O‘SIMLIK MOYLARI ASOSIDA BIODIZEL OLISHNING ILMIY-TEXNOLOGIK ASOSLARI

Fozilov Sadriddin Fayzullayevich
Texnika fanlari doktori, Professor, Buxoro davlat texnika universiteti
Zaripov G‘olib Bahodirovich
Buxoro davlat texnika universiteti assistenti

Qabul qilindi: 14.10.2026
Ko‘rib chiqildi: 15.10.2026
Tasdiqlandi: 16.10.2026

Kalit so‘zlar:
biodizel, maxsar moyi, kunjut moyi, transesterifikatsiya, metanol, KOH, triglitserid, metil efir, bioyoqilg‘i.

Annotatsiya: Ushbu tezisda maxsar (*L.*) va kunjut (*L.*) moylarini biodizel ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida qo‘llash imkoniyatlari tahlil qilingan. O‘simlik moylarini transesterifikatsiyalash jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy omillar - spirt:moy molyar nisbati, katalizator konsentratsiyasi, reaksiya harorati va davomiyligi ko‘rib chiqilgan. Maxsar moyida transesterifikatsiya natijasida qovushqoqlikning sezilarli kamayishi, kunjut moyining esa olein va linolein kislotalari hamda tabiiy antioksidantlarga boyligi uning biodizel xomashyosi sifatidagi istiqbolini belgilashi ko‘rsatib berilgan.

Energetika resurslaridan samarali foydalanish va qayta tiklanuvchi yoqilg‘i manbalarini kengaytirish bugungi kunda muhim ilmiy-texnologik yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan o‘simlik moylari asosida olinadigan biodizel an’anaviy dizel yoqilg‘isiga muqobil komponent sifatida katta qiziqish uyg‘otmoqda [1]. O‘simlik moylarining yuqori qovushqoqligi ularni to‘g‘ridan-to‘g‘ri dizel dvigatellarida qo‘llash imkoniyatini cheklaydi. Transesterifikatsiya esa triglitseridlarni yog‘ kislotalarining alkil efirlariga aylantirish orqali ushbu kamchilikni sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Transesterifikatsiyaning umumiy reaksiyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$TG+3CH_3OH \leftrightarrow 3RCOOCH_3+C_3H_5(OH)_3$$

bunda *TG* - triglitserid, CH_3OH - metanol, $RCOOCH_3$ - yog‘ kislotalarining metil efirlari, $C_3H_5(OH)_3$ - glitserin.

Maxsar moyi biodizel ishlab chiqarish uchun istiqbolli xomashyo hisoblanadi. Adabiyot ma’lumotlariga ko‘ra, maxsar urug‘laridagi moy miqdori taxminan 32-40 % ni tashkil etadi[2]. Maxsar moyini ishqoriy transesterifikatsiyalash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda metanol:moy molyar nisbati 4:1-8:1, KOH katalizatori miqdori 0,5-1,5 massa %, reaksiya davomiyligi 60-90 minut va harorat 50-60 °C oralig‘ida o‘rganilgan[3].

Tajriba natijalariga ko‘ra, maxsar moyining 40 °C dagi kinematik qovushqoqligi 34,21 mm^2/s bo‘lsa, transesterifikatsiyadan keyin olingan maxsar

moyi metil efirida bu ko‘rsatkich 5,60 mm^2/s gacha kamaygan. Biodizelning zichligi 870,32 kg/m^3, chaqnash harorati 185 °C va setan ko‘rsatkichi 51,04 ga teng bo‘lgan[4]. Bu natijalar transesterifikatsiyaning o‘simlik moyining reologik xossalarini yoqilg‘i talablariga moslashtirishdagi ahamiyatini ko‘rsatadi.

Jarayon parametrlarini statistik tahlil qilish katalizator konsentratsiyasi eng muhim omillardan biri ekanligini ko‘rsatgan. Uning biodizel unumiga ta’sir ulushi 51,1 %, qovushqoqlikka ta’siri esa 50,8 % ni tashkil qilgan [5]. Shuning uchun biodizel ishlab chiqarishda katalizator miqdorini optimal tanlash nafaqat mahsulot unumini, balki tayyor yoqilg‘ining fizik-kimyoviy xossalarini ham belgilaydi.

Kunjut moyi ham biodizel ishlab chiqarish uchun istiqbolli xomashyo sifatida baholanadi. Uning tarkibida olein va linolein kislotalari muhim ulushni tashkil qiladi. Bundan tashqari, kunjut moyida sesamin, sesamolin va sesamol kabi tabiiy antioksidant birikmalar mavjud bo‘lib, ular moyning oksidlanishga nisbatan barqarorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Adabiyotlarda kunjut biodizel olish mumkin bo‘lgan istiqbolli moyli ekin sifatida qayd etilgan.

Maxsar va kunjut moylarini qiyosiy o‘rganish shuni ko‘rsatadiki, biodizel sifatini faqat mahsulot unumi bo‘yicha baholash yetarli emas. Moyning yog‘ kislotalari tarkibi, erkin yog‘ kislotalari miqdori, qovushqoqligi, zichligi, oksidlanish barqarorligi hamda past haroratdagi xossalari birgalikda hisobga olinishi kerak. Shu sababli har bir xomashyo turi uchun transesterifikatsiya parametrlarini individual optimallashtirish maqsadga muvofiq.

Xulosa: Maxsar va kunjut moylari tarkibidagi triglitseridlarni transesterifikatsiyalash orqali biodizel olish ilmiy va amaliy jihatdan istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Maxsar moyida transesterifikatsiya natijasida qovushqoqlikning sezilarli kamayishi uning samarali biodizel xomashyosi ekanligini ko‘rsatadi. Kunjut moyining to‘yinmagan yog‘ kislotalari va tabiiy antioksidantlarga boyligi esa tayyor biodizelning fizik-kimyoviy xossalarini boshqarish nuqtai nazaridan alohida ahamiyatga ega. Kelgusida ushbu ikki xomashyo uchun metanol:moy nisbati, katalizator konsentratsiyasi, harorat va reaksiya vaqtini qiyosiy optimallashtirish yuqori sifatli biodizel olish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kumar N., Mohapatra S.K., Ragit S.S., Kundu K., Karmakar R. Optimization of safflower oil transesterification using the Taguchi approach // *Petroleum Science*. – 2017. – Vol. 14. – P. 798–805. BD-M-N-2

2. Myint D., Gilani S.A., Kawase M., Watanabe K.N. Sustainable Sesame (*Sesamum indicum* L.) Production through Improved Technology: An Overview of Production, Challenges, and Opportunities in Myanmar // *Sustainability*. – 2020. – Vol. 12. – 3515. BD-M-N-3

3. Dawodu F.A., Ayodele O.O., Bolanle-Ojo T. Biodiesel production from *Sesamum indicum* L. seed oil: An optimization study // *Egyptian Journal of Petroleum*. – 2014. – Vol. 23. – P. 191–199. BD-M-N-3

4. Mujtaba M.A. et al. Critical review on sesame seed oil and its methyl ester on cold flow and oxidation stability // *Energy Reports*. – 2020. – Vol. 6. – P. 40–54. BD-M-N-3

5. Meka P.K., Tripathi V., Singh R.P. Synthesis of biodiesel fuel from safflower oil using various reaction parameters // *Journal of Oleo Science*. – 2007. – Vol. 56. – P. 9–12.