CHARM VA MO‘YNA SANOATIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

Xudoynazarov Erkinjon Ergashboy o‘g‘li

Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti magistranti

erkinxudoynazarov1620@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada charm va mo‘yna sanoatida qo‘llanilayotgan innovatsion texnologiyalarning asosiy yo‘nalishlari, ularning ishlab chiqarish samaradorligi, mahsulot sifati va ekologik barqarorlikka ta’siri tahlil qilinadi. Adabiyotlar tahlili asosida fermentativ ishlov berish, suv va kimyoviy reagentlar sarfini kamaytirish, xromni qayta tiklash, oqova suvlarni tozalash, chiqindilarni ikkilamchi resurs sifatida qayta ishlash, zamonaviy pardozlash materiallari hamda raqamli nazorat vositalarining imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Maqola eksperimental tadqiqot emas, balki ilmiy-texnik manbalarni tahlil qilishga asoslangan sharh xususiyatiga ega. Tahlil natijasida innovatsiyalarni joriy etish texnologik jarayonlarni o‘lchash va boshqarish, ekologik ko‘rsatkichlarni muntazam nazorat qilish, mahalliy xomashyo hamda korxona sharoitiga mos yechimlarni tanlash bilan birgalikda olib borilishi lozimligi asoslanadi.

Kalit so‘zlar: charm, mo‘yna, innovatsion texnologiya, toza ishlab chiqarish, fermentlar, xromni qayta tiklash, oqova suv, chiqindilarni qayta ishlash, pardozlash, resurs tejamkorlik.

Аннотация: В данной статье анализируются основные направления применения инновационных технологий в кожевенной и меховой промышленности, а также их влияние на эффективность производства, качество продукции и экологическую устойчивость. На основе анализа научной литературы рассматриваются возможности ферментативной обработки, сокращения расхода воды и химических реагентов, регенерации хрома, очистки сточных вод, переработки отходов в качестве вторичных ресурсов, применения современных отделочных материалов и средств цифрового контроля. Статья представляет собой обзор, основанный на анализе научно-технических источников, а не

экспериментальное исследование. По результатам анализа обосновывается необходимость комплексного внедрения инноваций, предусматривающего измерение и управление технологическими процессами, систематический контроль экологических показателей, а также выбор решений, соответствующих местному сырью и условиям конкретного предприятия.

Ключевые слова: кожа, мех, инновационные технологии, чистое производство, ферменты, регенерация хрома, сточные воды, переработка отходов, отделка, ресурсосбережение.Abstract

Abstract: This article analyzes the main areas of innovative technology application in the leather and fur industry and their impact on production efficiency, product quality, and environmental sustainability. Based on a review of the scientific literature, it examines the potential of enzymatic processing, reducing water and chemical reagent consumption, chromium recovery, wastewater treatment, waste recycling as secondary resources, modern finishing materials, and digital monitoring tools. The article is a review based on the analysis of scientific and technical sources rather than an experimental study. The analysis highlights the need for an integrated approach to innovation, including the measurement and control of technological processes, regular monitoring of environmental performance indicators, and the selection of solutions suited to local raw materials and the specific conditions of each enterprise.

Keywords: leather, fur, innovative technologies, cleaner production, enzymes, chromium recovery, wastewater, waste recycling, finishing, resource efficiency.

Kirish

Charm va mo‘yna sanoati chorvachilik mahsulotlaridan yuqori qo‘shimcha qiymatga ega materiallar olish, poyabzal, kiyim-kechak, galantereya va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish zanjirida muhim o‘rin tutadi. Xom terini tayyor mahsulotga aylantirish bir nechta mexanik va kimyoviy bosqichlarni o‘z ichiga oladi: ivitish, jun yoki tukni ajratish, ohaklash, go‘sht qoldiqlarini tozalash, pikellash, oshlash, qayta oshlash, bo‘yash, yog‘lash,

quritish va pardozlash. Jarayonlarning ko‘pligi sababli xomashyo sifati, suv va energiya sarfi, kimyoviy moddalardan foydalanish hamda oqova suv tarkibi korxonaning iqtisodiy va ekologik natijalariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [1; 2].

Bugungi sharoitda innovatsiya faqat yangi uskuna o‘rnatish bilan cheklanmaydi. U texnologik rejimlarni optimallashtirish, xavfsizroq kimyoviy vositalardan foydalanish, aylanma suv tizimlarini joriy etish, ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash va jarayon parametrlarini raqamli nazorat qilishni ham qamrab oladi. Yevropa Komissiyasining charm oshlash bo‘yicha eng yaxshi mavjud texnikalar (BAT) ma’lumotnomasida suv va energiyadan samarali foydalanish, oqova suvga tushadigan ifloslantiruvchi moddalarni kamaytirish, qoldiqlarni qayta tiklash va ekologik boshqaruv tizimlarini takomillashtirish muhim yo‘nalishlar sifatida ko‘rsatilgan [1].

