ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

MAHALLIY XOMASHYOLARDAN KIMYOVIY QAYTA ISHLASHGA YAROQLI SELLYULOZANI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASI

Xalilov Sh.U.

Kulturayeva Sh.

Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20328853

Annotatsiya: Mazkur tezisda mahalliy xomashyolar asosida kimyoviy qayta ishlash uchun yaroqli sellyulozani ajratib olish texnologiyasi, uning fizik-kimyoviy xossalari hamda ishlab chiqarish jarayonining samaradorligi tahlil qilingan. Respublikamizda mavjud paxta poyasi, g‘o‘za chiqindilari, bug‘doy somoni, qamish va yog‘och qoldiqlari kabi lignosellyulozali xomashyolardan sellyuloza olishning istiqbolli usullari o‘rganilgan. Sellyulozani ajratib olishda mexanik, kimyoviy va kombinatsiyalashgan texnologiyalarning afzalliklari hamda kamchiliklari tahlil etilgan. Oqartirish, gidroliz va delignifikatsiya jarayonlari natijasida olinadigan sellyulozaning sifat ko‘rsatkichlari aniqlangan. Olingan natijalar mahalliy xomashyolardan yuqori sifatli sellyuloza ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Sellyuloza, lignosellyuloza, mahalliy xomashyo, delignifikatsiya, gidroliz, oqartirish, kimyoviy qayta ishlash, paxta poyasi, bug‘doy somoni, qamish, biomassa, texnologiya.

Kirish

Bugungi kunda dunyo miqyosida qayta tiklanadigan xomashyo manbalaridan samarali foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Kimyo sanoati, qog‘oz ishlab chiqarish, farmatsevtika, oziq-ovqat, to‘qimachilik hamda biotexnologiya sohalarida sellyuloza asosiy xomashyo sifatida keng qo‘llaniladi. Tabiiy polisaxarid hisoblangan sellyuloza o‘simlik hujayra devorining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi va ekologik jihatdan xavfsiz hamda biologik parchalanadigan material sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligiga ixtisoslashgan davlatlardan biri bo‘lib, har yili katta hajmdagi lignosellyulozali chiqindilar hosil bo‘ladi. Jumladan, paxta poyasi, g‘o‘za barglari, bug‘doy somoni, makkajo‘xori poyasi, qamish va yog‘och chiqindilari tarkibida katta miqdorda sellyuloza mavjud. Ushbu chiqindilarni chuqur qayta ishlash orqali yuqori qo‘shimcha qiymatga ega bo‘lgan mahsulotlar olish mumkin.

Mahalliy xomashyolardan sellyuloza ajratib olish texnologiyasini ishlab chiqish iqtisodiy samaradorlikni oshirish, import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarish va ekologik muammolarni kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi. Shu sababli lignosellyulozali biomassa tarkibidan kimyoviy qayta ishlashga yaroqli yuqori sifatli sellyuloza olish texnologiyalarini takomillashtirish ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega.

Sellyulozaning tuzilishi va xossalari

Sellyuloza molekulalari o‘zaro vodorod bog‘lari orqali bog‘langan bo‘lib, yuqori mexanik mustahkamlikka ega. U suvda erimaydi, ammo ayrim kimyoviy erituvchilarda qayta ishlanishi mumkin. Sellyulozaning asosiy fizik-kimyoviy xossalari quyidagilar:

- yuqori mexanik mustahkamlik;
- kimyoviy barqarorlik;
- biologik parchalanish xususiyati;

- namlikni shimish qobiliyati;
- ekologik xavfsizlik.

Sellyuloza tarkibida kristall va amorf qismlar mavjud bo‘lib, ularning nisbati qayta ishlash jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Kristall qism kimyoviy reagentlarga nisbatan chidamliroq bo‘lsa, amorf qism oson gidrolizlanadi.

Mahalliy xomashyolarning tavsifi

Mahalliy lignosellyulozali xomashyolar tarkibida sellyuloza, gemitsellyuloza va lignin mavjud. Ularning miqdori xomashyo turiga bog‘liq ravishda farqlanadi.

