

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR FAKULTETI
KIMYO KAFEDRASI

Qo'lyozma huquqida

5A140 502-Moddalar va materiallar kimyosi mutaxassisligi
Magistrant Maxmudova Shahnozaning

MAHALLIY O'SIMLIKLER ASOSIDA DORIVOR
KOMPOZITSIYALAR TAYYORLASH

mavzusida magistr akademik darajasini olish uchun yozgan
DISSERTATSIYASI

Ilmiy rahbar, K.f.d., prof.:
_____Ibragimov A.A

F a r g ' o n a - 2018.

Ushbu magistrlik dissertatsiyasi kimyo kafedrasining 2018 yil _____
oyidagi yig'ilishida muhokama qilingan va himoyaga tavsiya etilgan:

_____sonli bayonnoma

Kimyo kafedrasining
mudiri: k.f.d. proessor;

A.A. IBRAGIMOV.

Taqrizchilar:

Qo'qon Davlat Pedagogika instituti
Dotsenti, kimyo fanlari nomzodi:

M.Yu.Isaqov

FarDU kimyo kafedrasini dotsenti
Texnika fanlari nomzodi:

M.F.Nishonov

M U N D A R I J A

	KIRISH	4
1-Bob	Adabiyotlar tahlili	7
1.1.	O'rganilayotgan o'simliklarning umumiy tavsifi	7
1.1.1.	Na'matak	7
1.2.	Na'matak tarkibidagi kimyoviy moddalar tuzilishi	12
1.3.	Iroqda davlatidagi Peganum harmala urug'ining fizik-kimyoviy parametrlari, fitokimyoviy skrining va antioksidant faoliyati	15
2-bob.	Tajribadan va adabiyot taxlilidan olingan natijalarning muxokamasi	18
2.1.	O'simlik moddalari , kimyoviy tarkibi, hossalari	18
2.2.	Peganum harmala efir yog'larning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari	19
2.3.	Peganum harmala antimikrobiy va fitotoksik ta'siri	56
2.4.	Peganum harmala ekstraktidan kislota eritmasida ingibitor sifatida foydalanib, temir qotishmasini korroziyadan himoya qilish	59
2.5.	Shifobaxsh o'simlik to'plamlari tuzish prinsiplari	77
3-bob	Tajriba qismi	78
3.1.	Alkaloidlar, steroid glikozidlar, polifenollar, saponinlar, flavonoidlarni aniqlash	78
3.2.	Moddalarni fizik-kimyoviy parametrlarni aniqlash	79
3.3.	Spirit, gidro-spirtda eriydigan va suvda eruvchan ekstraktlarni aniqlash	80
3.4.	Chet moddalar tahlili, namlikning tarkibi, PH ni aniqlash	81
3.5.	Peganum harmala ning antioksidantlik faoliyatini aniqlash	82
	Xulosa	83
	Adabiyotlar ro'yxati	84

KIRISH

Mamlakatni yanada rivojlantirishda fanning o'rnini va rolini kuchaytirishning muhim omili Prezidentimiz Shavkat Mirziyoevning "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi farmoni yurtimizda istiqbol yillarida Birinchi Prezidentimiz rahnamoligida olib borgan islohotlar samaradorligini yanada oshirish, davlat va jamiyatning har tomonlama jadal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish mamlakatimizni modernizatsiya qilish hamda hayotning barcha sohalarini liberallashtirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlardagi vazifalarni amalga oshirish maqsadini ko'zda tutadi.¹

Davlatimiz rahbarining ilm-fanga berayotgan e'tiborini yanada yaqqolroq ko'rinishi 2017-yil 17-fevral kuni chiqarilgan Fanlar Akademiyasi faoliyati, ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil etish, boshqarish va moliyalashtirishni yanada takomillashtirish chora tadbirlari to'g'risidagi qarorida o'z ifodasini topdi. Xususan qarorda:

- tabiiy, texnik va ijtimoiy-gumanitar fanlar sohasida fundamental, amaliy va innovatsion ilmiy tadqiqotlar olib borish;
- ilm fanning ta'lim va ishlab chiqarish bilan integratsiya mehanizmlarini mustahkamlash va rivojlantirish;

- O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi tarkibida, O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi Polimerlar kimyosi va fizikasi ilmiy-tadqiqot markazi negizida Polimerlar kimyosi va fizikasi institutini tashkil etish to'g'risidagi taklifiga rozilik berilishi, kimyo fani rivoji mamlakat taraqqiyotida muhim o'rin tutishini tasdiqlaydi²

¹ Shavkat Mirziyoev. "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi farmon. Lex.uz

² Shavkat Mirziyoev. "O'zbekiston Respublikasi Hukumatining ayrim qarorlariga o'zgartirishlar kiritish to'g'risida" gi farmon Lex.uz

Kimyoviy mahsulotlar bugungi kunda sanoatning barcha tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Bu jihatdan polimer birikmalarga talab yanada ortmoqda. Xususan, tibbiyotda qo'llanadigan materiallar orasida polimer materiallar alohida muxim o'rin tutadi: kateterlar, sistemalar, shpritslar, tibbiy uskunalarning butlovchi qismlari, dori vositalar, bir doza dorining ta'sir etish muddatini uzaytiruvchi polimer ko'ndirmalar kabi soxalar shular jumlasidandir.

Ishning maqsadi. Ayni ishdan ko'zlangan maqsad mahalliy o'simliklarini kimyoviy tarkibini, jumladan yuqori molekulyar komponentlarini ham o'rganishdan iboratdir.

Ishning dolzarbligi. Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi quyidagilar bilan belgilanadi. O'simlik, hayvon va mikroorganizmlar tarkibidan ajratib olingan moddalar, ularning tuzilishi va fiziologik faolligi muntazam ravishda organizm va moddalar orasidagi uzviyligi to'g'risida tasavvurlarimizni kengaytirib kelmoqda. Ularning tirik organizmda bajaradigan vazifalaridan kelib chiqqan xolda, yangi effektiv dorilar yaratish imkoniyatlari kengayib boradi. O'rganilayotgan asosiy ob'ekt sifatida ikkita yurtimizda keng tarqalgan dorivor o'simlik tanlangan: Tikanli na'matak (*R. acicularis* Lindl) katta amaliy ahamiyatga ega. Itburun yoki oddiy na'matak (*R. Conina* L) Na'matak (*Rosa* L) katta ahamiyatga ega, biologik moddalar saqlovchi dorivor, vitaminli va oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi.

Peganum harmala yoki isiriq dunyoning ko'p joylarida keng tarqalgan, jumladan O'zbekistonda xam ko'p joylarda uchraydi. O'simlikshunoslar uni bejirim, turli sharoitlarga moslasha oladigan, o'sadigan o'simlik sifatida tavsiflaydilar. Shu bilan bir vaqtda ushbu o'simlik ekstraktlari xalq tabobatida nafas yo'llari va bir qator boshqa xastaliklarni davolashda keng qo'llaniladi

Yuqorida keltirilgan ikki omil, ya'ni o'tning keng tarqalishi va uning davolovchi xususiyatlari – tadqiqot natijalari foydali bo'ladi degan fikrga olib keladi. Ushbu o'simlik aynan Farg'ona mintaqasidan nisbatan kam o'rganilgan. Ammo dunyoda keng tarkalgan turlaridan adabiyotda o'simlik tarkibida xinazolin alkaloidlari mavjudligi to'g'risida e'lon qilingan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati quyidagilar bilan belgilanadi. Ilgari kimyoviy tarkibi chuqur o'rganilmagan mintaqadan, jumladan, Farg'ona tumaning tog'li joylaridan xam, Tikanli na'matak (*R.acicularis* Lindl) ko'p tarqalgan va amaliy ahamiyati katta. Itburun yoki oddiy na'matak (*R.Conina* L)

Na'matak (*Rosa* L) ning sifat analizi amalga oshirildi. Dorivor o'simlikni biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalari sifatida ishlatish mumkinligi ko'rsatildi.

Mazkur magistrlik dissertatsiyaning tarkibi kirish qismi, uch bob, xulosa va tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

I-bobda adabiyotlar sharhi berilgan, bunda o'simlik to'g'risidagi malumotlardan boshlab, undan ajratib olingan moddalar to'g'risida, ularning tuzilishi va ta'siri xaqida ma'lumotlar keltirilgan. II-bobda Dunyoda soxaga doir eng yangi original adabiyotlar ma'lumotlari bilan birgalikda olingan natijalar muxokamasi va taxlili berilgan. III-bob eksperimental qism bo'lib, xom-ashyoning sifat analizi kabi masalalar yoritilgan. Ishning xulosa qismida tadqiqotning natijalari asosida qilingan xulosa va tavsiyalar berilgan. Adabiyotlar ro'yxatida ishga taaluqli ingliz, rus va o'zbek tilidagi maqola, monografiya, darslik va boshqa adabiyotlar tizimi keltirilgan. Adabiyotlar ro'yxati 77 nomdan iborat, Dissertatsiyaning xajmi 91 sahifani tashkil etadi.

I-BOB. ADABIYOTLAR TAHLILI

1.1.O`rganilgan o`simliklarning umumiy tavsifi

1.1.1. Na`matak

Na`matak atirguldoshlar oilasining yovvoyi holda o`suvchi vakili bo`lib, atirguldoshlar turkumiga mansub. Poyasi tik o`suvchi bo`lib, balandligi 1-2 metrni tashkil etadi. [3] Dunyo bo`yicha 120 dan ortiq na`matak turi mavjud bo`lib, Yevropada, Osiyoda, Yaqin Sharda, Shimoliy Amerikada tarqalgan. Rossiyaning o`rta mintaqasida 80 dan ortiq na`matak turi mavjud. Tarqalish maydoni Kamchatka, Sahalin va Sibirda o`sadi.

Tikanli na`matak (*R.acicularis* Lindl) ko`p tarqalgan va amaliy ahamiyati katta. Itburun yoki oddiy na`matak (*R.Conina* L). Na`matak (*Rosa* L) katta ahamiyatga ega, biologik moddalar saqlovchi dorivor, vitaminli va oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi. Na`matak mevasi yurak-qon tomir kasalliklarini kamaytiradi. Saratonni, diareyani, siydik qopini infeksiyasini va qandli diabetni davolash xususiyatiga ega. Na`matak ko`p vitaminlar saqlovchi homashyo hisoblanadi.

1-jadval. Na`matak mevasidagi vitaminlar va biologik aktiv moddalar

Modda	Tarkibi
Vitamin C	1007,63-1901,47 mg % [2,16] 203,09-1082,69 mg % [20] 498,96-947,69 mg % [12] 681-840 % YM [3] 2483,65-3577,07 mg % QM [13] 1978-2213 % [13]
Karotenoidlar	5,60-14,20 mg % [16] 17,51-34,53 mg % [20] 5,58-121,65% QM [17] 184,0 mg/kg [9]
Vitamin P	0,73-0,90 mg % [2,6]

Vitamin B ₁	1,40-2,00 mg % [2,6]
Vitamin K	0,09-1,23 mg % [2,6]
Vitamin E	48,8 mg/kg [10]
Polifenolik moddalar	4,80-5,90 % [10] 78-102 mg GKE /g QM [3]
Flavonoidlar	3,28-4,20% [12]
Flavanollar	62-76 mg % [6]
Katexinlar	740-857 mg % [6]
Leukoantosiyeninlar	231-315 mg % [6]
Antosiyeninlar	877-1370 mg % [6]
Oshlovchi moddalar	5,71-9,1% [20]
Xlorofillar	5,20-7,80 mg % [16] 7,90-5,27 mg % QM [17]

ESLATMALAR: YM-yangi moddalar; QM-quruq moddalar; GKE-Galli kislota ekvivalenti.

Na'matak eng ko'p vitamin C saqlovchi tabiiy homashyo bo'lib, smorodinaga nisbatan 10 baravar kam, limonga nisbatan 50 marta kam vitamin C saqlaydi[3]. Vitamin C ni biologik roli organik kislotalar, biologik aktiv moddalar, antosianlar, katexinlar, leykoantosianlar va flavanollar ishtirokida kuchayadi. Bu moddalarni kimyoviy tarkibi bir-biridan farq qilsada, lekin ular bir-biriga o'xshash ta'sirga ega.[3,4]

Flavonoidlar antioksidant sifatida ta'sir etib, metallar ishtirokida erkin radikallarni faoliyatini susaytiradi.

Rosa L ni mevasini tarkibida biologik faol moddalar: giperozid, kversetin, rutin, astragalin, kemferol-3-arobinoid, kemferol-3-ramnoglyukozid va boshqalar holida uchraydi.

Na'matak mevasida tokoferol bo'lib [5,6] uni antioksidantli xossalari kam reaksiya qobiliyatli radikallarni hosil qilishga va faol radikallar bilan ta'sirlashganda gidroksil guruhini vodorod atomini ajralishiga asoslangan[7].

Karotionidlarga likopin, lyutein va β –karotin [7,9,10,12,15]kiradi.Yuqoridagi moddalarning roli singlit holdagi kislorodni kimyoviy bog'lashda erkin radikallar hosil bo'lishini to'xtatishga olib keladi.Bu holat organizmga ta'sir qiladigan salbiy holatlarni oldini oladi.[7,14]

Na'matakni vegetatsiya davrida karotinoidlar miqdori ortadi va bunda xlorofill miqdori kamayadi [16,17]

Na'matakning mevasi bilan birgalikda uning barglari ham boy kimyoviy tarkibga ega.

2-jadval. Na'matak bargidagi vitaminlar va biologik aktiv moddalar

Modda	Tarkibi
Vitamin C	11,60-218,80 mg % [2]
Vitamin P	0,72-1,30 mg % [2]
Vitamin B ₁	0,20-1,67 mg % [2]
Vitamin K	0,15-1,40 mg % [2]
Likopin	0,03-0,055 mg/ml [14]
β -karotin	0,188-0,277 mg/ml [14]
Flavanoidlar	0,10-0,45 mg RE /ml [14]
Fenol birikmalarining umumiy soni	5,41-8,63 mg GKE/ml [14]

RE-rutin ekvivalenti

Bargida askorbin kislotasini miqdori vegetativ davriga nisbatan ikkinchi o'rinni egallaydi.[16]

Na'matak bargida quyidagi biologik faol moddalar bor: karotinoidlar (likopin, β –karotin), xlorofill, tokaferol va flavanoidlar bor.[14,20] Na'matakning oziq-ovqatli zaharsiz antioksidantlik xususiyatlari sintetik analoglaridan ko'ra yuqori hisoblanadi. Ma'lumki zaharli bo'lmagan antioksidantlar o'simlik moylarida, ekstraktlarida va boshqa o'simlik mahsulotlarida uchraydi. Shuning uchun mualliflar tomonidan na'matakni kimyoviy tarkibi bilan birgalikda uning vegetatsiya davrida tabiiy antioksidantlar saqlovchi moddalar va ularni oksidlanish jarayoniga ingibitorlik ta'siri o'rganiladi. Na'matakni antioksidantli xossasi uning tarkibidagi linol kislotasini oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan uchuvchan organik kislotalar, konyugirlangan dien peroksidlarni to'xtatib qo'yish jarayonini tezligini o'lchash bilan aniqlandi.

Na'matak mevasining antioksidantlik (O.Q.M) xossasini yuqori bo'lishi sinergistlar, polisaxaridlar va organik kislotalarni birgalikdagi ta'siri organik kislotalar fenol tipidegi antioksidantlar bilan flavanoidlar (giperozid, rutin, astragalin, glikozidlar, kemferol) kislotalar (gall kislotasi, fenilakril kislotasi, ferul kislotasi, ellagan kislotasi) antosianlar va oshlovchi moddalar bilan o'zaro ta'siridan yuqori. Mualliflar bergan ma'lumotlariga ko'ra ekstrakt tarkibida qand, saharoza va askorbin kislotasi miqdorini kamayishi na'matakning antioksidantli faoliyatiga ta'sir qiluvchi omil hisoblanadi.

3-jadval. Na'matakning mineral elementlari

Mineral elementlari	Mevasida	Bargida
	Makroelementlar	
Kaliy	7,05-12,17 g/kg [18] 7,63-15,65 % [24] 150-180 mg % [19]	5,80-5,82 % [24]
Kalsiy	4,28-10,80 g/kg [18] 6,10-12,52 % [24] 30-60 mg % [19]	6,23-6,25% [24]

Magniy	1,73-3,23 g/kg [18] 8,15-16,54 % [24]	11,60-11,61 % [24]
Natriy	2,03-7,50 g/kg [18] 4,64-6,11% [24] 7-9 mg % [19]	4,64-4,69 % [24]
Fosfor	1,68-2,21 g/kg [18] 1,25-1,91% [24]	$(1,71-1,711) \cdot 10^{-3} \% [24]$
Temir	33,22-130,50 mg/kg [18] 0,46-3,59 % [24] 0,8-0,9 mg % [19]	0,43-1,12% [24]

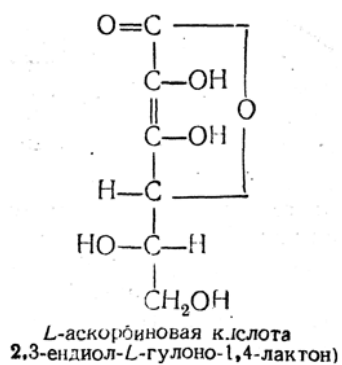
Mikroelementlar

Kremniy	1,20-11,60% [21]	1,160-1,28% [24]
Marganes	24,91-50,70 mg/kg [18] $(122,0-239,0) \cdot 10^{-3} \% [24]$ 124-189 mkg/100 g [19] 0,37-0,59 mg % [6]	
Mis	3,92-14,41 mg/kg [18] $(22,87-47,80) \cdot 10^{-3} \% [24]$ 0,1-0,15 mg/kg [19] 0,28-0,35 mg % [6]	
Rux	11,11-19,68 mg/kg [18] $(6,50-25,10) \cdot 10^{-3} \% [24]$ 0,9-1,8 mg/kg [19] 0,19-0,23 mg % [6]	
Nikel	1,01-2,42 mg/kg [18] 1,7-3,4 mkg/100 g [19] $(4,58-7,17) \cdot 10^3 \% [24]$ <0,003 mg/kg [18] $0,48 \cdot 10^{-3} \% [24]$	$(0,70-1,80) \cdot 10^{-3} \% [24]$

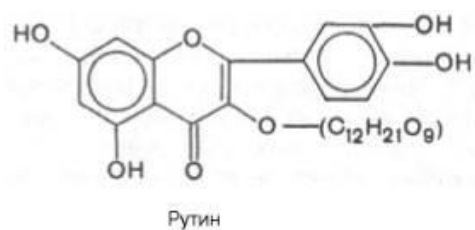
Alyuminiy	0,13-3,48% [24]	1,06-1,75% [24]
-----------	-----------------	-----------------

1.2.Na'matak tarkibidagi kimyoviy moddalar tuzilishi

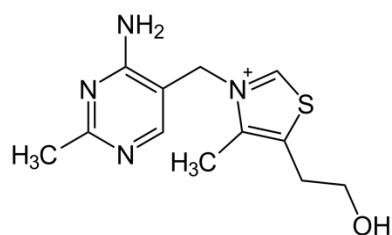
Vitamin C-askorbin kislotasi



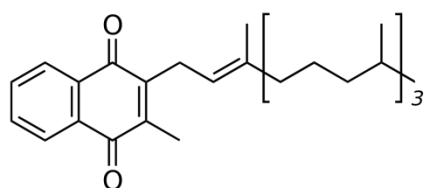
Vitamin B-rutin



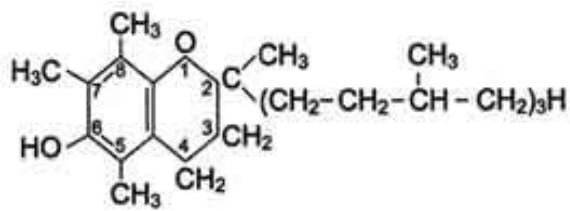
Vitamin B₁-tiamin



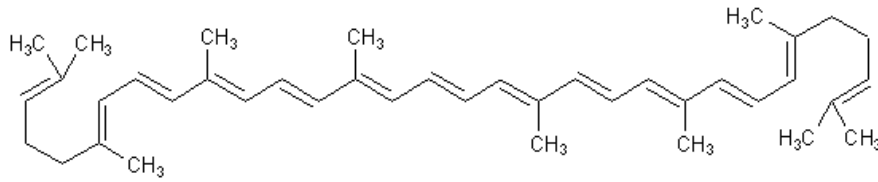
Vitamin K-filloxinon



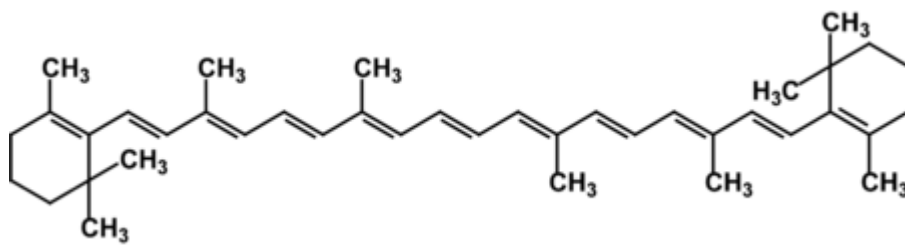
Vitamin E-tokol



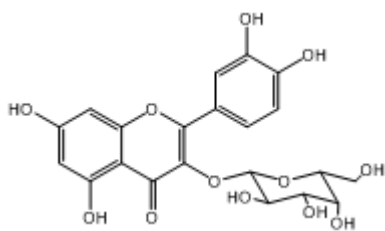
Likopin



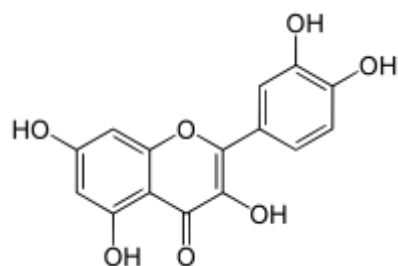
β -karotin



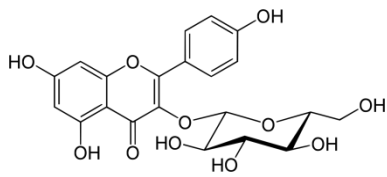
Giperozid



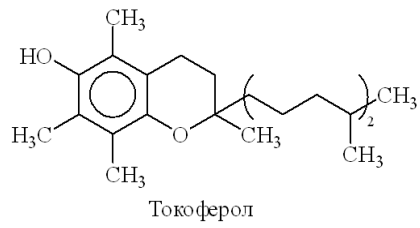
Kversetin



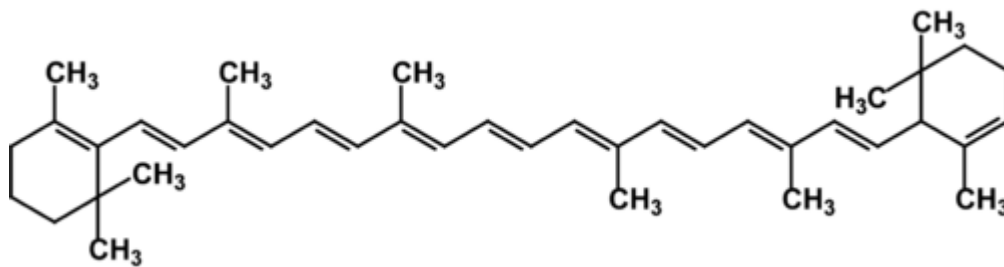
Astragalin



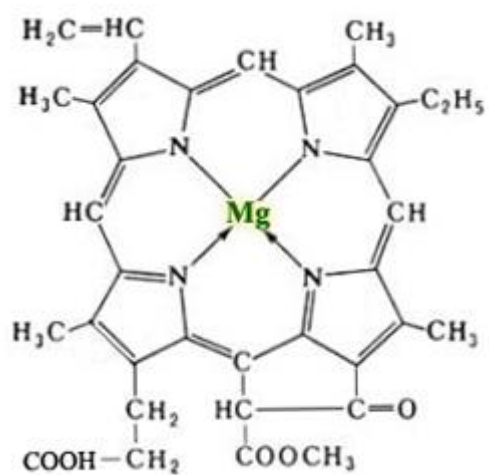
Tokoferol



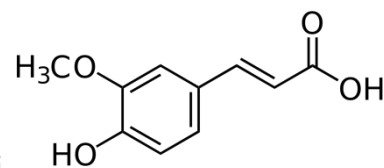
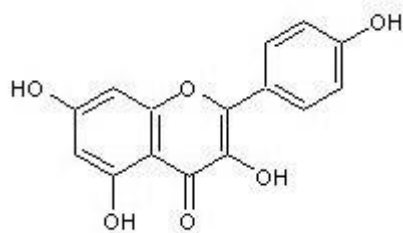
Lyutein



