

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
BOTANİKA İNSTİTUTU**

---

---

*Əlyazması hüququnda*

**ÜLVİYYƏ KƏRƏM QIZI BAĞIROVA**

**AZƏRBAYCANIN QƏRB BÖLGƏSİNİN  
MÜRƏKKƏBÇİÇƏKLİLƏR (*ASTERACEAE*) FƏSİLƏSİNİN  
BƏZİ NÜMAYƏNDƏLƏRİNDƏ BİOLOJİ FƏAL  
MADDƏLƏRİN TƏDQIQI**

**İxtisas: 2406.02 – Biokimya**

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**Bakı – 2014**

Dissertasiya işi Gəncə Dövlət Universitetinin Kimya kafedrasında və Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Botanika İnstitutunun Bitki ehtiyatları şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

- Elmi rəhbər:** Kimya üzrə elmlər doktoru, professor  
E.İ.MƏMMƏDOV
- Elmi məsləhətçi:** Əməkdar elm xadimi, kimya üzrə elmlər  
doktoru, professor S.V.SƏRKƏROV
- Rəsmi opponetlər:** Əməkdar müəllim, əczaçılıq üzrə elmlər  
doktoru, professor M.N.Vəliyeva
- Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent  
S.Q.Güləhmədov
- Aparıcı təşkilat:** Azərbaycan Texnologiya Universitetinin  
Qida məhsullarının texnologiyası kafedrası

Dissertasiyanın müdafiəsi «\_08\_» \_05\_ 2014-ci il saat \_\_-da  
AMEA Botanika İnstitutunun D.01.061 Dissertasiya Şurasının  
yığıncağında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Bakı, AZ1073, Badamdar şossesi, 40

Dissertasiya işi ilə AMEA Botanika İnstitutunun  
kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014-ci il tarixdə paylanıb.

***D.01.061 Dissertasiya Şurasının  
Elmi katibi, b.e.d., professor***

***S.C.İbadullayeva***

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

**Mövzunun aktuallığı.** Hələ qədim zamanlardan insan bitkilərdən qida və müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində dərman vasitəsi kimi istifadə etmişdir. Tərkibində bioloji fəal maddələr saxlayan bitkilərin axtarışları, faydalı bitki ehtiyatlarının hesaba alınması, fitokimyəvi, xemotaksonomik tədqiqatların və bitki ehtiyatlarının Azərbaycan xalq təsərrüfatının ehtiyacları üçün istifadə edilmə yollarının işlənilib hazırlanması müasir botaniki bitkişünaslığın aktual elmi istiqamətlərindəndir. Yer üzündə bitkilərin 500 000-dən artıq növü məlum olduğundan bütün bunların hamısının bioloji aktivliyini, insan orqanizminə təsirini öyrənmək çox çətindir. Bunun üçün ən səmərəli yol əsrlər boyu sınaqdan keçirilmiş, xalq təbabətində istifadə olunan dərman bitkilərinin təcrübə obyektii kimi seçilməsidir (Əliyev və b., 2008; Tod et al., 2009; Paluch et al., 2009; Francisco et al., 2000).

Azərbaycan florası dərman bitkilərilə zəngin olub, istifadə olunma kökləri çox qədim dövrlərə gedib çıxır. Azərbaycan florasında məlum olan 150 fəsilə, 1000 cins, 4500-ə qədər növün olmasına baxmayaraq, onlardan cəmi 100 növü elmi təbabətdə istifadə olunur. Halbuki, orta əsr ənənəvi Azərbaycan təbabətində 300 növdən çox dərman bitkisindən istifadə olunmuşdur. Bunlardan 200-dən artıq növ müasir təbabətdə itmiş dərman bitkiləri hesab olunur. (Гаджиев и др.,1990).

Yüksək dağ bitkiləri daha fəal farmokoloji təsirə malikdir. Bu cəhətdən Azərbaycanın yüksək dağlıq ərazilərində yayılmış dərman bitkilərinin fitokimyəvi tədqiqi problemi müasir biokimya və təbabətin ən aktual problemlərindən biri sayılmalıdır.

Bitki mənşəli maddələrin öyrənilməsi nəinki yeni dərman preparatlarının yaranmasına zəmin yaradır, həmçinin nəzəri və praktiki üzvi kimyanın inkişafına təkan verir. Alkaloidlərin, terpenoidlərin, ürək qlikozidlərinin, kumarinlərin, flavonoidlərin və başqa birləşmələrin fərdi şəkildə alınması və tədqiqi ilə bərabər seskviterpen laktonların (xüsusilə də eremofilan tip seskviterpen

laktonların) alınması və hərtərəfli öyrənilməsi üzrə də intensiv tədqiqat işləri aparılır. Bu tip laktonlara olan maraq 70-ci illərdən başlayaraq Çexoslovakiya Elmlər Akademiyasının Üzvi kimya və Biokimya institutlarının tədqiqatçıları F. Şorm, L. Novotni və onun əməkdaşlarının Petasit və ona yaxın növlərinin bioloji fəal maddələrinin tədqiqindən sonra daha da artmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarından görünür ki, bu qrup təbii birləşmələrin alınmasına və tədqiqinə həsr olunmuş işlər ildən ilə artır. (Tropkina et al., 1975; Tsuruta et al., 2009; Titanji et al., 2008).

Eremofilan tip seskviterpen laktonlar təbiətdə geniş yayılmışdır. Onlar *Arctium minus*, *Eremophila mitchelli*, *Petasites officinalis*, *Petasites albus*, *Petasites hybridus*, *Petasites japonicus*, *Petasites kablikianus*, *Petasites paradoxus*, *Ligularia sibirica*, *Euryops floribundus*, *Adenostyles alliariae*, *Cacalia decomposita* və s. növlərdən alınmışdır (Novotny et al., 1972).

Bu birləşmələrin əksəriyyəti Azərbaycan florasında geniş yayılmış *Asteraceae* fəsiləsinin nümayəndələrində müəyyən olunmuşdur. *Asteraceae* fəsiləsinin əksər nümayəndələri xalq təbabətində geniş istifadə olunur. Tərkibindəki əsas təsiredici maddələrin müəyyən olunmamasına belə baxmayaraq tibdə Qalen və neo-qalen preparatları kimi istifadə olunur.

Eremofilan tip seskviterpen laktonlar içərisində nisbətən az öyrənilmiş furan nəqləsi saxlayan birləşmələr daha çox maraq kəsb eliyir. Furoeremofilanlar adlandırılan bu birləşmələrin ən sadə nümayəndəsi *Petasites albus* köklərindən alınan furoeremofilandır. Sonradan Petasit və ona oxşar növlərdən tərkibində hidroksi- və keto- qruplar saxlayan furoeremofilanlar alınmışdır (Bodensieck et al., 2010).

Həmçinin *Petasites albus* növündən qaz xromatoqrafiyası vasitəsilə alınmış iyirmiə qədər efir yağlarının antioksidant təsirləri öyrənilmişdir. Bunlardan evparin, evdesmol və selinin daha güclü antioksidant təsirə malikdir. Həmçinin bu bitkidən flavonoidlər də alınaraq, kimyəvi tərkibi ətraflı öyrənilib (Mohammadi et al., 2011).

