

EDITORIAL LEADERSHIP

Editor-in-Chief:

Rustam SHAMSHIDDINOV – DSc (Law), Professor

Deputy Editor:

Alokhon ALIKARIEVA – PhD (Sociology), Associate Professor, *National University of Uzbekistan*

Editorial Board:

Azamat AKHMEDOV – DSc (Technology), Associate Professor, *Tashkent State Technical University*

Behzod ABBASOV – PhD (History), Associate Professor, *Namangan State University*

Bekhzod ERNAZAROV – PhD (Sociology), Associate Professor, *Urgench State University*

Botirali VAKHOBOV – PhD (History), Associate Professor, *Namangan State University*

Botirjon MALLABAYEV – PhD (History), Associate Professor, *Namangan State University*

Damira MIRZAKHALILOVA – PhD (Economics), Associate Professor, *Tashkent Branch of the Gubkin Russian State University of Oil and Gas*

Dilnoza KHAMDAMOVA – PhD (Technology), *Tashkent Institute of Chemical Technology*

Donokhon ACHILOVA – DSc (Medicine), Associate Professor, *Bukhara State Medical Institute*

Farkhod CHORSHANBIYEV – DSc (Agriculture), Associate Professor, *Tashkent State Agrarian University*

Farkhod IBRAGIMOV – DSc (Technology), Associate Professor, *Tashkent State University of Transport*

Jakhongir BOTIROV – PhD (Medicine), *Andijan State Medical Institute*

Javlon JURAYEV – PhD (Agriculture), Associate Professor, *Tashkent State Agrarian University*

Kamaldin YUNUSOV – DSc (Politics), Professor, *Andijan State University*

Laziz KHAYITOV – PhD (Medicine), *Samarkand State Medical Institute*

Marifjon AKHAMEDOV – PhD (Pedagogy), Associate Professor, *State Conservatory of Uzbekistan*

Mokhigul OTAMIRZAEVA – PhD (Geography), *University of Business and Science*

Mokhirakhon MUYDINOVA – PhD (Sociology), *Namangan State University*

Muyassar NAVRUZOVA – PhD (Philology), Associate Professor, *Bukhara State University*

Nigora ASHUROVA – PhD (Medicine), Associate Professor, *Bukhara State Medical Institute*

Nodirakhon NISHONOVA – PhD (Medicine), *Andijan State Medical Institute*

Olga KOMAROVA – Associate Professor, *Uzbekistan State Institute of Arts and Culture*

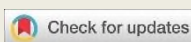
Sarvara BOBOKULOVA – PhD (Medicine), *Bukhara State Medical Institute*

Shakhnoza SADIKOVA – Associate Professor, *Tashkent State Technical University*

Sirojiddin SHIRMATOV – PhD (Pedagogy), Associate Professor, *Customs Institute of the State Customs Committee*

Umid MUKHITDINOV – PhD (Technology), Associate Professor, *Tashkent Institute of Chemical Technology*

Vasila UMAROVA – PhD in (Technology), Associate Professor, *Tashkent Institute of Chemical Technology*



ISOLATION OF ESSENTIAL OIL FROM PEACH KERNELS AND ITS QUANTITATIVE DETERMINATION BY THE METHOD OF XI DF

Jasmina Nimatova¹, Dilrabo Maksumova¹, Nuriddin Kenjayev¹.

¹ Tashkent Chemical Technological Institute, Tashkent, Uzbekistan.

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.19487747>

Key words: peach kernel, essential oil, steam distillation, Ginzberg apparatus, volatile components, phytochemical analysis, bioactive compounds, secondary plant raw material.

ABSTRACT

This study evaluates the essential oil content of peach (*Prunus persica* L.) kernel as a phytochemical resource. The objective was to determine the yield of volatile components using a laboratory-scale extraction approach. Essential oil was obtained by steam distillation with a Ginzberg apparatus under controlled conditions. A 15.00 g sample of ground kernel yielded 0.12 ml of essential oil. Calculations, based on XI State Pharmacopoeia methodology and 10% moisture content, indicated an average oil content of 0.7%. The relatively low yield is attributed to the predominance of lipid fractions in the kernel, although the presence of volatile aromatic compounds was confirmed. The method demonstrated reproducibility and analytical reliability. The findings indicate that peach kernel, while not a rich source of essential oil, contains bioactive volatile components with potential applications in food, cosmetic, and fragrance industries, supporting its value as a secondary plant raw material for integrated processing.

SHAFTOLI DANAGIDAN EFIR MOYI OLIŞ VA UNI XI DF USULI BO‘YICHA MIQDORIY ANIQLASH

Kalit so‘zlar: shaftoli danagi, efir moyi, suv-bug‘li distillatsiya, Ginzberg apparati, uchuvchan komponentlar, fitokimyoviy tahlil, biofaol birikmalar, ikkilamchi o‘simlik xomashyosi.

ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqot *Prunus persica* (L.) Batsch (shaftoli) danagi yadrosining efir moyi tarkibini fitokimyoviy resurs sifatida baholashga qaratilgan. Tadqiqotning maqsadi laboratoriya miqyosidagi ekstraksiya yondashuvi asosida uchuvchan komponentlar chiqimini aniqlashdan iborat bo‘ldi. Efir moyi nazorat qilinadigan sharoitda Ginzberg apparati yordamida suv-bug‘li distillatsiya usuli orqali ajratib olindi. Maydalangan danak yadrosining 15,00 g namunasi natijasida 0,12 ml efir moyi olindi. Hisob-kitoblar XI Davlat farmakopeyasi metodikasiga hamda 10% namlik ko‘rsatkichiga asoslanib amalga oshirildi va efir moyining o‘rtacha miqdori 0,7% ekanini ko‘rsatdi. Nisbatan past chiqim danak tarkibida lipid fraksiyalarning ustunligi bilan izohlanadi, biroq uchuvchan aromatik komponentlarning mavjudligi tasdiqlandi. Qo‘llanilgan usul yuqori darajada takrorlanuvchanlik va analitik ishonchlilikni namoyon etdi. Olingan natijalar shaftoli danagi efir moyiga boy xomashyo bo‘lmasa-da, oziq-ovqat, kosmetika va parfyumeriya sanoatida qo‘llash imkoniyatiga ega biofaol uchuvchan komponentlarni o‘z ichiga olishini ko‘rsatadi hamda uni kompleks qayta ishlash uchun istiqbolli ikkilamchi o‘simlik xomashyosi sifatida baholash imkonini beradi.

O‘simlik xomashyosidan efir moylarini ajratib olish, ularning kimyoviy tarkibi, biologik faolligi va texnologik xususiyatlarini o‘rganish zamonaviy farmatsevtika, oziq-ovqat va kosmetologiya sanoatining muhim ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Efir moylari tabiiy uchuvchan birikmalar majmuasi bo‘lib, ular antioksidant, antimikrob, yallig‘lanishga qarshi va funksional texnologik xossalari tufayli yuqori qo‘shilgan qiymatga ega xomashyo sifatida qaraladi [1, B.3].

So‘nggi yillarda agrosanoat chiqindilari va ikkilamchi xomashyolarni chuqur qayta ishlash masalasi alohida dolzarflik kasb etmoqda. Jumladan, meva danaklari tarkibidagi lipidlar, fenolik birikmalar, oqsillar va boshqa biologik faol moddalarni o‘rganish resurslardan samarali foydalanish va chiqindsiz texnologiyalarni rivojlantirish nuqtai nazaridan muhimdir [4, B.5]. Shaftoli (*Prunus persica* (L.) Batsch) iqtisodiy jihatdan muhim meva ekinlaridan biri bo‘lib, uning danagi ko‘p hollarda ikkilamchi mahsulot sifatida baholanadi.

Biroq adabiyotlarda shaftoli danagi va mag'zi tarkibida to'yinmagan yog' kislotalari, mineral moddalar, fenolik komponentlar, bioaktiv peptidlar hamda amigdalin kabi biologik faol birikmalar mavjudligi qayd etilgan. Bu holat mazkur xomashyoning nafaqat yog'li fraksiya, balki uchuvchan va aromatik komponentlar manbai sifatida ham qiziqish uyg'otishini ko'rsatadi [4, B.6].

Efir moylarini ajratib olishda suv-bug'li distillyatsiya eng keng qo'llaniladigan an'anaviy usullardan biri hisoblanadi, chunki u texnologik jihatdan nisbatan sodda, amaliy jihatdan ishonchli va sanoatda moslashuvchan usuldir [7, B.8]. Biroq shaftoli danagidan ajratib olinadigan uchuvchan komponentlar va ularning miqdoriy ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar cheklangan. Ayniqsa, ularni farmakopeya talablari asosida standartlashtirilgan usullarda baholash yetarli darajada yoritilmagan [4, B.7].



1-rasm. Shaftoli danagi

Shu munosabat bilan mazkur tadqiqotning maqsadi Prunus persica danagidan efir moyini suv-bug'li distillyatsiya usuli yordamida ajratib olish va uning miqdorini XI Davlat farmakopeyasi metodikasiga yaqin laborator yondashuv asosida baholashdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

2.1. Tadqiqot obyekti

Mazkur tadqiqot obyekti sifatida yoz mavsumida yig'ilgan, agrobiologik va fiziologik jihatdan to'liq pishgan Prunus persica (L.) Batsch (shaftoli) mevalarining danaklari tanlab olindi. Tadqiqot uchun tanlangan xomashyo seleksiya mezonlariga muvofiq ravishda, tashqi morfologik belgilar (rangi, shakli,

mexanik shikastlanish darajasi) hamda ichki sifat ko'rsatkichlari (yetilish darajasi, yadro zichligi) asosida saralandi. Xomashyo dastlab mexanik aralashmalardan (chang, tuproq zarralari, begona o'simlik qismlari) tozalandi. So'ngra namunalar tabiiy konvektiv quritish sharoitida, ya'ni 25–30 °C harorat oralig'ida, havo namligi nazorat qilinadigan muhitda quritildi. Quritish jarayoni namunalar massasining barqarorlashuvi (doimiy massa holati) kuzatilguncha davom ettirildi, bu esa namlik miqdorining minimal darajaga tushirilganini ko'rsatadi.

