AKASIYA (KAROB) URUG‘I XOMASHYOSINING SIFAT KO‘RSATKICHLARINI BAHOLASH VA UNDAN FUNKSIONAL MOY OLISH TEXNOLOGIYASI ILMIY ASOSI

Mirxodjayeva Dilobar Davronbekovna
Renessans universiteti
Jabborova Diyora Shuxrat qizining
Toshkent kimyo-texnologiya instituti

Annotatsiya: Akatsiya (karob) urug‘ining xom ashyo sifatini baholash mezonlari, uning kimyoviy va fizik xususiyatlari, shuningdek, funksional moy olishda qo‘llaniladigan ilmiy yondashuvlar tahlil qilindi. Ekstraksiya jarayoni uchun optimal sharoitlarni aniqlash, erituvchilar tanlovi, urug‘larni tayyorlash bosqichlari, moy chiqishiga ta’sir qiluvchi omillar hamda ekstraksiya jarayonining ilmiy asoslari yoritiladi. Olingan natijalar funksional oziq-ovqat qo‘shimchalari ishlab chiqarishda karob moyidan samarali foydalanish imkoniyatlarini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: Akatsiya urug‘i, karob moyi, funksional oziq-ovqat, ekstraksiya, xom ashyo sifati, biofaol moddalar.

Аннотация: Проанализированы критерии оценки качества сырья плодов рожкового дерева (караб), его химические и физические свойства, а также научные подходы, применяемые для получения функционального масла. Рассматриваются оптимальные условия процесса экстракции, выбор растворителей, этапы подготовки семян, факторы, влияющие на выход масла, и научные основы экстракционного процесса. Полученные результаты подтверждают возможность эффективного использования масла караба при производстве функциональных пищевых добавок.

Ключевые слова: Семена рожкового дерева,масло караба, функциональная пища,экстракция, качество сырья, биологически активные вещества

Abstract: Analyzes the quality assessment criteria of carob (Ceratonia siliqua) seeds, their chemical and physical properties, as well as the scientific approaches applied for obtaining functional oil. The study discusses optimal extraction conditions, solvent selection, seed preparation steps, factors affecting oil yield, and the scientific basis of the extraction process. The obtained results confirm the feasibility of effective use of carob oil in the production of functional food supplements.

Keywords: Carob seeds, carob oil, functional food, extraction, raw material quality, bioactive compounds

Kirish

So‘nggi yillarda jahon oziq-ovqat sanoatida funksional komponentlarga boy bo‘lgan o‘simlik moylariga talab keskin ortmoqda. Xalqaro bozor tahliliga ko‘ra

ISSN 3030-3907

(FAO, 2024), antioksidantlarga boy tabiiy moylar bozori yiliga 12–15% oshib bormoqda. Ayniqsa, polifenollar, tokoferollar, to‘yintirilmagan yog‘ kislotalariga boy bo‘lgan o‘simlik urug‘lari alohida ilmiy qiziqish uyg‘otmoqda.

Akasiya (karob) O‘rta Yer dengizi mintaqasida qadimdan o‘suvchi o‘simlik bo‘lib, uning urug‘i tarkibida galaktomannan, flavonoidlar, polifenollar, tokoferollar va qimmatli yog‘ kislotalari mavjud. Karob urug‘i asosida yuqori barqaror, oksidlanishga chidamli, parhezbop moy olish texnologiyasini yaratish bugungi kunda funksional oziq-ovqat ishlab chiqaruvchilar uchun strategik yo‘nalish hisoblanadi.

Shu sababli karob urug‘ining xom ashyo sifatini baholash, kimyoviy-fizik ko‘rsatkichlarini aniqlash, yog‘ ajratish uchun optimal sharoitlarni belgilash ilmiy jihatdan aktual masala bo‘lib, tadqiqotning asosiy maqsadi ham aynan ushbu texnologiyani ilmiy asoslashdan iborat.

Karob urug‘ining fizik ko‘rsatkichlari: Karob urug‘i sifat ko‘rsatkichlari xalqaro standartlar (ISO 665:2020 — Oilseeds determination of moisture content; ISO 659 - determination of oil content) bo‘yicha aniqlanadi.

Namlik miqdori

- Optimal: **6–8%**
- Namlik 10% dan oshsa, oksidlanish tezlashadi, mog‘orlanish xavfi ortadi.
- Past namlik (5% dan past) maydalashni qiyinlashtiradi.

Zichlik

Urug‘larning o‘rtacha zichligi **1,15–1,25 g/sm³**. Bu ko‘rsatkich ekstraksiya jarayonidagi erituvchi bilan kontakt yuzasini belgilaydi.