Bu birləşmələrin geniş spektrdə fəallığa malik olmaları fitokimyayın bu sahəsinə tədqiqatçıların marağının getdikcə artmasına səbəb olmuşdur. Bu birləşmələrin ağrıkəsici, bakteriyalara və mikroorqanizmlərə qarşı, kardiotonik, iltihab əleyhinə, qurd əleyhinə, sidikqovucu və s. təsirlərə malik olması müəyyən olunmuşdur. Sübut olunub ki, bitkilərdən alınan petasin, izopetasin və neopetasin allergiya, qızdırma və miqrenin müalicəsində effektiv vasitədir (Brattstrom et al., 2010; Kdufeler et al., 2006; Stevart et al., 2007).

**Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri.** Tədqiqat işinin əsas məqsədi Ağ petasit (*Petasites albus* (L.) Gaertn.) və Gözəl telekiya (*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.) növlərinin fitokimyəvi tədqiqi, tərkiblərindəki bioloji fəal maddələrin fərdi şəkildə alınması, quruluş formulalarının tədqiqi və müəyyən edilməsi, onların yeni tətbiq sahələrinin araşdırılması, öyrənilən bitki növlərinin tərkibindəki benzofuran törəmələrinin və seskviterpen laktonlarının biogenetik qohumluq əlaqələrinin müəyyən edilməsi, fərdi şəkildə alınma texnologiyası və metodlarının işlənilib hazırlanması və laktonların keyfiyyət tərkibinin (kimyəvi əlamətlərinin) xemotaksonomiyada istifadəsi, tibbi əhəmiyyətinin araşdırılmasından ibarətdir.

- Butun bunlara nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdur: Sütunlu xromatoqrafiya metodundan istifadə edərək Ağ petasit və Gözəl telekiya növlərindən alınmış ekstraktiv maddələr cəmini xromatoqrafiya edərək bioloji fəal maddələri fərdi şəkildə almaq;
- Kimyəvi və spektral (İQ-, NMR-  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 90, Dept 135) metodların köməyi ilə məlum maddələri cəniləşdirmək;
- İQ-, NMR- ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 90, Dept 135) spektrlərinin əsasında və həmçinin kimyəvi tədqiqatların köməyi ilə elm üçün yeni birləşmələrin – benzofuran törəmələrinin quruluş formullarını və fəza quruluşlarını təyin etmək;
- Kiçik Qafqazın Gədəbəy rayonu ərazisində *Telekia speciosa* növünün yeni yayılma ərazilərini müəyyən etmək və həmin ərazilərdən toplanmış bitki köklərində ekoloji şəraitdən asılı olaraq bioloji fəal maddələrin keyfiyyət və kəmiyyət tərkibini müəyyən etmək;
- *Petasites albus* növündən alınmış benzofuran birləşmələrinin miqdarca çox olan petalbusinin göbələk əleyhinə təsirini müəyyən etmək.

**İşin elmi yeniliyi və praktiki əhəmiyyəti.** *Asteraceae* Dumort. fəsiləsinin *Petasites* və *Telekia* Baumg. cinslərindən olan 2 takson

(*Petasites albus*, *Telekia speciosa*) fitokimyəvi cəhətdən hərtərəfli tədqiq edilmişdir. Bu növlər üçün yeni yayılma əraziləri (Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz və Qalakənd kəndləri və Göygöl rayonu Toğana kəndi) aşkar edilmişdir. *Petasites albus* növündən elm üçün yeni 3 benzofuran törəməsi (petalbusin, petalbin və petalbon) və spektral (İQ-, NMR-  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 135, Dept 90) metodların köməyi ilə quruluş formulu təyin edilmişdir. Petalbusinin çox kiçik qatılığının funqisid təsiri aşkar edilmişdir.

*Telekia speciosa* bitkisindən isə evdesmanolid qrupuna aid 2 seskviterpen lakton (izoalantolakton, dihidroizoalantolakton) və 2 steroid birləşmə ( $\beta$ -sitosterin və stiqmasterin) fərdi şəkildə alınmış və spektral (İQ-, NMR-  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 135, Dept 90) metodların köməyi ilə müqayisə edilmişdir. Stiqmasterin *Telekia speciosa* növündən ilk dəfə olaraq alınmışdır.

**İşin müzakirəsi.** Tədqiqat zamanı əldə edilmiş əsas nəticələr AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərlərində (Bakı, 2009, 2011), Gəncə Dövlət Universitetinin elmi xəbərlərində (Gəncə, 2008), AMEA Gəncə Regional Elmi Mərkəz xəbərlər məcmuəsi jurnalında (Gəncə, 2008), «Sbornik nauçnix trudov » jurnalında (Telavi, 2009), Bakı Dövlət Universitetinin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş «Biologiyada elmi nailiyyətlər» mövzusunda Respublika elmi konfransının materiallarında (Bakı, 2009), AMEA Botanika İnstitutunun «Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri» mövzusunda beynəlxalq konfransın materiallarında (Bakı, 2011), «Ximio prirodnix soedineniy» jurnalında (№3 və №6, 2011) və onun «Springer» nəşriyyatı tərəfindən çap edilən tərcümə variantı olan «Chemistry of Natural Compounds» və AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri, Bakı, 2013) jurnalında öz əksini tapmışdır.

**İşin dərci.** Dissertasiya işinin əsas müddəalarını özündə əks etdirən 2 tezis və 8 məqalə olmaqla 10 elmi əsər çap olunmuşdur.

**Dissertasiyanın həcmi və quruluşu.** Dissertasiya işi girişdən, 5 fəsildən, nəticələrdən və istifadə olunan ədəbiyyatlar siyahısından ibarət olmaqla kompüterlə yazılmış 153 səhifədən ibarətdir ki, buraya 9 cədvəl, 7 sxem və 24 şəkill daxil edilmişdir. Dissertasiyanın yazılışı zamanı ümumilikdə 266 ədəbiyyat

mənbəyinə istinad olunmuşdur ki, bunlardan 8-i Azərbaycan, 258-i isə yaxın və uzaq xarici ədəbiyyat mənbələridir.

## I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI

Ədəbiyyat icmalında bitkilərdə benzofuran törəmələrinin və seskvitripen laktonların öyrənilməsi, onların tipləri, kimyəvi quruluşları, qarşılıqlı çevrilmələri, bəzi xassələri və əhəmiyyəti haqqında məlumatlar verilir.

## II FƏSİL. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODİKASI

Tədqiqat obyektləri olan Ağ petasit (*Petasites albus* (L.) Gaertn.) və Gözəl telekia (*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.) Gədəbəy rayonunun Səbətkeçməz kəndi ərazisindən yığılmışdır. Göstərilən növlərindən bioloji fəal maddələr cəminin alınması ekstraksiya metodundan, ekstraktın maddələrin fərdi şəkildə alınması və fərdiliyinin yoxlanılması üçün xromatoqrafiya (sütunlu və nazik təbəqəli) istifadə edilmişdir. Sorbent kimi neytral  $Al_2O_3$ , elyuent kimi isə heksan, benzol, xloroform, etil asetat, aseton və onların müxtəlif nisbətlərdə qarışığından, alınmış fərdi maddələrin öyrənilməsi (məlum maddələrin cəniləşdirilməsi, elm üçün yeni birləşmələrin quruluş formulalarının müəyyənləşdirilməsi) İQ, NMR ( $^1H$ ,  $^{13}C$ , Dept 90, Dept 135) spektroskopiyaya metodlarından istifadə edərək aparılmışdır.