Quritilgan danaklar mexanik usulda yorilib, yadro qismi ajratib olindi. Olingan yadro namunalar laboratoriya tegirmonida maydalandi va zarracha o'lchami bir xil bo'lgan, yuqori disperslik darajasiga ega kukun shakliga keltirildi. Disperslik darajasining bir xilligi ekstraksiya jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi, chunki kontakt yuzasi maksimal darajada kengayadi.

Tayyorlangan kukun namunalar gigroskopik xususiyatlarini hisobga olgan holda, germetik yopiq idishlarda, yorug'lik, namlik va oksidlovchi muhit ta'siridan himoyalangan sharoitda saqlandi. Bu esa namunalar tarkibidagi bioaktiv komponentlarning degradatsiyasini oldini olishga xizmat qiladi.

2.2. Asbob-uskunalar va reaktivlar

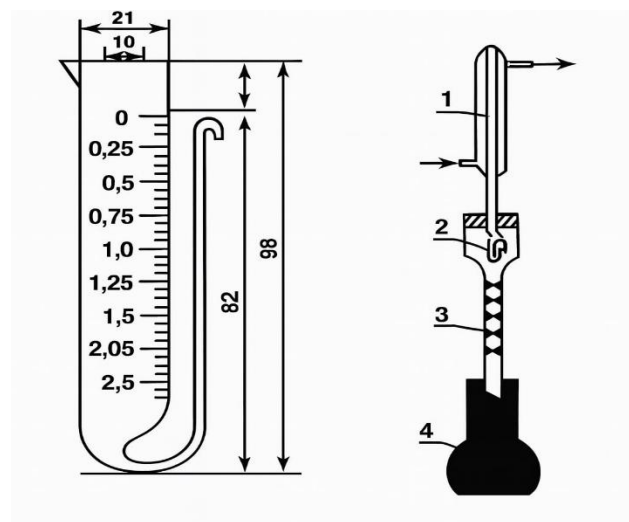
Eksperimental tadqiqotlar zamonaviy laboratoriya talablariga javob beradigan quyidagi asbob-uskunalar va kimyoviy reaktivlar yordamida amalga oshirildi:

- 1000 ml hajmli issiqlikka chidamli borosilikat shishadan tayyorlangan dumaloq tagli kolba
- Sharikli sovutkich (refluks-kondensator), bug'larni samarali kondensatsiyalash uchun
- Ginzberg apparati – efir moylarini ajratish, yig'ish va hajmini aniqlash imkonini beruvchi maxsus qurilma
- Elektr qizdirgich – haroratni bosqichma-bosqich va aniq nazorat qilish imkoniyati bilan
- Analitik tarozi (aniqligi $\pm 0,001$ g) – namunalarni yuqori aniqlikda tortish uchun
- Distillangan suv – ekstraksiya jarayonida erituvchi sifatida

Qo'llanilgan barcha asbob-uskunalar oldindan kalibrlangan va texnik soz holatda ekanligi tekshirildi. Reaktivlar analitik tozalik darajasiga ega bo'lib, ular tajriba natijalarining ishonchligini ta'minlashga xizmat qildi.

Tajriba jarayonlari laboratoriya xavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilingan holda olib borildi, jumladan, yuqori harorat bilan ishlash, yopiq tizimlarda bosim hosil bo'lishi va uchuvchan moddalar bilan ishlashda ehtiyot choralari ko'rildi.

2.3. Eksperimental jarayon



2-rasm. Ginzberg apparati

1 – kapillyar naycha; 2 – rezina yoki metall biriktiruvchi qism; 3 – o‘lchov suyuqligi; 4 – pastki rezervuar.

Efir moyini ajratib olish jarayoni klassik suv-bug‘li distillatsiya usuli asosida amalga oshirildi. Ushbu usul o‘simlik xomashyosidagi uchuvchan biologik faol birikmalarni ajratib olishda keng qo‘llaniladi va ularning kimyoviy tarkibini maksimal darajada saqlab qolish imkonini beradi.

Tahlil uchun 15,00 g maydalangan shaftoli danagi yadro kukuni analitik tarozida aniqlik bilan tortib olindi va 1000 ml hajmli dumaloq tagli kolbaga joylashtirildi. Namuna ustiga 300 ml distillangan suv qo‘shildi, bu esa gidrotermik muhit hosil qilib, uchuvchan komponentlarning bug‘ bilan ko‘chishini osonlashtiradi. Qurilma germetik tarzda yig‘ildi: kolba sharikli sovutkich orqali Ginzberg apparatiga ulandi. Tizimdagi barcha ulanish nuqtalari bug‘larning chiqib ketishini oldini olish maqsadida zichlashtirildi. Bu esa ekstraksiya samaradorligini oshirish va modda yo‘qotilishini minimallashtirishga xizmat qiladi.

