

OLMA SIQMASIDAN OZIQ-OVQAT KLETCHATKAGA BOY TO'LDIRUVCHILARI OLIISH TEXNOLOGIYASI

Bazarbaev Ajiniyaz Polatovich

Toshkent kimyo texnologiya instituti magistranti.

Ilmiy rahbar: Dodaev K.O.

Toshkent kimyo texnologiya instituti

Texnika fanlari doktori, professor.

Annotatsiya: Hech kimga sir emaski bugungi kunda barcha zamonaviy oziq-ovqat texnologiyasi amalda barcha fundamental fanlarga tayanadi. Xomashyoni qayta ishlash, tayyor mahsulotga aylantirish kabi murakkab jarayonlar fizika, kimyo, biokimyo, mikrobiologiya va boshqa fanlar qonuniyatlariga asoslangan. Marzkur maqolamizda ham olma mevasining siqmasidan oziq-ovqat kletchatkaga boy to'ldiruvchilari olish texnologiyasi haqida so'z yuritamiz.

Kalit so'zlar: Olma, oziq-ovqat, kletchatkaga, texnologiyalar, selluloza, mahsulotlar, qandolat, mineral moddalar, iste'mol.

KIRISH

Aniqlangan olma sharbati dunyodagi eng ko'p iste'mol qilinadigan sharbatlardan biridir. Ferment texnologiyasi ko'pincha sharbat hosildorligini oshirish va sharbatni tozalash uchun ishlatiladi. Bugungi kunda, olma kletchatkasi sharbatni qayta ishlashning asosiy qo'shimcha mahsuloti bo'lib qolmoqda. Chunki faqat mahsulotning kichik bir qismi ishlatiladi va qolgan qismi pektin ekstraksiyasi yoki hayvon yemi sifatida utilizatsiya qilinadi.

Meva va rezavorlar inson oziqasida va sanoatda qayta ishlash uchun o'ta muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning oziqaviy qiymatini tarkibidagi uglevodlar, organik kislotalar, azot va oshlovchi moddalar miqdori belgilaydi. Ovqatlanishda mevalar C, P kabi vitaminlar va A provitami manbai sifatida muhim ahamiyatga ega. Inson organizmi meva bilan qon va to'qimalarda ishqoriy-kislotaviy muvozanatni ta'minlaydigan ishqoriy metallarning asosiy massasini qabul qiladi. Mevalar shifobaxsh xossalarga ham ega. Ularda selluloza, gemiselluloza, pektin moddalari mavjudligi sababli, organizm uchun oziqaviy tolalarning muhim va boy manbai hisoblanadi. Yangi va qayta ishlangan meva-rezavorlar ovqatlanishda, turli konservalangan mahsulotlar tayyorlashda, qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

ASOSIY QISM

Maqolamizning asosiy mazmuni olma mevasining siqmasidan oziq-ovqat kletchatkaga boy to'ldiruvchilari olish texnologiyasi hisoblansada, qisman olma mevasi haqida ham turli xil ma'lumotlarni keltirib o'tamiz.

Olma mevasi eng ko'p tarqalgan urug'li meva hisoblanadi. Olma tarkibida 9% gacha qandlar (fruktoza katta miqdorni tashkil qiladi), 0,2-0,7% organik kislotalar (asosan, olma kislotasi), 1,5% gacha pektin moddalar va 5-40% C vitamini, shuning bilan birga azotli va mineral moddalar mavjud. Olmaning pektin moddalari jelelovchi xossaga ega bo'lib, undan marmelad, pastila, zefir, jele va konservalangan mahsulotlar tayyorlashda foydalaniladi. Olma pishib yetilishi vaqtiga qarab yozgi, kuzgi va qishki navlarga bo'linadi. Yozgi olma navlari-iyul, avgust oylarida pishadi va 2-3 hafta saqlanadi. Quyida eng ko'p tarqalgan olma navlarini keltirib o'tamiz:

Grushovka moskovskaya - mevasi yapasqi, noksimon, qizil yo'llari bor, och yashil. Eti oq, yumshoq, mazasi qimizak bo'ladi.