Maqolaning maqsadi — charm va mo‘yna sanoatida innovatsion texnologiyalarning asosiy turlarini ilmiy manbalar asosida tizimlashtirish, ularning afzalliklari va joriy etishdagi cheklovlarini tahlil qilish hamda mahalliy korxonalar uchun amaliy tavsiyalarni shakllantirish.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot adabiyotlar sharhi va qiyosiy tahlil usullariga asoslandi. Manba sifatida Yevropa Komissiyasining charm oshlash sanoati bo‘yicha BAT ma’lumotnomasi, Birlashgan Millatlar Tashkilotining Sanoatni rivojlantirish tashkiloti (UNIDO) tomonidan tayyorlangan toza ishlab chiqarish bo‘yicha materiallar, shuningdek, charm korxonalarida resurslarni tiklash va fermentlardan foydalanishga bag‘ishlangan ilmiy maqolalar tanlandi [1–4].

Manbalar quyidagi mezonlar bo‘yicha ko‘rib chiqildi: texnologiyaning qaysi ishlab chiqarish bosqichiga taalluqliligi; suv, energiya va kimyoviy reagentlarga ehtiyojga ta’siri; oqova suv va qattiq chiqindilarni kamaytirish imkoniyati; mahsulot sifatiga ehtimoliy ta’siri; joriy etish uchun zarur nazorat va infratuzilma. Ushbu ishda yangi laboratoriya tajribasi o‘tkazilmadi va korxona bo‘yicha birlamchi o‘lchovlar olinmadi. Shu sababli

maqolada aniq foizli samaradorlik ko‘rsatkichlari muallif tajribasi natijasi sifatida keltirilmaydi; xulosalar manbalarda bayon qilingan yondashuvlarni umumlashtirishga asoslanadi.

Natijalar va muhokama

1. Fermentativ va yumshoq kimyoviy ishlov berish

Charm ishlab chiqarishning tayyorlov bosqichlarida fermentlardan foydalanish an’anaviy kimyoviy jarayonlarning ayrim qismlarini yumshatish imkonini beradi. Proteaza, lipaza va boshqa fermentlar oqsil yoki yog‘ tabiatli qoldiqlarga ta’sir ko‘rsatib, xomashyoni keyingi ishlovga tayyorlashga yordam berishi mumkin. Fermentativ yondashuvlar, ayniqsa, ivitish, tukni ajratish va yumshatish kabi bosqichlarda o‘rganiladi [3].

Biroq fermentlarni joriy etish har qanday sharoitda kimyoviy moddalarni to‘liq almashtiradi, degan xulosa noto‘g‘ri bo‘ladi. Ferment faolligi pH, harorat, ishlov vaqti, xomashyoning holati va dozalashga bog‘liq. Noto‘g‘ri tanlangan rejim teri tolalariga zarar yetkazishi yoki jarayonni to‘liq bajarmasligi mumkin. Shuning uchun korxonada laboratoriya sinovlari orqali ferment turi va dozasini tanlash, yakuniy charmning mustahkamligi, yuzasi va rang bir xilligini tekshirish talab etiladi.

Toza ishlab chiqarish yondashuvi jarayonni faqat oxirida tozalashdan ko‘ra, ifloslanishni manbaning o‘zida kamaytirishga urg‘u beradi. UNIDO materiallarida ohaklash, tukni ajratish, oshlash va pardozlash operatsiyalarining har birida texnologik rejimlarni qayta ko‘rib chiqish hamda reagentlardan oqilona foydalanish imkoniyatlari yoritilgan [2; 4]. Demak, fermentativ texnologiyaning samarasi alohida reagent bilan emas, butun jarayon zanjiri bilan baholanishi lozim.

2. Suv sarfini kamaytirish va oqova suvlarni boshqarish

Charm va mo‘yna korxonalarida suv ko‘plab operatsiyalarda texnologik muhit vazifasini bajaradi. Suv sarfini kamaytirish uchun vannalar hajmini jarayonga moslashtirish, partiyalar bo‘yicha yuklamani to‘g‘ri belgilash, yuvish bosqichlarini

optimallashtirish, oqimlarni alohida yig‘ish va texnik jihatdan yaroqli suvni qayta ishlatish ko‘rib chiqilishi mumkin. Bunda suvni qayta ishlatishdan oldin uning tarkibi va keyingi jarayonga ta’siri baholanishi zarur.