Aralashma bosqichma-bosqich qizdirilib, qaynash holatiga keltirildi. Qaynash jarayonida hosil bo‘lgan suv bug‘i o‘simlik xomashyosidan uchuvchan komponentlarni, jumladan efir moylari, terpenlar va boshqa aromatik birikmalarni olib chiqdi. Bug‘ oqimi sovutkich orqali o‘tkazilib, kondensatsiya jarayonidan so‘ng suyuq fazaga o‘tdi va Ginzberg apparatida yig‘ildi.

Efir moyi suvga nisbatan zichligi past bo‘lganligi sababli, apparatning yuqori kalibrangan qismida alohida qatlam sifatida ajralib chiqdi. Bu hodisa fazalararo zichlik farqi asosida sodir bo‘lib, efir moyini vizual va volumetrik aniqlash imkonini beradi.

Distillatsiya jarayoni efir moyi ajralishi to‘liq yakunlangunga qadar davom ettirildi. Jarayonning yakuniy nuqtasi sifatida efir moyi hajmining barqarorlashuvi mezon qilib olindi, ya‘ni ketma-ket 10–20 daqiqa davomida hajm o‘zgarishi kuzatilmaguncha distillatsiya davom ettirildi. Ushbu yondashuv ekstraksiya jarayonining to‘liqligini ta‘minlashga xizmat qiladi.

Olingan efir moyining hajmi Ginzberg apparatining kalibrangan shkalasi yordamida aniqlanib, natijalar gramm yoki millilitr hisobida qayd etildi. Zarurat bo‘lganda, natijalar xomashyo massasiga nisbatan foiz (%) ko‘rinishida qayta hisoblandi.

2.4. Miqdoriy aniqlash usuli

Ajratib olingan efir moyining miqdori XI Davlat farmakopeyasi (DF) metodikasiga muvofiq hisoblab chiqildi. Hisoblash quyidagi formulaga asoslandi:

$$X = \frac{v \cdot 100}{m \cdot (100 - a)}$$

bu yerda:

- **X** – o‘simlik xomashyosidagi efir moyining massa-hajmiy ulushi (%),
- **v** – Ginzberg apparatida o‘lchangan efir moyi hajmi (ml),
- **m** – tahlil uchun olingan quruq modda massasi (g),
- **a** – namunadagi namlik miqdori (%).

Hisoblash natijalari uch martalik takroriy tajribalar asosida o‘rtacha qiymat sifatida baholandi. Olingan natijalarning ishonchligini ta‘minlash maqsadida eksperimental xatoliklar minimal darajaga tushirildi.

NATIJARLAR

O'tkazilgan tajriba natijasida 15,00 g maydalangan shaftoli (*Prunus persica* L.) danagi yadro kukunidan 0,12 ml efir moyi ajratib olindi. Tadqiqotda namuna namligi 10% deb qabul qilindi hamda efir moyi miqdorini hisoblash XI Davlat farmakopeyasi metodikasiga muvofiq amalga oshirildi. Mazkur metodik yondashuv natijalarning standartlashtirilgan tartibda baholanishi va ularni boshqa tadqiqotlar bilan qiyoslash imkonini beradi.

Hisoblashlar natijasida shaftoli danagi tarkibidagi efir moyining massa-hajmiy ulushi o'rtacha 0,7% ni tashkil etgani aniqlandi. Ushbu ko'rsatkich mazkur xomashyoda uchuvchan komponentlar mavjudligini tasdiqlaydi, biroq ularning miqdori efir moyiga boy o'simliklarga nisbatan ancha past ekanini ko'rsatadi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, ajratib olingan efir moyi miqdorining nisbatan kam bo'lishi shaftoli danagining kimyoviy tarkib xususiyatlari bilan bog'liq. Xususan, mazkur xomashyoning asosiy qismini yog'li fraksiyalar, triglitseridlar va zaxira lipidlar tashkil etadi. Shu sababli uchuvchan fraksiyaning salmog'i nisbatan past bo'lishi tabiiy holat hisoblanadi.

Shunga qaramay, efir moyining mavjudligi shaftoli danagi tarkibida uchuvchan aromatik birikmalar saqlanishini yaqqol tasdiqlaydi. Bu esa ushbu xomashyoni faqat yog'li moy manbai sifatida emas, balki ma'lum darajada aromatik komponentlar manbai sifatida ham baholash imkonini beradi.

