

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

3-2022

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК.ФЕРГУ

Muassis: Farg'ona davlat universiteti.

«FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» "Scientific journal of the Fergana State University" jurnali bir yilda olti marta elektron shaklda nashr etiladi.

Jurnal filologiya, kimyo hamda tarix fanlari bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnaldan maqola ko'chirib bosilganda, manba ko'rsatilishi shart.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2020 yil 2 sentabrda 1109 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Muqova dizayni va original maket FarDU tahririy-nashriyot bo'limida tayyorlandi.

Tahrir hay'ati

Bosh muharrir
Mas'ul muharrir

SHERMUHAMMADOV B.SH.
ZOKIROV I.I

FARMONOV Sh. (O'zbekiston)
BEZGULOVA O.S. (Rossiya)
RASHIDOVA S. (O'zbekiston)
VALI SAVASH YYELEK (Turkiya)
ZAYNOBIDDINOV S. (O'zbekiston)

JEHAN SHAHZADAH NAYYAR (Yaponiya)
LEEDONG WOOK. (Janubiy Koreya)
A'ZAMOV A. (O'zbekiston)
KLAUS XAYNSGEN (Germaniya)
BAXODIRXONOV K. (O'zbekiston)

G'ULOMOV S.S. (O'zbekiston)
BERDISHEV A.S. (Qozog'iston)
KARIMOV N.F. (O'zbekiston)
CHESTMIR SHTUKA (Slovakiya)
TOJIBOYEV K. (O'zbekiston)

Tahririyat kengashi

QORABOYEV M. (O'zbekiston)
OTAJONOV S. (O'zbekiston)
O'RINOV A.Q. (O'zbekiston)
KARIMOV E. (O'zbekiston)
RASULOV R. (O'zbekiston)
ONARQULOVA K. (O'zbekiston)
YULDASHEV G. (O'zbekiston)
XOMIDOV G'. (O'zbekiston)
DADAYEV S. (O'zbekiston)
ASQAROV I. (O'zbekiston)
IBRAGIMOV A. (O'zbekiston)
ISAG'ALIYEV M. (O'zbekiston)
TURDALIYEV A. (O'zbekiston)
AXMADALIYEV Y. (O'zbekiston)
YULDASHOV A. (O'zbekiston)
XOLIQOV S. (O'zbekiston)
MO'MINOV S. (O'zbekiston)
MAMAJONOV A. (O'zbekiston)

ISKANDAROVA Sh. (O'zbekiston)
SHUKUROV R. (O'zbekiston)
YULDASHEVA D. (O'zbekiston)
JO'RAYEV X. (O'zbekiston)
KASIMOV A. (O'zbekiston)
SABIRDINOV A. (O'zbekiston)
XOSHIMOVA N. (O'zbekiston)
G'OFUROV A. (O'zbekiston)
ADHAMOV M. (O'zbekiston)
XONKELDIYEV Sh. (O'zbekiston)
EGAMBERDIYEVA T. (O'zbekiston)
ISOMIDDINOV M. (O'zbekiston)
USMONOV B. (O'zbekiston)
ASHIROV A. (O'zbekiston)
MAMATOV M. (O'zbekiston)
SIDDIQOV I. (O'zbekiston)
XAKIMOV N. (O'zbekiston)
BARATOV M. (O'zbekiston)

Muharrir: Sheraliyeva J.

Tahririyat manzili:

150100, Farg'ona shahri, Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.
Tel.: (0373) 244-44-57. Mobil tel.: (+99891) 670-74-60
Sayt: www.fdu.uz. Jurnal sayti

Bosishga ruxsat etildi:
Qog'oz bichimi: - 60x84 1/8
Bosma tabog'i:
Ofset bosma: Ofset qog'ozi.
Adadi: 10 nusxa
Buyurtma №

FarDU nusxa ko'paytirish bo'limida chop etildi.

Manzil: 150100, Farg'ona sh., Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.

Farg'ona,
2022.

