

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES, ELEMENTAL COMPOSITION AND MICROBIOLOGICAL PURITY OF OIL EXTRACT OF CHAMOMILE FLOWERS IN BITTER ALMOND OIL

Orifjon KHAMIDOV (orifjon.xamidov@bk), **Khakim TUKHTAEV** (tuxtayev52@inbox.ru),
Sevara KHAZRATKULOVA (S.hazratkulova@gmail.com)
Toshkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan

The aim of the study was to obtain an oil extract with the participation of chamomile officinalis (*Matrigaria Recutito*) grown in the Tashkent region using bitter almond oil (*Amygdalus communis L.*). Its chromatographic and elemental analyzes have been carried out, its microbiological purity and physicochemical constants have been determined. For extraction, we used bitter almond oil obtained by cold pressing. Extraction of chamomile flowers in bitter almond oil was carried out by maceration in the ratio of raw material: solvent (1:10). Analysis of fatty acids in the fatty extract was carried out chromatographically. The fatty extract was found to contain 74.87% oleic acid, 16.97% linolenic acid and 7.62% of the total saturated acids. The elemental composition of the extract was analyzed by inductively coupled plasma mass spectrometry and found to contain 20 different elements. The physicochemical properties and microbiological purity of the obtained oil extract were studied.

Keywords: bitter almond oil, oil extract, maceration, chamomile flowers, element content, chromatography

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА МАСЛЯННОГО ЭКСТРАКТА ЦВЕТКОВ РОМАШКИ НА ГОРЬКО-МИНДАЛЬНОМ МАСЛЕ

Орифжон ХАМИДОВ (orifjon.xamidov@bk), **Хахим ТУХТАЕВ** (tuxtayev52@inbox.ru),
Севара ХАЗРАТКУЛОВА (S.hazratkulova@gmail.com)
Тошкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан

Целью исследования было получение масляного экстракта с участием ромашки лекарственной (*Matrigaria Recutito*), выращенной в Ташкентской области, с использованием масла горького миндаля (*Amygdalus communis L.*). Проведены его хроматографический и элементный анализы, определены микробиологическая чистота и физико-химические константы. Для экстракции использовали масло горького миндаля, полученное методом холодного отжима. Экстракцию цветков ромашки в масле горького миндаля проводили методом мацерации в соотношении сырье:растворитель (1:10). Анализ жирных кислот в жирном экстракте проводили хроматографически. Было обнаружено, что жирный экстракт содержит 74,87% олеиновой кислоты, 16,97% линоленовой кислоты и 7,62% от общего количества насыщенных кислот. Элементный состав экстракта был проанализирован с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и обнаружено, что он содержит 20 различных элементов. Изучены физико-химические свойства и микробиологическая чистота полученного масляного экстракта.

Ключевые слова: масло горького миндаля, масляный экстракт, мацерация, цветки ромашки, содержание элементов, хроматография

NAVBAHOR KONLARIDAN OLINGAN BENTONIT BILAN CHIQUINDI DVIQATEL MOYLARINI QAYTA TIKLASH

Orifjon XAMIDOV (orifjon.xamidov@bk), **Xakim TUXTAEV** (tuxtayev52@inbox.ru),
Sevara XAZRATQULOVA (S.hazratkulova@gmail.com)
Toshkent farmatsevtika instituti, Tashkent, O'zbekiston

Tadqiqotning maqsadi sovuq presslash usuli bilan olingan achchiq bodom (*Amygdalus communis L.*) moyidan foydalanib, Toshkent viloyatida etishtiriladigan dorivor moychechak (*Matrigaria Recutito*) ishtirokida moyli ekstrakt olish, uning xromatografik, element tahlili, mikrobiologik tozaligi, fizikaviy va kimyoviy konstantalarini aniqlashdir. Ekstraksiya uchun sovuq presslash usuli bilan ajratib olingan achchiq bodom moyi ishlatildi. Moychechakni gullarini achchiq bodom moyidagi ekstraksiyasi matseratsiya usuli bilan xom ashyo:erituvchi (1:10) nisbada amalga oshirildi. Moyli ekstraktning yog' kislotali tahlili xromatografik usulda organildi. Moyli ekstrakt tarkibida olein kislotasini miqdori 74,87% ni, linolen kislotasini 16,97% ni, to'yingan kislotalarning umumiy miqdori 7,62% ni tashkil etishi aniqlandi. Ekstraktning element tarkibi induktiv bog'langan plazmalı mass-spektrometriya usulida tahlil qilinib, unda 20 xil elementlar mavjudligi aniqlandi. Olingan moyli ekstrakti fiziko-kimyoviy xossalari va mikrobiologik tozaligi o'rganildi.

