KUNGABOQAR (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) SAVATCHALARIDAN PEKTIN AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASI VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI TADQIQ ETISH"

Xakimova Muattar Erkinjon qizi
kimyo mutaxassisligi magistri

Annotatsiya: Ushbu maqolada kungaboqar (*Helianthus annuus* L.) savatchalaridan gidroliz-ekstraktsiya usuli yordamida yuqori sifatli pektin moddalarini ajratib olish texnologiyasi va olingan maxsulotning fizik-kimyoviy xossalari tadqiq etilgan. Pektin unumiga gidrolizlovchi agent turi, harorat, jarayon davomiyligi va muhit pH ko‘rsatkichining ta’siri o‘rganildi. Eng yuqori unum kislotali gidroliz (pH 1.8–2.2) sharoitida, 80–85 °C haroratda 90 daqiqa davomida olib borilganda kuzatildi. Olingan pektinning namligi, kulligi, poligalakturon kislotasi miqdori hamda esterifikatsiya darajasi kabi asosiy ko‘rsatkichlari aniqlandi va xalqaro standartlar bilan solishtirildi. Tadqiqot natijalari kungaboqar sanoati chiqindilaridan oziq-ovqat va farmatsevtika sanoati uchun qimmatli bo‘lgan gellesh xususiyatiga ega pektin olish imkoniyatini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: *Helianthus annuus* L., kungaboqar savatchasi, pektin, gidroliz-ekstraktsiya, esterifikatsiya darajasi, poligalakturon kislotasi, gellanish.

TECHNOLOGY OF PECTIN EXTRACTION FROM SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) HEADS AND INVESTIGATION OF ITS PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES"

Abstract: This article investigates the technology of extracting high-quality pectin substances from sunflower (*Helianthus annuus* L.) heads using the hydrolysis-extraction method and evaluates the physico-chemical properties of the obtained product. The effects of the type of hydrolyzing agent, temperature, process duration, and pH value on pectin yield were studied. The highest yield was observed under acid hydrolysis (pH 1.8–2.2) at a temperature of 80–85 °C for 90 minutes. The main parameters of the isolated pectin, such as moisture content, ash content, polygalacturonic acid content, and degree of esterification, were determined and compared with international standards. The results demonstrate the potential of utilizing sunflower processing industry by-products to obtain pectin with high gelling capacity for food and pharmaceutical applications.

Keywords: *Helianthus annuus* L., sunflower head, pectin, hydrolysis-extraction, degree of esterification, polygalacturonic acid, gelling.

1. Kirish. Bugungi kunda oziq-ovqat, farmatsevtika va tibbiyot sanoatida tabiiy polisaxaridlarga, xususan, pektin moddalariga bo‘lgan talab muttasil ortib bormoqda. Pektin o‘zining quyuqlashtiruvchi, gellovchi (jelatinlovchi) va barqarorlashtiruvchi xossalari tufayli yuqori baholanadi. Bundan tashqari, u organizmdan og‘ir metallar va radionuklidlarni bog‘lab chiqarib yuborish (kompleks hosil qilish) xususiyatiga ega bo‘lgani uchun davolash-profilaktika maqsadlarida keng qo‘llaniladi.

O‘zbekistonda pektin moddalari asosan chet eldan import qilinadi. Mahalliy xomashyo bazasini kengaytirish maqsadida qishloq xo‘jaligi chiqindilarini, xususan, kungaboqar (*Helianthus annuus* L.) urug‘i ajratib olingandan keyingi savatchalarini qayta ishlash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Kungaboqar savatchalari tarkibida pektin miqdori yuqori bo‘lib, ulardan samarali foydalanish ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan katta foyda keltiradi.

2. Materiallar va uslublar. Tadqiqot obyekti sifatida Farg‘ona vodiysi sharoitida yetishtirilgan kungaboqarning tozalangan, quritilgan va maydalangan savatchalaridan foydalanildi.