Tajriba jarayonida suv-bug'li distillatsiya usuli texnologik jihatdan barqaror va takrorlanuvchan natijalarni ta'minladi. Distillatsiya davomida efir moyining ajralishi izchil kuzatildi va tajriba parametrlari saqlangan sharoitda usulning ishonchliligi tasdiqlandi. Ginzberg apparatidan foydalanish esa efir moyi hajmini aniq o'lchash, uni suv fazasidan ajratilgan holda kuzatish va miqdoriy tahlilning aniqligini oshirish imkonini berdi.

Shunday qilib, olingan natijalar shaftoli danagi uchuvchan komponentlar manbai sifatida muayyan potensialga ega ekanini ko'rsatadi. Biroq uning efir moyi miqdori boshqa klassik efir moyli o'simliklarga nisbatan past bo'lgani sababli, ushbu xomashyodan sanoat miqyosida efir moyi olish emas, balki tarkibiy va funksional jihatdan chuqurroq o'rganish ko'proq ilmiy ahamiyat kasb etadi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar shaftoli danagi asosan lipidlarga boy xomashyo ekanini yana bir bor tasdiqlaydi. Danak yadrosi tarkibida yog'li moddalar ustun bo'lgani uchun uchuvchan fraksiyaning nisbatan kam miqdorda aniqlanishi kutilgan holat hisoblanadi. Shu bilan birga, tajriba natijasida efir moyining ajratib olinishi ushbu xomashyoda kam bo'lsa-da, muhim uchuvchan aromatik komponentlar mavjudligini ko'rsatdi.

Shaftoli danagiga xos hid va biofaollikning shakllanishida ayrim aromatik birikmalar, jumladan benzaldehid hamda amigdalinning gidroliz mahsulotlari muhim rol o'ynashi mumkin. Aynan ushbu birikmalar danakning o'ziga xos organoleptik xususiyatlarini belgilaydi va uning farmakologik hamda texnologik qimmatini oshiradi. Shu nuqtai nazardan, aniqlangan efir moyi fraksiyasi nafaqat miqdoriy, balki sifat tarkibi bo'yicha ham alohida qiziqish uyg'otadi.

Efir moyi miqdorining nisbatan past, ya'ni taxminan 0,7% bo'lishi bir nechta omillar bilan izohlanadi. Birinchidan, shaftoli danagi tarkibida asosiy ulushni triglitseridlar, yog'li kislotalar va boshqa lipid tabiatli birikmalar tashkil etadi. Bu esa uchuvchan moddalarning umumiy xomashyodagi ulushini tabiiy ravishda kamaytiradi. Ikkinchidan, uchuvchan komponentlarning miqdori o'simlik naviga, yetishtirish hududining agroiklimiy xususiyatlariga, hosil yig'ish vaqti, xomashyoni quritish sharoiti hamda dastlabki ishlov berish usullariga bevosita bog'liq bo'ladi. Uchinchidan, suv-bug'li distillatsiya usuli ayrim kam uchuvchan yoki termolabil komponentlarni to'liq ajratib bera olmasligi mumkin, bu esa umumiy chiqimning kamayishiga olib keladi.

Shu bilan birga, tadqiqotda qo'llanilgan suv-bug'li distillatsiya usuli bir qator afzalliklarni namoyon etdi. Xususan, usul texnologik jihatdan sodda, iqtisodiy jihatdan maqbul, laboratoriya sharoitida qulay va takrorlanuvchan natijalar beruvchi usul sifatida o'zini oqladi. Distillatsiya jarayonida qurilmaning germetikligi, qizdirishning boshqarilishi va kondensatsiya bosqichining izchilligi efir moyini yo'qotishsiz ajratib olish imkonini berdi. Bu holat usulning dastlabki skrining tadqiqotlar uchun mos ekanini ko'rsatadi.

Aniqlangan aromatik komponentlarning mavjudligi mazkur xomashyoning amaliy qo'llanish istiqbollari ham asoslaydi. Jumladan, shaftoli danagidan ajratib olingan uchuvchan fraksiyalardan oziq-ovqat sanoatida tabiiy aromatizator va lazzat beruvchi qo'shimcha sifatida, parfyumeriyada tabiiy xushbo'y modda manbai sifatida, kosmetologiyada esa biologik faol komponentlarga ega tabiiy ingredient sifatida foydalanish imkoniyati mavjud. Albatta, bunday qo'llashdan oldin xavfsizlik, toksikologik xususiyatlar va kimyoviy tarkibning batafsil o'rganilishi talab etiladi.

Mazkur tadqiqot natijalari shaftoli danagini kompleks qayta ishlash nuqtai nazaridan ham muhimdir. Odatda meva sanoatida danaklar ikkilamchi xomashyo yoki chiqindi sifatida baholanadi. Biroq ularning tarkibida yog'li moylar, fenolik birikmalar, biofaol moddalar va uchuvchan aromatik komponentlarning mavjudligi ularni qayta ishlash va yuqori qo'shilgan qiymatli mahsulotlar olish uchun istiqbolli xomashyo sifatida ko'rib chiqishga asos beradi.

