

<https://iau-jaesa.uz/article/cmp6pb6b224l/>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.21360745>

UDK: 664.85

DO'LANA (CRATAEGUS PONTICA L.) MEVALARIDAN MARMELAD TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Xakimova Mavjuda Baxtiyor qizi

Toshkent davlat agrar universiteti, assistant.

mxakimova@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-6470-2116>

Xakimov Raxshod Xolmiratovich

Toshkent davlat agrar universiteti, katta o'qituvchisi.

<https://orcid.org/0009-0003-9933-320X>

Annotatsiya. Mazkur maqolada sariq do'landa mevasi dorivor hamda ozuqaviy qiymati jihatidan yuqori bo'lgan tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan meva hisoblanib, dunyoning ko'pgina mamlakatlarida uni tabiiy holda o'sishi, undan qayta ishlab marmelad olish jarayoni, do'landa mevasining kimyoviy tarkibidan kelib chiqib, turli xil oziq ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoni borligi tasdiqlangan. Do'lanani kimyoviy tarkibi jihatidan, ozuqalilik ko'rsatkichlari bo'yicha yuqori darajada ekanligi o'rganilib, bugungi kunda respublikamiz aholisi tomonidan iste'mol usullari va do'landa mevasidan marmelad olish bo'yicha ilmiy asoslangan ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar. Crataegus pontica L., sariq do'lan mevasi, kimyoviy tarkibi, ozuqalik xususiyatlari, qayta ishlash, marmelad, texnologik jarayonlar, quritish, tayyor mahsulotlar.

Аннотация. В данной статье рассматриваются плоды желтого боярышника как исторически ценный продукт с высокой лекарственной и питательной ценностью. Подтверждена возможность производства различных видов пищевой продукции на основе химического состава боярышника, приведены данные о его естественном произрастании во многих странах мира, а также технологический процесс переработки плодов для получения мармелада. В ходе исследования были изучены высокие показатели питательности и химического состава боярышника. Кроме того, представлены научно обоснованные данные о способах его употребления населением нашей республики и технологии производства мармелада из плодов боярышника.

Ключевые слова. Crataegus pontica L., плоды желтого боярышника, химический состав, питательные свойства, переработка, мармелад, технологические процессы, сушка, готовая продукция.

Abstract. This article highlights the yellow hawthorn fruit (Crataegus) as a historically significant product with high medicinal and nutritional value. Based on its chemical composition, the study confirms the potential for manufacturing various food products from this fruit, detailing its natural habitat across many countries and the



technological process of processing it into marmalade. Furthermore, the high nutritional profile and chemical constituents of hawthorn were evaluated, providing scientifically proven data on its current consumption patterns among the population of our republic and the innovative methods of marmalade production.

Keywords. *Crataegus pontica* L., yellow hawthorn fruit, chemical composition, nutritional properties, processing, marmalade, technological processes, drying, finished products.

KIRISH

Do'lana (*Crataegus pontica* L.) tarqalish maydoni Markaziy Osiyoning tog'li va tog'oldi hududlarida keng tarqalgan. O'zbekistonning tog'li hududlari, xususan, Toshkent viloyati, Jizzax viloyati, namangan viloyati va bir qancha tog'li hududlarimizda ham do'lananing sariq hamda qizil turlarini uchratishimiz mumkin. Do'lana dorivorlik jihatidan hamda ozuqaviy qiymati jihatidan yuqori bo'lgan tabiiy holda o'sadigan o'simlik hisoblanadi. Do'lana mevalari mevalari tarkibida inson salomatligi uchun zarur bo'lgan bir qancha biologik faol moddalarni uchratishimiz mumkin, jumladan vitaminlar, organik kislotalar, pektin moddalari, flavonoidlar va antioksidantlar shular jumlasidandir. Ayniqsa, do'lana mevalari tarkibidagi pektin moddalarining yuqoriligi do'lana mevalarining qandolat sanoatida, xususan, jele va marmelad mahsulotlari ishlab chiqarilishida qimmatli xomashyo turidan biri hisoblanadi.

Marmelad — bu meva va rezavorlar pyuresidan shakar qo'shilgan yoki aksincha shakarsiz holda jelelanuvchi (qumoqlantiruvchi) moddalar hamda organik kislotalar qo'shilgan holda mahsulotni qaynatish orqali tayyorlanadigan, pishiq konsistensiyali qandolat mahsulotidir.

METOD VA USULLAR

Biz ushbu maqolamizda laboratoriya sharoitida 5 kg do'lana xomashyosidan foydalangan holda marmelad tayyorlash texnologiyasini optimallashtirish, 5 kg do'lanadan tayyor mahsulotning chiqishi, tayyor bo'lgan mahsulotning fizik-kimyoviy hamda organoleptik ko'rsatkichlarini o'rganib chiqdik.

