

**OLMA SHARBAT CHIQISHINI OSHRISHDA FERMENTLARDAN
FOYDALANISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH**

Voqqosov Zuhridin Komolxon o'g'li

Namangan muhandislik-texnologiya institut, t.f.f.d (PhD)

E-mail: zuxriddinvoqqosov@gmail.com

Orifbayeva-Fayzullayeva Muattar Farxod qizi

Namangan muhandislik-texnologiya institut, magistrant

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14295967>

Annotatsiya: Respublikamizda mevalardan katta hajmda va keng assortimentda sharbatlar ishlab chiqariladi. Ularni olish uchun fermentativ qayta ishlash, maqsadli fermentatsiya kabi zamonaviy usullar amalda qo'llanilmaydi. Ushbu usullarning istiqbollari nafaqat tejamkor texnologik rejimlardan foydalanish, energiya resurslarini tejash, yo'qotishlar va chiqindilarni kamaytirish, balki sifatli mahsulotlarni olish uchun xom-ashyo tarkibiy qismlarini "yumshoq" modifikatsiyalash imkoniyatini beradi. Ushbu maqolada ishlab chiqarishda olma mevasiga turli xil Pektomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pektomaserin G10X, Rizopus mikrosporuks kabi fermentlar ta'siri natijasida, sharbatlar chiqish miqdorini oshirishi aniqlandi. Fermentlar maseratsiya ta'siri samaradorligi qiyosiy tahlil etildi. Olma sharbati ishlab chiqarish texnologik sxemasi tayyorlandi.

Kalit so'zlar: Pektomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pektomaserin G10X, Rizopus mikrosporuks, olma, sharbat, pektin.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ
УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА ЯБЛОЧНОГО СОКА**

Аннотация: В нашей республике соки из фруктов производятся в больших количествах и в широком ассортименте. Для их получения на практике не используются современные методы, такие как ферментативная обработка, целевая ферментация. Перспективность этих методов позволяет не только использовать экономичные технологические режимы, экономя энергоресурсы, снижая потери и отходы, но и возможность «щадящей» модификации сырья для получения качественной продукции. В результате воздействия на плоды яблони различных ферментов, таких как Pektomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pektomaserin G10X, Rizopus mikrosporuks, установлено, что увеличивается количество выделяемого сока. Проведен сравнительный анализ эффективности мацерационного действия ферментов. Подготовлена технологическая схема производства яблочного сока.

Ключевые слова: Pektomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pektomaserin G10X, Rizopus mikrosporuks, яблоко, сок, пектин.

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR USING ENZYMES TO INCREASE
THE YIELD OF APPLE JUICE**

Abstract: In our republic, fruit juices are produced in large quantities and in a wide range. In practice, modern methods such as enzymatic processing and target fermentation are not used to obtain them. The prospects of these methods allow not only to use economical technological modes, saving energy resources, reducing losses and waste, but also the possibility of "gentle" modification of raw materials to obtain high-quality products. As a result of the impact on apple

fruits of various enzymes, such as Pectomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pectomaserin G10X, Rhizopus microsporux, it was found that the amount of juice released increases. A comparative analysis of the effectiveness of the maceration action of enzymes was carried out. A technological scheme for the production of apple juice was prepared.

Keywords: Pectomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pectomaserin G10X, Rhizopus microsporux, apple, juice, pectin.

KIRISH

Insoniyatning ehtiyojini qondirishda oziq-ovqat sanoati, xavfsizligi, mahsulotlarni qayta ishlash texnologiyalarining rivojlanishi muhim ahamiyat kasb etadi. Aholini tez, sifatli va arzon, vitaminlarga boy tabiiy toza, oziq-ovqat maxsulotlar bilan taminlash asosiy vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Respublikamizda meva-sabzavotchilikka ixtisoslashgan 40 mingdan ortiq fermer xo'jaliklarida yangi bog' va tokzorlar tashkil etish, mavjudlarini rekonstruksiya qilish uchun 14 million 628 ming tupdan ziyod mevali daraxt nihollari hamda 7.3 million tup olma ko'chati yetkazib berildi, 14 ming 600 gektar maydonda yangi bog'lar yaratildi.

Bu borada, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktiyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan staregiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853-sonli qarorida va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 11.01.2021 y. PQ-4941- son "Namangan viloyatining Kosonsoy, Chortoq va Yangiqo'rg'on tumanlarida meva-sabzavotchilik va uzumchilikni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risidagi" qarorlarida meva-sabzavotchilik va uzumchilik sohasini yanada takomillashtirish chora tadbirlari belgilab berilgan [1].

