# HIBISCUS ESCULENTUS L. MEVASI EKSTRAKTLARIDAN GIPEROZID MODDSSINI IDENTIFIKATSIYALASH

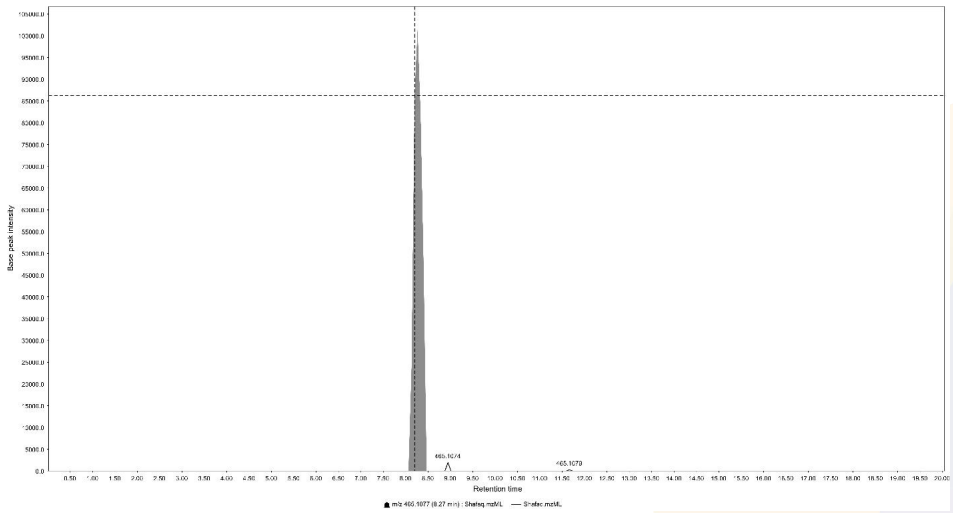
**Saliyeva Xosiyat Murodjon qizi**
Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti magistranti
**Pirniyazov Amanbay Joldasbayevich**
Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti Fizikaviy va kolloid kimyo kafedrasi kimyo fanlari nomzodi dotsent

**Kirish.** Bamiya (Hibiscus esculentus L.) mevalari biologik faol polifenollarning boy manbayi bo‘lib, ular orasida yaqqol antioksidantlik xususiyatiga ega bo‘lgan flavonollar alohida ahamiyat kasb etadi [1, 2]. Ushbu o‘simlik xomashyosi tarkibidagi kversetinning eng muhim marker glikozidlaridan biri giperozid (kversetin-3-O-galaktozid) hisoblanadi [3]. Murakkab o‘simlik matritsalarida mazkur birikmani sifat jihatidan ishonchli aniqlash yuqori aniqlikdagi tandem mass-spektrometriya bilan uyg‘unlashtirilgan yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YUSSX-MS/MS) kabi yuqori sezuvchan fizik-kimyoviy usullardan foydalanishni talab etadi.

**Ishning maqsadi** – Hibiscus esculentus mevalarining suv-spirtli ekstraktidagi giperozidni sifat jihatidan identifikatsiyalash hamda tandem mass-spektrometrik tahlil usullari orqali uning protonlangan shakli degradatsiya yo‘llarini batafsil o‘rganishdan iborat.

**Materiallar va usullar.** Hibiscus esculentus mevalarining spirtli ekstrakti 60 foizli etanol yordamida ultratovushli ekstraksiya usulida olindi. Xromatografik ajratish C18 teskari fazali kolonkasida bajarildi. Mass-spektrometrik deteksiyalash musbat ionlarni qayd qilish rejimida (ESI+) elektropurkovchi ionlanish manbayidan foydalangan holda amalga oshirildi. Maqsadli analitning parchalanish (fragmentatsiya) yo‘llarini o‘rganish to‘qnashuv natijasida yuzaga keluvchi dissotsiatsiya (CID) yordamida o‘tkazildi.

**Natijalar va ularning muhokamasi.** Ekstrakt ajratib olingan ionlar (EIC) bo‘yicha xromatografik tahlil qilinganda, ushlab qolinish vaqtiga ko‘ra maqsadli flavonoidga mos keluvchi yaqqol ajralgan analitik pik qayd etildi.