Paxta poyasi

Paxta poyasi tarkibida 40–50 % gacha sellyuloza mavjud bo‘lib, u sellyuloza olish uchun istiqbolli xomashyo hisoblanadi. Paxta yetishtiriladigan hududlarda ushbu chiqindilar katta hajmda hosil bo‘ladi.

Bug‘doy somoni

Bug‘doy somoni tarkibida 35–45 % sellyuloza mavjud. Somon tarkibidagi lignin miqdori nisbatan kam bo‘lgani sababli uni kimyoviy qayta ishlash osonroq hisoblanadi.

Qamish

Qamish tez o‘suvchi biomassa turi bo‘lib, tarkibida sellyuloza miqdori yuqori. U qog‘oz va karton ishlab chiqarishda keng qo‘llanilishi mumkin.

Yog‘och chiqindilari

Yog‘och qoldiqlari sellyuloza ishlab chiqarishda an’anaviy xomashyo hisoblanadi. Ammo yog‘och resurslarining cheklanganligi sababli muqobil xomashyo manbalariga ehtiyoj ortib bormoqda.

Sellyulozani ajratib olish texnologiyasi

Sellyuloza ajratib olish texnologiyasi bir necha asosiy bosqichlardan iborat:

1. Xomashyoni maydalash;
2. Quritish;
3. Delignifikatsiya;
4. Oqartirish;
5. Yuvish va quritish.

Xomashyoni tayyorlash

Dastlab xomashyo mexanik usulda maydalab olinadi. Bu jarayon reagentlarning xomashyo ichiga kirib borishini osonlashtiradi. Maydalangan biomassa quritilib, namligi 10–12 % gacha kamaytiriladi.

Delignifikatsiya jarayoni

Delignifikatsiya ligninni ajratib olish jarayoni bo‘lib, bunda natriy gidroksid, natriy sulfit yoki boshqa kimyoviy reagentlardan foydalaniladi. Ishqoriy muhit lignin va gemitsellyulozani eritib yuboradi.

Ko‘pincha quyidagi reaksiya asosida lignin parchalanadi:

genui {"math_block_widget_always_prefetch_v2":{"content":"Lignin + NaOH \rightarrow Eruvchan\ birikmalar"}}

Jarayon odatda 120–170 °C haroratda olib boriladi. Harorat va reagent konsentratsiyasining oshishi sellyuloza ajralish samaradorligini oshiradi.

Oqartirish jarayoni

Oqartirish bosqichida vodorod peroksid, xlor dioksid yoki natriy gipoxloritdan foydalaniladi. Oqartirish natijasida sellyulozaning rangi ochadi va uning tozaligi ortadi.

Oqartirish jarayonining asosiy maqsadi lignin qoldiqlarini kamaytirish va yuqori oq rangli sellyuloza olishdan iborat.

Gidroliz va tozalash

Sellyuloza tarkibidagi ortiqcha mineral va organik moddalarni yo‘qotish maqsadida gidroliz va yuvish bosqichlari amalga oshiriladi. Natijada kimyoviy qayta ishlashga yaroqli sof sellyuloza olinadi.

Tadqiqot usullari

Tadqiqot davomida mahalliy xomashyolar tarkibi laboratoriya sharoitida o‘rganildi. Sellyuloza miqdorini aniqlashda gravimetrik va titrimetrik usullardan foydalanildi. Oqartirilgan mahsulotning fizik-kimyoviy xossalari quyidagi ko‘rsatkichlar bo‘yicha baholandi:

- namlik;
- kul miqdori;
- polimerlanish darajasi;
- oq ranglilik;
- lignin qoldig‘i.

Shuningdek, infraqizil spektroskopiya va mikroskopik tahlil usullari yordamida sellyulozaning tuzilishi o‘rganildi.

Tajriba natijalari va muhokama

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida paxta poyasi tarkibidan yuqori sifatli sellyuloza olish mumkinligi aniqlandi. Oqartirish va delignifikatsiya jarayonlari optimallashtirilganda sellyuloza chiqishi 48–52 % ni tashkil etdi.

Bug‘doy somonidan olingan sellyuloza tarkibidagi lignin miqdori kam bo‘lgani sababli uning oq ranglilik darajasi yuqori bo‘ldi. Oqartirish bosqichidan so‘ng mahsulotning oq ranglilik ko‘rsatkichi 78–85 % oralig‘ida kuzatildi.