ADABIYOTLAR TAHLILI

21 asr boshidan O'zbekistonda aholi jon boshiga yillik sabzavotlar iste'molining fiziologik normalarini (jami 113,3 kg; shundan karam 2,1, pomidor 25,6, bodring 5,5, piyoz va sarimsoq 18,3, sabzi 18,3, lavlagi 5,5, boshqa sabzavotlar 20,0 kg) ta'minlash maqsadida sabzavotchilik jadal rivojlantirilmoqda [2, 3].

Yirik shaharlar va sanoat markazlari atroflaridagi tumanlar, asosan, sabzavotchilik bilan shug'ullanadi. Shirkat, dexdon va fermer xo'jaliklarida ochiq dalada polietilen plyonkalar ostida ertagi sabzavotlarni yetishtirish yo'lga qo'yilgan. Respublikaning janubiy viloyatlarida ertagi sabzavotlar yetishtirish rivojlanib bormokdi. Sabzavotchilikda chet el navlari va tajribalari keng qo'llanilmoqda. 2000-yilda O'zbekistonda sabzavot ekinlari maydonlari 130,4 ming ga, yalpi hosili 2637,3 ming t, hosiddorligi 173,1 s/ga bo'ldi.

Meva va sabzavotlar sharbatlarini olish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

Fizik usullari - bunda maxsulotning kimyoviy tarkibi va xossalari o'zgarmaydi. Bu usullar qatoriga tindirish, filtdan o'tkazish, sentrifugalash, elektroseparatorlash, bentonit loyi bilan yoritish usullari kiradi.

Kolloid-kimyoviy usullarda sharbatlarning kolloid sistemasi buziladi. Bunday usullarga elimlash (okleyka), kupajlash, termousullar (tez isitish, muzlatish va eritish), koagulyantlar (spirt) bilan ishlash, bentonit loyni qo'shish kiradi [4, 5].

Kimyoviy usullari sharbatdagi tabiiy moddalar bir-biri bilan yoki qo'shiladigan kimyoviy reagent bilan birikishiga asoslangan. Ba'zi tiniqlanish usullar kombinasion hisoblanadi. Masalan, sharbatlar tindirilganda, ularda fermentlar ta'sirida borayotgan o'z-o'zidan tiniqlanish jarayoni bilan birga oshlovchi va oqsil moddalar orasida kimyoviy reaksiyalar sodir bo'ladi.

Ishlab chiqarishda sharbat chiqish miqdorini oshiruvchi fermentlardan foydalanish xolati, barcha mamlakatlarda quyidagi ferment preparatlar qo'llaniladi: pektavamorin, pektofetidin, bo'strin PEP-1 (Bolgariya), ultrazim (Ruminiya), filazim (Vengriya), pektinol (AQSh), panzim (Germaniya) va boshqalar [6].

Elektr toki bilan ishlash usuli. Meva va sabzavotlardan yoki mezzadan elektr toki o'tkazilganda protoplazmaning nobud bo'lishiga asoslangan. Natijada xujayralarning o'tkazuvchanligi va sharbat chiqishi oshadi [7, 8].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda va tajribalarni bajarishda ko'zlangan maqsadga tez va oson erishish uchun eng avvalo, tahlil usullarini to'g'ri tanlay bilish lozim bo'ladi. Jumladan, olmadan sharbat ajratib olish jarayonini fermentlar ta'sirida sharbat chiqish unimini oshirishda yangi texnologiyasini ishlab chiqish va tayyor mahsulotlarni turli xil fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash uchun tezkor, zamonaviy va albatta, aniqlik darajasi yuqori bo'lgan tahlil usullaridan foydalanish maqsadga muvofiq [9-11].

Ilmiy tadqiqot ishlari uchun laboratoriya ishlarini bajarishda Pektomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pektomaserin G10X, Rizopus mikrosporuks turdagi fermentlardan, asosiy xom ashyo sifatida Namangan viloyatida yetishtirilgan Semirenko navli olmalardan foydalanildi. Ushbu xom ashyolarning asosiy kimyoviy tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Tajriba uchun tanlab olingan olmani kimyoviy tarkibi 100 g ga nisbatan

Olma navlari	Yog'lar, g	Oqsillar, g	Uglevodlar, g	Suv, g	Kul, g	Umumiy qand, g	Oziq ovqat tolalar, g
Semirenko	0,4	0,4	9,8	86,3	0,5	11,6	1,8

TAHLIL VA NATIJALAR

Dastlab tadqiqot ishlarini bajarish uchun Namangan viloyatida faoliyat olib borayotgan qayta ishlash korxonalari, jumladan "Namangan Sharbat" MChJ, "Marvel Fruit Juice" MChJ korxonalarida mavsum davomida ishlab chiqarilayotgan sharbatlar turlari va ular xajmlari o'rganildi.

