

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

AZƏRBAYCANDA SÜDLƏMƏ (*LACTUCA L.*) NÖVLƏRİNİN BİOLOJİ FƏAL MADDƏLƏRİNİN TƏDQIQI

İxtisas: 2406.02 - Biokimya

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Emil Namiq oğlu Şükürlü**

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

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

BAKİ – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun Bitki ehtiyatları şöbəsində və qismən Anadolu Universiteti, Əczaçılıq fakültəsi "Farmakoqnoziya" kafedrası Eskişehir, Türkiyə Respublikasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbərlər Azərbaycan Respublikasının Əməkdar elm xadimi, kimya elmləri doktoru, professor

Siracəddin Vəli oğlu Sərkərov

biologiya elmləri doktoru, dosent

Ədilə Novruz qızı Ələsgərova

Rəsmi opponentlər: biologiya elmləri doktoru, professor
Ziyəddin Mahmud oğlu Məmmədov

əczaçılıq elmləri doktoru, professor

Eldar Abdulla oğlu Qarayev

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Vüsal Məhərrəm oğlu Orucov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.25 Dissertasiya şurası.

Dissertasiya
şurasının sədri:

biologiya elmləri doktoru, professor,
AMEA-nın həqiqi üzvü

İradə Məmməd qızı Hüseynova

Dissertasiya şurasının
elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru

Səmrə Tahir qızı Mirzəyeva

Elmi seminarın sədri:

biologiya elmlər doktoru, dosent

Səhniyar Mikayıl oğlu Bayramov

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi: Müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində təqribən 70000 bitki növünün istifadə olunduğu, lakin ümumi bitki növlərinin sadəcə 15 % - nin farmakoloji potensialının mövcud olub – olmaması baxımından tədqiq edildiyi elmə məlumdur¹. Həmçinin tropik meşələrlə birlikdə bitkilərin sürətlə yoxa çıxmasını nəzərə alaraq, bitki aləminin hərtərəfli öyrənilməsi biologiya elminin aktual problemlərindən biridir. Yer kürəsində təxmini olaraq 391000 quruda yayılan bitki növünün böyük bir hissəsinin fitokimyəvi tədqiqi aparılmayıb və farmakoloji potensialı hələ də öyrənilməmişdir².

Fitokimyə elmi ənənəvi olaraq bitki növlərinin tərkibində olan kimyəvi birləşmələrin izolə edilməsi və strukturunun müəyyənləşdirilməsi ilə məşğul olmaqdadır. Bir sıra spektroskopik üsulların, əsasən də 1D-NMR və 2D-NMR tətbiq edilməsi strukturun müəyyənləşdirilməsi prosesinə töhvə versə də, maddələrin ayrılma prosesi tədqiqatdan asılı olaraq günlərdən aylara qədər davam edə bilən mürəkkəb bir proses olaraq qalmaqda idi. Düzgün izolə və təmizlənmə prosesin əhəmiyyətini vurğulayır. Sürətli, maddələri parçalanmağa məruz qoymayan, material itkisinə və ya nəticədə yeni birləşmələrin yaranmasına gətirib çıxarmayan xromatoqrafik üsulların inkişafı və tətbiqi olduqca əhəmiyyətlidir³. Yüksək effektivli maye xromatoqrafiya (YEMX) və qaz xromatoqrafiya (QX) üsulları ilə birləşmələrin ayrılması və birləşmələrin ionlaşaraq yaranan hissəciklərin kütlə - ion yükü nisbətində əsaslanan analiz metodu olan kütlə spektrometriyası (KS) üsulu ilə onların identifikasiya edilməsi hazırda istifadə olunan müasir üsullardandır.

¹ Süntar, I. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery: role of medicinal plants // *Phytochemistry Reviews*, –2020, 19(5), –p.1199-1209.

² Kersey, P.J. Plant genome sequences: past, present, future // *Current opinion in plant biology*, –2019, 48, –p.1-8.

³ Hostettmann, K., Marston, A. Twenty years of research into medicinal plants: Results and perspectives // *Phytochemistry Reviews*, –2002, 1(3), –p.275-285.

Südləmə (*Lactuca* L.) cinsinin növləri Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqazdan, Kür-Araz ovalığı, aran bölgəsindən orta dağ qurşağına qədər çınqıllı, daşlı ərazilərdə, kolluq, meşəlik, bostan və bağlarda yayılmış birillik, ikiillik və ya çoxillik bitkilərdir. Bu cinsin kahi adlanan növü qiymətli tərəvəz və dərman bitkisidir. Yarpaqlarında üzvi turşular, şəkər, karotin, “K”, “B”, “C” və “E” vitaminləri mövcuddur. Xalq təbabətində yarpağının şirəsindən şiş və şəkərli diabet xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur⁴.

Bütün bunları nəzərə alaraq Azərbaycan florasında geniş rast gəlinən Asteraceae fəsiləsinin südləmə cinsi növlərindən olan *Lactuca serriola* L. (kompas südləməsi) və *Lactuca tatarica* L. C.A.Mey. (tatar südləməsi) növlərinin tərkibindəki bioloji fəal maddələrin aşkar edilməsi, onların faydalı xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi dissertasiya işinin əsas istiqamətini təşkil etmişdir.

Tədqiqatın obyekti və predmeti: Tədqiqatın obyekti *L. serriola* L. (kompas südləməsi) və *L. tatarica* (L.) C.A.Mey. (tatar südləməsi) növlərinin yeraltı və yerüstü hissələri olmuşdur. Tədqiqatın predmetini isə göstərilən növlərin yayılması və növ ehtiyatının öyrənilməsi, bioloji fəal maddələrinin tədqiqi və həmin maddələrin antifunqal və antibakterial təsirinin araşdırılması təşkil edir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri: Tədqiqat işinin məqsədi Mürəkkəbçiçəklilər (*Asteraceae*) fəsiləsindən olan *L. serriola* və *L. tatarica* növlərinin tərkibindəki bioloji fəal maddələrin müasir üsullarla müəyyənləşdirilərək identifikasiya edilməsi, onların müxtəlif şammlar üzərində antibakterial və antifunqal təsirlərinin öyrənilməsi və Azərbaycan Respublikasının müxtəlif ərazilərində yayılması və ehtiyatının müəyyənləşdirilməsi olmuşdur.

Bütün bunlara nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir:

➤ *Lactuca serriola* L. (kompas südləməsi) növünün yeraltı hissələrində triterpen törəmələrinin və yağ turşularının təyin edilməsi;

⁴ Əsgərov, A. Azərbaycan Bitki Aləmi (Ali bitkilər-Embryophyta) / A.Əsgərov. – Bakı: TEAS Press, – 2016. – 444 s.

➤ *Lactuca serriola* L. (kompas südləməsi) növünün yerüstü hissələrində fenol birləşmələrinin aşkar edilməsi;

➤ *Lactuca serriola* L. (kompas südləməsi) növünün kök və yarpaqlarının tərkibində müxtəlif qruplardan olan uçucu birləşmələrin, həmçinin yarpaq və toxumlarında olan yağ turşularının təyin edilməsi;

➤ *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey. (tatar südləməsi) növünün kök, yarpaq və toxumlarının tərkibində müxtəlif qruplardan olan uçucu birləşmələrin təyin edilməsi;

➤ *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey. (tatar südləməsi) və *Lactuca serriola* L. (kompas südləməsi) növlərinin yeraltı və yerüstü hissələrindən müxtəlif ekstragentlər vasitəsilə alınmış ekstraktiv maddələr cəminin insanlarda müxtəlif xəstəliklər törədən patogen ştammlara qarşı antibakterial və antifunqal xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi;

➤ *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey. (tatar südləməsi) və *Lactuca serriola* L. (kompas südləməsi) növlərinin yerüstü hissələrindən etanol vasitəsilə alınmış ekstraktiv maddələr cəminin bitkilərdə müxtəlif xəstəliklər törədən fitopatogen göbələklərə qarşı antifunqal xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi;

➤ Tədqiq edilən növlərin Azərbaycan Respublikasının müxtəlif ərazilərində yayılması və ehtiyatının öyrənilməsi.

Tədqiqat metodları: Dissertasiya işi yerinə yetirilərkən bitki növlərinin kimyəvi tədqiqatı üçün ekstraksiya metodu, sütunlu (boru) xromatoqrafiya, maye xromatoqrafiyası – kütlə spektrometriyası (MX-KS), qaz xromatoqrafiyası – kütlə spektrometriyası (QX-KS), mikro buxar distillyasiyalı - qatı fazalı mikro ekstraksiya (MBD-QFME) texnologiyası, modifikasiya olunmuş Folx üsulları istifadə edilmişdir. Alınmış ekstraktiv maddələr cəminin insanlar üçün patogen mikroorqanizmlərə qarşı aktivliyi disk diffuziya (Kirbi – Bauer) üsulu ilə, fitopatogen göbələklərə qarşı aktivliyi isə biokütlənin alınması üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Tədqiq edilən növlərin yayılması və ehtiyatının öyrənilməsi zamanı tədqiqat ərazisinin xəritəsi AzNav milli GPS naviqasiya sistemilə (versiya 2.6.0.0) öyrənilmiş, nəticələrin statistik təhlili MS Excel 16.0

versiyasında həyata keçirilmiş, geolokasiyaların vizuallaşdırılması və atributiv məlumatların təhlili üçün Esri ArcGIS Pro 2.9.0 proqramından istifadə edilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Tədqiq olunan iki *Lactuca* L. (südləmə) cinsi növlərinin (*Lactuca serriola* L., və *L. tatarica* (L.) C. A. Mey.) tərkibində aşkar edilmiş müxtəlif qruplardan olan bioloji fəal maddələr əczaçılıq sənayesinin inkişafına töhfə verə bilər;
2. Qeyd edilən növlərdən alınmış ekstraktiv maddələr cəmi müxtəlif patogen mikroorqanizmlərə qarşı antifunqal və antibakterial vasitə kimi istifadə edilə bilər;
3. Tədqiq edilən bitki növlərinin Azərbaycan Respublikası florasında geniş yayılması və kifayət qədər ehtiyatının olması iqtisadi baxımdan əhəmiyyətli ola bilər.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Sütunlu xromatoqrafiya və QX-KS ilə analiz nəticəsində *L. serriola* növünün köklərindən 31 komponent müəyyən edilmişdir. İlk dəfə mikro buxar distilyasiyalı qatı fazalı mikroekstraksiya və QX-KS ilə analiz nəticəsində yarpaqlardan 40, köklərdən 26 komponent aşkar edilmişdir. Modifikasiya olunmuş Folx üsulu ilə *L. serriola* növünün yarpaqlarından 5, toxumlarından isə 11 lipid birləşmələri aşkar edilmişdir. *L. tatarica* növünün mikro buxar distilyasiyalı qatı fazalı mikroekstraksiya və QX-KS üsulları ilə analizi nəticəsində yarpaqlarından 34, köklərindən 21, toxumlarından isə 16 komponent aşkar edilmişdir.

