес келетін, ішкі және халықаралық нарықтарда сапалы және қауіпсіз өнімге сұранысты қанағаттандыратын теріні илеу және қайта өңдеудің өзіндік әдістерін әзірлеудің шұғыл қажеттілігі бар.

Бұл шолу жұмысының мақсаты экологиялық таза материалдар мен технологияларды қолдана отырып, аяқ киімнің табан ұлтарағын өндіру үшін жергілікті теріні өңдеудің инновациялық және экологиялық тұрақты әдістерін кешенді түрде қарастыру болып табылады. Бұл нәтижелер былғары өндірісінің экологиялық жүктемесін төмендетуге, шикізатты кешенді пайдалануға және бәсекеге қабілетті өнім ассортиментін кеңейтуге бағытталған ғылыми негіз қалыптастырады. Бұдан басқа, ұсынылған әдістердің экологиялық қауіпсіздігін және олардың өмірлік циклді талдауды пайдалана отырып, қоршаған ортаға әсерін бағалау жүргізіледі.

Ғылыми зерттеулерге шолу және талдау. *Аяқ киім ұлтарағын жасауға арналған өңделген материалдардың қолданылу сипаттамалары.* Аяқ киімге қолданылатын материалдар, яғни EVA, PU, латекс, былғары, синтетикалық маталар әрқайсысы физикалық, гигиеналық және экономикалық сипаттамалардан тұрады. Мысалы, EVA – жеңіл әрі жұмсақ, PU – берік және серпімді, латекс – табиғи әрі ауа өткізгіштігі жоғары болып келсе, былғары – классикалық, бірақ күтімді қажет ететін материалға жатады. Материалдарды таңдау оның жеңілдігі, ауа өткізгіштігі, ылғал сіңіруі және төзімділігінен байланысты жүргізіледі. Көбінесе композиттік құрылымдар оңтайлы шешім болып табылады. Қазіргі зерттеулерде тұрақты және экологиялық қауіпсіз өндіріс қағидаттарын басшылыққа алып, аяқ киімнің ұлтарағын өндіру үшін ҚР қолжетімді жергілікті былғары шикізатын тиімді өңдеу мәселеріне ерекше назар аударылуда. Әдеби деректерде бұл бағыттағы жұмыстар экологиялық жүктемені төмендету, шикізат ресурстарын ұтымды

пайдалану және импортқа тәуелділікті азайту мақсатында кешенді тәсілдерді қолданудың маңыздылығын көрсетеді.

Қазіргі уақытта аяқ киім өндірісінде әр түрлі синтетикалық былғарылар табиғи былғарыларды алмастырып кеңінен қолданысқа ие болуда. Синтетикалық былғарылар табанның әр түрлі патологиялық ауруларын тудырады, гигиеналық талаптарға сай емес, өндіру технологиясы күрделі [3]. Табиғи былғарылардың гигиеналық қасиеттері жоғары, бірақ отандық шикізат қоры толық игерілмей қалуда. Сол себепті аяқ киім саласында маңызды бөлігі ұлтарак жасауға отандық былғарыны өңдеп қасиеттерін жақсартып қолдану технологиялық және экономикалық тиімді, гигиеналық қасиеттері жоғары, кең ассортиментте бұйымдарды шығаруға мүмкіндік береді. Аяқ киімге материал таңдаған кезде тоқыма материалдарының тұтынушылық қасиеттері ескерілуі қажет. Былғары материалдарының физика-механикалық, химиялық қасиеттерін жақсартып, жоғары сапалы бұйым алудың бір тәсілі – жергілікті табиғи өсімдік негіздегі илеуші заттармен өңдеу технологиясын жетілдіру. Қазіргі ғылыми әдебиеттерде табиғи шикізат негізінде өңдеу әдістері экологиялық тазалығымен қатар, жаңартылған ресурстарды пайдалануға және өндірістік қалдықтарды азайтуға мүмкіндік беретін бірқатар зерттеулерде дәлелденген [4-6].