Xlorofill

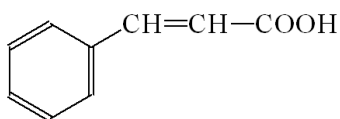


Kemferol



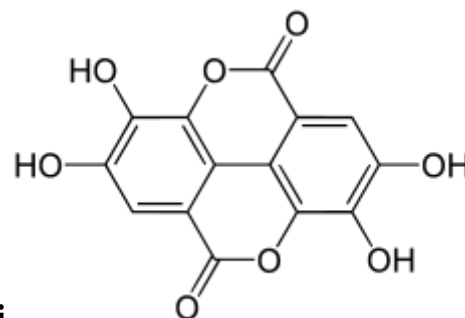
Ferul kislotalasi

Fenilakril kislotalasi



коричная
кислота

Ellagan kislotalasi



1.3. Iroqda davlatidagi Peganum harmala urug'ining fizik-kimyoviy parametrlari, fitokimyoviy skrining va antioksidant faoliyati

Peganum harmala L. (Zygophyllaceae), Iroqda Esfand va Suryin Rue deb ataladi. O'zbekistondan tashqari Sharqiy Eronning g'arbiy qismidan Hindistonga qadar o'sadi. Ko'p yillik, buta, yovvoyi o'suvchi gullaydigan o'simlik bo'lib, 30-100 sm gacha o'sishi mumkin bo'lgan qisqa poyaga o'tuvchi ildizga ega. G'arbiy Osiyoda urug'lardan qizil bo'yoq ko'pincha gilam va junni bo'yash uchun ishlatiladi. Daraxtlar, ildizlar va urug'lar siyoh, dog` va tatuirovkalar qilish uchun qo'llaniladi. An'anaviy ravishda teri yallig'lanishini davolash uchun ishlatilgan [Jinous, 2012]. P. harmala anti hosildorlik [El-Dwairi and Banihani, 2007], antimikrobiyal [Al-Shamma, 1981], analgetik [Faruk, 2008], anti saraton [Lamchuri, 1999] va antiseptik [Monsef, 2004] xususiyatlariga ega.

P. harmala urug'laridan ajratilgan vasitsin (peganine) va hermin antileishmanial faoliyat ko'rsatdi [Misra, 2008 va Lala, 2004]. P. harmala asosan β -karbolin alkaloidlarini o'z ichiga oladi; undan ma'lum bo'lgan ba'zi muhim fitokonstituentlari: . harman, harmin, harmalin, harmalol, tetrahydroharmin, vasitsin and vasitsinon [Pulpati, 2008]. Ushbu tadqiqot P. harmala urug'ining Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ko'rsatmalariga muvofiq sifat standartlari va antioksidant faoliyati bilan bog'liq.

Peganum harmala L., Zigofillazaa oilasiga mansub yovvoyi o'sadigan, gullaydigan o'simlikdir va u Yaqin Sharq va Shimoliy Afrikada juda ko'p miqdorda topilgan [Zargari, 1989]. P. harmala urug'lari odatda Eronda "Esfand" deb nomlanadi. Qadim zamonlardan boshlab u muhim dorivor o'simlik sifatida tan olingan. P. harmala urug'ining gipotermik va galutsinogen xususiyatlariga ega ekanligi ma'lum [Lamchuri, 1999, Kuhn va Winston, 2000]. An'anaviy tarzda Yaqin Sharq va Shimoliy Afrikadagi abortizant vositasi sifatida ishlatilgan [Shapira, 1989]. Adabiyotda P. harmalaning antimikrobiy, antio'simta, antiseptik va Monoamin oksidaza ingibitori faoliyati kabi juda ko'p turli xil farmakologik faoliyat ko'rsatgan bir necha ma'lumot bor. Esfandning tutuni odatda dezinfektsiyalash vositasi sifatida ishlatiladi [Amin, 1991]. Ma'lum bo'lishicha, P. harmala urug'idan olingan tutun kondensatini antimikrobiy xususiyatlari bo'yicha hech qanday tadqiqotlar o'tkazilmagan.

"Peganum harmala L.", shuningdek, Suriya rue yoki Pègano deb nomlanuvchi, Zyogpyllaceae oilasiga mansub o'simlik. Sharqiy O'rta dengizdan Hindiston, Mo'g'ulistongacha cho'zilgan qurg'oqli mintaqalar mahalliy bo'lib, janubiy-sharqiy Evropada, shu jumladan, janubiy Italiya (Puglia va Sardinia) da, qurg'oqli cho'l va yo'llarning qirg'oqlarida joylashgan[21]. O'simliklar yog'i afrodisyak sifatida Misrda sotiladi. Qadim zamonlarda Zardushtiylarning urf-odatlarida o'simlikning urug'lari va boshqa qismlari zich tutun ishlab chiqarish uchun yondirilgan va bu ishlatish bugungi kunda ham mavjud.

Hindistonning Ladax shahrida *P. harmala* urugʻlari mayda kukun ishlab chiqarish uchun qovuriladi va maydalanadi. Kukun, *techepakchiatzen* deb nomlanadi, narkotik modda chiqarish uchun yakka oʻzi olinadi yoki tamaki bilan cheklanadi.[22] Eronda urugʻining tutuni odatda dezinfektsiyalash vositasi sifatida ishlatiladi. [23] Turli qismlar, jumladan, urugʻlar, mevalar, ildizlar anʻanaviy ravishda *emmenagog*, *antialelmintik*, *soporifika*, *giyohvandlik*, *afrodizyak*, *laktagog*, *abortivistlar* va *isitma*, *revmatizm* va *astma* hamda koʻz kasalliklarini davolashda qoʻllaniladi.[24,25] Oʻsimlikning ekstrakti sogʻlomlashtirish uchun va markaziy asab tizimining stimulyatori sifatida ishlatiladi.[26] Bundan tashqari, antimikrobiy, antifungal va parazitlarga qarshi xususiyatlar Hindiston va SHimoliy Afrikada *P. harmala*ga tegishli.[27]

Oʻsimlikning barcha qismlari, ayniqsa, urugʻlari, oʻsimlikning boshqa organlariga qaraganda, *indol* alkaloidlarga boydir.[28] Shuningdek, urugʻlar β karbolin alkaloidlarning boy manbai hisoblanadi.[29,30] Urugʻlar va ildizlarda alkaloidlar profili boyroq, keyinchalik barglar va jarohatlar va ularning mavjudligi, shuningdek boshqa ikkilamchi metabolitlarning mavjudligi oʻsimliklarning hayvonlarga toksik taʼsirini tushuntirishi mumkin.[31] *P. harmala*dan olingan efir moylarining kimyoviy tarkibi haqida adabiyotda faqat bir nechta tadqiqot mavjud. Misr[32] va Marokashda[33] yetishtiriladigan oʻsimliklardan turli xil oʻsimlik qismlaridan efir moyi tarkibi maʼlum boʻlgan. Antimikrobiy[34,35] va oʻsimtaga [36] qarshi faoliyati uchun *P. harmala*ning ekstrakti va efir moylari bildirilgan.[32] Eritilgan yogʻning oʻtkir toksikligi baholangan. *Tribolium castaneum*ga[37] qarshi hashoratli faoliyatlar uchun *P. harmala*ning ekstraktlari bildirilgan. Oʻsimlikning alkaloidlari keng oʻrganilib, ayrim hollarda unga bogʻliq harakat mexanizmlari [38] gipoteza qilingan. Gipotermik taʼsir serotonergik mexanizmlarga bogʻliq. Hayvon modellarida[39,41] urugʻ alkaloidlarning vazorelaksant faoliyati haqida xabar berilgan.

Harmalin, harmin and harmalol moddalar sistematik qon bosimi va umumiy periferik tomirlar qarshiligini kamaytiradi, va karbolin alkaloidlari antitrombotsit faoliyatiga ega. P. harmaladan olingan alkaloidlar ham analgetik, antiseptik, antibakterial va antifungal ta'sir ko'rsatdi. Markaziy asab tizimiga alkaloid o'simliklarining ta'siri haqida xabar qilingan. Ushbu maqolada Shimoliy Afrikaning beshta mamlakatidan P. harmala urug'idan olingan efir moylarining tarkibi va ularning mikroby va fitotoksik faoliyatlari o'rganildi. Shu bilan birga, bu ish botanika preparatlarini ishlab chiqarish uchun yagona qishloq xo'jaligi amaliyotiga rioya qilish zarurligini aytib o'tadi, chunki tayyor mahsulotlarga ko'pgina ichki (genetik) yoki tashqi (yig'ish usullari, ekinlarni etishtirish, yig'ish) omillar ta'sir qilishi mumkin.[47,48]

2-bob. To'plangan ma'lumotlarning muhokamasi

2.1.O'simlik moddalari , kimyoviy tarkibi, xossalari

Standartlashtirish parametrlarining natijalari quyidagilardan iborat:

Peganum harmala urug'ining fitokimyoviy tekshiruv natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

Ekstrakt tarkibiy qismlar	Ethanol Ekstrakt	Gidroksidli Ekstrakt	Suvli Ekstrakt
Alkaloidlar	++	++	+
Uglevodlar	+	+	+
Glikozidlar	+	+	+
Tannin	+	+	+
Fenollar	+	+	-
Flavonoidlar	+	++	+
Proteinlar	+	+	+

Amino kislotalar			
Saponinlar	-	-	-
Yopishqoq modda	+	+	-
Qatronlar	+	++	+
Lipidlar / yog'lar	+	+	+

4-jadval. Fitokimyoviy tekshiruv natijalari

(- yo'q va + mavjud)

2.2. Fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar va efir yog'larning kimyoviy tarkibi

Peganum harmala urug'ining fizik-kimyoviy parametrlari natijalari 5-jadvalda umumlashtirildi.

Peganum harmala urug'ining antioksidant (DPPHni yig'ish) faoliyati

P. harmala urug'ining etanol, gidroksidli va suvli ekstraktlarining antioksidant faolligi DPPH reagentining metanol eritmasi yordamida aniqlandi.

Parametrlar	Natijalar (n = 3, o'rtacha ± SD)
Kul qiymatlari	
Umumiy kul (% v/v)	7.51±1.16
Kislotada erimaydigan kul (%v/v)	1.56±0.61
Suvda eruvchan kul (%v/v)	3.68±0.83
Ekstrakt qiymatlari	
Spirtda eruvchan ekstraktlar (%v/v)	7.94±1.03
Gidroksidli ekstraktlar (%v/v)	13.73±1.85

Suvda eruvchan ekstraktlar (%v/v)	18.26±2.17
CHet organik moddalar (%v/v)	0.62±0.13
Quritishda yo'qotishlar (%v/v)	6.94±1.05
Suvli eritmaning pH qiymatlari	
1% suvli eritmaning pH qiymati	6.52±0.19
10% suvli eritmaning pH qiymati	5.67±0.21

5-jadval.: Fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarning natijalari

P. harmalaning antioksidant faoliyati ingibitorlash ulushi jihatidan ifoda etilgan (%). Ekstraktning antioksidant faoliyatini tekshirishga parallel ravishda standart askorbin kislotasi uchun qiymatlar qo'lga kiritilgan va P. harmala ning barcha ekstrakt antioksidant faolligi bilan taqqoslangan. Askorbin kislota va ekstrakt uchun tavsiya etilgan % ingibitorlash nisbati grafigi IC50 qiymatlarini hisoblash uchun ishlatilgan (1-rasm). P. harmala ning etanol, gidroksidli va suvli ekstraktlari tomonidan ishlab chiqarilgan maksimal ingibitorlash 1 mg / ml konsentratsiyasi darajasida 66,55 ± 4,29, 78,98 ± 5,19 va 86,37 ± 3,46% ni tashkil etgan. Har bir konsentratsiya darajasida IC50 va % ingibitorlash qiymatlari 3-jadvalda ko'rsatilgan.

Peganum harmala				
Konsentratsiya (µg/ml)	Vit.C	Etanol Ekstrakti	Gidroksidli ekstrakt	Suvli ekstrakt
100	85.79±3.26	66.55±4.29	78.98±5.19	86.37±3.46
500	84/07±2.65	62.06±3.53	76.37±3.43	81.59±3.98

250	70.28±3.31	56.84±3.56	64.49±4.21	72.32±3.99
125	56.99±2.42	39.29±3.51	46.84±4.33	53.11±2.19
62.5	44.69±2.92	25.87±3.29	33.57±2.82	33.57±3.67
31.25	23.94±2.38	15.95±1.35	21.98±1.31	22.89±2.31
IC₅₀				
qiymati	82.42±5.12	198.64±6.17	142.43±12.21	
	112.45±8.13			
	(µg/ml)			

6-jadval. P. harmala va C vitamini P. harmala urug'i ekstraktlarining antioksidant (DPPHni yig'ish) faoliyati

(O'rtacha ± SD, n = 3 sifatida berilgan ma'lumotlar)

Ushbu tekshiruvning maqsadi Esfanddan olingan ikki xil organik tutunli preparatlarning turli xil bakteriya va qo'ziqorin shtammlariga qarshi ta'sirini aniqlash edi.

Kimyoviy birikmalar

Ushbu preparatlarning kimyoviy birikmalari ham gaz xromatografiyasi /massa spektrometridan foydalanilgan xolda o'rganildi. Harmin Esfand tutunida individual alkaloid sifatida aniqlandi.

Mikroorganizmlar

Bacillus subtilis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Salmonella typhi, Serratia marcescens, Shigella dysenteriae, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis va Pseudomonas aeruginosa kabi klinik izolyatlari Erondagi Shariati shifoxonasidan (Tehron Universiteti) olingan. Ushbu shtammlarni identifikatsiyalash an'anaviy usullar yordamida amalga oshirilgan.

Aspergillus niger (PIM), *Candida albicans* (ATCC 14053) va *Cryptococcus neoformans* (kf 33) Umumiy Mikrobiologiya laboratoriyasi, Farmatsevtika fakulteti, Tehron tibbiyot fanlari universiteti, Tehron, Eron tomonidan berilgan.

O'simlik moddasi va tutun ekstraktlarini tayyorlash

Peganum harmala L. (Zigofillotaa) ning urug'lari Abyane (Isfahoniya provintsiyasi), Erondan, 2003 yil iyun oyida to'plangan va doktor H. R. Monsef-Esfahani tomonidan tasdiqlangan. Vaucher namunalari Farmatsevtika fakulteti Gerbariumida deponirlangan (Tehron Tibbiyot universiteti, Eron). Tutun ekstraktlarini ishlab chiqarish uchun titrlangan urug'lardan tutun (100 g) kondensatsiya kolonnasiga o'tkazilib, u yerda u organik eritmalarda tutilgan. Dixlormetan va n-geksan eritma sifatida ishlatilgan. Ekstraktlar qora-jigar rangli yopishqoq qoldiqni hosil qilish uchun buharlandi va mikroblarga qarshi tajribalar uchun saqlab qo'yildi.

Gaz xromatografiyasi-massa spektroskopiyasi (GC / MS).

Tutunning ekstrakti tarkibi GC / MS tomonidan Termo- Quest 2000 da DB-1 kapilyar kolonkasidan (30 m \ 250 mm \ 0,1 mm) foydalanilgan xolda belgilangan va miqdori aniqlangan. Gaz xromatografi kolonkasi 250 °C iyon manbai haroratida va 70 eVda ishlaydigan massa spektrometri yordamida haroratni 2.5 °C/min tezlikda 50 °C (izotermal, 1 min)dan 260 °C gacha ko'tarishga programlashtirilgan . Tutun ekstraktining tarkibiy qismlari gaz xromatografiyasini ushlab turish vaqtlarini ma'lum birikmalar bilan taqqoslab aniqlandi. Tasdiqlash har bir komponentning MS fragmentatsiya naqshini haqiqiy birikmalarning MS fragmentatsiya naqshi bilan taqqoslash yo`li bilan olingan (Sakkiz tepalikdagi massa spektrining indeksi, 1983; Adams, 1995).

Tutun ekstraktining antimikrobiy faoliyati.

Tutun ekstrakti va harmin (Sigma Chemical Co., USA) antimikrobiy faoliyati an'anaviy disk-diffuzion usuli bilan o'rganildi. Antimikrobiy tahlil tutun ekstrakti quruq massasiga asoslanib amalga oshirildi. Inokulyar Muller-Hinton agar plitalariga har bir tutun ekstraktining (0.156, 0.312, 0.612, 1.25, 2.5, 5 mg) turli miqdorini o'z ichiga olgan sterillangan bo'sh disklar qo'llanildi.

Petr idishlari 24 soat davomida 37 °C da (bakteriyalar), 48 soat davomida 25 °C da (mayasnalar) va 72 soat davomida 25 °C da (inkselli qo'ziqorin) inkubatsiya qilindi. Inkubatsiyadan keyin, disklar atrofidagi ingibirlash zonalarini o'lchandi va solishtirildi. Tajribalar uch nusxada amalga oshirildi. Gentamitsin standart diskleri Padtan Teb Co., Tehran, Erondan yetkazib berildi va antibakterial tekshiruvlar uchun ijobiy nazorat sifatida ishlatildi. Yangi tayyorlangan nistatinni (100 µg) o'z ichiga olgan disklar antiqo'ziqorin tajribalar uchun ijobiy nazorat sifatida ishlatilgan. Bo'sh disklar n-geksan va dixlormetan bilan singdirildi va barcha eksperimentlarda salbiy nazorat sifatida ishlatildi.

Natijalar va Munozara GC / MS tahlillari shuni ko'rsatdiki, tutun ekstraktlari ko'plab birikmalardan tashkil topgan. N-heksan va diklorometan ekstrakti tarkibida 94,7% tashkil etgan 35 ta aralash va 93% ni tashkil etadigan 30 ta tarkibiy qismlar aniqlandi (Xoshaxlag, 2002).

Asosiy moddalar va ularning har bir tutunining ekstrakti Jadvalda ko'rsatilgan.