Kalit so'zlar: achchiq bodom moyi, moyli ekstrakt, matseratsiya, moychechak gullari, element tarkib, xromatografiya

DOI: 10.51348/HQJT6823

Kirish

Dorivor moychechak dunyoning ko'p mamlakatlarida keng tarqalgan. Bu o'simlik O'rta Osiyo mamlakatlarida ham madaniylashtirilgan. Moychechak gullari efir moylari hisobiga yallig'lanishga qarshi, antiseptik, spazmolitik va terlashni to'xtatuvchi modda sifatida tavsiya qilinadi. Ilmiy tibbiyotda yaralarni tuzatish uchun, teridagi infeksiyalarga qarshi, bivosilda va og'iz bo'shlig'i kasalliklarida qo'llaniladi [1]. Uchuvchi moddalarning 50-65% alfa bisabolol xamuylandan iborat. Moychechak tarkibida 8% gacha flavon glikozidlari (apigenin-7 glikozid) va uni 6-asetillangan hosilalari va flavonollar (luteolin va kvarsetin glikozidlari, izo-xamnetin, shuningdek 10% ga yaqin polisaxarid iviqlari, oz miqdorda xolin va kumarinlar bor. Moychechak tarkibidagi xolin miqdori 1% dan ortmaydi [2].

Moychechakning moyli ekstrakti tarkibida 8 modda borligi aniqlangan. Moyli ekstrakt antioksidant, antibakterial va fungisid ta'sirga ega [3-5]. Moychechak efir moylari bilan kremniy (IV) oksid asosida 20 nm o'lchamdagi nanoemulsiya olingan. Bu nanoemulsiya olishda stabilizator tvin-80 va etanol ishlatilgan. Nanoemulsiya *Candida* turidagi mikroblarni o'sishini toxtatishi va antioksidantlik xususiyatga egaligi o'rganilgan [6-7].

Dorivor o'simliklar asosida moyli ekstraktlar olish juda muhim texnologik jarayon hisoblanib, u soddaligi, oson amalga oshirish mumkinligi va samaradorligi bilan ajralib turadi. Moychechak gullarining moyli ekstraktlari xossalari o'rganilgan [8-9]. Turli ekstraktlarda olinish texnologiyasiga qarab karotinoidlar miqdori turlicha bo'lishi ko'rsatilgan. Kungaboqar va zaytun moyida dorivor moychechak gullarini moyli ekstraktlari olinib,

xossalari tekshirilgan[10]. Xalq tabobatida achchiq bodom moyi keng ko'lamda ishlatiladi [11-15]. Moyini bioyoqilg'i tayyorlashda[16] va elektrolitlar ishtirokida ekstarsiyasi o'rganilgan[17]. Sovuq presslash usuli bilan olingan achchiq bodom moyi tarkibida A, E, F, D vitaminlari va olein kislotasi bor. Achchiq bodom moyi tana, oyoq terisi, soch parvarishida, terini yoshartirish, namlash, ajinlarni bartaraf etish uchun tavsiya etiladi [18-19]. Achchiq bodom moyi asosida dorivor moychechak bilan moyli ekstraktlar antimikrob va fungisid xossalarga ega bo'lgan tashqaridan surish uchun dori shakllari tayyorlashda tavsiya etilishi mumkin.

