

**BIOMASSADAN YOQILG‘I VA KIMYOVIY MODDALAR AJRATIB OLISH**

*Bo‘riyeva Muhabbat Mamayusuf qizi*

[\*madinammm2022@gmail.com\*](mailto:madinammm2022@gmail.com)

*Termiz Davlat Universiteti*

**Anotatsiya** Ushbu maqolada biomassadan yoqilg‘i va kimyoviy moddalar ajratib olishning asosiy usullari, texnologik bosqichlari, ekologik va iqtisodiy ahamiyati yoritiladi. Biomassa o‘simlik qoldiqlari, yog‘och chiqindilari, qishloq xo‘jaligi mahsulotlari, oziq-ovqat sanoati chiqindilari va organik maishiy chiqindilardan iborat qayta tiklanuvchi xomashyo hisoblanadi. Undan bioetanol, biodizel, biogaz, biochar, organik kislotalar, furfural, levulin kislotasi va boshqa qimmatli mahsulotlar olish mumkin.

**Kalit so‘zlar:** biomassa, bioyoqilg‘i, bioetanol, biodizel, biogaz, piroliz, gazlashtirish, fermentatsiya, yashil kimyo.

**Kirish** Bugungi kunda energiya resurslariga bo‘lgan talab ortib borayotgani va qazilma yoqilg‘ilarning ekologik zararli oqibatlarini biomassadan foydalanish masalasini dolzarb qilib qo‘ymoqda. Neft, gaz va ko‘mir kabi an’anaviy energiya manbalari atmosferaga karbonat angidrid, azot oksidlari va boshqa zararli gazlarni chiqaradi. Biomassa esa qayta tiklanuvchi manba bo‘lib, undan energiya va kimyoviy mahsulotlar olish imkoniyati mavjud.

Biomassa tarkibida sellyuloza, gemisellyuloza, lignin, kraxmal, yog‘lar, oqsillar va boshqa organik moddalar bo‘ladi. Ushbu komponentlar turli kimyoviy yoki biologik jarayonlar orqali foydali mahsulotlarga aylantiriladi. Masalan, kraxmal va sellyulozadan bioetanol, o‘simlik moylaridan biodizel, organik chiqindilardan biogaz, lignosellyulozali qoldiqlardan esa biochar va kimyoviy platforma moddalari olinadi. Biomassadan foydalanishning asosiy afzalligi shundaki, chiqindi xomashyo foydali mahsulotga aylanadi. Bu nafaqat energiya xavfsizligini mustahkamlaydi, balki chiqindilar miqdorini kamaytiradi va ekologik barqarorlikka xizmat qiladi.

**Biomassaning asosiy turlari**

Biomassa bir necha guruhlariga bo‘linadi. Qishloq xo‘jaligi qoldiqlari — somon, paxta poyasi, makkajo‘xori poyasi, sholi po‘stlog‘i, kungaboqar qoldiqlari kabi materiallardan iborat. Yog‘och biomassasi — daraxt qipiqlari, po‘stloq, yog‘och sanoati chiqindilaridir. Oziq-ovqat sanoati chiqindilari — meva po‘stlog‘i, press qoldiqlari, yog‘ qoldiqlari va kraxmalli chiqindilarni o‘z ichiga oladi. Organik maishiy chiqindilar esa biogaz olishda muhim xomashyo hisoblanadi.

**Jadval. Biomassadan olinadigan mahsulotlar**

Biomassa turi	Qayta ishlash usuli	Olinadigan mahsulot	Qo'llanilishi
Kraxmalli biomassa	Fermentatsiya	Bioetanol	Yoqilg'i, erituvchi
O'simlik moylari	Transesterifikatsiya	Biodizel	Dizel yoqilg'isi o'rnini bosuvchi modda
Organik chiqindilar	Anaerob parchalanish	Biogaz	Elektr va issiqlik energiyasi
Yog'och va somon	Piroliz	Biochar, bioyog'	Tuproq yaxshilash, yoqilg'i
Lignosellyuloza	Gidroliz va fermentatsiya	Bioetanol, organik kislotalar	Kimyo sanoati
Gemisellyuloza	Kislota bilan qayta ishlash	Furfural	Erituvchi, polimer xomashyosi
Lignin	Termokimyoviy parchalanish	Fenollar, aromatik moddalar	Smola, polimer, kimyoviy sintez

**Asosiy texnologiyalar**

Biomassani qayta ishlashda biologik, kimyoviy va termokimyoviy usullar qo'llaniladi. Fermentatsiya biologik usul bo'lib, mikroorganizmlar yordamida shakarlarni spirt yoki organik kislotalarga aylantirishga asoslanadi. Bioetanol ishlab chiqarishda kraxmal yoki sellyuloza avval shakar moddalarga parchalanadi, keyin xamirturush yordamida etanolga aylantiriladi.

Transesterifikatsiya biodizel ishlab chiqarishda qo'llanadi. Bunda o'simlik moylari yoki hayvon yog'lari metanol yoki etanol bilan reaksiyaga kirishib, yog' kislotasi efirlarini hosil qiladi. Bu efirlar biodizel sifatida ishlatiladi.

Anaerob parchalanish kislorodsiz sharoitda mikroorganizmlar yordamida organik moddalarning biogazga aylanishidir. Biogaz tarkibida asosan metan va karbonat angidrid bo'ladi. Metan energiya manbai sifatida ishlatiladi.