Материалдардың сипаттамасы олардың технологиялық жарамдылығын көрсеткенімен, оларды өнеркәсіпке енгізу мүмкіндігін нарықтық сұраныс пен өндірістік қажеттіліктерге тікелей байланысты. Қазақстан аяқ киім нарығының өсуіне әлеуеті бар республика. Осыған байланысты Қазақстандық брендтердің импорттық аяқ киімдерден бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін компаниялардың шығаратын өнімдерінің сапасына назар аудару қажет, сонымен қатар белсенді түрде отандық брендтерді жарнамалап, тұтынушыларға қызмет көрсету деңгейін көтеру қажет. Қазақстанда жеңіл өнеркәсіп 20 саланы қамтыған негізгі топтардан тұрады: тоқыма, киім, былғары және аяқ киім [3]. Қазақстанда аяқ киімдік тоқыма материалдарының өндірісі мен тұтынушылық тоқыма аяқ киім бұйымдарының жоқтығынан аяқ киім өндіруге қажетті материалдарды түгелдей дамыған шет елдерден тасымалдау өзекті болып тұр. Нарықтағы барлық өнімнің шамамен 98% Қытайдан, Түркиядан және Беларусьтан импортталады [7-11].

Елімізде өндірістің отандық кәсіпорындарына қолдау көрсетіледі. 2005 жылы Қазақстанның оңтүстігінде орналасқан «Оңтүстік» арнайы экономикалық аймақтың (АЭА) негізі қаланған. АЭА жеңіл өнеркәсіп өнімдерін өндірушілерге ұсынады. Қазіргі уақытта АЭА-та тек бір ғана аяқ киім кәсіпорны ЖШС «Lux Shoes» жұмыс жасайды. Оның өндірістік сыйымдылығы жылына 120 жұпты құрайды. Сонымен қатар Қазақстандық жаңа кәсіпорын «Evo Shoes» барлық елдің ірі аяқ киім компанияларын біріктіру міндетімен «біріккен аяқ киім өндірушілері» бастамасын көтерді [3].

Аяқ киім өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін тек өндірістік инфрақұрылымды дамыту жеткіліксіз, сонымен қатар пайдаланылатын материалдардың гигиеналық, экологиялық және технологиялық талаптарға сәйкестігін қамтамасыз ету маңызды. Осыған байланысты аяқ киім өндірісінде қолданылатын әртүрлі материалдардың сипаттамалары келтіріліп, олардың салыстырмалы артықшылықтары мен кемшіліктері талданды. Табиғи былғарының гигиеналық қасиеттері жоғары болғанымен өндірістік қолдануда шектеулері бар, ал жасанды материалдар қолжетімді болғанымен, денсаулыққа зиянды факторлар туындатады.

Сондықтан да жергілікті табиғи шикізатты қайта өңдеу арқылы экологиялық және гигиеналық талаптарға сай өнім алу әлеуетті бағыт болып табылады.

Былғарыны өңдеудің экологиялық әдістеріне салыстырмалы талдау. Қазіргі уақытта синтетикалық уытты бояғыштармен байланысты кейбір экологиялық мәселелерді шешу үшін жасыл химия саласында хабарлардың өсуіне байланысты кейбір синтетикалық бояғыштарға балама экологиялық таза бояғыштарды дайындауға басты назар аударылуда. Себебі табиғи экстракттар тоқыма материалдарын бағалы қауіпсіз әрі функционалды қасиеттермен қамтамасыз ете алады [12]. Табиғи бояғыштардың қоршаған ортаға зиянсыз болуы, биологиялық ыдырауы, улы еместігі т.б. көптеген артықшылықтары бар. Әрлеу өндірісінің ағын сулары өте уытты. Ғылыми және техникалық әдебиеттерде *Plantago* тектес өсімдіктердің сығындылары табиғи коагулянт ретінде зерттелген [13,14]. Әдебиеттерде мақта талшықтарымен салыстырғанда вискоза және жүн талшықтары бояудың ең жоғары қарқындылығына ие болған. Кейбір табиғи бояғыштар маталарды ерекше және талғампаз түстермен бояп қана қоймай, оларға бактерияға қарсы және ультракүлгін қорғаныс функцияларын бере алады [15,16]. Қазақстан Республикасында тоқыма материалдарын бояуға және басып шығаруға арналған өсімдік сығындылары тоқыма өнеркәсібінің тұрақты дамуы контекстінде олардың елеулі әлеуетін көрсетеді [17].