E.Bozorov, M.Axmadjonov Tibbiyot elektronikasi fanining samaradorligini oshirishida “hamkorlikda” o‘qitish texnologiyasining o‘rni	233
N.Abdukarimova, Sh.Shuxratov Texnik mexanika fanini texnologik ta’lim yo‘nalishida o‘qitish uslubiyoti	238
N.Raxmatova, Sh.Shuxratov Texnologiya ta’limida innovatsion yondoshuv asosida o‘quvchilarda texnologik kompetensiyalarni shakllantirish	242
B.Mamatojyeva, Sh.Shuxratov Yog‘och materiallaridan murakkab bo‘lmagan detallar va buyumlar tayyorlash texnologiyasi	248
Sh.Ashirov, D.Mirzayev Akademik litseylarda fizika fanini o‘qitishda integrativ darslar mazmunini takomillashtirish	253

KIMYO

D.Abbasova, A.Ibragimov, O.Nazarov Ephedra Equisetina bunge o‘simligidan ajratib olingan efedrin alkaloidi.....	257
M.Ismoilov Qatronlar va neft kislotalari uchun adsorbentlar	262
N.Dexkanova, E.Abduraxmonov, F.Raxmatkariyeva, N.Jamoliddinova, Nax seolit vodorod sulfid adsorbsiya termodinamikasi	267
H.Qurbonov, M.Rustamov, D.Gafurova, M.Mirzoxidova Poliakrilonitril asosida yong‘inga chidamli polimer mato olish	274
I.Asqarov, M.Akbarova, Z.Smanova Qon bosimining oshishi kasalligida ishlatiladigan sintetik dorilarning inson organizmiga ta’siri	279
I.Askarov, N.Tulakov, Z.Abduraimov, N.Islamova 1'-karboksiferrotsenil tiokarboksamid sintezi	283
H.Rahimova, A.Ibragimov <i>Phlomoidea Canescens</i> o‘simligining uchuvchan moddalarini tadqiq etish	289
N.Qutlimuratov Mahalliy xomashyolar va chiqindilar asosida olingan anionitning kimyoviy barqarorligi va sorbsion xossasi.....	293
M.Jo‘rayev, S.Xushvaqtoev Polivinilxlorid plastik asosida olingan sorbentning fizik-kimyoviy xossalari	299
I.Asqarov, G‘.Madrahimov, M.Xojimatov O-ferrotsenil benzoy kislotasini ayrim hosilalarining biologik faolligini o‘rganish.....	304
S.Mukhammedov, I.Askarov, Kh.Isakov, M.Mamarakhmonov Furfurolidenkarbamidning elektron tuzilishi va kvant-kimyoviy xisobi	308
O.Tursunmuratov, D.Bekchanov Vermikulit asosida olingan yangi ionitga cu^{2+} ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi	311
M.Ismoilov Karaulbozor neft fraksiyalarini tahlili	315
M.Axmadaliyev, N.Yakubova Ishqoriy muhitda furfurolning kondensatsiyalanishi	322
B.Nu‘monov Fosforkislotali-gipsli bo‘tqasini koversiyalash asosida kompleks o‘g‘itlar olish	328
Sh.Yarmanov, S.Botirov, D.Bekchanov Tabiiy polimerlar asosida biosorbentlar olinishi va qo‘llanilishi.....	335
G‘.Xayrullayev, Sh.Kadirova, B.Torambetov, S.Botirova, Sh.Mavlonova 3,3'-disulfanidilbis (1 <i>h</i> -1,2,4-triazol-5-amin) sintezi.....	341

GEOGRAFIYA

Y.Axmadaliyev Mahalliy aholining shaharsozlik an‘analarida landshaft omilining o‘rni	346
K.Boymirzayev, H.Naimov Farg‘ona botig‘i yoyilma landshaftlarining geografik o‘rganilishi va tadqiq etilishi	352

PHLOMOIDES CANESCENS O'SIMLIGINING UCHUVCHAN MODDALARINI TADQIQ ETISH**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕТУЧИХ КОМПОНЕНТОВ РАСТЕНИЯ *PHLOMOIDES CANESCENS*****STUDY OF VOLATILE COMPONENTS OF THE PLANT *PHLOMOIDES CANESCENS*****Rahimova Hilolaxon Rustamjonovna¹, Ibragimov Alidjan Aminovich²****¹Rahimova Hilolaxon Rustamjonovna**

– Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Farg'ona shahar Yangi Turon ko'chasi 5-uy. "Tibbiy va biologik kimyo" kafedrasini assistenti.

