PAXTA MOYINI RAFINATSIYALASHDA ADSORBSION OQLASH BOSQICHINI TAKOMILLASHTIRISH VA MOY SIFATIGA TA'SIRI

Narimonova Asaloy Umirbek qizi
narimonovaasaloy@gmail.com

Annotatsiya. Tezisda paxta moyini rafinatsiyalash jarayonida adsorbsion oqlash bosqichining o'rni mavjud ilmiy manbalar asosida nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Paxta moyidagi gossipol va uning hosilalari, xlorofill va karotinoidlar oqlashni boshqa o'simlik moylariga nisbatan murakkablashtirishi ko'rsatiladi. Adsorbent tanlash, harorat, ishlov berish davomiyligi, adsorbent miqdori va filtrlash omillarining moy sifati, moy chiqimi va jarayon samaradorligiga ta'siri yoritiladi. Navbahor bentoniti, Tulsoh paligorskiti hamda boshqa mahalliy xomashyolardan olingan adsorbentlar bo'yicha o'zbekistonlik tadqiqotchilarning ishlari xalqaro tadqiqotlar bilan qiyoslanadi. Xulosada ilmiy asoslangan ma'lumotlar tajribada tasdiqlanishi lozim bo'lgan tavsiyalardan ajratib beriladi.

Kalit so'zlar: paxta moyi, adsorbsion oqlash, oqartiruvchi tuproq, bentonit, gossipol, moy chiqimi, rafinatsiya.

Mavzuning dolzarbligi.

Paxta chigitidan olinadigan moy O'zbekistonda an'anaviy ravishda asosiy ovqatbop o'simlik moylaridan biri bo'lib, uni qayta ishlash yog'-moy sanoatining muhim yo'nalishi hisoblanadi. Xom paxta moyi to'q rangli bo'lib, tarkibi murakkabdir. Rafinatsiya odatda gidratatsiya, ishqoriy neytrallash, oqlash va dezodoratsiya bosqichlarini o'z ichiga oladi [1]. Paxta moyining o'ziga xos muammosi gossipol va uning hosilalari bilan bog'liq: gossipol inson va hayvonlar uchun toksik birikma hisoblanadi [2], uning hosilalari esa moy rangini kuchaytiradi. Mahalliy tadqiqotchilar rangi yuqori bo'lgan xom paxta moylarini tozalashda kislotali moddalar, rang beruvchi pigmentlar va sovunlanmaydigan komponentlarni bosqichma-bosqich ajratish zarurligini ta'kidlaydi [3]. Paxta moyini neytrallash ham murakkab bo'lib, odatda kuchli konsentratsiyali va ortiqcha miqdordagi ishqor talab qilinadi [4]. Shu sababli oqlash bosqichi nafaqat moy rangini, balki uning barqarorligi, xavfsizligi va tannarxini ham belgilaydi. Bu bosqichda adsorbent sarfi, isitish uchun energiya hamda ishlatilgan adsorbent bilan birga yo'qotiladigan moy jarayonning iqtisodiy samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi.

Ishning maqsadi

– mavjud ilmiy manbalar tahlili asosida paxta moyini adsorbsion oqlash bosqichini takomillashtirish yo'nalishlarini nazariy jihatdan asoslash, adsorbent tanlash va texnologik omillarning moy sifati hamda moy chiqimiga ta'sirini ochib berishdan iborat.

Nazariy tahlil yondashuvi.

Tezis nazariy tahlilga asoslangan bo'lib, unda tajriba o'tkazilmagan. Tahlil uchun oqartiruvchi tuproqlarning tuzilishi va faollashtirilishiga oid sharhlar, paxta moyini oqlash bo'yicha xalqaro tadqiqotlar hamda O'zbekistonda mahalliy adsorbentlar bo'yicha e'lon qilingan ishlar tanlab olindi. Manbalar adsorbent turi, texnologik sharoitlar, moy sifati ko'rsatkichlari va jarayon samaradorligi mezonlari bo'yicha qiyosiy tahlil qilindi. Mavjud tadqiqotlarning katta qismi laboratoriya miqyosida bajarilgani sababli, ularning natijalari sanoat sharoitiga ehtiyotkorlik bilan tatbiq etilishi kerak.