Olmalardan sanoat fermentlari yordamida sharbat namunalari olinib, ular tarkibidagi makronutrentlar va mikronutrentlar Oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasining ilmiy laboratoriya sharoitida aniqlash jaryoni bajarildi.

Laboratoriya tadqiqotlari uchun tarkibi 1-jadvalda keltirilgan olmaning Pektomaserin, Pectinex Ultra SP-L, Pektomaserin G10X, Rizopus mikrosporuks turdagi fermentlar ta'sirida sharbatlar chiqish tezligini va xujayralar koagulyatsiya xolati kuzatildi (2-jadval). Ferment preparatlar tarkibidagi protopektinaza o'simlik to'qimalardagi protopektinni parchalaydi. Natijada hujayralar bir-biridan ajraladi, to'qimalar yumshoqlashadi. Bundan tashqari xujayra qobiqlari tarkibiga kiradigan protopektin xam parchalanib, ularning mexanik mustahkamligini pasaytiradi. Protoplazma membrananing mustahkamligi ham pasayadi.

Poligalakturonaza ta'sirida pektin parchalanadi va sharbat qovushqoqligi pasayadi.

2-jadval. Fermentlar faolligi, %.

Xom - ashyo	Fermentlar			
	Pektomaserin	Pectinex Ultra SP-L	Pektomaserin G10X	Rizopus mikrosporuks
Olma sharbati	8	8 – 10	10-13	13 dan yuqori
Olma sharbati	12	12 – 14	14 – 16	16 dan yuqori

Rizopus mikrosporuksdan foydalanganda 13-16 marta, va Pektomaserin G10X dan foydalanganda 10-16 marta, Pectinex Ultra SP-L dan foydalanganda esa 8-14 marta, Pektomaserindan foydalanganda 8-12 marta oshdi. 2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, fermentni birinchi namunada faolligi 8-13 bo'lib, ikkinchi namunada faolligi 12 - 16 bo'ldi. Sharbat kolloidlarning zaryadlari neytrallanadi. Suv suspenziyalarda bentonit gidrofil kolloid eritmani hosil qiladi, uning zarrachalari manfiy zaryadlanganligi sababli eritma zaryadlari o'zgaradi.

Shunday qilib, Pectinex Ultra SP-L ta'sirining xususiyatlari uni to'qimalarni maseratsiyalash uchun mo'ljallangan preparatlar - Rizopus mikrosporuks va Pektomaserin G 10X va sharbat unumini oshirish uchun mo'ljallangan Rizopus mikrosporuks o'rtasida oraliq holatda qo'yadi. Buni natijasida olman sharbatlarning kimyoviy tarkibi o'zgarishini 3-jadvalda kuzatishimiz mumkin.

3-jadval. Fermentlangan olma sharbatini kimyoviy tarkibi 100g ga nisbatan

Sharbat	Yog'lar, g	Oqsillar, g	Uglevodlar, g	Suv, g	Kul, g	Etil spirt, g	Organik kislotalar, g	Oziq ovqat tolalar, g
Olma sharbati	0,1	0,5	10.1	88,1	0,3	0.2	0.5	0,2

Olingan olma sharbatini fermentlar ta'sirida chiqish unimini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish.

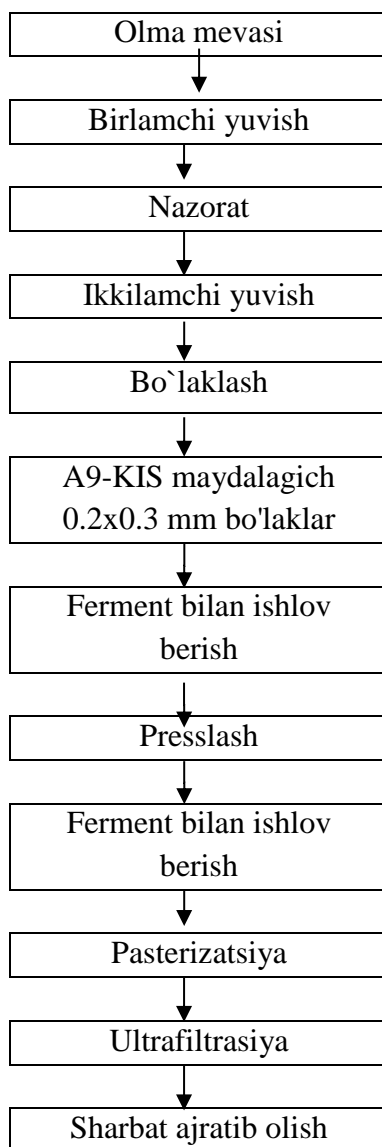
- Funktsional oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishning zamonaviy tamoyillariga va tadqiqot jarayonida olingan ma'lumotlarga muvofiq meva va sabzavot sharbatlarini ishlab chiqarish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:
 - elevatorlar va mevalarni saralash konveyerlari;
 - olma maydalash uchun maydalagich;
 - suvni tozalash va mevalarni yuvish uchun uskunalari;
 - to'g'ridan-to'g'ri presslar;
 - fermentatsiya;
 - sharbatni pulpadan tozalash uchun tebranish elaklari;
 - cho'kmadan sharbatni tozalash uchun ajratgichlar;
 - sharbatni qo'shimchalar bilan aralashtirish uchun tanklar;
 - sterilizatorlar, gomogenizatorlar va pasterizatorlar;
 - sharbatlarni qadoqlash mashinalari;
 - yorliqlarni yopishtirish mashinasi.