Tadqiqotning maqsadi sovuq presslash usuli bilan olingan achchiq bodom moyidan foydalanish orqali, Toshkent viloyatida etishtirilgan dorivor moychechak ishtirokida moyli ekstrakt olib, uning xromatografik, element tahlili, mikrobiologik tozaligi, fizikaviy va kimyoviy konstantalarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot usullari

Toshkent viloyati G'azalkent tumanida o'sgan achchiq bodom daraxtidan mevalari olinib uning mag'zidan moyi ajratildi. Achchiq bodom mag'zini qobig'idan ajratish uchun mag'iz dokaga solib taxminan bir daqiqa davomida qaynagan suvda ushlab turildi. Namlangan qizil rangdagi mag'iz po'chog'i osonlik bilan ajraldi va olingan oq rangdagi mag'izlar yaxshi quriguncha yoyib quyildi. Agar quruq holatda bo'lmasa tarkibidagi suv presslash jarayonida mag'iz tarkibidagi amigdalinni gidrolizlab zaharli bo'lgan benzaldegid va sianid kislotasini hosil qiladi. Shuning uchun quriganligiga ishonch hosil qilgach namuna ishlatildi. Olingan namunani "Akita jp" presslash uskunasi sovuq presslash usuli bilan moyi ajratildi.

Moychechak gulini quritilib, maydalangan qismidan 10 g tarozida tortib olindi. Namunani 100 ml kolbaga solib ustiga 96 % li etil spirtidan 20 ml aralashtirildi. Moychechak gulini nam holatida ustiga 100 ml achchiq bodom moyidan solinib, kolbani suv hammomida 5-7 daqiqa 70-80°C haroratda ushlab turildi. Oradan 24 soat vaqt o'tgach ekstrakt filtrlab olindi.

Moychechak ekstraktidagi yog' kislotalarini ajratib olish: Buning uchun ekstraktni yaxshilab aralashtirib 10% kaliy gidroksidning metanoldagi eritmasi va tekshirilayotgan namunani 1:10 nisbatda aralashtirgan holatda 1 soat davomida qaynab turgan suv hammomida gidrolizlandi. Hosil bo'lgan sovunlarni parchalash uchun 50% li sulfat kislotaning suvli eritmasidan foydalanildi. Yog' kislotalari uch marta dietil efiri bilan ekstraksiya qilindi. Shundan keyin efirli ajratmalar suv bilan yuvilib neytral muhitga olib kelindi, natriy sulfat bilan quritildi va efirli ajratma haydaldi. Yog' kislotalari diazometan

bilan metillandi. Hosil bo'lgan metilefirlarni tozalash uchun yupqa qatlamli silikagel qatlamidan quyidagi erituvchilar sistemasi orqali o'tkazildi: geksan: dietil efir (4:1 nisbatda). Silikagelda hosil bo'lgan dog'larni ochish uchun yod bug'laridan foydalanildi. Metilefirlarni silikagel tarkibidan desorbsiya qilish uchun esa xloroform ishlatildi. Metil efirlar tarkibidagi xloroform yo'qotilgandan so'ng, ularni geksanda eritib, Agilent Technologies 6890 N xromatografida olovli-ionizatsion detektor yordamida tahlil qilindi. Bunda xromatograf kapilyar kolonaning uzunligi 30 m, ichki diametri 0,32 mm, yotqizilgan faza esa NR-5 bo'lib, harorat esa 150-270°S ga teng qilib olindi. Xromatografik gaz sifatida geliydan foydalanildi.

Moychechak ekstraktining tarkibidagi mikro va makro elementlarni miqdoriy aniqlash. Element tahlil induksiya bilan bog'langan argon plazmasi bog'langan emissiya spektrometrining optik asbobida (ISPMS) amalga oshirildi. Element tahlili o'tkazishda ekstrakt dan 0,5 g analitik tarozida tortib olib, uni teflon avtoklavlariga o'tqazildi. Unga 7 ml 65% li HNO₃ va 1 ml 30% li H₂O₂ avtoklavlariga quyildi. Avtoklavlar yopildi va Berghofc mikroto'lqinli dekompozitorga joylashtirildi. Parchalash dasturi sinov moddasini turiga qarab belgilandi va parchalash darajasi, avtoklavlar soni (12 dona) ko'rsatildi. Parchalashdan so'ng avtoklav tarkibidagi tahlil qilinayotgan miqdor 50 yoki 100 ml hajm 0.5 % nitrat kislotasi bilan markirovka qilindi. Aniqlash usuli, maksimal

1-jadval

Gaz –suyqlik xromatografiyasi bo'yicha achchiq bodom moyi va moychichakning moyli ekdtractidagi yog' k'slotalarning miqdorini foizlardagi ifodasi