Natijalar va muhokama.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Adsorbent tanlash. Oqartiruvchi tuproqlarning adsorbsion qobiliyati solishtirma sirt yuzasi, g'ovaklik va sirt kimyosiga bog'liq bo'lib, kislotali, ishqoriy, termik va boshqa usullarda faollashtirish bu xossalarni o'zgartiradi [5]. Palma moyi misolida kislota bilan faollashtirilgan tuproq neytral tuproqqa nisbatan kattaroq mikrog'ovak hajmiga ega bo'lib, birlik massaga ko'proq karotin adsorbsiyalashi ko'rsatilgan [6]. Mahalliy xomashyo bo'yicha N. Boyjanov va hammualliflari Navbahor ishqoriy bentonitini termik faollashtirish orqali paxta moyini oqlash mumkinligini, ammo u kislotali faollashtirilgan adsorbentlarga nisbatan moyni qisman tozalashini qayd etgan [7]; ishqoriy-yer bentonitlari uchun esa o'rtacha kuchdagi kislotali ishlov adsorbsion qobiliyatni oshirgani, haddan ortiq kuchli kislota esa tuproq tuzilishini buzib, samarani pasaytirgani ko'rsatilgan [8]. F. Suvanova va hammualliflari Tulsoh konidan olingan faollashtirilgan paligorskitni paxta moyini oqlash uchun mahalliy adsorbent sifatida taklif etgan [9]. S. Majidova va K. Majidov Buxoro va Toshkent viloyatlari gillarini istiqbolli xomashyo sifatida baholab, adsorbentning sorbsion xossalari bilan moy rangi o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatgan [10]. Muqobil adsorbentlar ham o'rganilmoqda: qishloq xo'jaligi chiqindilaridan olingan faollashtirilgan ko'mir [11] va ipak tolasi chiqindisidan olingan tolali sorbent [12] paxta moyini tozalashda sinab ko'rilgan. Rangi turg'unlashgan (fiksatsiyalangan) paxta moyida oddiy oqlash yetarli bo'lmasligi va oldindan ishqoriy ishlov yoki boshqa adsorbentlar kerak bo'lishi mumkinligi qayd etilgan [13]. Demak, adsorbent xom moyning aralashmalar tarkibiga qarab tanlanishi lozim.

Harorat va ishlov berish davomiyligi. Harorat oshishi moy qovushqoqligini kamaytirib, aralashmalarning adsorbentga o'tishini tezlashtirishi mumkin; biroq paxta moyi uchun adsorbsiya kinetikasi va muvozanat ko'rsatkichlari haroratga bog'liq ravishda o'zgarishi aniqlangan [11]. Navbahor bentoniti bilan oqlashda aralashtirish davomiyligi ma'lum chegaradan oshganda rangning qisman qaytishi kuzatilgan [7]. Bundan har bir adsorbent va moy partiyasi uchun harorat va davomiylikning maqbul oralig'ini alohida aniqlash zarurligi kelib chiqadi. Uzoq qizdirish, ayniqsa havo va kislotali sirt ishtirokida, oksidlanishni kuchaytirishi mumkinligi sababli vakuum ostida oqlashning paxta moyi uchun samarasi qo'shimcha tekshirishni talab qiladi.

Adsorbent miqdori va moy chiqimi. Adsorbent miqdorini oshirish pigmentlarni ajratishni ma'lum chegaragacha yaxshilaydi, ammo har bir qo'shimcha adsorbent o'zida moy ushlab qoladi, filtrlash yukini va chiqindi hajmini oshiradi. Bu oqlash bosqichining asosiy ziddiyatidir. Mahalliy adsorbentlar past miqdorda ham rangni kamaytirishi haqidagi ma'lumotlar [7; 9] bu ziddiyatni yumshatish imkonini beradi. Shuningdek, neytrallash bosqichini takomillashtirish [4] oqlashga keladigan sovun va fosfatidlar miqdorini kamaytirib, adsorbent sarfini qisqartirishi mumkin; bu taxmin tajribada tasdiqlanishi kerak. Oqlash bosqichi keyingi dezodoratsiyada 3-monoxlorpropan-1,2-diol (3-MXPD) efirlari va glitsidil efirlari hosil bo'lishiga ham ta'sir qiladi: oqartiruvchi tuproq ularning prekursorlarini kamaytirishi mumkin, ammo kislotali tuproqlardan foydalanishda xlorid manbai sifatida ehtiyot bo'lish tavsiya etiladi [14].

Filtrlash. Filtrlash adsorbent zarrachalarining moydan to'liq ajratilishini va filtr qoldig'ida qolgan moy miqdorini belgilaydi. Moyda qolgan mayda zarrachalar oksidlanishni tezlashtirishi, qoldiqdagi moy esa to'g'ridan-to'g'ri yo'qotish hisoblanadi. Ishlatilgan oqartiruvchi tuproqdan erituvchi yordamida moyning bir qismini qaytarish va tuproqni termik regeneratsiya qilib qayta ishlatish mumkinligi ko'rsatilgan [15]. Shu bilan birga, bunday usullarning energiya va erituvchi sarfi qaytarilgan moy qiymati bilan solishtirib baholanishi lozim.