²Ibragimov Alidjan Aminovich

– Farg'ona davlat universiteti, kimyo kafedrasini professori, k.f.d.

Annotatsiya

Maqolada Lamiaceae oilasiga oid shifobaxsh o'simliklardan *Phlomis canescens* tarkibidagi efir moylarini komponentlari va miqdori aniqlandi. O'simlikning bargi va guli namunalari Farg'ona tumanining tog'li hududidan terildi. Tajriba GX-MS usulida Ajilent 7890 GC-MS uskunasida bajarildi. Jami o'simlikning ikkita a'zosida 54 ta moddani aniqlandi. Moddalarning miqdori hamda akrtfaktlar paydo bo'lish masalalari tajriba sharoitlari bilan bog'liqlik masalalari muhokama etildi.

Аннотация

В статье приведены результаты количественного определения компонентов фракции эфирного масла в органах лекарственного растения *Phlomis canescens*, относящегося к семейству губоцветных. Образцы листьев и цветков растения были собраны в горной местности Ферганской области. Эксперимент проводился методом ГС-МС на приборе Ажилент 7890 ГС-МС. Всего в двух органах растения было идентифицировано 54 вещества. Обсуждены вопросы, связанные с количеством веществ и появлением артефактов в зависимости от условий эксперимента.

Abstract

The article presents the results of the quantitative determination of the components of the essential oil fraction in the organs of the medicinal plant *Phlomis canescens*, belonging to the family of Labiaceae. Samples of leaves and flowers of the plant were collected in the highlands of the Fergana region. The experiment was carried out by GC-MS on an Ajilent 7890 GC-MS instrument. A total of 54 substances were identified in two plant organs. Issues related to the amount of substances and the appearance of artifacts depending on the experimental conditions are discussed.

Kalit so'zlar: Hidrodistsillash, xromatografiya, komponent, flora, populyatsiya, lipid, terpenoidlar, biosintez, spektrometriya, steroid gormonlar, xolesterin, fermentlar, efir moylari.

Ключевые слова: Гидродистилляция, хроматография, компоненты, флора, популяция, липиды, терпеноиды, биосинтез, спектрометрия, стероидные гормоны, холестерин, ферменты, эфирные масла.

Key words: Hydrodistillation, chromatography, components, flora, population, lipids, terpenoids, biosynthesis, spectrometry, steroid hormones, cholesterol, enzymes, essential oils.

KIRISH. Hozirgi vaqtda dunyoda dorivor o'simliklarning tur tarkibini aniqlash, biologik xususiyatlarini o'rganish, tsenopopulyatsiyasini baholash, tabiiy resurslarini aniqlash, tashqi ta'sirlar natijasida populyatsiyaning o'zgarishini ilmiy asoslash va kamayib ketish sabablarini tahlil qilishga katta e'tibor qaratilmoqda. Saqlash va ko'paytirishni yaxshilash kabi keyingi yillarda tabiiy kelib chiqishi dorivor o'tlarga bo'lgan talab ortib borayotgani o'simlik zahiralarning qisqarishiga olib kelmoqda. Yuqoridagilardan kelib chiqib, Farg'ona viloyati Shohimardon tumanida keng tarqalgan *Phlomis canescens* turining uglevodlarini aniqlash va baholash maqsadida 2021-yil aprel-may oylarida Farg'ona tumani Yordon qishlog'ida dala o'rganishlari o'tkazildi. O'simlikning tarqalgan hududlari aniqlanib, tarkibini o'rganish uchun o'simlikning vegetativ va generativ qismlaridan namunalar olindi. Ushbu maqolada *Phlomis canescens* Regel dan olingan gullar va barglarning efir moyining gaz xromatografiyasi-mass-spektrometriya GX-MS tahlili natijalari keltirilgan.

Gidrodistsillash orqali uchuvchan komponentlarni o'rganish uchun *Phlomis canescens* o'simligining xomashyosi-gul va boshqa organlari O'zbekistonning Farg'ona viloyati Shohimardon tumani Yordon qishlog'idan 2021-yil may oyida gullash davrida terilgan.