7-jadval. Peganum harmala urug'idan tutun preparatlari aralashmasining asosiy moddalari

N^o	Birikmalar va formulasi	KI	n –geksan ekstrakti (%)	Dixlormetan ekstrakti (%)	Aniqlash usuli
1	Dodekan-C ₁₂ H ₂₆	1198	3.8	-	KI.Massasi
2	Tetradekan-C ₁₄ H ₃₀	1397	5.6	1.6	KI. Massasi
3	Metil dodekanoat-C ₁₃ H ₂₆ O ₂	1506	12.4	-	KI. Massasi
4	Geksadekan-C ₁₆ H ₃₄	1593	5.6	2.9	KI. Massasi

5	2-Oktanol benzoat- $C_{15}H_{22}O_2$	1675	1.1	3.1	Massa
6	Geptadekane- $C_{17}H_{36}$	1698	5.4	6.2	KI. Massasi
7	Metil tetradekanoat- $C_{15}H_{30}O_2$	1705	5.8	-	KI. Massasi
8	2,6,10,14-Tetrametil pentadekan- $C_{19}H_{40}$	1708	-	2.6	Massa
9	Oktadekan- $C_{18}H_{38}$	1795	7.9	7.6	KI. Massasi
10	2,6,10,14-Tetrametil geksadekan- $C_{20}H_{42}$	1810	1.4	3.7	Massa
11	Nonadekan- $C_{19}H_{40}$	1895	6.0	8.1	KI. Massasi
12	Metil geksadekanoat- $C_{17}H_{34}O_2$	1904	4.4	-	KI. Massasi
13	Dibutilftalat- $C_{16}H_{22}O_4$	1906	-	3.6	Massa
14	Eykozan- $C_{20}H_{42}$	1995	6.8	9.3	KI. Massasi
15	Metil Oleat- $C_{19}H_{36}O_2$	2071	2.6	1.5	Massa

16	Geneykozan- C ₂₁ H ₄₄	2087	5.4	12.9	KI.Massasi
17	Dokosan-C ₂₂ H ₄₆	2195	5.3	-	KI.Massasi
18	Harmin-C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O	2210	-	14.1	Massa
19	Trikozan-C ₂₃ H ₄₈	2295	3.4	5.1	KI. Massasi
	Asosiy tarkibiy qismlar	-	82.8	80.13	-

* KI, Kovatning saqlash indeksi; Massa, massa spektroskopiyasi ma'lumotlari.

Tuman ekstraktlarining turli konsentratsiyalarda antibakterial ta'siri 8-jadvalda ko'rsatilgan.

8-jadval. Peganum harmala urug'idan tutun preparatlarini mikroblarga qarshi faoliyati

Ingibirlash zonasi [mm]						
Microorganism	Dixlormetan ekstrakti			Harmin (5 mg)	Gentamitsin (30 µg)	Nisbatini (100 µg)
	5 mg	2.5 mg	1.25 mg	0,625 mg	0,312 mg	0.156 mg

Staphylococcus epidermidis	22.0 ±10	19.3 ±0.6	13.7 ±0.6	8.3±0.6	-	-	25.3±1.5	25.3±1.2	ND
----------------------------	----------	-----------	-----------	---------	---	---	----------	----------	----

Bacillus subtilis	15.0 ±1.0	13.3 ±1.2	10.3 ±0.6	11.3 ±0.6	8.3±0.6	-	29.7±1.5	30.0±1.0	ND
Staphylococcus aureus	15.7 ±1.5	11.7 ±1.5	10.3 ±0.6	11.3 ±0.6	-	-	20.0±1.0	17.0±1.0	ND
Salmonella typhi	10.3 ±0.6	-	-	-	-	-	15.0±1.0	16±1.0	ND
Shigella dysenteriae	13.0 ±1.0	10.0 ±1.0	-	-	-	-	-	17.0±1.0	ND
Klebsiella pneumoniae	9.3±0.6	-	-	-	-	-	13.7±0.6	15.6±1.2	ND
Pseudomonas aeruginosa	9.0±1.0	-	-	-	-	-	9.3±0.6	22.3±1.2	ND
Escherichia coli	9.7±0.6	9.3 ±0.6	-	-	-	-	16.0±1.0	-	ND
Serratia marcescens	8.3±0.6	-	-	-	-	-	17.7±0.6	10±1.0	ND
Candida albicans	16.0 ±1.0	11.7 ±1.2	7.3±0.6	-	-	-	25.0±1.0	ND	11.7±0.6
Aspergillus	12.7	8.7	-	-	-	-	28.7±1.5	ND	8.7

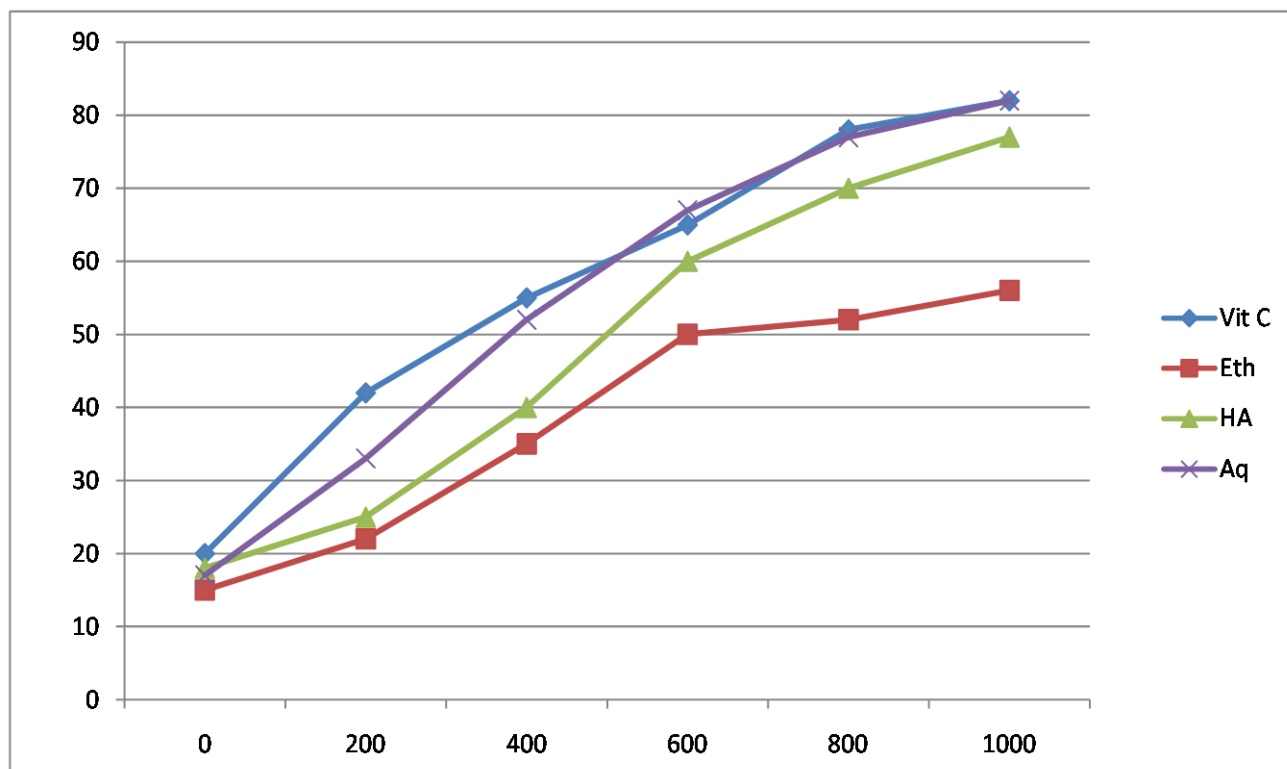
niger	± 1.2	± 1.5							± 0.6
Cryptococcus neoformans	20.3 ± 1.5	15.3 ± 0.6	12.0 ± 1.0	-	-	-	33.0 \pm 1.0	ND	10.0 ± 1.0

- a. n-geksanli tutun ekstraksiyasidan kuzatilmagan antimikrobiy faoliyat
- b. Aniqlanmagan
- c. Ma`lumot uch xil tajribada, o`rtacha \pm SD

Testdan o`tuvchi organizmlarga qarshi samarali preparat dixlormetan ekstrakti bo`ldi. Dixlormetan tutunini tayyorlashda eng ko`p uchraydigan birikma harmin(14.1%) deb aniqlandi. Standart harmin eng kuchli antibakterial faollikni quyidagi ingibirlash zonalari bilan ifodaladi: 33 mm C. neoformanslar uchun, 30 mm B. Subtilis uchun, boshqa testlar uchun 9 va 29 mm orasida.

Dixlormetan fraktsiyasida aniqlangan boshqa asosiy komponentlar tritsosan va 6% dan kam miqdorda mavjud bo`lgan boshqa birikmalarga qo`shimcha ravishda genikosan (12,9%), eikosan (9,3%), nonadekan (8,1%), oktadekan (7,6%) va geptadekan (6,2%) bo`ldi. Harmin n-geksan ekstraktida topilmadi va ushbu ekstraktdan testlangan konsentrsiyalarda mikroblarga qarshi ta`siri kuzatilmadi. Bundan tashqari, dixlormetan tutun kondensati minimal miqdordagi (0.156 mg) shtammlarning hech qaysinisiga qarshi antibakterial ta`sir ko`rsatmadi, ammo bu ekstraksiyaning yuqori tarkibi ayniqsa, S. epidermidis va C. neoformanslarga qarshi yaxshi antibakterial faoliyat ko`rsatdi. Ma`lum bo`lganidek, P. harmala urug`idan olinadigan ekstraktlar antibakterial faollik ko`rsatdi (Prashant va Jon, 1999).

Ushbu izlanish P. harmala tutunini dezinfektsiyalovchi vosita sifatida an'anaviy foydalanishga paralel bo'lgan Esphanddan tutun tayyorlashning antibakterial faolligini ko'rsatdi. Bizning ma'lumotlarga ko'ra, bu P. harmala urug'idan tutun kondensatining antibakterial faoliyatiga oid birinchi izlanishdir.



1-rasm: Peganum harmalaning antioksidanti faoliyati (DPPHni yig'ish)

(P. harmalaning o'rtacha \pm SD, n = 3 sifatida berilgan ma'lumotlar, Vit C (vitamin C), et (etanol ekstrakti), HA (gidroksidli ekstrakt) va Aq (suvli ekstrakt))

Efir yog'larning kimyoviy tarkibi. Natijalar

Gidrodistirlashda efir yog'larning protsentlari (quruq massa asosida) quyidagicha chiqdi: Jazoir (A)- 0.005%, Misrdan (E) -0.003%, Liviyadan (L) - 0,002%, Morokkash (M)- 0,001% va va Tunisdan (T)- 0.01%. 1-jadvalda P.harmalaning beshta yog'larining kimyoviy tarkibi ko'rsatilgan; aralashmalar HP-5MS kolonkasida ularning elutsiya tartibiga ko'ra berilgan. Besh efir moyining xromatografiyasi 1-rasmda berilgan.

Umuman olganda, P. harmalaning 105 ta birikmasi aniqlangan, 45 tasi Aljirdan, 45 tasi Misrdan, 20 tasi Livitadan, 38 tasi Morokkoda va 37 tasi Tunisdan. Umumiy yog` kompozitsiyalaridan mos ravishda 89%, 93,3%, 95,4%, 75,72% va 95% tashkil etgan.

9-jadval. Aljir (A), Misr (E), Liviya (L), Morokko (M) va Tunis (T)dan Peganum harmala ning efir moyi tarkibi (%).

N	RT ^a	KI ^b	Compounds	A	E	L	M	T	c
1	24.7 1	1009	p-Cymen	-	-	-	-	0.1	1,2,3
2	25.0 3	1016	Limonene	0,3	-	-	-	-	1,2,3
3	25.3 9	1018	2-Acetyl-Thiazole	-	1,3	-	-	-	1,2
4	25.8 7	1024	Santolina alcohol	-	2,0	-	-	-	1,2
5	26.4 9	1032	<i>cis</i> –Dihydro-rose oxide	-	1,8	-	-	-	1,2
6	27.3 8	1044	1-Octen-ol	-	0,7	-	-	-	1,2
7	30.0 8	1081	<i>trans</i> -Dihydro-Rose oxide	-	0,4	-	-	-	1,2
8	30.7 3	1089	<i>n</i> -Octanol	-	1,1	-	-	-	1,2
9	30.7	1090	Linalool	1.7	-	-	-	-	1,2,3

	4								
10	32.1 4	1109	<i>trans</i> -Thujone	-	-	-	-	0.1	1,2,3
11	32.1 6	1101	Methyl butanoate, 3-methyl-3-butenyl	-	2.9	-	-	-	1,2
12	32.9 4	1114	3-Decanone	-	1.1	-	-	-	1,2
13	33.2 1	1118	Camphor	-	2.7	-	-	-	1,2,3
14	33.6 1	1127	Benzene acetonitrile	-	1.3	-	-	2.6	1,2
15	35.5 9	1154	Isoborneol	0.9	-	-	-	-	1,2
16	36.4 5	1166	Terpinen-4-ol	0.4	-	-	-	-	1,2,3
17	36.6 7	1169	Naphthalene	0.2	-	-	-	-	1,2
18	37.4 5	11.79	σ -Terpeniol	0.7	-	-	-	-	1,2,3
19	37.5 6	1180	1-Dodecene	-	0.7	-	-	-	1,2
20	37.7 7	1184	(E) Isocitral	0.7	-	-	-	-	1,2
21	38.0	1187	Methyl chavicol	1.1	-	-	-	0.1	1,2

	2								
22	40.7 2	1225	Isoquinoline	0.5	-	-	-	-	1,2,3
23	41.2 3	1232	Carvone	0.7	-	-	-	-	1,2
24	41.5 1	1236	Pulegone	0,5	-	-	-	-	1,2,3
25	42.2 0	1246	Cumin aldehyde	-	-	-	-	0.1	1,2
26	44.1 9	1274	E-(Anethol)	3.7	-	-	-	6.9	1,2
27	44.8 1	1283	α -Terpinen-7-al	-	2.2	-	1.0	0.1	1,2
28	45.3 6	1291	Thymol	7.0	-	5.1	5.0	1.8	1,2,3
29	46.1 4	1301	Dihydro carveol acetate	6.2	1.0	3.0	0.7	0.3	1,2
30	45.7 1	1297	Terpinyl acetate	-	0.9	-	-	-	1,2,3
31	48.7 0	1341	4-Methoxyacetophenone	1.0	-	-	-	-	1,2
32	48.9 9	1346	Eugenol	17.5	17.2	17.8	13.2	69.2	1,2,3

33	49.6 8	1356	Cicloisosativene	2.3	-	-	-	-	1,2
34	49.8 6	1359	α -Ylangene	1.1	-	-	-	-	1,2
35	50.3 0	1366	Decanoic acid	-	1.0	-	-	-	1,2
36	50.8 4	1374	Thujico acid	-	-	-	-	Tr	1,2
37	51.1 8	1380	β -Cubebene	-	-	-	0.4	-	1,2
38	51.2 1	1380	<i>n</i> -Undecanol	-	2.3	-	-	-	1,2
39	51.3 4	1381	6,8-Nonadien-2-one, 6-methyl-5-(1- methyletildene)	0.3	-	-	-	-	1,2
40	52.1 3	1393	<i>iso</i> -Italicene	1.1	-	-	-	-	1,2
41	52.1 6	1394	β -Longipinene	0.5	-	-	-	0.1	1,2
42	52.1 7	1394	Methyleugenol	-	0.3	-	-	-	1,2,3
43	52.2 2	1395	β -Ionol	-	-	-	0.7	-	1,2
44	53.0	1408	(Z)-Caryophyllene	2.3	-	0.3	-	0.8	1,2

	7								
45	54.1 4	1425	(E) α -Ionone	0.6	-	-	0.2	-	1,2
46	55.0 7	1440	Nerol acetate	-	-	3.7	-	-	1,2
47	55.1 1	1441	α -Isomethyl-(E)- ionol	7	-	-	-	-	1,2
48	55.1 8	1442	Aromadendrene	-	-	-	-	0.3	1,2,3
49	55.2 9	1444	Bakerol	-	-	-	7,5	-	1,2
50	56.5 5	1465	<i>trans</i> -Cadina-16,4- diene	-	-	-	0.3	-	1,2
51	56.7 1	1467	9- <i>epi</i> (E)- Caryophyllene	-	-	-	-	0.2	1,2
52	56.7 9	1468	α -Acoradiene	0.5	-	-	-	-	1,2
53	56.9 3	1471	γ -Gurjunene	-	-	-	0.6	-	1,2
54	57.0 1	1472	γ -Muurolene	0.3	-	-	-	-	1,2
55	57.2 1	1475	(E)- β -Ionone	-	-	-	0.6	-	1,2

56	57.5 0	1480	(E)-Methyl isoeugenol	-	0.6	-	-	0.2	1,2
57	57.5 2	1480	10,11-Epoxy- Calamenene	-	-	-	0.3	-	1,2
58	58.0 9	1489	α -Zingiberene	0.3	-	-	-	-	1,2
59	58.5 3	1496	γ -Amorphene	1.3	-	-	-	0.1	1,2
60	58.7 7	1501	Methyl <i>p-tert</i> - buthylphenil acetate	0.3	0.8	-	2.0	0.2	1,2
61	59.1 5	1507	10-Undecenol acetate	2.0	-	-	3.6	0.1	1,2
62	59.2 6	1509	β -Curcumene	-	1,9	-	-	-	1,2
63	59.5 0	1512	7- <i>epi</i> α -Selinene	1.1	-	-	-	-	1,2
64	59.6 9	1512	2 <i>E</i> , 4 <i>E</i> - Dodecandienal	1.2	2.1	2.0	-	-	1,2
65	59.5 6	1514	α -Thujaplicinol	-	-	-	4.8	-	1,2
66	59.6 8	1516	Eugenol acetate	-	-	-	-	9.0	1,2
67	60.2 4	1526	α -Bulnesene	-	-	-	0.4	-	1,2

68	60.4 8	1529	(Z)-Nerolidol	0.5	1.6	2.5	1.3	0.1	1,2
69	60.6 2	1531	α -Calocorene	0.6	-	-	0.6	-	1,2
70	61.7 5	1551	Germacrene B	-	-	2.7	-	0.1	1,2
71	61.7 9	1552	β -Calacorene	-	-	-	1.8	-	1,2
72	62.3 0	1560	Dodecanoic acid	-	5.9	-	-	-	1,2
73	62.7 1	1567	Spathulenol	2.0	2.3	4.2	4.0	0.2	1,2
74	62.9 1	1571	Caryophyllene oxide	1.7	-	3.8	1.7	0.8	1,2,3
75	63.3 6	1579	1-Esadecene	-	1.6	-	0.9	0.2	1,2
76	63.8 1	1586	Ledol	-	-	-	0.4	-	1,2
77	63.8 6	1586	β -Oplopenone	-	-	-	-	0.1	1,2
78	64.5 0	1597	<i>n</i> -Exadecane	2.6	-	2.8	2.9	0.1	1,2
79	65.5 0	1614	Isolongifolan-7- α -ol	-	-	3.8	2.1	0.1	1,2

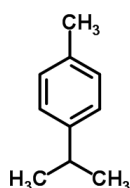
80	65.5 7	1617	Cubenol	-	2.0	-	-	Tr	1,2
81	66.0 6	1626	Caryophylla- 4(12),8(13)-dien-5- α - ol	-	-	-	-	0.1	1,2
82	66.2 5	1629	<i>epi</i> - α -Cadinol	5.3	-	-	0.9	-	1,2
83	66.6 2	1636	β -Acoronelo	1.5	2.9	7.4	2.3	0.1	1,2
84	67.0 2	1643	<i>epi</i> - α -Muurolool	-	-	-	-	0.1	1,2
85	67.0 3	1643	<i>cis</i> -Guai-3,9-dien-11- ol	0.7	-	-	-	-	1,2
86	67.0 8	1645	<i>allo</i> -Aromadendrene epoxide	-	-	-	1.5	-	1,2
87	67. 53	1652	Vulgarone B	1.4	-	-	3.7	-	1,2
88	67. 55	1653	Cedr-8,15-en-10-olo	-	4.1	6.0	-	0.1	1,2
89	67. 93	1660	α -Eudesmol	-	1.6	-	-	-	1,2
90	68. 07	1662	14-Hydroxy (Z)- Caryophellene	-	-	2.1	-	0.2	1,2
91	68.	1666	<i>n</i> -Tetradecanol	4.8	12.	11.3	11.	0.3	1,2

	29				3		1		
92	68. 52	1670	Elemol acetate	0.7	-	-	-	-	1,2
93	68. 62	1671	<i>epi-α</i> -Bisabololo	-	3.0	6.6	-	-	1,2
94	69. 10	1681	Ciperotundone	1.6	3.0	4.6	4.1	0.1	1,2
95	69. 41	1686	Eptadecane	-	1.2	3.8	1.2	0.1	1,2
96	69. 74	1692	Calamenen-10-one	-	0.5	1.9	-	-	1,2
97	70. 19	1701	Longifolol	-	2.7	-	-	-	1,2
98	70. 26	1701	Farnesol	-	-	-	0.4	-	1,2,3
99	70. 20	1701	3-Otadecine	0.3	-	-	-	-	1,2
100	70. 32	1704	Farnesale	-	1.0	-	-	-	1,2
101	70. 36	1704	Santalol	-	-	-	1.0	-	1,2
102	71. 45	1724	(<i>E</i>)-Nerolidil acetate	-	-	-	0.8	-	1,2
103	72.	1740	Amorpha-4.9-diene	-	0.3	-	1.6	-	1,2

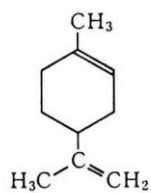
	28								
104	73. 00	1753	Lanceol	-	-	-	1.5	-	1,2
105	73. 25	1758	14-Oxy- α - Muuro lone	-	-	-	0.3	-	1,2

9-jadvaldagi Peganum harmala ning efir moyi tarkibidagi kimyoviy moddalarning formulalari