Do'lana mevalari do'lanazorlardan qayta ishlash uchun pishib yetilgan davrda terib olinadi. Ushbu tadqiqotda obekt sifatida Toshkent viloyati Bo'stonliq tumanida tabiiy xolda uchraydigan sariq do'lana mevalari tanlab olingan. Bundan tashqari yordamchi materiallar sifatida shakar, quyultiruvchi modda (jelatin), kislotalikni muvozanatlash uchun limon kislotasi va ichimlik suvi olingan.

Har qanday qayta ishlanadigan mahsulotni qayta ishlashdan oldin biokimyoviy tarkibi o'rganiladi. Biokimyoviy tarkib mahsulotning texnologik xususiyatlarini belgilab beradi. Laboratoriya tadqiqotlarida foydalanilgan sariq do'lana mevalarining o'rtacha kimyoviy tarkibi tahlil qilinganda, uning tarkibida organik kislotalar, eruvchan quruq moddalar hamda pektinga boy ekanligi aniqlangan. Do'lana mevalari tarkibida asosan olma va limon kislotalari mavjud. Mahsulot tarkibidagi eruvchan quruq moddalar (EQM) miqdori refraktometr uskunasi tekshirilganda, do'lana mevalarining pishib yetilish darajasiga qarab 14% dan 18% gacha o'zgarib turishi kuzatildi. Do'lana mevasining pektinga boyligi undan marmelad tayyorlash jarayonida



judayam qo‘l keladi. Pektin moddasining ko‘pligi hisobiga marmelad tayyorlash jarayonida unga shakar qo‘shmasdan ham tayyorlash mumkin. Pektinning jelelanish xususiyati marmeladning tayyor bo‘lishida bosh rol ni o‘ynaydi. Sariq do‘lana tarkibida protopektin (erimaydigan shakli) va gidropektin (eriydigan shakli) umumiy miqdori 1.2% dan 1.8% gacha yetadi. Bu ko‘rsatkich tashqi tomondan jelelovchi moddalar (masalan, agar-agar yoki tijorat pektini) qo‘shish miqdorini kamaytirish yoki umuman qo‘shmaslik imkonini beradi.

1-jadval.**5 kg do‘lana mevalaridan marmelad tayyorlashda unga ketadigan qo‘shimcha xomashyolar, ularning miqdori, tayyor mahsulotdagi ulushi va texnologik vazifasi.**

No	Mahsulot nomi	Miqdori (kg / g)	Retsepturadagi ulushi (%)	Texnologik vazifasi
1.	Sariq do‘lana mevasi	5.0 kg	53.2%	Asosiy xomashyo, ta‘m va rang beruvchi, tabiiy pektin manbayi
2.	Shakar (Saxaroza)	3.5 kg	37.2%	Shirinlik darajasi, konsistensiyani shakllantirish, EQMni oshirish
3.	Agar-agar (yoki jelatin)	0.08 kg (80 g)	0.85%	Qo‘shimcha jelelovchi, pishiq struktura hosil qiluvchi
4.	Limon kislotasi (E-330)	0.02 kg (20 g)	0.21%	pH muhitini sozlash (3.0-3.2), pektinning jelelanishini faollashtirish
5.	Suv (Distillangan)	0.8 litr	8.5%	Pyurening kuyishini oldini olish va agar-agar ni eritish uchun
6.	Jami xomashyo aralashmasi	9.4 kg	100%	Pishirish jarayonigacha bo‘lgan umumiy massa

Marmelad tayyorlash jarayonida asosiy xomashyo sifatida sariq do‘lana mevalaridan 5 kg (retsepturadagi mahsulotning 53.2 %), qo‘shimcha mahsulotlardan shakar 3.5 kg (retsepturadagi mahsulotning 37.2 %), agar-agar yoki jelatin 80 g (retsepturadagi mahsulotning 0.85 %), limon kislotasi 20 g (retsepturadagi mahsulotning 0.21 %), suv 0.8 litr 8.5%(retsepturadagi mahsulotning 8.5 %) miqdorida olamiz. Har bir olgan mahsulotimizning o‘ziga xos bo‘lgan texnologik vazifalarga ega. Mahsulot tarkibiga qo‘shilgan shakar mahsulotning shirinlik darajasi shakllantirish, konsistensiyani shakllantirish hamda EQMni oshirish vazifasini bajaradi. Agar-agar (yoki jelatin) pishiq struktura hosil qilishda ishtirok etadi. Limon kislotasi pH muhitini sozlash (3.0-3.2) hamda pektinning jelelanishini faollashtiradi. Suv pyurening kuyishini oldini olish va agar-agar ni eritish uchun ishlatiladi.

