



QISHLOQ XO'JALIK QOLDIQ MAXSULOTLARIDAN BIODIZEL OLISH USULLARI

Majidova Dildora Xasan qizi
Bobaev Isomiddin Davronovich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Biotexnologiya kafedrası

Annotatsiya: Biodizel yoqilg'isini olishda biochiqindilardan foydalanganda zararli chiqindilar miqdorini kamaytirish usullaridan biri hisoblan, chiqindilarni bioyoqilg'iga almashtirishdan iborat. Biodizel yoqilg'isini olishda uch xil usuldan foydalanib amalga oshiriladi: o'simlik moylarini transeterifikatsiya qilish; o'simlik yog'idan ajratilgan yog' kislotalarini eterifikatsiya qilish; biodizel yoqilg'isini gidrotozalash uchun katalizatorlar yordamida o'simlik moylarini gidrolizlab moyga aylantirish. Biodizel yoqilg'isini olish uchun iste'molga yaroqsiz yog'lar, bir atomli va ikki atomli spirtlar ishlatiladi. O'simliklardan olinadigan yog'ini transeterifikatsiya qilishning optimal parametrlari: xom-ashyo nisbati (moy, spirt); aralashtirish tezligi; harorat; vaqt; jarayonni amalga oshirish uchun katalizatorining turi tanlanadi. Olingan biodizel yoqilg'isi namunalarning xarakteristikalarini o'rganildi va bir-biri bilan taqqoslandi. Biodizel yoqilg'isining fizik-kimyoviy xususiyatlaridan kelib chiqib, uni olishning optimal usuli o'simlik moylarini transeterifikatsiya qilishdir. Shu bilan birga, yoqilg'ining barcha turlari aralash ekologik toza dizel yoqilg'isining komponentlari sifatida ishlatilishi mumkin.

Kalit so'zlar: O'simlik moyi, eterifikatsiya, transeterifikatsiya, kimyoviy qayta ishlash, efirlar, bioyoqilg'i, biodizel.

Kirish: Biodizel yoqilg'isi eng ko'p talab qilinadiganlar qatoriga kiradi, chunki mamlakatlarning transport vositalarining aksariyati dizel dvigatellari bilan jihozlangan uskunalardan iborat [1, 2]. Yevropa davlatlarida neft zaxiralarining tanqisligi va uni qayta ishlash 85% darajasi pastligi tufayli, muqobil yoqilg'i turlarini ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish zarurati tug'iladi [3, 4, 5]. Uning asosiy kamchiligi - yoqilg'ining yonishi paytida hosil bo'ladigan zararli chiqindilar miqdori normadan bir necha baravar oshadi.

Shuning uchun ko'pchilik tadqiqotchilar biodizel yoqilg'isining yangi turlari va tarkibini yaratishni dolzarb vazifa deb bilishadi. Barcha suyuq bioyoqilg'i tarkibida 76 % etanol, 20% biodizel va 4% biodizeldan iborat bo'ladi. Ushbu turdagi yoqilg'ilarni iste'mol qilish bo'yicha yetakchilar AQSH (46%), Braziliya (24%), Yevropada esa 15% va boshqalar [6, 7].

O'zbekistonda dizel dvigatelli avtomobillarga Yevropaga qaraganda kamroq talab mavjud, ammo u yerda ham ushbu turdagi transport qayta tiklanadigan biodizel yoqilg'isining afzalliklari mavjud [8], masalan, yaxshilangan ekologik xususiyatlar, atrof-muxitga kam organik chiqindilarni chiqarishi, yonish paytida bir qancha



afzalliklarni ega, ya'ni moylashning yuqoriligi va setan sonining ko'pligi bilan farq qiladi [9, 10].

Biodizel yoqilg'isini ishlab chiqarishning texnologik jarayonida uni sinovdan o'tkazish va sifatini nazorat qilish alohida o'rin tutadi [11, 12]. 14105 va ASTM D6584 Amerika standartlarida tomonidan taqdim etilgan yangi sinov usullari yoqilg'i sifatini baholash uchun eng samarali hisoblanadi. Agar sinov paytida sifat ko'rsatkichlari ijobiy bahoga to'g'ri kelmasa, yoqilg'i o'zgartirilishi va keyinchalik qayta sinovdan o'tkazilishi kerak. EN14214 Yevropa standartiga muvofiq biodizel yoqilg'isi efir tarkibi, zichlik, kinematik yopishqoqlik, yonish nuqtasi, oltingugurt miqdori, setan soni va boshqalar kabi ko'rsatkichlar uchun standartlashtirilgan (1-jadval) [13].