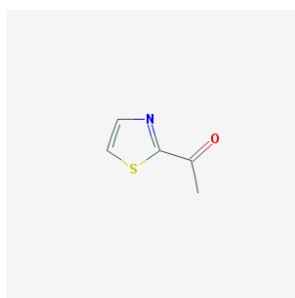
1. Timol-C₁₀H₁₄



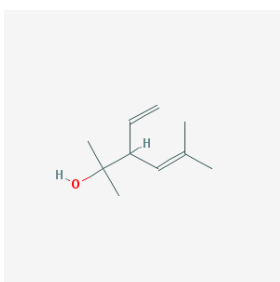
2. Limonen-C₁₀H₁₆



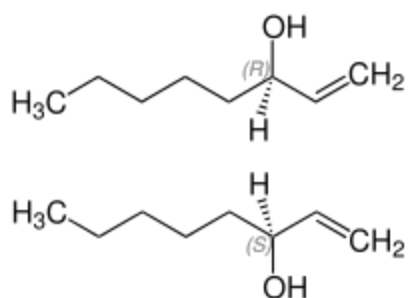
3. 2-Asetil-tiazol -C₅H₅NOS



4. Santolin spirti-C₁₀H₁₈O



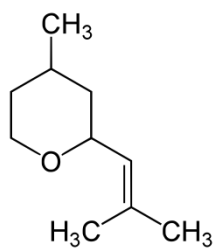
5. 1-Okten-ol-C₈H₁₆O



6. C₈H₁₈O-n.oktanol



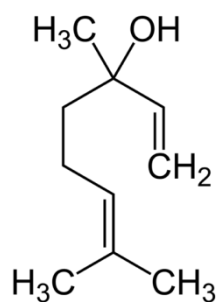
7. *trans*-Digidro-rozooksid - C₁₀H₁₈O



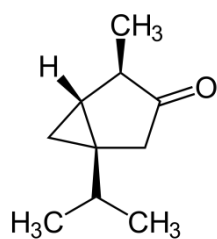
8.n-Oktanol-C₈H₁₈O



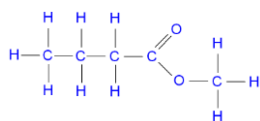
9.Linalool-C₁₀H₁₈O



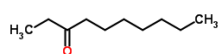
10. *trans*-Tuyon



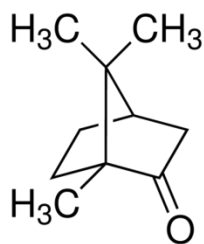
11.Metil-butan



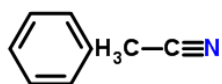
12.3-Dekanon -C₁₀H₂₀O



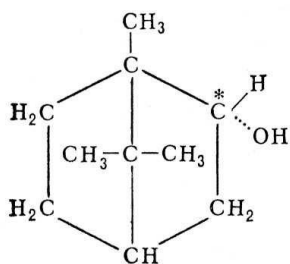
13. Kamfora- $C_{10}H_{16}O$



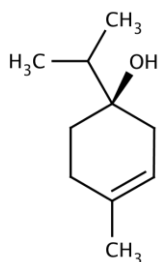
14. Benzol-asetonitril - C_8H_9N



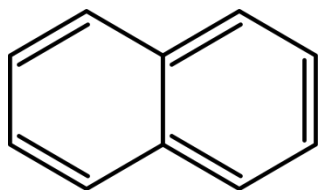
15. Izoborneol- $C_{10}H_{18}O$



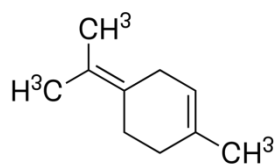
16. Terpinen-4-ol- $C_{10}H_{18}O$



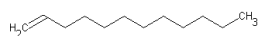
17. Naftalin- $C_{10}H_8$



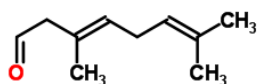
18. σ -Terpenol- $C_{10}H_{18}O$



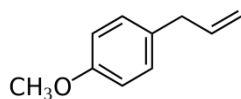
19. 1-Dodekan- $C_{12}H_{24}$



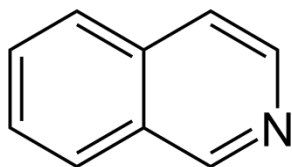
20. (E) Isocitral- $C_{10}H_{16}O$



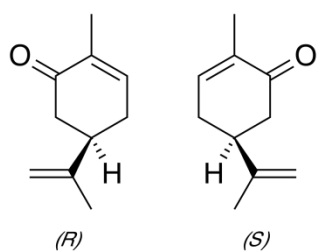
21. Metil-xavikol- $C_{10}H_{12}O$



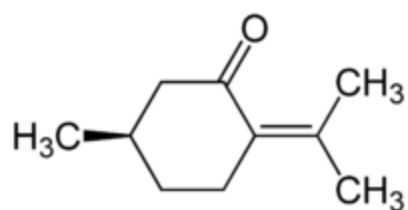
22. Izoxinolin- C_9H_7N



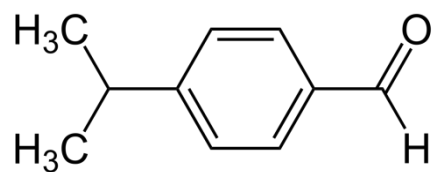
23. Karvon-C₁₀H₁₄O



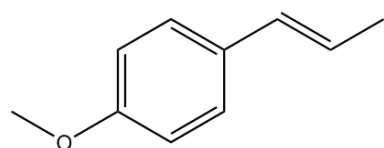
24. Pulegon-C₁₀H₁₆O



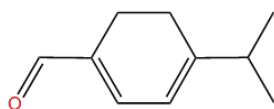
25. Timin-aldehyd-C₁₀H₁₂O



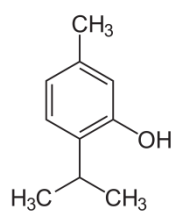
26. E-(Anetol)-C₁₀H₁₂O



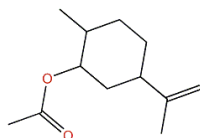
27. α-Terpinen-7-al-C₁₀H₁₄O



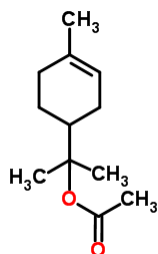
28. Timol- $C_6H_3CH_3(OH)(C_3H_7)$



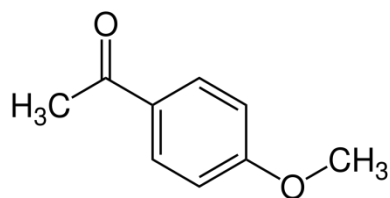
29. Digidro karveol asetat- $C_{12}H_{20}O_2$



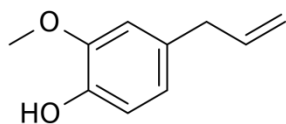
30. Terpinel asetat- $C_{12}H_{20}O_2$



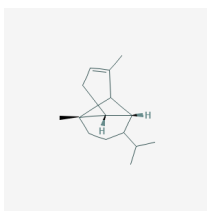
31. 4-Metoksiasetofenon- $S_9H_{10}O_2$



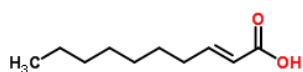
32. Evgenol- $C_{10}H_{12}O_2$



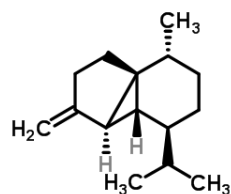
33. α -Ilang -C₁₅H₂₄



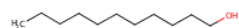
34. Dekan kislotasi-C₁₀H₁₈O₂



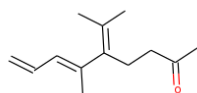
35. β -Kubeben -C₁₅H₂₄



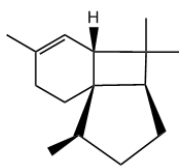
36. *n*-Undekanol-C₁₁H₂₄O



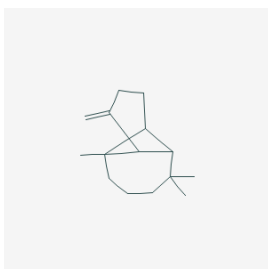
37. 6,8-Nonadien-2-bir, 6-metil-5-(1-metiletildien)-C₁₃H₂₀O



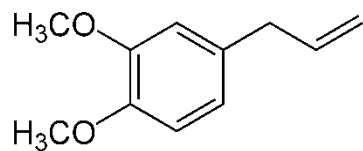
38. *iso*-Italika -C₁₅H₂₄



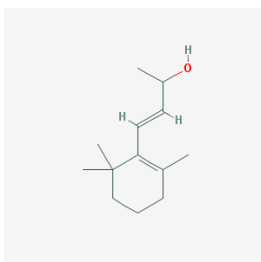
39. β -Longipen -C₁₅H₂₄



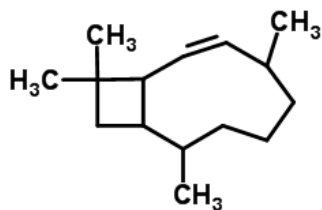
40. Metilevganol-C₁₁H₁₄O₂



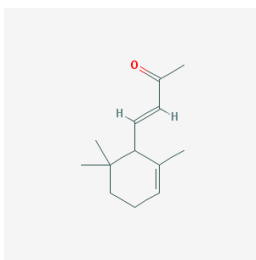
41. β -Ionol-C₁₃H₂₂O



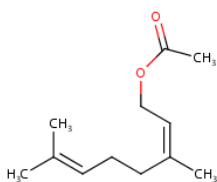
42. (Z)-Kariofillen -C₁₅H₂₆



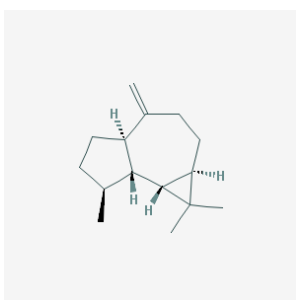
43. (E) α -Ionon-C₁₃H₂₀O



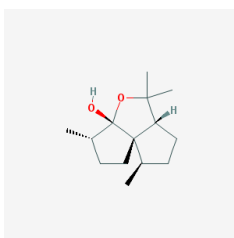
44. Nerol asetat-C₁₂H₂₀O₂



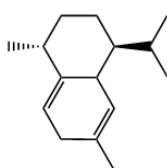
45. Aromadendrena-C₁₅H₂₄



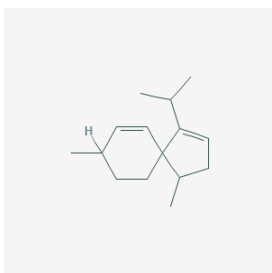
46. Bakerol-C₁₄H₂₄O₂



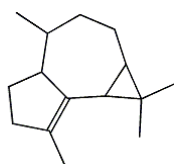
47. *trans*-Kadina-16,4-dien



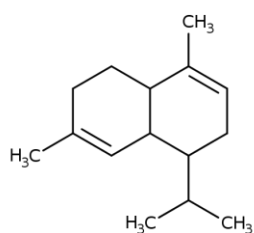
48. α -Akoradien



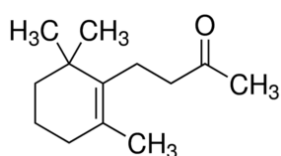
49. γ -Gurjunen



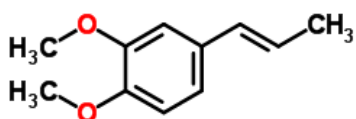
50. γ -Muurolen



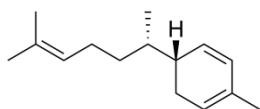
51. (E)- β -Ionon



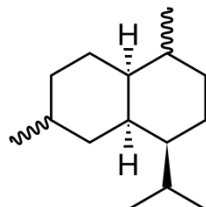
52. (E)-Metil izoevgenol



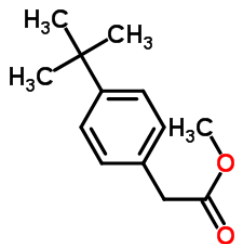
53. α -Zingiberen



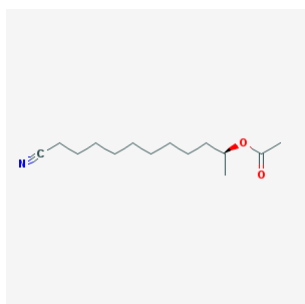
54. γ -Amorfen



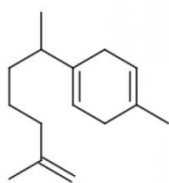
55. Metil p-tert-butilfenil asetat



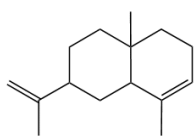
56. 10-Undekanol asetat



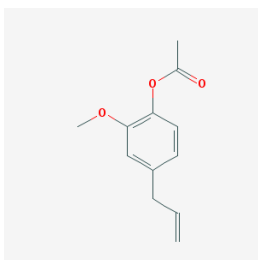
57. β -Kurkumin



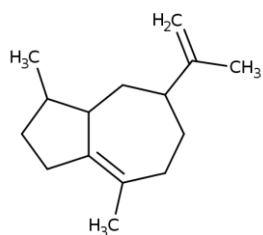
58. 7-*epi* α -Selinen



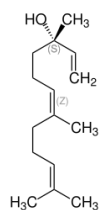
59. Evgenol asetat



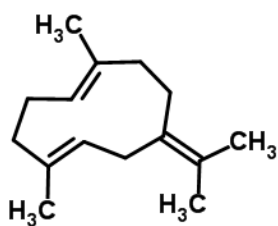
60. α -Bulnesen



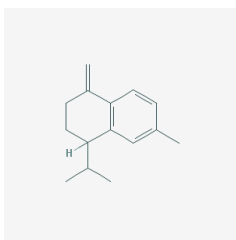
61. (Z)-Nerolidol



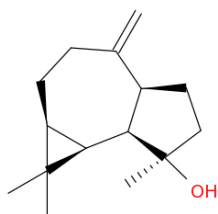
62. Germakren B



63. β -Kalakoren

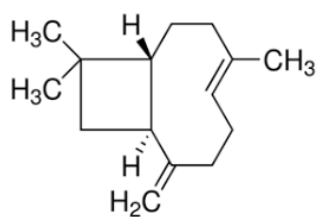


64. Spatuneol

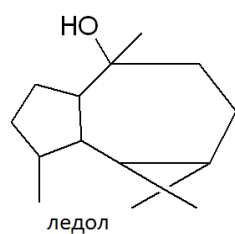


ChemEssen.com

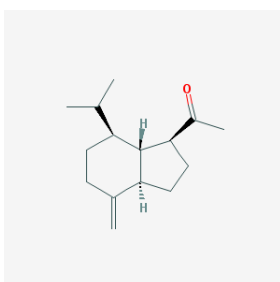
65. Kariofillen oksid



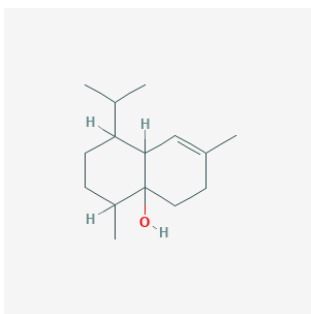
66. Ledol



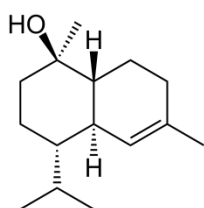
67. β -Oplopenon



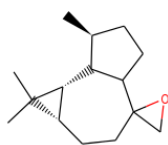
68. Kubenol



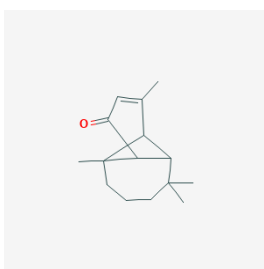
69. *epi*- α -Kadinol



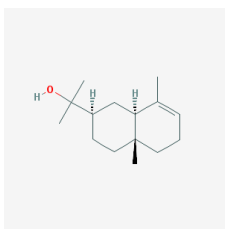
70. *allo*-Aromadendrena epoksid



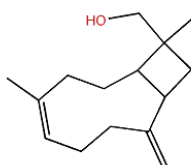
71. Vulgaron B



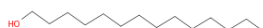
72. α -Evdsmol



73. 14-Gidroksi (Z)-Kariofillen

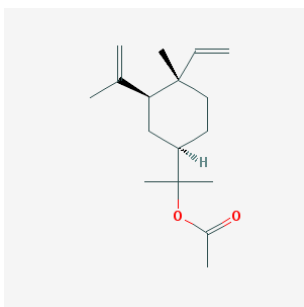


74. *n*-Tetradekanol

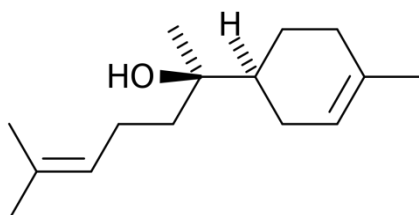


ChemEssen.com

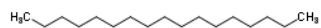
75. Elemol asetate



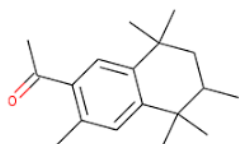
76. *epi*- α -Bizabolol



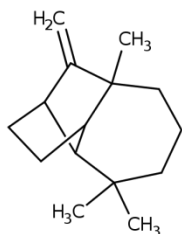
77. Eptadekan



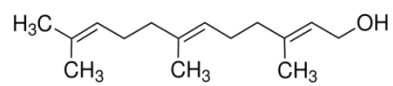
78. Calamenen-10-bir



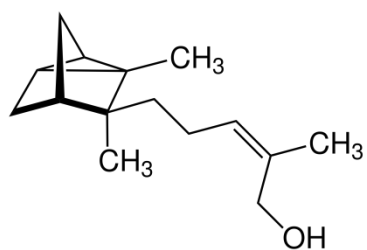
79. Longifolol



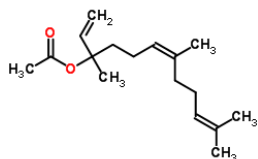
80. Farnesol



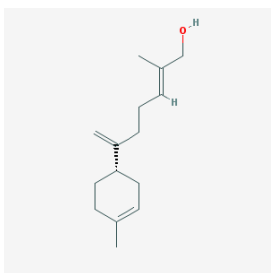
81. Santalol



82. (E)-Nerolidil asetat



83. Lankeol



10-jadval.

Umumiy %	89.0	92.3	95.4	75.7	95.0	
Monoterpenlar	0.3	-	-	-	0.1	
Oksidlangan monoterpenlar		41.1	28.2	29.6	19.9	78.3
Seskviterpenlar	11.4	2.2	3.0	4.1	1.6	
Oksidlangan seskviterpenlar		15.4	25.6	42.9	40.5	11.4
Non terpenlar	20,8	36.3	19.9	11.2	3.6	

^a Saqlash vaqti; ^b HP-5MS kolonkasida n-alkanlarning (C10-C35) tR ga nisbatan aniqlangan Kovatlarni saqlash indeksi; c1 = Kovatlarni saqlash indeksi; 2 = ommaviy spektr, 3 = haqiqiy birikma in'ektsiya Tr = trace (<0.1%) bilan birgalikda.

2.3. Antimikrobiy va fitotoksik faoliyat

Antimikrobiy faoliyat

Diffuziya tekshiruvidan foydalanilgan holda, O'rta yer dengizi mintaqasidagi beshta mamlakatda yetishtirilgan *P. harmaladan* olingan efir yog`ining potentsial antimikrobiy faoliyatiga baho berdik. Barcha namunalarda shtammlar sinovi sifatida ishlatiladigan bakteriyalarning o'sishini ingibirlay olishi ma'lum bo'ldi (2-jadval). *Escherichia coli* barcha yog'larga nisbatan sezgir, ayniqsa, 15 g / ml konsentratsiyasida, Misr yog'i ishlatilgan holda 10,0 mm bo'lgan ingibirlash maydoni bilan. Ushbu qiymat bir xil mikroorganizmlarga qarshi tetratsiklinning nazorat ko'rsatgichidan yuqori bo'lgan ($6,0 \pm 0,5$ mm). Misr efir yog'i bir xil konsentratsiyada *Bacillus cereus* DSM 4384 ga qarshi o'xshash ta'sir ko'rsatdi. Ammo, *Staphylococcus aureus* Morokko efir yog'iga nisbatan sezgirdir. *Bacillus cereus* DSM 4313 kam konsentratsiyaga nisbatan past sezgirlikni bildirdi, ammo sinovlar 15 g/ml da Liviyada efir yog'i bilan ta'sirlanganda, 9 °0 mm ingibirlash zonasini ko'rsatdi.