Kelgusida efir moyi chiqimini oshirish maqsadida ekstraksiya sharoitlarini optimallashtirish maqsadga muvofiqdir. Xususan, distillatsiya davomiyligi, xomashyo zarrachalari o'lchami, suv va xomashyo nisbati, oldindan namlash bosqichi kabi omillarning ta'sirini alohida o'rganish lozim. Shuningdek, alternativ ekstraksiya usullari, jumladan superkritik CO₂ ekstraksiyasi, mikroto'lqinli ekstraksiya yoki ultratovush yordamida ekstraksiya usullarini qo'llash efir moyi chiqimini oshirish yoki komponentlarning sifat tarkibini yaxshiroq saqlash imkonini berishi mumkin.

Bundan tashqari, olingan efir moyining sifat tarkibini chuqurroq o'rganish mazkur tadqiqotning keyingi bosqichi sifatida katta ilmiy ahamiyatga ega. Ayniqsa, gaz xromatografiya–mass-spektrometriya (GC–MS) usuli yordamida efir moyi tarkibidagi individual komponentlarni identifikatsiya qilish, ularning nisbiy ulushini aniqlash va biologik faolligi bilan bog'liqligini baholash muhimdir. Bunday yondashuv shaftoli danagining farmatsevtik, kosmetik va oziq-ovqat sanoatidagi real amaliy qiymatini yanada aniqroq asoslash imkonini beradi.

Umuman olganda, ushbu tadqiqot shaftoli danagi tarkibida efir moyi fraksiyasi mavjudligini eksperimental ravishda tasdiqladi va ushbu xomashyoning kimyoviy salohiyatini kengroq baholash zarurligini ko'rsatdi. Natijalar shuni anglatadiki, shaftoli danagi efir moyiga boy xomashyo bo'lmas-da, u tarkibidagi uchuvchan aromatik komponentlar sababli ilmiy va amaliy nuqtai nazardan istiqbolli obyektlardan biri hisoblanadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqot natijalari *Prunus persica* (L.) Batsch (shaftoli) danagi fitokimyoviy jihatdan muhim va yetarlicha o'rganilmagan xomashyo ekanligini ilmiy asosda tasdiqladi. Suv-bug'li distillatsiya usuli asosida olib borilgan eksperimental tadqiqotlar natijasida danak yadrosidan efir moyini ajratib olish imkoniyati amaliy jihatdan isbotlandi. Xususan, 15,00 g maydalangan xomashyodan 0,12 ml efir moyi ajratib olingani va hisob-kitoblar asosida uning o'rtacha miqdori 0,7% ni tashkil etgani aniqlandi. Ushbu natijalar shaftoli danagida efir moyi miqdori nisbatan past ekanini ko'rsatsa-da, uning tarkibida uchuvchan aromatik komponentlar mavjudligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, shaftoli danagi asosan lipid tabiatli birikmalarga boy bo'lib, efir moylari uning ikkilamchi, biroq funksional jihatdan ahamiyatli tarkibiy qismi hisoblanadi. Ayniqsa, benzaldehid hamda amigdalinning gidroliz mahsulotlari kabi birikmalar efir moyining organoleptik xususiyatlari va potensial biologik faolligini belgilovchi asosiy komponentlar sifatida qaraladi. Bu holat mazkur xomashyoning oziq-ovqat sanoati, parfyumeriya va kosmetologiya yo'nalishlarida qo'llanilish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Qo'llanilgan suv-bug'li distillatsiya usuli tadqiqot doirasida texnologik jihatdan o'zini oqladi. Ushbu usul uchuvchan komponentlarni ajratib olishda yetarli darajada samarali bo'lib, oddiy laboratoriya jihozlari asosida amalga oshirilishi mumkinligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, Ginzberg apparatidan foydalanish efir moyining hajmini aniqlik bilan o'lchash va natijalarni farmakopeya talablari darajasida miqdoriy baholash imkonini berdi. Bu esa olingan natijalarning ishonchliligi va qayta tiklanuvchanligini ta'minladi.

Olingan natijalar umumlashtirilganda, shaftoli danagi efir moyi yuqori chiqimga ega xomashyo bo'lmas-da, uning tarkibidagi aromatik komponentlar ushbu xomashyoning qo'shimcha qiymatini oshiruvchi muhim omil sifatida namoyon bo'ladi.

Shu sababli, uni faqat ikkilamchi chiqindi sifatida emas, balki qayta ishlashga yaroqli va iqtisodiy jihatdan istiqbolli bioresurs sifatida baholash maqsadga muvofiqdir.