## EKSPERİMENTAL HİSSƏ

### III FƏSİL. AĞ PETASİT VƏ GÖZƏL TELEKİYA NÖVLƏRİNİN BOTANİKİ-COĞRAFİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONLARDAN BİOLOJİ FƏAL MADDƏLƏRİN AYRILMASI

**3.1. Ağ petasit *Petasites albus* (L.) Gaertn. və Gözəl telekiya *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növlərinin botaniki-coğrafi xüsusiyyətləri.** Bu hissədə növlərin adlandırılması, yayılması, bitdiyi fitosenozlarda digər növlərlə assosiasiyaları və morfologiyası haqqda geniş məlumat verilmişdir.

**3.2. Bitki xammalından bioloji fəal maddələrin ayrılmasının ümumi üsulları.** Bitki ekstraktından maddələri fərdi şəkildə almaq,

fərdiliyini və ərimə temperaturu təyin etmək üçün istifadə olunan, sorbent kimi III-IV dərəcəli fəallığa malik  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ilə doldurulmuş sütunlu xromatoqrafiya, sulifol lövhələrdə nazik təbəqəli xromatoqrafiya metodları haqda geniş məlumat verilmişdir.

#### IV FƏSİL. EKSPERİMENTAL NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Bu hissədə Ağ petasit və Gözəl telekiya növündən alınmış fərdi maddələrin öyrənilməsindən geniş bəhs edilir.

**4.1.1. Ağ petasit növündən alınmış fərdi maddələrin öyrənilməsi.** Azərbaycanca yayılmış *Petasites albus* növü kimyəvi cəhətdən öyrənilməmişdir.

Tədqiqat üçün bitki materialı Gədəbəy rayonundan yığılmışdır. Bitki materialını asetonla ekstraksiya edərək alınmış tünd-yaşıl rəngli qotrana bənzər bioloji fəal maddələr cəmindən sütunlu xromatoqrafiya metodunun köməyi ilə fərdi şəkildə üç yeni benzofuran törəməsi alınmışdır (cədvəl 1).

**Cədvəl 1.** Ağ petasit növündən alınmış benzofuran törəmələri

№	Birləşmənin adı	Element tərkibi	Ərimə temperaturu, °C	İQ-spektrdə xarakterik udulma zolaqları, $\nu$ , $\text{sm}^{-1}$
1	Petalbusinin	$\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_3$	128-130	1640, 1300, 1280, 1160, 905, 840, 800
2	Petalbin	$\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_3$	133-134	1670, 1660, 1620, 1580, 1090, 1070, 950
2	Petalbon	$\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$	138-140	1690, 1650, 1620, 1610, 1590

**Yeni benzofuran – petalbusinin tədqiqi.** Petalbusinin element tərkibi  $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_3$ , ə.t. 128-130°C olduğu müəyyən edilmişdir. İQ-spektrdə xarakteristik tezlik sahəsində karboksil qrupunun karbonilinə və benzol həlqəsinin  $\text{C}=\text{C}$  əlaqəsini ( $1640 \text{ sm}^{-1}$  maksimuma malik geniş ümumi zolaq) səciyyəvləndirən udulma zolaqları vardır. Spektr «barmaq izləri» sahəsində molekulda karboksil qrupu və benzol həlqəsinin mövcudluğunu göstərən intensiv udulma zolaqlarına (800, 840, 905, 1160, 1280,  $1300 \text{ sm}^{-1}$ ) malikdir.  $905 \text{ sm}^{-1}$  sahəsində intensiv udulma zolağı birləşmədə metilen ikiqat əlaqəsinin olmasını göstərir.

Protonların spin- spin qarşılıqlı təsirindən çəkilmiş NMR spektrində, maddənin element tərkibini müəyənləşdirən 13 karbon



atomuna uyğun gələn 13 sinqlet siqnal müşfhdə olunur. Bunlardan ikisi (17,5 və 31,5 m.h.) ikiqat əlaqə yanındakı metil qruplarına, 98,0; 103,0; 113; 124,0 m.h - karbohidrogenin protonlaşmış olefin atomlarına, 116,5; 123,0; 133,0; 158,5; 159,0 m.h. - karbohidrogenin protonlaşmamış olefin atomlarına və 162,0 m.h. – karboksil qrupunun karbonuna aiddir. Siqnalların düzgün müəyyən edilməsi  $^{13}\text{C}$  Dept-135 NMR spektrinin köməyiylə də sübut olunub. Bu spektrdə də 17,5 və 31,5 m.h. sahəsində iki metil karbon atomu, üç karbohidrogenin protonlaşmış olefin atomlarına (98,0; 103,0; 124,0 m.h.) və bir (113,0 m.h.) metilen ikiqat əlaqəsinə aid siqnallar aşkar edilmişdir.

Yuxarıda deyilənlərin ədəbiyyat məlumatları ilə, əsasən də (*Petasites* Mill.) növlərindən alınan maddələrin fiziki- kimyəvi və spektral məlumatlarının müqayisəsinə əsasən o nəticəyə pəlmək olar ki, alınmış maddə yenidir və ona müvafiq olaraq petalbusin adı verilmişdir.

Petalbusinin  $^1\text{H}$  NMR-spektrində sahələri 3, 3, 1, 1, 1, 1, 1, 1 olan 8 sinqlet siqnal müşahidə olunur. Belə ki, 3,10 (3H,  $\text{CH}_3\text{-C=}$ ) və 2,70 m.h. (3H,  $\text{CH}_3\text{-C=}$ ) siqnalları petalbusin molekulunda iki vinil metil qrupunun olmasını göstərir. Bu siqnalların kimyəvi sürüşməsi molekulda furan həlqəsilə kondensə olunmuş benzol həlqəsindən yaranan konyuqə olunmuş sistemin mövcudluğu səbəbindən adi vinil- metil kimyəvi sürüşməsinə nəzərən daha çox olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Petasites* növlərindən furan həlqəsi və eremofilan tip seskviterpen lakton, məsələn, furanoeremofilan, petasalbin, 6 $\alpha$ -hidroksieremofilan, furanopetasol, furanopetasin, albopetasol və s. oksigen saxlayan birləşmələr alınmışdır. Bu birləşmələrin hamısında furan həlqəsində metil qrupu mövcuddur. Biogenezi nöqtəyi nezerindən ola bilsin ki, petalbusin molekulasındakı metil qruplarından biri də (2,7 m.h.) furan həlqəsində yerləşir (furan həlqəsinin oksigeninə nəzərən  $\beta$ -vəziyyətdə).  $^{13}\text{H}$  NMR- Dept 135 spektrindəki (113 m.h.,  $=\text{C}<\begin{smallmatrix} \text{H} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ )

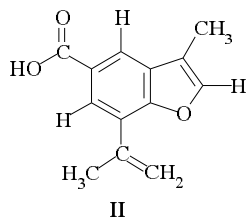
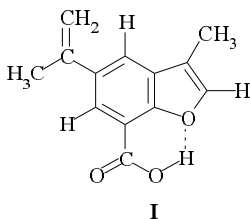
5,20 və 5,70 m.h. sahəsində olan təkprotonlu sinqlet siqnallar

ikiqat əlaqənin metil qrupunun protonlarına aiddir.