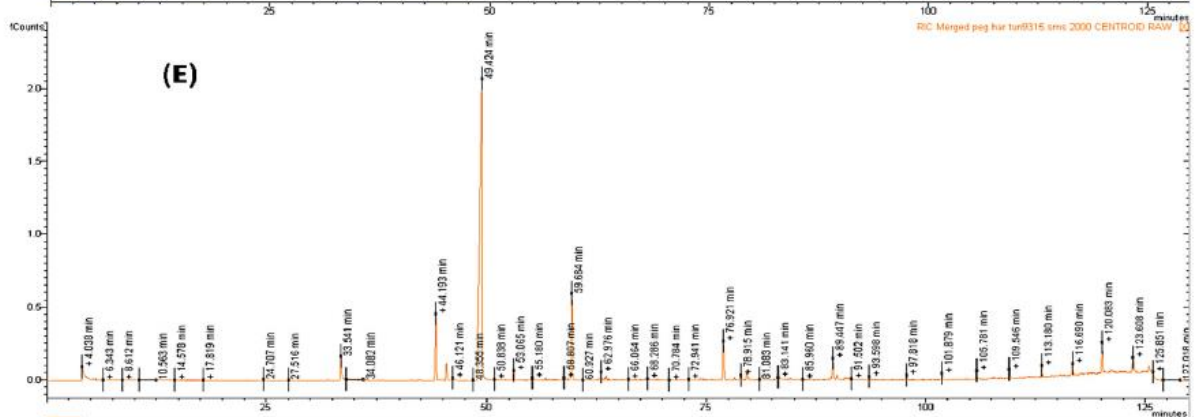
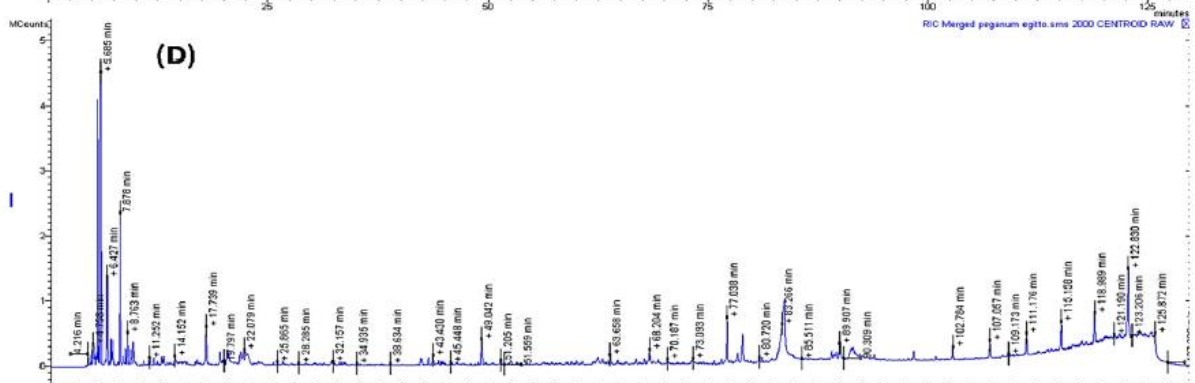
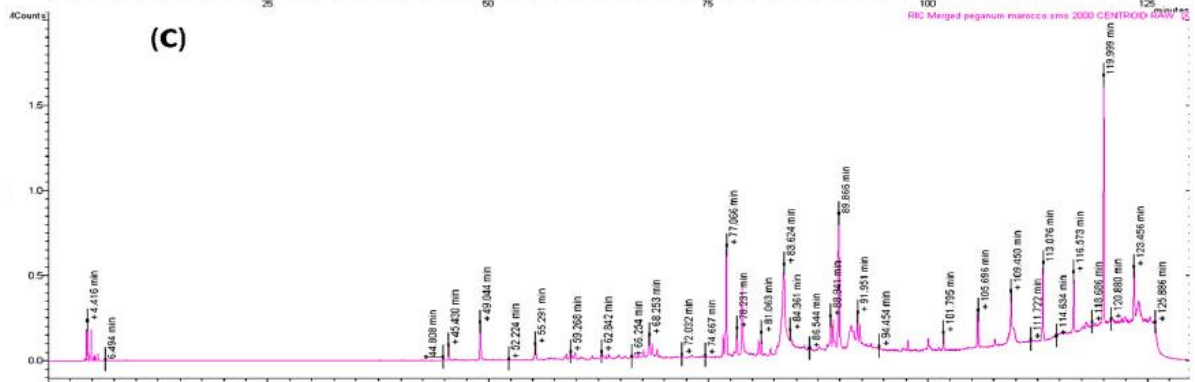
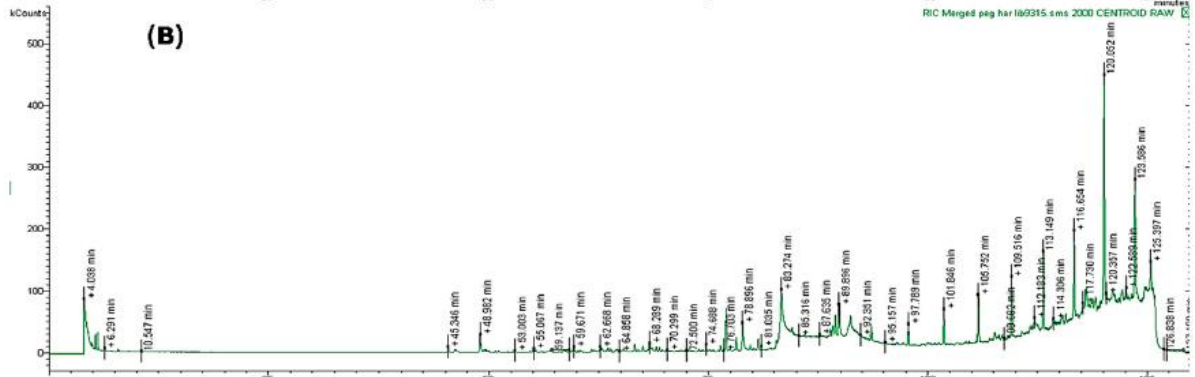
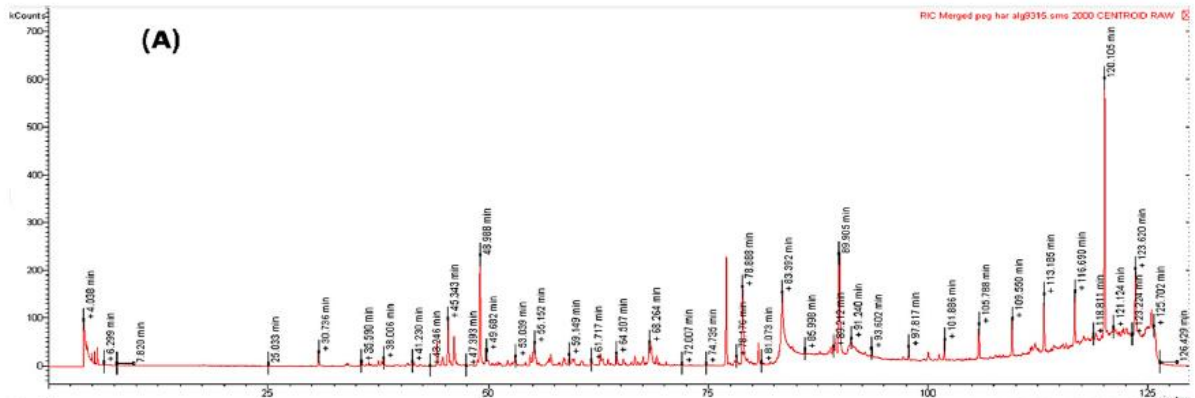
Fitotoksik faoliyat

Beshta efir yog`ining (tajribalarida tez-tez ishlatiladigan: turp (*Raphanus sativus* L.), bog 'sig'imi (*Lepidium sativum* L.), ruta (*Ruta graveolens* L.)) o'sib ketishiga radikul uzayishiga qarshi faoliyatlari uchun baholandi. Beshta yog'lar ushbu turlarning barchasini o'sib ketishiga qarshi samarali ko'rinadi (3-jadval). Xususan, Jazoiridan keltirilgan 100 g / mL yog` konsentratsiyasida urug'larni obrabotkalash usuli turpni o'sib ketishiga qarshi eng faol hisoblanadi. Liviyadan olingan 25 mg / ml va Tunisdan 50 g / ml va 25 g / ml efir yog'i konsentratsiyalarida bog 'sig'imining o'sib ketishini sezilarli darajada oldini oldi.

Jazoir, Misr va Liviyadan olingan efir yog'lari barcha dozalarda sinovdan o'tkazilib, *R. graveolens* larning radikulyar uzayishini sezilarli darajada oldini oldi.

Shunga qaramay, 25 g / mL va 12.5 g / ml konsentratsiyada Tunis efir yog'i xuddi shu turdagi urug'larning o'sib ketishida faoldir. Beshta efir yog'i

barcha dozalarda sinovdan o'tkazilib, R. graveolensdagi radikullar uzayishiga sezilarli darajada ta'sir qildi (4-jadval).



Shakl 1. Jazoir (A), Misr (B); Liviya (C); Marokash (D) va Tunis (E) P.harmala efir yog 'ining gazli kromatografiyasi (GC) profili.

2.4.Peganum harmala ekstraktidan kislotaeritmasida ingibitor sifatida foydalanib, temir qotishmasini korroziyadan himoya qilish

Barcha tadqiqotlar uchun namunalar quyidagi tarkibga ega bo'lgan qatlamli uglerodli po'latdan yasalgan. **11-jadval.**

Metal	C	Si	Mn	S	Ni	C r	P
Massa%	0.42	<0.40	0.50- 0.80	<0.045	0.40	0.40	<0.045

Uglerodli po'lat plitalar tekis ishlaydigan elektrod sifatida ishlatiladigan 2,5 sm diametrli doira shaklga mexanik ravishda bosilgan va eksponirlangan o'lchov yuzasi 1 sm tashkil etgan, har bir kupon distillangan suv bilan yuvilgan qog'ozlar bilan qoplangan , aseton bilan yog 'sizlangan va havoda quritilgan, desikkatorlar ichida saqlangan. Ushbu tadqiqotda ishlatilgan barcha reagentlarni tayyorlash uchun ikki marta distillangan suv ishlatilgan.Bu tekshiruv uchun Peganum harmala urug'lari mahalliy bozordan to'plangan. Suvli ekstrakt 1000 ml distillangan issiq suv bilan har xil og'irlikdagi (0,5, 1, 2, 4) gramm quruq urug'larni maydalash, uch marta doimiy ekstraktsiya qilish va filtrlash orqali tayyorlandi.

Elektrokimyoviy o'lchash 1000 ml hajmdagi shisha hujayrada amalga oshirildi, platin elektrod va kumush-kumush elektrod qarama-qarshi elektrod va solishtirish elektrod sifatida ishlatildi, uglerodli po'lat (ishlaydigan elektrod) plitasi elektrokimyoviy o'lchovdan 15 minut oldin sinov eritmasiga (ingibirlangan va ingibirlanmagan eritma) joylashtirildi. Polarizatsiya ishlari elektrokimyoviy o'lchov birligida o'tkazildi [Model 200 (2007), Germaniya].

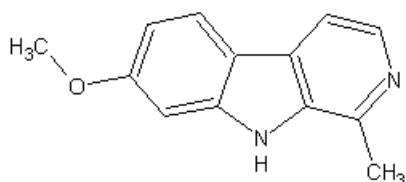
Tafel polarizatsiyasi o'lchovi ochiq elektron potensialiga qarab (-200 dan +200 mV) potensial oraliqda bajarilgan.

2.4.1. Koroziya jarayoni

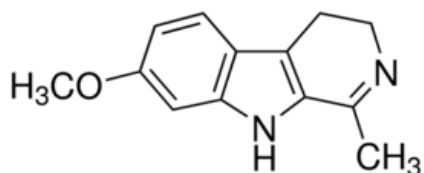
Korroziya salohiyati (E_{corr}), katodik va anodik Tafel yullari (bc, b) kabi elektrokimyoviy korroziya parametrlari

Tafel liniyalarining anodik va katodli hududlarini ekstraksiyalash natijasida olingan korroziya salohiyati (E_{corr}), katodik va anodik Tafel yamaqlari (bc, b) va korroziya oqimi zichligi (I_{corr}) kabi elektrokimyoviy korroziya parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

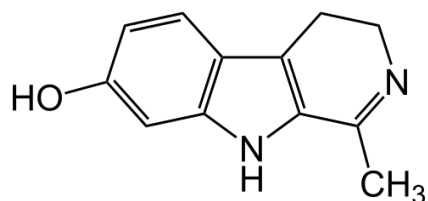
Harmine



Harmaline



Harmalol



1-rasm. Peganum harmala urug'idan olingan B-karbolin alkaloidlarining kimyoviy tarkibi (harmin, harmalin va harmalol).

Jadvalning ko'rsatilishicha, korroziya oqim zichligi (bu korroziya jarayoni uchun to'g'ridan-to'g'ri konstanta tezligiga proporsional), turli xil Peganum harmala ekstrakti konsentratsiyasining mavjudligida va yo'qligida harorat ko'tarilishi bilan ortdi. Korroziya potentsiali (E_{corr}) qiymatlari turli xil Peganum harmala ekstrakti konsentratsiyasi borligida ham ijobiy, ham salbiy tomon ozgina bordi, bu esa ingibitorning aralash tipdagi ingibitor sifatida harakat qilganligini ko'rsatmoqda.[16] Metallni eritmaga solib yuborishda uning potentsialini o'zgartiradigan usuli uning yuzasida sodir bo'lgan reaksiyaning mohiyatini ko'rsatadi. Ijobiy tomoni plyonka shakllanishi va qalinlashuvini bildiradi, salbiy tomonlari esa plyonka buzilishi va ko'proq yalang'och metallni agressiv eritmaga ta'sirni bildiradi. Olingan natijalar, oksidli plyonka ishlab chiqarish mexanizmini yoki eritmalarda metallning korroziyasini muhokama qilish uchun ishlatilgan.[17]

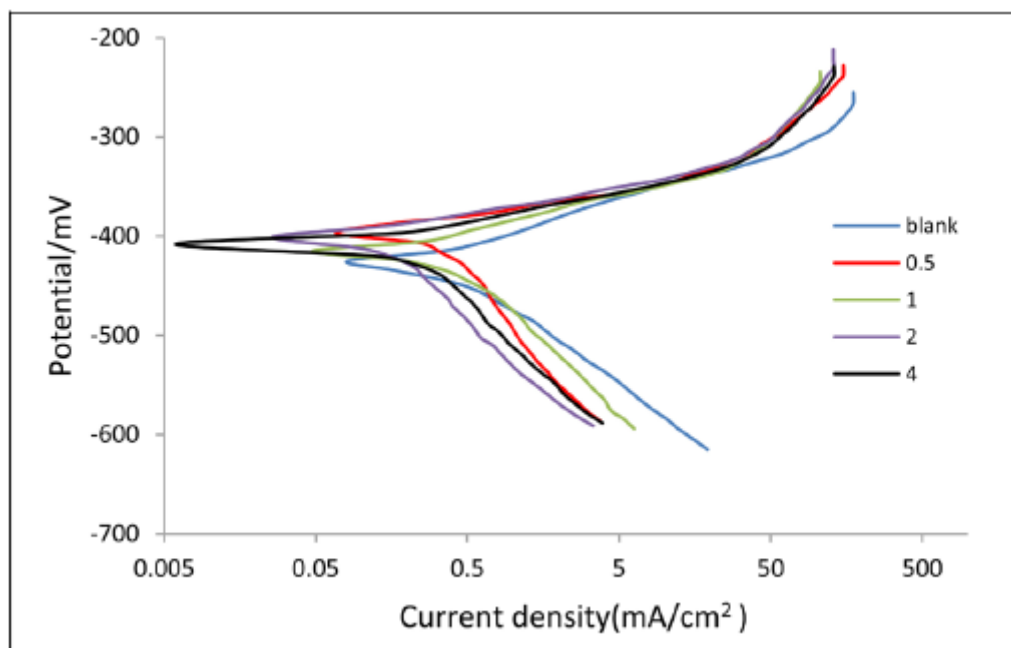
2-rasmda 1M- H_2SO_4 eritmasida $25^\circ C$ darajasida turli xil p.h.e. konsentratsiyalarda C.S ning korroziyasi uchun Tafel polarizatsiyasi egri chiziqlari ko'rsatilgan.Shunga o'xshash natijalar tadqiqotda qatnashadigan boshqa haroratda olingan.

12-jadval.Harorat oralig'ida (298-328) K. har xil P.h.e konsentratsiyasini o'z ichiga olgan 1 M H_2SO_4 eritmasida uglerodli po'lat uchun elektrokimyoviy korroziya parametrlari.

Ingibitor konsentratsiyasi. g/l	T/ K	I_{cor-} $\mu A/Cm^2$	E_{corr}/mV	$b_a/mV.deca de^{-1}$	$b_c/mV.decad e^{-1}$	E %
Ingibitorsiz	298	393.7	424.7	112.6	51.1	-
	308	824.8	420.9	123.6	59.4	-
	318	3270.0	412.7	157.7	66.2	-
	328	9740.0	398.8	175.1	44.4	-

0.5	298	183.9	394.0	89.8	28.1	53.
	308	293.6	381.8	147.0	37.1	1
	318	1110.0	386.5	73.6	39.5	64.
	328	2320.0	379.0	75.6	36.4	4
1	298	151.5	415	62.8	37.6	66.
	308	260.0	416.3	76.0	61.5	0
	318	487.0	406.5	94.4	49.4	76.
	328	619.0	399.9	73.7	42.0	1
2	298	139.1	399.2	154.1	31.5	61.
	308	246.1	388.2	124.0	33.9	5
	318	457.7	379.9	130.7	31.1	68.
	328	581,5	378.8	120.9	29.0	4
						85.
						1
						93.
						6
						64.
						6
						70.
						1
						86.
						0
						94.
						9

4	298	88.9	408.0	57.5	31.0	77.
	308	151.6	393.4	81.7	37.6	4
	318	257.1	394.9	84.3	32.2	81.
	328	410.8	390.2	67.2	29.2	6
						92.
						3
						96.
						0



2-rasm. 1 M H₂SO₄ tarkibida uglerodli po'lat uchun potentsiostatik polarizatsiya egri chiziqlari turli xil P.h.e. konsentratsiyalari bilan va konsentratsiyalarsiz 298da.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, C.S. koroziya darajasi P.h.e. konsentratsiyasi ko'tarilishi bilan pasaydi, ammo haroratning ko'tarilishi bilan oshdi.

Ingibitor samaradorligi IE% quyidagi tenglama yordamida hisoblab chiqilgan [18]

$$IE\% = (I_{corr}^0 - I_{corr}) / I_{corr}^0 \times 100\%$$

I_{corr}^0 va I_{corr} P.h.e yo'qligi va mavjudligida korroziya oqimining zichligi.

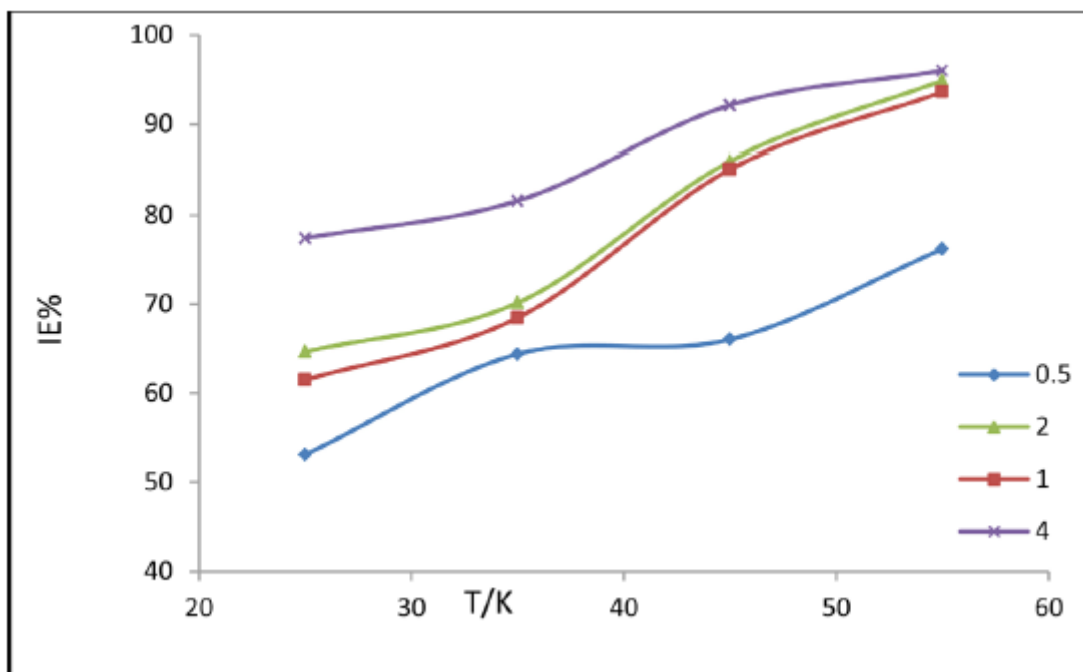
Ingibitorlash samaradorligini (IE) qiymatlari, shakl 3 da ko'rsatilgandek, harorat ko'tarilishi bilan (298 dan 328 gacha) K ko'tariladi.

Bu yuqori haroratlarda uglerodli po'lat yuzasida hosil bo'lgan himoya inhibitiv plyonkaning o'sishiga bog'liq.

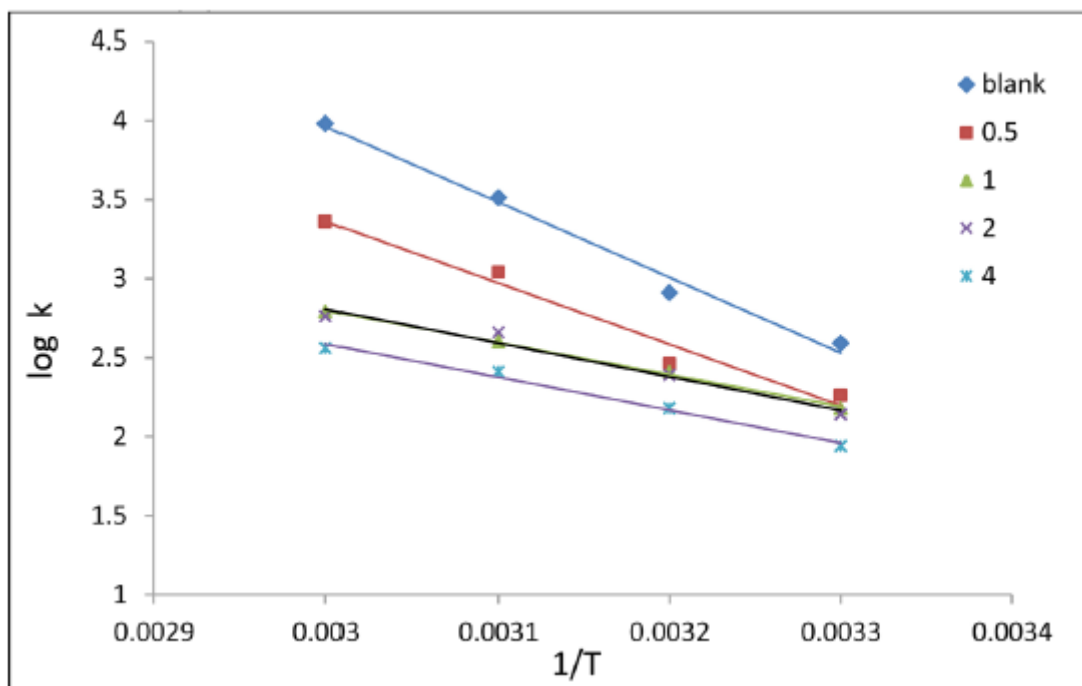
Haroratning erkin oksidlanishdagi korroziya kinetik jarayoniga ta'siri va adsorbsiyali ingibitorning mavjudligi agressiv muhitda metall materiallarning elektrokimyoviy xatti-harakati haqida ko'proq ma'lumot olish imkonini beradi.[19] CS ning sulfat kislotali muhitda korroziya reaksiyasi haroratga bog'liq, korroziya jarayonining k koeffitsientining T temperaturasi bog'liqligi Arrhenius [20] qonuni bilan ifodalangan bo'lib, korroziya tezligi harorat bilan oshib boradi va E_a va A harorat bilan o'zgarishi mumkin.