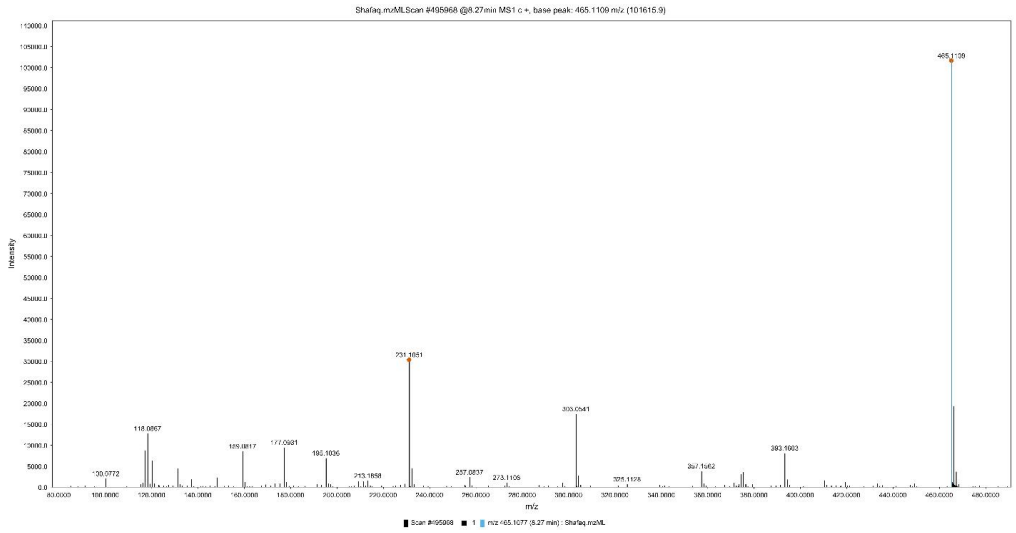





© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

1-rasm. Giperozidning EIC xromatogrammasi

Birlamchi skanerlash spektrida (MS1) birikma m/z aniq qiymati 465.1109 ga teng bo‘lgan barqaror protonlangan $[M+H]^+$ ioni hosil bo‘lishi bilan ionlashdi (hisoblangan brutto-formula: $^+C_{21}H_{21}O_{12}$ (<10 ppm)). ESI+ sharoitida protonlanish flavonoid skeletining eng asosli nukleofil markazi — C halqasidagi C-4 atomi qoshidagi karbonil kislorodi bo‘yicha kechadi [4]. Ushbu tuzilma musbat zaryadning rezonans delokalizatsiyasi hisobiga energetik jihatdan qulay bo‘lib, A halqasining qo‘shbog‘langan C-5 atomidagi gidroksil guruhi bilan hosil bo‘lgan mustahkam molekulalararo vodorod bog‘i evaziga qo‘shimcha barqarorlikka ega bo‘ladi.




2-rasm. 465.1077 m/z mass-spektri va giperozidning MS/MS spektri]

Tandemli CID-parchalanish rejimida dastlabki prekursor-ion ikki parallel yo‘nalishda parchalanadi: uglevod fragmentining uzilishi hamda galaktozil halqasining ichki qismlarga bo‘linishi. Asosiy qiz pik — O-glikozid bog‘ining geterolitik uzilishi va degidrogalaktozaning neytral molekulasi yo‘qotilishi (m=162.06 Da) hisobiga hosil bo‘luvchi m/z 303.0541 ([Agl+H]+) qiymatli erkin kversetin aglikoni kationidir [5].$^+$

Kversetin skeletining keyingi parchalanishi (m/z 303) markaziy olti a’zoli C geterotsiklining torayishi va kichik molekulalarning ketma-ket ajralib chiqishi bilan tavsiflanadi, bu esa bir qator xarakterli signallarning paydo bo‘lishiga olib keladi: m/z 273.1108 bo‘lgan furanoid ioni ($[Agl+H-CO^+$), m/z 257.0837 bo‘lgan yuqori darajada tutashgan kation ($[Agl+H-CO-H_2O]^+$), shuningdek, m/z 231.1051 bo‘lgan chuqurroq degradatsiya mahsuloti ($[Agl+H-2CO-H_2O]^+$).

Destruksiyaning parallel yo‘li qandning piranoza halqasi ichida, glikozid bog‘i uzilmasidan oldinoq, retro-aldol parchalanishlar ko‘rinishida kechib, m/z 393.1603 ($[M+H-72]^+$) va m/z 357.1562 ($[M+H-108]^+$) bo‘lgan ionlarni hosil qiladi. Spektrning quyi molekulyar sohasida (m/z<220) ajralib chiqqan galaktozil qoldig‘ining kaskadli degidratatsiyasi mahsulotlari ustunlik qiladi: m/z 195.1036 bo‘lgan monosaxaridning dastlabki oksoniy kationi ($[Gal+H-H_2O]^+$) suv yo‘qotilishi natijasida m/z 177.0931 va m/z 159.0817 bo‘lgan ionlarga aylanadi.

Xulosalar. Hibiscus esculentus mevasi ekstraktidagi fragment ionlari asosida giperozid flavonoidi identifikatsiya qilindi. Aglikon halqasining siqilishi bilan kechadigan qayta guruhlanishlarni hamda



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

uglevod qismining parchalanishini o‘z ichiga olgan uning gaz fazasidagi parchalanish sxemasi to‘liq ochib berildi. Olingan ma’lumotlar bamiya asosidagi dorivor o‘simlik xomashyosini standartlashtirish metodikalarini ishlab chiqishda asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Demarque D. P., Diniz L. G., Schmidt R., et al. Fragmentation pathways of O-glycosyl flavonoids by electrospray ionization tandem mass spectrometry // Mass Spectrometry Reviews. – 2016. – Vol. 35, No. 6. – P. 685–704.
2. March R. E., Miao X.-S. A systematic isomeric study of flavonol diglycosides by electrospray ionization tandem mass spectrometry // International Journal of Mass Spectrometry. – 2004. – Vol. 231, No. 2-3. – P. 197–213.
3. Amic A., Milenkovic D., Dimitrić Marković J. M., et al. Proton affinity and gas-phase basicity of flavonoids: A theoretical insight into the mass spectrometry ionization mechanisms // Rapid Communications in Mass Spectrometry. – 2018. – Vol. 32, No. 19. – P. 1697–1708.
4. Domon B., Costello C. E. A systematic nomenclature for carbohydrate fragmentations in FAB-MS/MS spectra of glycoconjugates // Glycoconjugate Journal. – 1988. – Vol. 5, No. 4. – P. 397–409.
5. Phytochemical profiling of Hibiscus esculentus fruits using HPLC-MS/MS methods // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2022. – Vol. 70, No. 12. – P. 3641–3652.



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