







ТАБИҒИ ЭКСТРАКТИНІҢ БЫЛҒАРЫНЫ ӘРЛЕУ БАРЫСЫНДА АНТИОКСИДАНТТЫҚ ҚАСИЕТІ

¹Р.М. ЕГЕМБЕРДИ , ¹Р.Ш. МИРЗАМУРАТОВА* , ²А.К. АБДИКАЕВА ,
¹А.А. КУПЕНОВА , ¹А.А. ҚОЙЛАНОВА , ¹А.С. БЕККУЛИЕВА 

¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, 160012 Шымкент қ., Тәуке хан даңғ., 5

²Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Толе би, көш., 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: era05.05@mail.ru*

Теріні илеу және былғары материалдарын дайындау жұмыстарын атқару барысында бірқатар күрделі жұмыстар орындалады. Бұл жұмыстар кезінде қоршаған ортаға зиянды және адам денсаулығына қауіпті көптеген химиялық заттар мен қоспалар қолданылады. Былғары өндірісінің алдында тұрған басты мақсат - мейлінше химиялық заттарды табиғи экстрактілермен алмастыру. Табиғи экстрактілерді илегіш ретінде илеу жұмыстарында қолдануға болады, сонымен қатар әрлеу жұмыстары барысында қолданылады. Жаңғақ қабығымен дайындалған табиғи экстрактінің құрамын LCMS-9030 Масс-спектрометрінде бақылау арқылы бояғыш қасиеті бар флавоноид анықталды, антиоксиданттық қасиеттері бар қышқылдар қатары табылды. Тері өндірісінде үш валентті хроммен илеу кеңінен қолданылады. Өйткені, бұл илеу түрі өндіріс үшін қолайлы әдістің бірі. Үш валентті хром қосалқы заттар, температура, фототозу, ылғалдылық және сыртқы қоршаған ортаның әсерінен былғарыда болған бос радикалдар алты валентті хромға айналады. Алты валентті хром адам өміріне қауіпті канцерогенді аурулар, бауыр, бүйрек жеткіліксіздігі, тері ауруларын туындауына себепші болады. Табиғи экстрактілер құрамындағы антиоксиданттар алты валентті хромның түзілуіне жағдай жасайды. Антиоксиданттық қасиеттері бар жаңғақ қабығынан дайындалған табиғи экстрактімен әрленген былғарыдағы алтывалентті хром шамасы EN ISO 17075 стандарты талаптарына сай Shimadzu UV-1601 PC UV-Visible жабдығымен анықталды. Жаңғақ қабығынан дайындалған табиғи экстрактілерді химиялық пигмент, су, әрлеусіз былғары үлгілерімен салыстырды және нәтижелерге сай алтывалентті хром шамасы азайғаны белгілі болды.

Негізгі сөздер: былғары, хром шамасы, жаңғақ қабығы, табиғи экстракт, антиоксиданттық қасиеттер.

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА НАТУРАЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ПРИ ОТДЕЛКЕ КОЖИ

¹Р.М. ЕГЕМБЕРДИ, ¹Р.Ш. МИРЗАМУРАТОВА*, ²А.К. АБДИКАЕВА,
¹А.А. КУПЕНОВА, ¹А.А. КОЙЛАНОВА, ¹А.С. БЕККУЛИЕВА

¹Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, Казахстан, 160012 г. Шымкент, пр. Тауке хана, 5

²Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г.Алматы, ул. Толе би, 100)

Электронная почта автора-корреспондента: era05.05@mail.ru*

При выполнении работ по выделке кожевенных материалов выполняется ряд сложных работ. Во время этих работ используются многие химические вещества и добавки, вредные для окружающей среды и опасные для здоровья человека. Основная цель, стоящая перед производством по выделке кожи, - заменить химические вещества наиболее натуральными экстрактами. Природные экстракты могут быть использованы в качестве дубильных работ, а также в процессе отделочных работ. Определение химического состава натурального экстракта, приготовленного из скорлупы грецкого ореха, проводилось на Масс-спектрометре LCMS-9030 и обнаружен ряд кислот с антиоксидантными свойствами и флавоноидными красящими свойствами. В кожевенном производстве широко используется дубление трехвалентным хромом. В конце концов, этот вид дубления является одним из наиболее подходящих методов для производства. Свободные радикалы трехвалентного хрома, присутствующие в коже, под воздействием температуры, фотостарения, влажности и внешней среды, превращаются в шестивалентный хром. Шестивалентный хром вызывает опасные заболевания для жизни человека, такие как канцерогенные,

