



Gulrux SALIYEVA,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
E-mail: gulrux1431317@gmail.com.
Muxanbek TURLIBEKOV,
O'zbekiston Milliy universiteti talabasi
E-mail: 0711muxan2000@gmail.com
Tursinali XOLIKOV,
O'zbekiston Milliy universiteti Organik kimyo kafedrasini mudiri
E-mail: tursunali72@mail.ru
Alimjon MATCHANOV,
O'zR FA Bioorganik kimyo instituti professori, k.f.d
E-mail: olim_0172@mail.ru

Organik kimyo kafedrasini dotsenti, k.f.d., S. Maulyanov taqrizi asosida

ACHCHIQ BODOM (*AMYGDALUS BUCHARICA*) VA PAXTA CHIGITI (*GOSSYPIMUM HIRSUTUM*) O'SIMLIK LARI MOYI TARKIBIDAGI YOG' KISLOTA MIQDORINI ANIQLASH

Annotatsiya

Yog' kislotasi metil efirlarini (biodizel) ishlatish dizel dvigatellari uchun muqobil yoqilg'i hisoblanadi. Bu iste'molga yaroqsiz o'simlik moylaridan ishlab chiqariladigan dizel yoqilg'isining o'rni bosuvchi yoqilg'i bo'lib, neft zaxiralarining kamayishi, yoqilg'i va yoqilg'i mahsulotlarining qimmatligi va yoqilg'idan foydalanish natijasida yuzaga kelgan iqtisodiy muammolar va ekologik muammolar tufayli biodizel sintez qilish muhimdir. Ushbu ishda achchiq bodom (*amygdalus bucharica*) va paxta (*gossypium hirsutum*) o'simlik moylarining yog' kislotasi miqdorini gaz-suyuqlik xromatografiyasi usulida aniqlash va yog'larning pereterifikatsiya reaksiyasi haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: Achchiq bodom (*amygdalus bucharica*), paxta chigiti, erkin yog' kislotalari, KON, NaOH katalizatorlari.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В РАСТИТЕЛЬНОМ МАСЛЕ ГОРЬКОГО МИНДАЛЯ (*AMYGDALUS BUCHARICA*) И ХЛОПКОВОГО (*GOSSYPIMUM HIRSUTUM*)

Аннотация

Использование метиловых эфиров жирных кислот (биодизель) является альтернативным топливом для дизельных двигателей. Это заменитель дизельного топлива, который производится из непищевых растительных масел и имеет особое значение в связи с тенденцией к снижению запасов экономической нефти, экологическими проблемами, вызванными высокой стоимостью продуктов ископаемого топлива и использованием ископаемого топлива. В данной работе сообщается об определении содержания жирных кислот в растительных маслах горького миндаля (*amygdalus bucharica*) и хлопкового (*gossypium hirsutum*) методом газожидкостной хроматографии и реакцией перестерификации масел.

Ключевые слова: Горький миндаль (*amygdalus bucharica*), хлопчатник (*gossypium hirsutum*), свободные жирные кислоты, катализаторы KOH, NaOH.

DETERMINATION OF FATTY ACID CONTENT OF BITTER ALMOND (*AMYGDALUS BUCHARICA*) AND COTTONSEED (*GOSSYPIMUM HIRSUTUM*) PLANT OIL

Annotation

The use of fatty acid methyl esters (biodiesel) is an alternative fuel for diesel engines. It is substitute diesel that is produced from non-edible vegetable oils and is particularly significant because of the decreasing trend of economical oil reserves, environmental problems caused due to the high cost of fossil fuel products and fossil fuel use. In this work reports determination of fatty acid content of bitter almond (*amygdalus bucharica*) and cottonseed (*gossypium hirsutum*) plant oils by the gas-liquid chromatography method and transesterification reaction of oils.

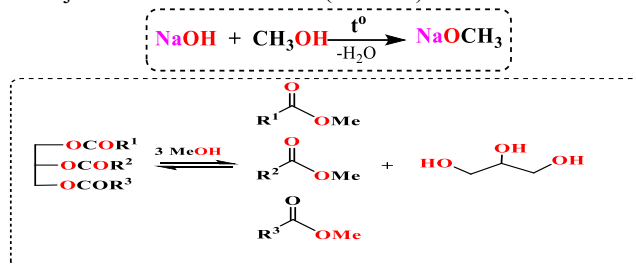
Key words: Bitter almond (*Amygdalus bucharica*), cottonseed (*Gossypium hirsutum*), free fatty acids, KOH, NaOH catalysts.