Məlumdur ki,  $^1\text{H}$  NMR spektrində izlənilən (qoşulmamış) metil qruplarının siqnailləri 4,8- 5,2 m.h. sahəsində yerləşir. Molekulda qoşulmuş və ya oksigen saxlayan funksional qrup olduqda ikiqat əlaqənin metilen qrupunun protonlarının kimyəvi sürüşməsi maqnit sürüşməsinə məruz qalır və spektrin nisbətən zəif sahələrində müşahidə olunur. Məsələn, oksilakton (5,44 və 5,54 m.h.), batxizin (5,40 və 5,55 m.h.) oopodin (5,30 və 5,45 m.h.) və s. buna misal ola bilər. Göstərilən misallara əsasən,  $^1\text{H}$  NMR spektrində müşahidə olunan təkprotonlu siqnallar (5,20 və 5,70 m.h.) kimyəvi sürüşmənin xarakterinə görə ikiqat əlaqə ilə qoşulmuş metilen ikiqat əlaqənin protonuna uyğun gəlir. Təkprotonlu dörd sinqlet siqnallardan üçü (6,80; 6,90 və 8,15 m.h.) birləşmənin üç olefin (iki benzol protonu və bir furan həlqəsinə) protonlarına aiddir. Təkprotonlu siqnal (12,70 m.h.) karboksil qrupunu xarakterizə edir (-COOH).

Beləliklə, yuxarıda göstərilən məlumatlara əsasən petalbusin üçün iki quruluşdan birini söyləmək olar (I və ya II).

Göstərilən iki quruluşdan hansının doğru olması maddənin karbon dörd xloridlə du-



rulaşdırılmış məhlulunun  $^1\text{H}$  NMR spektrinə əsasən müəyyən edilib. Bu spektrdə karboksil qrupunun protonlarının verdiyi siqnal (12,25 m.h.) demək olar ki, yerini dəyişmişdir. Spektrlərdə dəyişikliyin olmamasının əsas səbəbi karboksil qrupunun hidrksili ilə furan həlqəsinin oksigeni arasında molekularası hidrogen əlaqəsinin olması ilə izah olunur.(10,11). Nəticədə, petalbusin üçün (I) 5-izopropenil-3-metil-7-karboksi-benzofuran quruluşunun doğru olması müəyyənləşdirildi.

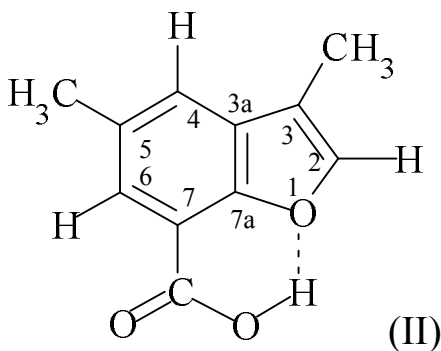
**Yeni benzofuran – petalbinin tədqiqi.** Petalbinin element tərkibi  $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_3$ , ə.t. 133-134°C. İQ-spektrdə xarakteristik tezlik

sahəsində karboksil qrupunu ( $1670\text{ sm}^{-1}$ ) və benzofuran sistemini ( $1660$ ,  $1620$ ,  $1580\text{ sm}^{-1}$ ) səciyyələndirən udulma zolaqları vardır. Petalbinin  $^1\text{H}$  NMR- spektrində aromatik nüvə ilə qoşulmuş metil qrupları aid signal  $2,56$  ( $3\text{H}$ ,  $\text{CH}_3\text{-C= C-5-}$  də) və  $2,70$  m.h. ( $3\text{H}$ ,  $\text{CH}_3\text{-C= C-3-}$  də), H-4, H-2, H-6-ya aid olan üç olefin protonlarına aid signal  $7,06$  ( $1\text{H}$ ,  $\text{CH=}$ ),  $7,43$  ( $1\text{H}$ ,  $\text{CH=}$ ) və  $8,14$  m.h. ( $1\text{H}$ ,  $\text{CH=}$ ) və karboksil qrupunun sinqlet protonuna aid  $12,52$  m.h. ( $1\text{H}$ ,  $\text{-COOH}$ ) siqnallar aşkar edilmişdir.

$^{13}\text{C}$  Dept- $135$  NMR spektri petalbin molekulasında ancaq beş protonlaşmış karbon atomu - iki metil ( $26,30$  m.h., C- 5-də  $\text{CH}_3$ ;  $26,75$  m.h.,  $\text{CH}_3$  C-3-də) və üç olefin:  $100,21$  (C- 4),  $113,04$  (C- 2),  $126,83$  m.h. (C- 6) atomlarına aid siqnalların mövcud olmasını göstərir.

Ağ petasitdən alınan petalbusinin NMR  $^1\text{H}$  və  $^{13}\text{C}$  Dept  $135$  spektirlərinin nəticələrinin petalbinin nəticələri ilə müqayisəsindən məlum oldu ki, sonuncu birləşmədə petalbusində olan izopropenil qrupu ( $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-Ar}$ ) əvəzinə metil qrupu mövcuddur ( $\text{CH}_3\text{-Ar}$ ).

Deyilənlərə əsasən petalbinə 3,5-dimetil-7-karboksi-benzo-furan quruluşu uyğun gəlir (II).(III)



**Yeni benzofuran – petalbonun tədqiqi.** Element tərkibi  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$ , ə.t.  $138\text{-}140^\circ\text{C}$ . İQ-spektrdə xarakteristik tezlik sahəsində  $1690$  (iki qoşulmuş karbonil qrupunun ümumi zolağı ) və  $1650$ ,  $1620$ ,  $1610$ ,  $1590\text{ sm}^{-1}$  (aromatik sistem) səciyyələndirən udulma zolaqları vardır.

Tədqiq olunan maddənin  $^1\text{H}$  NMR spektrində  $2,55$  ( $3\text{H}$ ,  $\text{CH}_3\text{-C=}$ ) və  $2,80$  m.h. ( $\text{CH}_3\text{-C=O}$ ) iki metil qrupuna məxsus siqnallar aşkar edilib. Spektirdə aşkar olunan təkprotonlu sinqlet siqnallar ( $7,05$ ;  $7,70$  və  $8,50$  m.h.) furan ( $\text{-CH=}$ ) və iki benzol ( $2\text{-CH=}$ ) olefin protonlarına aiddir. Spektirdə  $12,60$  m.h. sahəsindəki

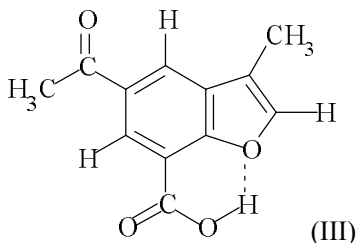
təkprotonlu sinqlet signal petalbusin (12,70 m.h.) və petalbin (12,52 m.h.)  $^1\text{H}$  NMR spektrindəki karboksil qrupuna xas signala eynidir.

