XURMO ASOSIDA TAYYORLANGAN SHIRINLIK MAHSULOTINING UCHUVCHI AROMATIK BIRIKMALARI O‘RGANISH

Davlatova Sabina Ozod qizi
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti
Biotexnologiya yo‘nalishi magistranti
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20432467

Annotatsiya: Ushbu maqola xurmo asosidagi shirinlik mahsulotining uchuvchi aromatik birikmalarini aniqlash va ularning tarkibi hamda aromatik profilga ta’sir etuvchi omillarni o‘rganishga bag‘ishlangan. Maqolaning asosiy maqsadi mahsulotning hid va ta’m sifatini shakllantiruvchi uchuvchi moddalar ro‘yxatini tuzish, ularning hosil bo‘lish yo‘llarini tushunish hamda ishlab chiqarish jarayonida sifat nazoratini takomillashtirish hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: xurmo, shirinlik, aromatik, oziq-ovqat, uglevod, uchuvchi.

Abstract: This article is devoted to the identification of volatile aromatic compounds of date-based confectionery products and the study of their composition and factors affecting the aromatic profile. The main goal of the article is to compile a list of volatile compounds that shape the aroma and taste of the product, to understand the ways of their formation, and to improve quality control during the production process.

Keywords: dates, sweetness, aromatic, food, carbohydrate, volatile.

Kirish. Bugungi kunda aholining sog‘lom va tabiiy oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyoji tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, sun’iy qo‘shimchalarsiz, tabiiy xomashyolardan tayyorlangan shirinlik mahsulotlariga bo‘lgan talab sezilarli darajada oshdi. Shu nuqtai nazardan, biologik faol moddalarga boy bo‘lgan xurmo mevasidan tayyorlangan shirinlik mahsulotlari alohida ahamiyat kasb etadi.

Xurmo qadimdan oziq-ovqat mahsuloti sifatida keng qo‘llanilib kelinayotgan, yuqori energetik qiymatga ega meva hisoblanadi. U tarkibida uglevodlar, vitaminlar, mineral moddalar, fenolik birikmalar hamda tabiiy aromatik komponentlar mavjudligi bilan ajralib turadi. Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining iste’molchilarga yoqimliligi, asosan, ularning hid va ta’m xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lib, bu xususiyatlar mahsulot tarkibidagi uchuvchi aromatik birikmalar bilan belgilanadi.



Uchuvchi aromatik birikmalar oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik sifat ko‘rsatkichlarini shakllantiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ushbu birikmalar mahsulotning hid profilini aniqlaydi, iste’molchining qabul qilish darajasiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi hamda mahsulot sifatini baholashda muhim ahamiyatga ega. Shu sababli, xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining uchuvchi aromatik birikmalarini chuqur o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi[1].

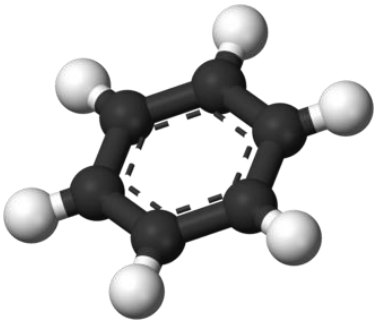
[1] Ergashev A., Karimov S. Oziq-ovqat mahsulotlari kimyosi. - Toshkent: O‘zbekiston, 2016. - 320 b.

Mazkur maqolaning maqsadi xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarida uchraydigan uchuvchi aromatik birikmalarni aniqlash, ularning kelib chiqishi, kimyoviy tabiatini tahlil qilish hamda mahsulot sifatiga ta’sirini o‘rganishdan iborat.

Asosiy qism. Xurmo mevasining kimyoviy tarkibi murakkab va xilma-xil bo‘lib, u asosan 60-75 % uglevodlardan tashkil topgan. Uglevodlarning asosiy qismini glyukoza va fruktoza tashkil etadi. Bundan tashqari, xurmo tarkibida oqsillar, pektin moddalar, organik kislotalar, vitaminlar (A, B guruhi, C), mineral elementlar (K, Mg, Fe, Ca) hamda fenolik birikmalar mavjud.

Xurmoning o‘ziga xos hidi va ta’mi uning tarkibidagi uchuvchi aromatik birikmalar bilan belgilanadi. Bu birikmalar mevaning yetilish darajasiga, saqlash sharoitiga va qayta ishlash texnologiyasiga bog‘liq holda o‘zgarib turadi. Asosiy aromatik komponentlar qatoriga spirtlar, aldehidlar, ketonlar, efirlar va terpenoidlar kiradi.

Uchuvchi aromatik birikmalar - bu past molekulyar massaga ega bo‘lgan, oson bug‘lanadigan va inson hid bilish organlari tomonidan qabul qilinadigan kimyoviy moddalardir. Oziq-ovqat mahsulotlarida ushbu birikmalar juda kam miqdorda bo‘lsa ham, mahsulotning umumiy aromatik profilini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi.



Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarida uchraydigan uchuvchi aromatik birikmalar quyidagi guruhlarga bo‘linadi[2]:

Spirtlar (etanol, 2-feniletanol)
Aldehidlar (furfural, benzaldehid)
Ketonlar (asetoin, diatsetil)
Efirlar (etil asetat, izoamil asetat)
Terpenoidlar (linalool, limonen)

Ushbu birikmalar mahsulotga shirin, mevali, karamel, gulsi yoki yong‘oqsimon hidlar beradi.

Xurmo asosida shirinlik mahsulotlari tayyorlash jarayonida bir qator fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo‘ladi. Issiqlik bilan ishlov berish, quritish yoki pishirish jarayonida Maillard reaksiyasi va karamelizatsiya jarayonlari yuzaga keladi. Natijada yangi uchuvchi aromatik birikmalar hosil bo‘ladi.

Maillard reaksiyasi natijasida furfural, pirazinlar va boshqa aromatik moddalar hosil bo‘lib, mahsulotga yoqimli karamel va qovurilgan hid bag‘ishlaydi. Karamelizatsiya jarayoni esa shirinlik mahsulotining rangini va hidini boyitadi.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining uchuvchi aromatik birikmalarini aniqlash uchun zamonaviy instrumental tahlil usullaridan foydalaniladi. Eng keng qo‘llaniladigan usullar quyidagilardir:

Gaz xromatografiyasi (GC)
Gaz xromatografiyasi - mass-spektrometriya (GC-MS)
SPME (Solid Phase Microextraction) usuli

Mazkur usullar yordamida aromatik birikmalarning miqdoriy va sifat tarkibi aniqlanadi hamda ularning mahsulot hid profiliga ta’siri baholanadi.

Uchuvchi aromatik birikmalar shirinlik mahsulotining iste’molchilar tomonidan qabul qilinishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Hid va ta’mning uyg‘unligi mahsulotning raqobatbardoshligini oshiradi. Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarida tabiiy aromatik birikmalarning ustunligi sun’iy hid beruvchilarga ehtiyojni kamaytiradi va mahsulotning ekologik tozaligini ta’minlaydi.

Xurmo navlari biologik va genetik xususiyatlariga ko‘ra bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Dunyo bo‘yicha keng tarqalgan “Deglet Noor”, “Medjool”, “Zahidi”, “Ajwa” kabi navlar

[2] Xo‘jayev M., Ismoilov A. Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. - 356 b.

o‘ziga xos aromatik profilga ega. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, yumshoq tuzilishga ega xurmo navlarida efirlar va spirtlar miqdori yuqori bo‘lib, ular mahsulotga mevali va shirin hid bag‘ishlaydi. Quruq va yarim quruq navlarda esa aldehidlar va ketonlar ko‘proq uchraydi, bu esa yong‘oqsimon va karamel hidlarning ustun bo‘lishiga olib keladi.

Masalan, “Medjool” navli xurmodan tayyorlangan shirinlik mahsulotlarida 2-feniletanol va etil asetat miqdori yuqori bo‘lib, gulsi va mevali aromalar seziladi. “Zahidi” navida esa furfural va benzaldehid miqdorining ko‘pligi qovurilgan va karamellangan hidni kuchaytiradi. Shu sababli, xurmo navini tanlash shirinlik mahsulotining yakuniy aromatik xususiyatlarini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

Xurmo asosida shirinlik mahsulotlari ishlab chiqarishda xomashyoni dastlabki tayyorlash bosqichi muhim ahamiyatga ega. Xurmoni yuvish, maydalash, püre holiga keltirish yoki quritish jarayonlari davomida aromatik birikmalarning saqlanishi yoki parchalanishi yuz beradi[3].

Maydalash jarayonida hujayra devorlari buzilib, fermentativ reaksiyalar faollashadi. Natijada lipidlarning oksidlanishi sodir bo‘lib, yangi aldehid va ketonlar hosil bo‘lishi mumkin. Agar ushbu jarayonlar nazorat qilinmasa, mahsulotda yoqimsiz hidlar paydo bo‘lish ehtimoli ortadi. Shu bois sanoat sharoitida fermentativ oksidlanishni cheklash uchun past haroratli texnologiyalar yoki antioksidantlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Xurmo asosida shirinlik mahsulotlarini pishirish yoki qaynatish jarayonida aromatik birikmalar tarkibi sezilarli darajada o‘zgaradi. Issiqlik ta’sirida ayrim uchuvchi birikmalar bug‘lanib ketishi mumkin, biroq ayni vaqtda yangi aromatik moddalar hosil bo‘ladi.

