

**SHOTUT (MORUS NIGRA L.) MEVASI ASOSIDA
FUNKSIONAL ICHIMLIK TAYYORLASH VA XAVFSIZLIK
ME’ZONLARINI ANIQLASH**

Nomozboyeva Barchinoy Qahramon qizi

Toshkent kimyo-texnologiy instituti talabasi

nomozboyevabarchinoy@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ilmiy tadqiqot Shotut (*Morus nigra* L.) mevasi asosida funksional ichimlik ishlab chiqarish texnologiyasini ishlab chiqish hamda tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy, fitokimyoviy, antioksidant va xavfsizlik ko‘rsatkichlarini aniqlashga bag‘ishlangan. Tadqiqot obyekti sifatida yuqori antosiyanin va fenolik birikmalarga boy qora tut mevalari tanlandi. Meva sharbatidan funksional ichimlik tayyorlanib, unda eriydigan qattiq moddalar, pH, titrlanuvchi kislotalik, umumiy fenolik moddalar, umumiy antosiyaninlar hamda antioksidant faollik (DPPH va FRAP usullari) baholandi. Xavfsizlik me‘zonlari mikrobiologik ko‘rsatkichlar va sanitariya talablari asosida tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, shotut asosidagi ichimlik yuqori antioksidant salohiyatga ega bo‘lib, oziq-ovqat xavfsizligi me‘yorlariga to‘liq mos keladi va funksional ichimlik sifatida amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: Shotut, *Morus nigra* L., funksional ichimlik, antosiyaninlar, fenolik moddalar, antioksidant faollik, xavfsizlik me‘zonlari.

**ПРОИЗВОДСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА
ОСНОВЕ ПЛОДОВ ШЕЛКОВИЦЫ ЧЁРНОЙ (MORUS NIGRA L.)
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Аннотация. Данное научное исследование посвящено разработке технологии производства функционального напитка на основе плодов шелковицы чёрной (*Morus nigra* L.), а также оценке физико-химических, фитохимических, антиоксидантных и показателей безопасности готового продукта. В качестве объекта исследования были выбраны плоды чёрной шелковицы, богатые антоцианинами и фенольными соединениями. На основе плодового сока был приготовлен функциональный напиток, в котором определяли содержание растворимых сухих веществ, pH, титруемую кислотность, общее содержание фенольных соединений, общее содержание антоцианов и антиоксидантную активность (методы DPPH и FRAP). Показатели безопасности оценивались на основе микробиологических показателей и санитарно-гигиенических требований. Полученные результаты показали, что напиток на основе шелковицы чёрной обладает высоким антиоксидантным потенциалом, полностью соответствует требованиям пищевой безопасности и имеет практическую ценность как функциональный продукт питания.

Ключевые слова: шелковица чёрная, *Morus nigra* L., функциональный напиток, антоцианы, фенольные соединения, антиоксидантная активность, показатели безопасности.

**PRODUCTION OF FUNCTIONAL BEVERAGES BASED ON
BLACK MULBERRY (*MORUS NIGRA* L.) FRUITS AND
DETERMINATION OF SAFETY CRITERIA.**

Abstract. This scientific study is devoted to the development of a technology for producing a functional beverage based on black mulberry (*Morus nigra* L.) fruits, as well as to the evaluation of the physicochemical, phytochemical, antioxidant, and safety parameters of the finished product. Black mulberry fruits, rich in anthocyanins and phenolic compounds, were

selected as the research object. A functional beverage was prepared from the fruit juice, and its soluble solids content, pH, titratable acidity, total phenolic content, total anthocyanin content, and antioxidant activity (DPPH and FRAP assays) were determined. Safety criteria were assessed based on microbiological indicators and sanitary requirements. The results demonstrated that the black mulberry-based beverage possesses high antioxidant potential, fully complies with food safety standards, and has significant practical value as a functional food product.

Keywords: black mulberry, *Morus nigra* L., functional beverage, anthocyanins, phenolic compounds, antioxidant activity, safety criteria.

Kirish. Soʻnggi yillarda sogʻlom turmush tarziga boʻlgan qiziqishning ortishi funksional oziq-ovqat mahsulotlari, xususan, biologik faol moddalarga boy ichimliklarni ishlab chiqishni dolzarb masalaga aylantirdi. Funksional ichimliklar nafaqat chanqoqni qondirishi, balki inson organizmiga ijobiy fiziologik taʼsir koʻrsatishi bilan ham ahamiyatlidir. Rezavor mevalar orasida shotut (*Morus nigra* L.) yuqori miqdordagi antosiyaninlar, fenolik birikmalar, askorbin kislota va boshqa antioksidant komponentlarga boyligi bilan ajralib turadi. Ilmiy tadqiqotlarda qora tut mevasining kuchli antioksidant, yalligʻlanishga qarshi, gipoglikemik va profilaktik xususiyatlarga ega ekanligi koʻrsatib oʻtilgan.