Beliy naliv - mevasi konussimon dumaloq, o'rtacha kattalikda, rangi och malla. Eti sersuv, vinosimon nordon ta'mli bo'ladi.

Papirovka - mevasi o'rtacha kattalikda, konussimon dumaloq, och sariq. Eti oq, yumshoq, ta'mi vinosimon nordon.

Shuningdek, olma noyob kimyoviy tarkibga ega. Olma mevalarining kimyoviy tarkibi ularning ozuqaviy qiymatini belgilaydi, va organoleptik va fizik-kimyoviy xossalari, o'zgarish dinamikasi ta'mi tijorat xususiyatlari uchun belgilovchi mezonlardan biridir. Qayta ishlangan xomashyo, sifatiga qarab baholanadi, bu esa jamg'arish va biokimyoviy jarayonlar bog'liq bo'lgan quruq moddalardir. Meva va ularni qayta ishlash mahsulotlarining ta'm sifatleri, alifatik seriyali organik kislotalarning miqdoriy tarkibi va ularning nisbati aniqlanadi. Olma tarkibida asosan olma kislotasi mavjud (68%) va limon (12%) kislotalar tarkibidagi organik kislotalar asosan meva pulpasi boy. Mevalarning nordon ta'mi bog'liq shakar-kislota indeksi 10% dan 60% gacha (kislotalar va shakarlarning nisbati).

Olmaning ta'mi glitsin tarkibiga bog'liq. Polifenolning mavjudligi mevalar tarkibidagi moddalar ta'm hosil qilish nuqtai nazaridan juda muhimdir. Mevaning asosiy ta'mi shirinlikning ma'lum bir kombinatsiyasiga, ya'ni, nordon, achchiq va biriktiruvchi moddalarga bog'liq. Bog'lovchi ta'mning tashuvchilari polifenollar (taninlar), shuningdek flavonollar va ularning hosilalari hisoblanadi. Meva rangi suvda eriydigan pigmentlarga bog'liq bo'lib, ular antosiyaninlarni o'z ichiga oladi. Miqdoriy va sifat mazmuni yangi mevalarning polifenollari tayyor mahsulot sifati bilan belgilanadi.

Kletchatka – bu bizning tanamizdagi ko'pchilik a'zolarining to'g'ri faoliyat ko'rsatishini ta'minlaydigan muhim modda hisoblanib, ovqat hazm qilish tizimini nojo'ya mahsulotlardan, shu jumladan toksinlardan tozalashga yordam beradi.

Kletchatka taomga hajm berib, ovqatni ichaklarda turib qolishining oldini oladi. Shuningdek, kletchatka shakar va boshqa uglevodlarni ichaklarda so'rilishini sekinlashtiradi, qolaversa, yuzni sog'lom rangda bo'lishiga yordam beradi.

Kletchatka ko'katlar, sabzavotlar, mevalar, dukkaklilar, yormalar tarkibida ko'p bo'ladi. Organizmdagi balansni saqlab turish uchun, tarkibida kletchatkalarga boy

bo'lgan o'simliklardan tayyorlangan xilma-xil oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish lozim.

Olma siqmasidan kletchatka olish bu, oziq-ovqat mahsulotlarining yanada to'yimlilikini ta'minlaydi. Ushbu tadqiqotda olma klechatkaning asosiy qo'shimcha mahsuloti bo'lgani uchun fermentativ ishlov berilgan olma sharbati ishlab chiqarish, ishlatilgan. Enzimatik ishlov berilgan klechatka ishlov berilmagan olma klechatkasidan farq qiladi, chunki fermentativ davolash jarayonida hujayra devori polimerlari qisman o'zgartiriladi. Bu esa, texnofunksional xususiyatlarning o'zgarishiga ta'sir qilishi kutilmoqda. Shunday qilib, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi ta'sirni o'rganish edi. Allaqachon olma klechatkasining kimyoviy tuzilishi va texnofunksional xususiyatlari bo'yicha ekstruziyani qayta ishlash fermentativ ravishda o'zgartirilgan. Shuning uchun, strukturaning o'zgarishi sifatida va fermentativ ishlov berilgan olma klechatkasining texnofunksional xossalari tahlil qilindi.