Piroliz kislorodsiz yoki kam kislorodli sharoitda biomassani yuqori haroratda parchalash jarayonidir. Natijada biochar, bioyog' va gazsimon mahsulotlar hosil bo'ladi. Biochar tuproq unumdorligini oshirishda, bioyog' esa yoqilg'i yoki kimyoviy xomashyo sifatida ishlatiladi.

Gazlashtirishda biomassa yuqori haroratda cheklangan kislorod yoki bug' ishtirokida sintez-gazga aylantiriladi. Sintez-gaz tarkibida CO va H<sub>2</sub> bo'ladi. U yoqilg'i yoki metanol, ammiak va boshqa kimyoviy moddalar olishda ishlatiladi.

### **Biomassadan kimyoviy moddalar olish**

Biomassa nafaqat yoqilg'i, balki kimyo sanoati uchun qimmatli xomashyo hamdir. Sellyuloza va gemisellyuloza gidroliz orqali shakar moddalarga aylantiriladi. Bu shakarlarni fermentatsiya yoki kimyoviy qayta ishlash orqali organik kislotalar, spirtlar va platforma molekulalarga aylanishi mumkin.

Furfural gemisellyulozadan olinadigan muhim modda bo'lib, erituvchi, smola, plastmassa va dori moddalari sintezida ishlatiladi. Levulin kislotasi sellyuloza va shakarlarni kislota muhitida qayta ishlash orqali olinadi. U bioyoqilg'i qo'shimchalari, plastifikatorlar va farmatsevtik oraliq mahsulotlar olishda qo'llaniladi.

Lignin esa aromatik tuzilishga ega bo'lgan tabiiy polimerdir. Undan fenollar, aromatik spirtlar, smolalar va kompozit materiallar olish mumkin. Ammo ligninning murakkab tuzilishi uni to'liq qayta ishlashni qiyinlashtiradi.

### **Afzalliklari**

Biomassadan yoqilg'i va kimyoviy moddalar olishning eng katta afzalligi — qayta tiklanuvchi xomashyodan foydalanishdir. Bu neft va gazga qaramlikni kamaytiradi. Ikkinchi afzallik — chiqindilarni foydali mahsulotga aylantirishdir. Qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoati chiqindilari energiya yoki kimyoviy mahsulotga aylansa, ekologik yuk kamayadi.

Uchinchi afzallik — uglerod aylanishining nisbatan yopiq bo'lishidir. Biomassa o'sish jarayonida atmosferadan CO<sub>2</sub> yutadi. Uni yoqilg'i sifatida ishlatganda CO<sub>2</sub> qayta chiqadi, lekin bu qazilma yoqilg'illardagi kabi million yillik uglerodni atmosferaga chiqarish bilan teng emas.

### **Muammolar**

Biomassadan foydalanishda ham cheklovlar mavjud. Birinchi muammo — xomashyo mavsumiyligi va namligidir. Biomassa ko'pincha katta hajmli, nam va past energiya zichligiga ega bo'ladi. Bu tashish va saqlash xarajatlarini oshiradi.

Ikkinchi muammo — oziq-ovqat bilan raqobat. Agar bioyoqilg'i ishlab chiqarish uchun oziq-ovqat ekinlari ishlatilsa, bu oziq-ovqat xavfsizligiga ta'sir qilishi mumkin. Shu sababli ikkinchi avlod bioyoqilg'ilar, ya'ni chiqindi va lignosellyulozali biomassadan foydalanish afzal.

Uchinchi muammo — texnologiyaning murakkabligi. Lignosellyulozani parchalaydigan fermentlar va katalizatorlar qimmat bo'lishi mumkin. Ligninni samarali qayta ishlash ham hali to'liq hal qilingan masala emas.

**Xulosa**

Biomassadan yoqilg'i va kimyoviy moddalar ajratib olish yashil kimyo va barqaror energetikaning muhim yo'nalishidir. Biomassa qayta tiklanuvchi, keng tarqalgan va ko'p hollarda chiqindi sifatida mavjud bo'lgan xomashyo hisoblanadi. Undan bioetanol, biodizel, biogaz, biochar, furfural, levulin kislotasi va boshqa foydali mahsulotlar olish mumkin.

Eng istiqbolli yo'nalish — oziq-ovqat xomashyosidan emas, balki qishloq xo'jaligi qoldiqlari, yog'och chiqindilari, organik maishiy chiqindilar va lignosellyulozali biomassadan foydalanishdir. Bu usul ekologik xavfsiz, iqtisodiy foydali va chiqindilarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Kelajakda biomassani qayta ishlashda fermentativ gidroliz, katalitik piroliz, gazlashtirish, yashil erituvchilar va integratsiyalashgan biorefineriya texnologiyalari muhim o'rin egallaydi. Eng kuchli natija biomassadan faqat bitta mahsulot emas, balki bir vaqtning o'zida yoqilg'i, kimyoviy modda, o'g'it va energiya olish orqali erishiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. G'ulomov M.G. **Kimyoviy texnologiya asoslari**. Toshkent: Fan, 2018.
2. Umarov B.B. **Fizik kimyo**. Toshkent: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2017.
3. Karimov B.K. **Zamonaviy materiallar kimyosi**. Toshkent: Innovatsiya, 2022.
4. Mirkomilov T.M., Raximov H.R. **Umumiy va noorganik kimyo**. Toshkent: O'qituvchi, 2016.
5. To'rayev X.X. **Materialshunoslik asoslari**. Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.
6. Vaxobov A.V., Teshaboyev A.T. **Polimerlar kimyosi**. Toshkent: O'zbekiston, 2018.