İlk dəfə olaraq *L. tatarica* növü köklərinin distillə suyu ilə alınmış quru ekstraktının *Staphylococcus aureus*, kök və yarpaqlarının etanolla alınmış quru ekstraktlarının *Escherichia coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*, köklərindən etanolla alınmış quru ekstraktının *Bacillus anthracoides* və yarpaqlarının asetonla alınmış quru ekstraktının *C. albicans* ştammlarına qarşı antimikrob təsiri aşkar edilmişdir.

İlk dəfə olaraq *L. serriola* növü yarpaqlarının asetonla alınmış quru ekstraktının *P. aeruginosa*, kök və yarpaqlarının etanolla alınmış quru ekstraktlarının *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, köklərindən etanolla alınmış quru ekstraktının *B. anthracoides*, yarpaqlarının distillə

suyu ilə alınmış quru ekstraktının *P. aeruginosa* və köklərdən distillə suyu ilə alınmış quru ekstraktının *S. aureus* ştammlarına qarşı antimikrob təsiri aşkar edilmişdir.

Fusarium acuminatum və *Alternaria solani* göbələklərinə qarşı *L. serriola* və *L. tatarica* növlərinin antifungal təsiri, hər iki növdən etanolla alınmış quru ekstraktların *Aspergillus flavus*, *F. acuminatum* və *A. solani* göbələklərinə qarşı antifungal təsiri aşkar edilmişdir.

İlk dəfə olaraq *L. serriola* növünün Lənkəran, Masallı, Sabirabad, Saatlı, İmişli, Şəki və Qax rayonlarında, *L. tatarica* növünün isə Qax, Lənkəran və Masallı rayonlarında ehtiyatı öyrənilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti: Tədqiqat işində *L. serriola* və *L. tatarica* növlərinin tərkibində olan bioloji fəal maddələr və bu maddələrin müxtəlif patogen mikroorqanizmlərə qarşı antimikrob təsiri haqqında ilk dəfə olaraq əldə edilmiş eksperimental nəticələr və tədqiqat obyektini kimi seçdiyimiz bitki növlərinin ölkə ərazisində yayılması və ehtiyatı ilə bağlı məlumatlar bu sahədə olan məlumat bazasını zənginləşdirməkdədir. Hər iki növün tərkibində təyin olunmuş kimyəvi birləşmələrdən tibbi praktikada əhəmiyyətli olanları müəyyən edilmişdir və bu məlumatlar həmin birləşmələrin göstərilən növlərdən alınma metodologiyasının işlənilib hazırlanması və əczaçılıq sənayesində tətbiqi ilə bağlı gələcək tədqiqatlar üçün yeni perspektivlər açmaqdadır. Növlərin kimyəvi tərkibi və növ ehtiyatına aid əldə edilmiş məlumatlardan “Azərbaycan florası” kitabının yeni nəşrində, həmçinin “Azərbaycanın təbabət bitkiləri” əsərlərinin yazılmasında istifadə edilə bilər.

Aprobasiyası və tətbiqi. Elmi-tədqiqat işinin nəticələri “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2019), “Müasir botanikada innovasiya və ənənələr” mövzusunda akademik A. A. Qrossheymin 130-cu ildönümünə həsr olunmuş elmi konfransda (Bakı, 2019), “XI Global science and innovations 2020: Central Asia” mövzusunda Beynəlxalq konfransda (Qazaxıstan, Nur-Sultan, 2020), “Istanbul international modern scientific research congress – II” beynəlxalq konqresdə (İstanbul, 2021), Belarus Elmlər Akademiyasının Botanika bağının 90 illiyinə həsr olunmuş “Интродукция, сохранение и использование

биологического разнообразия флоры” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Minsk, 2022) məruzə edilmişdir.

Dissertasiya işinə aid 16 elmi əsər (11 məqalə, 5 konfrans materialları) dərc olunmuş, onlardan 4-ü beynəlxalq bazalarda (Web of Science, Scopus, Pub Med, AGRIS, PIIHL) referatlaşdırılan və indeksləşdirilən jurnallarda çap olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı: Dissertasiya işi 2017-2023-cü illər ərzində Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun "Bitki ehtiyatları" şöbəsi, Mikrobiologiya İnstitutunun "Mikrobioloji biotexnologiya" laboratoriyası, Azərbaycan Tibb Universitetinin "Tibbi Mikrobiologiya və İmmunologiya" kafedrası, Anadolu Universiteti, Bitki, Dərman və Elmi Araşdırma və Tətbiq Mərkəzi (Bitki, İlaç və Bilimsel Araşdırmalar Uygulama və Araşdırma Merkezi) və Anadolu Universiteti, Əczaçılıq fakultəsi "Farmakoqnoziya" kafedrası Eskişehir, Türkiyə Respublikasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi: Dissertasiya işi 169 səhifə olmaqla giriş, 6 fəsil, nəticələr, təklif və tövsiyələr, ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarətdir. Dissertasiya işində 359 adda ədəbiyyat mənbəyindən istifadə olunub ki, bunun 12-si Azərbaycan, 13-ü rus və 334-ü isə digər xarici dillərdədir. Dissertasiya işinə 9 cədvəl, 23 şəkil daxildir. Dissertasiyada ümumi işarə sayı 192626 olmaqla, mündəricat 2048, giriş 15490, I Fəsil 45463, II Fəsil 12617, III Fəsil 18414, IV Fəsil 45934, V Fəsil 35772, VI Fəsil 12905, Nəticələr 2544, Təklif və tövsiyələr 1259 işarədən ibarətdir.

I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI

Dissertasiyanın bu bölməsində *Lactuca* L. cinsinin sistematik təhlili xronoloji ardıcılıqla göstərilməklə yanaşı, bu cinsə aid növlərin tərkibində olan bioloji fəal maddələrin öyrənilməsindən bəhs edilir. Bununla yanaşı *Lactuca* L. cinsi növlərinin xalq təbabətində istifadəsi və müxtəlif farmakoloji fəallığına da yer

verilmişdir⁵.

II FƏSİL. TƏDQIQATIN MATERIAL VƏ METODLARI

2.1. Tədqiqatın obyektı və materialları.

Tədqiqat obyektı olaraq Azərbaycanda yayılan *Asteraceae* Bercht. & J. Presl (Mürəkkəbçiçəklilər) fəsiləsinin *Lactuca* L. (südləmə) cinsinin *L. tatarica* (L.) C.A.Mey. (tatar südləməsi) və *L. serriola* L. (kompas südləməsi) növləri, tədqiqat materialları olaraq isə hər iki növün kök və yerüstü (gövdə, yarpaq və toxum) hissələrindən istifadə olunmuşdur. Qeyd edilən iki növün tərəfimizdən herbari materialları (30 nüsxə) toplanmış və AR Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun Herbari Fonduna təhvil verilmişdir.

2.2. Biokimyəvi tədqiqat metodları.

Ekstraktiv maddələr cəmi sütunlu xromatoqrafiya üsulundan istifadə edilərək fraksiyalara ayrılmışdır. Öldə edilmiş fraksiyalardan ayrılmış birləşmələrin fərdi və ya polikomponent tərkibli olması nazik təbəqəli xromatoqrafiya üsulu ilə təyin edilmişdir. Ekstraktiv maddələr cəmi və müxtəlif fraksiyalardan alınmış komponentlərin keyfiyyət analizi “Agilent Technologies 5975 inert Mass Selective Detector” kütlə-spektrometrlə təchiz olunmuş “Agilent Technologies 6890N Network” qaz-xromatoqraf sistemindən, neqativ ion rejimində çalışan ESI (elektrosprey ionizasiya) mənbəyi ilə təchiz edilmiş Applied Biosystems AB Sciex 3200 Q-Trap MX-KS/KS (maye xromatoqrafiya – kütlə spektrometriya) cihazı ilə kombinasiya edilmiş Shimadzu 20A YEMX (yüksək effektivli maye xromatoqrafiya) sistemindən istifadə edilməklə aparılmışdır. Uçucu birləşmələrin analizi üçün mikro buxar distillyasiyalı - qatı fazalı mikro ekstraksiya texnologiyası istifadə edilmişdir. Lipidlərin keyfiyyət analizi onların ekstraksiyası, yağ turşularının metilləşdirilməsi və alınmış metil efirli birləşmələrin alov ionizasiya detektorlu qaz xromatoqrafiya – kütlə spektrometriya üsulu ilə identifikasiyası ardıcılığı ilə həyata keçirilmişdir.

⁵İbadullayeva, S. Xalq təbabətinin unudulmuş reseptləri (Qərbi Azərbaycan, Şərqi Zəngəzur və Qarabağ icmaları yaddaşlarından) / S.İbadullayeva. –Bakı: Elm, –2023. –268 s.