Теріні өңдеудің экологиялық таза әдістеріне көшу және химиялық заттарды пайдалануды азайту су мен ауа ресурстарының ластануын азайтуды қоса алғанда, табиғатқа теріс әсерді айтарлықтай азайтады. Бұл орнықты даму мақсаттарын орындауға ықпал етеді және әлемдік экологиялық үрдістерге сәйкес келеді [18].

Хроммен илеу ең тиімді әрі кең тараған әдіс болғанымен, қоршаған ортаға қауіп төндіреді, яғни Cr(VI) түзіледі. Өсімдік негіздегі илеу экологиялық қауіпсіз болғанымен процестің ұзақтығы және шығынды болып келеді. Синтетикалық және альдегидтік илеу әдістері хромсыз былғары алуға мүмкіндік береді, бірақ қолданылатын заттардың уыттылығы мен экологияға әсері әлі толық шешілмеген. Ферментативті илеудің болашағы зор биотехнологиялық бағыт, бірақ өнеркәсіптік тұрғыдан шектеулі. Жалпы, экологиялық әдістер хром технологиясын толық алмастырмаса да, өндірістің тұрақты дамуына негіз бола алады.

Беріктігі, тозуға төзімділігі және жайлылығы, сондай-ақ табиғи және денсаулыққа қауіпсіз материалдарды пайдалану сияқты жақсартылған өнімділігі бар инновациялық ұлтарақ әзірлеу тұтынушылардың қанағаттануын арттыру және жаңа нарықтарды ашу арқылы өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етеді.

Былғары мен аяқ киім ұлтарағы өндірісінде жергілікті ресурстарды пайдалану қазақстандық былғары колөнерінің дәстүрлерін сақтауға ықпал етеді, жергілікті қоғамдастықтардың дамуын қолдайды, кәсіпкерлік белсенділікті ынталандырады және осы ресурстар өндірілетін ауылдық өңірлерде өмір сүру сапасын жақсартады.

Былғарыны илеу мен өңдеудің жаңа әдістерін әзірлеу, экологиялық таза және жоғары технологиялық өндірістік процестерді енгізу былғары өнеркәсібінде ғылым мен технологияларды дамытуға, сондай-ақ Қазақстанның табиғи ресурстарын өндіріс процесінде пайдалану мүмкіндіктері туралы ғылыми білімді кеңейтуге ықпал ететін болады.

Қазіргі жағдайда 1-кестеде көрсетілгендей хроммен илеу басымдыққа ие, бірақ оның экологиялық зияны жоғары. Ферментативті және өсімдік негізді әдістер ұзақ мерзімді экологиялық шешім болуы ықтимал.