Misol tariqasida, 120-150 °C haroratda amalga oshiriladigan issiqlik bilan ishlov berish jarayonida pirazinlar, furanlar va laktonlar hosil bo‘ladi. Bu birikmalar mahsulotga qovurilgan, yong‘oqsimon va sutli karamel hidini beradi. Ayniqsa, xurmo pyuresi asosida tayyorlangan konfet va batonchiklarda ushbu aromalar yaqqol seziladi.

Biroq haddan tashqari yuqori haroratlarda (180 °C dan yuqori) ayrim aromatik birikmalar parchalanib, mahsulot sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli texnologik jarayonlarni optimallashtirish aromatik sifatni saqlashda muhim hisoblanadi.

So‘nggi yillarda xurmo asosida fermentatsiyalangan shirinlik mahsulotlarini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Fermentatsiya jarayonida mikroorganizmlar ta’sirida yangi uchuvchi aromatik birikmalar hosil bo‘ladi. Xususan, xamirturush va sut kislotasi bakteriyalari ishtirokida spirtlar, efirlar va organik kislotalar sintezlanadi.

Masalan, xurmo pyuresi sut kislotasi bakteriyalari bilan fermentatsiya qilinganda diatsetil va asetoin miqdori ortadi. Bu birikmalar mahsulotga qaymoqsimon va yumshoq hid bag‘ishlaydi. Fermentatsiyalangan xurmo shirinliklari funksional oziq-ovqat mahsulotlari sifatida ham qiziqish uyg‘otmoqda[4].



Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining aromatik sifati ularni saqlash sharoitlariga bevosita bog‘liq. Yorug‘lik, kislorod va namlik aromatik birikmalarning parchalanishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, efirlar va spirtlar oksidlanishga moyil bo‘lib, uzoq muddatli saqlash jarayonida hid intensivligi kamayadi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, vakuum qadoqlash yoki inert gaz muhitida saqlash aromatik birikmalarning barqarorligini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, past haroratli saqlash sharoitlari (4-8 °C) uchuvchi aromatik komponentlarning saqlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

[3] Raximov R.Q. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlari va ularni baholash. – Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2017. – 280 b.
[4] Nabiyev O‘., Tursunov B. Meva-sabzavotlarni qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2015. - 304 b.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining uchuvchi aromatik birikmalari sensor tahlil orqali baholanadi. Maxsus tayyorlangan degustatorlar guruhi mahsulotning hid, ta'm va umumiy yoqimliligini baholaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aromatik birikmalar muvozanatlangan holda bo'lgan mahsulotlar iste'molchilar tomonidan yuqori baholanadi.

Masalan, karamel va mevali hidlarning uyg'unligi shirinlik mahsulotining umumiy qabul qilinishini oshiradi. Haddan tashqari kuchli yoki notekis aromatik profil esa iste'molchi tomonidan salbiy qabul qilinishi mumkin.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining uchuvchi aromatik birikmalarini o'rganish natijasida ushbu mahsulotlarning yuqori organoleptik ko'rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi. Xurmo tarkibidagi tabiiy aromatik birikmalar shirinlik mahsulotiga yoqimli hid va ta'm berib, uning biologik va iste'mol qiymatini oshiradi.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining vizual jozibadorligi va aromatik profili o'zaro chambarchas bog'liqdir. Issiqlik bilan ishlov berish jarayonida yuzaga keladigan rang o'zgarishlari, asosan, melanoidinlar hosil bo'lishi bilan izohlanadi. Ushbu yuqori molekulyar birikmalar bevosita hid bermasa-da, aromatik birikmalarni bog'lab turish xususiyatiga ega bo'lib, mahsulot hidining barqarorligini ta'minlaydi[5].

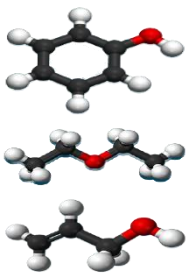
Masalan, xurmo asosidagi karamelga o'xshash shirinliklarda quyuq jigarrang rang bilan birga qovurilgan va karamellangan hidning kuchayishi kuzatiladi. Rangning haddan tashqari qorayishi esa ayrim uchuvchi aromatik birikmalarning parchalanayotganidan dalolat beradi va bu holat mahsulot sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarida tabiiy aromatik birikmalar ustunligi mahsulotning sog'lomlik va ekologik jihatdan afzalligini ta'minlaydi. Tabiiy aromalar xurmoning o'z tarkibidan va texnologik jarayonlar davomida hosil bo'lgan birikmalardan iborat bo'ladi. Sun'iy aromalar esa ko'pincha hid intensivligini oshirish uchun qo'shiladi, biroq ular mahsulotning tabiiyligiga putur yetkazishi mumkin.