Komponentlərin identifikasiyası üçün standart kütlə-spektrometrik NIST (ABŞ Milli Standartlar və Texnologiyalar İnstitutu) kitabxanasından istifadə edilmişdir⁶. Maddələrin identifikasiyaları onların kütlə spektrlərinin Wiley – NIST GC/MS Library (Wiley, NY, ABŞ), MassFinder software 4.0 (Dr. Hochmuth Scientific Consulting, Hamburg, Almaniya)⁷ və Adams kitabxanalarından istifadə edilərək müqayisə ilə təsdiq edilmişdir⁸. İdentifikasiya olunmuş maddələrin təsdiqi, eyni avadanlıq və şəraitdə yerinə yetirilən saf birləşmələrin xromatoqrafik sınaqlarından əldə edilmiş “Başer Library of Essential Oil Constituents” verilənlər bazasından istifadə edilməklə sübut edilmişdir.

2.3. Mikrobioloji tədqiqat üsulları.

L. serriola və *L. tatarica* növlərinin müxtəlif hissələrindən alınmış ekstraktların antibakterial və antifunqal aktivliyinin öyrənilməsi üçün disk diffuziya üsulundan (Kirby-Bauer sınağı) istifadə edilmişdir⁹. Tədqiqat zamanı istifadə edilən mikroorqanizmlər: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus anthracoides*, *Candida albicans*. Tədqiq olunan növlərin *Aspergillus flavus*, *Fusarium acuminatum*, *Alternaria solani* kimi fitopatogen göbələklərə qarşı antifunqal aktivliyi biokütlənin alınması üsulu ilə həyata keçirilmişdir¹⁰.

⁶NIST/EPA/NIH Mass Spectral Database (NIST 11) and NIST Mass Spectral Search Program (Version 2.0g): [Electronic resource] / ed. Stein S.E. et al.; US Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology, Standard Reference Data Program. –Gaithersburg, MD, USA, 2011. URL: <http://www.nist.gov/srd/upload/NIST1a11Ver2-0Man.pdf>

⁷Hochmuth, D. H. MassFinder 4.0: [Electronic resource] / Hochmuth Scientific Consulting. –Hamburg, Germany, 2008. URL: <http://www.massfinder.com>

⁸ Adams, R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Fourth edition / R.P.Adams. – Carol Stream, Illinois: Allured Publishing Corporation, – 2007. – 804 p.

⁹ Bauer, A.W. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method / A.W. Bauer, W.M.M. Kirby, J.C. Sherris [et al.] // American journal of clinical pathology, – 1966. 45(4), – p. 493–496.

¹⁰ Baxşəliyeva, K.F. Azərbaycanda yayılan toksigen göbələklərin ekobioloji xüsusiyyətləri: / biologiya üzrə elmlər doktoru dis.avtoreferatı. / – Bakı, 2017. – 45 s.

2.4. Botaniki tədqiqat üsulları.

Ekspedisiya səfərləri zamanı xammalın məhsuldarlığını, istismar və bioloji ehtiyatlarının təyini üçün ənənəvi metodlardan istifadə edilmişdir¹¹.

Yayılma zonası milli GPS naviqasiya sistemindən AzNav (versiya 2.6.0.0) istifadə edilərək xəritələşdirilmişdir. Nəticələrin statistik təhlili MS Excel 16.0 versiyasında aparılmışdır. Esri ArcGIS Pro 2.9.0 proqram təminatı geolokasiyaların vizuallaşdırılması və atributiv məlumatların təhlili üçün istifadə edilmişdir.

III FƏSİL. *LACTUCA* L. CİNSİ NÖVLƏRİNİN BOTANİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ YAYILMASI

3.1. Cinsin təhlili.

Yer kürəsində südləmə cinsinə aid Avropa qitəsində 17 növ, Asiya qitəsində 51 növ, Afrika qitəsində 43 növ və Amerika qitəsində isə 12 növ təyin edilmişdir¹². 2016-cı ilin məlumatına əsasən Azərbaycanda südləmə cinsinin 8 növünə rast gəlinir və buraya qiymətli tərəvəz bitkisi olan kahı (*L. sativa*) da daxildir¹³.

3.2. *Lactuca* L. cinsi növlərinin botaniki təsviri.

Lactuca cinsi növlərindən olan *L. serriola* və *L. tatarica* növlərinin botaniki təsviri həm "Флора Азербайджана" və müxtəlif ədəbiyyatlara, həm də topladığımız herbari materiallarının analizinə əsasən verilmişdir¹⁴.

¹¹ Негробов, В.В. Ресурсоведение лекарственных растений / В.В.Негробов. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, – 2015. – 57 с.

¹² Lebeda, A. Geographical distribution of wild *Lactuca* species (Asteraceae, Lactuceae) / A. Lebeda, I. Doležalová, V. Feráková [et al.] // The Botanical Review, – 2004. 70, – p.328-356.

¹³ Əsgərov, A. Azərbaycan Bitki Aləmi (Ali bitkilər-Embryophyta) / A.Əsgərov. – Bakı: TEAS Press, – 2016. – 444 s.

¹⁴ Флора Азербайджана: [в 8 томах] / Под ред. Р.К. Аскерова, Г.Ф. Ахундов, Я.М. Исаев, И.И. Карягин, Л.И. Ириликко, Р.М. Софиева. – Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, – т. 8. – 1961. – 691 с.

IV FƏSİL. *LACTUCA SERRIOLA* L. VƏ *LACTUCA TATARICA* (L.) C.A.MEY. NÖVLƏRİNİN MÜXTƏLİF ORQANLARINDA OLAN BİOLOJİ FƏAL Maddələrin KEYFİYYƏT TƏRKİBİ

4.1. *Lactuca serriola* L. (Kompas südləməsi) bitkisinin köklərinin triterpen törəmələri və yağ turşuları tərkibi.

Abşeron rayonunun Novxanı kəndindən bitkinin çiçəkləmə fazasında tədarük edilmiş *L. serriola* növünün köklərinin asetonla ekstraksiyası zamanı əldə edilən quru ekstrakt sütunlu xromatoqrafiya üsulu ilə analiz edilmişdir. Bu məqsədlə stasionar faza olaraq, silikagel, hərəkətli faza olaraq isə elyuent məqsədilə (4:1) nisbətində heksan:benzoldan istifadə edilmişdir. 7-9-cu fraksiyalardan alınan maddələr aseton-su mühitində çökdürülərək ayrılmış və tərkibi qaz xromatoqrafiya – kütlə spektrometriya üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 1 – də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1.

Lactuca serriola növünün köklərinin asetonlu ekstraktının heksan-benzollu fraksiyalarından müəyyən edilmiş komponentlərinin siyahısı

Nö	BAV, dəq.	Fraqmentlər	Molekul çəkisi q/mol	Kimyəvi formulu	Komponentin adı	Çıxım %-i:
1	2	3	4	5	6	7
Yağ turşuları və onların efirləri						
1	14.395	242, 143, 88, 75, 70, 57, 55, 43, 41	242	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	Metil miristat	0.16
2	16.828	98, 97, 88, 84, 75, 70, 56, 42	268	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	Metil palmitelaidat	0.85
3	17.163	227, 143, 88, 75, 69, 57, 55, 43, 41	270	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	Heksadekanoy turşusunun metil efiri	9.42
4	17.675	129, 83, 74, 71, 69, 61, 58, 57, 44, 42	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	Heksadekanoy turşusu	0.32

Cədvəl 1-in ardı

1	2	3	4	5	6	7
5	19.838	109, 96, 83, 82, 79, 68, 56, 41	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	Metil linoleat	11.44
6	19.969	98, 96, 87, 84, 75, 70, 56, 43, 41	296	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	Metil oleat	21.44
7*	20.042	97, 96, 87, 84, 83, 74, 70, 56, 43, 41	296	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	Metil 11-oktadesenoat	4.07
8	20.338	298, 255, 199, 143, 88, 75, 57, 55, 43	298	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	Metil stearat	5.03
9	20.504	98, 96, 84, 70, 57, 56, 44	282	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	Olein turşusu	0.88
10*	20.626	96, 83, 82, 79, 68, 56, 44, 42	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	7, 10 – oktadekadienoy turşusu, metil efiri	0.42
11*	20.674	96, 83, 82, 69, 68, 56, 55, 42	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	10, 13- oktadekadienoy turşusunun metil efiri	0.2
12*	22.891	109, 97, 96, 83, 82, 70, 69, 68, 56, 41	322	C ₂₁ H ₃₈ O ₂	Metil eikoza-10, 13 - dienoat	0.27
13*	22.981	292, 98, 96, 84, 74, 70, 67, 56	324	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	11-eikozenoy turşusunun metil efiri	0.49
14	23.364	326, 143, 88, 75, 69, 57, 55, 43, 41	326	C ₂₁ H ₄₂ O ₂	Metil araxidat	0.29
15*	24.753	265, 99, 81, 70, 67, 56, 44, 42, 31	340	C ₂₁ H ₄₀ O ₃	Olein turşusunun 3-hidroksipropil efiri	0.31
Monoasilqliserol						
16*	25.412	265, 98, 84, 82, 70, 68, 57, 56, 44, 42	356	C ₂₁ H ₄₀ O ₄	2-Monoolein	0.22
Dikarboksil turşusu efirləri						
17*	26.161	167, 150, 83, 71, 70, 57, 55, 43, 41	390	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	Ftalat turşusunun, bis(6-metilheptil) efiri	0.73
18*	29.512	186, 112, 98, 83, 71, 70, 57, 55, 43	426	C ₂₆ H ₅₀ O ₄	Bisofleks	0.24

Cədvəl 1-in ardı

1	2	3	4	5	6	7
Triterpen törəmələri						
19*	39.870	219, 203, 189, 136, 110, 96, 82, 69, 44	468	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	Olean-12-en-3-il-asetat	5.34
20	40.137	218, 205, 190, 178, 132, 121, 109, 95	426	C ₃₀ H ₅₀ O	Germanikol	12.05
21	41.178	190, 122, 110, 108, 96, 94, 82, 70, 56, 44	468	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	Lupeol asetat	24.56
22*	43.431	469, 206, 139, 136, 124, 122, 96, 70, 44	468	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	13,27-Sikloursan-3-ol, asetat, (3β, 13β, 14β)-	1.28

Qeyd: BAV – birləşmələrin ayrılma vaxtı.

* – Ədəbiyyat axtarışı zamanı göstərilən komponentlərin *L. serriola* növündən alındığına dair məlumatlara rast gəlinmədi.