Кесте 1

Экологиялық әдістерге салыстырмалы талдау

Өңдеу әдістері	Артықшылықтары	Кемшіліктері	Экологиялық әсері
Хроммен илеу	Жылдам, сапасы жоғары	Уытты Cr(VI) түзеді	Жоғары
Өсімдік таннидтері	Табиғи, қауіпсіз	Ұзақ уақыт, шығыны көп	Төмен
Ферментативті әдіс	Болашағы зор, экологиялық	Өнеркәсіпте шектеулі	Төмен
Альдегидті және синтетикалық әдістер	Икемділік береді	Денсаулыққа қауіп төндіреді	Орташа

Былғарыны илеуде қолданылатын илегіш заттар және өңдеу технологиялары. Былғары – жануарлардың шикі терісі мен терісін түрлендіру арқылы жасалған берік және икемді материал [19]. Ол илеу деп аталатын процесс арқылы жасалады, онда шикі тері мен терілер бактериялардың шабуылына, химиялық деградацияға және механикалық деформацияға қарсы тұратын шірімейтін материалға айналады. Материал гидротермиялық тұрақтылыққа, жақсы ауа өткізгіштікке, беріктікке, жоғары беріктікке және басқа сипаттамаларға ие болады [20]. Былғары тұрақтылығы коллаген талшықтарының органикалық немесе бейорганикалық болуы мүмкін илеу агентімен берік байланысуымен түсіндіріледі. Бейорганикалық агентте әдетте хром тұздары болады, олар тері коллагенімен үйлестіру кешендерін түзеді, бұл оның биохимиялық тұрақтануына мүмкіндік береді [21]. Басқа бейорганикалық тұздарға алюминий, цирконий, кремний және темір жатады [22]. Органикалық илеу агенттеріне мимоза, акацияның әртүрлі түрлері, тара, емен квебрачосы және т.б. сияқты көкөніс таннидтерімен илеу материалдары жатады. Көкөністерді пайдаланып илеуге арналған материалдар хромға қарағанда аз ластаушы болып саналады. Көкөністермен илеу теріні және терінің құрамында таниндері бар ағаштардың жапырақтары мен қабығымен өңдеуді қамтиды [23]. Басқа илеу агенттеріне майлы илеу [24], альдегидті илеу және синтетикалық илеу [25] жатады. Тері мен теріні өңдеу терінің қажетті ерекшеліктерін алу үшін консервілеу сатысы, алдын ала консервілеу операциялары, илеу операциялары, илеуден кейінгі өңдеу және әрлеу сияқты әртүрлі процестер мен операцияларды қамтиды [19].

Илеу процесінде бұл өңделмеген терілер шірімейтін берік және икемді материалға айналады. Былғары жақсы гидротермиялық тұрақтылыққа, жақсы механикалық қасиеттерге ие және оның химиялық және биологиялық ыдырауға төзімділігі оны әртүрлі қолданбаларда қолдануға көмектеседі. Былғары сөмкелер, белбеулер, киімдер, шағын аксессуарлар мен аяқ киімдер, жиһаздар, интерьерді безендіру сияқты әртүрлі мақсаттарда пайдаланылуы мүмкін. Былғары өнеркәсібі өзінің шикізатын ірі қара, түйе, қой мен ешкінің терісі түрінде, сондай-ақ түйеқұс, қоян, қолтырауын және балық сияқты экзотикалық көздерден алады. Балық өнеркәсібі үшін жақсы берік базасы бар Кенияда балық терісін өндіруді жалғастыру қажет. Былғары өңдеу үш қосалқы кезеңді қамтиды; алдын ала илеу, илеу және кейінгі илеу және әрлеу. Тұтынушының былғарыға деген қажеттілігінің сапасына байланысты илеудің

әр түрлі түрлері бар. Минералдармен илеу түрлеріне (хром, алюминий, темір, мырыш), өсімдік илеу (мимоза, акация, квебрахо), альдегидті илеу (глутальдегид, формальдегид) және майлы илеу жатады. Физикалық қасиеттердің ауқымы өнімнің сапасын анықтайды. Былғарыдан жасалған бұйымдардан пайдалану саласына байланысты әртүрлі физикалық, химиялық және беріктік қасиеттері қажет. Былғары өндірісінің экологиялық әсерін азайту үшін жаңа әдістер мен технологияларды қолдану қажет.

