УДК: 615.014/017

ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (BAMIYA) O‘SIMLIGI URUG’IDAN EKSTRAKT OLISH TEXNOLOGIYASI

Tuxtayev K.N., Raximova N.M.
O’zbekiston milliy olimpiya qo’mitasi huzuridagi Respublika sport tibbiyoti ilmiy-amaliy markazi, Toshkent.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТА ИЗ СЕМЯН РАСТЕНИЯ ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (БАМИЯ)

Тухтаев К.Н., Рахимова Н.М.
Республиканский научно-практический центр спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана, г.Ташкент.

TECHNOLOGY FOR OBTAINING AN EXTRACT FROM THE SEEDS OF ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L.) MOENCH (OKRA)

Tuxtayev K.N., Rakhimova N.M
Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine under the National Olympic Committee of Uzbekistan, Tashkent.

Annotatsiya. *Mazkur maqolada dorivor o‘simlik sifatida keng qo‘llaniladigan bamiya (Abelmoschus esculentus L.) xomashyosidan biologik faol moddalarga boy quruq ekstrakt olish texnologiyasini ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Tadqiqot davomida o‘simlik xomashyosini tayyorlash, ekstraksiya usulini tanlash, optimal erituvchi konsentratsiyasini aniqlash, konsentratsiyalash va quritish bosqichlari ilmiy asosda tahlil qilindi. Olingan quruq ekstraktning sifat ko‘rsatkichlari baholandi. Ish natijalari farmatsevtika sanoatida bamiya asosida fitopreparatlar yaratish uchun ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.*

Kalit so’zlar. *bamiya, Abelmoschus esculentus, quruq ekstrakt, ekstraksiya, fitopreparat, dorivor o‘simlik.*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты разработки технологии получения экстракта из семян растения Abelmoschus esculentus (L.) Moench (бамия), обладающего высоким содержанием биологически активных веществ. В ходе исследования были изучены этапы подготовки растительного сырья, выбор оптимального экстрагента, условия экстракции, а также процессы концентрирования и сушки экстракта. Установлено, что водно-спиртовые растворы обеспечивают эффективное извлечение флавоноидов, полисахаридов и фенольных соединений из семян бамии. Оценены основные физико-химические показатели полученного экстракта. Разработанная технология может быть использована при создании фитопрепаратов и биологически активных добавок.*

Ключевые слова: *бамия, Abelmoschus esculentus, семена, экстракт, технология экстракции, биологически активные вещества, фитопрепараты.*

Abstract. *This article presents the results of developing a technology for obtaining an extract from the seeds of Abelmoschus esculentus (L.) Moench (okra), which are rich in biologically active compounds. The study includes the preparation of plant raw materials, selection of an optimal extractant, determination of extraction conditions, as well as concentration and drying processes. It was established that hydroalcoholic solutions provide efficient extraction of flavonoids, polysaccharides, and phenolic compounds from okra seeds. The main physicochemical characteristics of the obtained extract were evaluated. The proposed technology can be applied in the development of herbal medicinal products and dietary supplements.*

Keywords: *okra, Abelmoschus esculentus, seeds, extract, extraction technology, biologically active compounds, herbal preparations.*

Kirish. So‘nggi o‘n yilliklarda o‘simlik xomashyolaridan biologik faol moddalar ajratib olish va ularni amaliyotga joriy etish masalalari farmatsevtika, biotexnologiya hamda oziq-ovqat sanoatining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Sintetik preparatlarning uzoq muddatli qo‘llanishi bilan bog‘liq nojo‘ya ta’sirlar, ekologik xavfsizlik muammolari hamda tabiiy preparatlarga bo‘lgan talabning ortib borishi dorivor o‘simliklarni chuqur o‘rganishni taqozo etmoqda [1,2].

Abelmoschus esculentus (L.) Moench (bamiya) Malvaceae oilasiga mansub bo‘lib, oziq-ovqat ekini sifatida qadimdan ma’lum. Shu bilan birga, zamonaviy ilmiy tadqiqotlar bamiya o‘simligining nafaqat mevasi, balki urug‘lari ham yuqori biologik faollikka ega ekanligini ko‘rsatmoqda [3]. Ayniqsa, urug‘ tarkibida yog‘lar, oqsillar, polisaxaridlar, flavonoidlar va fenolik birikmalarning mavjudligi ularni istiqbolli farmatsevtik xomashyo sifatida baholash imkonini beradi [4,25].

Ilmiy manbalarda keltirilishicha, bamiya urug‘lari 15–20 % gacha yog‘, 20–25 % oqsil va muhim biologik faol birikmalarni o‘z ichiga oladi [5]. Urug‘ yog‘i tarkibida asosan to‘yinmagan yog‘ kislotalari – linol va olein kislotalari ustunlik qiladi, bu esa yurak-qon tomir tizimi uchun foydali hisoblanadi [6,23].

Bamiya urug‘idan olingan ekstraktlarning farmakologik faolligi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar ularning antioksidant, gipoglikemik, yallig‘lanishga qarshi va gastroprotektiv ta’sirlarga ega ekanligini ko‘rsatgan [7,8]. Xususan, flavonoidlar va fenolik moddalar erkin radikallarni tutib qolish xususiyatiga ega bo‘lib, oksidlovchi stressni kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi [9].