Cədvəldən göründüyü kimi, *Lactuca serriola* L. növünün köklərinin 7-9 – cu fraksiyaları 22 birləşmədən ibarətdir. İdentifikasiya edilmiş maddələrdən 13-ü yağ turşusu efirləri, 4-ü tritepen birləşmələri, 2-si yağ turşuları, 2-si dikarboksil turşusu efirləri və biri isə monoasilqliserol törəməsidir. Nisbi faiz miqdarı ən yüksək komponent 24.56%-lə lupeol asetat olmuşdur.

Masallı rayonunun Viləş kəndindən yığılmış *L. serriola* növü köklərinin asetonla ekstraksiyası zamanı çökdürülmüş kütlənin bioloji fəal maddə tərkibi qaz xromatoqrafiya – kütlə spektrometriya üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Analiz olunan nümunənin identifikasiya edilmiş komponentlərinin siyahısı isə cədvəl 2 – də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi ümumilikdə 21 komponent müəyyən edilmişdir. Bunlardan 9-u triterpenoid birləşmələr, 8-i isə yağ turşusu efirləri olmuşdur. Bundan əlavə, 2 yağ turşusu və 2 dikarboksil turşusu efiri müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 2.

Lactuca serriola növü köklərinin asetonlu ekstraktından alınmış kristal kütlənin QX-KS üsulu ilə müəyyən edilmiş komponentlərinin siyahısı.

№	BAV, dəq	Fraqmentlər	Molekul kütləsi (q/mol)	Kimyəvi formul	Komponentin adı	Çıxım %-i
1	2	3	4	5	6	7
Yağ turşusu efirləri və yağ turşuları						
1	16.822	99, 97, 88, 84, 75, 70, 56, 42	268	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	Metil palmitoleinat	0.25
2	17.147	227, 143, 88, 75, 69, 57, 55, 43, 41	270	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	Palmitin turşusunun metil efiri	3.10
3	17.660	129, 83, 74, 71, 61, 58, 56, 44, 42	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	n-heksadekanoy turşusu	0.21
4	19.815	109, 96, 83, 82, 79, 68, 56, 41	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	Metil linoleat	2.47
5*	19.935	97, 96, 87, 84, 83, 74, 70, 56, 44, 42	296	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	Metil-trans-oleat	7.17
6*	20.022	97, 96, 87, 84, 83, 74, 69, 56, 41	296	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	11-oktadesen turşusunun metil efiri	1.45
7	20.325	298, 143, 88, 75, 69, 57, 55, 43, 41	298	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	Metil stearat	1.51
8	20.487	98, 97, 96, 84, 83, 70, 57, 56, 43	282	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	Olein turşusu	0.37
9*	21.285	109, 96, 95, 82, 81, 79, 69, 68, 55	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	Metil 9-sis, 11-trans-oktadekadienoat	0.39
10*	22.973	292, 98, 97, 96, 84, 83, 74, 69, 67, 55	324	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	11-Eikosenoy turşusunun metil efiri	0.16
Dikarboksil turşusu efirləri						
11*	26.161	279, 167, 150, 71, 70, 57, 55, 43, 41	390	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	Bis (2-etilheksil) ftalat	2.96

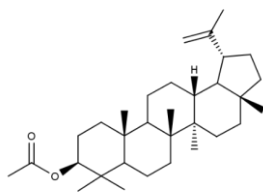
Cədvəl 2-nin ardı

1	2	3	4	5	6	7
12*	29.504	186, 112, 98, 83, 71, 70, 57, 55, 43, 41	426	C ₂₆ H ₅₀ O ₄	Dekandioy turşusunun bis (2- etilheksil) efiri	0.18
Triterpen törəmələri						
13*	37.086	219, 203, 135, 95, 81, 69, 55, 43, 41	424	C ₃₀ H ₄₈ O	Olean-12-en-3-on	1.08
14*	37.257	425, 206, 139, 124, 122, 110, 96, 82, 70, 56	424	C ₃₀ H ₄₈ O	13,27-sikloursan- 3-on	0.70
15*	37.887	467, 392, 255, 96, 82, 70, 56, 45, 43	466	C ₃₂ H ₅₀ O ₂	Ursa-9(11),12- dien-3-il asetat	1.21
16	38.795	110, 96, 94, 82, 70, 69, 68, 56, 44, 42	426	C ₃₀ H ₅₀ O	Lupeol	0.30
17*	39.863	219, 203, 189, 136, 110, 96, 82, 69, 44	468	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	Olean-12-en-3-il asetat	5.383
18	40.225	218, 205, 190, 178, 132, 121, 109, 95	426	C ₃₀ H ₅₀ O	Germanikol	27.20
19	41.224	190, 122, 110, 108, 96, 94, 82, 70, 56, 44	468	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	Lup-20(29)-en-3- ol, asetat, 3β (lupeol asetat)	37.50
20*	42.609	263, 207, 204, 119, 81, 70, 57, 56, 44, 42	470	C ₃₁ H ₅₀ O ₃	Metil ursolat	0.67
21*	43.466	469, 206, 139, 136, 124, 122, 110, 96, 70, 44	468	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	13,27-Sikloursan- 3-ol, asetat, (3β, 13β, 14β)-	5.73

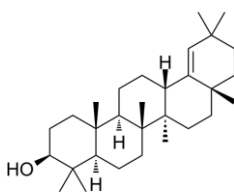
Qeyd: BAV -birləşmələrin ayrılma vaxtı.

* – Ədəbiyyat axtarışı zamanı göstərilən komponentlərin *L. serriola* növündən alındığına dair məlumata rast gəlinmədi.

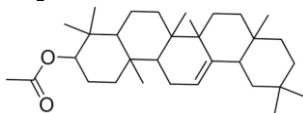
Nisbətən yüksək miqdarda aşkarlanan və tibbi əhəmiyyətli olan birləşmələrin kimyəvi strukturları şəkil 1-də təsvir edilmişdir:



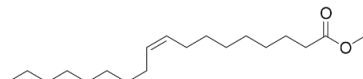
Lupeol asetat



Germanikol



Olean-12-en-3-il-asetat



Metil oleat

Şəkil 1. *L. serriola* köklərindən əldə edilən tibbi əhəmiyyətli birləşmələr.

4.2. *Lactuca serriola* L. (Kompas südləməsi) bitkisinin yerüstü hissələrinin fenol komponentlərinin tərkibi

Abşeron rayonunun Novxanı kəndindən toplanmış *L. serriola* növünün yerüstü hissələrinin asetonla alınmış quru ekstraktının komponent tərkibinin analizi nəticəsində identifikasiya edilmiş komponentlərin siyahısı cədvəl 3 – də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 3.

Lactuca serriola növünün yerüstü hissələrinin ekstraktından MX-KS/KS üsulu ilə aşkar edilmiş komponentlərin xülasəsi.

Pik	BAV, dəq	M-H	Molekulyar ion fraqmentləri	Komponentlər
1	2	3	4	5
1	3.5	195	177, 159, 129	Qlükon turşusu
2	5.99	198	163	qlükoza + heksozid
3	8.392	235	189, 167	Müəyyən edilməmişdir
4	11.744	485	439, 421, 215, 197	Müəyyən edilməmişdir
5	13.216	353	191, 179, 161, 135	5-kafeoilxinin turşusu
6	14.031	277	226, 215, 197, 185, 171	Müəyyən edilməmişdir
7	14.429	401	269, 161, 143	apigenin pentozid
8	15.239	179	135, 117, 109, 107	kafein turşusu
9	16.047	277	215, 203, 185, 149, 133, 121	Müəyyən edilməmişdir
10	16.556	471	425, 225, 179, 113	Müəyyən edilməmişdir
11	21.01	515	353, 335, 191, 179, 173, 161, 135	3,5-Dikafeoilxinin turşusu

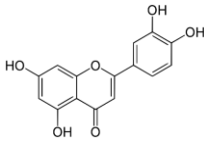
Cədvəl 3-ün ardı

1	2	3	4	5
12	21.648	357	-	358 molekul kütləli birləşmə (fraqmentasiya edilməmişdir)
13	22.181	447	285, 284, 256, 151, 133	Luteolin qlükozid
14	23.014	463	300, 271, 255, 243, 179, 151	Kversetin qlükozid
15	24.594	431	268, 161, 135, 133	Apigenin qlükozid
16	25.085	461	446, 297, 283, 269, 255	300 molekul kütləli trimetoksi flavonoid heksozid
17	25.980	543	409, 313, 175, 151, 133, 107	Müəyyən edilməmişdir
18	26.849	411	277, 233, 215, 199, 151, 107	Müəyyən edilməmişdir
19	27.407	257	242, 213, 198, 185, 169, 161	Müəyyən edilməmişdir
20	29.005	301	227, 183, 163, 151, 121, 107	Kversetin

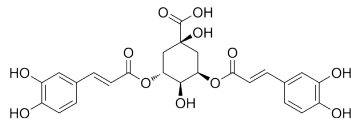
Qeyd: BAV – birləşmələrin ayrılma vaxtı.

M-H – ionlaşma zamanı hidrogen qopduqdan (deprotonlaşma) sonrakı molekul kütləsi

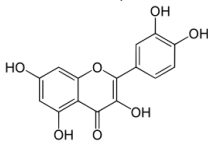
L. serriola növünün yerüstü hissələrinin ekstraktından MX-KS/KS üsulu ilə 20 birləşmə alınmışdır və onlardan 10 ədədi identifikasiya edilmişdir, digərləri KS-cihazının kitabxanasında mövcud olmadığına görə müəyyən edilməmişdir. Aşkarlanan birləşmələrdən tibbi əhəmiyyətli olanlarının kimyəvi strukturları şəkil 2-də təsvir edilmişdir.



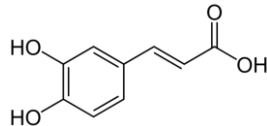
Luteolin ($C_{15}H_{10}O_6$)



3,5-dikafeoilxinin turşusu ($C_{25}H_{24}O_{12}$)



Kversetin ($C_{15}H_{10}O_7$)



Kafein turşusu ($C_9H_8O_4$)

Şəkil 2. *L. serriola* növünün yerüstü hissələrində aşkarlanmış tibbi əhəmiyyətli birləşmələr.