Mazkur tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi ilmiy-amaliy takliflar ilgari suriladi:

- efir moyi chiqimini oshirish maqsadida ekstraksiya jarayonini optimallashtirish, jumladan xomashyo zarracha o'lchami, suv va xomashyo nisbati hamda distillatsiya davomiyligini tizimli ravishda o'rganish;
- suv-bug'li distillatsiya usulini takomillashtirish bilan bir qatorda, alternativ ekstraksiya texnologiyalarini (masalan, superkritik CO₂ ekstraksiyasi, ultratovush yoki mikroto'lqinli ekstraksiya) qo'llash orqali efir moyi chiqimi va sifat ko'rsatkichlarini oshirish imkoniyatlarini baholash;
- ajratib olingan efir moyining kimyoviy tarkibini chuqur tahlil qilish, xususan gaz xromatografiya–mass-spektrometriya (GC–MS) usuli yordamida asosiy komponentlar profilini aniqlash;
- shaftoli danagini kompleks qayta ishlash texnologiyalarini ishlab chiqish orqali undan yog'li moy, efir moyi va boshqa biofaol moddalarning birgalikda olinishi imkoniyatlarini o'rganish;
- olingan efir moyining biologik faolligi, toksikologik xavfsizligi va sanoat miqyosida qo'llanish imkoniyatlarini aniqlashga qaratilgan qo'shimcha tadqiqotlar olib borish.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot natijalari shaftoli danagini kompleks qayta ishlash va undan yuqori qo'shilgan qiymatga ega mahsulotlar olish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslab beradi. Ushbu yo'nalishda olib boriladigan keyingi izlanishlar nafaqat farmatsevtika va oziq-ovqat sanoati, balki bioresurslardan samarali foydalanish va chiqindisiz texnologiyalarni rivojlantirish nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Cimino, C., Maurel, O. M., Musumeci, T., Bonaccorso, A., Drago, F., Souto, E. B., Pignatello, R., & Carbone, C. Essential Oils: Pharmaceutical Applications and Encapsulation Strategies into Lipid-Based Delivery Systems. *Pharmaceutics*, 2021, 13(3), 327. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13030327>
2. Rodilla, J. M., Rosado, T., & Gallardo, E. Essential Oils: Chemistry and Food Applications. *Foods*, 2024, 13(7), 1074. <https://doi.org/10.3390/foods13071074>
3. Guzmán, E., & Lucia, A. Essential Oils and Their Individual Components in Cosmetic Products. *Cosmetics*, 2021, 8(4), 114. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8040114>
4. Kumari, N., Radha, Kumar, M., Puri, S., Zhang, B., Rais, N., et al. Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) seeds and kernels as potential plant-based functional food ingredients: A review of bioactive compounds and health-promoting activities. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2023, 14, 100839.
5. Farag, M. A., Bahaa, A. M., Eldin, T. A. S., Khalifa, I., El-Seedi, H. R., & Zhao, C. Valorization and extraction optimization of *Prunus* seeds for food and functional food applications: A review with further perspectives. *Food Chemistry*, 2022, 388, 132822. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132822>
6. Yang, J., Liu, D., Zhang, J., et al. Antioxidant Activity and Preclinical Safety of *Semen persicae* Extract after Determining the Amygdalin Content. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024, 25(16), 8580. <https://doi.org/10.3390/ijms25168580>
7. Machado, C. A. T., Andrade, M. A. L., Mariano, A. P., & Maciel Filho, R. Steam Distillation for Essential Oil Extraction: An Evaluation of Technological Advances Based on an Analysis of Patent Documents. *Sustainability*, 2022, 14(12), 7119. <https://doi.org/10.3390/su14127119>
8. Machado, C. A. T., Hodel, K. V. S., Fonseca, H. C., Andrade, M. A. L., Mariano, A. P., & Maciel Filho, R. Distillation of essential oils: An innovative technological approach focused on productivity, quality and sustainability. *Cleaner Engineering and Technology*, 2024, 19, 100766.
9. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание (по состоянию на 1 января 2000 г.). Москва, 2000. 1202 с.
10. Мухамадиев, А.Н. Ва'зи о'симliklarning efir moylarini GC-MS usulida o'rganish.
11. Богатюк Н.П., Данилова Л.И., Тимашева Л.А. Особенности накопления эфирного масла полыни таврической (*Artemisia taurica* Willd.) в процессе онтогенеза // Состояние лесов Дальнего Востока и актуальные проблемы лесопользования: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2009. С. 111–113.

ILMIY TAQRIZ

Taqdim etilgan maqola *Prunus persica* (L.) Batsch (shaftoli) danagi yadrosining efir moyi tarkibini aniqlash va uning fitokimyoviy xususiyatlarini baholashga bag'ishlangan bo'lib, mavzu dolzarbligi, ilmiy yangiligi hamda amaliy yo'naltirilganligi bilan ajralib turadi. Tadqiqot o'simlik xomashyolarini kompleks qayta ishlash, ikkilamchi bioresurslardan samarali foydalanish, shuningdek biofaol birikmalarni aniqlash va ularning funksional xususiyatlarini baholash kabi zamonaviy ilmiy yo'nalishlarga to'liq mos keladi. Ayniqsa, barqaror rivojlanish va chiqindisiz texnologiyalar konsepsiyasi doirasida ushbu mavzuning ahamiyati yanada ortib bormoqda.

