

O'SIMLIK MOYLARINING SUPERKRITIK SUYUQLIK HOLATIDA GIDROGENLASH TEXNOLOGIYASINI TADQIQ QILISH

Meliyeva Nargiza Fayzullayevna

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, magistratura talabasi

Yunusov Obidjon Qodirovich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, dotsent, t.f.n.

Ro'ziboyev Akbarali Tursunboyevich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, professor, t.f.n.

E-mail: akbar240983@gmail.com

Annotatsiya: Bugungi kunda yog'lar tarkibidagi trans kislotalar miqdorini kamaytirish dolzarb masalalaridan biri bo'lib, uni bartaraf etishning bir nechta usullari ishlab chiqilgan. Mazkur tadqiqot ishida o'simlik moylarini superkritik suyuqlik holatida gidrogenlash texnologiyasi adabiyotlar tahlili orqali o'rganilgan. O'simlik moylarini superkritik suyuqlik holatida gidrogenlash texnologiyasining prinsipal sxemasi ishlab chiqilgan va texnologik rejim meyorlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: gidrogenlash, salomas, tran yog' kislota, superkritik suyuqlik, harorat, katalizator, vodorod, texnologik rejim meyorlari

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ФЛЮИДНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. На сегодняшний день снижение количества трансжирных кислот в жирах является одной из актуальных проблем, и разработано несколько методов ее устранения. В данном исследовании технология гидрогенизации растительных масел в состоянии сверхкритического флюида изучалась на основе анализа литературы. Разработана принципиальная схема технологии гидрогенизации растительных масел в состоянии сверхкритического флюида и определены нормы технологического режима.

Ключевые слова: гидрирование, саломас, трансжирная кислота, сверхкритический флюид, температура, катализатор, водород, нормы технологического режима.

RESEARCH OF HYDROGENATION TECHNOLOGY OF VEGETABLE OILS IN SUPERCRITICAL FLUID CONDITION

Abstract. Today, reducing the amount of trans acids in fats is one of the urgent issues, and several methods of its elimination have been developed. In this study, the technology of hydrogenation of vegetable oils in the state of supercritical fluid was studied through literature analysis. The principle scheme of the technology of hydrogenation of vegetable oils in the state of supercritical fluid has been developed and the norms of the technological regime have been determined.

Key words: hydrogenation, salomas, trans fatty acid, supercritical fluid, temperature, catalyst, hydrogen, norms of technological regime

KIRISH.