Xom ashyoni tayyorlash. Olmalar saralanadi, ketma-ket o'rnatilgan A9-KLAL va barabanli A9-KM-2 yuvish mashinalarida yuviladi, kesish uchlari bilan tekshiriladi, chayiladi, tozalanadi. Olmalarni tozalash bug'-termik usulda - A9-KChYA tipidagi qurilmada 0,35-0,40 MPa bug'

bosimida, so'ngra A9-KM-2 barabanli kir yuvish mashinasida yoki boshqa turdagi terini tozalash orqali amalga oshiriladi.

Pishirish vaqti va harorati har bir zavodda issiqlik moslamasining xususiyatlari, bug' bosimi, olma navi va hajmi, shuningdek, o'simlikka xos bo'lgan boshqa omillardan kelib chiqqan holda, sinov partiyasi bo'yicha o'rnatiladi, shuning uchun massaning bir oz yumshashi natijasida pulpa paydo bo'ladi.

Dastlabki olma sharbati ishlab chiqarish texnologik sxemasi



XULOSA

Olmani ozuqaviy qiymati yuqori bo'lgan sharbatlar va ichimliklar olish uchun, nazariy jihatdan asoslangan, fermentativ usullarni qo'llash maqsadga muvofiqi eksperimental tasdiqlandi. Olmalarning fermentativ maseratsiyasi pulpa bilan sharbat unumini oshiradi, uni eruvchan pektin bilan boyitadi, C vitamini va β -karotinni saqlaydi. Maseratsiya ta'siriga ega bo'lgan turli ferment preparatlari samaradorligining qiyosiy tahlili o'tkazildi, ulardan oqilona foydalanish yo'llari aniqlandi: Pektomaserin G10X va Rizopus mikrosporuks - barqaror pulpa

bilan pyure va sharbatlar olish uchun, Pectinex Ultra SP-L - maydalangan pulpadan sharbatni yaxshiroq ajratish uchun qo'llash maqbul ekanligi ko'rsatildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Xarakatlar Strategiyasi to‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni.
2. Балашов Н.Н., Овощеводство. Т., 1982,
3. Rafiqjon Hakimov. <ref>[[O‘zME]]. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil</ref>
4. Вокарчук А.Т. “Технология переработки винограда”. М.: “Агропромиздат”, 1990.
5. Jo‘raev R, Islomov X. «Meva va sabzavotlar–sabzavotlarni saqlash va dastlabki ishlov berish texnologiyasi». (ma‘ruza matnlari) Toshkent, 2000. 16-17 b.
6. Komolxon oqli V. Z. et al. Olmani saqlash jarayonlarining nazariy asoslari //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 23. – №. 2. – С. 60-65.6.
7. Шарипов С. Я., Вокосов З. К. У. Способы хранения поздних сортов яблок, выращенных в климатических условиях Наманганской области //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-4 (93). – С. 29-33.
8. Sharipov S. Y., Azizov A. S., Vakkasov Z. K. Storage of apples in different methods in the valley region of Uzbekistan //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1068. – №. 1. – С. 012029.
9. Рубцов М. И., Овощеводство, 3 изд. М, 1985.
10. Voqqosov Z., Ikramova M., Olimjanova M. Production of organomineral fertilizers based on local raw materials and nitrogen-fixing microorganisms //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 486. – С. 05009.
11. Voqqosov Z., Khudaiberdieva L., Xodzhanazarova M. Studying the process of phenological monitoring of late varieties of plums grown in the climatic conditions of Namangan region //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 486. – С. 02012.