печеночная и почечная недостаточность, кожные заболевания. Антиоксиданты, содержащиеся в натуральных экстрактах, предотвращают образование шестивалентного хрома. Величина шестивалентного хрома в коже, отделанной натуральным экстрактом, изготовленным из скорлупы грецкого ореха с антиоксидантными свойствами, определялась на оборудовании Shimadzu UV-1601 PC UV-Visible, в соответствии со стандартом EN ISO 17075. Величина шестивалентного хрома в коже, отделанной с натуральным экстрактом из скорлупы грецкого ореха значительно уменьшилась по сравнению с образцами отделанными с химическим пигментом, водой и без отделки.

Ключевые слова: кожа, величина хрома, скорлупа грецкого ореха, природный экстракт, антиоксидантные свойства.

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF NATURAL EXTRACT DURING THE LEATHER FINISHING

¹R.M. YEGEMBERDI, ¹R.SH. MIRZAMURATOVA *, ²A.K. ABDIKAEVA,
¹A.A. KUPENOVA, ¹A.A. KOILANOVA, ¹A.S. BEKKULIYEVA

(¹M. Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan, 160012, Shymkent, Tauke khan Ave, 5

²Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author's e-mail: era05.05@mail.ru*

When carrying out work on the manufacture of leather materials, a number of complex processes are performed. During these operations, many chemicals and additives are used that are harmful to the environment and dangerous to human health. The main goal of the leather industry is to replace chemicals with the most natural extracts. Natural extracts can be used as tanning materials, as well as in the process of finishing processes. The chemical composition of the natural extract prepared from walnut shells was determined using an LCMS-9030 mass spectrometer and a number of acids with antioxidant properties and flavone with coloring properties were found. Trivalent chrome tanning is widely used in the leather industry. After all, this type of tanning is one of the most suitable methods for production. Trivalent chromium free radicals present in the leather, under the influence of temperature, photoaging, humidity and the external environment, turn into hexavalent chromium. Hexavalent chromium causes life-threatening diseases such as carcinogenic, liver and kidney failure, and skin diseases. The antioxidants contained in natural extracts prevent the formation of hexavalent chromium. The amount of hexavalent chromium in leather trimmed with a natural extract made from walnut shells with antioxidant properties was determined by Shimadzu UV-1601 PC UV-Visible equipment, in accordance with EN ISO 17075 standard. The amount of hexavalent chromium in the leather finished with natural walnut shell extract was significantly reduced than in the samples finished with chemical pigment, water and without finishing.

Keywords: leather, chromium amount, walnut shell, natural extract, antioxidant properties.

Kіpіcne

Соңғы жылдары әлемдік жаңғақ өндірісінің қарқынды өсуі байқалды, әсіресе Азия елдерінде бұл өнімдерді жоғары тағамдық құндылығы мен антиоксиданттық әлеуеті үшін бағалай бастады. Жаңғақ дәндерінің құрамында фенолды қосылыстардың көп мөлшері бар екендігі және оларды тұтыну адам денсаулығына көптеген пайдалы әсер ететіндігі туралы нақты дәйектер бар [1].

Қара жаңғақ (*Juglans nigra* L.) - ағаш үшін құнды осы тұқымның тағы бір маңызды түрі. Кәдімгі грек жаңғағының жемістері мен ағаштары адамның тамақтануында және өнеркәсіпте де кеңінен қолданылған.

Жаңғақ жемісінің қабығы мен қауызы жемістің негізгі жанама өнімдері болып

табылады және жаңғақтың ішкі бөлігі дәнін алу үшін жаңғақ жемісін өңдеу кезінде бұл жанама өнімдер көп мөлшерде өндіріледі. Бұл жанама өнімдердің құрамында феноликтерді қоса алғанда, құнды қосылыстар бар екендігі белгілі [2].

