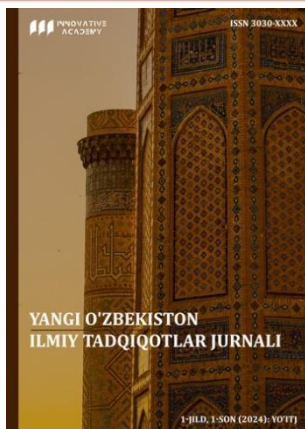




UZUM MEVASINING KIMYOVIY TARKIBI: TARKIBIY GURUHLAR, O'LCHASH METODLARI VA OZIQAVIY- BIOLOGIK AHAMIYATI.

Ma'murov Murodjon Zafarjon o'g'li

Farg'ona Viloyati Rishton tumani

8-umumiy o'rta ta'lim maktabi o'qituvchisi

Telefon:+99890.785-30-45

Email address: mmamurov320@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17356544>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 5-oktabr 2025 yil

Ma'qullandi: 9-oktabr 2025 yil

Nashr qilindi: 15-oktabr 2025 yil

KEY WORDS

uzum tarkibi, fenoliklar, antosiyanin, organik kislotalar, °Brix, HPLC, GC-MS, minerallar, bioaktiv birikmalar

ABSTRACT

Maqolada uzum (Vitis vinifera L.) mevasining kimyoviy tarkibi tizimli ko'rinishda tahlil qilindi. Asosiy tarkibiy guruhlar—suv, uglevodlar (glyukoza, fruktoza), organik kislotalar (asosan vino va olma kislotalari), fenolik birikmalar (flavonoidlar, antosiyaninlar, taninlar), azotli komponentlar (erkin aminokislotalar, oqsillar), pektin va tolalar, mineral elementlar (K, Ca, Mg va b.), vitaminlar (C, K, B guruhi), hamda uchuvchan aromatik moddalarning (monoterpenlar, norisoprenoidlar, efirlar) hissasi yoritildi. Refraktometriya, titrlash, HPLC/UPLC, UV-Vis, GC-MS, ICP-OES/ICP-MS kabi zamonaviy analitik metodlarning qo'llanilish jabhalari ko'rsatildi. Adabiyotlar asosida diapazon ko'rsatkichlari, nav va pishish darajasi, agroiklim hamda saqlash/shiraga qayta ishlash bosqichlarining tarkibga ta'siri muhokama qilindi. Olingan umumlashtirishlar uzum mahsulotlari sifatini boshqarish, funksional oziq-ovqat va biopotensialdan foydalanish strategiyalarini ishlab chiqish uchun amaliy ahamiyatga ega.

Uzum (*Vitis vinifera* L.) – O'zbekiston va butun dunyoda keng tarqalgan strategik bog'dorchilik mahsulotidir. Meva va undan olinadigan mahsulotlar (sharbat, sirop, quritma – mayiz, vinochilik xomashyosi, ekstrakt va konsentratlar) oziqaviy qiymati, sensor ko'rsatkichlari (ta'm, rang, hid) hamda bioaktiv komponentlari bilan ajralib turadi. Uzum mevasining kimyoviy tarkibi ko'p komponentli tizim bo'lib, **uglevodlar** (asosan glyukoza va fruktoza), **organik kislotalar** (vino va olma kislotalari), **fenolik birikmalar** (flavonoidlar, antosiyaninlar, taninlar), **azotli fraksiya** (erkin aminokislotalar, oqsillar), **pektin va ozuqaviy tolalar**, **vitaminlar** (C, K, B guruhi) hamda **mineral elementlar** (ayniqsa K, Ca, Mg va iz elementlar), shuningdek, **uchuvchan aromatik moddalar** (monoterpenlar, norisoprenoidlar, efirlar va b.) dan tashkil topadi. Ushbu komponentlar majmui mahsulotning texnologik xossalarini (fermentatsiya jarayonlari, ekstraksiya, rang barqarorligi), biologik qiymatini va funksional potentsialini belgilaydi.