Protonlarla «spin-spin» qarşılıqlı təsirini tamamilə dəf edərək alınmış  $^{13}\text{C}$  NMR-spektrində tədqiq olunan birləşmənin molekulunda olan 12 karbon atomuna məxsus 12 sinqlet signal müəyyən olunmuşdur. Bunlardan ikisi ikiqat əlaqə yanındakı metil qrupuna (20,0 C-5 və 21,0 m.h. C-3), üç protonlaşmış (99,0, C-4; 114,5, C-2; 128,0 m.h., C-6) və yeddi protonlaşmamış (118,0; 120,0; 148,5; 154,0; 160,0; 163,0; 187,5 m.h.) olefin atomlarına aiddir.

Nəzərə alsaq ki, bitkin tərkibindəki maddələr bitki orqanizmində gedən biosintetik proseslərin məhsulu olduğundan onların quruluşları bir birinə çox oxşardır. Bunları nəzərə alaraq petalbon və petalbusinin  $^1\text{H}$  və  $^{13}\text{C}$  NMR spektrləri müqayisə edilmişdir.

Petalbonun  $^1\text{H}$  NMR spektirlərinin petalbusinin spektirləri ilə müqayisəsi göstərdi ki, petalbonda petalbusində olan iki sinqlet signal (5,20 və 5,70 m.h.  $\text{CH}_2=\text{C}-$ ) mövcud deyil. Petalbonun  $^{13}\text{C}$  NMR spektrində petalbusində də olan (162,0 m.h.) karbonil karbonuna aid signaldan (163,0 m.h.) başqa C-5 karbonunda olan karbonil qrupuna aid signal da (187,5 m.h.) aşkar edilmişdir.

Yuxarıdakı məlumatları nəzərə alaraq petalbon və petalbusinin  $^1\text{H}$  və  $^{13}\text{C}$  NMR spektrləri müqayisəsinə əsasən petalbon üçün 5-asetil-3-metil-7-karboksi-benzofuran quruluşunu yazmaq olar (III).



#### 4.2.1 Gözəl telekia növündən alınmış fərdi maddələrin öyrənilməsi.

*Telekia speciosa* – Gözəl telekiya növünün kimyəvi cəhətdən öyrənilməsi üç qrup tədqiqatçılar tərəfindən aparılmışdır:

I qrup – Beneşova və b. (Coll. Czec. Chem. Comm., 1962, v. 27, p. 498-500)

II qrup – Rüstəmbəyov və b. (Elm. nam. dis. avtoref., Bakı, 1995, 24 s.).

III qrup – Cahangirova və b. (Elm. nam. dis. avtoref., Bakı, 2010, 13-17 s.).

I qrup tədqiqatçılar Gözəl telekiyanın Alp dağlarından yığılmış bitkisinə seskviterpen laktonların (köklərində izoalantolakton, yerüstü hissələrində telekin və izotelekin) olduğunu müəyyən etdiyi halda, II qrup tədqiqatçıların işlərində G. telekiya növünün Göy-Göl ərazisindən toplanmış nümunələrində seskviterpen laktonların olması haqqında heç bir məlumat yoxdur. Belə olduğu halda güman etmək olardı ki, ekoloji şəraitdən asılı olaraq G. telekiyanın tərkibi dəyişikliklərə uğrayır. Bu uyğunsuzluğa elmi izah vermək məqsədilə Gədəbəy rayonu ərazisindən yığılmış bitki nümunələri tədqiq edilmişdir.

G. telekiya növünün köklərindən alınmış ekstraktiv maddələr cəmini  $Al_2O_3$  ilə doldurulmuş şüşə sütununda xromatoqrafiya metodundan istifadə edərək fərdi şəkildə 2 maddə alınmışdır (cədvəl 2).

**Cədvəl 2.** Gözəl telekiya növündən alınmış fərdi maddələr

No	Birləşmənin adı	Element tərkibi	Ərimə temperaturu, °C	İQ-spektrdə xarakterik udulma zolaqları, $\nu$ , $sm^{-1}$
1	İzoalantolakton	$C_{15}H_{20}O_2$	117-119	1770 ( $\gamma$ -lakton tsiklinin CO– qrupu) 1670, 1650 (ikiqat rabitələr)
2	Dihidroizoalantolakton	$C_{15}H_{22}O_2$	173-174	1775 ( $\gamma$ -lakton tsiklinin CO– qrupu) 1650 (ikiqat rabitə)
3	$\beta$ -sitosterin	$C_{29}H_{50}O$	138-139	3450-3345 (hidroksil qrupu) 1670, 810 (ikiqat rabitələr)
4	Stiqmasterin	$C_{29}H_{48}O$	170-171	3350 (hidroksil qrupu) 1650 (ikiqat rabitə)

**4.1 İzoalantolakton.** Element tərkibi  $C_{15}H_{20}O_2$ , ə.t. 117-119°C. İQ-spektrdə lakton tsiklinin karbonilini ( $1770\text{ }sm^{-1}$ ) və ikiqat rabitələri səciyyələndirən udulma zolaqları (1670,  $1650\text{ }sm^{-1}$ ) vardır. Spektrdəki  $895\text{ }sm^{-1}$  udulma zolağı molekulada metilen ikiqat rabitəsinin olduğunu göstərir.

Birləşmənin quruluşu haqqında mühüm məlumatları  $^1H$ ,  $^{13}C$ ,  $^{13}C$  Dept 135 NMR spektrlərin aşkarlanmasıyla əldə edilmişdir.

$^1H$  NMR spektrdə olan singlet 0,82 m.h. molekulada olan

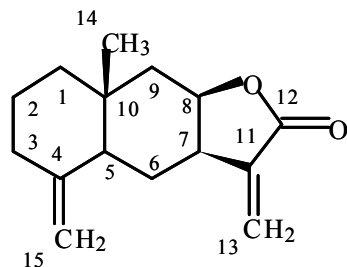
yeganə metil qrupuna ( $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-$ ) aiddir. Spektrdə 1 metil qrupuna aid siqnalın olması seskviterpen laktonların karbon skeletində mövcud olan 3 metil qrupundan ikisinin metilen ikiqat rabitəsi şəklində olmasının sübutudur. Spektrdə olan hər birinin sahəsi bir proton vahidinə bərabər 4 sinqlet siqnal (4,42; 4,80; 5,60; 6,15 m.h.) iki metilen ikiqat rabitəsini səciyyələndirir. Onlardan ikisi, yəni 5,60 və 6,15 - lakton tsiklinin ekzometilen ( $>\text{C}=\text{CH}_2$ ), 4,42 və 4,80 – karbon tsiklinin  $\text{C}_4$  karbonun yanında olan ekzometilen qruplarının ( $>\text{C}=\text{CH}_2$ ) protonlarının siqnallarına aiddir. Tədqiq etdiyimiz laktonun molekulundakı karbon atomlarının sayını müəyyən etmək üçün  $^{13}\text{C}$  NMR spektri çəkilmişdir.  $^{13}\text{C}$  NMR spektrində molekulada olan 15 karbon atomunu səciyyələndirən 15 sinqlet siqnal aşkarlanmışdır. Onlardan 17,0 m.h. olan siqnal molekulada olan yeganə metil qrupunu, 23,0; 27,0; 30,0; 37,0; 41,5 m.h. olan siqnallar karbon skeletində olan tsiklik metilen qruplarını, 106,7 və 120,0 m.h. olan siqnallar isə 2 ekzometilen ( $>\text{C}=\text{CH}_2$ ) qruplarını təmsil edir. Dept 135 spektrdə hidrogenlə rabitədə olmayan karbon atomları, bir qayda olaraq aydınlaşmadığından laktonun molekulunda olan protonsuz karbon atomlarının siqnalları  $^{13}\text{C}$  NMR spektrdə 142,0 ( $\text{C}_4$ ); 42,0 ( $\text{C}_{10}$ ); 148,0 ( $\text{C}_{11}$ ); 174,0 ( $\text{C}_{12}$ ) m.h. kimi aşkarlanmışdır. Lakton tsiklinin sadə efir rabitəsini əmələ gətirən karbon atomunun siqnalı hər iki spektrdə (NMR  $^{13}\text{C}$  və Dept 135) 77,5 m.h.-da qərarlaşmışdır.