Жаңғақ жемісінің жасыл қабығы көп мөлшерде болады.

Көптеген ғалымдар арзан жасыл қабықтың экстрактісін микробқа қарсы және антирадикалдық белсенділігі бар фенолды қосылыстардың тамаша табиғи көзі ретінде қолдануға болатынын анықтады. Жаңғақ жапырақтары сонымен қатар пайдалы дәрілік қосылыстардың қайнар көзі болып саналады және гипергидрозды, терінің қабынуын және

ойық жараларды емдеу үшін халықтық медицинада жан-жақты қолданылған.

Сонымен қатар, жаңғақтың дайындалған экстрактілері немесе анықталған компоненттері антисептикалық, антигельминтикалық, диареяға қарсы, антиоксиданттық және тұтқырлық қасиеттерге ие. Жаңғақ ағашының бұтақтары мен тамырлары сияқты басқа бөліктерін де антиоксиданттық және микробқа қарсы қасиеттері бар пайдалы қосылыстарды алу үшін пайдалануға болады. Сонымен қатар, жаңғақ дәндері құнды коректік заттар болып табылады, өйткені оларды үнемі тұтыну адамның жүректің ишемиялық ауруының қаупін азайтады. Жаңғақтың денсаулыққа пайдасы әдетте оның химиялық құрамымен түсіндіріледі, өйткені ол токоферолдар мен токотриенолдардың, ақуыздардың, талшықтардың, стеролдардың, фолий қышқылының, маңызды май қышқылдарының, мелатониннің, таниндердің және басқа полифенолдардан тұрады [3].

Грек жаңғағы (лат. *Juglans*) – жаңғақтар тұқымдасының қатарына енетін қос жарнақты көп жылдық ағаш.

Қазақстанда грек жаңғағы және қара жаңғақ тәрізді екі жаңғақ түрі өседі. Тамаққа жаңғақтың жеуге жарамды бөлігі – дәнін жейді. Жаңғақтың қатты қабығы (қауызы) және қалың ұяшығы (қабығы) жеуге жарамайды. Жоғарыда аталған зерттеулерге сүйене отырып осы жанама өнімдерді былғары өндірісінде қолдану, яғни қоршаған ортаны қорғау үшін химикаттарды жаңғақ қабығы экстрактімен ауыстыру және бұл экстрактінің былғары материалына антиоксиданттық әсерін зерттеу жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Бұл жұмыста «Turan-Skin» зауытында өңделген ірі қара малының терісін хроммен илеу арқылы пайдаланылды. Иленген былғарыны әрлеу барысында жаңғақ қабығынан дайындалған экстракті қолданылды және бұл экстрактінің антиоксиданттық әсері зерттелді.

Грек жаңғағының қабығынан дайындалған бояудың құрамын LCMS-9030 Масс-спектрометрінде анықтады.

Газ хроматографиясы квадруполды ұшу уақытының масс-спектрометриясы (GC/QTOF/MS) – аналитикалық өлшеу жүйесі. Бұл жүйеде газ хроматографиясы бағанында құбылмалылығына қарай бөлінген компоненттерден түзілген иондар алдымен масса-заряд қатынасына қарай бөлінгеннен кейін олардың массасын ұстау уақытына байланысты неғұр-