Bugungi kunda, iste'molchilarning sog'lom va barqaror oziq-ovqatga bo'lgan talabi ortib bormoqda. Lekin shunday bo'lsada, bugungi kunga qadar olma klechatkasini yuqori qiymatga aylantirishning samarali usuli, hamda uning iqtisodiy qiymati juda kam o'rganilgan.

Olma siqmasidan oziq-ovqat kletchatkaga boy to'ldiruvchilari olish texnologiyalari quyidagicha:

1. Sharbatni qayta ishlash jarayonida fermentativ ishlov berilgan an'anaviy olma klechatkasi dastlab, J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG (Rosenberg, Germaniya) kompaniyasi tomonidan olingan. Qoldiq namlik miqdori $2,8 \pm 0,3\%$ (w/w) (Karl Fisher tomonidan aniqlangan) edi, titrlash (Titroline alpha, Schott Instruments GmbH, Mainz, Germaniya) ga ko'ra yetkazib beruvchi, xun tolasi miqdori 57,2 va oqsil miqdori 100 g dm (quruq) uchun 4,0 g ni tashkil etdi. Termostabil a-amilaza Termamyl 120 L (EC 3.2.1.1, *Bacillus licheniformis*dan, 120 KNU·g⁻¹), amiloglyukozidaza AMG 300 L (EC 3.2.1.3, *Aspergillus niger*dan, 300 AGU·g⁻¹) va proteaza alkalazasi 2,5 L (EC 3.4.21.62, *Bacillus licheniformis*dan, 2,5 AU·g⁻¹) Novozymes kompaniyasidan (Bagsværd, Daniya) preparatda xun tolasini ajratib olish uchun ishlatilgan. Termostabil a-amilaza (EC 3.2.11, *Bacillus licheniformis*dan, 3000 U·mL⁻¹), amiloglyukozidaza (*Aspergillus niger*dan EC 3.2.1.3) va proteaza (EC 3.4.21.14 *Bacillus*dan) *licheniformis*) (xun tolasiga analitik yondashuv uchun foydalanilgan; dastlabki ikkita ferment shuningdek, kraxmal tarkibini tahlil qilish uchun ishlatiladi), shuningdek, endo-galaktanaza (*Aspergillus niger*dan EC 3.2.1.89) va endo-arabinanaza (*Aspergillus niger*dan EC 3.2.1.99) dan olingan.

Megazimlar (Brey, Irlandiya) (Jami xun tolasi (TDF): 60-90 g/100 g dm) va fitokimyoviy moddalar, masalan, phloridzin, xlorogen kislota va quercetin glikozidlari sifatida foydalanish potentsialiga ega. Ularning barchasi qimmatli oziq-

ovqat moddasidir. Biroq, u zaif texnofunksional xususiyatlarni ko'rsatadi, masalan, past suvda eruvchanligi va adsorbsiyasi, shuningdek past yoki umuman yo'q qalinlashuv va oziq-ovqat mahsulotlarida sanoat qo'llanilishini cheklash kabi.

2. Ekstruziya sinovlari birgalikda aylanadigan Thermo Scientific Process 11 gigenik ikki vintli ekstruder (Thermo Fisher Scientific, Karlsruhe, Germaniya) yordamida o'tkazildi. 3 / 21 diametr (L/D) nisbati 40 Ekstruderning bochkasi sakkiz qismdan iborat bo'lib, ularni alohida isitish va sovutish mumkin. Barrel harorati $T_{barrel1} = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{barrel2} = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{barrel3} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ va $T_{barrel4} = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$. Matn adapteri, shu jumladan qolip (2 mm) ham $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga qadar qizdirilgan. Olma pomasi ($8\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$) birinchisiga boqildi va bo'limlar ikkinchi qismga suv ($2\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$) qo'shildi. Ekstruziya tajribalari o'tkazildi: 200, 600 va 1000 min^{-1} vint tezligini qo'llash orqali amalga oshirildi.