Ro'yxatga olingan ko'rsatkichlar ichki yonish dvigatelida ushbu turdagi yoqilg'idan foydalanish imkoniyatini aniqlaydi, yuqori yopishqoqlik uning yonilg'i ta'minoti tizimida sifat ko'rsatkichlarini buzadi; bioyoqilg'ining past yonish nuqtasi dvigatel kamerasiorida havo-yonilg'i aralashmasining o'z vaqtida yonishini oldini oladi [14].

1-jadval

Biodizel yoqilg'isi uchun EN14214 standartining asosiy talablari

Indekslar	Sinov usuli	Maksimal qiymat	Minimal qiymat
Efir tarkibi,%	EN14103	-	96,5
Zichlik 15°C, kg/m ³	EN ISO 3675, EN ISO 12185	900	860
Kinematik yopishqoqlik 40°C, mm ² /c	EN ISO 3104	5	3,5
Yopiq tigelda porlash nuqtasi, °C	ISO/CD 3679	-	120
Oltingugurt miqdori ppm	EN ISO 20846, EN ISO 20884	10	-
Setan soni, birliklar	EN ISO 5165	-	51

Materiallar va usullar. Dunyoda biodizel yoqilg'isini ishlab chiqarishning asosiy usullari quyidagilardir: o'simlik moylari va hayvon yog'larini transesterifikatsiya qilish; o'simlik moylaridan ajratilgan yog' kislotalarini eterifikatsiya qilish; o'simlik moylarini gidrogenlash yoki gidroprotsessorslash [12, 15]. O'simlik moyi tarkibidagi yog' kislotalarini eterifikatsiya qilish jarayoni organik kislotalarning spirtlar bilan katalizator yordamida o'zaro ta'siriga asoslangan bo'lib, efirlarning hosil bo'lishiga olib keladi [6]. Reaksiya nukleofil almashinish mexanizmiga muvofiq boradi (1-rasm) [16-18].

Bioyoqilg'i ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida kungaboqar yog'idan ajratilgan organik kislotalar (C₁₅-C₁₇) ishlatilgan. Sintez uchun ikkinchi komponent ikki atomli spirt (etilen glikol), ishlatilgan katalizator kislotali muxit hosil qiladi. Reaksiya tugandan keyin yengil efir fazasi (kerakli mahsulot) og'ir fazadan - glitserindan katalizator - cho'ktirish, sentrafugalash va distillash orqali ajratildi. Bioyoqilg'i



olingandan so'ng mahsulotning asosiy xarakteristikalarini o'rganildi va xom-ashyoning xossalari bilan taqqoslandi (2-jadval) [19].

2-jadval

Bioyoqilg'i olingan mahsulot va xom-ashyoning asosiy xossalarini taqqoslandi

Indekslar	Biodizel	Kungaboqar yog'i, yog' kislotalar
Zichlik 20°C da, kg/m ³	914,00	909,78
Yopishqoqlik 40°C da, mm ² /s	23,250	27,995
Yopiq tigelda porlash nuqtasi, °C	112	115
Oltinugurt miqdori ppm	71	13
Yog'lilik (tuzatilgan eskirish joyi diametri) 60°C, mkm	202	157

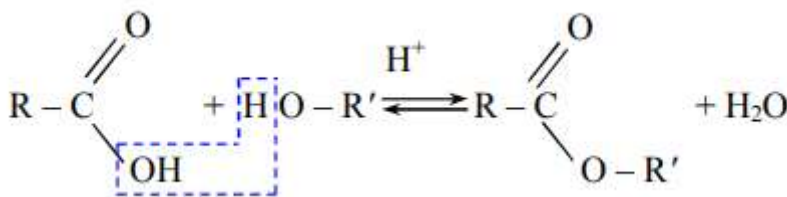
Sintezlangan yoqilg'ining asosiy komponentlari kungaboqar yog'i tarkibidagi yog' kislotalarining efirlarini tashkil etdi. Xromatografiya-mass-spektrometriya yordamida biodizel yoqilg'isi efir qismining sifat va miqdoriy tarkibi o'rganildi (3-jadval) [20, 21].

3-Jadvalda keltirilgan natijalariga ko'ra, biz biodizel yoqilg'isini olish uchun o'simlik xom ashyosining yarim quritish sinfidagi yog'lar ekanligi haqida xulosa qilishimiz mumkin, chunki reaksiyaga kirishadigan kislotalar asosan linolein, oleyn va elaid bo'lib, bu turdagi moylarda ular maksimal miqdorda mavjud.