лым сезімтал түрде анықтауға болады. Газ хроматографы хроматографияның жалпы принциптеріне сәйкес жұмыс істейді. Бұл қоспаның элементтері екі фаза арасында бөлінеді: жылжымалы (элюентті) және стационарлық. Егер үлгілер қосылыстардың қоспасы болса, олар баған арқылы әртүрлі жылдамдықпен өткенде бөлінеді. Бұл қосылыс жылжымалы фазасы бар баған арқылы өтіп жатқанда, бағанмен байланысқан стационарлық фазаға жабысуға біраз уақыт жұмсайтындықтан болады. Содан кейін сығындылар екі аликвотқа бөлінеді және метанды соқтығысу газы ретінде, сондай-ақ сұйық хроматографияны қолдана отырып, теріс химиялық иондану (ТХИ) режимінде газ хроматографиясы квадруполды ұшу уақытының масс-спектрометриясы (GC-QTOF-MS) арқылы талданады. Бұл жұмыс GC-QTOF-MS үшін деректерді жинауға, деректерді талдауға және есеп беруге бағытталған [4]. Масс-спектрометр оң немесе теріс режимде жұмыс істей алады. Оң және теріс иондарды бір құрал арқылы анықтауға болады. Оң иондар әдетте көптеген молекулалар үшін көбірек болғанымен, осылайша олар үшін жоғары мәндер көбірек болады. Оң иондық режимде протондалған немесе сілтілік аддукция анализаторының молекулалары әдетте масс-спектрлерде байқалады.

Теріс иондық режимде депротацияланған талданатын молекулаларға сәйкес келетін шыңдар байқалады. Газ хроматографиясы (GC-QTOF-MS) - бұл газ, сұйық және қатты сынамаларға (жылумен буланған компоненттерге) қолданылатын аналитикалық әдіс. Егер қосылыстардың қоспасы GC-QTOF-MS жүйесі арқылы талданса, әрбір қосылысты бөліп, сандық анықтауға болады. Хроматографиялық бөлу Agilent 1260 Infinity Сериялы HPLC (Agilent Technologies, Санта-Клара, КАЛИФОРНИЯ, АҚШ) көмегімен Proshell 120 EC-C18 бағанымен (3, 0x150 мм, бөлшектердің өлшемі 2,7 мкм) жүргізілді. Жылжымалы фазалық жүйе судағы (А) және метанолдағы (В) 5 мм аммоний форматындағы градиентті элюцияны қолдану арқылы келесідей құрастырылды: 0-0, 5 мин, 10% ; 0,5-5 мин, 70% ; 5-7 мин, 95% ; 7-10 мин, 95% ; 10-15 мин, 100% режимде, колонна пешінде 25 °С температурада ұсталды.

Температура мен ылғалдылықтан былғары материалдарында тозу үрдісі жүреді және былғары шамасындағы алтивалентті хром саны артады. Бұл шамаларды анықтау EN ISO 17075

стандарты талаптарына сай Shimadzu UV-1601 PC UV-Visible жабдығында орындалады.

Әдебиеттік шолу

Илеу жұмыстары- бұл теріні немесе былғарыны биологиялық әсерге төзімді ететін коллагеннің тұрақтандырғыш (илегіш) агенттермен реакцияға түсетін процесс.

Илегіш агенттердің ассортименті синтетикалық материалдар мен өсімдік экстрактілерін қоса алғанда, коммерциялық тұрғыдан қол жетімді.

Хром(III) тұздар былғары өндірісінде жиырмасыншы жылдардың басынан бастап илегіш ретінде қолданыла бастады [5].

Үш валентті хроммен илеу (Cr (III) өсімдік илегіштермен салыстырмалы түрде жылдам реакцияға түседі және өндірісте қолданудың ыңғайлылығына байланысты танымал болды.

Қазіргі уақытта әлемдік былғары өндірісіндегі теріні илеуде негізгі хром(III) сульфатының (Cr(OH)SO₄) 33% - ы шамамен 80% құрайды [6].

Заманауи хромды илеу үшін хром(III) тұздарын пайдаланады; дегенмен, өндірістен шыққан былғарылар әртүрлі факторларға байланысты Cr(III) - ден Cr (VI) - ге дейін ауысу

мүмкіндігі бар. Cr (VI) - канцероген, мутаген, аллерген, тері тітіркендіргіші және сенсбилизатор сияқты зиянды әрекеттер туындытады [7].

Былғары материалдарынан дайындалған тауарлар киім және аяқ киім өндірісінде өндіріледі, ал сенсбилизациялық әсерлер үнемі орын алатын жағдай болып табылады [8]. Және бір бұл саладағы алаңдаушылық Cr (VI) адам терісіне оңай енетіні дәлелденді, бұл жағдай адам денсаулығы үшін өте қауіпті.