Ilmiy kuzatuvlarga ko'ra, tabiiy aromatik birikmalarga boy bo'lgan xurmo shirinliklari iste'molchilar tomonidan yanada ijobiy baholanadi. Ayniqsa, bolalar va sog'lom ovqatlanishga e'tibor qaratadigan iste'molchilar sun'iy hid beruvchi moddalar qo'shilmagan mahsulotlarni afzal ko'rishadi.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarida uchraydigan ayrim uchuvchi aromatik birikmalar fenolik moddalarga bog'liq holda antioksidant xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin[6]. Fenolik birikmalar bilan bog'langan aromatik moddalar oksidlanish jarayonlarini sekinlashtiradi va mahsulotning saqlanish muddatini uzaytiradi.

Masalan, xurmo tarkibidagi fenolik spirtlar va aldehidlar erkin radikallarni bog'lab, mahsulotning kimyoviy barqarorligini oshiradi. Bu holat shirinlik mahsulotining nafaqat hid va ta'mini, balki oziqaviy qiymatini ham saqlab qolishga yordam beradi.



Zamonaviy oziq-ovqat texnologiyasida xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining aromatik profilini boshqarish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Xomashyo tanlash, maydalash darajasi, issiqlik bilan ishlov berish va saqlash sharoitlarini optimallashtirish orqali ma'lum aromatik birikmalarning ustunligini ta'minlash mumkin.

Masalan, past haroratda uzoq vaqt davomida quritish jarayoni mevali va gulsi aromalarni saqlab qolsa, qisqa muddatli yuqori haroratli ishlov karamel va qovurilgan hidlarni kuchaytiradi. Ushbu yondashuv mahsulot turiga qarab moslashtirilishi mumkin.

---

[5] G'ulomov N.G'. Oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik tahlili. - Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019. – 190 b.

[6] Tolipov A.A., Yo'ldoshev J.J. Meva va rezavor mahsulotlarni saqlash va qayta ishlash. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 288 b.

So‘nggi yillarda xurmo asosida yangi turdagi shirinlik mahsulotlari ishlab chiqilmoqda. Xurmo batonchalari, xurmo pastilasi, xurmo asosidagi tabiiy shokolad o‘rnini bosuvchi mahsulotlar shular jumlasidandir. Ushbu mahsulotlarda aromatik birikmalar uyg‘unligi alohida e’tibor bilan shakllantiriladi. Masalan, xurmo va yong‘oq asosida tayyorlangan batonchalarda yong‘oqdan ajralib chiqadigan uchuvchi birikmalar xurmoning tabiiy shirin aromasi bilan uyg‘unlashib, murakkab aromatik profil hosil qiladi. Bu esa mahsulotni yuqori darajada jozibador qiladi.

Xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlarining uchuvchi aromatik birikmalarini o‘rganish natijalari oziq-ovqat sanoatida amaliy ahamiyatga ega. Ushbu bilimlar asosida texnologik reglamentlar ishlab chiqish, mahsulot sifatini barqarorlashtirish va yangi retsepturalar yaratish mumkin.

Mahalliy xurmo xomashyosidan foydalanish orqali import o‘rnini bosuvchi, tabiiy va raqobatbardosh shirinlik mahsulotlarini ishlab chiqarish imkoniyati mavjud. Bu esa oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish va aholining sog‘lom ovqatlanish darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Ishlab chiqarish jarayonida yuzaga keladigan Maillard reaksiyasi va karamelizatsiya jarayonlari yangi aromatik komponentlarning hosil bo‘lishiga olib keladi va mahsulotning aromatik profilini boyitadi. Zamonaviy tahlil usullari yordamida ushbu birikmalarni aniqlash va nazorat qilish imkoniyati mavjud.

Xulosa qilib aytganda, xurmo asosida tayyorlangan shirinlik mahsulotlari nafaqat yuqori oziqaviy qiymatga, balki tabiiy va jozibali aromatik xususiyatlarga ham ega bo‘lib, sog‘lom ovqatlanish tamoyillariga to‘liq mos keladi. Ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlar oziq-ovqat sanoatida yangi innovatsion mahsulotlar yaratish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Ergashev A., Karimov S. Oziq-ovqat mahsulotlari kimyosi. - Toshkent: O‘zbekiston, 2016. - 320 b.
2. Xo‘jayev M., Ismoilov A. Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. - 356 b.
3. Raximov R.Q. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlari va ularni baholash. – Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2017. – 280 b.
4. Nabiyev O‘., Tursunov B. Meva-sabzavotlarni qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2015. - 304 b.
5. G‘ulomov N.G‘. Oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik tahlili. - Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019. – 190 b.
6. Belousov A.N. Oziq-ovqat kimyosi (o‘zbek tiliga tarjima). - Toshkent: Fan, 2014. – 400 b.
7. Tolipov A.A., Yo‘ldoshev J.J. Meva va rezavor mahsulotlarni saqlash va qayta ishlash. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 288 b.