3-jadval

Mahsulotdagi efirlarning miqdori, %

Nomlari	Maxsulot unumi, %
Linolein kislota metil efiri	1,21
Olein kislota metil efiri	0,49
Linolein kislota etil efiri	1,47
2,3-digidroksilpropil linolein kislota efiri	40,12
Elaid kislota gidroksiletal efiri	24,48
Elaid kislota gidroksiletal efiri	6,53
Stearin kislota gidroksiletal efiri	2,75
Traneksam kislota setil efiri	0,73

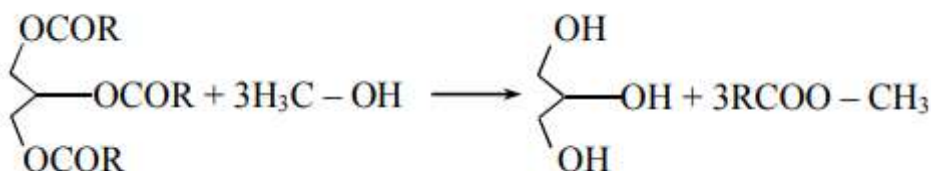


1-rasm. Yog' kislotalarining eterifikatsiya jarayoni mexanizmi



Eterifikatsiya usulida olingan kungaboqar yog'i va biodizelning yog' kislotalarining ishlash ko'rsatkichlari

Biodizel yoqilg'isini olishshning ikkinchi keng tarqalgan usuli - bu o'simlik moylarini transeterifikatsiya qilishdir, triglitseridlar va spirt o'rtasidagi reaksiya, efir va glitserin hosil bo'lishiga olib keladi (2-rasm) [22-25].



2-rasm. O'simlik moylarini transeterifikatsiya qilish jarayoni

Transeterifikatsiya yo'li bilan efirlarni sintez qilish uchun oddiy butil spirti, iste'mol qilinmaydigan xom-ashyo (kamelina yog'i) va oziq-ovqat moylari (zig'ir va makkajo'xori) ishlatilgan. Katalizator sifatida konsentrlangan sulfat kislota tanlangan [1, 18]. Reagentlar aralashmasi - etilen glikol va o'simlik yog'i - 250 ml uch bo'yinli kolbada tayyorlangan. Eng mos kompozitsiyani tanlash uchun turli xil aralashma nisbatlari sinovdan o'tkazildi.

Xulosa. Turli o'simlik materiallaridan biodizel yoqilg'isi olishning ko'rib chiqilayotgan usullari yoqilg'i resurslari turlarini kengaytiradi va tovar yoqilg'i sifatini oshiradi. Yoqilg'i sifatini talab qilinadigan standartlarga yetkazishning muqobil variantlaridan biri olingan namunalarni kamida 50 wt nisbatda gidrotexnika bilan ishlov berilgan past oltingugurtli dizel yoqilg'isi bilan birlashtirishdir. % gidrotozalangan dizel yoqilg'isi [5].

Makkajo'xori va kungaboqar yog'i kabi oziq-ovqat xom-ashyosidan foydalangan holda biodizel ishlab chiqarish barqaror emas, chunki u oziq-ovqat va yoqilg'i raqobatining yuqori xavfini keltirib chiqaradi, bu esa oziq-ovqat narxining oshishi va ocharchilik tahdidiga olib keladi. Kamelina yog'i kabi yegulik bo'lmagan xom ashyo biodizel ishlab chiqarish uchun istiqbolli va ekologik toza hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Дворецкий С.И., Зазуля АН., Нагорнов С.А. и др. Производство биодизельного топлива из органического сырья // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И.Вернадского. 2012. № S2 (39). С. 126-135.
2. Sultanbekov R., Islamov Sh., Mardashov D. et al. Research of the influence of marine residual fuel composition on sedimentation due to incompatibility // Journal of Marine Science and Engineering. 2021. Vol. 9. Iss. 10. № 1067. DOI: 10.3390/jmse9101067



3. Litvinenko V.S., Sergeev I.B. Innovations as a Factor in the Development of the Natural Resources Sector // Studies on Russian Economic Development. 2019. Vol. 30. P. 637-645. DOI: 10.1134/S107570071906011X

4. Анчита Х. Технология HYDRO-IMP для переработки тяжелой нефти // Записки Горного института. 2017. Т. 224. С. 229-234. DOI: 10.18454/PMI.2017.2.229

5. Kazamia E., Smith A.G. Assessing the environmental sustainability of biofuels // Trends in plant science. 2014. Vol. 19. Iss. 10. P. 615-618. DOI: 10.1016/j.tplants.2014.08.001

6. Pashkevich M.A. Classification and environmental impact of mine dumps // Assessment, Restoration and Reclamation of Mining Influenced Soils. 2017. P. 1-32. DOI: 10.1016/B978-0-12-809588-1.00001-3

7. Коршунов Г.И., Еремеева А.М., Дребенштедт К. Обоснование использования растительных добавок в дизельном топливе как способ защиты подземного персонала угольных шахт от влияния вредных выбросов дизель-гидравлических локомотивов // Записки Горного института. 2021. Т. 247. С. 39-47. DOI: 10.31897/PMI.2021.1.5