Былғары құрамында алты валентті хромның түзілуін түсіну үшін қосалқы заттар, температура, фототозу, ылғалдылық және тері өңдеу үрдісіндегі басқа факторлар бойынша көптеген зерттеулер жүргізілді [9-14]. Осы жоғарыда аталған факторлардың әсерінен былғары құрамындағы үш валенттілік хром тотығып, алты валенттілікке айналады.

α -Н автоматты тотығудан гидроксил радикалдарымен бірқатар радикалды реакциялар нәтижесінде Cr(VI) түзілуіне негізгі себеп болғандығы айтылды.

Табиғи экстрактілерді қолданып, былғары сапасын жақсарту былғары өндірісінің алдында тұрған басты міндеттердің бірі [15].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Кесте 1. Теріс иондық режимдегі экстрактінің құрамы

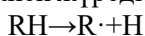
| № | Ұстау уақыты (мин) | Қосылыстардың атауы |
|----|--------------------|--|
| 1 | 1.330 | L-Ascorbic acid-2- glucoside |
| 2 | 1.342 | D-Erythroascorbic acid1'-a-D-glucoside |
| 3 | 1.511 | 3-Hydroxymugineic acid |
| 4 | 13.517 | 3-O-alpha-Lrhamnopyranosyl-3- hydroxydecanoic acid |
| 5 | 13.800 | L-Citronellolglucoside |
| 6 | 13.969 | (R)-2-Amino-N-(2,2,4,4- tetramethyl-3- thietanyl)propanamide |
| 7 | 14.432 | 9-hydroperoxy-12,13- dihydroxy-10- octadecenoicacid |
| 8 | 14.760 | Phloionolic acid |
| 9 | 14.884 | 9-hydroxy-10-chlorohexadecanoic acid |
| 10 | 15.178 | Psoromic Acid |
| 11 | 15.212 | 9-hydroxy-hexadecan-1, 16-dioic acid |
| 12 | 15.731 | Deoxysapponone B 7,3'- Dimethyl Ether Acetate |
| 13 | 15.788 | 9,10,13- Trihydroxystearicacid |
| 14 | 16.420 | 9,10,13- Trihydroxystearicacid |
| 15 | 24.100 | 9R-hydroxy-12Eoctadecenoic acid |
| 16 | 24.778 | DL-2-hydroxy stearicacid |

Кесте 2. Оң иондық режимдегі экстрактінің құрамы

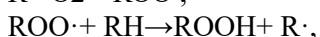
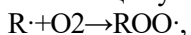
| № | Ұстау уақыты (мин) | Қосылыстардың атауы |
|----|--------------------|--|
| 1 | 1.207 | 2,3-Dihydro-5- methylthiophene |
| 2 | 1.455 | Flumazenil acid |
| 3 | 3.409 | alpha-Methoxy-1Hindole-3-propanoic acid |
| 4 | 3.590 | 5,6-Indolequinone-2- carboxylicacid |
| 5 | 3.872 | 1H-Indole-3-acetic acid, 5-[[[(methylamino)sulfonyl] methyl] |
| 6 | 4.098 | ethyl 6,7-dimethoxy-4- oxo-2,3-dihydro-1Hnaphthalene-2- carboxylate |
| 7 | 4.776 | Neobavaisoflavone |
| 8 | 5.013 | 3-Hydroxyphenyl-valeric acid |
| 9 | 5.453 | 1H-Indole-3-acetic acid, 5-[[[(methylamino)sulfonyl] methyl] |
| 10 | 5.668 | 1-Pentadecanecarboxylic acid |
| 11 | 5.747 | 7-Methoxyisoflavone |
| 12 | 6.526 | 4E-Undecene-6,8,10- triynoicacid |
| 13 | 7.497 | Polystachin (flavone) |
| 14 | 14.769 | 7,8,3',4',5'- Pentamethoxy-6'',6''- dimethylpyrano[2'',3'':5,6]flavone |
| 15 | 17.152 | 3beta,4beta,5- Trimethoxy-4'-hydroxy- (6:7)-2,2- dimethylpyranoflavan |