Beləliklə, alınmış kimyəvi və spektral tədqiqatların nəticələrinin analizi tədqiq olunan laktonun evdesm-4(15),11(13)-dien-8,12-olid quruluş formuluna (izoalantolakton) malik olduğunu göstərir:

#### 4.2. Dihidroizoalantolakton.

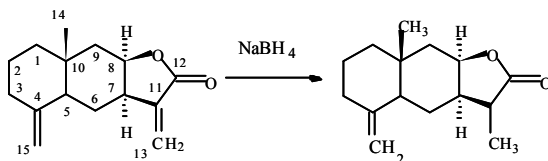
Element tərkibi  $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_2$ , ə.t. 173-

174°C. İQ-spektrdə ?-lakton tsiklini ( $1775\text{ cm}^{-1}$ ) və ikiqat rabitəni ( $1650\text{ cm}^{-1}$ ) səciyyələndirən udulma zolaqları vardır. Hidroksil qrupa aid udulma zolaqları spektrdə yoxdur. Spektrdə olan intensiv



udulma zolaqları ( $970, 890 \text{ sm}^{-1}$ ) tədqiq olunan laktonun molekulunda olan ikiqat rabitənin metilen ikiqat rabitəsindən ibarət olduğunu göstərir.

$^{13}\text{C}$  NMR-spektrdə karbon atomuna aid 15 sinqlet signal müəyyən olunmuşdur. Onlardan 2 signalın 2 metil ( $10,0; 18,0$ ), 6 - metilen ( $21,5; 23,0; 37,0; 41,5; 42,0; 106,5$ ) və 4 - metin qruplarına ( $40,0; 41,0; 46,0; 78,0 \text{ m.h.}$ ) aid olmasını NMR  $^{13}\text{C}$  Dept 135 spektr aydın göstərir. Metilen qrupu səciyyələndirən  $106,5 \text{ m.h.}$  signal metilen ikiqat rabitəsinə, metin qrupun  $78,0 \text{ m.h.}$  signalı isə oksigenlə sadə efir rabitədə olan karbon atomuna, yəni lakton tsiklinin  $\text{HC-O}$ -qrupuna aid siqnallardır.



Izoalantolakton

Dihidroizoalantolakton

İzoalantolaktonun natrium borhidridlə ( $\text{NaBH}_4$ ) reduksiya etdikdə alınan dihidroizoalantolakton bütün spektral (İQ,  $^1\text{H}$  NMR,  $^{13}\text{C}$  NMR və  $^{13}\text{C}$  NMR Dept) xassələri ilə maddə dihidroizoalantolakton xassələri eyniyyət təşkil edir. Deməli, tədqiq etdiyimiz maddə izoalantolaktonun dihidro törəməsidir (dihidroizoalantolakton).

### 4.3. 2 $\beta$ -sitosterin

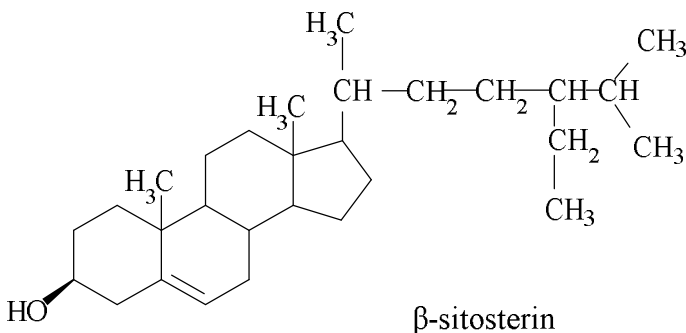
$\beta$ -sitosterin maddəsinin element tərkibi  $\text{C}_{29}\text{H}_{50}\text{O}$ , ə.t.  $138-139^\circ\text{C}$ . İQ-spektrdə hidrosil qrupu ( $3450-3345 \text{ sm}^{-1}$ ) və ikiqat rabitəni səciyyələndirən udulma zolaqları müəyyən edilmişdir.

Zalkovski (maddənin xloroformda məhlulunun üzərinə qatı sulfat turşusu əlavə edib çalxaladıqda fazaların sərhəddində qırmızı və ya çəhrayı rəngin əmələ gəlməsi) və Liberman-Burhard reaksiyalarının (maddənin xloroformda məhluluna sirkə anhidridi və bir neçə damcı qatı sulfat turşusu əlavə etdikdə tədricən göy-yaşıl rəngin əmələ gəlməsi) müsbət olması birləşmənin sterinlər

qrupuna aid olmasını göstərir.

Birləşmənin fiziki-kimyəvi (element tərkibi, rəngli reaksiyaların müsbət olması, İQ-spektri və s.) xassələri, onun bitkilərdə tez-tez rast gəlinən  $\beta$ -sitosterinlə eyniləşdirməyə imkan verir.

Öyrəndiyimiz birləşmənin İQ-spektrini  $\beta$ -sitosterin nümunəsinin İQ-spektri ilə eyniyyət təşkil etməsi onun  $\beta$ -sitosterinlə eyni olmasını sübut edir.



#### 4.4. Stiqmasterin

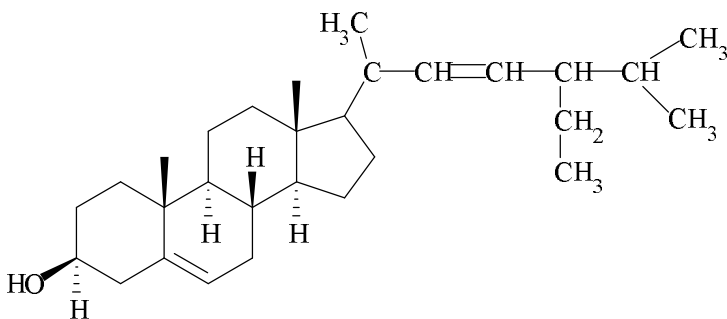
Xromatoqrafiya sütununu xloroformla elyuasiya edilmiş 10-14-cü fraksiyalardan kristallik maddə alınmışdır. Maddənin sulu etanoldan təkrar kristallaşdırdıqdan sonra element tərkibi  $\text{C}_{29}\text{H}_{48}\text{O}$  və ə.t.  $170\text{-}171^\circ\text{C}$  olmuşdur. Bu maddənin İQ-spektri Gözəl telekiyadan alınan  $\beta$ -sitosterinin spektrinə çox oxşardır, lakin spektrin “barmaq izləri” bir-birindən fərqlidir.