Негізгі илегіш заттарға хром тұздары, өсімдік таниндері, альдегидтер және синтетикалық полимерлер жатады. Хром беріктігі жоғары, бірақ экологиялық жағынан қауіпті, өсімдік таниндері табиғи әрі тұрақты, бірақ өңдеу уақыты ұзақ. Альдегидтер мен синтетикалық заттар икемді, бірақ экологиялық және денсаулық тұрғысынан мұқият бақылауды қажет етеді. Қазіргі уақытта илеу технологиялары бірнеше сатыдан тұратын күрделі процесс және әрбір кезең былғары сапасына әсер етеді. Жаңа технологиялар, мысалы, DriTan, ферментативті илеу және синтетикалық кешендер – былғары өндірісін экологиялық және технологиялық жағынан жетілдіруге бағытталған.

Қазақстан мал шаруашылығы әлеуетін ескере отырып, өсімдік негізді таннидтерді қолданудың мүмкіндіктері талданды. Халықаралық тәжірибелер көрсеткендей, дәстүрлі илеу әдістерінің орнына жаңа гибридік және ферментативті әдістерді қолдану өндірісті тұрақтандырады.

Илеу саласында биотехнологиялық шешімдер болашағы зор, бірақ өндірістік бейімделу әлі жеткіліксіз.

Қорытынды. Әлемнің дамыған елдерінде былғары мен аяқ киім өндіруде экологиялық тұрақтылық, тұтынушының жайлылығы мен өндірістік тиімділіктің арасында тепе-теңдікті қарастырылуда. Қазақстан Республикасының былғары өнеркәсібінің ағымдағы жай-күйінің сипаттамасы импорттық материалдар мен технологияларға тәуелділікпен байланысты проблемаларды қамтиды. Әдебиеттерді талдау нәтижесінде былғарыны экологиялық өңдеудің балама әдістері, олардың ішінде өсімдік таннидтері мен ферментативті әдістер ең әлеуетті бағыт екендігі айқындалды. Қазақстан жағдайында жергілікті шикізатқа сүйене отырып, экологиялық таза илеу әдістерін енгізу тиімді. Бұл саладағы инновациялар отандық кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Болашақта гибридік илеу әдістерін зерттеу, қалдықсыз технологияларды дамыту және тұтынушылардың экологиялық сұранысын қанағаттандыруға бағытталған тәжірибелер қажет.

Әдебиеттер тізімі

1. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных [Текст]: учебник для вузов / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе. – М. : ВНИИплем, 1999. – 386 с.
2. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 28 января 2011 года [Текст].
3. Официальный сайт АО «КазАгроПродукт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kazagro.kz/web/ka-onim/about>.
4. Сабырханова, С.Ш. Жоғары сапалы аяқ-киім бұйымдарын өндіру үшін тоқыма материалдарының физика-химиялық қасиеттерін жақсарту [Текст]: дис. ... PhD : 8D07206 / Сабырханова Салтанат Шалхарбаевна. – М., 2023. – 119 б.
5. Kant, R. Textile dyeing industry as an environmental hazard // Natural Science Journal. – 2012. – Vol. 4. – No. 1. – P. 22-26.