4.3. *Lactuca serriola* L. (Kompas südləməsi) bitkisinin kök və yarpaqlarından mikro buxar distillyasiyalı - qatı fazalı mikro ekstraksiya texnologiyası ilə uçucu birləşmələrin, yarpaq və toxumlarından isə yağ turşularının alınması və qaz xromatoqrafiyası – kütlə spektrometriyası üsulu ilə öyrənilməsi.

Masallı rayonunun Viləş kəndindən toplanmış *L. serriola* növünün kök və yarpaqlarının tərkibindəki uçucu komponentlər identifikasiya edilmişdir. *L. serriola* növünün yarpaq və toxumlarının tərkibindəki lipid birləşmələri modifikasiya olunmuş Folx metodu ilə ekstraksiya edilmişdir. Analizlər nəticəsində identifikasiya edilmiş komponentlər cədvəl 4-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 4.

QX-KS üsulu ilə *L. serriola* kök və yarpaqlarında aşkar edilmiş uçucu birləşmələrin, yarpaq və toxumlarında müəyyən edilmiş lipid komponentlərinin siyahısı.

Nö	NSİ ^a	Komponentlər	Yarpaqlarda miqdarı ^b (%)	Köklərdə miqdarı ^b (%)	YTE ^c Yarpaqlarda miqdarı (%)	YTE ^c Toxumlarda miqdarı (%)
1	2	3	4	5	6	7
1*	1092	Heksanal	4,1	4,8		
2*	1157	2-Propenoy turşusunun butil efiri	1,8	19,1		
3*	1194	Heptanal	1,3			
4*	1198	İzobutil 3-metil butirat (=İzobutil izovalerat)	0,9			
5*	1230	<i>n</i> -Butil <i>n</i> -butirat		2,8		
6*	1232	(<i>E</i>)-2-Heksanal	3,7			
7*	1244	Amil furan (= 2-Pentil furan)	0,7			
8*	1247	6-Metil-2-heptanon	0,4			
9*	1255	(<i>Z</i>)-4-Hepten-1-al	0,5			
10*	1296	Oktanal	1,1	1,3		
11*	1298	2-[(<i>ZZ</i>)-2-Pentenil]furan	0,7			
12*	1304	1-Okten-3-on	0,6			

Cədvəl 4-ün ardı

1	2	3	4	5	6	7
13*	1328	2,2,6-Trimetilsikloheksanon	1,2			
14*	1335	(E)-2-Heptenal	2,4			
15*	1348	6-Metil-5-hepten-2-on	3,9	1,4		
16*	1358	2-Metil-2-hepten-4-on	0,3			
17*	1388	4,8-Dimetil-1,3,7-nonatrien	2,1			
18	1400	Nonanal	3,6	4,7		
19	1400	Tetradekan	0,5			
20*	1441	(E)-2-Oktenal	2,2	1,1		
21*	1450	<i>trans</i> -Linalool oksid (Furanoid)		0,6		
22*	1479	(E,Z)-2,4-Heptadienal	9,1			
23*	1496	2-Etil heksanol		36,9		
24	1506	Dekanal	1,5	1,9		
25*	1507	(E,E)-2,4-Heptadienal	8,2			
26*	1520	3,5-Oktadien-2-on	1,4			
27*	1541	Benzaldehid	4,2	6,0		
28*	1553	Linalool		0,6		
29*	1573	(E,E)-3,5-Oktadien-2-on	0,3			
30*	1599	(E,Z)-2,6-Nonadienal	1,3			
31	1600	Heksadekan	0,3			
32*	1620	γ -Valerolakton		0,9		
33*	1628	4-metilbenzaldehyd		0,9		
34	1638	β -Siklositral	3,5			
35*	1655	(E)-2-Desenal		0,5		
36*	1663	Fenilasetaldehid	18,0			
37*	1671	Asetofenon		1,3		
38*	1678	4-metil-4-vinil-butirolakton		1,5		
39*	1740	Geranial	0,4			

Cədvəl 4-ün ardı

1	2	3	4	5	6	7
40*	1756	2,5-Dimetil-benzaldehid	0,3			
41*	1763	Naftalen		1,0		
42*	1764	(E)-2-Undesenal	0,3			
43*	1868	(E)-Geranil aseton	3,5	0,8		
44	1870	Heksanoy turşusu		1,3		
45	1958	(E)- β -İonon	11,0			
46*	1971	Benzotiazol		2,2		
47*	1995	<i>trans</i> - β -İonon-5,6-epoksid	1,5			
48	2018	Tetradekanoy turşusunun metil efiri (= metil miristat)				0,3
49*	2038	γ -Nonalakton		2,0		
50	2107	Heksahidro-farnesilaseton	0,5			
51*	2179	3,4-Dimetil-5-pentiliden-2(5H)-furanon	0,6			
52*	2186	Evgenol		1,1		
53*	2218	4-vinil qvayakol	0,4			
54	2226	Metil heksadekanoat (= metil palmitat)			35,9	10,3
55*	2239	Karvakrol	0,2	0,8		
56*	2242	γ -asaron		0,7		
57*	2245	Elemisin		0,5		
58*	2323	Metil marqarat (= metil heptadekanoat)				0,1
59*	2380	Dihidroaktinidiolid	1,3			
60	2431	Metil oktadekanoat (=metil stearat)			5,6	3,2
61	2468	(Z)-9-Metil oktadesenoat (=metil oleat)				16,1
62*	2469	Metil elaidat (= metil (E)-9-oktadesenoat)				0,8

Cədvəl 4-ün ardı

1	2	3	4	5	6	7
63	2509	(Z,Z)-9,12-Metil oktadekadienoat (=metil linoleat)			5,9	57,7
64*	2534	Metil nonadekanoat			38,3	9,4
65*	2565	Etil nonadekanoat				0,5
66	2572	Metil linolenat (=metil (Z,Z,Z)-9,12,15-oktadekatrienoat)			14,3	0,4
67	2634	Metil araxidat (= metil eykosanoat)				1,1

Qeyd:

^aNSİ: n-alkanlara qarşı hesablanmış nisbi saxlanılma indeksləri.

^bAyrılan birləşmələrin nisbi faiz miqdarı.

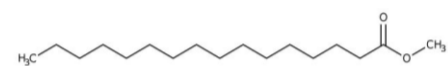
^cYTE – yağ turşusu efirləri

* – Ədəbiyyat axtarışı zamanı göstərilən komponentlərin *L. serriola* növündən alındığına dair məlumata rast gəlinmədi.

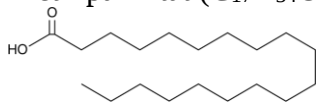
Cədvəl 4-dən göründüyü kimi müxtəlif kimyəvi qruplara aid cəmi 67 komponent müəyyən edilmişdir. Yarpaqlardan alınan 16 birləşmə aldehidlərə, 9 birləşmə terpenoidlərə, 7 birləşmə ketonlara aid olmaqla onların nisbi faiz miqdarı müvafiq olaraq 61.8%, 24% və 8.1% təşkil etmişdir. *L. serriola* köklərindən müəyyən edilən uçucu birləşmələrdən 7 komponent aldehidlərə, 3 komponent laktonlara, 3 komponent isə monoterpenlərə məxsus olmuşdur ki, onların da faizlə miqdarının, müvafiq olaraq, 20.3%, 4.4% və 2.2% olduğu müəyyən edilmişdir.

Lipid analizi nəticəsində *L. serriola* yarpaqlarında doymuş : polidoymamış (D:P) yağ turşularının nisbəti 79,8/20,2 olmuşdur. Toxumlarında isə doymuş: monodoymamış : polidoymamış (D:M:P) yağ turşularının nisbəti isə 24,9/16,9/58,1 olmuşdur.

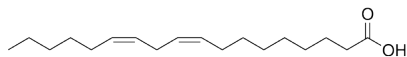
Nisbətən yüksək miqdarda aşkarlanan, tibbi əhəmiyyətə malik birləşmələrin kimyəvi strukturları şəkil 3-də təsvir edilmişdir:



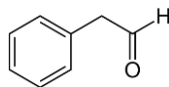
Metil palmitat ($C_{17}H_{34}O_2$)



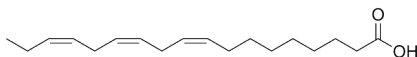
Nonadekanoy turşusu ($C_{19}H_{38}O_2$)



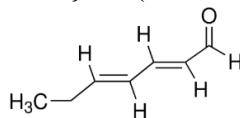
Linolein turşusu ($C_{18}H_{32}O_2$)



Fenilasetalhid (C_8H_8O)



Linolenin turşusu ($C_{18}H_{30}O_2$)



2,4-Heptadienal ($C_7H_{10}O$)

Şəkil 3. *L. serriola* növünün müxtəlif orqanlarında aşkarlanmış tibbi əhəmiyyətli birləşmələr.

4.4. *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey. (Tatar südləməsi) bitkisinin müxtəlif hissələrinin mikro buxar distillasiyalı - qatı fazalı mikro ekstraksiya texnologiyası ilə uçucu birləşmələrinin alınması və qaz xromatoqrafiyası – kütlə spektrometriyası üsulu ilə öyrənilməsi.

Abşeron rayonunun, Novxanı kəndindən toplanmış *L. tatarica* növünün kök, yarpaq və toxumlarının tərkibində identifikasiya edilmiş komponentlərin siyahısı cədvəl 5-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 5.

QX-KS ilə *L. tatarica* kökləri, yarpaqları və toxumlarında müəyyən edilmiş uçucu komponentlərin siyahısı.

