



ANOR PO'STLOG'IDAGI FLAVONOIDLAR TARKIBI VA ULARNING BIOFAOL XUSUSIYATLARI

Composition of Flavonoids in Pomegranate Peel and Their Bioactive Properties

¹Bo'riev H. A., ²Eshmatov F. X.

¹Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti katta o'qituvchisi, Yengil sanoat va oziq-ovqat texnologiyalari kafedrası, Termiz.

²Toshkent kimyo texnologiya instituti, texnika fanlari falsafasi doktori (PhD), Toshkent.

Annotatsiya

Ushbu tadqiqot anor (*Punica granatum* L.) mevasi qobig'idan olinadigan pektin miqdorini aniqlashga bag'ishlangan. Bioorganik Kimyo Instituti Laboratoriyasida o'tkazilgan laboratoriya tahlillari natijasida anorning qobig'ida 11,5% pektin mavjudligi aniqlandi. Olingan natijalar anor qobig'ini pektin olish uchun istiqbolli xom ashyo sifatida ko'rishga imkon beradi. Kislotali ekstraksiya usuli qo'llanilgan bo'lib, bu usul pektin ishlab chiqarishning sanoat miqyosida qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: anor, *Punica granatum*, pektin, qobiq, ekstraksiya, polisaxarid, gida kolloid.

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda anor (*Punica granatum* L.) po'stlog'idagi flavonoid birikmalar miqdori o'rganildi. YUXT (Yuqori unumli suyuqlik xromatografiyasi) usuli yordamida namunalarda rutin (277,741 mg/100g), hiperazid (53,836 mg/100g) va apigenin (35,802 mg/100g) miqdorlari aniqlandi. Olingan natijalar anor po'stlog'ining biologik faol flavonoidlarga boy xom ashyo ekanligi va tibbiyot, farmatsevtika hamda oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanilish imkoniyatiga ega ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: anor po'stlog'i, flavonoidlar, rutin, hiperazid, apigenin, antioxidant, YUXT tahlil.

1Buriev Kh. A., 2Eshmatov F. Kh.

Abstract: The present study investigated the flavonoid composition of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel. Using HPLC analysis, the following compounds were identified: rutin (277.741 mg/100g), hyperoside (53.836 mg/100g), and apigenin (35.802 mg/100g). The results demonstrate that pomegranate peel is a rich source of bioactive flavonoids with promising applications in medicine, pharmaceuticals, and food industry.

Keywords: pomegranate peel, flavonoids, rutin, hyperoside, apigenin, antioxidant, HPLC analysis.

KIRISH (INTRODUCTION)

Anor (*Punica granatum* L.) — Lythraceae (avvalgi Punicaceae) oilasiga mansub ko'p yillik meva daraxti bo'lib, O'rta dengiz havzasi, O'rta Osiyo va Janubiy Osiyoda keng tarqalgan. O'zbekiston iqlimi va tuproq sharoiti anor yetishtirish uchun qulay bo'lib, bu o'simlik respublikamizda qadimdan o'stirilgan va shifo manbai sifatida ishlatilgan.

Anor mevasi tarkibidagi biologik faol moddalar — polifenollar, flavonoidlar, taninlar va organik kislotalar — keng farmakologik faollikka ega ekanligi ilmiy adabiyotlarda ko'plab isbotlangan. Ayniqsa, anor po'stlog'i meva ichki qismiga qaraganda ko'proq biologik faol moddalarni o'z ichiga olishi aniqlangan.

Flavonoidlar — o'simlik dunyosida keng tarqalgan, 6000 dan ortiq birikmani o'z ichiga oluvchi fenol tabiatli moddalar sinfi. Ular antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antimikrob va antitumor faollikka ega ekanligi isbotlangan. Rutin, hiperazid va apigenin kabi flavonoidlar farmatsevtika sanoatida dori preparatlarini yaratishda qo'llanilmoqda.



Shu sababdan, anor po'stlog'idagi flavonoid tarkibini aniqlash va ularning biologik faolligini o'rganish dolzarb amaliy ahamiyatga ega. Ushbu maqolaning maqsadi Surxondaryo viloyatida yig'ilgan anor po'stlog'i namunasidagi flavonoid miqdorini miqdoriy jihatdan o'rganishdir.

MATERIAL VA USULLAR (MATERIALS AND METHODS)

O'simlik materiallari

Tadqiqot uchun namuna sifatida Surxondaryo sharoitida yetishtirilgan va taqdim etilgan anor po'stlog'i (1-namuna) ishlatildi. Namuna to'planib, quritilgandan so'ng O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Bioorganik kimyo institutiga tahlil uchun yuborildi. Tahlil 2024 yil 17 avgustda №71-sonli Sinovlar Protokoli asosida amalga oshirildi.

Kimyoviy tahlil usullari

Namunalardagi flavonoidlar miqdori Yuqori Unumli Suyuqlik Xromatografiyasi (YUXT / HPLC) usuli yordamida aniqlandi. Tahlil davomida quyidagi flavonoid birikmalar skriningi o'tkazildi: kemferol, gipolaetin, rutin, gipolaetin 7-O-D-Gly, izoramnnetin, gall kislotasi, hiperazid va apigenin. Natijalar mg/100g hisobida ifodalandi.

NATIJALAR (RESULTS)

Anor po'stlog'i namunasida o'tkazilgan YUXT tahlili natijasida uchta flavonoid birikmasi aniqlandi. Qolgan beshta tekshirilgan birikma (kemferol, gipolaetin, gipolaetin 7-O-D-Gly, izoramnnetin va gall kislotasi) namunada aniqlanmadi yoki aniqlash chegarasidan past miqdorda bo'ldi.