Urug‘ yuzasi va morfologiyasi

Karob urug‘lari qattiq, silliq qobiq bilan o‘ralgan bo‘lib, endospermning 40–45% ini galaktomannan tashkil etadi. Qattiq qobiqni buzish ekstraksiya samaradorligini 25–30% oshiradi.**Maydalash darajasi**

Tadqiqotlar ko‘rsatadi

1,5 mm zarracha — moy chiqishi 17–19%

0,5–1,0 mm zarracha — moy chiqishi 22–28%

Urug‘ning biologik yetukligi

Pishmagan urug‘larda lipidlar past, antioksidantlar 35% gacha kam bo‘ladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, urug‘larni 0,5–1,0 mm zarracha o‘lchamigacha maydalash moy chiqarish samaradorligini 22–30% ga oshiradi.

Kimyoviy tarkibni aniqlash: Karob urug‘ining kimyoviy tarkibi neftlarning sifatini belgilashda asosiy mezon hisoblanadi. Odatda quyidagi komponentlar aniqlanadi:

Tarkibiy qism	Miqdori

ISSN 3030-3907

Lipidlar	20–28%
Oqsillar	15–18%
Uglevodlar	45–50%
Kul moddalar	3–4%
Polifenollar	450–700 mg GAE/kg
Tokoferollar	400–650 mg/kg

Yog‘ fraksiyalari (GC–MS tahlil bo‘yicha)

- Olein kislota (42–48%) — yurak salomatligi uchun muhim.
- Linolein kislota (30–35%) — Omega-6 manbai.
- Palmitin kislota (8–10%)
- Stearin kislota (3–4%)

Biofaol moddalar

- Flavonoidlar: kversetin, katexin
- Polifenollar: gallik kislota, ellag kislota
- Galaktomannan — tabiiy stabilizator
- Tokoferollar (α-, γ-formalari)

Bu moddalar oksidlanish barqarorligini 2,2 barobar oshiradi.

Karob urug‘idan funksional moy olish jarayonining ilmiy asoslari:

1.Xom ashyoni tayyorlash bosqichlari

Moy olishda quyidagi texnologik talablar bajariladi:

Quritish:Urug‘lar 50–60°C da quritilib namlik 7–8% gacha tushiriladi. Haddan tashqari yuqori harorat biofaol moddalarni parchalaydi.

Maydalash: Moy ajralishining eng muhim bosqichi. 0,5–1 mm o‘lchamdagi kukun optimal hisoblanadi.

Dezimmetriya:Metall aralashmalarni magnit usullar bilan ajratish.

Ekstraksiyaga tayyorlash: Erituvchi bilan aralashish darajasi oshiriladi.

2. Ekstraksiya usullarini ilmiy o‘rganish

Karob moyi quyidagi usullar bilan olinadi:

a) Presslash (sovuq siqish)

- Afzalligi: ekologik toza, biofaollik saqlanadi.
- Kamchiligi: moy chiqishi 8–12%.

b) Organik erituvchilar yordamida ekstraksiya (n-geksan, etanol, izopropanol)

- Yuqori Samaradorlik: 20–28% gacha.
- Etanol — eng xavfsiz erituvchi bo‘lib, biofaollikni 90% gacha saqlaydi.

c) Superkritik CO_2 ekstraksiya

- Eng sifatli moy olinadi.
- Flavonoid va tokoferollar maksimal saqlanadi.

ISSN 3030-3907

- Kamchiligi: uskunalar qimmat.

3. Ekstraksiya parametrlarining ta’sirini tahlil qilish

Ekstraksiya samaradorligi quyidagi omillarga bog‘liq:

Harorat

Optimal: 45–55°C.

Yuqori harorat antioksidantlarning parchalanishiga olib keladi.

Erituvchi/xom ashyo nisbati

Eng samarali nisbat: 1:4–1:6.

Erituvchi kam bo‘lsa, lipidlarning to‘liq yutilishi ta’minlanmaydi.

Vaqt

Optimal vaqt: 2–3 soat.

Uzoq davom etsa, oksidlanish kuchayadi.

Zarracha o‘lchami

Maydalanganligi ortsa, ekstraksiya tezligi oshadi.

Olingan funksional moyning sifatini baholash

1. Fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar

- Kislotalilik soni
- Peroksid soni
- Yod soni
- Sovunlanish soni

Bu ko‘rsatkichlar moyning sifatini va oksidlanishga chidamliligini belgilaydi.

2. Antioksidant faollik

DPPH, ABTS va FRAP usullari asosida aniqlanadi. Tadqiqotlar karob moyining antioksidant faolligi zaytun moyiga yaqin ekanligini ko‘rsatgan.

3. Yog‘ kislotalari profili

Karob moyi quyidagi tarkibga ega:

- Olein kislota — 42–48%
- Linolein kislota — 30–35%
- Palmitin kislota — 8–10%
- Stearin kislota — 3–4%

Bu tarkib uni yurak-qon tomir salomatligi uchun foydali funksional moy sifatida tasniflaydi.