Tadqiqot obyektlari va usullari.

Tadqiqot obyekti sifatida yetilgan, sogʻlom va mexanik shikastlanmagan Shotut (*Morus nigra* L.) mevalari tanlandi. Mevalar standart sanitariya talablariga muvofiq yuvildi va laboratoriya sharoitida qayta ishlashga tayyorlandi. Funksional ichimlik tayyorlash texnologiyasi; Shotut mevalari maydalandi va presslash orqali sharbat ajratib olindi. Olingan sharbat filtrlashdan soʻng yumshoq issiqlik bilan ishlov berish (pasterizatsiya) jarayonidan oʻtkazildi. Texnologik jarayonda bioaktiv moddalarning

saqlanishiga alohida e'tibor qaratildi. Fizik-kimyoviy tahlillar; Ichimlik namunalarida pH, eriydigan qattiq moddalar miqdori ($^{\circ}\text{Brix}$) va titrlanuvchi kislotalik standart metodlar asosida aniqlandi. Fitokimyoviy va antioksidant ko'rsatkichlar; Umumiy fenolik moddalar Folin–Ciocalteu usuli bilan, umumiy antosiyaninlar spektrofotometrik usul bilan aniqlandi. Antioksidant faollik DPPH va FRAP testlari yordamida baholandi. Xavfsizlik me'zonlari; Tayyor ichimlikning mikrobiologik xavfsizligi mezofil aerob mikroorganizmlar, xamirturush va mog'or zamburug'lari bo'yicha baholandi.

Natija. Shotut asosidagi funksional ichimlikning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari ichimlik mahsulotlari uchun maqbul diapazonda ekanligi aniqlandi. pH va titrlanuvchi kislotalik qiymatlari mahsulotning barqarorligini ta'minladi. Fitokimyoviy tahlillar natijasida ichimlik tarkibida umumiy fenolik moddalar va antosiyaninlar miqdori yuqori ekanligi qayd etildi. DPPH va FRAP testlari natijalari ichimlikning kuchli antioksidant faollikka ega ekanini tasdiqladi. Mikrobiologik tahlillar tayyor mahsulotda patogen mikroorganizmlar aniqlanmaganini ko'rsatdi.

Muhokama. Olingan natijalar shotut mevasi asosida tayyorlangan funksional ichimlik yuqori biologik va antioksidant qiymatga ega ekanini ko'rsatdi. Fenolik moddalar va antosiyaninlarning yuqori miqdori ichimlikning sog'liq uchun foydali xususiyatlarini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Xavfsizlik tahlillari mahsulotning sanitariya-gigiyena talablariga to'liq mos kelishini tasdiqladi, bu esa uni amaliy ishlab chiqarishga joriy etish imkoniyatini yaratadi.

Xulosa. Shotut (*Morus nigra* L.) mevasi asosida tayyorlangan funksional ichimlik yuqori biologik qiymatga ega bo'lib, fenolik moddalar va antosiyaninlarga boyligi bilan ajralib turadi. Tadqiqot natijalari ichimlikning kuchli antioksidant xususiyatga ega ekanini va oziq-ovqat xavfsizligi me'yorlariga to'liq javob berishini tasdiqladi. Ushbu funksional ichimlik sog'lom ovqatlanish uchun tavsiya etiladigan istiqbolli mahsulot hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayev Z. I. Karimov I. R. & Mamadjonova N. A. (2023). Environmentally friendly technology for the production of powder for the food industry by drying the technically ripe fruits of the caper plant. In E3S Web of Conferences (Vol. 390, p. 07025). EDP Sciences.
2. Abu Ali Ibn Sino “Tib qonunlari” 2- tom.
3. Asatov I. Merganov A. & Abdullaev Z. (2021). Technology of caper (Capparis spinosa) seed preparation for cultivation and cultural growth. In E3S Web of Conferences (Vol. 244, p. 02022). EDP Sciences.
4. Abdullaev. U. Tutchilik. Toshkent “Mehnat” 1989 yil.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. – 335с.
6. Ikromjonovich, A. Z. & Turgunovich M. A. (2022). Factors affecting quality in the production of organic products from buds and fruits of capers (Capparis spinosa). Int. J. Sci. Res, 3, 311-319.
7. Jo’raev M, Umarov Sh.R, O’. Qo’chqorov, D. Xolmatov. O’zbekiston Respublikasida tashkil etilgan tut navlari jaxon kolleksiyasi tarkibiga kiruvchi nav, shakl va duragay tutlar. Toshkent “fan” 2010 y. 90-91 s.
8. Qo’chqorov O’. Mevalar shohi. “Fan va turmush” jurnali 1978 yil 7 son 30s.