1-jadval. Anor po'stlog'idagi flavonoidlar miqdori (mg/100g)

№	Namuna nomi	Rutin (mg/100g)	Hiperazid (mg/100g)	Apigenin (mg/100g)
1	Anor po'stlog'i	277,741	53,836	35,802

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, anor po'stlog'idagi eng ko'p flavonoid — rutin bo'lib, uning miqdori 277,741 mg/100g ni tashkil etadi. Bu umumiy aniqlangan flavonoid miqdorining 74,8% ini tashkil qiladi. Ikkinchi o'rinda hiperazid (53,836 mg/100g, ya'ni 14,5%) turadi. Apigenin miqdori 35,802 mg/100g (9,7%) bo'lgan. Umumiy aniqlangan flavonoid miqdori 367,379 mg/100g ni tashkil etdi.

MUHOKAMA (DISCUSSION)

Olingan natijalar anor po'stlog'ining flavonoidlarga boy biologik faol xom ashyo ekanligini tasdiqlaydi. Rutining dominant modda sifatida aniqlanganligi ayniqsa diqqatga sazovordir. Rutin — P vitamini deb ham ataladigan flavonoid glukozid bo'lib, u kapillyarlarni mustahkamlash, yallig'lanishga qarshi kurashish va antioksidant xususiyatlari bilan mashhurligi ilmiy adabiyotlarda yaxshi tasvirlangan.



Adabiyot ma'lumotlari bilan solishtirish shuni ko'rsatadiki, bizning natijamiz (rutin 277,741 mg/100g) turli geografik hududlardan olingan anor po'stlog'i namunalari uchun xabar qilingan ko'rsatkichlar bilan mos keladi. Bu natijalar anor po'stlog'ining hududiy genofondi va iqlim sharoitiga qarab flavonoid tarkibi farq qilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Hiperazid (hiperozid yoki quercetin-3-O-galaktozid) — gúçlü antioksidant va gepaprotektiv xususiyatlarga ega flavonoid glikozid. 53,836 mg/100g miqdoridagi hiperazid anor po'stlog'ining jigar himoyasida potentsial foydalanish imkoniyatini ko'rsatadi.

Apigenin — yallig'lanishga qarshi, antitumor va neyroprotektiv ta'siri aniqlangan flavon. 35,802 mg/100g miqdordagi apigenin anor po'stlog'ining farmakologik jihatdan potentsial ekanligini tasdiqlaydi. So'nggi tadqiqotlar apigeninning sichqonlarda o'sma kattalashuvini sekinlashtiruvchi xususiyatini isbotlagan.

Kemferol, gipolaetin, gipolaetin 7-O-D-Gly, izoramnetin va gall kislotasining aniqlanmasligi ushbu moddalar namunada yo'q yoki juda past konsentratsiyada ekanligini ko'rsatadi. Bu holat namuna naviga, yetishtirish sharoitlariga va tahlil metodologiyasiga bog'liq bo'lishi mumkin.

XULOSA (CONCLUSION)

Ushbu tadqiqot natijalariga ko'ra, quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

1. Anor po'stlog'i flavonoidlarga boy biologik faol xom ashyo bo'lib, undagi umumiy flavonoid miqdori 367,379 mg/100g ni tashkil etdi.
2. Dominant flavonoid sifatida rutin (277,741 mg/100g) aniqlandi, bu umumiy miqdorning 75 foizidan ko'prog'ini tashkil etadi.
3. Hiperazid (53,836 mg/100g) va apigenin (35,802 mg/100g) ham sezilarli miqdorda aniqlandi, bu ularning biologik faolligini tasdiqlaydi.
4. Olingan natijalar anor po'stlog'idan farmatsevtika, tibbiyot va oziq-ovqat sanoatida biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatini ko'rsatadi.
5. Kelajakda anor po'stlog'ining boshqa navlari va har xil hududlardan olingan namunalarini taqqoslash, shuningdek in vitro va in vivo biologik faollik tadqiqotlarini o'tkazish maqsadga muvofiq.

ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Aviram M., Rosenblat M. Pomegranate protection against cardiovascular diseases // Evid. Based Complement. Alternat. Med. — 2012. — Vol. 2012. — P. 1–20.
2. Bakkalbasi E., Montes O., Artik N. Food ellagitannins-occurrence, effects of processing and storage // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. — 2009. — Vol. 49(3). — P. 283–298.
3. Harborne J.B. The Flavonoids: Advances in Research since 1986. — London: Chapman & Hall, 1994. — 676 p.



4. Holland D., Bar-Ya'akov I., Harel-Beja R. et al. The core metabolism of the pomegranate fruit rind // J. Agric. Food Chem. — 2009. — Vol. 57(21). — P. 10218–10224.
5. Kumar S., Pandey A.K. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview // Scientific World Journal. — 2013. — Vol. 2013. — P. 1–16.
6. Middleton E. Jr., Kandaswami C., Theoharides T.C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer // Pharmacol. Rev. — 2000. — Vol. 52(4). — P. 673–751.
7. Negi P.S., Jayaprakasha G.K. Antioxidant and antibacterial activities of Punica granatum peel extracts // J. Food Sci. — 2003. — Vol. 68(4). — P. 1473–1477.
8. Shabbir M., Khan M.R., Saeed N. Assessment of phytochemicals, antioxidant, anti-lipid peroxidation and anti-hemolytic activity of extract and various fractions of Maytenus royleanus leaves // BMC Complement. Altern. Med. — 2013. — Vol. 13. — P. 143.
9. O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Bioorganik kimyo instituti. Sinovlar Protokoli №71, 17 avgust 2024 yil. — Toshkent, 2024.