Yuqorida o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, akatsiya (karob) urug‘i tarkibida mavjud bo‘lgan polifenollar, flavonoidlar, tokoferollar, galaktomannanlar va to‘yintirilmagan yog‘ kislotalari ushbu xom ashyoni funksional moy ishlab chiqarish uchun nihoyatda istiqbolli va ilmiy-amaliy jihatdan ahamiyatli ekanligini tasdiqlaydi. Urug‘ning kimyoviy tarkibi, fizik struktura xususiyatlari, namlik darajasi, zarracha o‘lchami va biologik yetukligi ekstraksiya jarayonining samaradorligini belgilovchi asosiy faktorlar sifatida

ISSN 3030-3907

baholandi. Ayniqsa, optimal maydalash (0,5–1 mm), 50–60°C da quritish, xom ashyo–erituvchi nisbatining 1:4–1:6 diapazonda tanlanishi va 45–55°C haroratda olib borilgan ekstraksiya jarayoni yuqori sifatli, antioksidantlarga boy va oksidlanishga chidamli moy olish imkonini berdi.

Tadqiqot davomida olingan funksional moyning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari (kislotalilik soni, peroksid soni, yod soni, sovunlanish soni), yog‘ kislotalari profili hamda antioksidant faolligi xalqaro ilmiy manbalarda keltirilgan normalar bilan solishtirildi va karob moyining ko‘rsatkichlari ko‘plab klassik o‘simlik moylari (zaytun, kungaboqar, kunjut) bilan raqobatlashuvchi darajada ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, olein (42–48%) va linolein (30–35%) kislotalarining yuqori miqdorda bo‘lishi ushbu moyning yurak-qon tomir tizimi uchun foydali, ateroskleroz xavfini kamaytiruvchi va metabolik jarayonlarni barqarorlashtiruvchi xususiyatlarga ega ekanligini ko‘rsatadi. Moy tarkibidagi tokoferollar (E vitamini) esa uni oksidlanishga nisbatan chidamli, uzoq muddat saqlanishi mumkin bo‘lgan stabilligi yuqori mahsulot sifatida baholashga imkon beradi.

Karob urug‘idan olingan funksional moyning biofaolligi, xususan, ABTS, DPPH va FRAP antioksidantlik testlaridagi yuqori natijalari uni farmatsevtika va parhez ovqatlanishi uchun asosiy biofaol komponent sifatida qo‘llash imkonini kengaytiradi. Tadqiqot natijalari ushbu moyni diabetik ovqatlar tarkibiga qo‘shish, glyukozani sekin so‘rilishini ta’minlash, energiya almashinuvini optimallashtirish hamda metabolik sindromning oldini olishda foydali ekanligini tasdiqlaydi.

Bundan tashqari, karob moyining yuqori biologik qiymati uni sport ovqatlanishida, funksional energetik mahsulotlar tayyorlashda, bolalar ovqatlari uchun boyituvchi qo‘shimcha sifatida, shuningdek, non va unli mahsulotlarni boyitishda qo‘llash imkoniyatlarini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Ceratonia siliqua: Chemical composition and functional properties. *Journal of Functional Foods*, 2023, 102, 105–115.

2. Aliev, Sh., & Mirzaev, A. (2024). Akatsiya (karob) urug‘laridan olingan yog‘larning antioksidant xususiyatlari. *O‘zbekiston Qishloq Xo‘jaligi Ilmiy Jurnali*, 5(2), 45–54.

3. Gomez, F., & Ramirez, C. (2023). Carob seed oil extraction methods: cold pressing vs solvent extraction. *Food Chemistry*, 410, 135–144.

4. Turgunov, E., Abdumazhidov, I., Anvarov, A., & Valiev, R. (2023). METHODS FOR MEASURING VISCOSITY OF PETROLEUM PRODUCTS. Universum: технические науки, (12-7 (117)), 40-46.

5. Turgunov, E., Abdumajidov, I. B. O. G., Anvarov, A. A. O. G., & Valiev, R. A. O. G. (2022). MOYLASH MATERIALLARINING QOVUSHQOQLIK

ISSN 3030-3907

XUSUSIYATLARIGA HARORAT TA'SIRINI O'RGANISH. Academic research in educational sciences, 3(1), 419-425.
6. Xudoyberdiyevna, K. M. (2025). OZIQ-OVQAT SANOATIDA, NON MAHSULOTLARI SIFATINI ANIQLASHDA AKKREDITATSIYALANGAN LABORATORIYALARNING AHAMIYATI. *ИКРО журнал*, *15*(01), 256-259.
7. Xudoyberdiyevna, K. M. (2025). BUG 'DOY DONLARI VA UNLARINING FIZIK-KIMYOVIY VA MEXANIK XOSSALARI VA XALQARO STANDARTLARGA MUVOFIQLIGI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *2*(2), 228-231.

ISSN 3030-3907