Yog' kislotalari	Achchiq bodom moyi	Moychechakning moyli ekstrakti
14:0, miristin	0,04	O.i.
16:0, palmitin	5,91	5,81
16:1, palmito olein	0,47	0,38
17:0, margarin	0,05	0,05
18:0, stearin	2,23	1,72
18:1+18:3, olein+ linolen	71,28	74,87
18:2, linolen	19,86	16,97
20:0, araxin	0,09	0,09
20:1, eykozen	0,07	0,11
∑ _{to'yingan} YK*	8,27	7,62
∑ _{to'inmagan} YK	91,73	92,38

*YK-yog' kislotalari

2– jadval
 Moychechak gullarini achchiq bodom moyidagi ekstraktini element tahlili natijalari

Element	Ekstrakt mg/kg	Element	Ekstrakt mkg/kg
Zn	0,14448	Ag	0,144
Al	0,508611	Mn	13,77
K	0,505211	Ni	12,331
Ba	0,062201	As	2,84
Ca	8,865830	Se	0,281
Cd	0,000091	V	1,235
P	0,612225	Co	0,304
Cr	0,031922	Hg	6,834
Mg	0,587672	Cu	16,674
Fe	0,894853	Rb	0,740
Na	1,739	Cd	0,091
Sr	0,0269	Cs	0,023

emissiya bo'lgan mikro-yoki makro-elementlarning aniqlangan to'liq uzunligi belgilandi. Tahlillar ketma-ketligini tuzishda mg miqdorini yoki ml tarkibidagi suyultirish darajasini ko'rsatdi. Sinov namunasida moddaning haqiqiy miqdoriy malumotlarini olgandan so'ng, qurilma avtomatik ravishda hisoblab chiqdi va mg /kg (yoki mkg/g) shaklida xato cheklovi bilan -% ni RSD bilan kiritildi.

Ekstraktning refraksiya sonini LIECA MARK refraktometrida (Germaniya) uskunasi aniqlandi. Achchiq bodom moyli ekstraktini zichligini elektron piknometr - DTNSITY ME NERS DE-40 (Yaponiya) uskunasi o'lchandi. Kislota soni, sovunlanish soni, yod soni DF-XI asosida aniqlandi.

Moychechak ekstraktini mikrobiologik tozaligini aniqlash: Mikroorganizmlar bilan zararlanishi mumkinligini hisobga olib DF XI asosida moyning mikrobiologik tozaligi tekshirib ko'rildi. Moyning mikrobiologik tozaligi agar usuli yordamida 90-100 mm li petri kosachalarida ikki qavatli doka bilan amalga oshirildi. Moy namunasidan 10 g olinib fosfatli buferda (pH=7,0) umumiy o'lcham 100 ml kelgunicha dispergirlandi. Ushbu emulsiya 4 ml li ikkita probirkaga solinib harorati 45 °C dan 50 °C gacha etkazildi. Shu namunadan 15-20 ml olinib oziqaviy muhitga joylashtirildi. Petri kosachalarini chayqatish orqali agarni tepa qavati bir xilligi ta'minlandi. Kosachalarni sovushi ro'y bergandan so'ng ularni teskari holatda joylashtirilib 5 sutka mobaynida 35°C haroratda inkubatsiya davriga qoldirildi. Ekmalar har kuni kuzatildi. 48 soatdan so'ng va 5 sutka o'tganidan keyin ikkala chashkadagi bakteriyalarning

3– jadval
 Moychechak gullarini achchiq bodom moyidagi ekstraktini aniqlangan son ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlari	Son qiymati
Kislota soni, mg KOH/g	2,16
Yod soni, mg/100 g	98,01
Refraksiya soni, n_d^{20}	1,4677
Zichligi, g/sm ³	0,920
Sovunlanish soni, mg KOH/g	190,75

kolonalari hisoblandi, uning o'rtacha qiymati hisoblanib 1 g namunadagi mikroorganizmlar soni aniqlandi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Achchiq bodom moyi va ekstraktning tarkibidagi yog' kislotalari ajratib olindi va tahlil qilindi. Yog' kislotalarining tarkibi va miqdoriy tavsifi 1-jadvalda berilgan. Olingan natijalarga ko'ra, ekstraktta to'yinmagan kislotalarning miqdori to'yingan kislotalardan ancha yuqori ekanligi aniqlandi. Ekstraktta asosiy to'yinmagan kislotalardan olein kislotasi 74,87% va linolen kislotasi 16,97% ekanligini ko'rsatdi. To'yingan kislotalardan palmitin kislotasining miqdori 5,81% ni, va palmitolein kislotasi 0,38% ga tengligi topildi. Tahlil natijalariga ko'ra, achchiq bodomni moyli ekstraktida to'yinmagan kislotalarning umumiy miqdori 92.38 % va to'yingan kislotalarning umumiy miqdori 7,62% ga kamayganligi aniqlandi. Olingan natijalar achchiq bodom moyidan ozroq farq qilgan.