Gidrogenlangan o'simlik moylari 20-asrning 1-yarmidan boshlab oziq-ovqat mahsulotlarida keng qo'llanila boshlagan[1]. O'simlik moylari eng muhim oziq-ovqat yog'lari bo'lib, dunyodagi iste'mol qilinadigan oziqa yog'larning 70% dan ortig'ini tashkil qiladi. Hidrogenlangan o'simlik moylari umumiy ovqatlarda o'ziga xos ta'm, tiniqlik, surkaluvchanlik, plastiklik va oksidlanish barqarorligini ta'minlaydi. Ammo gidrogenlangan yog'lar yuqori miqdordagi trans yog' kislotalarni o'z ichiga oladi, ular qon zardobidagi past zichlikdagi lipoprotein xolesterin darajasini ko'tarish va yuqori zichlikdagi lipoprotein xolesterin darajasini pasaytirish orqali yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oshiradi[2]. Trans yog' kislotalarining sog'likga nisbatan xavotirning kuchayishi sababli trans yog' kislotalarining chegara ulushini qo'llash taklif qilindi[3,4]. Amerika Qo'shma Shtatlarida 2003 yil iyun oyida tasdiqlangan qonunchilik barcha oziq-ovqat yorliqlarida trans yog'lar tarkibini ko'rsatishni talab qiladi. O'zbekistonda esa Bazirlar Mahkamasining 2020 йил 17 ноябрдаги 724-sonli "Yog'-moy mahsulotlarining havfsizligi to'g'risidagi umumiy texnik reglamenti tasdiqlash haqida"gi qarorining 4-8 ilovalariga muvofiq yog'-moy mahsulotlari tarkibidagi trans kislotalar miqdori 2% dan oshmasligi belgilab qo'yildi. Trans yog'li kislotalar bilan bog'liq sog'liq muammolari moylarni gidrogenlashning muqobil usuli sifatida - an'anaviy gidrogenlashdan ko'ra qimmatroq bo'lishi mumkin bo'lgan muqobillar: moylarni qattiq yog'lar bilan pereeterifikatsiyalash, fraksiyalash yoki aralashtirishga qiziqish uyg'otdi. Muqobil usullar qandolat mahsulotlari, margarinlar va shorteninglar kabi keng assortimentdagi yog' mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun fizik va kimyoviy xususiyatlari mos bo'lgan istalgan yog'larni osonlikcha ishlab chiqarish imkonini bermaydi. Shu sababli, muqobil usullar o'simlik moylarini gidrogenlashni osonlik bilan almashtira olmadi. Agar gidrogenlash jarayonida trans yog' kislotalari sezilarli darajada kamayishi mumkin bo'lsa, gidrogenizatsiya oziq-ovqat ishlab chiqarish uchun maqbul tanlovdir. Elektrokatalitik gidrogenlash[5], qimmatbaho katalizator gidrogenizatsiyasi[6] va superkritik suyuqlik holatida gidrogenlash[7] kabi yangi gidrogenlash jarayonlari salomasda trans yog' kislotalarini kamaytirishi

aniqlangan. Ushbu maqola gidrogenlangan yog'larning trans yog' kislotalarini kamaytirish uchun superkritik suyuqlik holatini gidrogenlashdan foydalanishni ko'rib chiqadi.

TADQIQOT OBEKTI VA USULLARI

Maqolada adabiyotdagi ma'lumotlarni jamlash, tahlil qilish va muvofiqlashtirish usullaridan foydalanilgan[10].