Phlomis canescens turi Lamiaceae oilasining *Phlomis Moench* turkumiga mansub. O'rta Osiyo, Eronning tog'li hududlari (Eron va Afg'oniston) va O'rta yer dengizi turlar xilma-

xilligining asosiy markazlari hisoblanadi. Bu turkumning Yer florasida 150–170 turi, O'rta Osiyo florasida 59 turi, shu jumladan, O'zbekiston florasida 43 turi mavjud [1, 2].

Gidrodistillash usuli o'simlik materiallaridan uchuvchi komponentlarni ajratish uchun eng ko'p qo'llaniladigan usuldir. Ushbu usulning asosiy kamchiligi artefaktlarning paydo bo'lishidir, chunki beqaror tabiiy uchuvchi birikmalarning yo'q qilinishi efir moyini distillash uchun o'simlik materiallarini 100°C gacha uzoq vaqt davomida qizdirish paytida sodir bo'ladi. So'nggi paytlarda gidro va bug' distillash yo'li bilan olingan turli o'simlik organlarining efir moylari tarkibini solishtirish tavsifiya qilindi [3].

Material va metodlar. O'simlikning maydalangan gullari va barglarining havoda quritilgan namunalaridan Klevenjer apparatida 3,5 soat davomida gidrodistillash yo'li bilan efir moyi olindi. Efir moyining chiqishi quruq massadan mos ravishda 0,12 va 0,1% ni tashkil etdi. Izolyatsiya qilingan uchuvchi komponentlarning sifat va miqdoriy tarkibi gaz xromatografiyasi-mass-spektrometriyasi (GX-MS) yordamida aniqlandi.

Efir moyining kimyoviy tarkibi Ajilent 7890 GC gaz xromatografiyasi-mass-spektrometrida ajratilgan va bo'linmaydigan evaporatorida o'rganildi, bu Ajilent 5977 B seriyali GC-MSD bilan birgalikda SCAN rejimida va elektron ta'sir ionizatsiyasida (EI) ishlatilgan. Komponentlarni ajratish HP-5MS Ultra Inert 30 m x 250 mkm x 0,25 mkm kvarts kapilyar kolonkada amalga oshirildi. Kiritilgan namunaning hajmi 1 mkl, mobil fazaning oqim tezligi (H₂) 1,1 ml/min. Yevaporator harorati 280°C, ion manbai harorati 250°C. Termostat dasturi 1 daqiqa davomida 50 °C, keyin 6 daqiqa davomida 15 °C/min 250°C, keyin 20 °C/min 300 °C, keyin 15 daqiqa ushlab turildi. Molekulalar elektron ta'sirida (70 e-v) ionlashtirildi. YI-MS spektrlari m/z diapazonida 10-550 a.m.b. oralig'ida olingan. Komponentlar NIST 17.L elektron kutubxonalarini ma'lumotlari bilan mass-spektrlarining xususiyatlarini taqqoslash asosida aniqlangan (Milliy standartlar va texnologiyalar instituti Mass-spektral kutubxonasi, 2017 yil).

Olingan natijalar muhokamasi. Efir moyi komponentlarining miqdoriy tarkibi xromatografik cho'qqilar maydonlaridan hisoblab chiqilgan. Xromatografiya-mass-spektrometriya usuli yordamida efir moyi komponentlarini o'rganish natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Gidrodistillash natijasida olingan *Phlomoides canescens* gullari va barglarining kimyoviy tarkibi, %

No	Komponent nomi	RT*	Guli, %	Bargi, %
1	Fenilmetanol	4.983		0.71
2	<i>trans</i> -β-Otsimen	5.715	3.04	3.32
3	Feniletanol	5.888	1.50	1.25
4	β-Pinen	6.745		0.91
5	Spiro (6,6-dimetil-2,3-diazobitsiklo [3.1.0] gek-2-en-4,1'-tsiklopropan)	6.749	0.77	
6	<i>o</i> -Allilfenol	7.342		4.84
7	5-Metilbenzofurazan	7.344	5.74	
8	Evgenol	8.425	0.58	
9	γ-Ximachalen	8.655		0.43
10	α-Burbonen	8.758		0.41
11	<i>p</i> -Menta-1,3,8-trien	8.807		1.33
12	17α-Gidroksi-17β-tsiano-preg-4-en-3-on	9.101	1.69	7.75
13	<i>trans</i> -β-Farnezen	9.316	7.03	6.10
14	Santolinatrien	9.415		2.59
15	2-Metil-1-fenilpropen	9.595	1.61	
16	5,5-Dimetil-1-geksen-3-in	9.704	0.88	
17	<i>tsis,trans</i> -α-Farnezen	9.778		2.79
18	Kalaren	9.780	0.99	
19	α-Amorfen	9.933		1.43
20	Izokadinen	9.995	1.66	4.81
21	α-Kalakoren	10.194		0.42
22	2,7-Dimetil-3,6-dimetilen-1,7-oktadien	10.520	1.42	