Xulosa va amaliy tavsiyalar.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Ilmiy manbalar tahlili adsorbsion oqlash paxta moyini rafinatsiyalashning hal qiluvchi bosqichi ekanini ko‘rsatadi: u moy rangi, oksidlanish barqarorligi, ifloslantiruvchi moddalar darajasi hamda moy yo‘qotishlari va chiqindilar hajmini belgilaydi. Adsorbent xossalari oqlash samarasini kuchli belgilashi, rangi turg‘unlashgan moyda qo‘shimcha ishlov talab etilishi va mahalliy bentonit hamda paligorskit gillari adsorbent sifatida istiqbolli ekani manbalarda asoslangan. Quyidagi tavsiyalar esa tajriba va sanoat sinovlarida tasdiqlanishi lozim bo‘lgan yo‘nalishlar sifatida taklif etiladi: 1) oqlash sharoitini belgilashdan oldin har bir xom moy partiyasining pigmentlar, gossipol va qoldiq sovun miqdorini aniqlash; 2) mahalliy va import adsorbentlarni nafaqat rang, balki moy ushlab qolish, oksidlanish barqarorligi va ifloslantiruvchi efirlar bo‘yicha ham qiyosiy baholash; 3) harorat, davomiylik va adsorbent miqdorining maqbul oralig‘ini tajriba rejalashtirish usullari bilan aniqlash; 4) neytrallash sifatini oshirish orqali adsorbent sarfini kamaytirish imkoniyatini o‘rganish; 5) ishlatilgan adsorbentdan moy qaytarish va uni regeneratsiya qilishni iqtisodiy va ekologik jihatdan baholash. Bu yo‘nalishlar mahalliy xomashyo asosida importga bog‘liqlikni kamaytirish va paxta moyi sifatini oshirishga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chandrasekar, C., Charanyaa, S., Belur, P. D., & Iyyaswami, I. (2015). Refining of edible oils: A critical appraisal of current and potential technologies. International Journal of Food Science & Technology, 50(1), 13–23. https://doi.org/10.1111/ijfs.12657
2. Gadelha, I. C. N., Fonseca, N. B. S., Oloris, S. C. S., Melo, M. M., & Soto-Blanco, B. (2014). Gossypol toxicity from cottonseed products. The Scientific World Journal, 2014, Article 231635. https://doi.org/10.1155/2014/231635
3. Kamalova, M., Amonova, Z., & Rakhmonov, K. (2023). Study of bentonites during processing of high color raw cotton oils. E3S Web of Conferences, 390, Article 05013. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339005013
4. Suvanova, F., Kholmurodova, Z., Bafoeva, G., Saidov, A., & Djabbarova, D. (2024). Progressive methods of alkaline refining and bleaching of cottonseed oil. E3S Web of Conferences, 510, Article 02009. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451002009
5. Hussin, F., Aroua, M. K., & Daud, W. M. A. W. (2011). Textural characteristics, surface chemistry and activation of bleaching earth: A review. Chemical Engineering Journal, 170(1), 90–106. https://doi.org/10.1016/j.cej.2011.03.065
6. Almeida, E. S., Carvalho, A. C. B., Soares, I. O. de S., Valadares, L. F., Mendonça, A. R. V., Silva, I. J., Jr., & Monteiro, S. (2019). Elucidating how two different types of bleaching earths widely used in vegetable oils industry remove carotenes from palm oil: Equilibrium, kinetics and thermodynamic parameters. Food Research International, 121, 785–797. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.12.061
7. Boyjanov, N., Boyjanov, I., Khamidova, M., & Serkayev, Q. (2023). Studying adsorption characteristics of “Navbahor” alkaline bentonite in bleaching cotton oil. Universum: технические науки, 6(111). https://doi.org/10.32743/UniTech.2023.111.6.15618
8. Boyjanov, N. I., Boyjanov, I. I., Yulchiev, A. B., & Serkayev, K. P. (2024). The effect of activated alkaline earth bentonite on the quality of vegetable oils. Chemistry and Chemical Engineering, 2024(1), Article 11. https://doi.org/10.70189/1992-9498.1598

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

9. Suvanova, F., Kholmurodova, Z., & Saidov, A. (2024). Features of bleaching cottonseed oil with local adsorbents. E3S Web of Conferences, 539, Article 02012. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453902012
10. Majidova, S., & Majidov, K. (2023). Research of innovative adsorbents in cottonseed oil refinement technology. E3S Web of Conferences, 390, Article 05028. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339005028
11. Chetima, A., Wahabou, A., Zomegni, G., Ntieche Rahman, A., & Bup Nde, D. (2018). Bleaching of neutral cotton seed oil using organic activated carbon in a batch system: Kinetics and adsorption isotherms. Processes, 6(3), Article 22. https://doi.org/10.3390/pr6030022
12. Matrasulova, N. I., Samandarova, S. F., Eshchanov, K. O., & Baltaeva, M. M. (2026). Bleaching of cottonseed oil using a fibrous sorbent derived from silk fiber waste. Universum: химия и биология, 7(145). https://doi.org/10.32743/UniChem.2026.145.7.23114
13. Hammad, K. S. M., Hallabo, S. A., & Galal, S. M. (2011). Bleaching of color fixed cottonseed oil. Bulletin of the Faculty of Agriculture, Cairo University, 62(1), 40–48. https://doi.org/10.21608/ejarc.2011.215036
14. Yıldız, K., Özdikicierler, O., & Günç Ergönül, P. (2024). The trend in mitigation strategies of 3-monochloropropane-1,2-diol and glycidyl esters in edible vegetable oils: Today and tomorrow. Food Technology and Biotechnology, 62(3), 326–345. https://doi.org/10.17113/ftb.62.03.24.8260
15. Benkhoud, I., & Ben Mansour, L. (2025). Regeneration and characterization of spent bleaching earth: Recycling in the corn oil bleaching process. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 33(2), 207–214. https://doi.org/10.3846/jeelm.2025.23565

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.