NATIJA VA ULARNING MUHOKAMASI

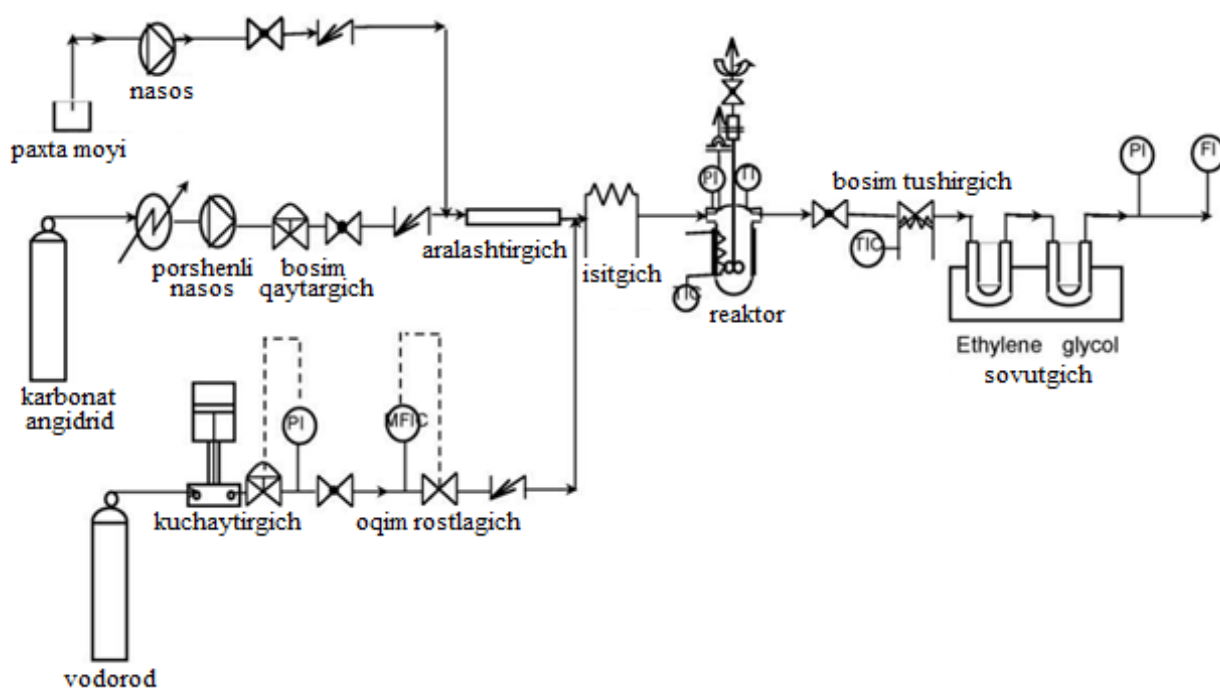
O'simlik moylarining gidrogenatsiyasini yaxshilash uchun superkritik suyuqlik holatida gidrogenlash joriy etildi. An'anaviy Ni gidrogenatsiyasi vodorod gaz fazasi, suyuq yog' fazasi va qattiq katalizator fazasining uch fazali reaksiya tizimida amalga oshiriladi. Gidrogenlanish tezligini belgilovchi eng muhim omillardan biri gidrogenlash uchun katalizator yuzasi yaqinidagi suyuq moyga vodorod gazining massa o'tkazilishi hisoblanadi. Superkritik suyuqlik holati yaxshi gomogen fazani ta'minlab, gidrogenatsiya paytida katalizator yuzasiga vodorodning o'tkazilishini yaxshilaydi. Yaxshilangan massa almashinuvi gidrogenlanish reaksiyasi tezligini oshiradi va trans yog' kislotalari hosil bo'lishini kamaytiradi. Bir nechta tadqiqotchilar o'ta kritik karbonat angidrid yoki propanni gidrogenatsiya erituvchisi sifatida ishlatib, o'simlik moylarini gidrogenatsiyalash samaradorligini ko'rsatdilar[7] an'anaviy nikel katalizatori bilan o'ta kritik karbonat angidrid ostida 120 dan 140 °C gacha haroratda va 2000 psi gacha bo'lgan vodorod bosimida gidrogenatsiyani o'rgandilar. Nikel katalizatori bilan superkritik karbonat angidrid gidrogenatsiyasi trans yog' kislotalari hosil bo'lishini kamaytirdi. O'ta kritik karbonat angidrid sharoitida IV-82 bo'lgan gidrogenlangan soya yog'ida 6,4% trans yog' kislotalari mavjud. Macher va boshqalar[6] mikro miqyosli doimiy statsionar reaktorda aminopolisiloksanda 3% palladiy bilan superkritik propan yordamida raps yog'idan olingan yog' kislotasining metil efirini gidrogenatsiyalashni o'rgandilar. 92 °C haroratda, 58 psi vodorod bosimi va 40 ms bo'lish vaqti bilan ishlab chiqarilgan IV-70 bilan gidrogenlangan yog'da 3,8% trans yog' kislotalar mavjud edi. Macher va Holmqvist[8] uglerodda 1% palladiy bo'lgan doimiy qattiq yotoqli reaktor yordamida kritik va o'ta kritik propanda palma yog'ini gidrogenlangan. Kritik va o'ta kritik sharoitlarda gidrogenlangan palma yog'i yuqori reaksiya tezligini ko'rsatdi. 120 °C haroratda va 2 s vaqt davomida to'liq gidrogenlangan palma yog'i olindi. Shu bilan birga, katalizatorlar gidrogenatsiyaning juda boshida kuchli deaktivatsiya belgilarini ko'rsatdi, bu ehtimol xom ashyo tarkibidagi aralashmalar va/yoki koks hosil bo'lishi tufayli bo'lishi mumkin. Reaksiya aralashmasining fazaviy harakatini va metallar bilan superkritik suyuqlik holatida gidrogenlashda trans izomer hosil bo'lishini minimallashtirishning maqbul sharoitlarni aniqlash kerak[8].