Ekstraktning element tarkibi induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya usulida tahlil qilinib, unda 20 xil elementlar mavjudligi aniqlanib, ularning tavsifi quyidagi 2- jadvalda berilgan. Ekstrakt tarkibidagi metallarning tahlili esa uning shifobaxsh xususiyatlarini izohlashda qo'l keladi. Tahlil natijalari uning makro- va mikroelementlarga boyligini ko'rsatdi. Quyidagi qator ekstrakt tarkibidagi elementlar miqdorini kamayish qatorini ko'rsatadi:

Ca>Na> Fe>P >Mg>Al>K> Zn>Ba > Cr>Sr>Cu> Mn> Ni> As> Hg>V> Rb> Co> Se> Ag> Cd

Natijalar moyli ekstrakt tarkibida makroelementlardan Ca, Na, Fe, Al, P, Mg sezilarli miqdorda ekanligini ko'rsatdi. Moyli ekstrakt tarkibida mikroelementlardan Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Ni, Se va boshqa elementlar borligi muhimdir. Shuni ham ta'kidlash joizki, Fe, Ni, Mn, Cr, Cu, Zn biometallarining miqdori ekstraktida etarli darajada yuqori bo'lishi, uning shifobaxsh xossalari oshirib, organizmdagi biokimyoviy jarayonlarni

Moychechak gullarining achchiq bodom moyidagi ekstraktini mikrobiologik tozaligini aniqlash natijalari

Ko'rsatkichlar	Me'yoriy hujjat bo'yicha talab	Tahlil natijasi	MH talabiga mosligi
Aerob bakteriyalarning umumiy soni (1g yoki 1ml da)	10 ⁴ dan oshmasligi lozim	< 10	Mos keladi
Zamburug'larning umumiy soni (1g yoki 1ml da)	2×10 ² dan oshmasligi lozim	< 10	Mos keladi
Escherichia coli, (1g yoki 1ml da)	Bo'lmasligi lozim	yo'q	Mos keladi
Enterobacteriaceae (1g yoki 1ml da)	10 ² dan oshmasligi lozim	yo'q	Mos keladi
Salmonella (1g yoki 1ml da)	Bo'lmasligi lozim	yo'q	Mos keladi

(oqsillar, uglevodlar, lipidlar almashinuvini, qon va suyaklarni shakllanishi va boshqalarni) borishiga ta'sir etadi [20]. Jumladan xrom organizmda qand muvozanatini belgilaydi va uglerod almashinuv jarayonida ishtirok etadi. Xrom qondagi xolesterin miqdorini va hujayra tarkibidagi nuklein kislatalarini shakllanishini tartibga soladi.

Yog'larni parchalanishiga yordam berib, energiya almashinuvini normallashtiradi. Qalqonsimon bezning faoliyatida yod o'rnini bosib garmonlar sintezida ishtirok etadi. Organizmda doimiy ravishda 6 mg xrom kirishi norma bo'lib, ushbu moyli ekstrakt tarkibida 0,031922 mg xrom borligini ta'kidlash zarur. Rux (0,1448 mg), ko'plab modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etib, tanadagi barcha xujayralarni bo'linishi, o'sishi va normal ishlashini ta'minlaydi.

Teri, tirnoq va sochlarning me'yorida o'sishida, yaralarni bitishida, tana vaznini oshishida, immunitetni oshishida muhim hisoblanadi. Rux–kuchli tabiiy antioksidantdir. Temir organizmga eng zarur mikroelementlardan biri hisoblanadi. Temir qon tarkibida mavjud bo'lib, gemoglobinning tarkibiy qismiga kiradi. Gemoglobin kislorodni o'pkadan olib, to'qimava hujayralarga etkazadi, qisqa qilib aytganda gemoglobin yordamida organizm nafas oladi. Anemiya, yani kamqonlikning eng muhim sababi bu temir tanqisligidir.