Marmeladni tayyorlash jarayoni bir qancha texnologik jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Mahsulotni tayyorlashda har bir jarayon muhim hisoblanadi. Jarayonning ketma ketligiga amal qilish mahsulotning sifatli chiqishini belgilab beradi.



Dastlab keltirilgan sariq do'lana mevalarini mexanik aralashmalardan tozalanib, bandlaridan ajratib olinadi. Saralab olingan mevalar sovuq oqib turgan suvda tozalab yuviladi. Yuvilgan mahsulotlar suvi laboratoriya elaklarida sirqitiladi.

Keyingi jarayon blanshirlash jarayoni hisoblanadi. Bunda mevalar laboratoriya qozoniga solinib, ustiga 0.5 litr suv qo'shiladi. Meva eti yumshaguncha va protopektin eruvchan pektinga o'tguncha bug' yoki past olovda blanshirlanadi. So'ngra mevalar elakdan (teshigi $d=1.0-1.5$ mm) o'tkazilib, danagi va po'stlog'idan ajratilgan toza pyure (o'rtacha 3.8 kg) olinadi. Blanshirlash jarayonida suv harorati $95-100^{\circ}\text{C}$ tashkil etadi. Bu jarayonga 15-20 daqiqa vaqt sarflanadi.



1-rasm. Mahsulotni yuvish jarayoni.

2-rasm. Do'lananing ajratilgan po'sti va danagi

80 g agar-agar 300 ml sovuq distillangan suvda 30 daqiqa davomida bo'ktiriladi. Keyin sekin $20-60^{\circ}\text{C}$ gacha qizdirilib, to'liq eriguncha 30 40 daqiqa aralashtiriladi.

Meva pyuresi laboratoriya qozoniga olinadi, ustiga shakar qo'shiladi va aralashtirib turilgan holda $102-105^{\circ}\text{C}$ haroratda 25-30 daqiqa qaynatiladi. Qaynash ohirida erigan agar-agar eritmasi qo'shiladi. Eruvchan quruq moddalar miqdori refraktometrda o'lchanganda 65-68% ga yetganda mahsulot olovdan olinadi. Tayyor massa 80°C gacha sovutiladi va unga 20 g limon kislotasining suvli eritmasi qo'shiladi (bu bosqichda pH 3.1 ga keltiriladi). Tayyor qaynoq massa maxsus silikon yoki metall qoliplarga quyiladi. Marmelad $20-22^{\circ}\text{C}$ xona haroratida 4-6 soat davomida sovutiladi. Bu vaqtda mahsulotda jelelanish jarayoni sodir bo'ladi. Malum vaqtdan keyin qoliplardan ajratilgan marmelad bo'laklari laboratoriya sharoitida, suniy quritish pechlariga 40°C haroratda 24 soatga quritishga qo'yiladi. Marmeladning namligi 20-22% gacha tushguncha quritiladi, so'ngra germetik idishlarga qadoqlanadi.





3-rasm. Tayyor bo'lgan marmelad



4-rasm. Marmeladni konvektiv pechga quritishga qo'yish jarayoni

Natija. Marmelad namunalari tayyor bo'lgandan keyin, laboratoriyada standart talablari (GOST) asosida ularning asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari tahlil qilindi.

2-jadval.

Tayyor marmeladning sifat ko'rsatkichlari.

№	Parametr nomi	Aniqlangan qiymat	Standart talabi (Meyor)	Tahlil usuli
1	Eruvchan quruq moddalar (EQM)	67.5%	Kamida 65.0%	Refraktometrik
2	Namlik miqdori	21.4%	20.0% - 24.0%	Quritish javonida vazn yo'qotish
3	Umumiy kislotalilik (olma kislotasiga nisbatan)	0.85%	0.6% - 1.2%	Titrimetrik (0.1 N NaOH bilan)
4	Vodorod ko'rsatkichi (pH)	3.15	3.0 - 3.3	Potensiometrik (pH-metr)
5	Shakar	8.2%	7.0% - 12.0%	Bertran usuli

pH qiymatining 3.15 atrofida bo'lishi pektin-shakar kompleksining optimal panjarali (gel) strukturasini hosil qilishi uchun ideal muhit hisoblanadi. Agar pH 3.5 dan yuqori bo'lsa, marmelad shaklini ushlay olmaydi (suyuq qoladi), 2.8 dan past bo'lsa, "sinerezis" (geldan suv ajralib chiqishi) hodisasi kuzatiladi.