O'zbekistonda o'simlik moylarini gidrogenlash an'anaviy usulda olib boriladi va bunda olingan oziq va texnik salomas tarkibida ko'p miqdorda trans kislota bo'ladi[9]. Asosiy xom ashyo sifatida paxta va kungaboqar moylari qo'llaniladi. Biz adabiyotlar tahlili asosida paxta moyini karbonat angidrid

ishtirokida past haroratlarda gidrogenlab, trans kislota miqdori kamaytirilgan salomas olish texnologiyasining printsiplal texnologik tizimini ishlab chiqdik(1-rasm).

1-rasmdagi texnologik sxemadan ko'rinadiki, karbonat angidrid erituvchi sifatida dastlab paxta moyini eritadi, so'ng vodorod bilan aralashtirilib isitgichga beriladi. Katalizator ham moy bilan aralashgan xolda beriladi. Qizdirilgan massa reaktorga kelib tushadi va reaksiya ketadi. Hosil bo'lgan

mahsulot bosim pasaytirgich orqali sovutgichga uzatiladi. U yerdan filtrlashga beriladi. Reaktordan chiqayotgan gazlar esa tozalash tizimiga yuboriladi.



1-rasm. O'simlik moylarining superkritik suyuqlik holatida gidrogenlash texnologiyasining printsiplal texnologik tizimi

XULOSA

O'simlik moylarini noan'anaviy usullar yordamida past haroratlarda gidrogenlash orqali olinadigan salomas tarkibidagi trans kislota miqdorini kamaytirish mumkin.

O'simlik moylarining superkritik suyuqlik holatida gidrogenlash texnologiyasini an'anaviy reaktorlarda amalga oshirish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR / REFERENCES

1. Yu, Kadirov. "Ruzibayev A. Yog'larni qayta ishlash texnologiyasi." *T.: "Fan va Texnologiya"* 320 (2014).
2. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med.* 1990 Aug 16;323(7):439-45.
3. Feldman, E.B., Kris-Etherton, P.M., Kritchevsky, D., Lichtenstein, A.H., 1996. Position Paper on Trans Fatty Acids. ASCN/AIN Task Force on TFA's. *AM J ClinNutr*, 63:663-70.
4. Tursunbayevich R. A., Dilmurodovna S. S., Polatovich R. D. Cottonseed oil as a valuable raw material to obtain trans-free margarine // *Journal of critical reviews.* – 2020. – T. 7. – №. 9. – C. 572-577.
5. Mondal, K., Lalvani, S.B. Electrochemical hydrogenation of canola oil using a hydrogen transfer agent. *J Amer Oil Chem Soc* **80**, 1135–1141 (2003)
6. Hsu, Noel & Diosady, L.L. & Rubin, L. (1988). Catalytic behavior of palladium in the hydrogenation of edible oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* 65. 349-356.
7. Macher, Maj-Britt & Holmqvist, André. (2001). Hydrogenation of Palm Oil in Near-Critical and Supercritical Propane. *European Journal of Lipid Science and Technology.* 103. 81-84
8. King, J.W, et al. "Hydrogenation of Vegetable Oils Using Mixtures of Supercritical Carbon Dioxide and Hydrogen." *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 78 ,.2 pp. 107-113.
9. Ruzibayev A. T., Kadirov Y. K., Rahimov D. P. Intensification of the hydrogenation process of vegetable oils with effective methods of detoxication of catalyst // *Europaische Fachhochschule.* – 2015. – №. 5. – C. 58-61.
10. Hannah Snyder, Literature review as a research methodology: An overview and guidelines, *Journal of Business Research*, Volume 104, 2019, Pages 333-339,