Oqova suvlar tarkibida organik moddalar, sulfidlar, tuzlar, bo‘yoq qoldiqlari va oshlashda ishlatilgan kimyoviy birikmalar uchrashi mumkin. Ularning miqdori xomashyo turi va texnologik rejimga qarab o‘zgaradi. Shu sababli yagona tozalash usuli barcha oqimlar uchun bir xil natija beradi deb bo‘lmaydi. Amaliy yondashuv oqimlarni manbada ajratish, mexanik tozalash, fizik-kimyoviy ishlov va zarur hollarda biologik tozalash bosqichlarini birlashtirishdan iborat. BAT hujjatida oqova suvga chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalarni kamaytirish sanoat uchun asosiy ekologik vazifalardan biri sifatida qayd etilgan [1].

Alohida oqimlarni ajratish xrom saqlovchi eritmalarni boshqa oqova suvlar bilan aralashtirib yubormaslik va ularni qayta tiklash imkoniyatini baholashga yordam beradi. Bunday boshqaruv nazorat tahlillari, xodimlarni o‘qitish va ishlab chiqarish intizomini talab qiladi. Suvni qayta ishlatish rejasi esa uning sho‘rlanishi yoki qoldiq reagentlari keyingi bosqich sifatiga salbiy ta’sir qilmasligi sharti bilan joriy etilishi kerak.

3. Xromni qayta tiklash va kimyoviy resurslarni tejash

Xrom bilan oshlash charm sanoatida keng tarqalgan texnologiyalardan biridir. Ushbu jarayonda oshlash eritmalaridan foydalanish darajasi, ortiqcha reagent miqdori va xrom saqlovchi oqimlarni boshqarish ekologik hamda iqtisodiy jihatdan ahamiyatli. Ilmiy adabiyotlarda xromni ajratib olish va qayta foydalanish, shuningdek, yuqori organik yuklamali oqimlardan resurslarni tiklash imkoniyatlari muhokama qilingan [4].

Qayta tiklash texnologiyasini tanlashda eritmaning kimyoviy tarkibi, ifloslanish darajasi, qayta ishlatilganda charm sifatiga ta’siri va iqtisodiy xarajatlar hisobga olinadi. Xrom saqlovchi oqimni qayta ishlatishdan oldin tarkibni tahlil qilish va texnologik talablar bilan solishtirish zarur. Bunday yondashuv xromni nazoratsiz chiqarib yuborish xavfini

kamaytirishga xizmat qilishi mumkin, biroq natija uskuna, xomashyo va nazorat tizimiga bog‘liq.

Shuningdek, xromsiz yoki xrom miqdori kamaytirilgan oshlash tizimlari ham muhim innovatsion yo‘nalish hisoblanadi. Ularning qo‘llanishi mahsulotning foydalanish maqsadi, talab etiladigan fizik-mexanik xususiyatlar, rang barqarorligi va keyingi pardozlash jarayonlariga moslik bilan belgilanadi. Shuning uchun texnologiyani tanlashda ekologik mezon bilan bir qatorda mahsulotning xizmat muddati va sifati ham hisobga olinishi kerak.

4. Qattiq chiqindilarni qayta ishlash va aylanma iqtisodiyot

Charm ishlab chiqarishda kesim qoldiqlari, qirqimlar, qirindi, tuk va boshqa qattiq chiqindilar hosil bo‘ladi. Ularning bir qismi tarkibiga va ifloslanish darajasiga qarab qayta ishlanishi yoki boshqa ishlab chiqarish yo‘nalishlarida xomashyo sifatida foydalanilishi mumkin. Resurslarni tiklashga doir sharh maqolalarda charm sanoati chiqindilaridan moddiy resurslarni ajratib olish hamda oqova suv tarkibidagi ayrim komponentlarni qayta tiklash texnologiyalari ko‘rib chiqilgan [4].

Aylanma iqtisodiyot tamoyili chiqindini faqat yo‘q qilinishi kerak bo‘lgan qoldiq deb emas, balki xavfsiz qayta ishlash mumkin bo‘lgan resurs sifatida baholashni taklif etadi. Biroq har qanday chiqindini qayta ishlashga yaroqli deb hisoblash mumkin emas: uning kimyoviy tarkibi, sanitariya talablari, ifloslanish xususiyati va olinadigan mahsulotning xavfsizligi tekshirilishi lozim. Xususan, xrom bilan ishlov berilgan qoldiqlarni alohida yig‘ish va tegishli talablar asosida boshqarish zarur.