KIMYO

23	1-(3,5-dimetil-1-adamantanoil) semikarbazid	10.521		1.52
24	<i>trans</i> - α -Bisabolen	10.656		0.68
25	(+)-Aromadendren	10.657	0.60	
26	β -Gvayen	11.021		1.34
27	5,6-Epoksi-2,2,9,9-tetrametildeka-3,7-diin	11.138	1.54	
28	Metil efiri <i>trans</i> -5,8,11,14,17-eykozapentan kislota	11.140		2.72
29	Diazoprogesteron	11.274		0.45
30	α -Muurolen	11.398		0.71
31	Undekan kislota	11.820	1.04	
32	Tetradekan kislota	11.826		0.91
33	7-Metil-3,4-oktadien	12.432		2.47
34	6,10,14-Trimetilpentadekan-2-on	12.493	4.68	7.37
35	1-Etiniltsiklopentanol	12.613		0.74
36	Benzol salitsilati	12.799		0.46
37	Palmitin kislota	13.364	32.32	16.48
38	(+)-Kembren	14.161	1.17	1.04
39	Fitol	14.365	1.26	2.37
40	Linol kislota	14.513		1.08
41	Izolinol kislota	14.521	2.66	
42	Metil 8,11,14-geptadekatrienoat	14.569	9.00	6.13
43	Oktadekan kislota	14.674	1.99	0.77
44	Tritetrakontan	14.925	4.29	
45	3,5,24-Trimetiltetrakontan	15.706		1.20
46	3-Tridetsil efir metoksisirka kislota	15.710	2.22	
47	1-Xloro-geptakozan	16.639	1.92	
48	2-((2-Etilbutoksi)karbonil)benzoy kislota	18.554	1.20	
49	Bis(2-etilgeksil) efir 1,2-benzoldikarbon kislota	18.558		1.35
50	2-Metiltrikozan	20.901	1.52	
51	Karbon kislota eikosil vinil efiri	22.956	2.42	
52	<i>n</i> -Tetratetrakontan	22.959		2.17
53	<i>n</i> -Eykozan	24.713		0.89
54	<i>n</i> -Oktadekan	24.713	1.07	
			97.81	91.94

RT - Saqlash vaqti*

O'simlik gullaridan efir moyining bir qismi sifatida efir moyining umumiy tarkibiy qismlarining 97,81% ni tashkil etadigan 29 ta birikma aniqlandi. Tarkibdagi asosiy komponentlar *trans*- β -oksimen (3,04%), 5-metilbenzofurazan (5,74%), *trans*- β -farnezen (7,39%), 6,10,14-trimetilpentadekan-2-on (4,68%), metil 8,11,14-geptadekatrienoat (9,00%) va tritetrakontan (4,29%).

Barglarning efir moyining GX-MS xromatogrammasida 49 ta komponent aniqlangan, shulardan 36 ta birikma umumiy tarkibida 91,94% efir moyi bilan aniqlangan. Asosiy komponentlar *trans*- β -Otsimen (3,32%), *o*-alilfenol (4,84%), 17 α -Gidroksi-17 β -tsiano-preg-4-en-3-on (7,75%), *trans*- β -Farnezen yedi. (6,10%), izokadinin (4,81%), 6,10,14-trimetilpentadekan-2-on (7,37%) va metil 8,11,14-geptadekatrienoat (6,13%).

