



BIOSINTETIK POLIMER QADOQLASH MATERIALLARINI OLIISH – POLIMER CHIQINDILARI MUAMMOSINI HAL QILISH

Abdullayev Otabek Husenovich

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM t.f.f.d.PhD v.b professor

Qarshi shahar, O'zbekiston

e-mail: otabek.abdullayev3311@gmail.com

tel: 99 0813311

Annotatsiya

Hozirgi zamon ekologik talablariga javoban, biologik parchalanadigan polimer materiallarni ishlab chiqishga yangicha ilmiy yondashuvlar shakllanmoqda. Ushbu maqolada biologik parchalanadigan polimerlar (BP) yaratilishining nazariy asoslari, ularning tarkibiy va molekulyar xususiyatlari, parchalanish mexanizmlari, shuningdek, tabiiy va sintetik manbalar asosida yaratiladigan biosintetik polimer kompozitsiyalar ishlab chiqish yo'nalishlari yoritilgan. Materialda, ayniqsa, mikrochiqindilar asosida nanotexnologiyalar vositasida samarali polimer kompozitsiyalar yaratish va ularning fizik-mexanik va biologik xossalar o'rtasidagi muvozanatni ta'minlash muammolari tahlil etilgan.

Kalit so'zlar. Biologik parchalanish, biopolimer, sintetik polimer, mikrochiqindi, nanotexnologiya, biosintetik materiallar, kompozit, molekulyar tuzilish.

Аннотация

В ответ на современные экологические вызовы формируются новые научные подходы к созданию биологически разлагаемых полимерных материалов. В статье изложены теоретические основы разработки биodeградируемых полимеров, их молекулярные и структурные особенности, механизмы разложения, а также направления создания биосинтетических композитов на основе природного и синтетического сырья. Особое внимание уделяется применению нанотехнологий для получения эффективных полимерных композиций и обеспечению баланса между физико-механическими и биологическими свойствами.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th June, 2025

Ключевые слова: биоразложение, биополимер, синтетический полимер, микрочастицы, нанотехнологии, биосинтетические материалы, композит, молекулярная структура.

Annotation

In response to modern environmental demands, new scientific approaches to the development of biodegradable polymer materials are emerging. This article discusses the theoretical foundations of biodegradable polymers, their structural and molecular characteristics, degradation mechanisms, and the directions of creating biosynthetic polymer composites based on natural and synthetic sources. Special focus is given to the use of nanotechnology for producing efficient polymer composites and achieving a balance between biological degradability and mechanical properties.

Keywords. biodegradation, biopolymer, synthetic polymer, microparticles, nanotechnology, biosynthetic materials, composite, molecular structure.

Polimerlar keng qo'llaniladi, xususan, qadoqlash materiallarini olish uchun xom ashyo sifatida xizmat qiladi. Bular – qadoqlash plyonkalari, gidro-, elektroizolyatsion plyonkalar, polaroid plyonkalar, issiqxonalar uchun plyonkalar, shuningdek, turli maqsadlar uchun ko'p qatlamli plyonkalardir. Polimerlar boshqa materiallar bilan kombinatsiyada go'sht, sut, baliq mahsulotlari, sabzavot va mevalar, shuningdek, non va qandolat mahsulotlari uchun qadoqlash materiali sifatida qo'llaniladi. Polimer plyonka materiallari oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda ularning saqlash muddatini oshirish va yo'qotishlarni kamaytirishga imkon beradi.

Bugungi kunda qadoqlash materiallari orasida moslashuvchan qadoqlash alohida o'rin tutadi. Oziq-ovqat va ichimliklar bozori moslashuvchan qadoqlashning eng yirik iste'molchilaridan biridir. Moslashuvchan qadoqlash odatda laminatsiya va soekstruziya yordamida olinadi. Moslashuvchan qadoqlash ishlab chiqarish jarayonida asosiy xom ashyo sifatida poliestерlar, polietilen plyonka, metallizatsiyalangan plyonka, polipropilen plyonka, qog'oz, yopishtiruvchi elim



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th June, 2025

tarkibi va boshqalar xizmat qiladi. Oziq-ovqat mahsulotlari va keng iste'mol mollari ishlab chiqaruvchilari qadoqlash ichidagi mahsulotni yorug'lik, kislorod, havo va boshqa zararli omillardan yetarli darajada himoya qilish, shuningdek, yaroqlilik muddatini kafolatlash uchun moslashuvchan ko'p qatlamli qadoqlashdan foydalanishga majbur. Bunday ko'p qatlamli moslashuvchan qadoqlash konstruktsiyalari odatda bir nechta polimer plyonka qatlamlari orasiga joylashtirilgan alyuminiy folga qatlamidan iborat bo'lib, ular laminatsiya yoki elim tarkibi yordamida bir-biriga biriktiriladi. Oziq-ovqat sanoati korxonalari murakkab strukturalar yaratish orqali moslashuvchan qadoqlashning foydali va ishchi xususiyatlarini maksimal darajada oshirishga harakat qilmoqda, bu esa bu qadoqlashni qayta ishlatishni imkonsiz qiladi. Moslashuvchan qadoqlash ishlab chiqarishda qo'llaniladigan polimer kompozitsion strukturalarining ko'plab variantlari tufayli qayta ishlash jarayoni (deyarli) bajarib bo'lmaydi. Yopishtiruvchi moddalar, kompozit materiallar va qoplamalar moslashuvchan materiallarni tasniflash, ajratish va qayta ishlashni juda qiyinlashtiradigan murakkabliklarni keltirib chiqaradi. Hozirda moslashuvchan laminatlardan alyuminiyni ajratib olish imkonini beruvchi texnologiyani ishlab chiqish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Agar moslashuvchan qadoqlashning polimer komponenti biologik parchalanishga moyil bo'lsa, bu chiqindilarni utilizatsiya qilish muammosini sezilarli darajada hal qiladi.