Атап айтқанда, жаңғақ қабығының құрамындағы 5-гидрокси-1,4-нафтохинон кофе түсті пигмент болып табылады, ол табиғи түрде жаңғақ ағаштарының әртүрлі бөліктерінде және жапырақтарда, тамырларда, қабықтарда кездеседі. Кейбір зерттеулерде жоғары антиоксидант ретінде белгілі аскорбин қышқылы және басқа қышқылдардың ақ былғарыны өңдеуде қолданылғанда, былғары түсі сәл қызғылт түске боялғаны анықталды. 1-кесте және 2-кестелерде былғарыны бояу қабілеті бар флавонолдар мен флаваноидтар, антиоксидант қатарындағы бірқатар қышқылдардың қатары көрсетілген.

Cr (VI) түзілуі негізінен α -H тотығуынан алынған радикалды реакциялар қатарындағы гидроксил радикалдарынан туындағаны көрсетілген. Қанықпаған май түзетін агенттер, фототозу және температура сияқты сыртқы жағдайлар теріде бос радикалдардың R· түзілуіне әкелуі мүмкін, олар кейіннен оттегімен әрекеттесу арқылы $ROO\cdot$, $\cdot OH$ және RO пероксид радикалдарын түзеді. Нақты механизм төмендегідей тізбекпен жүреді:



Тізбектің өсуі:



синтетикалық тотығу агенттерін, май түзетін агенттерді немесе бояу агенттерін білдіреді. Сонымен қатар, күкірт қосылыстары сияқты

тотықсыздандырғыштар күшті тотықсыздану қабілетінің арқасында хромды үш валенттіліктен алты валенттілікке ауысуына жол бермейді. Дегенмен, антиоксиданттар немесе тотықсыздандырғыштар әртүрлі молекулалық құрылымдары мен конформацияларына, былғары өндіру жағдайларына, тозу жағдайларына және т.б. байланысты Cr (VI) түзілуіне тежегіш әсерінің өзгеруін көрсетеді. Антиоксиданттардың екі немесе үш түрінің қосылып әрекет етуі оң нәтиже береді. Көптеген антиоксиданттарды қосу бір немесе бірлескен әрекеттерге байланысты Cr (VI) түзілуіне жол бермейді және ол төмендегідей реттілікте болуы мүмкін: 1) $ROO\cdot$ сутегімен қамтамасыз ету және $ROO\cdot$ және RH реакциясын тоқтату арқылы тізбектің өсуіне кедергі жасау (кейбір синтетикалық антиоксиданттар және өсімдік экстракттері сияқты антиоксиданттар);

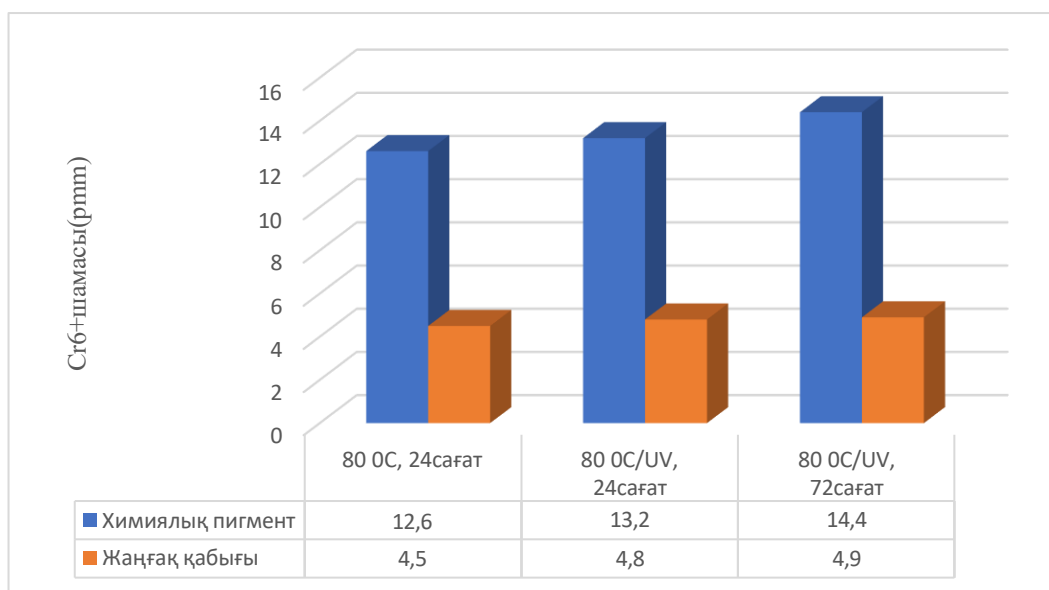
2) $R\cdot$ сутегімен қамтамасыз ету, содан кейін RH бастапқы күйіне келтіру арқылы RH тотығуының жалғасуына кедергі жасау;