Maddənin  $^1\text{H}$  NMR-spektrində steroidlərin quruluşunda olan 6 metil qrupunun kimyəvi sürüşməsinə xarakterizə edən siqnallar spektrin 0,6-1,0 m.h. sahəsində aydınlaşmışdır. Spektrin zəif maqnit sahəsində aydınlaşan hər birinin sahəsi 1H vahidinə bərabər olan 3 siqnaldan iki kvartet (5,05 və 5,15 m.h.) birləşmənin yan zəncirində olan etilen ikiqat rabitəsinin olefin protonlarına, dublet (5,35 m.h.) isə “B” tsiklindəki ikiqat rabitənin vinil protonuna aid edilmişdir.

$^{13}\text{C}$  NMR-spektrində 29 karbon atomuna xas 29 sinqlet siqnal



müşahidə olunur.  $^{13}\text{C}$  Dept 135 spektrlərinə əsasən tədqiq olunan maddədə 9 metilen qrupuna ( $\text{CH}_2$ ) xas 9 siqnal aşkar edilmişdir. Maddədə iki ikiqat rabitə mövcuddur. Maddənin  $^{13}\text{C}$  Dept 135 spektrində karbon atomlarının protonlaşmış olefin atomlarına məxsus 3 siqnalın (120,0; 129,0 və 138,0 m.h.) aşkar edilməsi maddədə ikiqat rabitənin etilen ( $-\text{HS}=\text{CH}-$ ) və ikili-üçlü ( $>\text{C}=\text{CH}-$ ) olmasını müəyyən edir. Beləliklə, yuxarıda göstərilən  $^{13}\text{C}$  NMR və  $^{13}\text{C}$  Dept 135 spektrlərinin aşkarlanmasından alınan nəticələr tədqiq olunan maddənin 24β-etilxolesta-5,22-dien-3β-ol (stiqmasterin) quruluşu malik olması sübut edir.



## V FƏSİL. DISSERTASIYA İŞİNİN PRAKTİKİ ƏHƏMİYYƏTİ

*Petasites albus* növündən ayrılmış 5-izopropenil-3-metil-7-karboksi-benzofuran (petalbusin) *T. Lignorum*, *F. oxysporum* və *A. niger* fitopatogen göbələklərinə qarşı funqisid təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələrini nəzərə alaraq demək olar ki, istifadə olunan maddə çox az faizlə belə (0,5%) *T. Lignorum*, *F. oxysporum* və *A. niger* göbələklərinin inkişafını dayandıraraq öz funqisidliyini göstərmişdir (uyğun olaraq *T. lignorum*-da 3,080 q/l-dən 0,292 q/l-ə, *F. oxysporum*-da 4,016 q/l-dən 0,164 q/l-ə və *A. niger* 3,573 q/l-dən 0,2989 q/l-ə, qədər). Bu birləşmələrin fəallığı öyrənilmədiyindən analogi benzofuran saxlayan quruluş formuluna malik maddələrin fizioloji fəallığına aid ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edərək haqqında söhbət gedən birləşmələrin farmakoloji cəhətdən tədqiqindən perspektivdə maraqlı nəticələr alına biləcəyinə ümid etmək olar.

## NƏTİCƏLƏR

1. *Asteraceae* Dumort. fəsiləsindən olan 2 cinsə aid 2 növ: *Petasites albus* (L.) Gaertn. (*Petasites cinsi*) və *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. (*Telekia Baumg. cinsi*) tədqiq edilmişdir. Bu növlər üçün yeni yayılma əraziləri (Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz və Qalakənd kəndləri və Göy-Göl rayonu Toğana kəndi) aşkar edilmişdir.
2. *Petasites albus* növündən 3 yeni maddə – benzofuran törəməsi (petalbusin, petalbin və petalbon); *Telekia speciosa* növündən isə 4 maddə – 2 seskviterpen lakton (izoalantolakton və dihidroizoalantolakton) və 2 steroid ( $\beta$ -sitosterin və stiqmasterin) alınmışdır.
3. İQ-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 135 NMR-spektrlərinin və kimyəvi reaksiyaların əsasında müəyyən edilmişdir ki, petalbusin ( $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_3$  ə.t. 128-130°C) - yeni benzofuran törəməsi olub 5-izopropenil-3-metil-7-karboksi-benzofuran quruluş formuluna malikdir.
4. İQ-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 90, Dept 135 NMR-spektrlərinin əsasında petalbin ( $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_3$ , ə.t. 133-134°C) – yeni benzofuran törəməsi olmaqla 3,5-dimetil-7-karboksi-benzofuran quruluş formuluna malik olması müəyyən edilmişdir.
5. İQ-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept 90, Dept 135 NMR-spektrlərinin əsasında petalbon ( $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$ , ə.t. 138-140°C) – yeni benzofuran törəməsi olub 5-asetil-3-metil-7-karboksi-benzofuran quruluş formuluna malik olması müəyyən edilmişdir.
6. *Telekia speciosa*-dan alınmış evdesman karbon skeletli iki laktonun İQ-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  Dept 90, Dept 135 NMR-spektrlərinin əsasında evdesm-4(5),11(13)-dien-8,12-olid (izoalantolakton –  $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_2$ , ə.t. 117-119°C) və evdesm-4(5)-en-8,12-olid (dihidroizoalantolakton –  $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_2$ , ə.t. 173-174°C) quruluş formullarına malik olduğu sübut edilmişdir.
7. Müəyyən edilmişdir ki, Gədəbəy rayonu Səbətkeçməz kəndi ərazisindən yığılmış *Telekia speciosa* bitkisinin Göy-göl və Balakən rayonundan toplanmış bitkisindən fərqli olaraq miqdarca əsas

komponent izoalantolakton yox dihidroizoalantolaktondur.

8. *Telekia speciosa*-dan alınmış iki steroidin İQ-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  Dept 90, Dept 135 NMR-spektrlərinin əsasında 24 $\beta$ -etilxolesta-3 $\beta$ -ol ( $\beta$ -sitosterin -  $\text{C}_{29}\text{H}_{50}\text{O}$ , ə.t. 138-139°C.) və 24 $\beta$ -etilxolesta-5,22-dien-3 $\beta$ -ol (stiqmasterin -  $\text{C}_{29}\text{H}_{48}\text{O}$ , ə.t. 170-171°C) quruluş formullarına malikdir. Stiqmasterin *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növündən ilk dəfə alınmışdır.
9. 5-izopropenil-3-metil-7-karboksi-benzofuran (petalbusin) çox kiçik qatılığı (0,5%) *Trichoderma lignorum* və *Fusarium oxysporum* göbələklərinin inkişafını dayandıraraq (uyğun olaraq *T. lignorum*-da 3,080 q/l-dən 0,292 q/l-ə, *F. oxysporum*-da 4,016 q/l-dən 0,164 q/l-ə qədər), öz funqisid təsirini göstərir.