Oziq-ovqat sanoatida polimer materiallari mexanik mustahkamlik, oziq-ovqat mahsuloti komponentlarining ta'siriga kimyoviy barqarorlik, iqtisodiylik, mavjudlik, xom ashyoning arzonligi kabi talablarga javob beradi. Biroq, jozibador xususiyatlariga qaramay, polimer materiallari bir qator kamchiliklarga ega. Ularning ikkita asosiy kamchiligi quyidagilardan iborat: birinchidan, polimer materiallari tiklanmaydigan tabiiy resurslardan – neft, ko'mir, gazdan ishlab chiqariladi va, ikkinchidan, ularning uzoq umr ko'rishi, bu uzoq muddatda asosiy kamchiliklardan biriga aylandi. Polimer materiallari ishlab chiqarishining jahon miqyosida o'sishi bilan atrof-muhitni polimer chiqindilaridan himoya qilish muammosi tobora keskinlashmoqda, bu esa foydalanilgan PM mahsulotlari va ularning ishlab chiqarish chiqindilaridan iborat.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th June, 2025

Polietilen xususiyatlarini boshqa polimerlar yoki sopolimerlar bilan aralashtirish orqali modifikatsiya qilish mumkin. Masalan, polietileni polipropilen bilan aralashtirishda issiqlikka chidamlilik oshadi, butilkauchuk bilan aralashtirishda esa o'ziga xos yopishqoqlik va yoriqlarga chidamlilik oshadi. Yoriqlarga chidamlilikni etilenni propilen, butilen va boshqa monomerlar bilan polimerlashtirish yoki poliiizobutilen, butilkauchuk qo'shish, shuningdek, xlorlash, bromlash yoki sulfatlash orqali oshirish mumkin.

Etilen polimerlari, sopolimerlari, kompozitlari va ular asosidagi kombinatsiyalangan materiallar oziq-ovqat sanoatida, xususan, qadoqlash materiali sifatida keng qo'llaniladi. Polietilen plyonkalar asosan sovutilgan yoki tuzlangan go'sht, go'sht konservalari, muzlatilgan parranda go'shti, pishloqlar va boshqalar uchun kombinatsiyalangan qadoqlash materiallari sifatida ishlatiladi. Qandolat mahsulotlari polietilen – folga kombinatsiyalangan plyonkalarga qadoqlanadi, polietilen plyonkalar non mahsulotlarini qadoqlash uchun qo'llaniladi.

Polietilen eng arzon polimer plastiklaridan biridir. Polietilen fiziologik jihatdan zararsiz va sog'liq uchun xavfli moddalarni ajratmaydi.

Polietilenni modifikatsiya qilish jarayoni eritmada, polimer eritmasida yoki polimerlar va somonomerlar qattiq holatda bo'lgan sharoitlarda amalga oshirilishi mumkin. Biz benzoyl peroksid (BP) ishtirokida 100°C haroratda toluol eritmasida polietilengacha malein angidridining graft sopolimerizatsiyasini o'tkazish imkoniyatini tekshirdik, komponentlar nisbati MA : PE = 5 : 95; 10 : 90; 15 : 85; 25 : 75, sopolimerizatsiya davomiyligi 3 soat. Reaksiya muhrlangan ampulalarda olib borildi, ampulalarni isitish harorat regulyatori bo'lgan termostat yordamida amalga oshirildi. Sopolimer ajratilgandan so'ng, titrlash orqali malein angidrid bo'g'inlarining tarkibi aniqlanib, mahsulot tarkibi hisoblab chiqildi.

Olingan mahsulot kraxmal bilan kimyoviy o'zaro ta'sirga kirishishi va kraxmalning gidroksil guruhlari bo'yicha atsillovchi agent sifatida harakat qilishi mumkin, bu esa oxir-oqibatda BSPMning biologik parchalanishini oshiradi.