Korxonada chiqindilarni turiga qarab belgilash, miqdorini muntazam qayd etish, qayta foydalanish mumkin bo‘lgan oqimlarni ajratish va litsenziyalangan qayta ishlovchilar bilan hamkorlik qilish amaliy jihatdan muhimdir. Bu choralar ishlab chiqarishdagi yo‘qotishlarni ko‘rish va resurs samaradorligini bosqichma-bosqich yaxshilashga yordam beradi.

5. Zamonaviy pardozlash materiallari va sirt sifatini boshqarish

Charm pardozlash bosqichi mahsulotning tashqi ko‘rinishi, rang bir xilligi, ishqalanishga chidamliligi, suv ta’siriga munosabati va foydalanish xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Suv asosidagi qoplamalar, polimer dispersiyalari, moslashuvchan bog‘lovchilar va funksional qo‘shimchalar ayrim hollarda organik erituvchilarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirish imkonini beradi. Biroq bunday materiallarning ekologik afzalligi faqat “suv asosidagi” deb belgilanishi bilan isbotlanmaydi; tarkib, uchuvchan moddalar, chidamlilik va ishlab chiqarishdagi haqiqiy foydalanish sharoitlari ham baholanishi kerak.

Elastik polimer-adgeziv qoplamalar charm sirtiga yopishish va bukilish paytida qoplamaning yorilishga qarshiligini ta’minlashga qaratilishi mumkin. Bunday tizimni ishlab chiqishda polimerning elastikligi, adgeziya, qoplama qalinligi, quritish rejimi, rang beruvchi pigmentlar va sirtning dastlabki tayyorlanishi o‘zaro bog‘liq omillar sifatida qaraladi. Sifatni baholash uchun adgeziya, quruq va nam ishqalanishga chidamlilik, bukilishdagi barqarorlik, suv ta’siri va tashqi ko‘rinish sinovlari qo‘llanishi mumkin. Ushbu maqolada muayyan polimer tarkibi bo‘yicha tajriba natijalari taqdim etilmaydi; sanab o‘tilgan ko‘rsatkichlar kelgusidagi tajriba ishlarini rejalashtirish mezonlari sifatida keltiriladi.

Mo‘yna mahsulotlarida ham pardozlash texnologiyasi tuk qoplamasining tabiiy ko‘rinishi, yumshoqligi, rang barqarorligi va teri qatlamining egiluvchanligini saqlashga qaratilishi lozim. Charm va mo‘yna xomashyosi tuzilishi bir xil bo‘lmagani uchun bir xil kimyoviy tarkib yoki mexanik rejimni ikkala materialga tekshiruvsiz qo‘llash tavsiya etilmaydi.

6. Raqamli nazorat va ishlab chiqarishni optimallashtirish

Raqamli texnologiyalar ishlab chiqarish parametrlarini qayd etish va o‘zgarishlarni erta aniqlash uchun imkoniyat yaratadi. Harorat, pH, vaqt, aylanish tezligi, suv sarfi va reagent dozalari bo‘yicha elektron qaydlar partiyalar o‘rtasidagi farqlarni tahlil qilishga yordam beradi. Sensorlar, avtomatik dozalash va ishlab chiqarish ma’lumotlarini jamlash

tizimlari operator xatosini kamaytirishi mumkin, ammo bunday natija uskunaning kalibrlanishi, ma’lumotlar sifati va xodimlarning tayyorgarligiga bog‘liq.

Kichik va o‘rta korxonalar uchun raqamlashtirishni birdaniga murakkab avtomatlashtirish tizimidan boshlash shart emas. Dastlab xomashyo partiyasi, retseptura, suv va kimyoviy modda sarfi, chiqindi miqdori hamda sifat nazorati natijalarini standart shaklda qayd etish mumkin. Keyingi bosqichda ushbu ma’lumotlar asosida resurs sarfi va brak ko‘rsatkichlari tahlil qilinadi. Shu tariqa investitsiya qarorlari taxminlarga emas, korxonaning o‘z ma’lumotlariga tayangan holda qabul qilinadi.