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

Logk va $1/T$ o'rtasidagi chiziqli regression plitalari Shakl 4 da keltirilgan. Ingibitorning turli konsentratsiyalarida hisoblangan faollashtiruvchi energiya (E_a) va oldingi eksponent faktorlar (A) 2-jadvalda keltirilgan.



Shakl 3. Har xil konsentrasiyalarda harorat bilan ingibirlash samaradorligini o'zgarish



Shakl 4. Har xil p.h.e konsentratsiyasini o'z ichiga olgan 1 M H₂SO₄ tarkibida uglerodli po'latdan korroziya uchun log k ni 1/T ga qarshi grafigi

13-jadval.. P.h.e ning turli konsentratsiyasini o'z ichiga olgan 1 M H₂SO₄ eritmasida C.S ning korroziya kinetikasi parametrlari

Cg/l	E _a kJ/mol ⁻¹	R ²	ΔH KJ/mol ⁺¹	ΔS* J·mol ⁻¹	R ²
0.0	91.33	0.98	88.86	70.98	0.98
0.5	64.71	0.96	71.53	7.29	0.97
1.0	38.67	0.99	37.58	- 104.9	0.97
2.0	40.78	0.96	38.42	- 102.7	0.96
4.0	40.01	0.98	37.08	- 111.0	0.99

Aktivizatsiya energiyasining hisoblash qiymati ingibitor mavjudligida va yo`qligida 91.33 dan 40.01 kJ · mol⁻¹ga to'g'ri keladi. Natijalar shundan dalolat beradiki, Peganum harmala ekstrakti borligida uglerodli Ingibitor konsentrasiyalari ko'tarilishi bilan *E_a* qiymatlarini pasayib borishi reaksiya tezligidagi mos keladigan pasayish bilan metall yuzasida adsorpsiya darajasini sezilarli darajada oshshiga bog`liq va bu turdagi ingibitor oddiy haroratda korroziyani kamaytiradi, lekin yuqori haroratda ko'tariladi. Korroziya reaksiyasining [21] energiya to'siqlari, kimyoviy adsorpsiya uchun zarur bo'lgan 80 KJ · mol⁻¹ ning chegara *E_a* qiymatining ingibitor konsentratsiyasi bilan kamayib, uglerodli po'lat yuzasidagi P.h.e adsorpsiya fizik adsorbsiyaligini ko'rsatadi.[22]

Boshqa kinetik ma'lumot (faollashuvning entalpi va entropiyasi). Arrniyus tenglamasidan foydalanish mumkin. [23]

$$k = \frac{RT}{Nh} \exp\left[\frac{\Delta S}{R}\right] \exp[-\Delta H/RT]$$

bu erda h, plankning doimiy N, Avogadro raqami ΔS^* va ΔH^* - aktivizatsiya majmuasining entropi va entalpi. Shakl 5-da (k / t) haroratning o'zaro ta'siriga nisbatan ($-\Delta H^*/ 2.303R$) teng bo'lgan yassi va to'g'ri ($\text{Log}R / Nh + \Delta S^*/ 2.303R$) ΔH^* va ΔS^* qiymatlari ham 2-jadvalda keltirilgan. ΔH^* qiymatlari -71,53 dan -37,08 kJ / mol (o'rtacha = 46,15) oralig'idagi ingibitor borligida, uglerod po'latlarida Peganum harmala ekstrakti endotermikdir.

7.29 - (-111.0) kJ · mol⁻¹ (o'rtacha = -77.82) dan farqli bo'lgan ΔS^* ning salbiy qiymatlari faollashtirilgan majmuaning tezlikni aniqlash bosqichi bo'lishi mumkinligini va dissotsiatsiyadan ko'ra assotsiyatsiyani anglatishini ko'rsatadi, bu esa o'z o'rnida tartiblikni pasayishi reagentdan faollashtirilgan kompleksga boradigan joyda bo'lishini anglatadi.[24]

2.4.2. Adsorbsiya jarayoni

Korroziyani oldini olish mexanizmini tushunish uchun adsorbatning uglerod po'latli yuzasida adsorbsiya harakati ma'lum bo'lishi kerak.

Turli konsentratsiyali ingibitorlar uchun sirt qoplamining darajasi (θ) potensial statsionar polarizatsiya o'lchovlari ma'lumotidan quyidagi tenglama yordamida baholandi

$$\theta = \frac{IE\%}{100}$$

Bu yerda IE (%) tenglama yordamida hisoblangan foiz ingibirlash samaradorligi. Ma'lumot Langmuir, Temkinand va Frumkin izotermlari kabi turli izotermlarga qo'llanilgan.

Ma'lumotlar eng ko'pi Langmuir adsorbsiya izotermasiga mos kelishi va quyidagi munosabat yordamida ifodalanishi mumkin bo'lishi ma'lum bo'ldi.

$$\frac{1}{K} + C$$

Bu yerda K adsorbsiya 1 desorbsiya muvozanat sxemasi, C - eritmada ingibitor konsentratsiyasiva(θ) –sirt qoplamasi. C/θ C ga qarshi sxemasi $1 / K$ gacha bo'lgan tekis chiziqni berdi. Olingan natijalar- izoterm3-jadvalda keltirilgan bo'lib, uR^2 qiymatlarining bir-biriga yaqin bo'lganligini ko'rsatib, unga muvofiq Langmuir adsorbsiyasi izotermi ko'rsatib o'tadi. Shakl 6, . uglerodli po'lat yuzasida p.h.e. adsorbsiyasi uchun Langmuir adsorbsiya izotermilarini ko'rsatadi. K qiymatlari adsorbat va adsorbentorasidagi kuchni bildiradi. K ning katta qiymatlari samarali adsorbsiyani va shuning uchun yanada yaxshi himoya samaradorligini anglatadi.[25]

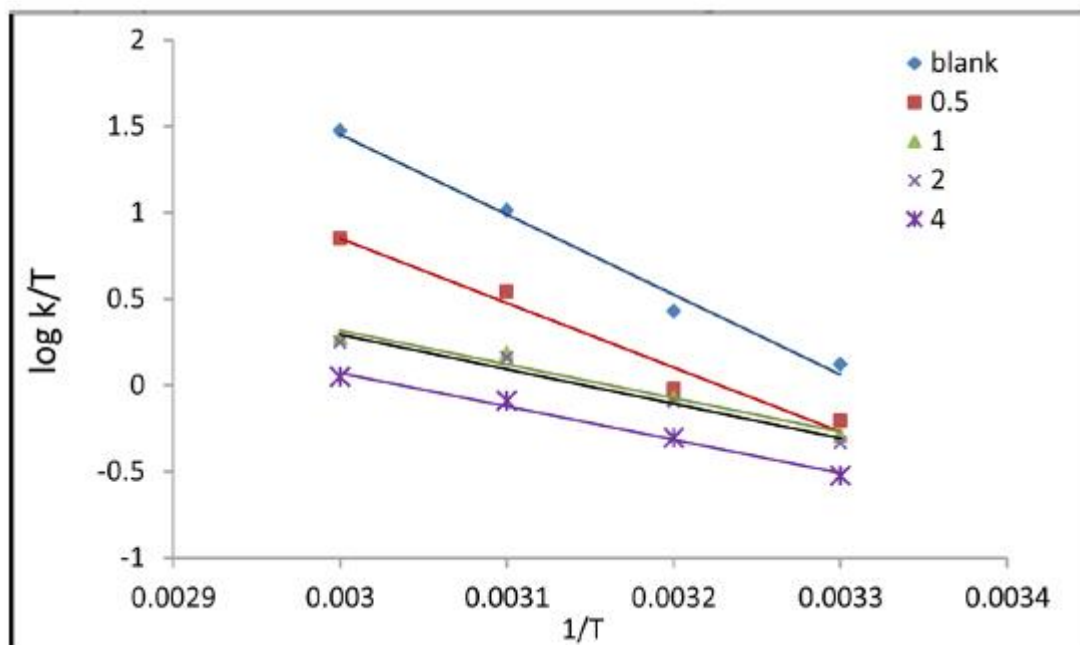
Adsorbsiya jarayoni uchun termodinamik funksiya (ΔH_{ads} , ΔS_{ads} , ΔG_{ads}) ma'lum formulalar yordamida aniqlanishi mumkin. [26]

$$\Delta G = -RT \ln K$$

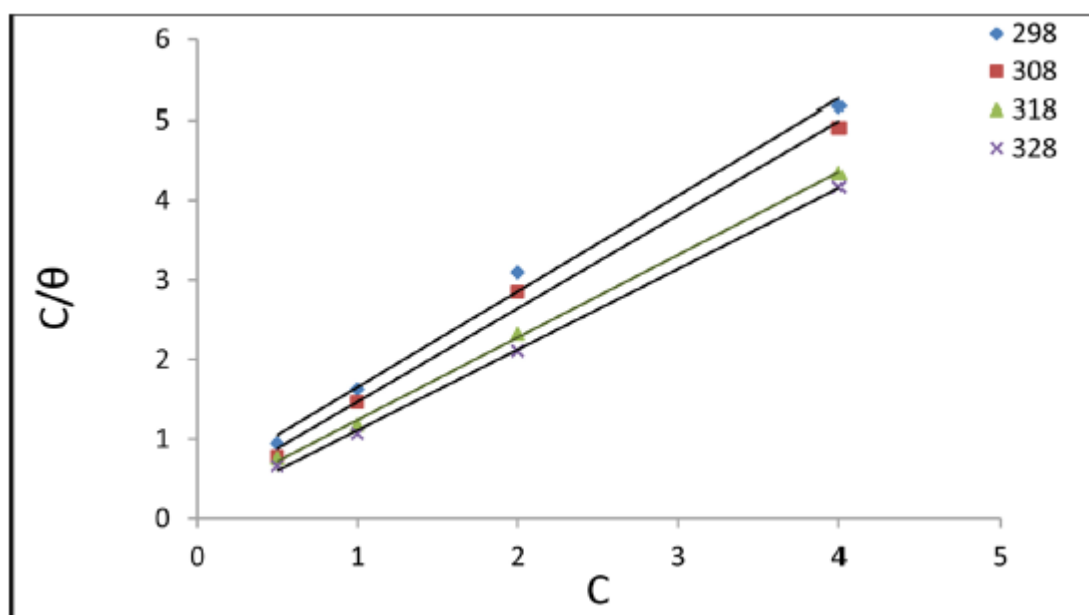
$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

SHakl 7 - 1 n K va $1 / T$ o'rtasidagi chiziqli munosabatni ko'rsatadi ($-\Delta H_{ads}/R$) va kesishma ($\Delta S_{ads}/R$) ni ifodalaydi .Termodinamik funktsiyani hisoblash 3-

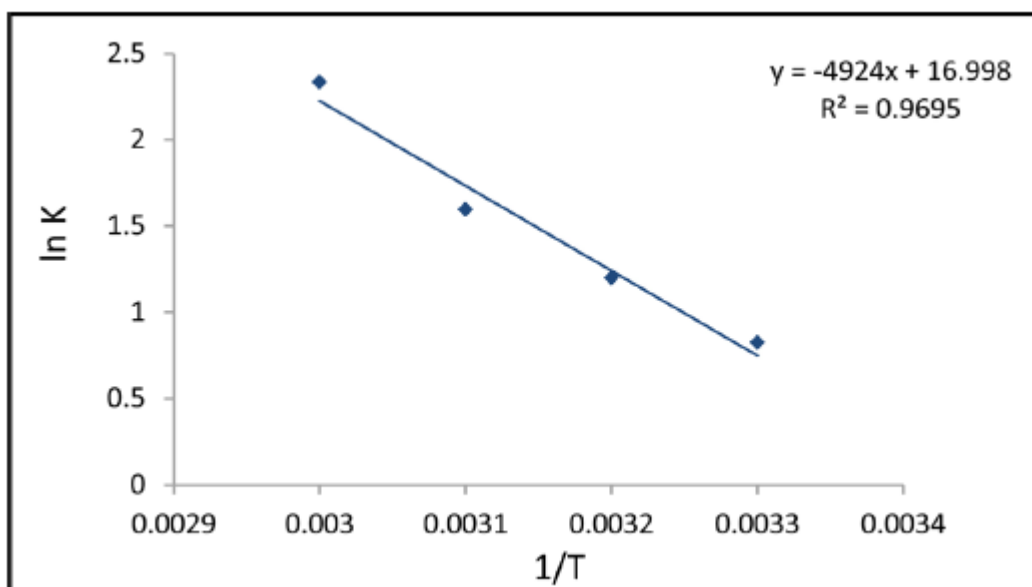
jadvaldakeltirilgan



Shakl 5. Har xil P.h.e. konsentratsiyasini o'z ichiga olgan 1M H₂SO₄ da uglerodli po'lat korroziyasi uchun 1 / T ga qarshi log (k / t) uchastkasi.



Shakl 6.C.S yuzasida p.h.e. ning adsorbsiyasi uchun Langmuir izoterm uchastkasi.



Shakl 7. 1 M H₂SO₄ da C.S. bo'yicha P.h.e. adsorbsiyasi uchun $\ln K_{ni1} / T$ ga qarshi tenglamasi.

Umuman olganda, $-20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ atrofida bo'lgan ΔG_{ads} qiymatlari zaryadlangan molekulalar va zaryadlangan metall (fiziorptsiya) orasidagi elektrostatik o'zaro ta'siriga mos keladi. Ulanishning koordinata turini (chemisorption) hosil qilish $-20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ dan past yoki undan yuqoriroq organik molekuladan metal sirtiga zaryadni taqsimlash yoki zaryadlashni o'z ichiga oladi

ΔS_{ads} larning ijobiy qiymatlari adsorbsiyaning uglerodli po'lat sirtidagi ingibitorning adsorbsiyasi sababli tizim buzilishining oshishi bilan bog'liqligi ma'lum bo'ldi. Adsorbsiyaning entalpi ijobiy qiymati (ΔH_{ads}) ingibitor molekulasining adsorbsiyasi endotsitiv jarayon hisoblanadi.

2.4.3. Fourier infraqizil (FT-IR) spektroskopiyasini o'zgartiradi

Fourier transformatsiyasi infraqizil spektrlari uchun P.h. e. urug' va korroziya mahsuloti (8-rasm va 9-rasm) ko'rsatilgan. 3415 cm^{-1} da O-H guruhning kuchli cho'zilishi, N-H Strchingat 3247, 90 cm^{-1} , C = N 1276,72 cm^{-1} cho'zilgan, C = C 1641 cm^{-1} da cho'zilgan va N-H 1631,67 cm^{-1} da bukilish.

Izolyatsiya qilingan Peganum harmala urug'i ekstrakti uchun FT-IR spektrlari bilan solishtirilganda, barcha funktsional guruhlarning absorbans chastotasi metall sirt interfeysi va ingibitor o'rtasidagi ulanish kuchiga bog'liq ravishda kam qiymatiga o'tkazilganligi ma'lum bo'ldi, 4-jadval. Ko'rsatkichlar ingibirlash jarayonidan ta'sirlangan barcha funktsional guruhlarning tebranishlarini o'tish bosqichlarida kamroq kuchga ega ekanligini ko'rsatadi.

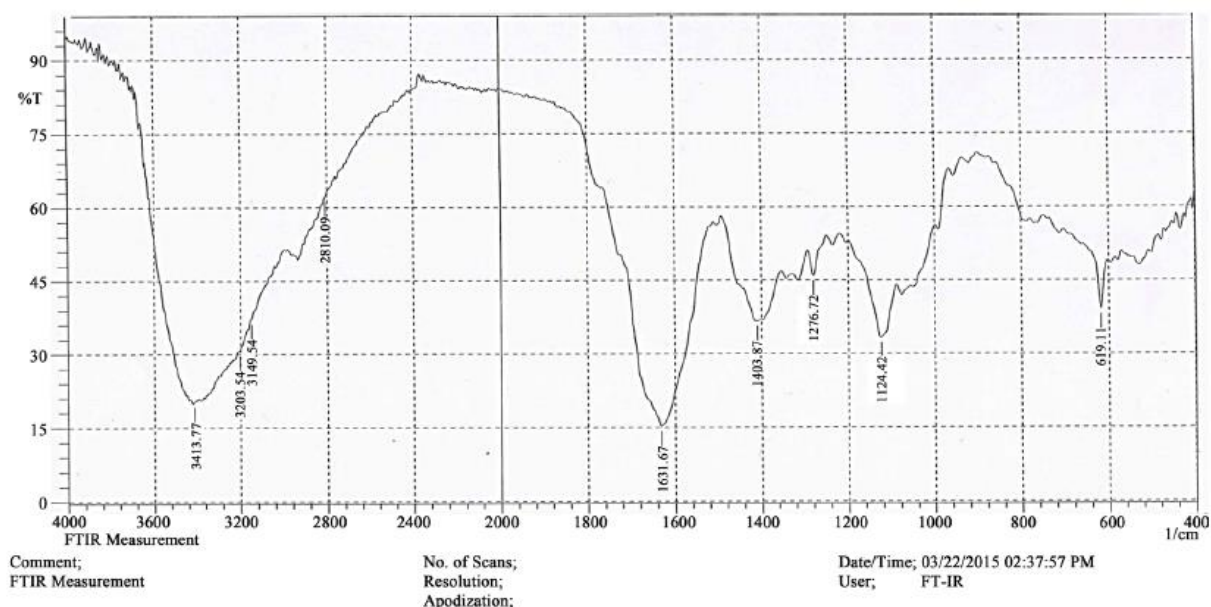
13-jadval. Adsorbsiya jarayonining termodinamik funksiyasi

InK	T/K	ΔH_{ads} KJ/mol⁻¹	ΔS_{ads} J·mol⁻¹·K⁻¹	ΔG_{ads} KJ·mol⁻¹
0.798	298	39.59		-1.97
1.208	308	39.87	139.5	-3.09
1.575	318	40.02		-4.16
2.296	328	39.5		-6.26

14-jadval. PT va P.h.e uchun korroziya ingibitori sifatida FT-IR adsorbsiyasining to'lqin soni

Toza P.h.e		Korroziya mahsuloti	
To'lqin soni (cm ⁻¹)	To'lqin soni (cm ⁻¹)	Vazifa	
3413.77	3440	OH cho'zilish	
3203.54	3247.90	NH cho'zilish	
1409.87	1406.5	C–O cho'zilish	
1276.72	1250	C≡N cho'zilish	

1641	1637.45	C=C cho'zilish
1631.67	1627.61	NH bukilish



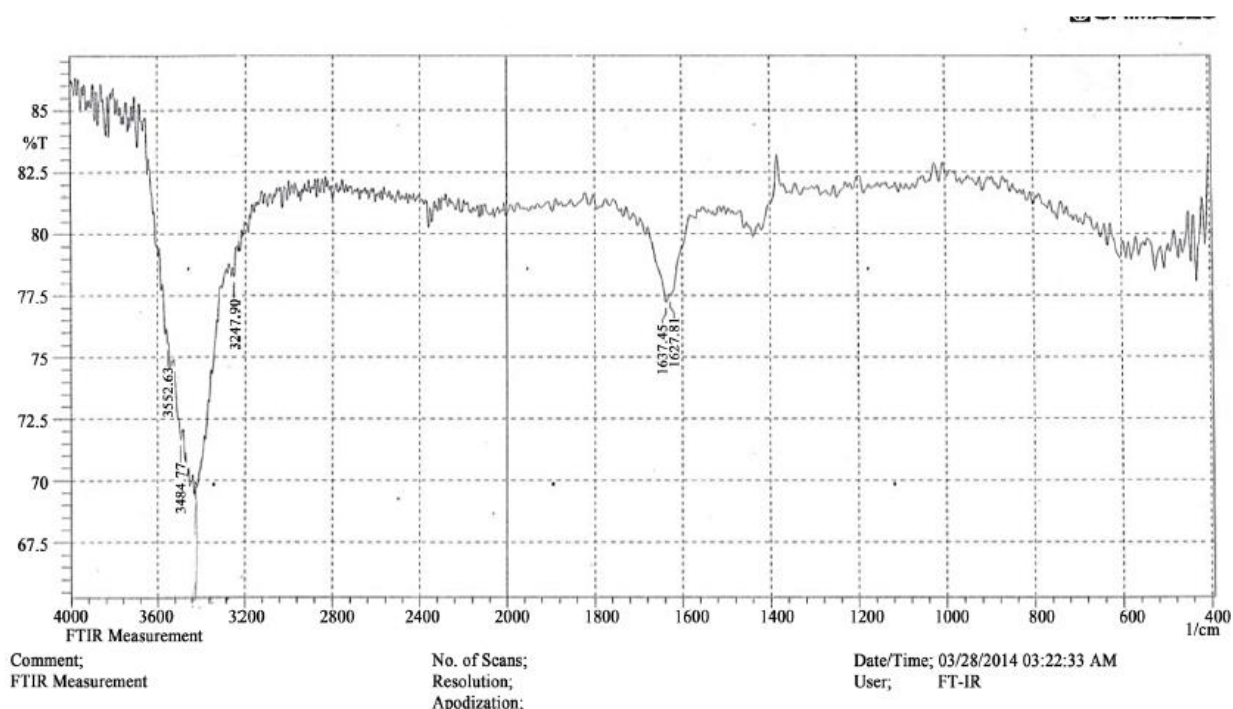
Shakl 8. Toza Pegalum harmala urug'ining FT-IR spektrlari

2.4.4. Atom kuchlari mikroskopi

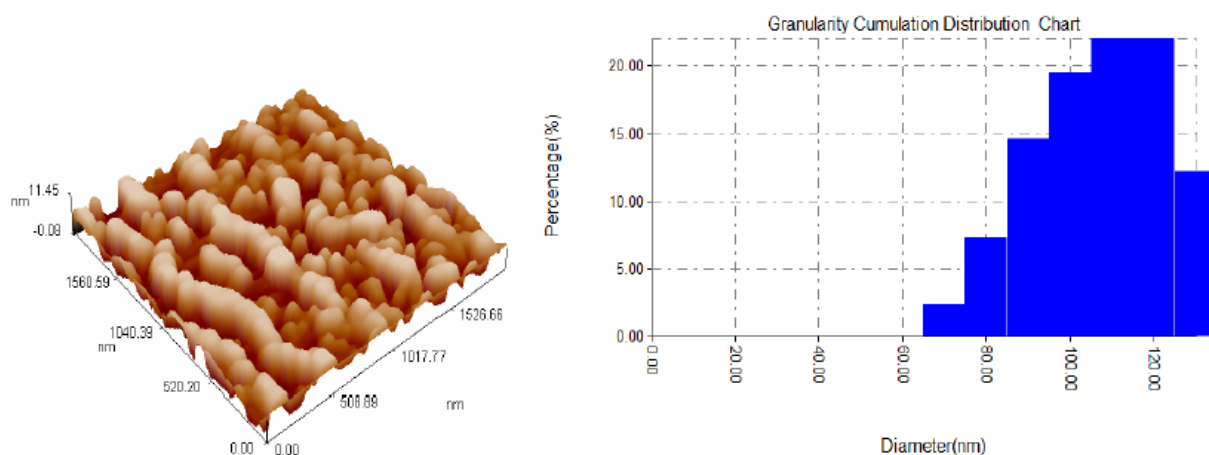
Atom kuchlari mikroskopi tahlillari ingibitorning adsorbsiyasi CS sirtida sodir bo'lib, undan so'ng 10-shaklda ko'rsatilgan erkin metall yuzasi va 11-shakldagi chiqarilgan ingibitor kristallari va zarrachalar tarqalishi o'rtasidagi farqlarni kuzatish orqali amalga oshirilishi mumkinligini isbotlashi mumkin. P.h.e.ingibitori borligida zarrachaning korrode metalliga taqsimlanishi 12-shakldako'rsatilgan.