Moychechak gullarining achchiq bodom moyidagi ekstraktida hayotiy zarur metallar to'la saqlanib, Fe, Ni, Mn, Cr, Cu, Zn biometallarining miqdori esa etarli darajada yuqori va ularning liofil birikmalar holida bo'lishi inson organizmi tomonidan oson o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Bu elementlar biofaolligining achchiq bodom moyidagi bioorganik moddalar bilan uyg'unligi moyning farmakologik qiymatini oshiradi. Og'ir metallardan Hg, Cd miqdorlari nisbatan kamligi aniqlandi.

Moyli ekstrakt geksan, dietil efir, izopropil spirti, benzolda, xloroform, atsetonitrilda eriydi. Etil spirti, tozalangan suvda amalda erimaydi. Ekstraktning asosiy fiziko-kimyoviy ko'rsatkichlari 3-jadvalda keltirilgan.

Jadvaldan ko'rilib turibdiki, moyli ekstrakt uchun kislotasi soni 2,16 ga, iod soni 98,01, refraksiya soni 1,4677 va moyli ekstraktning zichligi 0,920 ga teng. Moyli ekstrakt uchun sovunlanish soni 190,75 mg/kg ni tashkil etgan.

Moychechak ekstraktini achchiq bodom moyidagi ekstraktini mikrobiologik tozaligi Toshkent farmatsevtika instituti "Dori moddalarini sertifikatlash va standartlash ilmiy markazi" mikrobiologiya laboratoriyasida o'rganildi. Mikrobiologik tozalikni aniqlash natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

Olingan natijalarda moychechak gullarini achchiq bodom moyidagi ekstraktining mikrobiologik tozaligi bo'yicha me'yoriy hujjat talablariga to'liq mos kelishini ko'rsatadi.

Xulosalar

Dorivor moychechak gullarining achchiq bodom moyidagi ekstrakti olindi. Moyli ekstraktning asosiy fiziko-kimyoviy ko'rsatkichlari aniqlandi. Moyli ekstrakt tarkibida olein kislotasining miqdori 74,87% ni, linolen kislotasi 16,97% ni, to'yingan kislotalarning umumiy miqdori 7,62 % ni tashkil etishi ko'rsatildi. Ekstraktning tarkibidagi mikro- va makroelementlarni miqdoriy aniqlash induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya usuli yordamida bajarildi. Ekstraktning tarkibida inson organizmi uchun zarur bo'lgan mikro- va makroelementlarning miqdori yuqori ekanligi ko'rsatildi. Dorivor moychechak gullarining achchiq bodom moyidagi ekstraktini mikrobiologik tozaligi aniqlandi. Olingan ekstrakt tasqaridan surish uchun malhamlar tayyorlashga tavsiya etildi.