Dolzarblik. Oziq-ovqat sanoati va vinochilikda xomashyo sifatini boshqarish, pishish darajasini baholash, nav tanlash, agrotexnika va saqlash/ishlov berish rejimlarini me'yorlash uchun tarkibni ishonchli va taqqoslanadigan usullar bilan baholash zarur. Bozor talabi funksional oziq-ovqatlar, tabiiy antioksidantlar, polifenolga boy ekstraktlar va past shakarli,

balansli kislotalikka ega mahsulotlarga oshib borar ekan, uzum tarkibining chuqur tahlili ham ilmiy, ham amaliy jihatdan dolzarbdir.

Muammo bayoni. Adabiyotlarda uzum tarkibi bo'yicha ma'lumotlar ko'p, biroq nav, terroir (agroiqlim va tuproq), agrotehnika, pishish bosqichi, saqlash va qayta ishlash sharoitlari turlicha bo'lgani sababli raqamlar ko'pincha parchalangan va metodologiyalar o'rtasida farqlidir. Bu esa ishlab chiqarish qarorlarini qabul qilishda yagona mezonlardan foydalanishni qiyinlashtiradi. Shuningdek, tezkor sifat nazorati uchun oddiy instrumentlar (refraktometriya, pH, titrlash) bilan chuqur profil tahlillarini (HPLC/UPLC, GC-MS, ICP-OES/ICP-MS) integratsiyalash bo'yicha amaliy yo'riqnomalar yetarli darajada tizimlashtirilmagan.

Maqsad. Uzum mevasining kimyoviy tarkibini asosiy tarkibiy guruhlar bo'yicha tizimli ravishda umumlashtirish, analitik baholash metodlarini solishtirish va tarkib-sifat-texnologiya o'zaro bog'liqliklarini yoritish.

Tadqiqot obyekti va predmeti. Obyekt – Vitis vinifera L. mevalari (stol va texnik navlar). Predmet – mevaning suv, uglevod, organik kislota, fenolik, azotli fraksiya, vitamin, mineral, pektin/tola va uchuvchan aromatik komponentlari, shuningdek ularni aniqlash metodlari.

Imiy yangilik elementlari.

— Uzum tarkibining ko'p komponentli modelini “sensor-biologik-texnologik” o'qlar bo'yicha birlashtiruvchi konseptual ramka taklif etiladi.

— Tezkor va instrumental chuqur metodlarni bir tizimda qo'llash orqali xomashyo sifatini prognozlash uchun minimal indikatorlar paneli asoslanadi.

— Fenolik/aromatik profillarning nav va pishish darajasiga sezgir ko'rsatkichlari amaliy boshqaruv uchun “signal markerlar” sifatida ajratib ko'rsatiladi.

Amaliy ahamiyat. Natijalar vinochilik, sharbat va quritma ishlab chiqarishda xomashyo qabul qilish mezonlarini aniqlash, pishish monitoringi, ekstraksiya va saqlash rejimlarini optimallashtirish, shuningdek funksional ingredientlar (polifenol ekstrakti, tola/pektin fraksiyasi) ishlab chiqarishning metodik asoslarini kuchaytiradi.

1. Uglevodlar va shakar-kislota balansi

Uzum shirinligining asosi – **glyukoza** va **fruktoza** bo'lib, pishish bilan ularning ulushi ortadi; °Brix odatda 14–24 diapazonda qayd etiladi. Shakarlar nisbati ko'pincha 1:1 ga yaqin, ammo nav va iqlimga bog'liq siljishlar kuzatiladi. Saxaroza ulushi odatda past. Shakarlar sensor shirinlikdan tashqari, fermentatsiya imkoniyatlarini ham belgilaydi (vinochilikda xamirturush uchun substrat). Shirinlik **titrlanuvchi umumiy kislotalik (TA)** va **pH** bilan muvozanatda baholanadi: pishish davomida **olma kislotasi** kamayib boradi, **pH** ko'tariladi, natijada ta'm balansi va mikrobiologik barqarorlik o'zgaradi. Adabiyotlarda TA ko'pincha vino kislotasi ekvivalentida ifodalanadi; **pH 3,0–3,8** oraliqlar keng uchraydi.

Metodlar: qo'l/raqamli **refraktometriya** (°Brix), **NaOH bilan titrlash** (TA), **HPLC-RID/UV** (glyukoza, fruktoza, saxaroza). Refraktometriya tezkor, ammo nometabolit qattiq eritmalar (masalan, kislotalar) ham sinish ko'rsatkichiga ta'sir qilishi mumkin; shuning uchun °Brix natijalari pH/TA bilan birga talqin qilinadi.