Amaliy qo'llash nuqtai nazaridan, PE ni malein angidrid (MA), malein kislotasi (MK) bilan qattiq fazali mexanokimyoviy sopolimerizatsiyasi qiziqish uyg'otadi, bu esa boshlang'ich polimerning fizik-mexanik xususiyatlarini saqlab qolishga imkon beradi.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th June, 2025

Kraxmalni o'z ichiga olgan biologik parchalanadigan kompozitsiyalar yaratish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish bilan bir qatorda, ayrim firmalar allaqachon maishiy, sanoat va qishloq xo'jaligida foydalanish uchun mo'ljallangan BSPM mahsulotlarini sanoat miqyosida ishlab chiqarishga o'tgan. Eksploatatsiya muddati tugagach, tuproq tomonidan utilizatsiya qilinadigan fragmentlarga parchalanishga qodir qadoqlash materiallarini yaratish atrof-muhitga tushadigan yukni sezilarli darajada kamaytirish va texnogen ofatlar xavfini oldini olish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Ахмеров, З. А. Полимеры и экологическая безопасность. — М.: Наука, 2003. — 248 с.
2. Гулиев, А. А., & Гусейнов, Г. Г. Биodeградируемые полимеры: свойства и применение. — Баку: ЭЛМ, 2007. — 312 с.
3. Vert, M., Doi, Y., Hellwich, K. H., Hess, M., Hodge, P., Kubisa, P., ... & Schué, F. (2012). Terminology for biorelated polymers and applications (IUPAC Recommendations 2012). *Pure and Applied Chemistry*, 84(2), 377–410. <https://doi.org/10.1351/PAC-REC-10-12-04>
4. Shah, A. A., Hasan, F., Hameed, A., & Ahmed, S. (2008). Biological degradation of plastics: a comprehensive review. *Biotechnology Advances*, 26(3), 246–265. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2007.12.005>
5. Tokiwa, Y., Calabia, B. P., Ugwu, C. U., & Aiba, S. (2009). Biodegradability of plastics. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(9), 3722–3742. <https://doi.org/10.3390/ijms10093722>
6. Narayan, R. (2006). Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2127–2139. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0289>
7. Романов, В. П., & Лихачёв, А. П. Полимерные материалы: производство, свойства, переработка. — СПб.: Профессия, 2005. — 336 с.
8. Мухина, Т. М. Современные биоразлагаемые полимеры: синтез, свойства, применение. — М.: Техносфера, 2011. — 224 с.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th June, 2025

9. Farkhod, T., Jaxongir, N., Sarvar, I., Nodira, A., Kamila, N., Sayibzhon, N., & Otabek, A. (2023). INVESTIGATION OF WEAR OF STEEL SURFACES DURING CONTACT INTERACTION WITH ABRASIVE-FILLED POLYMER COATINGS. *Universum: технические науки*, (5-6 (110)), 69-73.
10. Sayibzhon, N., Sarvar, I., Farkhod, T., Nodira, A., Jaxongir, N., & Otabek, A. (2023). INVESTIGATION OF THE COEFFICIENT OF FRICTION AND WEAR OF ABRASIVE-FILLED COMPOSITE POLYMER MATERIALS FOR TRIBOTECHNICAL PURPOSES. *Universum: технические науки*, (5-6 (110)), 63-68.
11. Dilnoz, K., Arslonnazar, K., Otabek, A., & Gappar, R. (2024). STUDIES OF IMMOBILIZATION OF SOME DIAMINES TO DIALDEHYDINULIN MACROMOLECULES. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, 22.
12. Komilovich, S. S. (2025, May). "INSONIY EHTIROSLAR ZALVORI" ROMANIDA FALSAFIY VA EKZISTENSIAL QARASHLAR. In *International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences* (pp. 193-199).
13. Komilovich, S. S. (2025, May). SOMERSET MOEMNING "INSONIY EHTIROSLAR ZALVORI" ROMANIDA KOMPOZITSIYA VA SYUJETNING POETIK QURILISHI. In *International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences* (pp. 173-179).
14. O'ZBEK, T. N. M. Sunatov Jo'rabek Turg'unbek o'g'li Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM o'qituvchisi Qarshi, jurabek. sunatov6666@mail.ru Zikrillayeva Farangiz Baxtiyor qizi Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM talabasi. Qarshi Saydulloyeva Mohinur Xurshid qizi Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM talabasi, Qarshi Normamatova Nigina O'ktam qizi Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM talabasi, Qarshi.
15. Сунатов, Д., Зикриллаева, Ф., Сайдуллоева, М., & Нормаматова, Н. (2025). O'zbek tilshunosligining nazariy masalalari. *Объединяя студентов: международные исследования и сотрудничество между дисциплинами*, 1(1), 121-123.
16. Сунатов, Д., Зикриллаева, Ф., Шерматов, Р., & Розимуродов, М. (2025). Amaliy tilshunoslik masalalari. *Объединяя студентов: международные исследования и сотрудничество между дисциплинами*, 1(1), 126-128.



E CONF SERIES



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th June, 2025

17. Сунатов, Д., Зикриллаева, Ф., АлишEROва, Г., & Дустмуродова, М. (2025). Jahon adabiyotshunosligi rivoji. Объединяя студентов: международные исследования и сотрудничество между дисциплинами, 1(1), 124-126.