Kirish. Biodizel – o'simlik moylari va hayvon yog'laridan olingan dizel dvigatellarida foydalanish uchun kimyoviy modifikatsiyalangan muqobil yoqilg'idir [1,2,3]. Biodizel o'simlik moylarini spirt bilan pereterifikatsiya qilish orqali dizelni o'rni bosuvchi modda sifatida ishlab chiqariladi. Bu jarayonda odatda metanol yoki etanol ishlatiladi[4]. Spirtlarni yoqilg'i sifatida to'g'ridan-to'g'ri ishlatish dvigatelnining turli qismlarini korroziyaga olib keladi, ammo pereterifikatsiya jarayoni bu muammoni hal qiladi. Turli manbalardan olingan har xil biodizellar bir necha yillar davomida dizel dvigatellarida sinovdan o'tkazildi. Ushbu biodizellarning barchasi dizel dvigatelida ishlashi jihatidan farq qiladi [5]. Biodizelning (manb'asiga qarab) fizik va kimyoviy xossalari bir xil emasligi sababli, bu xususiyatlar biodizelning yog' kislotalari tarkibi bilan bog'liqdir. Yog' kislotasi birikmalarining tuzilishi biodizelning zichligi, setan soni, isitish qiymati va past harorat xususiyatlari kabi boshqa xususiyatlariga ham ta'sir qilishi mumkin. Biodizeldan foydalanishda, bir nechta tadqiqotchilar zaharli gazlar chiqishini kuzatdilar. Ma'lumki, biodizel yoqilg'isida chiqadigan zaharli gazlar dizel yoqilg'isiga qaraganda ancha past. Biodizel ishlab chiqarish uchun istyemol qilish mumkin bo'lgan mahsulotlardan foydalanish katta tashvish uyg'otadi, chunki ular oziq-ovqat materiallari bilan raqobatlashadi. So'nggi yillarda biodizel ishlab chiqarish uchun ushbu moylardan foydalanish mumkin emas

sababi oziq-ovqat uchun ist'emol qilinadigan o'simlik moylariga talab sezilarli darajada oshib bormoqda[6]. Bundan tashqari, yoqilg'i sifatida foydalanish qimmatroq. Chet davlatlarda oziq - ovqat uchun ishlatilmaydigan paxta chigiti va Hindiston yong'og'i kabi yog'lar istemol mahsulot sifatida ahamiyatli bo'ladi, ulardan biodizel sintez qilishda qo'llaniladi[7]. Rivojlangan mamlakatlarning aksariyatida biodizel asosan iste'mol qilinadigan soya loviya, kolza, kungaboqar, yeryong'oq va boshqalardan ishlab chiqariladi. Har xil o'simlik moylari manbalari orasida oziq-ovqat bo'lmagan yog'lar biodizel ishlab chiqarish uchun mos keladi, chunki iste'mol qilinadigan yog'lar allaqachon talabga ega va dizel yoqilg'isiga qaraganda juda qimmat. Dunyo olimlari yog'da mavjud bo'lgan zaharli komponentlar mavjudligi sababli inson iste'moli uchun mos bo'lmagan oziq-ovqat yog'iga e'tibor qaratishgan. Bu ekinlarni yetishtirish narxi ancha past va tarkibida erkin yog' kislotalar foiz miqdori ko'p. Iste'mol qilinmaydigan o'simlik yog' manbalaridan Jatrofa, Karajan, Mahua, Neyem, paxta chigiti, mango urug'i, guruch kepagi, va boshqalar biodizel manbai sifatida aniqlandi[8]. Ushbu maqolada Achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) va Paxta chigiti (*Gossypium hirsutum*) o'simliklari moyi tarkibidagi yog' kislota miqdorini aniqlash va pereeterifikatsiya reaksiyasini olib borish.

Tajriba qismi. Tadqiqot ob'ektlari sifatida achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) va Paxta chigiti (*Gossypium hirsutum*) o'simlik urug'laridan yog'larni sovuq presslash usuli asosida olish va olingan yog'larni qayta efirlash hamda ularning yog' kislota tarkibini aniqlashdan iborat edi.

Qayta efirlanish reaksiyasi ishqoriy sharoitda olib borildi. Katalizator sifatida 1 g natriy gidroksid 50 ml suvsiz metanol bilan erib ketguncha qizdirildi va natijada NaOCH₃ hosil bo'ldi (eritma A).



1-rasm. O'simlik moylaridan yog' kislota metil efiri sintezi.