Pektin moddalarini ajratib olish gidroliz-ekstraktsiya usulida olib borildi. Gidrolizlovchi agent sifatida mineral (xlorid, sulfat) va organik (limon, oksalat) kislotalarning turli konsentratsiyali eritmalaridan foydalanildi. Jarayon gidromodul 1:15 yoki 1:20 nisbatda, harorat 70–95 °C oralig‘ida, 60–120 daqiqa davomida bajarildi. Ajratib olingan ekstraktdan pektin 96% li etil spirti yordamida cho‘ktchildi, filtrlandi, yuvildi va doimiy og‘irlik hosil bo‘lguncha 45–50 °C haroratda quritildi. Olingan

pektinning namligi, kulligi, eruvchanligi hamda funksional ko‘rsatkichlari kislota-asosli titrlash usuli yordamida aniqlandi.

3. Natijalar va ularning tahlili. Olib borilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, gidroliz jarayonida kislotalik (pH) muhiti eng muhim omillardan biridir. Muhit pH ko‘rsatkichi 1.8–2.2 oralig‘ida bo‘lganda va limon kislotasidan foydalanilganda pektin makromolekulalarining destruksiyasi (parchalanishi) kamroq kuzatilib, yuqori sifatli mahsulot olindi.

Harorat va vaqtning pektin unumiga ta’siri tekshirilganda, optimal sharoit sifatida 85 °C harorat va 90 daqiqa davomiylik aniqlandi. Ushbu rejimda quruq xomashyoga nisbatan pektin unumi 18.5% dan 22.3% gacha yetdi.

Jadval

Olingan kungaboqar pektinining fizik-kimyoviy tavsiflari

Ko‘rsatkichlar nomi	Olingan natijalar	Standart talablari (FAO/WHO)
Tashqi ko‘rinishi	Och jigarrang kukun	Och kulrang yoki kukunsimon
Namlik miqdori, %	8.2	< 12.0
Umumiy kul miqdori, %	3.4	< 5.0
Poligalakturon kislotasi, %	68.4	> 65.0
Esterifikatsiya darajasi, %	48.5	Kam esterifikatsiyalangan (< 50%)

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kungaboqar savatchasidan olingan pektin kam esterifikatsiyalangan (low-methoxyl) pektinlar guruhiga kiradi. Bu turdagi pektinlar qand (saxaroza) miqdori kam bo‘lgan muhitda ham, kalsiy ionlari (Ca^{2+}) ishtirokida mustahkam gellar hosil qila olishi bilan ajralib turadi. Bu esa uni diabetik va parhezbop oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda juda qulay qiladi.

4. Xulosa. Kungaboqar savatchalaridan sanoatbop pektin ajratib olishning maqbul texnologik parametrlari aniqlandi: pH = 2.0, harorat 85 °C, vaqt 90 daqiqa.

Fizik-kimyoviy tahlillar olingan pektinning xalqaro standart talablariga to‘liq javob berishini va uning tarkibidagi poligalakturon kislotasi miqdori 68.4% ni tashkil etishini ko‘rsatdi.

Kungaboqar pektini kam esterifikatsiyalangan xususiyatga ega bo‘lib, tibbiyotda detoksikant (zaharlanishga qarshi) vosita sifatida va qand miqdori kamaytirilgan jelly jelly mahsulotlari tayyorlashda muvaffaqiyatli qo‘llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Alikulov, S. S., & Asrorov, A. A. (2021). O‘simlik xomashyolaridan pektin moddalari ajratib olish texnologiyasi. *O‘zbekiston Kimyo Jurnali*, (3), 45-51.
2. Garnaik, B., & Shrivastava, R. (2019). Extraction and characterization of pectin from sunflower heads (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Food Science and Technology*, 56(4), 2115-2123.
3. Popov, V. A., & Igamberdiyev, B. T. (2023). Qishloq xo‘jaligi chiqindilarini qayta ishlashning ekologik va iqtisodiy jihatlari. *Farg‘ona Davlat Universiteti Ilmiy Xabarlari*, (2), 88-93.
4. Rombouts, F. M., & Thibault, J. F. (2018). Fermentation and chemical characterization of sunflower pectin. *Carbohydrate Polymers*, 102, 115-122.
5. Voragen, A. G., Coenen, G. J., Verhoef, R. P., & Schols, H. A. (2009). Pectin, a versatile polysaccharide in plant cell walls. *Structural Chemistry*, 20(2), 263-275.