3) металл иондарымен хелаттау;

4) R , ROO және RO сияқты барлық бос радикалдарды біріктіріп алу арқылы тотығу тізбегінің реакциясын (1-Аскорбин қышқылы-2 - глюкозид сияқты антиоксиданттар) блоктау

5) ультракүлгін сіңіргішті қолдану сияқты басқа әрекеттер.

Былғары құрамындағы Cr (VI) шамасы жаңғақ қабығы және химиялық пигментпен әрленген үлгілерде анықталды, бұл мәліметтер 1-суретте берілді.

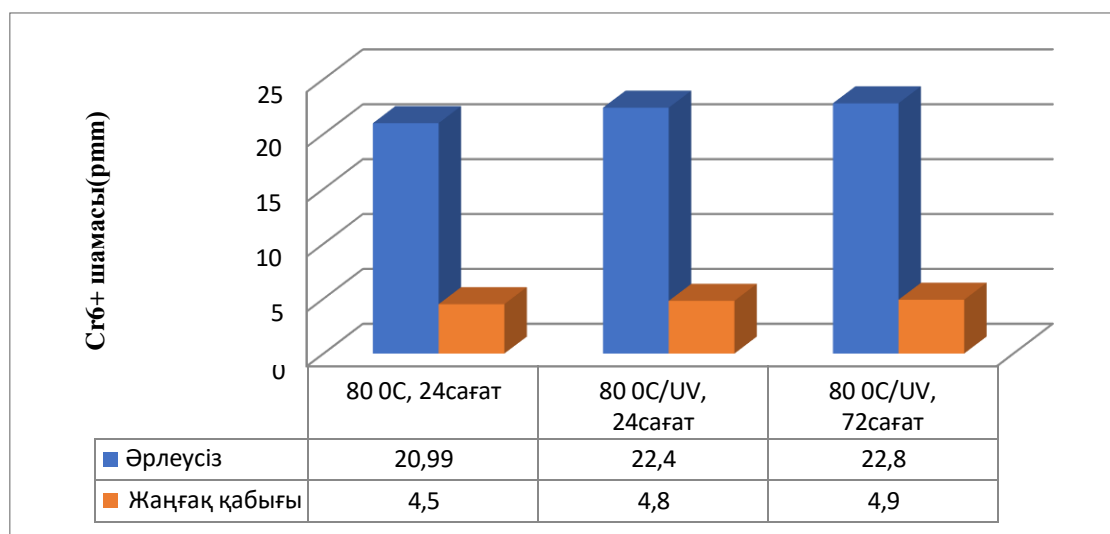


Сурет 1. Былғары құрамындағы Cr (VI) шамасы (жаңғақ қабығы және химиялық пигмент)

Мұнда былғарының тозу шамасы 80 °C/UV, 24 сағаттан кейін, 80 °C/UV, 72 сағаттан кейін анықталды. Барлық жағдайда алтывалентті хром шамасының былғарыда көп мөлшерде азайғаны белгілі болды. Жаңғақ қабығымен әрленген былғарыда бұл шама 4,5-4,9 ppm

болды. Химиялық пигментпен әрленген былғарыда бұл шама 12,6-14,4 ppm болды.