2. Organik kislotalar va pH

Uzumda asosiy kislotalar – **vino (tartar)** va **olma (malat)** kislotalari. Pishish jarayonida malatning nafas olish orqali parchalanishi kuzatiladi, shuning uchun iliq iqlimda malat nisbatan past bo'ladi; salqin sharoitda esa kislotalik yuqoriroq saqlanadi. Kislotalar ta'mga “tetiklik” baxsh etadi, mikrobiologik barqarorlikni va **rang barqarorligi** (antosiyaninlarning barqaror turlari)ni qo'llab-quvvatlaydi.

Metodlar: **HPLC-UV** orqali individual kislotalarni ajratish; umumiy kislotalik – **potensiometrik** yoki **vizual titrlash**. **pH-metr** bilan aniqlanadigan pH vinochilik texnologik rejimlari uchun hal qiluvchi ko'rsatkichdir.

3. Fenolik birikmalar va antosiyaninlar

Fenoliklar – **flavonoidlar** (flavonollar, flavan-3-ollar – katexinlar, proantosiyanidinlar), **fenol kislotalar** va **antosiyaninlar** (qizil navlarda)dan iborat. Ular **rang, achchiqlik va tortish**

(astringentlik), antioksidant faollik va oksidlanishga chidamlilikka mas'ul. Qizil navlarda antosiyaninlar, ayniqsa **malvidin-3-glikozid** va shunga o'xshash glikozidlar, pishish bosqichida to'planadi. Fenolik profillar navga xos bo'lib, terroir va quyosh nuri ta'sirida o'zgaradi.

Metodlar: umumiy fenollar – **Folin-Ciocalteu** (gal kislota ekv. bilan ifodalanadi); **UV-Vis** orqali antosiyaninlarning pH-differensial usuli; individual fenollar – **HPLC-DAD/FLD/MS**. Folin usuli tez va arzon, biroq selektivligi past; xromatografik metodlar kimyoviy ixtisoslashgan profilash uchun afzal.

4. Uchuvchan aromatiklar

Aromatik profil uzumning navga xos "buketi"ni belgilaydi. **Monoterpenlar** (masalan, linalool, geraniol, nerol) **muskat tipidagi** navlarda yuqori; **C13-norisoprenoidlar** (β -damaskenon, β -ionon) va **efirlar** pishish va fermentatsiya sharoitlariga sezgir; **metokspirazinlar** ayrim navlarda o'simliksimon ("yashil") notalar beradi.

Metodlar: **SPME** (qattiq fazali mikroekstraksiya) + **GC-MS** – uchuvchan komponentlarni sezgir aniqlashning oltin standarti. Namuna tayyorlash, inkubatsiya harorati va tuz qo'shish (salt-out) hosildorlikka ta'sir qiladi.

5. Azotli fraksiya va aminokislotalar

Uzumdagi **erkin aminokislotalar** (masalan, **prolin**, **arginin**) va **umumiy azot** (Kjeldahl) fermentativ jarayonlar uchun muhim. Vinochilikda **xamirturush tomonidan o'zlashtiriladigan azot (YAN)** ko'rsatkichlari 60–300 mg N/L diapazonida qayd etilishi mumkin, bu fermentatsiya to'liqligi va aromatik hosilaga ta'sir etadi.

Metodlar: **OPA** yoki **dansil** derivatizatsiyasi bilan **HPLC**, **iyon-almashinish xromatografiyasi** va **Kjeldahl**.

6. Vitaminlar va antioksidantlar

C vitamini (askarbat) miqdori nav va saqlashga sezgir; **K vitamini** hamda **B guruhi** (B1, B2, B6, folat) komponentlari uchraydi. Fenoliklar bilan birga ular **antioksidant quvvatni** shakllantiradi; ammo real **biofoydalanish** va **biota'sir** dozaga, birikma shakliga va matriksga bog'liq.

Metodlar: **UV-Vis** (DCPIP titrimetrik/kolorimetrik yondashuv) va **HPLC** (askorbatni izomeriyalardan ajratish).

7. Minerallar

Minerallar ichida **kaliy (K)** ustun bo'lib, hujayra osmotik holati va **pH/kislotalik muvozanatiga** ta'sir qiladi. **Ca**, **Mg**, **P** hamda iz elementlar (Fe, Zn, Mn, Cu) qayd etiladi. Mineral tarkib agroiklim, tuproq va sug'orish tizimiga sezgir.