3. Barcha strukturaviy va texnofunksional o'lchovlar uchun xom va ekstrudirovka qilingan olma klechatkasi 30 s (kofe tegirmoni M55, Petra Electric, Jettingen-Scheppach, Germaniya) to'ldirildi va elakdan o'tkazildi ($0,14 < x < 0,28\text{ mm}$). Zarrachalar fraksiyasi $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ va 8 mbar haroratda quritilgan vakuumli quritgichda (Heraeus, Hanau, Germaniya) doimiy vaznga ega bo'ldi. Barcha ma'lumotlar o'rtacha $\pm$ standart og'ish ($n = 3$) sifatida berilgan. Izolyatsiya bilan bog'liq barcha ma'lumotlar xun tolasi (molekulyar og'irlik taqsimoti, polisakkaridlar tarkibi va interunit) bog'lanish, arabinan va galakatani profillash, (pektin) esterlanish darajasi) taqdim etilgan. O'rtacha $\pm$ diapazon / 2 ($n = 2$) sifatida.

Shundan so'ng erkin mono – disaxaridlar va suvli ekstraksiya ($200\text{ mg}/10\text{ ml}$ suv) tahlil qilindi. Ekstraksiya jarayoni ketma-ket vortekslash va sonikatsiya (harorat $< 30\text{ }^{\circ}\text{C}$), so'ngra santrifujlash (10) bilan tezlashtirildi ($\text{min}, 4500\text{ rpm}$). Bu jarayon har bir santrifujdan keyin toza suv yordamida to'rt marta amalga oshirildi.

4. Ekstruziya shartlarining an'anaviy olma tuzilishi va tarkibiga ta'siri Pomace Ekstruziya sharoitlarining enzimatik tuzilish xususiyatlariga ta'siri S1, S2 va S4 vintli konfiguratsiyalar yordamida ishlov berilgan olma klechatkasi tekshirildi. Undan har bir konfiguratsiya, barrel harorati $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, vida tezligi 600 min^{-1} va suv 22% miqdori ishlatilgan. Ushbu tadqiqotning diqqat markazida kraxmal bo'lmagan polisakkaridlar bo'lganligi sababli, olma klechatkasining boshqa tarkibiy qismlari uchun natijalar va qo'shimcha usullar (ekstruziyadan oldin va keyin) o'rganildi. Eng muhimi, tarkibi mono-disaxaridlar va kraxmal ekstruziyadan keyin vintdan mustaqil ravishda o'zgarmadi.

5. Enzimatik ishlov berilgan olma klechatkasining IDF va SDF tarkibiga ta'sir ko'rsatdi. IDF biroz kamaydi, holbuki kuchli termo-mexanik ishlov berish bilan SDF ortdi. Sharbatni qayta ishlash jarayonida fermentativ ishlov berilmagan olma klechatkasidan farqli o'laroq, xom ushbu tadqiqotda foydalanilgan materialda LMW-SDF allaqachon mavjud edi. Hujayradan yaratilgan LMW-SDF sharbat chiqarish jarayonida devor polisaxaridlari potentsial ravishda to'liq ekstraksiya qilinmagan

sharbat edi. Biroq, LMW-SDF tarkibi va termomexanik ishlov berish, yashash vaqti yoki vint konfiguratsiyasi o'rtasidagi korrelyatsiya kuzatilmadi.

6. Polisaxaridlarning xarakteristikasi: eriydigan parhezning molekulyar og'irligi taqsimoti, Elyaf polisaxaridlari SDF ma'lumotlari shuni ko'rsatdiki, xun tolasi polisakkaridlarining tuzilishi asosan vida konfiguratsiyasi S4 (eng yuqori termomexanik stress) ta'sirida. S1 va S2 vida konfiguratsiyasi bilan ishlov berilgan namunalardan SDF uchun taqsimotning biroz kengayishi kuzatildi, SDF uchun esa ishlov berilgan namunadan kengayishi aniqroq edi. Qizig'i shundaki, vida bilan ishlov berilgan namunadan olingan SDF S4 konfiguratsiyasi qo'shimcha cho'qqini ko'rsatdi (elutsiya hajmi 13,6 ml (>670 kDa). Bu Maillard reaksiyasining yakuniy mahsuloti sifatida yuqori molekulyar melanoidinlarning shakllanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

