

PARRANDACHILIK CHIQINDILARIDAN BIOLOGIK FAOL KERATIN ASOSIDA PLYONKALAR OLIISH ISTIQBOLLARI

Z.A.Otaxanova

Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

D.M.Sattarova

Namangan davlat pedagogika instituti dotsenti

E-mail: otaxanovazulayho67@gmail.com

Annotatsiya: Pat — parranda sanoatining katta chiqindisi bo'lib, uni yoqish yoki chiqindiga tashlash ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Ushbu ishda patlardan keratin ekstraksiyasi usullari, keratin asosidagi biomateriallarning imkoniyatlari va ekologik foydalar tahlil qilinadi. Xitozan bilan kompozit keratin plyonkalarining mexanik, kimyoviy va biodegradatsiya xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu biomateriallarning mikroplastik ifloslanishni kamaytirish, chiqindilarni qayta ishlash va barqaror rivojlanish yo'lidagi roli muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: keratin, pat chiqindisi, xitozan, biomaterial, biodegradatsiya, ekologiya.

Parrandachilik sanoatidan yiliga 7 milliard tonna pat chiqindisi ajralib chiqadi. Ushbu chiqindilar ko'pincha katta miqdorda to'planib, yoqiladi yoki chiqindilarni saqlash joylariga tashlanadi, bu esa havoning ifloslanishi va yer-suv muhitiga zarar yetkazishi, chiqindilar yig'ilishi va joy yetishmasligi muammolarini keltirib chiqarishi mumkin. [1,4]. Shu sababli, patlarni qayta ishlash va undan yuqori qo'shimcha qiymatli mahsulotlar — biomateriallar olish ekologik va iqtisodiy jihatdan foydali usulga aylanmoqda.

Biomateriallar, xususan protein polimerlari, an'anaviy sintetik plastiklarning o'rnini bosuvchi ekologik xavfsiz alternativlar sifatida qabul qilinmoqda. Keratin — sisteinga boy, struktural oqsil bo'lib, biodegradatsiya xossalari va biologik mosligi sababli biomateriallar sohasida keng imkoniyatlarga ega. [1]

Keratin — tolali oqsil bo'lib, hayvonlarning turli to'qimalarida (soch, jun, tirnoq, pat) uchraydi. [1,2] Oqsil zanjirlarida disulfid ($-S-S-$) bog'lanishlar, vodorod bog'lari va gidrofob o'zaro ta'sirlar mavjud bo'lib, bu ular uchun strukturaviy barqarorlik va mexanik mustahkamlik beradi. [2]

Keratinning ikki asosiy konformatsiyasi mavjud: α -keratin va β -keratin. α -keratin odatda sutemizuvchilarning soch va junida, β -keratin esa qushlar patlarida uchraydi. β -keratin kristallik jihatdan α -keratinga qaraganda barqarorroq. α -keratin elastikligi yuqori, disulfid bog'lari ko'proq va shuning uchun mexanik mustahkamligi yuqori [1].

Patlarning tarkibida taxminan 90 % gacha keratin mavjudligi aniqlangan. [3]. Shu bois pat chiqindisi keratin manbai sifatida qulay va keng tarqalgan. [4]

Keratinni patlardan ajratish uchun bir nechta usullar ishlatiladi: kimyoviy, fermentativ va hujayraviy (mikrobial) usullar. [1]

Kimyoviy gidroliz usulida kuchli alkal yoki reduktorlardan foydalaniladi, masalan NaOH, natriy bisulfit yoki merkaptanlar. Bunday usullar yuqori konsentratsiyalarda va haroratlarda

amalgga oshiriladi. Enzimatik (keratinaza fermentlar) usullarda esa keratinaza fermentlari protein zanjirlarini selektiv ravishda parchalaydi, kamroq zarar beradigan sharoitlarda ishlaydi.[1] Mikroorganizmlar yordamida fermentatsiya usulida pat moddalari mikroorganizmlar (masalan, *Bacillus* sp.) tomonidan keratinaza ishlab chiqarish orqali parchalanadi.[3] Ionli suyuqliklar usuli keratinni eritishga yordam beruvchi musbat va manfiy ionlardan iborat suyuq reaktivlar qo'llash orqali amalga oshiriladi. [2,3] Bundan tashqari, hozirgi kunda ultratovush va issiqlikka asoslangan usullar ham tadqiq etilmoqda. [1] Har bir usulning afzalliklari va cheklovlari mavjud: kimyoviy usullar tezroq bo'lishi mumkin, ammo ekologik jihatdan maqbul bo'lmasligi, enzimatik va biologik usullar esa nazoratli, ammo hosildorlik past bo'lishi mumkin.