7. Joriy etish shartlari va tavsiyalar

Manbalar tahlili innovatsion texnologiyalarning foydasi ularni korxona sharoitiga mos tanlash va bir-birini to‘ldiruvchi choralar sifatida joriy etishga bog‘liqligini ko‘rsatadi. Amaliy joriy etish quyidagi ketma-ketlikda tashkil etilishi mumkin:

1) boshlang‘ich holatni o‘lchash: suv, energiya va kimyoviy reagentlar sarfi, oqova suv ko‘rsatkichlari, chiqindi miqdori va tayyor mahsulot sifati bo‘yicha ma’lumot to‘plash;

2) eng katta yo‘qotish kuzatiladigan bosqichni aniqlash va kichik hajmdagi sinov partiyasini rejalashtirish;

3) yangi ferment, pardozlash materiali yoki qayta foydalanish usulini laboratoriya va ishlab chiqarish sinovlarida tekshirish;

4) mahsulot sifatini amaldagi texnik talablar bilan solishtirish va ekologik ko‘rsatkichlarni o‘lchash;

5) iqtisodiy hisob-kitobda reagent va suv tejalishini, energiya sarfini, texnik xizmatni, chiqindi boshqaruvini hamda xodimlarni o‘qitish xarajatlarini hisobga olish;

6) muvaffaqiyatli sinovdan keyin texnologik yo‘riqnoma yaratish, xodimlarni tayyorlash va natijalarni muntazam monitoring qilish.

O‘zbekiston sharoitida texnologiya tanlashda mahalliy xomashyoning turi va sifati, korxonaning ishlab chiqarish quvvati, suv ta’minoti, energiya narxi, mavjud tozalash inshootlari va mahsulot bozori talablari alohida baholanishi kerak. Import qilingan yechimni o‘zgarishsiz joriy etish o‘rniga, mahalliy sharoitda sinovdan o‘tkazish va texnik-iqtisodiy asoslash tavsiya etiladi.

Xulosa

Charm va mo‘yna sanoatida innovatsion texnologiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik ta’sirni kamaytirishga xizmat qilishi mumkin. Ilmiy manbalar tahlili quyidagi xulosalarni shakllantirish imkonini berdi:

• Fermentativ va yumshoq kimyoviy ishlov berish tayyorlov bosqichlarida reagentlardan foydalanishni optimallashtirish imkonini beradi, lekin uning samarasi pH, harorat, vaqt va xomashyo xususiyatlariga bog‘liq.

• Suv sarfini kamaytirish, oqimlarni ajratish va oqova suvni bosqichma-bosqich tozalash ifloslanishni manbada kamaytirishga qaratilgan muhim choralardir.

• Xrom saqlovchi oqimlarni alohida yig‘ish va qayta tiklash imkoniyatlarini baholash kimyoviy resurslardan samarali foydalanishga yordam berishi mumkin.

• Qattiq chiqindilarni xavfsiz tasniflash va qayta ishlash aylanma iqtisodiyot tamoyillariga mos keladi; bunda chiqindi tarkibi va qayta ishlangan mahsulot xavfsizligi tekshirilishi shart.

• Suv asosidagi va elastik polimerli pardozlash tizimlari istiqbolli yo‘nalish bo‘lib, ularning amaliy qiymati adgeziya, bukilish, ishqalanish, suvga chidamlilik va ekologik ko‘rsatkichlar orqali sinovdan o‘tkazilishi kerak.

• Raqamli qayd va monitoring tizimlari texnologik intizomni mustahkamlaydi hamda innovatsiyalar samaradorligini aniq ma’lumotlar asosida baholashga imkon beradi.

Umuman olganda, innovatsion texnologiyalarni joriy etish alohida uskuna yoki reagent xaridi sifatida emas, balki texnologik, ekologik va iqtisodiy ko‘rsatkichlarni birgalikda yaxshilashga qaratilgan tizimli jarayon sifatida tashkil etilishi lozim. Keyingi tadqiqotlarda mahalliy korxonalar sharoitida suv va reagent sarfi, oqova suv tarkibi, pardozlangan charmning fizik-mexanik xususiyatlari hamda innovatsiyaning iqtisodiy samaradorligini tajriba asosida aniqlash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Black M., Canova M., Rydin S., Scalet B. M., Roudier S., Delgado Sancho L. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Tanning of Hides and Skins. European Commission, Joint Research Centre, 2013. DOI: https://doi.org/10.2788/13548. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC83005

2. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Introduction of Cleaner Leather Production Methods: Prospects and Constraints. UNIDO publication 20426.en, 1993. URL: https://www.unido.org/publications/ot/9658137

3. Khambhaty Y. Applications of enzymes in leather processing. 2020. Bibliographic record, FAO AGRIS. URL: https://agris.fao.org/search/en/records/65df8e28b766d82b18025dba

4. Cleaner production and resource recovery opportunities in leather tanneries: Technological applications and perspectives. Bioresource Technology Reports, vol. 16, 2021, article 100815. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biteb.2021.100815

5. European Commission. Commission Implementing Decision 2013/84/EU of 11 February 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions for the tanning of hides and skins. Official Journal of the European Union, L 45, 16.02.2013, pp. 13–29. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dec_impl/2013/84/oj/eng