7. Polisaxaridlarning xarakteristikasi: monomer tarkibi va birliklararo aloqari, Elyaf polisaxaridlarining monosaxarid tarkibi mos ravishda sulfat kislota gidrolizi (IDF) yoki metanolizdan (SDF) keyin aniqlandi. Sulfat kislota gidrolizi uron kislotalarini, shu jumladan galakturon kislotasini kam baholaydi. Tsellyuloza, pektik polimerlar va gemitsellyuloza ksiloglyukan ilgari bo'lgan olma yoki olma klechatkasining dominant IDF polisaxaridlari sifatida tasvirlangan. Enzimatik ishlov berilgan olma klechatkasining o'xshash tarkibi topildi: xom ashyo IDF 9 / 21 asosiy monosaxarid sifatida glyukoza (49,6 mol%) o'z ichiga olgan (IDFda ishlov berilmagan olma klechatkasining 43,3% ga nisbatan). Tsellyulozadan tashqari, glyukoza ham gemitsellyuloza ksiloglyukanidan ajralib chiqishi mumkin. Ksiloz (10,4 mol%) ksiloglyukanlardan kelib chiqishi mumkin, ammo ksilanlar va ksilogalakturonanlardan ham ajralib chiqishi mumkin. Arabinoza (15,6 mol%) va galaktoza (9,1 mol%) ramnogalakturonan I ning neytral yon zanjirlarining monomerlari. Galakturonik kislota (8,2 mol%) va ramnoz (1,8 mol%) - pektik polisaxaridning asosiy tarkibiy qismlari - gomogalakturonan, ramnogalakturonandir. Shunday qilib, ajratilgan monomerlarning 36 mol% gacha (shu jumladan fukoza) pektik polimerlarga nisbatan kamroq bo'lishi mumkin.

XULOSA

Xulosa qilib aytish mumkinki, yuqorida ko'rib chiqqanimizdek, olma siqmasidan oziq-ovqat kletchatkaga boy to'ldiruvchilarni olish mumkin va bu usul inson organizmi uchun ancha foydali. Shuningdek oziq-ovqat mahsulotlari sifatini tekshirishda organoleptik usul muhim ahamiyatga ega. Bu usul bilan ularning ta'mi, hidi, rangi, konsistensiyasi, tashqi ko'rinishlari kishi sezgi organlari yordamida baholanadi. Organoleptik usulning qulaylik tomonlari shundan iboratki, u ko'p xarajat, kimyoviy reaktivlar, asboblarning talab qilmaydi, hamda mahsulotning sifati to'g'risida tezda xulosa chiqarish mumkin bo'ladi. Uning kamchiligi esa, usulning subyektivligidadir. Subyektivlik deganda shuni tushunish kerakki, kishi sezgi

organlari hammada ham bir xil darajada rivojlangan bo'lmaydi. Demak, bu mahsulot sifatiga turli kishilar har xil baho berishlari mumkin, degan fikrni anglatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ribeiro, D.S.; Henrique, S.M.B.; Oliveira, L.S.; Macedo, G.A.; Fleuri, L.F. Enzymes in juice processing: A review. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2010.
2. Ceci, L.; Lozano, J. Determination of enzymatic activities of commercial pectinases for the clarification of apple juice. *Food Chem.* 1998.
3. Sloan, E. Dietary fiber moves back into mainstream. *Food Technol.* 2001.
4. У Счобингер (ред). Фруктовый и овощной соки. Санкт-Петербург, 2004.
5. M.N. Mo'minova, M.A. Maksumova. Ovqat tayyorlashtexnologiyasi va oziq-ovqat tovarshunosligi. —Ò., “ILM ZIYO”, 2016.
6. M.A. Maksumova, M.N. Mo'minova. Ovqatlanish fiziologiyasiasoslari, sanitariya va gigiyena. —O‘., “Voriz”, 2016.
7. A.J. Choriyev, F.X. Asatullayeva. Meva va sabzavotlarmikrobiologiyasi. —Ò., “O‘zbekiston” NMIU, 2009.
8. R. Normaxmatov. Oziq-ovqat mahsulotlari tovarshunosligi.—Ò., “O‘qituvchi” NMIU, 2002.
9. M. Mo'minova. Ovqat tayyorlash jarayoni. —Ò., Adabiyotlar jamg'arasi, 2006.