Qamish asosida olingan sellyuloza esa mexanik mustahkamligi bilan ajralib turdi. Bu esa undan qog‘oz va karton sanoatida foydalanish imkoniyatini oshiradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, reagent sarfini optimallashtirish orqali ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish mumkin. Oqartirish jarayonida xlorli reagentlar o‘rniga vodorod peroksid qo‘llash ekologik xavfsizlikni oshiradi.

Texnologiyaning afzalliklari

Mahalliy xomashyolardan sellyuloza olish texnologiyasi quyidagi afzalliklarga ega:

- qayta tiklanadigan resurslardan foydalanish;
- chiqindilarni kamaytirish;
- ekologik xavfsizlik;
- import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarish;
- iqtisodiy samaradorlik;
- qishloq xo‘jaligi chiqindilaridan kompleks foydalanish.

Bundan tashqari, mazkur texnologiya asosida bioetanol, bioplastik va boshqa yuqori qo‘shimcha qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyati mavjud.

Ekologik va iqtisodiy ahamiyati

Lignosellyulozali chiqindilarni qayta ishlash ekologik muammolarni kamaytirishga xizmat qiladi. Odatda qishloq xo‘jaligi chiqindilari yoqib yuboriladi yoki tashlab yuboriladi. Bu esa atmosfera havosining ifloslanishiga olib keladi. Chiqindilarni qayta ishlash orqali ekologik muhitni yaxshilash mumkin.

Iqtisodiy jihatdan esa mahalliy xomashyolar asosida sellyuloza ishlab chiqarish yangi ish o‘rinlari yaratadi, eksport salohiyatini oshiradi va import xarajatlarini kamaytiradi.

Zamonaviy texnologiyalar va istiqbollar

So‘nggi yillarda sellyuloza ishlab chiqarishda ion suyuqliklar, fermentativ gidroliz va nanotsellyuloza texnologiyalari rivojlanmoqda. Nanotsellyuloza yuqori mustahkamlikka ega bo‘lib, elektronika, tibbiyot va kompozit materiallar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

Mahalliy xomashyolar asosida nanotsellyuloza olish istiqbollari ham katta ahamiyatga ega. Bu yo‘nalish ilmiy tadqiqotlarning yangi bosqichini tashkil etadi.

Xulosa

Mahalliy lignosellyulozali xomashyolardan kimyoviy qayta ishlashga yaroqli sellyuloza ajratib olish texnologiyasi istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar natijasida paxta poyasi, bug‘doy somoni va qamish kabi xomashyolar tarkibidan yuqori sifatli sellyuloza olish mumkinligi aniqlandi.

Delignifikatsiya va Oqartirish jarayonlarini optimallashtirish orqali sellyuloza chiqishini oshirish hamda mahsulot sifatini yaxshilash mumkin. Oqartirishda ekologik xavfsiz reagentlardan foydalanish ishlab chiqarishning atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytiradi.

Mahalliy xomashyolar asosida sellyuloza ishlab chiqarish texnologiyasini sanoat miqyosida joriy etish iqtisodiy samaradorlikni oshirish, import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarish va ekologik muammolarni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ismoilov A., Karimov B. Sellyuloza va qog‘oz texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2020.
2. Rasulov T. O‘simlik biomassasini kimyoviy qayta ishlash asoslari. – Toshkent, 2019.

3. Fengel D., Wegener G. Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions. – Berlin: Walter de Gruyter, 2018.
4. Hon D. N. S. Cellulose: A Random Walk Along Its Historical Path. – Cellulose Journal, 2017.
5. Sjostrom E. Wood Chemistry: Fundamentals and Applications. – Academic Press, 2016.
6. Habibullayev X., To‘xtayev S. Biomassani qayta ishlash texnologiyalari. – Samarqand, 2021.
7. Klemm D. Cellulose: Fascinating Biopolymer and Sustainable Raw Material. – Angewandte Chemie, 2015.
8. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi statistik ma’lumotlari, 2024.
9. Gupta P. K., Lee Y. Y. Pretreatment of Biomass for Biofuels Production. – Elsevier, 2019.
10. Sun R. C. Cereal Straw as a Resource for Sustainable Biomaterials and Biofuels. – Elsevier, 2010.