Patning tabiiy parchalanishi juda sekin bo'lib, keratin tarkibidagi qattiq disulfid bog'lanishlari parchalanishni murakkablashtiradi. Agar pat chiqindilari yoqilsa, karbonat angidrid (CO_2), vodorod sulfid va boshqa zaharli gazlar hosil bo'lishi mumkin. Boshqa tomondan, chiqindilarni saqlash joylarida parchalanish paytida mikrofloralar tomonidan metan va ammiak gazlari ajralib chiqishi mumkin. [6]

Ko'plab tadqiqotlar keratinni boshqa polimerlar, jumladan xitozan, jelatin yoki kraxmal bilan aralashtirib, plyonka yoki membrana shaklida biomateriallar tayyorlashga qaratilgan. Masalan, Oluba va hamkasblari (2021) keratin va zanjabil kraxmalidan bio-kompozit plyonka tayyorlagan, unda plyonkaning mexanik mustahkamligi va biodegradatsiya xususiyatlari sinovdan o'tkazilgan. [5]

Kompozit plyonkalar ko'pincha quyidagi xususiyatlarga ega bo'ladi: kuchli tortilishga chidamliligi (tensile strength), mos cho'zilish, past namlikni tortish, suvda qisman eruvchanlik va struktural barqarorlik. [1,5] Keratin qo'shilishi plyonkaning mexanik mustahkamligini oshiradi va suvga chidamliligini yaxshilaydi. [5] Keratin–xitozan kompozit plyonkalar tuproqqa tushganda mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi. Tadqiqotchilar keratinning kompozit plyonkalarini erkin tuproqqa qo'yilganda 12 kun ichida massasining 50 % ga yaqin qismini yo'qotganini aniqlashgan. [5] Shuningdek, ushbu plyonkalar plastmassadan farqli ravishda mikroplastik zarrachalar hosil qilmaydi, chunki butun plyonka qisman yoki to'liq parchalanganida protein va polisaharid bo'laklarga aylanadi.

Patdan keratin biomateriallarni qayta ishlash orqali chiqindilarni kamaytiradi va ularni yuqori qo'shimcha qiymatli mahsulotlarga aylantiradi. Sintetik plastik plyonkalar va paket materiallari mikroplastik zarrachalarga ajralib, suv va tuproqni ifloslantiradi. Keratin–xitozan plyonkalar biologik parchalanadi va mikroplastika xavfini kamaytiradi.

Ekstraksiya usullarini optimallashtirish (kam energiya sarfi, ekologik havfsiz erituvchilarni tanlash) atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytiradi. Bu "yashil kimyo" prinsipiga mos keladi. Keratin biomateriallari sanoat uchun yangicha mahsulotlar bo'lib, yangi biznes yo'llarini ochishi mumkin. Bundan tashqari, hududlarda chiqindilarni qayta ishlash imkoniyati ko'payadi va ekologik ong rivojlanadi.

Xulosa qilib aytganda, pat chiqindilaridan keratin ekstraksiya qilish va uni xitozan bilan kompozit biomateriallarga aylantirish — ekologik va ilmiy jihatdan istiqbolli yo'l. Bu yo'l chiqindilarni kamaytirish, yangi biomateriallar ishlab chiqarish va mikroplastika muammosini yengillashtirish imkonini beradi. Kelgusida, ekstraksiya usullarini optimallashtirish, biologik xususiyatlarni nazorat qilish va sanoatga tatbiq qilish bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chilakamarry, Ch.R, Syed M, Nadiah S. *Extraction and application of keratin from natural resources: a review*.//Biotech, 2021.11.220
2. Sandleen F, Nawshad M, Jithendra R, George D. *Keratin-Based Materials for Biomedical Applications*.// Bioactive Materials 2020 Apr 16;5 (3):496–509.
3. Nurkhasanah U, Susanti E, Idris A, Suharti S. *Keratin biofilm from chicken feathers*//Conference Series Earth and Environmental Science. May 2020 475(1):012073
4. Adil S, Tariq S. *Study of traditional and modern applications of feathers — a review*//Journal of Wildlife and Ecology. 2020.
5. Oluba O.M, Chibugo F.O, Oghenerobor B.A, Samuel I.O, Feyikemi D.O, Adeolu A.A, Makanjuola O. *Fabrication and characterization of keratin starch biocomposite film from chicken feather waste and ginger starch*.//Scientific Reports | (2021) 11:8768.
6. Khosa M.A, Ullah.A.A. *Sustainable Role of Keratin Biopolymer in Green Chemistry: A Review*.// J Food Processing & Beverages. 2013; 1(1): 4.