№	NSİ ^a	Komponentlər	Yarpaqlarda olan miqdar ^b (%)	Köklərdə olan miqdar ^b (%)	Toxumlarda olan miqdar ^b (%)
1	2	3	4	5	6
1	1093	Heksanal	1,8	18,0	6,3
2	1194	Heptanal	0,7		
3	1203	Limonen	0,5		
4	1213	1,8-sineol		3,5	
5	1280	p-simen		4,9	
6	1296	Oktanal			1,6

Cədvəl 5-in ardı

1	2	3	4	5	6
7	1341	(Z)-2-Heptenal	1,6		
8	1348	6-Metil-5-hepten-2-on	3,6		
9	1360	Heksanol		1,9	3,8
10	1400	Nonanal	4,1	8,5	16,3
11	1416	3-okten-2-on			1,1
12	1431	4,8-dimetil-1,3,7-nonatrien	1,8		
13	1441	(E)-2-oktenal	1,8	1,7	1,2
14	1451	o-metilanizol (=1-metoksi-2-metilbenzol)		0,7	t
15	1474	6,10-dihidromirsenol			2,6
16	1479	(E,Z)-2,4-heptadienal	10,6		
17	1506	Dekanal	2,2	1,4	4,0
18	1507	(E,E)-2,4-heptadienal	7,6	1,3	
19	1523	3,5-oktadien-2-on		1,0	0,6
20	1535	(E,Z)-3,5-oktadien-2-on	3,5		
21	1538	trans-xrizantenil asetat		8,1	
22	1541	Benzaldehid	3,3	4,1	4,7
23	1553	Linalool	3,4	5,1	8,9
24	1572	2-tert-butil-sikloheksanol	4,0		
25	1573	(E,E)-3,5-oktadien-2-on	1,9		
26	1608	6-metil-3,5-heptadien-2-on	1,0		
27	1611	Undekanal			3,0
28	1621	2-tert-butil-sikloheksanol izomeri *	2,6		
29	1638	β -siklositral	1,5		

Cədvəl 5-in ardı

1	2	3	4	5	6
30	1641	Metil benzoat		1,0	
31	1663	Fenilasetaldehid	13,3		
32	1671	Asetofenon	4,3	13,4	15,1
33	1711	Stirallil asetat (=1-feniletıl asetat)	0,3	3,1	2,6
34	1722	Dodekanal	0,8		
35	1792	4-tert-butıl-sikloheksanol*	3,00		
36	1838	(E)- β - Damassenon	0,4		
37	1845	(E) - Anetol		0,4	
38	1868	(E)-geranıl aseton	1,8		
39	1958	(E)-β-İonon	2,1		
40	1999	trans- β -İonon- 5,6-epoksid	0,2		
41	2021	Difenıl oksid (=Difenıl efiri)	5,2	9,7	9,0
42	2047	İzoamil salisilat	1,2	0,7	
43	2112	Amıl salisilat	1,2	1,1	
44	2133	Fenoksi etıl izobutirat*	0,6		
45	2179	3,4-Dimetıl-5- pentıliden- 2(5H)-furanon	0,5		
46	2193	Metoksinaftalen	0,8	1,6	

Qeyd:

^aNSİ: n-alkanlara qarşı hesablanmış nisbi saxlanılma indeksləri.

^bAyrılan birləşmələrin nisbi faiz miqdarı.

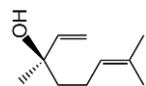
^tmiqdarı 0.1%-dən az olan komponentlər

* - ilkin identifikasiya edilən komponentlər.

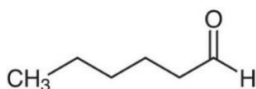
5 sayılı cədvəldən göründüyü kimi, müxtəlif kimyəvi qruplara aid cəmi 46 komponent müəyyən edilmişdir. Ümumiyyətlə, yarpaqlar kök və toxumlara nəzərən daha çox uçucu birləşmələrə malik olması ilə xarakterizə olunmuşdur. Belə ki, yarpaqlardan 34, köklərdən 21

və toxumlardan isə 16 uçucu birləşmə identifikasiya edilmişdir. Yarpaqlardan alınan birləşmələrdən 11-i aldehidlərə, 8-i terpenoidlərə, 6-sı benzenoidlərə və 5 birləşmə isə ketonlara aid olmaqla onların nisbi faiz miqdarları, müvafiq olaraq, 47,8%, 11,7%, 9.3% və 14.3% təşkil etmişdir. *L. tatarica* köklərindən identifikasiya edilən 21 uçucu birləşmədən 6 komponent aldehidlərə, 6 komponent benzenoidlərə, 4 komponent terpenoidlərə və 2 komponent isə ketonlara məxsus olmaqla onların nisbi faiz miqdarlarının, müvafiq olaraq, 35%, 17,2%, 21,6% və 14,4% olduğu müəyyən edilmişdir. *L. tatarica* yarpaqlarında aldehidlərin miqdarı köklərə nisbətən daha yüksək olduğu halda, terpenoidlər isə miqdarca əksinə köklərdə daha yüksək olmuşdur. *L. tatarica* toxumlarından identifikasiya edilən 16 uçucu birləşmədən 7 komponent aldehidlərə, 3 komponent ketonlara, 2 komponent benzenoidlərə və 1 komponent isə terpenoidlərə məxsus olmaqla onların nisbi faiz miqdarlarının müvafiq olaraq, 37,1%, 16,8%, 11,6% və 8,9% olduğu müəyyən edilmişdir.

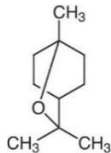
Nisbətən yüksək miqdarda aşkarlanmış və tibbi əhəmiyyətə malik olan birləşmələrin kimyəvi strukturları şəkil 4-də təsvir edilmişdir:



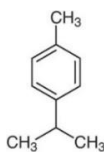
Linalool ($C_{10}H_{18}O$)



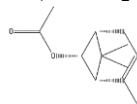
Heksanal ($C_6H_{12}O$)



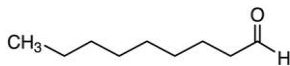
1,8-sineol (evkaliptol) ($C_{10}H_{18}O$)



p-simen ($C_{10}H_{14}$)



trans-xrizantenil asetat ($C_{12}H_{18}O_2$)



Nonanal ($C_9H_{18}O$)

Şəkil 4. *L. tatarica* növünün müxtəlif orqanlarından aşkar edilmiş tibbi əhəmiyyətli birləşmələr.

L. serriola və *L. tatarica* növlərindən MBD-QFME üsulu ilə alınan birləşmələrdən 21 komponent ortaqlıq təşkil etmişdir.

Ədəbiyyat axtarışı zamanı identifikasiya etdiyimiz komponentlərdən heç birinin *L. tatarica* növündən əvvəllər alındığına dair məlumata rast gəlinməmişdir.

V FƏSİL. *LACTUCA TATARICA* (L.) C.A.MEY. VƏ *LACTUCA SERRIOLA* L. NÖVLƏRİNİN MÜXTƏLİF ORQANLARINDAN ALINAN EKSTRAKTLARIN ANTİBAKTERİAL VƏ ANTİFUNQAL XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.

5.1. *Lactuca serriola* L. növünün quru ekstraktlarının antibakterial və antifunqal aktivliyi.

Masallı rayonunun Əzizabad kəndindən toplanılmış *L. serriola* növünün kökləri distillə suyu və 96%-li etanol ilə, yarpaqları isə bunlarla yanaşı asetonla ekstraksiya edilmişdir. Alınmış ekstraktlardan hazırlanmış işçi məhlullar antimikrob fəallıq sınağı üçün istifadə edilmişdir. Əldə edilmiş nəticələr cədvəl 6 – da göstərilmişdir.

Cədvəl 6.

L. serriola bitkisindən alınmış müxtəlif ekstraktların mikroorqanizmlərə təsirindən yaranan inhibisiya zonasının diametri (mm).

Test-kulturaları	Diz / Dmoika								
	Sulu ekstrakt		Etanolu ekstrakt		Asetonlu ekstrakt	Negativ kontrol		Pozitiv kontrol	
	Kök	Yarpaq	Kök	Yarpaq	Yarpaq	DMSO	distillə su	Furasilin 20 mq	Nistatin 250000 TV
<i>Escherichia coli</i>	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	9±1 / -	- / -
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	- / -	- / 36±2	- / 39±4	- / 25±3	- / 19±1	- / -	- / -	10±2 / -	- / -
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	10±1 / -	- / -
<i>Staphylococcus aureus</i>	- / 26 ±3	- / -	27±3 / -	15±2 / -	- / -	- / -	- / -	9±2 / -	- / -
<i>Bacillus anthracoides</i>	- / -	- / -	- / 12±1	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
<i>Candida albicans</i>	- / -	- / -	12±1 / -	- / 13±1	- / -	- / -	- / -	- / -	18±3 / -

Qeyd: D_{iz} – mm-lərlə inhibisiya zonasının diametri

D_{moika} – mm-lərlə mikroorqanizmlərin inkişafının kəskin azalma diametri

Cədvəl 6-dan göründüyü kimi, tədqiq edilən quru ekstraktların

həssas mikroorqanizmlərin inkişafına qarşı göstərdiyi inhibə zonalarının diametri 12 ilə 39 mm arasında dəyişir.

5.2. *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey bitkisinin müxtəlif hissələrindən alınmış quru ekstraktlarının antibakterial və antifungal aktivliyi.

Abşeron rayonunun, Novxanı kəndindən toplanılmış *L. tatarica* növünün kökləri distillə suyu və 96%-li etanol ilə, yarpaqları isə bunlarla yanaşı asetonla ekstraksiya edilmişdir. Alınmış ekstraktlardan hazırlanmış işçi məhlullar antimikrob fəallıq sınağı üçün istifadə edilmişdir. Nəticələr cədvəl 7 – də göstərilmişdir.

Cədvəl 7.