8. Bobayev I.D., Normatov A.M., Majidova D.X., Yusupov N.O'., Xusanov R.A. Suv o'ti chlorell vulgarisning vitaminlar tarkibi. International scientific week «Sustainable development and green economy». Tashkent, May 20-25, 2024. – С. 377 International scientific week «Sustainable development and green economy». Tashkent, May 20-25, 2024. – С. 436-437. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11216200>

9. Hajjari M., Tabatabaei M., Aghbashlo M., Ghanavati H.J.R. A review on the prospects of sustainable biodiesel production: A global scenario with an emphasis on waste-oil biodiesel utilization // Renewable Sustainable Energy Reviews. 2017. Vol. 72. P. 445-464. DOI: 10.1016/j.rser.2017.01.034

10. Bezergianni S., Dimitriadis A. Comparison between different types of renewable diesel // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2013. Vol. 21. P. 110-116. DOI: 10.1016/j.rser.2012.12.042

11. Смирнова Т.Н., Подгаецкий В.М. Биодизель – альтернативное топливо для дизелей // Двигатель. 2007. № 2. С. 32-34.

12. Dzhevaga N.V., Borisova D.D. Analysis of Air Monitoring System in Megacity on the Example of St. Petersburg // Journal of Ecological Engineering. 2021. Vol. 22. Iss. 4. P. 175-185. DOI: 10.12911/22998993/134076

13. Nibin T., Sathiyagnanam A., Sivaprakasam S., Saravanan C. Investigation on emission characteristics of a diesel engine using oxygenated fuel additive // Journal of the Institution of Engineers, Part MC, Mechanical Engineering Division. 2005. Vol. 86. P. 51-54.

14. Wong K.C., Tan C.H. Volatile constituents of the flowers of Clerodendron fragrans (Vent.) R. Br. // Flavour fragrance journal. 2005. Vol. 20. Iss. 4. P. 429-430. DOI: 10.1002/ffj.1457



15. Aghbashlo M., Tabatabaei M., Khalife E. et al. Exergoeconomic analysis of a DI diesel engine fueled with diesel/biodiesel (B5) emulsions containing aqueous nano cerium oxide // *Energy*. 2018. Vol. 149. P. 967-978. DOI: 10.1016/j.energy.2018.02.082

16. Fakas S., Papanikolaou S., Galiotou-Panayotou M. et al. Biochemistry and biotechnology of single cell oil // *New horizons in Biotechnology*. 2009. P. 38-60.

17. Halim R., Danquah M.K., Webley P.A. Extraction of oil from microalgae for biodiesel production: a review // *Biotechnology advances*. 2012. Vol. 30. Iss. 3. P. 709-732. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2012.01.001

18. Litvinenko V.S. The Role of Hydrocarbons in the Global Energy Agenda: The Focus on Liquefied Natural Gas Resources 2020 // *Resources*. 2020. Vol. 9. Iss. 5. P. 59-81. DOI: 10.3390/resources9050059

19. Quispe C.A., Coronado C.J., Carvalho Jr. J.A. Glycerol: Production, consumption, prices, characterization and new trends in combustion // *Renewable sustainable energy reviews*. 2013. Vol. 27. P. 475-493. DOI: 10.1016/j.rser.2013.06.017

20. Loizzo M.R., Tundis R., Conforti F. et. al. Comparative chemical composition, antioxidant and hypoglycaemic activities of *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* L. berry and wood oils from Lebanon // *Food chemistry*. 2007. Vol. 105. Iss. 2. P. 572-578. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.04.015

21. Ponomarenko T., Nevskaya M., Jonek-Kowalska I. Mineral Resource Depletion Assessment: Alternatives, Problems, Results // *Sustainability*. 2021. Vol. 13. Iss. 2. № 862. DOI: 10.3390/su13020862

22. Gómez-Cuenca F., Gómez-Marín M., Folgueras-Díaz M.B. Effects of ethylene glycol ethers on diesel fuel properties and emissions in a diesel engine // *Energy conversion management*. 2011. Vol. 52. Iss. 8-9. P. 3027-3033. DOI: 10.1016/j.enconman.2011.04.017

23. Brady S., Tam K., Leung G., Salam C. Zero waste biodiesel: Using glycerin and biomass to create renewable energy // *UCR Undergraduate Research Journal*. 2008. Vol. 2 (5). P. 5-11.

24. De Torres M., Jimenez-Oses G., Mayoral J.A. et al. Glycerol ketals: Synthesis and profits in biodiesel blends // *Fuel*. 2012. Vol. 94. P. 614-616. DOI: 10.1016/j.fuel.2011.11.062

25. Strizhenok A.V., Korelskiy D.S. Estimation and reduction of methane emissions at the scheduled and repair outages of gascompressor units // *Journal of Ecological Engineering*. 2019. Vol. 20. Iss. 1. P. 46-51. DOI: 10.12911/22998993/93943