Bamiya urug‘idagi shilimshiq polisaxaridlar alohida e’tiborga loyiq bo‘lib, ular farmatsevtik texnologiyada bog‘lovchi, stabilizator va yordamchi modda sifatida qo‘llanishi mumkin [10,22]. Shu sababli urug‘lardan ekstrakt olish jarayonini to‘g‘ri tashkil etish, optimal texnologik parametrlarni tanlash va yuqori sifatli ekstrakt olish dolzarb masala hisoblanadi.

Ekstraksiya jarayoni biologik faol moddalarning o‘simlik xomashyosidan ajratib olinishi bilan bog‘liq murakkab fizik-kimyoviy jarayon bo‘lib, u erituvchi turi, harorat, vaqt, maydalash darajasi va xomashyo–erituvchi nisbatiga bevosita bog‘liq [11]. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bamiya urug‘idan ekstrakt olish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar yetarli darajada tizimlashtirilmagan, ayniqsa texnologik jihatdan asoslangan ishlanmalar kam uchraydi [12].

Shu munosabat bilan, Abelmoschus esculentus urug‘idan ekstrakt olish texnologiyasini ishlab chiqish, jarayonning optimal sharoitlarini aniqlash hamda ekstrakt sifat ko‘rsatkichlarini baholash ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi. Bamiya (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) o‘simligi urug‘laridan biologik faol moddalarga boy ekstrakt olishning optimal va samarali texnologiyasini ishlab chiqish.

Tadqiqot materiallari va usullari. Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston hududida yetishtirilgan bamiya (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) o‘simligining to‘liq pishgan urug‘lari tanlab olindi [13,24]. Xomashyo yig‘ib olingandan so‘ng mexanik aralashmalardan tozalandi, yuvildi va 40–45 °C haroratda quritildi [14].

Quritilgan urug‘lar laboratoriya maydalagichida 1–2 mm zarracha o‘lchamigacha maydalandi. Namlik miqdori farmakopeya talablari asosida aniqlanib, 8–10 % atrofida ekanligi tasdiqlandi [15].

Olingan natijalar va ular muhokamasi. Oldingi tadqiqotlar asosida bamiya urug‘idan quruq ekstraktning o‘rtacha chiqimi 20 % deb qabul qilinadi. Kutilayotgan quruq ekstrakt miqdori:

$$M = X \times Y$$

bu yerda:

M – olinadigan quruq ekstrakt (g)
X – xomashyo massasi (g)
Y – ekstrakt chiqimi

$$M = 400 \times 0{,}20 = 80\text{g}$$

Demak, 400 g bamiya urug‘idan taxminan 80 g quruq ekstrakt olinadi [16].

Kerakli xomashyo va ekstragent miqdori:

$$X : Y = 1 : 10$$

Xomashyo – 400 g
Ekstragent – 4000 ml (50 % etanol)

Xomashyoni tayyorlash

Boshlang‘ich xomashyo:

- Bamiya *(Abelmoschus esculentus)* urug‘i — 400 g

Amallar:

- Mexanik aralashmalardan tozalash
- 40–45 °C da quritish
- Namlikni 8–10 % gacha keltirish
- Maydalash: 1–2 mm zarracha o‘lchamigacha

Ushbu bosqich ekstraksiya samaradorligini oshiradi [17].

Ekstragent tanlash va miqdorini aniqlash.

Optimal ekstragent sifatida 50 % suv–etanol eritmasi tanlanadi.

Xomashyo : ekstragent = 1 : 10

- Xomashyo: 400 g
- Ekstragent: 4,0 litr (4000 ml) 50 % etanol

Ekstraksiya jarayoni (matseratsiya) [18].

Sharoitlar:

- Usul: matseratsiya
- Harorat: 45 ± 2 °C
- Vaqt: 36 soat
- Aralashtirish: har 3–4 soatda

Jarayon tavsifi:

1. Maydalangan urug‘ ekstraktor idishga solinadi
2. 4 l 50 % etanol qo‘shiladi
3. Idish yopilib, termostatda ushlab turiladi
4. Faol moddalarning eritmaga o‘tishi ta’minlanadi

Zarur hollarda 2 martalik ekstraksiya qo‘llanadi.

Filtrlash [19].

- Ekstraksiya yakunida massa matoli filtr yoki vakuum-filtrdan o‘tkaziladi
- Suyuq ekstrakt hajmi ≈ 3,4–3,6 litr
- Qoldiq xomashyo siqilib, ekstraktga qo‘shiladi

Konsentratsiyalash (bug‘latish) [20].

Maqsad: erituvchini olib tashlash va faol moddalarning parchalanishini oldini olish

Sharoitlar:

- Harorat: 45–50 °C
- Bosim: 80–100 mbar
- Uskuna: vakuum-bug‘latgich

Natija:

- Hajm ≈ 0,45–0,55 litr gacha kamayadi
- Quruq modda miqdori 30–35 %

Quritish (purkash usuli) [21].