Ingibitor C.S ning o'rtacha diametri 108,93 nm bo'lganligi, himoyalangan qatlam bilan qoplanganligi va eng yuqori miqdordagi hajm 20% ga ingibitorning 90 nm zarrachalar diametriga ta'sir qilishi aniqlangan. Erkin metalning zarrachalar o'lchamlari o'rtacha diametri 101,53 nm, ekstraktsiya qilingan ingibitor atomi esa 110 nm edi.

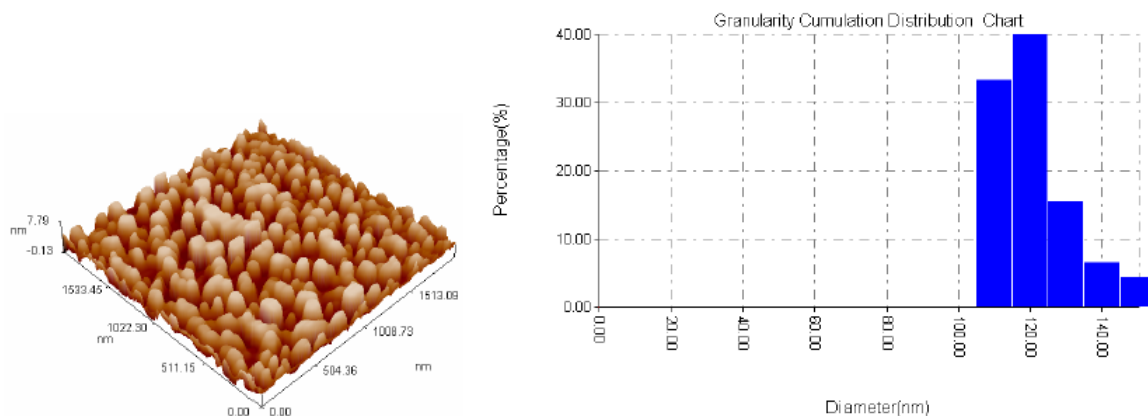
Demak, tajriba Natijasida, p.h.e suvli ekstraktining qo'shilishi Ekorning korroziya salohiyatini kamroq salbiy potentsialga aylantirdi, oqim zichligini (korroziya tezligi) kamaytirdi va 96,01% ga erishish uchun %IE ning ingibirlash samaradorligini oshirdi. Ushbu xatti-harakatlar, Peganum harmala ekstrakti 1 M H₂SO₄ suvli eritmasida uglerodli po'lat korroziyasini boshqaruvchi yaxshi korroziya ingibitori sifatida harakat qilishini aks ettiradi. Adsorbsiya xatti-harakatlari Langmuir adsorbsiyasi izotermasi sifatida o'rganiladi va bu jarayon fizik adsorbsiya bilan bog'liqdir.



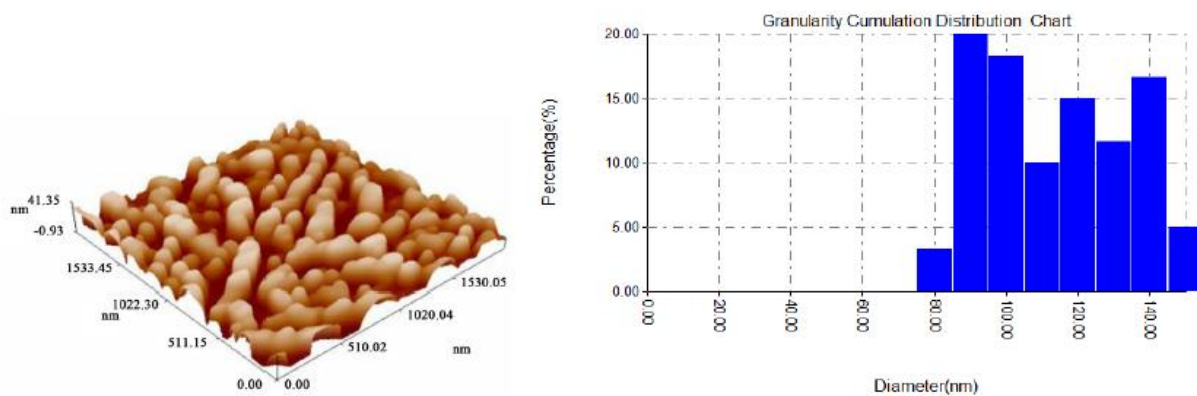
Shakl 9. 1 M H₂SO₄ eritmasiga cho'ngandan so'ng uglerod po'latli yuzasida hosil qilingan plyonkaning FT-IR spektrlari.



Shakl 10. Karbonli po'lat namunalarining atom kuchlari mikroskopi tasvirlari uchun uch o'lchovli ko'rinish va zarralarning taqsimlanishi



Shakl 11. P.h.e.ning atom kuchlari mikroskopi tasvirlari uchun uchburchak ko'rinishi va zarralarni taqsimlanishi.



Shakl 12. P.h.e. atom kuchlari mikroskopi tasvirlari uchun uch o'lchovli ko'rinish va zarralarni taqsimlash. Karbonli temir namunalari bo'yicha qurilgan qatlamlar.

MUXOKAMALAR

Oxygenatsiyalangan monoterpenlar A, L, M va T ning P. harmala efir yog'larida yuqori darajada bo'ladi. Terpenik bo'lmagan birikmalar efir yog'larining asosiy tarkibiy qismlari hisoblanadi. Barcha moylarda eugenol (13,2% -69,2%) eng ko'p tarkibiy qism bo'ldi. Katta miqdorda mavjud bo'lgan boshqa tarkibiy qism-timol (A uchun 6,9%, L uchun 5%, M uchun 5% va Tda 1,8%). Biroq, bu tarkibiy qism Misrdan olingan efir yog 'ida topilmagan. Bizning natijalarimiz eugenolning borligi haqida oldingi ishlarni tasdiqlaydi, ammo Misr P. harmala efir yog'ida timol borligini bildirmaydi. Tahrouch Marokkadan olingan efir yog'ida timol borligini ko'rsatdi, ammo eugenol yo`q edi.

Kimyoviy profillash faqatgina asosiy hisoblanadi, ammo DNK profilini aniqlash sifat autentifikatsiyalashda qo'shimcha kafolatlar beradi. Darhaqiqat, agar dorivor o'simlikning yoki efir yog`ining faol komponentlari taniqli bo'lib davolash agenti sifatida amalda qo'llanilsa, unifikatsiyalash majburiy bo'lib, qishloq xo'jaligi amaliyoti (GAP) amaliyotga tatbiq etilishi kerak. P. harmala ning turli mamlakatlardagi efir yog`ining tarkibi juda farqli bo'lib, turli omillar yog`ning tarkibiga ta'sir qilishi mumkinligini ko'rsatmoqda. Optimallashtirish, standartlashtirish va o'sib boruvchi sharoitlarni to'liq nazorat qilish o'simlik manbalaridan tarkib topgan sifatli mahsulotni ishlab chiqarishni kafolatlashi mumkin. Darhaqiqat, rivojlanish bosqichi - efir moyining hosildorligi va tuzilishini hal qiluvchi omillaridan biri. Ko'pgina hollarda g'uncha bosqichidan yetuk gulgacha yog`ning hosildorligini oshirish yog`ning kimyoviy tarkibini o'zgartirishi mumkin, ba'zi hollarda erta bosqichlarda o'zgarish 10 % dan ortiq bo'lishi mumkin. Ocimum sppda, eugenolning nisbiy konsentratsiyasi barglarning rivojlanishi bilan kamaydi, lignin sintezida bu birikmalardan foydalanilgani bunga sabab bo'lishi mumkin. Manez aytganidek, efir yog`i tarkibining o'zgarishi yog`biosintetik yo'llarga bog'liq bo'lib, efir yog`i komponentlarning ko'proq siklizatsiya qilish va suvsizlantirishga olib keladi.

Umuman, *P. harmala* ning antimikrobiy faoliyati o'simlikning gidroalkogolik yoki geksan qismida mavjud bo'lgan o'ziga xos tarkibiy qismlarga tegishli. Bizning xulosalarimizda juda oz tadqiqotlar *P. harmala* efir yog'ining antibiotiklar salohiyatini aniqladi. Salim *P. harmala* yog'ining *B. cereus*, *S. aureus* va *E. coli* ning antimikrobiy faolligini, ular yuqori kontsentratsiyadan foydalangan bo'lsalar ham, ko'rsatdi. Tajribalarda ishlatiladigan Gram + va Gram shtammlar o'rtasidagi sezuvchanlikda aniq farq topilmadi.

Aromatik yoki uzoq zanjirli uglerod tizimida azot, kislorod va oltingugurtning o'z ichiga olgan bir qator geterosiklik aralashmalar samarali ingibitorlar deb hisoblanadi. [4] O'simlikning turli qismlari ekstraktlari korroziya ingibitorlari sifatida ishlatilgan bo'lib, bu birikmalarning rentabelligi va ularning korroziyani oldini olish qobiliyatlari o'simlik qismiga va uning joylashgan joyiga bog'liq holda keng tarqalgan.[5]

Barglar, urug'lar, ildiz qobig'i va o'simlik mevasidan olingan ekstraksiyalar kislotali muhitda metall korroziyasini ingibitorlaganligi haqida xabar berilgan.[6] O'simlik ekstraktlari ekologik xavfsiz, iqtisodiy, oson topiladigan va yangilanadigan samarali korroziya ingibitorlari manbalari sifatida muhim ahamiyatga ega. [7] *Peganum harmala* (Suriya rue, harmal) urug'lari. O'rta yer dengizi, Yaqin SHarq, Hindiston, Pokiston, Janubiy Avstraliya va G'arbiy Amerika Qo'shma SHtatlari atrofidagi mamlakatlarda yashovchi *Zigofillyae* oilasining otsu ko'p yillik o'simlikdir.[8] *Peganum harmala* Iroqning o'rta va shimoliy qismida yovvoyi o'sib boradi. O'simliklar alkaloidlarga boy bo'lib, 4% gacha umumiy alkaloidlarni o'z ichiga oladi.[9] Ushbu birikmalarning kimyoviy tarkibi 1-rasmda ko'rsatilgan. Urug'lar va ildizlar alkaloidlarning eng yuqori darajasini o'z ichiga oladi, shoxlar va barglarida past darajada va gullarida esa yo'q. Harmin va harmalin quruq urug'larda mos ravishda 4,3% va 5,6% va 0,6% harmalol to'planadi.[10]

Uglerodli po'lat- kislota, gidroksid va tuz eritmalari bilan ishlash uchun kimyoviy va sintez sanoatda keng qo'llaniladigan va turli reaksiyalarni ishlab chiqarish uchun arzon narxlardagi va qulay bo'lganligi sababli ko'plab kimyo sanoatida keng qo'llaniladigan asosiy qurilish materiallaridan biridir. [11] Bu agressiv muhitda qattiq korroziyadan aziyat chekmoqda.[12] SHuning uchun ularning korroziya xatti-harakatlarini tekshirish va ularning korroziyasini pasaytirish yoki to'xtatish zarurati paydo bo'ladi.[13] Kislota burg'ilashishlarida, shamollatish uchun vannada va dezaktsiyalash jarayonida ishlatilgan.[14] Sulfat kislota dunyodagi boshqa har qanday kimyoviy moddalardan ko'ra ko'proq ishlab chiqariladi. Bu deyarli barcha sohalarda bevosita yoki bilvosita qo'llaniladi va bizning milliy iqtisodiyotimizda muhim ahamiyatga ega[15].

2.5. Shifobaxsh o'simlik to'plamlari tuzish prinsiplari

O'simlik to'plamlaridan biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalarini ishlab chiqish asosida xomashyoning kimyoviy tarkibi yotadi. Na'matak tarkibida nisbatan katta miqdorda C vitamini hamda bir qator boshqa vitaminlar mavjudligi bu o'simlikni immunitetni kuchaytiruvchi komponent sifatida ishlatish mumkin. O'z navbatida isiriq o'simligi xalq tabobatida shamollash kabi bir qator xastaliklarni da'volashda qo'llaniladi. Tibbiyotda isiriq tarkibidan olingan moddalar asosida me'da haydovchi hamda mushak faoliyatini kuchaytiruvchi xususiyatlaridan foydalaniladi. Demak, bu ikkita o'simlikni aralashmasidan biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalar tayyorlash yuqori samara berishi ehtimolligi yuqori. O'rganilgan ikkita o'simlikni aralashmasidan biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalar tayyorlash yuqori samara berishi muhokama etildi.

3-bob. Tajriba qismi

3.1. Alkaloidlar, steroid glikozidlar, polifenollar, saponinlar, flavonoidlarni aniqlash.

Alkaloidlarni aniqlash

Alkaloidlar taxminan 2 soat davomida namunani yetarli miqdorda suv bilan qayta ishlash yo'li bilan chiqarildi. Ekstrakt rotor bug'iga konsentrlangan NH_4OH bilan asosga olingan va CHCl_3 bilan chiqarilgan (3 marta). Keyin, tarkibi konsentrlanib, yupqa qatlamli xromotogramma plastinkasiga analiz uchun qo'yildi. Erituvchi yuqoriga chiqqanidan so'ng, plastinka quritilgan, Dragendorf reagenti uning ustiga sepilgan. Alkaloidlar Dragendorffning reagenti bilan pushti rang beradi.

Steroid glikozidlarini aniqlash

Ekstraktlar teng miqdordagi sirka anhidridi va CHCl_3 bilan eritildi. Aralashma quruq probirkaga o'tkazilib konsentrlangan. H_2SO_4 kislotasi probirkaning tagida qo'shilgan. Ikki suyuqlikning interfeysida qizg'ish jigarrang yoki binafsha jigarrang halqa shakllanishi steroidlarning mavjudligini ko'rsatadi.

Polifenollarni aniqlash

Ikki-uch tomchi 1% FeCl_3 eritmasi har bir ekstraksiyadan 2 ml qismlarga (1%) qo'shilgan. Fenol aralashmalar temir ionlari bilan binafsha rang hosil qiladi.

Saponinlarni aniqlash

Ekstrakt kichik miqdordagi suv bilan probirkaga olinadi va bir daqiqagacha tez-tez silkitiladi va ko'pik paydo bo'lishi kuzatiladi, ko'pik 10 daqiqagacha turishi kerak.

Flavonoidlarni aniqlash

Ekstrakt metanolda (50%, 1-2 ml) isitilib eritildi. Keyin metall magnezium va konsentrlangan gidroklorid kislotasi (HCl) ning 5-6 tomchisi qo'shildi. Flavonoidlar mavjud bo'lganda eritma qizil rangga aylanadi.

3.2. Moddalarni fizik-kimyoviy parametrlarni aniqlash

P. harmala urug'lari uchun muvofiq sifat standartlari ko'rsatmalarida bayon qilingan usullar bo'yicha fizikokimyoviy ko'rsatkichlar aniqlandi.

Umumiy kulni aniqlash

Kukunli material (2 g) tarozida olchanib, tigelga joylashtirilgan. Materiallar tekis qatlamda tarqatilgan va u asta-sekin uglerod yo'qligini ko'rsatadigan oq rangga qadar issiqlikni 500-600 ° C darajagacha oshirish yo'li bilan doimiy vazngacha olovda tutilgan. Qoldiq kul desikatorda sovutildi. Havoda quritilgan materialning umumiy kul (mg / g) tarkibi quyidagicha hisoblanadi:

$$\text{Umumiy kul} \left(\% \frac{w}{w} \right) = \frac{(\text{kulning vazni}) \cdot 100}{\text{namunaning vazni}}$$

Kislotada erimaydigan kulni aniqlash

HCl (2 n; 25 ml) tarkibida umumiy kulga ega bo'lgan tigelga qo'shilgan va 5 daqiqa davomida extiyotlik bilan qaynatilgan. Soat oynasi 5 ml issiq suv bilan yuvilgan va chayqatilgan tarkib tigelga qo'shilgan. Kislotada erimaydigan modda kulsiz filtr qog'ozga to'plangan va filtrat neytral bo'lgunga qadar issiq suv bilan yuvilgan. Kislotada erimaydigan moddalarni o'z ichiga olgan filtr qog'oz dastlabki tigelga o'tkazilib, issiq plitada quritilgan va doimiy og'irlikgacha yoqilgan. Qoldiq desikatorda sovutilib tortilgan.

Havoda quritilgan materialning kislotada erimaydigan kul (mg / g) tarkibi quyidagicha hisoblandi:

$$\text{Kislotada erimaydigan kul} \left(\% \frac{w}{w} \right) = \frac{(\text{kulning vazni}) \cdot 100}{\text{namunaning vazni}}$$

Suvda eruvchan kulni aniqlash

Tarkibida soat oynasi bilan qoplangan umumiy kul bo'lgan tigelga suv qo'shilgan va 5 daqiqa davomida qaynatilgan. Soat oynasi 5 ml issiq suv bilan yuvilgan va tigelga qo'shilgan. Suvda erimaydigan modda kamroq kulli filtr

qog'oziga yig'ilgan va issiq suv bilan yuvilgan. Suvda erimaydigan moddalarni o'z ichiga olgan filtr qog'oz dastlabki tigelga o'tkazilib, issiq plitada quritilgan va doimiy og'irlikgacha yoqilgan. Suvda eruvchan kul miqdori quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi.

$$\text{Suvda eruvchan kulni aniqlash } \left(\% \frac{v}{v} \right) = \frac{(\text{umumiy kul} - \text{umumiy kulda suvda erimaydigan qoldiq}) \cdot 100}{\text{namunaning vazni}}$$

3.3. Spirt, gidro-spirtida eriydigan va suvda eruvchan ekstraktlarni aniqlash

Spirtida eriydigan ekstraktni aniqlash

To'g'ri tortilgan toza modda (4 g) shisha qopqoqli dumaloq shisha idishga joylashtirilgan. Dumaloq shisha idishga etanol (100 ml) qo'shilgan va keyin yaxshilab silkitilib 1 soatga qoldirilgan. Refluks kondensatori o'rnatilib 1 soat davomida sekin qaynatilgan, keyin u sovutilib filtrlandi. Shisha yaxshilab silkitilib, tezda quruq filtr qog'oz orqali filtrlandi. SHundan so'ng 25 ml filtrat smolistaya tekis pastki idishga o'tkazilib, suv hammomida qurutilgan. Keyin idish 105 ° C da 6 soat davomida qurutilib, desikatorida sovutilgan va o'lchangan.

Ekstraksiya qilinadigan moddalarning tarkibi (% v / v) havoda quritilgan material quyidagi tarzda hisoblab chiqilgan:

$$\text{Spirtida eriydigan ekstraktlar } \left(\% \frac{w}{w} \right) = \frac{(\text{qoldiq og'irligi}) \cdot 4 \cdot 100}{\text{namunaning vazni}}$$

Gidro-spirtli va suvda eruvchan ekstraktlarni aniqlash

Etanol eruvchan ekstraksiya moddasi uchun ta'riflangan protsedura, gidro-spirtli va suvda eruvchan moddalarni aniqlashda etanol o'rniga etanol-suv (1: 1) va distillangan suvdan foydalanilgan.