Әрлеусіз және жаңғақ қабығымен әрленген былғары құрамындағы алты валентті хром шамасын салыстыру жұмыстары 2-суретте көрсетілген.



Сурет 2. Былғары құрамындағы Cr(VI) шамасы (әрлеусіз және жаңғақ қабығы)

Алты валентті хром шамасы әрлеусіз былғарыда 20,99-22,8 ppm шамасында анықталды. Бұл жаңғақ қабығымен әрленген былғарыларды 4 есеге төмен.

Қорытынды

Жаңғақ қабығынан дайындалған табиғи экстрактіде бояғыш қасиеті бар флавонол табылды және антиоксиданттық қасиеттері бар қышқылдар анықталды. Бұл экстрактінің бояу және антиоксиданттық қасиеті болуының дәлелі. Былғары

үлгілерін үш түрлі «тозу» үрдісінен өткізіп, былғарыдағы хром(VI) шамасын стандартты EN ISO 17075 стандартына сәйкес Shimadzu UV-1601 PC UV-Visible маркалы спектрофотометрдің көмегімен 540 НМ толқын ұзындығында анықтады. Жаңғақ қабығымен әрленген былғары үлгілерінде 4,5 -4,9 ppm шамасында болды. Химиялық пигментпен әрленген былғарыда бұл шама 12,6-14,4 ppm болса, әрлеусіз былғарыда бұл шама 20,99-22,8 ppm аралығында болды. Осы

зерттеулерден соң былғары өндірісінде табиғи экстрактілерді қолдануды жолға қою, бұл тақырыпты тереңірек зерттеу – басты алғышарттардың бірі екендігі анықталды.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Yilmaz, S. Akça, Y. Saçlık, S. J. Int. Sci. Publ. 5 (2017):389–397.

2. Neeraj, M. and ets. Study on antioxidant activity of common dry fruits. Food and Chemical Toxicology 12, (2010): 3289-3500

3. Blomhoff, R. and ets. Health benefits of nuts: potential role of antioxidants. Br. J. Nutr 96, (2006): 52–60

4. Chen, W.Y., Li, G.Y.; Tanning Chemistry. Peking, China Light Industry Press (2011): 43-65

5. Yu, C.Z., Sun G.X., Guo S.W.; Exploration on the causes of Cr (VI) in leather. China Leather 31 (2002): 25-29

6. Wu, N., et al. The Retanning and Fatliquoring relating to Cr (VI) in Chrome Leather. Leather science and Engineering 22 (2012): 29-33

7. Gong, Y., Liu, X.L., Huang, L., et al. Stabilization of chromium: An alternative to make safe leathers. Journal of Hazardous Materials 179 (2010): 540-544

8. Yu, C.Z., Wang, R., Ma, X.Y., et al.; Antioxidant effect of phenolic compounds on unsaturated lipids

preventing the oxidation of chromium (III). JSLTC 94 (2010): 33-38

9. Huang, J., Yang, G.Y., Li, H.J., et al.; Progress in mechanism studies of antioxidants. Chinese Journal of Nature 26 (2004): 74-78

10. Graf, D., Boehme, D. The influence of the relative humidity of air during storage on the formation lowering of Cr (VI) in chrome tanned leather. World Leather 13 (2000): 38

11. Yu, C.Z., Liu, P.J., Sun, G.X, et al. The influence of relative humidity on the level of Cr (VI) in chrome-tanned leather. JSLTC 89 (2005): 194-198

12. Yi, Z.J., et al. Integrated control of hexavalent chromium in leather. Leather and Chemical 26 (2009): 25-29

13. Chandra Babu, N.K., Venba, R., Gothi, G., et al. Elimination of hexavalent chromium in leather using reducing agents. JALCA100 (2005): 354-359

14. Ma, X.Y., Yang, X.P., Yu, C.Z., et al. Study on the control of hexavalent chromium in leather use antioxidants and reducing agents. West Leather 34(2012): 11-14

15. Su, J., et al. Modification of valonia extracts on prevention of chrome (VI). Leather science and Engineering 20 (2010): 28-33.