5 kg boshlang'ich xomashyodan foydalanilganda har bir texnologik bosqichda sodir bo'ladigan massaning kamayishi va yakuniy tayyor marmeladning chiqishi quyidagi nisbatda taqsimlanadi.

Boshlang'ich 5 kg butun do'lana mevasidan danaklari va po'stloq qismi ajratilgandan keyin 3.8 kg pyure qoladi. Bu umumiy massaning 76 % ni tashkil etsa; ajratilgan danak, po'sloq va mexanik yo'qotishlar umumiy massaning 24 % ni tashkil etadi. Pishirish jarayonida umumiy massaning taxminan 30-32% gacha suvi bug'lanib ketadi, namlikning bug'lanishi va qo'shimcha mahsulotlarning qo'shilishi natijasida yakuniy tayyor quritilgan marmelad miqdori o'rtacha 5.2 kgni tashkil etadi.

Tayyorlangan do'lana marmeladi laboratoriya ekspertlari tomonidan 5 balli tizimda baholandi. Baholash jarayonlarida mahsulotning tashqi ko'rinishi, ya'ni shakli aniq, qirralari silliq, yuzasi shishasimon va tiniq ekanligiga 4.9 ball; konsistensiyasi-plastik, pishiq, kesilganda qisarsiz va cho'ziluvchan bo'lmagan zich struktura 4.8 ball;



rangi- sariq do‘lanaga xos bo‘lgan tillarang-jigarrang tusda, bir xil taqsimlanganligiga 5.0 ball; hidi va ta‘mini do‘lana mevasiga xos bo‘lgan yoqimli nordon-shirin ta‘m, o‘ziga xos tabiiy xushbo‘ylik hamda shakar ta‘mi meva kislotasi bilan to‘liq balanslashganligi 4.9 ball bilan baholandi.

XULOSA

Laboratoriya sharoitida o‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, *Crataegus pontica* L. (Sariq do‘lana) mevalari o‘zining yuqori pektinlik va kislotalilik xususiyati bilan sifatli marmelad olish uchun mukammal xomashyo bazasi bo‘la oladi. Ishlab chiqilgan texnologik rejim (102-105°C pishirish harorati va pH 3.15 muhiti) mahsulot tarkibidagi vitaminlar va biologik aktiv moddalarni maksimal darajada saqlab qolish bilan birga, yuqori organoleptik ko‘rsatkichlarga ega barqaror strukturali marmelad olish imkonini berdi. Ushbu texnologiya asosida kelgusida qandolat sanoatida parhezboq va funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni sanoat miqyosida yo‘lga qo‘yish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Dodayev, K. O., Choryev, Q. J., & Hasanov, H. T. (2018). *Meva-sabzavotlarni konservalash va saqlash texnologiyasi*. Toshkent: "Iqtisod-Moliya" nashriyoti.
2. Azizov, A. A., & Maxsumova, D. K. (2021). Do‘lana (*Crataegus*) mevasining kimyoviy tarkibi va undan oziq-ovqat sanoatida foydalanish istiqbollari. *O‘zbekiston oziq-ovqat sanoati va qishloq xo‘jaligi jurnali*, 3(2), 45-51.
3. Sultonov, M. M., & To‘rayev, S. S. (2023). Mahalliy do‘lana (*Crataegus pontica* L.) mevasidan pektin moddalarini ajratib olish va ularning gellanish xususiyatlarini o‘rganish. *Kimyo va oziq-ovqat texnologiyalari xabarnomasi*, 5(1), 112-118.
4. Ismoilov, T. A. (2022). Yovvoyi mevalar (do‘lana, na‘matak) tarkibidagi biologik aktiv moddalar va ularni qayta ishlash texnologiyasini takomillashtirish. *Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati*. Toshkent.
5. Неверова, О. А., & Позняковский, В. М. (2019). *Технология кондитерского производства и переработки плодоовощного сырья*. Москва: ИНФРА-М.
6. Al-Mansoori, S., & Popova, N. V. (2022). Chemical composition and antioxidant activity of *Crataegus pontica* C.A. Mey. fruits. *Journal of Food Science and Technology*, 59(4), 1420-1427.
7. Шобидова, З. А., & Джураев, Х. С. (2020). Разработка технологии желейного мармелада на основе пюре из плодов боярышника. *Хранение и переработка сельхозсырья*, (3), 88-94.
8. Buran, T. J., & Sandeep, K. (2021). Utilization of wild berries and *Crataegus* species in functional confectionery product development. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 24, 100-109.)
9. GOST 6442-2014. *Мармелад. Технические условия*. Москва: Стандартинформ, 2015.
10. GOST 27572-2017. *Плоды сырые для переработки. Технические условия*. Москва: Стандартинформ, 2018.