6. Kulkarni S.S., Gokhale A.V., Bodake U.M., Pathade G.R. Cotton dyeing with natural dye extracted from pomegranate peel // *Universal Journal of Environmental Research and Technology*. – 2011. – Vol. 1. – No. 2. – P. 135-139.
7. Samanta A.K., Agarwal P. Application of natural dyes on textiles // *Indian Journal of Fibre and Textile Research*. – 2009. – Vol. 34. – P. 384-399.
8. Производство обуви в Казахстане [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://turkestan.atameken.kz/>.
9. Ведущие страны – производители обуви, 2018 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.statista.com.
10. Tulegenov, S. The influence of integration processes on foreign trade in Kazakhstan // *CER Comparative European Research*. – 2014. – P. 82.
11. Khazhgaliyeva, D.M., et al. Problems of formation and development of cluster economy using the example of light industry of the Republic of Kazakhstan // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti*. – 2020. – No. 2. – P. 53-56.
12. Sabyrkhanova S.N. Efendioglu Ork, Yeldiyar G., Bitlisli B.O. Investigation of dyeing, antibacterial and antifungal properties of blended fabrics treated with plant-based dyestuffs and mordants as shoe materials // *Coloration Technology*. – 2023. – P. 1-14.
13. Bhandari A. et al. Comprehensive study of plant-based natural dyes: extraction techniques, characterization, and applications across food, cosmetics, and cotton products // *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res*. – 2025. – No. 27. – P. 186-196.
14. Arora J., Agarwal P., Gupta G. Rainbow of natural dyes on textiles using plant extracts: sustainable and eco-friendly processes // *Green and Sustainable Chemistry*. – 2017. – Vol. 7. – No. 1. – P. 35-47.
15. Mongkholrattanasit R., Kryštůfek J., Wiener J., Víková M. Dyeing, fastness, and UV protection properties of silk and wool fabrics dyed with eucalyptus leaf extract by the exhaustion process // *Fibres & Textiles in Eastern Europe*. – 2011. – Vol. 19. – P. 94-99.
16. Mongkholrattanasit R., Kryštůfek J., Wiener J., Víková M. UV protection properties of silk fabric dyed with eucalyptus leaf extract // *The Journal of the Textile Institute*. – 2011. – Vol. 102. – P. 272-279.
17. Sabyrkhanova S.Sh., Yeldiyar G.K., Abzalbekuly B. Overview of plant extracts from the flora of Kazakhstan for dyeing and printing textile materials // *Mechanics and Technology*. – 2024. – No. 2 (84). – P. 360-368.
18. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development / United Nations General Assembly. – New York, 2015.
19. Duraisamy R., Shamena S., Berekete A.K. A review of bio tanning materials for processing of fish skin into leather // *International Journal of Engineering Trends and Technology*. – 2016. – Vol. 39. – No. 1. – P. 10-20.
20. Kesarwani P., Jahan S., Kesarwani K. A review on leather processing // *International Journal of Applied Research*. – 2015. – Vol. 1. – P. 977-982.
21. Focking D., Simoes M., Piana P. Resistance of the Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) tanned with vegetable tannin // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*. – 2013. – Vol. 97. – No. 2. – P. 56-61.
22. Plavan V., Koliada M., Valeika V. An eco-benign semi-metal tanning system for cleaner leather production // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*. – 2017. – Vol. 101. – No. 5. – P. 260-265.
23. Kuria A. et al. Quality evaluation of leathers produced by selected vegetable tanning materials from Laikipia County, Kenya // *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. – 2016. – Vol. 9. – P. 13-17.
24. Suparno O., Kartika I.A. Chamois leather tanning using rubber seed oil // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*. – 2009. – Vol. 93. – No. 4. – P. 158-161.
25. Danhong S. et al. Evaluation of environmental impact of typical leather chemicals. Part I: biodegradability of fatliquors in activated sludge treatment // *Journal of the*

Society of Leather Technologists and Chemists. – 2008. – Vol. 92. – No. 1. – P. 14-18.

Зерттеу жұмыстары М. Әуезов атындағы КЕАҚ Оңтүстік Қазақстан университетінің тарапынан қаржыландырылған ЮКУ2024-013 «Қоршаған ортаға зиянсыз табиғи ресурстарды тиімді пайдалана отырып, аяқ киімнің ұлтарағына ҚР отандық терілерін өңдеудің инновациялық әдістерін әзірлеу» жоба аясында орындалды.

Материал редакцияға 15.05.25 түсті, 22.12.25 қабылданды.