Yog' kislota metil efirini sintez qilish uchun o'simlik yog'larni tayyorlash: o'simliklar urug'idan ajratib olingan 2 ta yog' alohida tagi yassi kolbalarga solinib magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirilib 100°C haroratgacha qizdirildi, tarkibida mavjud bo'lgan suvni bug'latish uchun bu jarayon 25 min davom etdi. Yog'lar xona haroratiga tushirildi.

Qayta efirlanish reaksiyasi jarayoni: A eritma ishqoriy katalizator va yog'lar reaksiya kolbasiga solindi. Qaytarma sovutkichga ulangan kolba magnitli aralashtirgich bilan 2 soat davomida 60-65° C haroratda aralashtirilib turildi. Reaksiya vaqti tugagandan so'ng, aralashma ajratgich voronkaga o'tkazilib 24 soat davomida xona haroratida efir va glitserin fazasi ajralishi uchun qoldirildi. Reaksiya jarayonida hosil bo'lgan metil efirlar ortiqcha metanol, katalizator va glitserin distillangan suv bilan yuvish orqali tozalandi. Ajratkich voronkaga distillangan suv quyildi va suvning to'liq qavat hosil qilib ajralishiga 24 soat vaqtga qoldirildi. So'ngra tepa qismi alohida ajratib olindi va suvdan quritildi. Yog' kislotalari metil efirlari sintez qilingandan so'ng, olingan metil nisbati asosida yog'larni biodizelga aylanish nisbati aniqlandi va biodizel mahsulot 89% ekanligi aniqlandi. Hosil bo'lgan yog' kislotalarining metil efirlari miqdoriy tahlil qilish uchun u n-geksanda 1/100 nisbatda suyultirildi va gaz suyuqlik xromatografiyasi tahlillari amalga oshirildi[8].

O'simlik moylari tarkibidagi yog' kislotalari xromatografik tahlil qilish sharoitlari quyidagicha:

Xromatograf qurilmasi – 7890 Agilent Technologies (AQSH)

Detektor – alangali ionizatsion detektor (PID, FID)

Kolonka – kapillyar kolonka (SR-Sil 88, 100m)

Termostat harorati (gradiyent) - 100 OS (5min), 100-220 OS (35min), 220 OS (50min). N₂ okim tezligi – 30 ml/min, N₂ okim – 3.0 ml/min, xavo okim – 300 ml/min

Olingan natijalar va ularning muhokamasi. Pereeterifikatsiya reaksiyasini xona haroratida va undan yuqori haroratlarda olib borish mumkin [10-11]. Yuqori haroratda fazalarni ajratish darajasi pasayadi va reaksiya tezligi oshadi, shuningdek, maksimal konversiyaga erishish uchun zarur bo'lgan vaqt kamayadi [12-13]. Biroq, agar yetarli vaqt berilsa, atrof-muhit haroratida ham reaksiya deyarli yakunlanishi kuzatildi [14]. 2 Soatlik reaksiyadan so'ng katalizator yordamida o'simlik moylarining pereeterifikatsiya reaksiyasi hosildorligi 89% (65 ° C da) va 71,74% (25 ° C da) ni tashkil etdi. 65 ° C da 3 soat. Reaksiyaning tugallanishi TSX tomonidan aniqlandi.

Navoiy viloyati hududida yetishtirilgan achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) va Qoraqalpog'iston Respublikasida yetishtirilgan paxta chigiti (*Gossypium hirsutum*) o'simliklari urug'laridan 300g dan keltirildi va sovuq presslash usuli orqali ulardan yog'lar ajratib olindi.

O'simliklardan ajratib olingan yog' kislotalarining tarkibini aniqlash maqsadida ularni gaz-suyuqlik xromatografiyasi usuli asosida ularning tarkibidagi yog' kislotalari o'zida 36 ta yog' kislotalarining sis-trans izomerlari tutgan standarti (kolonkada ushlanish vaqti va cho'qqilarning maydonlari)ga nisbatan solishtirish asosida taxlil kilindi. Olingan natijalar 1-2 jadvallarda keltirib o'tildi.

Navoiy viloyati hududida yetishtirilgan achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) o'simligi urug'i tarkibidan ajratib olingan yeg'ining yog' kislotalari tarkibini taxlil qilish natijalari 1-jadvalda keltirilgan va achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) o'simligi yog'i tarkibida 22 ta yog' kislotalari mavjudligi ko'rinadi.