3.4. Begona moddalar tahlili, namlikning tarkibi, PH ni aniqlash.

Begona moddalar tahlili

Begona moddalar mavjudligi noto'g'ri xom ashyoni yig'ish yoki qasddan aralashtirishdan kelib chiqishi mumkin. Preparatning tahlilidan olingan natijalar aniqligi uchun chet moddalar preparatdan ajratilgan. Xom preparatdagi ulushi aniqlandi (Mukerji, 2002).

Namlikning tarkibini aniqlash

Kukunli material (10 g) namlik idishga joylashtirilgan va 100-1050 V gacha bo'lgan pechda doimiy vaznga quritilgan. Havoda qurutilib yo'qotilgan miqdor (mg / g gacha) quyidagi tarzda aniqlandi:

$$\text{Namlikning tarkibi } \left(\% \frac{v}{v} \right) = \frac{(\text{Namunaning dastlabki vazni} - \text{namunaning tinal vazni}) \cdot 100}{\text{namunaning vazni}}$$

PH ni aniqlash

pH 1 va 10% suv eritmasi suyuq eritma ichida muvofiq dori konsentratsiyasini qilish orqali aniqlangan, filtrlangan va standartlashtirilgan shisha elektrodi yordamida filtratning vodorod ko'rsatkichi tekshirilgan.

3.5. Peganum harmalaning antioksidantlik faoliyatini aniqlash

P. harmala ekstraktlarining erkin radikallarini tozalash qobiliyati standart usuli bilan baholandi [50]. Metanolda etanolik, gidroksolli va suvli ekstraktlar qayta tiklandi. Barcha ekstraktlarning eritmasi 1 mg / ml konsentratsiyasiga erishish uchun metanolda tayyorlangan. Qo'shish usuli bilan 1000, 500, 250, 125, 62.5 va 31.25 ug / ml qo'shilmalar tayyorlandi. Qo'shilgan eritmalar (har biri 1 ml) 1 ml metanolik eritmasi (1 mg / ml) bilan aralashtirildi. Xona haroratida (25 oC) zulmatda 30 min inkubatsiya qilingandan so'ng, absorbatsiya 517 nm da qayd

etildi. Nazorat namunasi o'simlik ekstraktidan tashqari barcha reagentlarni o'z ichiga olgan. Foiz ingibirlash quyidagi tenglama yordamida hisoblab chiqilgan:

$$\% \text{ Ingibitorlash} = \frac{A_{co} - A_t}{A_{co}} \cdot 100$$

ACO nazoratning absorbatsiyasi va At namunalarning absorbatsiyasidir.

IC50 qiymatlari chiziqsiz regressiya algoritmidan foydalangan holda % ingibitorlash va konsentratsiya nisbati grafiki bo'yicha baholandi.

XULOSA

1. Mahalliy o'simliklardan namatakning kimyoviy tarkibi to'g'risidagi yangi, jumladan ushbu osimlikdan moddalar ajratib olish, tuzilishini aniqlash, moddalarning sintezi xamda ularning fiziologik faolligiga tegishli ma'lumotlar jamlandi va o'zbek tilida taxlil qilindi.

2. Farg'ona shaxrida terilgan o'simlik namunalari sifat analizi uchun ishlatildi. Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra namatak tarkibida giperozid, kversetin, rutin, astragalin, kemferol-3-arobinoid, kemferol-3-ramnoglyukozid borligi ko'rsatildi.

3. Na'matak tarkibidagi kimyoviy moddalar qimmatli farmokologik xossalari, to'g'risida materiallar topildi; karotinoidlar (likopin, β –karotin), xlorofill, tokoferol va flavonoidlarni samarali ajratib olish usullari mualliflar tomonidan taklif etilishi ko'rsatildi.

4. Isiriq tutuni tarkibidagi moddalar shifobaxsh xususiyatini namoyon qilishi hamda nafas yo'llarini davolashda ishlatish mumkinligi ko'rsatildi.

5. Mahalliy o'simliklarini dunyoda tarqalishi, ularni turlari, foydali xususiyatlari, madaniylashtirish masalalari, xalq tabobatida va tibbiyotda ishlatilishi to'g'risida ma'lumotlar umumlashtirildi.

6. O'simlik to'plamlaridan biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalarini ishlab chiqish prinsiplari tahlil qilindi. O'rganilgan ikkita o'simlikni aralashmasidan biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalar tayyorlash yuqori samara berishi muhokama etildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

- [3]. Брезгин Н.Н. Лекарственные растения Верхневолжья. Ярославль, 1984. 320 с.
- [4]. Yilmaz S.O. Ercisli S. Antibacterial and antioxidant activity of fruits of some rose species from Turkey // Romanian Biotechnological Letters. 2011. Vol. 16, N4. Pp. 6407-6411.
- [5]. Сагдуллаев Б.Т. Витаминная добавка <<Холопек>> из шиповника // Пищевая промышленность. 2003. №6. С. 83.
- [6]. Смирнов В.А., Климочкин Ю.Н. Витамины и коферменты : учебное пособие. Ч. 2. Самара, 2008.
- [7]. Barros L., Carvalho A.M., Ferreira I.C.F.R. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: Improving the traditional use of Rosa canina fruits in Portugal // Food Research International. 2011. Vol. 44. №7. Pp. 2233-2236
- [8]. Писарев Д.И., Новиков О.О., Романова Т.А. Разработка экспресс-метода определения каротиноидов в сырье растительного происхождения // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. 2010. Т. 22. № 12-2
- [9]. Негматуллоева Р.Н., Дубцова Г.Н., Байков В.Г., Бессонов В.В. Липидный комплекс продуктов переработки шиповника // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. №6. С. 42-44
- [10]. Смирнов В.А., Климочкин Ю.Н. Витамины и коферменты: учебное пособие. Ч. 2. Самара, 2008
- [11]. Тимофеева В.Н., Черепанова А.В., Полякова Т.А., Макасаева О.Н. Изменение биологически активных веществ плодов шиповника в процессе хранения // Известия вузов. Пищевая технология. 2006. №1. С. 10-11

[12]. Ghazghazi H., Migeul.M.G., Hasnaoui B., Sebei.H., Ksontini M., Figueiredo A.C., Pedro L.G., Barroso J.G. Phenols, essential oils and carotenoids of *Rosa canina* from Tunisia and their antioxidant activities // *African.J.Biotechnology*.2010.Vol.9, №18.Pp.2709-2716

[13]. Шанина Е.В., Рубчевская Л.П., Речкина Е.А. Химический состав плодов *Rosa acicularis* Lindl. // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья : матер II Всерос.конфер.Барнаул, 2005.Кн.П.С.433-434

[14]. Рубчевская Л.П., Шанина Е.В. Липиды плодов *Rosa acicularis* Lindl // *Хранение и переработка сельхозсырья*.2004.№3. С. 43

[15]. Ивкова А.В., Петрова С.Н. Состав гексанового экстракта листьев шиповника // *Современные проблемы химической науки и образования : сб. материалов Всерос.конф, с междунар. участием, посвященной 75-летию со дня рождения В.В. Кормачева : в 2 т.Т.II. Чебоксары. 2012.С. 136-137*

[16]. Jahandiez, E.; Maire, R. *Catalogue des Plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes)*, 1st ed.; Imprimerie Minerva: Paris, France, 1932.

[17]. Navchoo, I.A.; Buth, G.M. *Ethnobotany of Ladakh, India: Beverages, Narcotics, Foods*. *Econ. Bot.* **1990**, 44, 318–332.

[18]. Shahverdi, A.R.; Monsef-Esfahani, H.R.; Nickavar, B.; Bitarafan, L.; Khodae, S.; Khoshakhlagh, N. Antimicrobial Activity and Main Chemical Composition of Two Smoke Condensates from *Peganum harmala* Seeds. *Z. Naturforsch. C* **2005**, 60, 707–710.

[19]. Bellakhdar, J. *Medecine Arabe Ancienne et Savoirs Populaires*; Ibis Press: Paris, France, 1997; pp. 529–530.

[20]. Siddiqui, S.; Khan, O.Y.; Faizi, S.; Siddiqui, B.S. Studies in the chemical constituents of the seeds of *Peganum harmala*. *Heterocycles* **1988**, 27, 1401–1410.

- [21]. Kusmenoglu, S. The plant *Peganum harmala* L. and its biologically active constituents. *FABAD J. Pharm. Sci.* 1996, 21, 71–75.
- [22]. Mohammed, S.; Kasera, K.P.; Shukla, K.J. Unexploited plants of potential medicinal value from the Indian Thar desert. *Nat. Prod. Radiance* 2004, 3, 69–74.
- [23]. Munir, C.; Zaidi, M.I.; Nasir, A.; Atta, U.; Ahmad, N. An easy rapid metal mediated method of isolation of harmine and harmaline from *Peganum harmala*. *Fitoterapia* 1995, 67, 66–73.
- [24]. Kartal, M.; Altun, M.L.; Kurucu, S. HPLC method for the analysis of harmol, harmalol, harmine and harmaline in the seeds of *Peganum harmala* L. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 2003, 31, 263–269.
- [25]. Herraiz, T.; González, D.; Ancín-Azpilicueta, C.; Arán, V.J.; Guillén, H. β -Carboline alkaloids in *Peganum harmala* and inhibition of human monoamine oxidase (MAO). *Food Chem. Toxicol.* 2010, 48, 839–845.
- [26]. Han, M.K.; Kim, S.I.; Ahn, Y.J. Insecticidal and antifeedant activities of medicinal plant extracts against *Attagenus unicolor japonicus* (Coleoptera: Dermestidae). *J. Stored Prod. Res.* 2006, 42, 15–22.
- [27]. Selim, S.A.; Aziz, M.H.A.; Mashait, M.S.; Warrad, M.F. Antibacterial activities, chemical constituents and acute toxicity of Egyptian *Origanum majorana* L., *Peganum harmala* L. and *Salvia officinalis* L. essential oils. *Afr. J. Pharm. Pharmacol.* 2013, 7, 725–735.
- [28]. Tahrouch, S.; Rapior, S.; Belahsen, Y.; Bessière, J.M.; Andary, C. Volatile constituent of *Peganum harmala* (Zygophyllaceae). *Acta Bot. Gallica* 1998, 145, 121–124.
- [29]. Saadabi, A.M. Antifungal activity of some Saudi plants used in traditional medicine. *Asian J. Plant Sci.* 2006, 5, 907–909.
- [30]. Prashanth, D.; John, S. Antibacterial activity of *Peganum harmala*. *Fitoterapia* 1999, 70, 438–439.

- [31]. Sobhani, A.M.; Ebrahimi, S.A.; Mahmoudian, M. An in vitro evaluation of human DNA topoisomerase I inhibition by *Peganum harmala* L. seeds extract and its β -carboline alkaloids. *J. Pharm. Pharm. Sci.* 2002, 5, 19–23.
- [32]. Jbilou, R.; Amri, H.; Bouayad, N.; Ghailani, N.; Ennabili, A.; Sayah, F. Insecticidal effects of extracts of seven plant species on larval development, alpha-amylase activity and offspring production of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae). *Bioresour. Technol.* 2008, 99, 959–964.
- [33]. Abdelfattah, A.F.M.; Matsumoto, K.; Gammaz, H.A.K.; Watanabe, H. Hypothermic effect of harmala alkaloid in rats. Involvement of serotonergic mechanism. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 1995, 52, 421–426.
- [34]. Astulla, A.; Zaima, K.; Matsuno, Y.; Hirasawa, Y.; Ekasari, W.; Widyawaruyanti, A.; Zaini, N.C.; Morita, H. Alkaloids from the seeds of *Peganum harmala* showing antiplasmodial and vasorelaxant activities. *J. Nat. Med.* 2008, 62, 470–472.
- [35]. Shi, C.C.; Liao, J.F.; Chen, C.F. Comparative study on the vasorelaxant effects of three harmala alkaloids in vitro. *Jpn. J. Pharmacol.* 2001, 85, 299–305.
- [36]. Leung, P.C.; Cheng, K.F. Good agricultural practice (GAP)-Does it ensure a perfect supply of medicinal herbs for research and drug development? *IJARNP* 2008, 1, 1–8.
- [37]. Raskin, I.; Ribnicky, D.M.; Komarnytsky, S.; Ilic, N.; Poulev, A.; Borisjuk, N.; Brinker, A.; Moreno, D.A.; Ripoll, C.; Yakoby, N.; et al. Plants and human health in the twenty-first century. *Trends Biotechnol.* 2002, 20, 522–531.
- [38]. (Zargari, 1989). PhD Thesis, Faculty of Pharmacy, Tehran University Zargari A. (1989), *Medicinal Plants*, Vol.
- [39]. (Lamchuri, 1999, Kuhn va Winston, 2000). Abdel-Fattah A. F. M., Matsumoto K., Gammaz Kuhn M. A. and Winston D. (2000), *Herbal Therapy and*
- [40]. (Shapira, 1989). Spectrometry Data Centre, Royal Society of Chemis- Shapira Z., Terkel J., Egozi Y., Nyska A., and Friedman try, The University of Nottingham, Nottingham, UK. J. (1989), Abortifacient potential for the epigeal parts

- [41]. Jinous A. Chemistry, pharmacology and medicinal properties of *Peganum harmala* L. African J. Pharm. Pharmacol. 2012; 6(22). doi:10.5897/AJPP11.876.
- [42]. El-Dwairi QA, Banihani SM. Histo-functional effects of *Peganum harmala* on male rat's spermatogenesis and fertility. Neuro. Endocrinol. Lett. 2007; 28(3): 305-10.
- [43]. Al-Shamma A, Drake S, Flynn DL. Antimicrobial agents from higher plants. Antimicrobial agents from *Peganum harmala* seeds. J. Nat. Prod. 1981; 44(6): 745-7.
- [44]. Farouk L, Laroubi A, Aboufatima R, Benharref A, Chait A. Evaluation of the analgesic effect of alkaloid extract of *Peganum harmala* L. possible mechanisms involved. J. Ethnopharmacol., 2008; 115(3): 449-54.
- [45]. Lamchouri F, Settaf A, Cherrah Y. Antitumour principles from *Peganum harmala* seeds. Therapie. 1999; 54(6): 753-8.
- [46]. Monsef, HR; Ali G, Mehrdad I, Mohammad A. Antinociceptive effects of *Peganum harmala* L. alkaloid extract on mouse formalin test (PDF). J. Pharm. Pharmaceut. Sci. 2004; 7(1): 65-9.
- [47]. Misra P, Khaliq T, Dixit A (). Antileishmanial activity mediated by apoptosis and structure-based target study of peganine hydrochloride dihydrate: an approach for rational drug design. J. Antimicrob. Chemother. 2008; 62(5): 998-1002.
- [48]. Pulpati H, Biradar YS, Rajani M. High-performance thin-layer chromatography densitometric method for the quantification of harmine, harmaline, vasicine, and vasicinone in *Peganum harmala*. J. AOAC Int. 2008; 91(5): 1179-85.
- [49]. Mukherjee PK. Quality Control of Herbal Drugs. New Delhi, India: Business Horizons. 2002.

[50]. Hamad KJ, Ahmed Al-Shaheen SJ, Kaskoos RA, Ahamad J, Jameel M, Mir SR. Essential oil composition and antioxidant activity of *Lavandula angustifolia* from Iraq. *Int. Res. J. Pharm.* 2013; 4(4): 117-20.

[51]. Adamu, M., Ejibunu Umoru, L. and Oluremi Ige, O. (2014) Effect of Calcium Nitrate and Sodium Nitrite on the Rebar Corrosion of Medium Carbon Steel in Seawater and Cassava Fluid. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, **2**, 223-229.

[52]. Adamu, M., Ejibunu Umoru, L. and Oluremi Ige, O. (2014) Effect of Toluene and Dioctylphthalate on the Rebar Corrosion of Medium Carbon Steel in Seawater and Cassava Fluid. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, **2**, 1-7.

[53]. Tagbo Nwabanne, J. and Nwoye Okafor, V. (2012) Adsorption and Thermodynamics Study of the Inhibition of Corrosion of Mild Steel in H₂SO₄ Medium Using *Vernonia amygdalina*. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, **11**, 885-890.

[54]. Kathirve, K., Thirumalairaj, B. and Jaganathan, M. (2014) Quantum Chemical Studies on the Corrosion Inhibition of Mild Steel by Piperidin-4-One Derivatives in 1 M H₃PO₄. *Open Journal of Metal*, **4**, 73-85.

[55]. Okafor, P., Ikpi, M., Uwah, I., Ebenso, E., Ekpe, U. and Umoren, S. (2008) Inhibitory Action of *Phyllanthus amarus* Extracts on the Corrosion of Mild Steel in Acidic Media. *Corrosion Science*, **50**, 2310-2317.

[56]. Nwankwo, M., Offor, P., Neife, S., Oshionwu, L. and Ndubuisi, E. (2014) *Amaranthus cordatus* as a Green Corrosion Inhibitor for Mild Steel in H₂SO₄ and NaCl. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, **2**, 194-199.

[57]. Oki, M., Charles, E., Alaka, C. and Kayode Oki, T. (2011) Corrosion Inhibition of Mild Steel in Hydrochloric Acid by Tannins from *Rhizophora racemosa*. *Journal of Materials Sciences and Applications*, **2**, 592-595.

[58]. Mustapha, F., Akino, Z., Abdellatif, J., Zafar, S.H. and Badiaa, L. (2013) Cytotoxicity of Alkaloids Isolated from *Peganum harmala* Seeds. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Science*, 26, 699-706.

[59]. Minan, Y. (2010) Antimicrobial Effects of Aqueous and Alcoholic Extract of *Peganum harmala* L. Seeds on Two Types of Salivary Isolated Microorganisms in Al-Ramadi City. *Journal of King Abdulaziz University—Medical Sciences*, 17, 3-17.

[60]. Asgarpanah, J. and Ramezanloo Chemistry, F. (2012) Chemistry, Pharmacology and Medicinal Properties of *Peganum harmala* L. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6, 1573-1580.

[61]. Noor, A. and Aisha, H. (2008) Corrosion Behavior of Mild Steel in Hydrochloric Acid Solutions. *International Journal of Electrochemical Science*, 3, 806-818.

[62]. Ogundare, O., Momoh, I., Akinribide, O., Adetunji, A., Borode, J. and Olusunle, S. (2012) Comparative Study of Corrosion Sensitivity of Selected Ferrous Metals in Crude Oil. *Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering*,

[63]. Matheswaran, P. and Ramasamy, A.K. (2010) A Study of Mild Steel Corrosion Using Adhatoda Vasica (AV) Extract as Inhibitor in Different Acid Medium. *E-Journal of Chemistry*, 7, 1284-1289.

[64]. Matheswarn, P. and Ramasamy, A. (2010) A Study of Mild Steel Corrosion Using Adhatoda Vasica (AV) Extract as Inhibitor in Different Acid Medium. *E-Journal of Chemistry*, 7, 3-17.

[65]. Fontana, G. (1986) Corrosion Engineering. Third Edition, McGraw-Hill, New York, 225.

[66]. Cang, H., Fei, Z., Shao, J., Shi, W. and Xu, Q. (2013) Corrosion Inhibition of Mild Steel by Aloes Extract in HCl Solution Medium. *International Journal of Electrochemical Science*, 8, 720-734.

[67]. El Desouky, H. and Hisham, A. (2014) Effect of Chloride Concentration on the Corrosion Rate of Maraging Steel. *Open Journal of Physical Chemistry*, 4, 147-165.

[68]. Zeng, D. and Qin, W. (2012) Study on a Novel Composite Eco-Friendly Corrosion and Scale Inhibitor for Steel Surface in Simulated Cooling Water. *Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology*, 2, 137-141.

[69]. Murgulescu, I. and Radovici, O. (1961) Corrosion Resistance and Polarization Characteristics of Al-Zn Alloys. *1st International Congress on Metallic Corrosion*, London, 10-15 April 1961, 202-205.

[70]. Prabhu, D. and Rao, P. (2013) *Garcinia indica* as an Environmentally Safe Corrosion Inhibitor for Aluminium in 0.5 M Phosphoric Acid. *International Journal of Corrosion*, 2013, Article ID: 945143.

[71]. Nnabuk, O., Eno, E. and Ebenso, E. (2010) Adsorption, Synergistic Inhibitive Effect and Quantum Chemical Studies of Ampicillin (AMP) and Halides for the Corrosion of Mild Steel in H₂SO₄. *Journal of Applied Electrochemistry*, 40, 445-456.

[72]. Tagbo, J. and Okafor, V. (2012) Adsorption and Thermodynamics Study of the Inhibition of Corrosion of Mild Steel in H₂SO₄ Medium Using *Vernonia amygdalina*. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, 11, 885-890.

[73]. Dahmani, M., Et-Touhami, A., Al-Deyab, S.S., Hammouti, B. and Bouyanzer, A. (2010) Corrosion Inhibition of C38 Steel in 1 M HCl: A Comparative Study of Black Pepper Extract and Its Isolated Piperine. *International Journal of Electrochemical Science*, 5, 1060-1069.

[74]. Zarrouk, A., Dafali, A., Hammouti, B., Zarrok, H., Boukhris, S. and Zertoubi, M. (2010) Synthesis, Characterization and Comparative Study of Functionalized Quinoxaline Derivatives towards Corrosion of Copper in Nitric Acid Medium. *International Journal of Electrochemical Science*, 5, 46-55.

[75].Khamis, A., Mahmoud, M., Mohamed, I. and El-Anadouli, B. (2014) Inhibitory Action of Quaternary Ammonium Bromide on Mild Steel and Synergistic Effect with Other Halide Ions in 0.5 M H₂SO₄. *Journal of Advanced Research*, 5, 637-646.

[76]. Paunovic, M. and Schlesinger, M. (2006) Fundamentals of Electrochemical Deposition. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Toronto, 81.

[77]. Cang, H., Fei, Z., Shi, W. and Xu, Q. (2012) Experimental and Theoretical Study for Corrosion Inhibition of Mild Steel by L-Cysteine. *International Journal of Electrochemical Science*, 7, 10121-10131.