Ilmiy yangilik jihatidan maqola shaftoli danagida efir moyi mavjudligini eksperimental asosda aniqlash, uni miqdoriy jihatdan baholash va farmakopeya metodikasi asosida standartlashtirilgan ko'rsatkichlarni taqdim etish orqali muhim hissa qo'shadi. Ma'lumki, shaftoli danagi ko'proq yog'li moy manbai sifatida o'rganilgan bo'lib, uning uchuvchan komponentlari yetarlicha chuqur tadqiq etilmagan. Shu nuqtai nazardan, muallif tomonidan efir moyi fraksiyasining aniqlanishi va miqdoriy tavsifi ushbu xomashyoning kimyoviy profilini kengaytiradi hamda yangi ilmiy ma'lumotlar bazasini shakllantiradi. Dolzarblik masalasi ayniqsa agro-sanoat chiqindilaridan samarali foydalanish, resurs tejovchi texnologiyalarni joriy etish va bioiqtisodiyot tamoyillarini rivojlantirish kontekstida muhim ahamiyat kasb etadi. Meva-sabzavot sanoatida hosil bo'ladigan danaklar ko'pincha past qiymatli yoki foydalanilmaydigan xomashyo sifatida qaraladi. Muallif tomonidan ushbu resursni yuqori qo'shilgan qiymatga ega mahsulotlar olish manbai sifatida baholash konseptual jihatdan asosli va zamonaviy yondashuv hisoblanadi. Amaliy ahamiyati maqolada yetarlicha asoslangan va aniq ifodalangan. Olingan natijalar shaftoli danagi tarkibidagi uchuvchan aromatik komponentlardan oziq-ovqat sanoatida tabiiy aromatizator sifatida, parfyumeriyada xushbo'y modda manbai sifatida hamda kosmetologiyada biofaol ingredient sifatida foydalanish imkoniyatlarini ko'rsatadi. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari ushbu xomashyoni kompleks qayta ishlash orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkoniyatlarini ham ochib beradi. Tadqiqot metodologiyasi aniq, mantiqan izchil va ilmiy jihatdan asoslangan. Suv-bug'li distillatsiya usulining tanlanishi klassik va keng qo'llaniladigan, ishonchli yondashuv hisoblanadi. Ginzberg apparatidan foydalanish esa efir moyini ajratib olish va uning hajmini aniqlik bilan o'lchash imkonini beradi.

Natijalarning ishonchliligi umumiy jihatdan yuqori darajada deb baholanishi mumkin, chunki olingan ko'rsatkichlar xomashyoning kimyoviy tabiatiga mos keladi va mantiqan izohlanadi. Biroq efir moyining sifat tarkibi, ya'ni individual komponentlar profili bo'yicha instrumental tahlil (*masalan, GC-MS*) natijalarining keltirilmaganligi maqolaning ilmiy chuqurligini biroz cheklaydi. Ushbu jihat kelgusidagi tadqiqotlar uchun muhim yo'nalish sifatida ko'rilishi lozim.

Maqolaning kuchli tomonlari sifatida mavzuning dolzarbligi, ilmiy yangiligi, metodologik aniqligi, natijalarning izchil tahlili hamda amaliy yo'naltirilganligi qayd etilishi mumkin. Zaif tomonlari esa statistik tahlilning yetishmasligi, tajriba takrorlanishlari haqida ma'lumotning cheklanganligi va efir moyining sifat tarkibini chuqur tahlil qiluvchi instrumental usullar natijalarining yo'qligi bilan bog'liq.

Xulosa qilib aytganda, maqola ilmiy jihatdan asoslangan, dolzarb va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan tadqiqot natijalarini o'z ichiga oladi hamda o'simlik xomashyolarini kompleks o'rganish yo'nalishida muhim ilmiy hissa qo'shadi. Ayrim metodologik kamchiliklarga qaramay, maqola umumiy ilmiy talablar darajasiga javob beradi. Shu sababli, uni kichik tuzatishlar (statistik asoslashni kuchaytirish va sifat tahlilini kengaytirish bo'yicha tavsiyalarni inobatga olgan holda) bilan ilmiy jurnalda chop etishga tavsiya etish maqsadga muvofiqdir.

Disclaimer ©

This editorial review has been prepared by the Editorial Board of the *Journal of Research & Development* for the purposes of internal editorial assessment and quality assurance within the journal's publication process. This review is intended to provide an analytical overview of the scientific content, methodological approach, and thematic relevance of the submitted work. It does not constitute peer review, does not replace independent expert evaluation, and should not be interpreted as reflecting the personal views of the author(s) or as representing the official position of the journal. The Editorial Board assumes no responsibility for the implementation, interpretation, or consequences of any observations, comments, or analytical conclusions contained in this review. The review may include content generated with the assistance of artificial intelligence tools used for editorial support purposes.

This editorial review is provided solely to enhance transparency in the editorial process and to support the maintenance of academic and publication standards.