REFERENCES

1. Singh O, Khanam Z, Misra N, Srivastava MK. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacogn Rev.*, 2011, vol. 5, no. 9, pp. 82-95. doi: 10.4103/0973-7847.79103.
2. Bayati Z.J., Kor M.K., Kor M.Z., Chamomile (*Matricaria recutita*) As a Valuable Medicinal Plant. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2014, vol. 2, no. 3, pp. 823-829.
3. Gawde A., Cantrell C.L., Zheljazkov V.D., Astatkie T., Schlegel V. Steam distillation extraction kinetics regression models to predict essential oil yield, composition, and bioactivity of chamomile oil. *Industrial Crops and Products*, 2014, vol. 58, pp. 61-67. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.04.001
4. Srivastava J.K., Gupta S. Extraction, Characterization, Stability and Biological Activity of Flavonoids Isolated from Chamomile Flowers. *Mol Cell Pharmacol.*, 2009, vol. 1, no. 3, pp. 138. doi: 10.4255/mcpharmacol.09.18
5. Al-Ismail M.K., Aburajai T. Antioxidant activity of water and alcohol extracts of chamomile flowers, anise seeds and dill seeds. *Sci. of Food and Agric.*, 2004, vol. 84, no. 2, pp. 173-178. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1625>
6. Das S.S., Horváth B., Šafranko S., Jokić S., Széchenyi A., Kőszegi T. Antimicrobial Activity of Chamomile Essential Oil: Effect of Different Formulations. *J. Molecules*, 2019, vol. 24, no. 23, pp. 4321. <https://doi.org/10.3390/molecules24234321>.
7. Horváth, B., Balázs, V.L., Varga, A. et al. Preparation, characterisation and microbiological examination of Pickering nano-emulsions containing essential oils, and their effect on *Streptococcus mutans* biofilm treatment. *Sci. Rep.*, 2019, vol. 9, 16611. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52998-6>.
8. Shikov A.N., Makarov B.G., Rijkenov V.E., Rastitelie masla I maslannie ekstrakti: texnologiya, standartizatsiya, svoystva [*Vegetable oils and oil extracts: technology, standardization, properties*]. Moscow, 2004. 264 p.
9. Trineeva O.V., Safonova E.F. Sravnitel'naya xarakteristika rastitel'nykh masel I maslayanix ekstraktov, primenyaemix v farmatsii [Comparative characteristics of vegetable oils and oil extracts used in pharmacy]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2013, no. 4. pp. 77-82.
10. Jienbeev T.M., Kurmanova A.Y., Omarova R.A., Bezv N.Y. Maslayannie ekstrakti romaski aptechnoy (*Matricaria Chamomilla*) [Chamomile oil extracts (*Matricaria Chamomilla*)]. <http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/3096/1/191-196.pdf>
11. Maznev N.I. Vysoko effektivniyye lekarstvennyye rasteniya. Bolshaya ensiklopediya [Highly effective medicinal plants. Great encyclopedia]. Moscow, 2012. 608 p.
12. Huiling C. et. al. Extraction, Chemical Composition, and Antifungal Activity of Essential Oil of Bitter Almond. *Int. j. of molecular sci.*, 2016, vol. 17, no. 9, p.1421. doi:10.3390/ijms17091421.
13. Abtahi H., Ghazavi A., Karimi M. Synergistic Antimicrobial Effect of *Tribulus terrestris* and Bitter Almond Extracts. *J. Res. Med. Sci.*, 2014, vol. 16, no. 12. p. 2000.
14. Thodberg S., Cueto D.G., Mazzeo R. and at all. Elucidation of the Amygdalin Pathway Reveals the Metabolic Basis of Bitter and Sweet Almonds (*Prunus dulcis*). *Plant. Physiol.*, 2018, vol. 178, no 3, pp. 1096-1111.
15. Keser S., Demir E., Yilmaz O. Some Bioactive Compounds and Antioxidant Activities of the Bitter Almond Kernel (*Prunus dulcis* var. *amara*). *Journal of the Chemical Society of Pakistan*, 2014, vol. 36, no. 5, pp. 922-930.
16. Al-Tikrity E.T.B., Abdelrahman B., Fadhil A.B., Ibraheem K.K. Biodiesel production from bitter almond oil as new non-edible oil feedstock. *J. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 2017, vol. 39, no. 7, pp. 649-657. doi: 10.1080/15567036.2016.1243172.
17. Liu L., Yu X., Zhao Zh., Xu L., Zhang R. Efficient salt-aided aqueous extraction of bitter almond oil. *J. of the Sci. of Food and Agro-kulture*, 2017, vol. 97, no. 11, pp. 3814-3821. doi: 10.1002/jsfg8245.
18. Taşhan S.T., Kafkaslı A. The effect of bitter almond oil and massaging on striae gravidarum in primiparous women. *J. Clin. Nurs.*, 2012, vol. 21, no. 11-12, pp. 1570-1576. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04087x.
19. Bayat M., Tarighat R., Khoshvaghti A. The effect of bitter almond oil on open skin wound healing: A tensiometrical study. *Iranian J. of Pharm. Res.*, 2004, vol. 3, no. 2, pp.56-58. doi: 10.22037/IJPR.2010.462.
20. Marifova Z.A., Azizov I.K. Qora sedan (*Nigella sativa* L.) urug'imoyining element tarkibi. [Elemental composition of black sedan (*Nigella sativa* L.) seed oil]. *Farmatsevticheskiy zhurnal*, 2010, no. 1, pp. 17-20.