L. tatarica bitkisindən alınmış müxtəlif ekstraktların mikroorqanizmlərə təsirindən yaranan inhibisiya zonasının diametrinin (mm) ekstraktın dozasından asılılığı

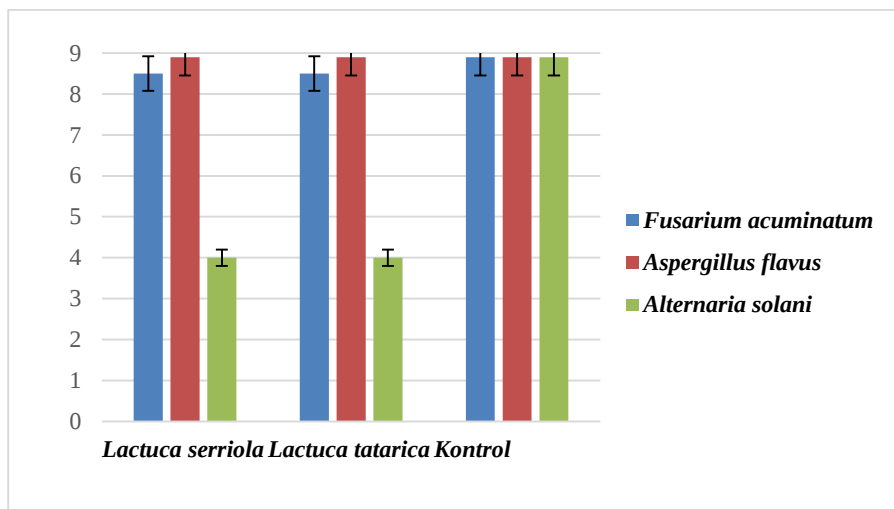
Test - kulturalar	Sulu ekstrakt				Etanolu ekstrakt				Asetonlu ekstrakt		Negativ kontrol	
	Köklər	Köklər	Yarpaqlar	Yarpaqlar	Köklər	Köklər	Yarpaqlar	Yarpaqlar	Yarpaqlar		DMSO	Distillə suyu
	Ekstraktın müvafiq dozası											
	1.05 mg/disk	525 µg/disk	1.05 mg/disk	525 µg/disk	1.05 mg/disk	525 µg/disk	1.05 mg/disk	525 µg/disk	1.05 mg/disk	525 µg/disk		
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	8±2	7±1	7±1	10±2	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	7±1	9±2	7±1	-	-	-	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-	-	10±1	12±2	-	6±1	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	8±1	9±1	-	-	10±2	-	9±1	7±1	-	-	-	-
<i>Bacillus anthracoides</i>	-	-	-	-	11±1	10±1	-	-	-	-	-	-
<i>Candida albicans</i>	-	-	-	-	8 ±1	9±1	7±1	12±2	11±2	7±1	-	-

Cədvəl 7–də təsvir edildiyi kimi tədqiq etdiyimiz quru ekstraktların həssas mikroorqanizmlərin inkişafına qarşı törətdiyi

inhibə zonalarının diametri 6 ilə 12 mm arasında dəyişir.

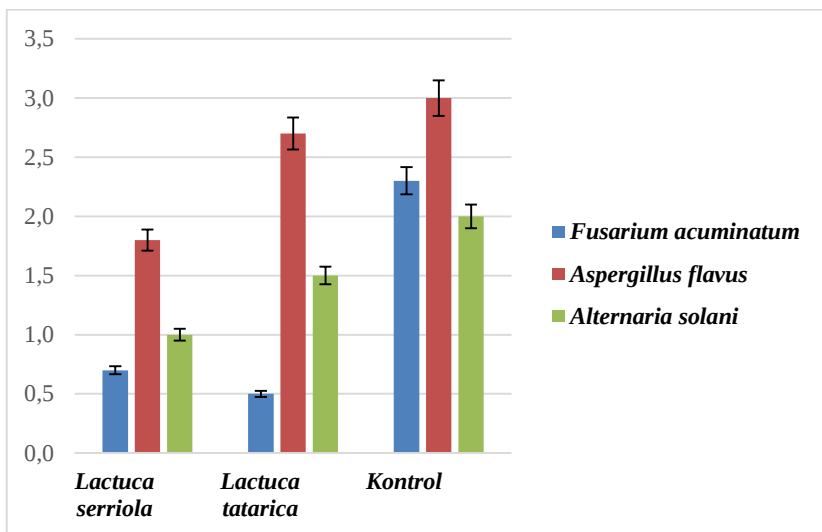
5.3. *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey. və *Lactuca serriola* L. növlərinin yerüstü orqanlarından alınan ekstraktların bəzi fitopatogenlərə qarşı antifunqal təsiri.

Abşeron rayonunun, Novxanı kəndindən toplanılmış hər iki növün tədqiq edilən yerüstü hissələri 96%-li etil spirti ilə ekstraksiya edilmişdir. Qurudulmuş bitki xammalı və onlardan aldığımız ekstraktiv maddələr cəminin *Aspergillus flavus*, *Fusarium acuminatum* və *Alternaria solani* mikroskopik göbələklərinin inkişafına təsiri müəyyən edilmişdir. Alınmış nəticələr şəkil 5 və 6 – da təsvir edilmişdir.



Şəkil 5. Bitki materialının göbələklərin inkişafına göstərdiyi təsir effekti.

Əsas güclü təsir *A. solani* göbələyinə qarşı olmuşdur. Hər iki bitki növünün tədqiq olunan hissələri onun inkişafına qarşı 50 mm diametrli inhibirləmə zonası törətmişdir.

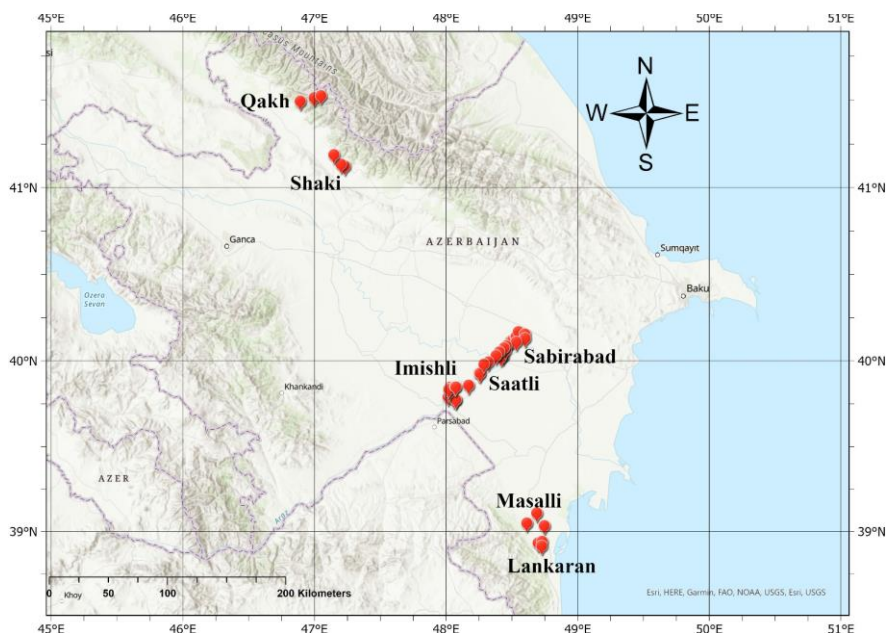


Şəkil 6. Bitkinin ekstraktiv maddələrinin göbələklərin inkişafına göstərdiyi təsir effekti.

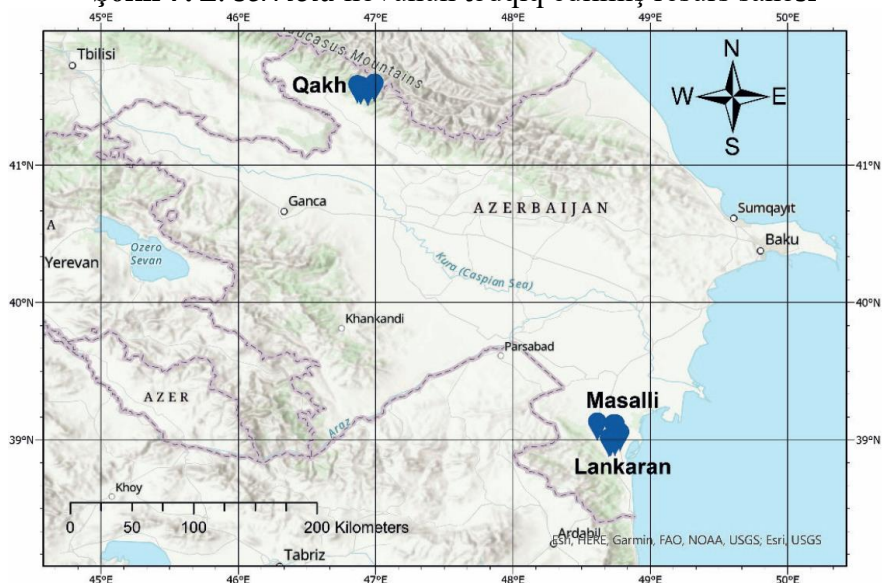
Hər üç göbələk kulturasında göbələkdə inkişaf kontrolla müqayisədə nisbətən aşağı olmuşdur. *L. tatarica* və *L. serriola* ekstraktlarının ən güclü təsiri *F. acuminatum* ştamına qarşı müşahidə edilmişdir. Belə ki, müvafiq olaraq 0,5 və 0,7 q/l inkişaf müşahidə olunmuşdur.

VI FƏSİL. *LACTUCA TATARICA* (L.) C.A.MEY. VƏ *LACTUCA SERRIOLA* L. (ASTERACEAE) NÖVLƏRİNİN AZƏRBAYCANIN BƏZİ BÖLGƏLƏRİNDƏ EHTİYATI

Azərbaycan Respublikasının müxtəlif ərazilərində hər iki növün bioloji və istismar ehtiyatları müəyyənləşdirilmişdir. Ümumilikdə, *L. serriola* növünün ehtiyat göstəriciləri 7 rayon və 37 müxtəlif kəndlərdə aparılan hesablamalar nəticəsində müəyyən edilmişdir. Aşkar edilmişdir ki, 0.1 hektar ərazi vahidinə düşən istismar ehtiyatına görə ən yüksək göstəricilər ardıcıl olaraq Saatlı, İmişli və Sabirabad (müvafiq olaraq 0.55 t, 0.42 t və 0.38 t) rayonlarına məxsus olmuşdur. Tədqiqat aparılan zonaların GPS məlumatları qeyd edilərək xəritələşdirilmişdir (Şəkil 7, Şəkil 8).