Metodlar: **kulash** (ash) va **AAS/ICP-OES/ICP-MS**. ICP-MS iz elementlar bo'yicha yuqori sezgirlik beradi.

8. Pektin va ozuqaviy tolalar

Pektik moddalar va **gemitsellyulozalar** mevaning teksturasini belgilaydi, jel hosil bo'lish xossalariga ega va qayta ishlashda (masalan, sharbat filtratsiyasi) muhim. Quritish (mayiz) vaqtida strukturaviy o'zgarishlar va Maillard reaksiyalari bilan bog'liq rang va ta'm modifikatsiyalari kuzatilishi mumkin.

9. Pishish, nav va iqlim omillari

Pishish davomida **°Brix ortadi**, **malat kamayadi**, **pH ko'tariladi**, **antosiyaninlar** (qizil navlarda) to'planadi. Issiq-quruq iqlimda shakar ko'proq, kislotalik pastroq; salqin hududlarda aksincha. **Quyosh nuri ta'siri** fenolik sintezini rag'batlantirishi mumkin. Adabiyotlar navga xos fenolik/terpen profilining terroir bilan birgalikda o'zgarishini ko'rsatadi.

10. Saqlash va qayta ishlash ta'siri

Quritish shakar nisbatini oshirishi, ayrim vitaminlarning kamayishiga va polifenollarning qisman oksidlanishiga olib kelishi mumkin; ammo antioksidant faollik kompleks o'zgaradi (ba'zi hollarda fenoliklar kontsentratsiyasi nisbatan yuqorilaydi). **Sharbat/vino** tayyorlashda

mashq qilish sharoitlari (harorat, teri bilan kontakt) fenolik ekstraksiyani belgilaydi; **oksidlanishdan himoya** (SO_2 , inert atmosfera) rang va aromatik barqarorlikni oshiradi.

11. Analitik strategiyalarni integratsiya qilish

Tezkor qabul nazorati uchun **°Brix-pH-TA** "triadasi" yetarli boshlang'ich ma'lumot beradi; chuqur profillash uchun **HPLC/UPLC** (qandlar, kislotalar, fenoliklar), **GC-MS** (uchuvchanlar) va **ICP-OES/ICP-MS** (minerallar) kombinatsiyasi tavsiya etiladi. Umumiy fenollar bo'yicha **Folin-Ciocalteu** ko'rsatkichini **HPLC-DAD/MS** bilan kalibrlash natijalarni taqqoslanadigan qiladi. Metod tanlashda xarajat, infratuzilma, zarur sezgirlik va selektivlik inobatga olinadi.

Xulosa

1. Uzum mevasining kimyoviy tarkibi ko'p komponentli va nav-pishish-iqlim omillariga sezgir bo'lib, shakar-kislota balansi, fenolik profil, vitamin-mineral tarkib mevaning sensor va biologik qiymatini belgilaydi.
2. Tezkor nazorat ($^{\circ}\text{Brix}$, pH, TA)ni chuqur profil tahlillari (HPLC/GC-MS/ICP-OES) bilan integratsiya qilish sifatni barqaror boshqarish uchun eng yaxshi yechimdir.
3. O'zbekiston sharoitida agroiklim zonalarini bo'yicha nav-texnologiya kombinatsiyalarini tanlash, pishish monitoringi va yumshoq qayta ishlash rejimlari uzum mahsulotlarining funksional va iqtisodiy samaradorligini oshiradi.
4. Kelgusida fenoliklar biofoydalanishi, aromatik metabolizm va saqlash/quritish jarayonida bioaktivlar barqarorligi bo'yicha mahalliy navlar kesimida chuqur tadqiqotlar maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Keller, M. *The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology*. 2-nashr. Academic Press, 2015.
 2. Waterhouse, A. L., Sacks, G. L., Jeffery, D. W. *Understanding Wine Chemistry*. Wiley, 2016.
 3. Jackson, R. S. *Wine Science: Principles and Applications*. 3-nashr. Elsevier, 2008.
- Conde, C. va hammuall. "Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality." *Food* (yoki tegishli jurnal), 2007

INNOVATIVE
ACADEMY