С.Ш. Сабырханова

*Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М.Ауезова,
Шымкент, Казахстан*

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КОЖИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫМИ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Аннотация. Эта статья носит обзорный характер и направлена на систематизацию, сравнение и анализ исследований в области обработки кожи экологически безопасными методами за последние годы. В мировой практике рассматриваются преимущества и ограничения использования растительных экстрактов, натуральных веществ и способов переработки отходов. Анализ систематической литературы показывает современные тенденции в методах дубления кожи. Данный научный обзор охватывает несколько актуальных научных направлений, направленных на развитие экологически устойчивых технологий в современной кожевенной промышленности. В частности, анализируются возможности разработки технологий дубления с использованием экстрактов из сырья местного растительного происхождения, использования переработанной кожи в производстве обуви, особенно при изготовлении стельки. В работе оценивается воздействие на окружающую среду новых экологически безопасных подходов по сравнению с традиционными методами обработки кожи и определяется их соответствие принципам устойчивого производства. Научная новизна обзора – сравнительный анализ экологических методов, определение направлений их развития и демонстрация возможностей их применения в условиях Казахстана. Применение устойчивых и ресурсосберегающих технологий отечественной обработки кожи позволяет значительно сократить экологическое воздействие производства и создать качественные и безопасные товары.

Ключевые слова: природные ресурсы, кожа, дубильные вещества, дубление кожи, обувь, стелька.

S.Sh. Sabyrkhanova

M. Auezov South Kazakhstan Research University, Shymkent, Kazakhstan

METHODS OF LEATHER PROCESSING USING ENVIRONMENTALLY SAFE NATURAL RESOURCES

Abstract. This article is of a review nature and is aimed at systematizing, comparing, and analyzing recent studies in the field of environmentally safe leather processing methods. International practice considers the advantages and limitations of

using plant extracts, natural substances, and waste-recycling approaches. A systematic literature analysis reveals current trends in leather tanning methods. The scientific review covers several relevant research directions focused on the development of environmentally sustainable technologies in the modern leather industry. In particular, the possibilities of developing tanning technologies using extracts from locally sourced plant raw materials, as well as the use of recycled leather in footwear production, especially in insole manufacturing, are analyzed. The study evaluates the environmental impact of new environmentally friendly approaches in comparison with conventional leather processing methods and determines their compliance with the principles of sustainable production. The scientific novelty of the review lies in the comparative analysis of eco-friendly methods, the identification of their development directions, and the demonstration of their application potential under the conditions of Kazakhstan. The implementation of sustainable and resource-saving technologies in domestic leather processing can significantly reduce the environmental impact of production and contribute to the creation of high-quality and safe products.

Keywords: natural resources, leather, tanning agents, leather tanning, footwear, insole.

References

1. Krasota V.F., Dzhabaridze T.G. Razvedenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Breeding of Farm Animals]: extbook for Universities. – Moscow: VNIImplem, 1999. – 386 p. [in Russian].
2. Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan narodu Kazakhstana ot 28 yanvarya 2011 goda [Address of the President of the Republic of Kazakhstan to the People of Kazakhstan dated January 28, 2011]. [in Russian].
3. Official website of JSC “KazAgroProdukt” [Electronic resource]. Access mode: <http://www.kazagro.kz/web/ka-onim/about>. [in Russian].
4. Sabyrkhanova S.Sh. Zhogary sapaly ayaq-kiim buyymdaryn ondiru ushin toqyma materialdarynyn fizika-khimiyalyk qasiyterin zhaksartu [Improvement of the Physicochemical Properties of Textile Materials for the Production of High-Quality Footwear Products]: PhD dissertation: 8D07206. – Moscow, 2023. – 119 p. [in Kazakh].
5. Kant, R. Textile dyeing industry as an environmental hazard // Natural Science Journal. – 2012. – Vol. 4. – No. 1. – P. 22-26.
6. Kulkarni S.S., Gokhale A.V., Bodake U.M., Pathade G.R. Cotton dyeing with natural dye extracted from pomegranate peel // Universal Journal of Environmental Research and Technology. – 2011. – Vol. 1. – No. 2. – P. 135-139.
7. Samanta A.K., Agarwal P. Application of natural dyes on textiles // Indian Journal of Fibre and Textile Research. – 2009. – Vol. 34. – P. 384-399.
8. Footwear production in Kazakhstan [Electronic resource]. Access mode: <https://turkestan.atameken.kz/>. [in Russian].
9. Leading footwear-producing countries, 2018 [Electronic resource]. Access mode: www.statista.com. [in Russian].
10. Tulegenov, S. The influence of integration processes on foreign trade in Kazakhstan // CER Comparative European Research. – 2014. – P. 82.
11. Khazhgaliyeva, D.M., et al. Problems of formation and development of cluster economy using the example of light industry of the Republic of Kazakhstan // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2020. – No. 2. – P. 53-56.
12. Sabyrkhanova S.N. Efendioglu Ork, Yeldiyar G., Bitlisli B.O. Investigation of dyeing, antibacterial and antifungal properties of blended fabrics treated with plant-based dyestuffs and mordants as shoe materials // Coloration Technology. – 2023. – P. 1-14.