1-jadval

Achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) yog'ining erkin yog' kislota tarkibi

Karbon kislotalar nomi	Uglerod soni	maydoni %	Karbon kislotalar nomi	Uglerod soni	maydoni %
Kaprin kislota	C10:0	0,01±0,005	Olein kislota	C18:1	47,30±0,737
Laurin kislota	C12:0	0,05±0,008	Stearin kislota	C18:0	0,76±0,028
Miristin kislota	C14:0	0,05±0,011	Araxin kislota	C20:0	0,01±0,002
Pentadekan kislota	C15:0	0,001±0,0002	Gadolein kislota	C20:1	0,21±0,004
Palmitin kislota	C16:0	6,31±0,373	Geneykohaqla kislota	C21:0	0,01±0,001
Geptadeken kislota	C17:1	0,27±0,021	Eykozadiyen kislota	C20:2	0,08±0,003

Geptadekan kislota	C17:0	0,03±0,004	Dokozan kislota	C22:0	0,01±0,002
γ -Linolen kislota	C18:3	0,04±0,001	Eykozatriyen kislota	C20:3	0,01±0,0028
α -Linolen kislota	C18:3	0,01±0,005	Trikozan kislota	C23:0	0,47±0,014
Linolidat kislota	C18:3	2,61±0,143	Sis-eykozatetrayen kislota	C20:4	0,02±0,005
Linoleat kislota	C18:2	42,11±0,571	Lignotserin kislota	C24:0	0,02±0,003
Umumiy yog' kislotalarning miqdori				100%	

Ana shu kislotalarning asosiy qismi mono va poli to'yinmagan yog' kislotalari tashkil qilishi aniqlandi. Bulardan: olein (47,30±0,737%), Linoleat kislota (42,11±0,57%), Linolidat kislota (2,61±0,14%) va to'yingan kislota palmitin (6,31±0,37%) kislotalari tashkil etishi aniqlandi. Ammo ushbu olingan natijalar adabiyotdagi Mexmet va boshqalar [9] tomonidan olingan natijalardan yog' kislotalar miqdori va sifati farq qilishini ko'rsatdi, Jumladan olein 15%, linolidat 10% va palmitin 1.3% ga farq kilishi aniqlandi. Bu ham o'z navbatida achchiq bodom tarkibidagi yog' kilotalarining miqdori o'simlikning o'sish sharoitiga bogliq bo'lishini ko'rstadi.

Ishimizning keyingi bosqichida Qoraqalpog'iston Respubliasida yetishtirilgan paxta (*Gossypium hirsutum*) o'simligi chigiti tarkibidan ajratib olingan yog' taxlili amalga oshirildi. Tahlil natijalari 3 marta takrorlandi va o'rtacha qiymatlari keltirib o'tildi.

Paxta chigiti moyining kimyoviy tarkibi juda boy. Ushbu mahsulot palmitin, oliyen, stearin, arakidoni, va linolein yog' kislota tarkibi bilan ajralib turadi. Bularning barchasi ushbu mahsulotni tibbiy maqsadlarda ishlatish imkonini beradi. Paxta (*Gossypium hirsutum*) chigiti tarkibida to'yinmagan yog' kislotalar umumiy 63% ni, to'yingan yog' kislotalar 36% ni tashkil kiladi. Palmitolein kislota (0,97994±0,003), linoleat kislota (46,01471±0,0041) va olein kislota (16,18068±0,001), miristin kislota (6,23097±0,002), palmitin kislota (26,89727±0,194) va stearin kislota (4,06525±0,003) borligi anqlandi. Adabiyot ma'lumotlari bilan solishtirilganda paxta chigiti yog'i yong'oq, bodom o'simligi yog'lariga o'xshash tarkibiga ega ekanligi ma'lum bo'ldi, 2-jadvalda berilgan[10].

2-jadval

Paxta chigiti (*Gossypium hirsutum*) yog'ining erkin yog' kislota tarkibi

Karbon kislotalar nomi	Uglerod soni	maydoni %	Karbon kislotalar nomi	Uglerod soni	maydoni %
Miristin kislota	C14:0	6,23097±0,002	Olein kislota	C18:1	16,18068±0,001
Palmitin kislota	C16:0	26,89727±0,194	Stearin kislota	C18:0	4,06525±0,003
Palmitolein kislota	C16:1	0,97994±0,003	Araxin kislota	C20:0	0,0219±0,0051
Geptadekan kislota	C17:0	0,02618±0,007	Geneykohlqa kislota	C21:0	0,04529±0,007
γ -Linolen kislota	C18:3	0,01588±0,006	Eykozatriyen kislota	C20:3	0,04491±0,0061
α -Linolen kislota	C18:3	0,01492±0,002	Lignoserin kislota	C24:0	0,03094±0,0091
Linoleat kislota	C18:2	46,01471±0,0041			
Umumiy yog' kislotalarning miqdori			100%		

Xulosa. Shunday qilib, katalizator sifatida NaOH yordamida pereeterifikatsiya reaksiyasi yuqori samaradorlik bilan amalga oshirildi.