## DİSSERTASIYA MÖVZUSU ÜZRƏ ÇAP OLUNAN ƏSƏRLƏR

1. Bağırova Ü.K. Dərman bitkilərinin fitokimyəvi tədqiqinin perspektivləri // Xəbərlər məcmuəsi. Gəncə: 2008, № 33, s. 14-16.
2. Bağırova Ü.K. Dodaqçiçəklilər (Labiales Juss) fəsiləsinin bəzi dərman bitkilərinin fitokimyəvi xüsusiyyətləri və ehtiyatı // Elmi xəbərlər. Gəncə: 2008, № 2, s. 83-87.
3. Багирова У.К., Флора лекарственных растений западной части Азербайджана // Сборник научных трудов, Телави 2008, т. 24, № 2, с. 75-79.
4. Bağırova Ü.K. Kiçik Qafqazın Şimal-Şərq hissəsinin yüksək dağlığının bəzi dərman bitkilərinin fitokimyəvi tədqiqinə dair // Bakı Dövlət Universitetinin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş «Biologiyada elmi nailiyyətlər» mövzusunda Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı: 2009, s. 191-193.
5. Bağırova Ü.K. Azərbaycanın Qərb bölgəsinin yüksək dağlığında yayılmış bəzi dərman bitkilərinin botaniki-coğrafi və fitoterapevtik xüsusiyyətləri // AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2009, XXIX c., s. 512-520.
6. Багирова У.К., Серкерев С.В. Новые места произрастания

- Petasites albus* (L.) Gaertn. во флоре Азербайджана // АМЕА Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2011, XXXI c., s. 310-312.
7. Bağırova Ü.K., Məmmədov E.İ., Sərkərov S.V., *Petasites albus* (L.) Gaertn. köklərinin bioloji fəal maddələri // АМЕА Botanika İnstitutunun «Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri» mövzusunda Beynəlxalq konfransın materialları: Bakı, 2011, s. 249-253.
  8. Багирова У.К., Мамедов Э.И., Серкерев С.В. Химическое изучение *Petasites albus* // Химия природных соединений, 2011, № 3, с. 354-355.
  9. Багирова У.К., Серкерев С.В. К химическому изучению *Petasites albus* // Химия природных соединений, 2011, № 6, с. 782-783.
  10. Sərkərov S.V., Bağırova Ü.K. *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növünün yeni yayılma əraziləri və onun kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi // АМЕА-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), 2013, cild 68, № 1, səh. 12-16.

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА СЛОЖНОЦВЕТНЫХ  
(*ASTERACEAE*), РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ЗАПАДНОЙ  
ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**РЕЗЮМЕ**

Диссертационная работа посвящена изучению биологически активных веществ двух видов (*Petasites albus* и *Telekia speciosa*) из семейства *Asteraceae* Dumort. С помощью метода колоночной хроматографии из видов *P. albus* и *T. speciosa*, относящихся к родам *Petasites* L. и *Telekia* Baumg. соответственно, в индивидуальном состоянии выделено 7 веществ: 3 бензофурановые соединения, 2 сесквитерпеновых лактона и 2 стероидных соединений.

Из *Petasites albus* выделено 3 новых бензофурановых соединений, структура которых установлены на основании химических и спектральных (ИК-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$  Dept-135 ЯМР-спектров) анализов как: петалбусин ( $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_3$  с т. пл. 128- 130°C) - 5-изопропенил-3-метил-7-карбокси-бензофуран, петалбин ( $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_3$ , т.пл. 133-134°C) – 3,5-диметил-7-карбокси-бензофуран, петалбон ( $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$  с т. пл. 138- 140°C) - 5-ацетил-3-метил-7-карбокси-бензофуран.

Из *Telekia speciosa* выделено 2 сесквитерпеновых лактона эвдесманового типа – изоалантолактон ( $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_2$ , т.пл. 117-119°C) и дигидроизоалантолактон ( $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_2$ , т.пл. 173-174°C) и 2 стероиды-  $\beta$ -ситостерин ( $\text{C}_{29}\text{H}_{50}\text{O}$ , т.пл. 138-139°C) и стигмастерин ( $\text{C}_{29}\text{H}_{48}\text{O}$ , т.пл. 170-171°C). На основании данных расшифровки ИК- и ЯМР ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept-135)-спектров им предложено строения: изоалантолактон – эвдесм-4(5),11(3)-диен-8,12-олида идентичные изоалантолактону, дигидроизоалантолактону – эвдесм-4(5)-ен-8,12-олид,  $\beta$ -ситостерин 24 $\beta$ -етилхолеста-3 $\beta$ -ол и стигмастерин 24 $\beta$ -етилхолеста-5,22-диен-3 $\beta$ -ол.

Петалбусин, петалбин и петалбон из *P. albus*, произрастающей в Азербайджане, выделены впервые.

**STUDYING OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF  
SOME *ASTERACEAE* FAMILY MEMBERS, DISTRIBUTED IN  
THE WESTERN PART OF AZERBAIJAN**

**SUMMARY**

Present dissertation is devoted to studying of biologically active substances of two species (*Petasites albus* and *Telekia speciosa*) concerning to *Asteraceae* Dumort. family. From *P. albus* and *T. speciosa* species concerning to *Petasites* L. and *Telekia* Baumg. genres, accordingly, by the method of column chromatography in individual state 7 substances are isolated: 3 benzofurans, 2 sesquiterpenic lactones and 2 steroids.

From *Petasites albus* were isolated 3 new benzofurans which structure was established on the basis of chemical and spectral (UR-,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$  Dept-135 NMR-spectra) analyses as: petalbusin ( $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_3$  with m.p. 128-130°C) - 5-izopropenyl-3-methyl-7-carboxy-benzofuran, petalbin ( $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_3$ , m.p. 133-134°C) - 3,5-dimethyl-7-carboxy-benzofuran, petalbon ( $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$ , m.p. 138-140°C) - 5-acetyl-3-methyl-7-carboxy-benzofuran.

From *Telekia speciosa* were isolated 2 eudesmane type sesquiterpene lactones izoalantolactone and dihydroizoalantolactone, ( $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_2$ , m.p. 117-119°C and  $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_2$ , m.p. 173-174°C) and 2 steroids  $\beta$ -sitosterin and stiqmasterin ( $\text{C}_{29}\text{H}_{50}\text{O}$ , m.p. 138-139°C and  $\text{C}_{29}\text{H}_{48}\text{O}$ , m.p. 170-171°C). On the basis of the data of decoding of UR- and a NMR ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , Dept-135)-spectra it was offered next structures to them: izoalantolactone - eudesm-4(5),11(3)-dien-8,12-olide and dihydroizoalantolactone - eudesm-4(5)-en-8,12-olide,  $\beta$ -sitosterin- 24 $\beta$ -etilxolesta-3 $\beta$ -ol and stiqmasterin- 24 $\beta$ -etilxolesta-5,22-dien-3 $\beta$ -ol.

Petalbusin, petalbin and petalbon from *P. albus* growing in Azerbaijan, were isolated for the first time.

*На правах рукописи*

**БАГИРОВА УЛЬВИЯ КАРАМ КЫЗЫ**

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА СЛОЖНОЦВЕТНЫХ  
(*ASTERACEAE*), РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ЗАПАДНОЙ  
ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**Специальность: 2406.02 – Биохимия**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации, представленной на соискание  
научной степени доктора философии по специальности биология

**Баку – 2014**