13. Bhandari A. et al. Comprehensive study of plant-based natural dyes: extraction techniques, characterization, and applications across food, cosmetics, and cotton products // *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* – 2025. – No. 27. – P. 186-196.
14. Arora J., Agarwal P., Gupta G. Rainbow of natural dyes on textiles using plant extracts: sustainable and eco-friendly processes // *Green and Sustainable Chemistry.* – 2017. – Vol. 7. – No. 1. – P. 35-47.
15. Mongkholrattanasit R., Kryštůfek J., Wiener J., Viková M. Dyeing, fastness, and UV protection properties of silk and wool fabrics dyed with eucalyptus leaf extract by the exhaustion process // *Fibres & Textiles in Eastern Europe.* – 2011. – Vol. 19. – P. 94-99.
16. Mongkholrattanasit R., Kryštůfek J., Wiener J., Viková M. UV protection properties of silk fabric dyed with eucalyptus leaf extract // *The Journal of the Textile Institute.* – 2011. – Vol. 102. – P. 272-279.
17. Sabyrkhanova S.Sh., Yeldiyar G.K., Abzalbekuly B. Overview of plant extracts from the flora of Kazakhstan for dyeing and printing textile materials // *Mechanics and Technology.* – 2024. – No. 2 (84). – P. 360-368.
18. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development / United Nations General Assembly. – New York, 2015.
19. Duraisamy R., Shamena S., Berekete A.K. A review of bio tanning materials for processing of fish skin into leather // *International Journal of Engineering Trends and Technology.* – 2016. – Vol. 39. – No. 1. – P. 10-20.
20. Kesarwani P., Jahan S., Kesarwani K. A review on leather processing // *International Journal of Applied Research.* – 2015. – Vol. 1. – P. 977-982.
21. Focking D., Simoes M., Piana P. Resistance of the Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) tanned with vegetable tannin // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists.* – 2013. – Vol. 97. – No. 2. – P. 56-61.
22. Plavan V., Koliada M., Valeika V. An eco-benign semi-metal tanning system for cleaner leather production // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists.* – 2017. – Vol. 101. – No. 5. – P. 260-265.
23. Kuria A. et al. Quality evaluation of leathers produced by selected vegetable tanning materials from Laikipia County, Kenya // *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science.* – 2016. – Vol. 9. – P. 13-17.
24. Suparno O., Kartika I.A. Chamois leather tanning using rubber seed oil // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists.* – 2009. – Vol. 93. – No. 4. – P. 158-161.
25. Danhong S. et al. Evaluation of environmental impact of typical leather chemicals. Part I: biodegradability of fatliquors in activated sludge treatment // *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists.* – 2008. – Vol. 92. – No. 1. – P. 14-18.