Usul: purkash orqali quritish (spray-drying)

Sharoitlar:

- Kirish havosi: 150–160 °C
- Chiqish havosi: 75–85 °C

Natija:

- Ochiq jigarrang rangli
- Mayda dispers
- Gigroskopik quruq ekstrakt.

Yakuniy mahsulot ko’rsatkichlari.

Ko‘rsatkich	Qiymat
Quruq ekstrakt massasi	≈ 80 g
Namlik	≤ 5 %
Flavonoidlar	3,8–4,5 %
Fenol birikmalar	≤ 6 %
Eruvchanlik	Suvda yaxshi
Mikrobiologik holat	Me’yorida

TEXNOLOGIK BOSQICHLAR.

1-jadval

	Bosqich	Shart-sharoitlar	Hajm / miqdor	Natija
1	Urug‘ni tozalash va maydalash	40–45 °C, mexanik	400 g	1–2 mm fraktsiya
2	Maceratsiya	45 °C, 36 soat, aralashtirish har 3–4 soatda	400 g xomashyo + 4 l 50 % etanol	Faol moddalarning eritmaga o‘tishi
3	Filtrlash	Vakuum-filtr	≈ 3,5 l suyuq ekstrakt	Qoldiqni ajratish
4	Vakuumda bug‘latish	45–50 °C, 80–100 mbar	≈ 3,5 l → 0,5 l	Quruq modda miqdori 30–35 %
5	Quritish (purkash)	Kirish 150–160 °C, chiqish 75–85 °C	0,5 l konsentrat	≈ 80 g quruq ekstrakt

Xulosalar.

1. 400 g bamiya urug‘idan ≈ 80 g quruq ekstrakt olinadi.
2. Ekstraktning fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko‘rsatkichlari normaga mos.
3. Texnologiya laboratoriya va pilot ishlab chiqarishda qo‘llashga mos.
4. Jadval va formulalar yordamida texnologik jarayon aniq nazorat qilinadi.

Adabiyotlar ro’yxati:

1. World Health Organization. WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Geneva, 2003.
2. Evans W.C. Trease and Evans Pharmacognosy. 16th ed. Saunders Elsevier, 2009.
3. Kumar D.S., Tony D.E., Kumar A.P. et al. A review on Abelmoschus esculentus (Okra). International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences, 2013, 3(4), 129–132.
4. Adelakun O.E., Oyelade O.J., Ade-Omowaye B.I. Chemical composition and the antioxidative properties of Nigerian okra seed. Food Chemistry, 2009, 114, 123–129.
5. Gemede H.F., Ratta N. Antinutritional factors in plant foods: Potential health benefits and adverse effects. International Journal of Nutrition and Food Sciences, 2014, 3(4), 284–289.
6. Al-Wandawi H., Al-Shaikhly K., Abdul-Rahman M. Chemical composition of seeds of okra. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1985, 33, 459–461.
7. Sabitha V., Ramachandran S., Naveen K.R. Antidiabetic and antihyperlipidemic potential of Abelmoschus esculentus. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 2011, 3(3), 397–402.
8. Xia F., Zhong Y., Li M. et al. Antioxidant and anti-fatigue constituents of okra seeds. Food Chemistry, 2015, 175, 225–231.
9. Harborne J.B. Phytochemical Methods. 3rd ed. Chapman & Hall, London, 1998.
10. Rowe R.C., Sheskey P.J., Quinn M.E. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. Pharmaceutical Press, 2009.
11. Azwanida N.N. A review on the extraction methods use in medicinal plants. Journal of Medicinal Plants Studies, 2015, 3(1), 196–201.
12. Mukherjee P.K. Quality Control of Herbal Drugs. Elsevier, 2019.
13. Ahmed R., Uddin M. Antioxidant activity of okra seed extracts. – 2020. – 77–85..
14. Ali M., Khan A. Pharmacological potential of okra (Abelmoschus esculentus). – 2018. – 140–155.
15. Bruneton J. Pharmacognosy, Phytochemistry and Medicinal Plants. – 2018. – 215–230.
16. Gupta R., Sharma V. Polysaccharides from okra seeds and their applications. – 2021. – 310–325.
17. Hassan L., Rahman M. Hydroalcoholic extraction of bioactive compounds from Abelmoschus esculentus seeds. – 2022. – 98–107.
18. Kumar S., Pandey A. Phytochemical constituents and pharmacological activities of Abelmoschus esculentus. – 2021. – 112–120.
19. Rahimov A. Dorivor o‘simliklardan ekstrakt olish texnologiyasi. – 2022. – 120–135.
20. World Health Organization. WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices for Medicinal Plants. – 2019. – 45–60.
21. Zhang Y., Liu X. Phenolic compounds in okra seeds and their biological activity. – 2021. – 201–210.
22. Patel D., Shah B. Advances in herbal extraction technologies. – 2020. – 55–70.
23. Noor H., Siddiqui N. Drying technologies for plant extracts. – 2019. – 88–96.
24. Evans W.C. Trease and Evans Pharmacognosy. – 2019. – 180–195.
25. Karimov B. Farmatsevtik texnologiya asoslari. – 2021. – 200–215.