Ushbu birikmalarning barchasida asosiy dominant komponent palmitin kislota bo'lib, u mos ravishda 32,32% va 16,48% tashkil etgan, o'simliklarda turli xil fiziologik funktsiyalarni bajaradi, shu jumladan energiya ishlab chiqarish, lipid biosintezi, yallig'lanish jarayonlarini nazorat qilish va membrana yaxlitligini saqlash [4]. Palmitin kislota glitserin-3-fosfat oksidlanishiga ta'sir qilishi adabiyotlardan [5] ham ma'lum; glitserin-3-fosfat oksidaza faolligi bo'yicha, ATP yo'qligi va mavjudligida jigar mitoxondriyalarida, shuningdek, tret-butyl gidroperoksid tomonidan ta'siridagi oksidlovchi stressda kuzatiladi.

Barqaror tarkibga ega o'simlik xomashyosidan efir moylarini olish juda munozarali bo'lib qolmoqda, shuning uchun gullar va barglarning organlarini solishtirganda bir qator birikmalarning farqi yo'qligi gidrodistilyatsiya ostida yuqori haroratning ta'siri bilan izohlanishi mumkin, bu esa ayrim birikmalarning termolabiligi tufayli ma'lum xatoliklarga olib keladi. Bu o'simlikning efir moyi tarkibida boshqa terpenoidlardan farnesen seskviterpenoidning sezilarli darajada yuqori bo'lishi uning yuqori haroratlarda sublimatsiya bo'lishi qulayligi bilan izohlanishi mumkin. Bu esa uni o'simlik materiallaridan ko'proq miqdoriy ajralib chiqishga olib keladi.

Shuningdek, adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, o'simliklar tomonidan ishlab chiqarilgan uchuvchi komponentlar keng biologik faollikka ega va o'simliklarning atrof-muhitga moslashuvida muhim rol o'ynaydi, shuningdek, o'simlik genlarining faolligini tartibga soladi va fotokimyoviy reaksiyalarda ishtirok yetadi. Bir qator terpenoidlarning uglerod zanjirlari steroid gormonlar, xolesterin, fermentlar, D, E, K vitaminlari va safro kislotalari biosintezida asosiy oraliq moddalardir [6]. Bundan tashqari, monoterpen β -pinen hasharotlar tomonidan yaxshi tanilgan va kimyoviy qabul qilishda muhim regulyator hisoblanadi.

Hulosa. Shunday qilib, fitokimyoviy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, *Phlomis canescens* gullari va barglari uchuvchan komponentlarining sifat va miqdoriy tarkibi deyarli farq qiladi. Umuman, komponentlarning turlari va aniqlanish miqdori har-xil faktorlar, jumladan tajriba sharoitlari bilan bog'liq bo'lishi muhokama etildi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, O'zbekistonda o'sadigan *Phlomis canescens* ning barcha aniqlangan birikmalari birinchi marta topilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Salmaki Y, Zarre S, et al. Phylogeny of the tribe *Phlomoideae* (*Lamioideae*: *Lamiaceae*) with special focus on *Eremostachys* and *Phlomis*: New insights from nuclear and chloroplast sequences. // *Taxon*, 2012:61 (1): – P. 161 – 179.
2. Батошов А.Р., Гуломов Р.К. Современный анализ видов серии *Phlomis* Moench // Известия Национального университета Узбекистана, 2018. - №3 (2). - Б. 38-42.
3. N. Asfawa, H.J. Storesunda, L. Skattebolb, A.J. Aasen Coexistence of chrysanthenone, filifolone and (Z)-isogeranic acid in hydrodistillates. *Artefacts // Phytochemistry*. -58 (2001), R. 489–492. DOI: 10.1016/s0031-9422(01)00254-0
4. С.Н. Кулакова, Е.В. Викторова, М.М. Левачев Полиненасыщенные жирные кислоты – биологическое значение // *Масла и жиры*. – 2008. – № 3. – С. 12 – 16.
5. В. Н. Самарцев, М. В. Дубинин, О. Э. Краснощекова Особенности ингибирования пальмитиновой кислотой глицерол-3-фосфат-оксидазной активности митохондрий печени в присутствии атр и трет-бутилгидропероксида // *Биологические мембраны*. – 2015. – Т.32.– № 3. – С. 185 – 193.
6. Д. А. Пономарёв, Э. И. Фёдорова Основы химии терпенов [Учебное пособие]. Сыктывкар. 2014 г. 56 с.