Tahlil kilingan achchiq bodom (*Amygdalus bucharica*) va paxta chigiti (*Gossypium hirsutum*) o'simliklari urug'lari tarkibidan ajratib olingan yog'larning yog' kislota tarkibi gaz-suyuqlik xromatografiyasi usuli asosida sifat va miqdoriy taxlil qilindi va adabiyotdagi natijalar bilan solishtirildi, natijada yog' kislotalarining tarkibi o'simliklarning o'sish xududlariga, tuproq tarkibi, iqlim sharoitlariga mos ravishda miqdor va sifat jihatidan o'zaro farq qilishi ko'rsatib berildi.

ADABIYOTLAR

1. Ayhan Demirba, Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals, 2001; 42: 1357-1378.
2. Jon Van Gerpen, Biodiesel processing and production, University of Idaho, Moscow, ID 83844, USA, Fuel Processing Technology, 2005; 86: 1097-1107.
3. Gopinath A., Sukumar Puan and G.Nagarajan, "Effect of Unsaturated fatty acid esters of biodiesel fuels on combustion, performance and emission characteristics of a DI diesel engine" International Journal of Energy and Environment, Vol. 1, Issue 3, 2010, pp. 411-430.
4. Klass L. D., Biomass for Renewable Energy, Fuels and Chemicals, Academic Press New York 1998; 1-2.
5. Md A Hossain, Shabab M Chowdhury, YaminRekhu, Khandakar S. Faraz, and MonzurUl Islam, Biodiesel from Coconut Oil: A Renewable Alternative Fuel for Diesel Engine, World Academy of Science, Engineering and Technology, 2012; 68: 1289-1293.
6. M Thirumarimurugan, V M Sivakumar, A Merly Xavier, D Prabhakaran, and T Kannadasan, Preparation of Biodiesel from Sunflower Oil by Transesterification, International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics, 2012; 2:441-444.
7. Singh S.P., Dipti Singh, Biodiesel production through the use of different sources and characterization of oils and their esters as the substitute of diesel: A review, J. of Renewable and Sustainable Energy Reviews 2010; 14: 200-216.
8. Rathod N. P., Lawankar S. M., "Comparative Study on use of biodiesel (Methyl ester Kusum oil) and its blends in direct injection CI engine" International Journal of Engineering Technology and Advanced Engineering, Vol. 3, Issue 9, Sep.2013.
9. Салиева Г.Б., Холиков Т.С., Ташпулатов Ф.Н., Очилов Ш.Э., Матчанов А.Д., Қовок (*Cucurbita moschata*), кунжут (*Sesamum indicum* L.), зайтун (*Olea europaea*) ўсимликлари ёғ кислоталар таркибини аниқлаш: Ж. ДАН 2022; 5:72-77.
10. Aranda D.A.G., Santos R.T.P., Tapanes N.C.O., Ramos A.L.D., Antunes O.A.C., Catal. Lett. 122 (2008) 20-25
11. Refaat A.A., Attia N.K., Sibak H.A., El Sheltawy S.T., El Diwani G.I., Int. J. Environ. Sci. Tech. 5 (2008) 75-82
12. Lotero E., Liu Y., Lopez D.E., Suwannakarn K., Bruce D.A., Goodwin J.G., Ind. Eng. Chem. Res. 44 (2005) 5353-5363
13. Refaat A.A., Int. J. Environ. Sci. Tech. 7 (2010) 183-213
14. Du Y. Wu, W., Zeng J., Liu D., Biocatal. Biotransform. 22 (2004) 45-48
15. Özcan M.M., Matthäus B., Aljuhaimi F., Islam A., Ahmed M., Ghafoor K., Elfadil E., Babiker, Magdi A. Osman, Mustafa A. Gassem and Hesham A.S. Alqah. Effect of almond genotypes on fatty acid composition, tocopherols and mineral contents

- and bioactive properties of sweet almond (*Prunus amygdalus* Batsch spp. *dulce*) kernel and oils. *J. Food Sci Technol.* 2020. pp. 1-11.
16. Gopal BV, Sridevi V, Sarma AJN and Rao PV. Processing and Characterization of Cotton Seed Methyl Ester. *Austin Chem Eng.* 2015; 2(2): 1020.