Şəkil 7. *L. serriola* növünün tədqiq edilmiş resurs sahəsi



Şəkil 8. *L. tatarica* növünün tədqiq edilmiş resurs sahəsi

L. tatarica növünün isə ehtiyat göstəriciləri 3 rayon və 11 müxtəlif kəndlərdə apardığımız hesablamalar əsasında müəyyən olunmuşdur. Nəticədə, 0.1 hektar ərazi vahidinə düşən istismar ehtiyatına görə göstəricilər azalan sıra ilə Masallı, Lənkəran və Qax (müvafiq olaraq 0.16 t, 0.117 t və 0.112 t) olaraq müəyyən edilmişdir. Beləliklə, mərkəzi Aran rayonlarının, dəniz səviyyəsindən olduqca yüksəkdə yerləşən dağlıq ərazilərə nisbətən *L. serriola* növünün daha yüksək ehtiyatına malik olduğu aşkar edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. *Lactuca serriola* növünün köklərinin analizi nəticəsində 31 müxtəlif komponent identifikasiya edilmişdir ki, bunlardan da 16-sı yağ turşusu efirləri, 9-u triterpen birləşmələri, ikisi yağ turşuları, üçü dikarboksil turşusu efirləri və biri də monoasilqliserol törəməsidir [1, 3, 4].

2. *L. serriola* növünün yerüstü hissələrinin analizi nəticəsində qlükon turşusu, qlükoza (+heksozid), 5-kafeoilxinin turşusu, apigenin pentozid, kafein turşusu, 3,5-dikafeoilxinin turşusu, luteolin qlükozid, kversetin qlükozid, apigenin qlükozid, kversetin kimi 10 bioloji fəal maddə identifikasiya edilmişdir [8, 10].

3. *L. serriola* növünün kök və yarpaqlarının uçucu birləşmələrinin, yarpaq və toxumlarının yağ turşularının analizi zamanı 67 müxtəlif komponent müəyyən edilmişdir ki, onlardan 52-si bu növ üçün ilk dəfə rast gəlinir. Təyin olunan komponentlər arasında fenilasetaldehidin, (E)- β -iononun, (E,E)-2,4-heptadienalın, 2-etil heksanolun nisbi faiz göstəricisi yüksək olmuşdur [16].

4. *Lactuca tatarica* növünün kök, yarpaq və toxumlarının uçucu birləşmələrinin analizi nəticəsində 46 komponent identifikasiya edilmişdir ki, onlardan 43 – ü bu növ üçün ilk dəfə rast gəlinir. Bu növdə heksanal, nonanal, difenil efiri, linalool, p-simen birləşmələrinin nisbi faiz göstəriciləri yüksək olmuşdur [2, 5, 6, 7, 13].

5. *L. serriola* növünün köklərindən distillə suyu, etanol və yarpaqlarından etanolla alınmış quru ekstraktları *Staphylococcus aureus*, yarpaqlarından distillə suyu, etanol, asetonla və köklərindən

etanolla alınmış quru ekstraktları *Pseudomonas aeruginosa*, köklərindən etanolla alınmış quru ekstraktı *Bacillus anthracoides* ştamplarına qarşı antibakterial, kök və yarpaqlarından etanolla alınmış quru ekstraktları isə *Candida albicans* ştamına qarşı antifunqal təsir göstərmişdir. *L. tatarica* növünün köklərindən distillə suyu ilə alınmış quru ekstraktı *S. aureus*, köklərindən etanolla alınmış quru ekstraktı *B. anthracoides*, kök və yarpaqlarından etanolla alınmış quru ekstraktları *Escherichia coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae* ştamplarına qarşı antibakterial, köklərindən etanolla və yarpaqlarından isə etanol və asetonla alınmış quru ekstraktları *C. albicans* ştamına qarşı antifunqal təsir göstərmişdir [11, 15].

6. *L. tatarica* və *L. serriola* növlərinin *Fusarium acuminatum* və *Alternaria solani* göbələklərinə, onların yerüstü hissələrindən etanolla alınmış quru ekstraktlarının isə bunlarla yanaşı, həm də *Aspergillus flavus* göbələyinə də qarşı antifunqal təsire malik olması müəyyənəşdirilmişdir [14].

7. *L. serriola* növünün İmişli, Saatlı, Sabirabad, Lənkəran, Masallı, Şəki və Qax rayonlarında bioloji ehtiyatının müvafiq olaraq 128,39 tondan 0,56 tona qədər, istismar ehtiyatının isə 75,83 tondan 0,34 tona qədər olduğu müəyyən edilmişdir. *L. tatarica* növünün isə Masallı, Lənkəran və Qax rayonlarında bioloji ehtiyatının müvafiq olaraq 1,67 tondan 0,42 tona qədər, istismar ehtiyatının isə 1,12 tondan 0,27 tona qədər olması müəyyən edilmişdir [9, 12].

TƏKLİF VƏ TÖVSIYƏLƏR

1. *Lactuca tatarica* növünün köklərində heksanal yüksək nisbətdə aşkar edilmişdir. ABŞ Qida və Dərman Administrasiyası tərəfindən heksanalın qida məhsullarında konservant statusu təsdiqlənmişdir. Hər iki növün yarpaqlarında fenilasetaldehid yüksək nisbətdə aşkar edilmişdir. Bunlara əsasən hər iki növün qida və ətriyyat sənayələrində xammal mənbəyi kimi istifadəsi tövsiyyə olunur.

2. *Lactuca serriola* yarpaqlarında yüksək nisbətdə β -ionon aşkar edilmişdir və onun antiproliferativ, antimetastatik

effektini nəzərə alaraq xərçəng əleyhinə preparatların hazırlanmasında istifadəsi tövsiyyə olunur.

3. *L. serriola* növünün köklərindən alınan lupeol asetatın iltihab əleyhinə fəallığı, revmatoid artritin inkişafına ləngidici təsiri və dərinin regenerasiya prosesi üçün effekti, olean-12-en-3-il asetatın antimikrobial, anti-diabet, anti – amilaza inhibitor təsirini nəzərə alaraq bu növün köklərində qeyd edilən birləşmələrin mövcudluğu və miqdarının yüksək olması əczaçılıq sənayesində istifadəsini tövsiyə etməyə əsas verir.

4. *L. tatarica* və *L. serriola* növlərinin kökləri və yerüstü hissələrindən etanolla alınmış quru ekstraktların patogen mikroorqanizmlərin (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*) inkişafına inhibirləşdirici təsirini nəzərə alaraq, bu ekstraktlardan və onların tərkibində olan birləşmələrdən antimikrob preparatların tərkibində istifadəsi tövsiyə olunur.

ÇAP EDİLMİŞ ELMİ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI

1. Şükürlü, E.N., Sərkərov, S.V. *Lactuca serriola* L. növündən alınmış kristallik kütlənin komponent tərkibində triterpen birləşmələrinin qaz-xromato-mass-spektrometrik analizi // Müasir Təbiət və İqtisad Elmlərinin Aktual Problemləri, Beynəlxalq Elmi Konfrans – II Hissə, – Gəncə: Gəncə Dövlət Universitetinin nəşriyyatı, – 03-04 may, – 2019, – s. 121-124.

2. Shukurlu, E.N. Chemical screening of the roots of the *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. // Akademik Aleksandr Alfonsoviç Qrossheymin 130-cu ildönümünə həsr olunmuş Gənc Alim və Tədqiqatçıların “Müasir Botanikada İnnovasiya və Ənənələr” mövzusunda konfrans, – Bakı: CBS, – 20 dekabr, – 2019, – s. 20.

3. Shukurlu, E.N. Chemical content of *Lactuca serriola* L.: fatty acid esters and triterpene compounds from the roots // Plant & Fungal Research, – 2020, 3(1), – p. 61-65.

4. Şükürlü, E.N., Sərkərov, S.V. *Lactuca serriola* L. növü köklərinin müxtəlif fraksiyalarından alınmış kristallik kütlənin

komponent tərkibi // Azerbaijan Journal of Botany, – 2020, 1(2), – s. 85-88.

5. Shukurlu, E.N. Chemical composition of different fractions of *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. roots // XI Global Science and Innovations 2020: Central Asia, – Nur-Sultan, Kazakhstan – December 20, – 2020, – p. 40-44.

6. Shukurlu, E.N., Goger, F. Investigation of chemical constituents from the aerial parts of *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey. by chromatography – mass spectrometric method // Azerbaijan Journal of Botany, – 2021, 2(1), – p. 66-70.

7. Shukurlu, E.N. Chemical characterization by GC/MS analysis of *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey. aerial parts and seeds / E.N.Shukurlu, S.Vitalini, M.Iriti [et al.] // Natural Product Research, –2021, 37(8), –p. 1377-1381.

8. Shukurlu, E.N., Goger, F. Investigation of chemical components extracted from the aerial parts of *Lactuca serriola* L. by liquid chromatography – mass spectrometric method // Plant & Fungal Research, – 2021, 4(2), – p. 50-55.

9. Shukurlu, E.N. Resource potential of *Lactuca serriola* L. in wildlife of Lankaran and Masalli districts of Azerbaijan // Istanbul International Modern Scientific Research Congress – II, – Istanbul, Turkey: IKSAD Publications, – December 23-25, – 2021, – p. 433.

10. Shukurlu, E.N. Medicinal importance of *Lactuca serriola* L. from the Azerbaijani flora // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры - Часть 1, – Минск: Белтаможсервис, – 28 июня – 1 июля, – 2022, – с. 524-525.

11. Şükürlü, E.N., Muradova S.A. *Lactuca serriola* L. növünün quru ekstraktlarının antibakterial və antifungal aktivliyi // Azərbaycan təbabətinin müasir nailiyyətləri, – 2022, 2, – s. 51-54.

12. Shukurlu, E.N. Resource potential of *Lactuca serriola* L. and *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey. in some regions of Azerbaijan // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя

Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія., – 2022, 12(2), – p. 94-100.

13. Shukurlu, E.N. Gas chromatography–mass spectrometry analysis of acetone extract of *Lactuca tatarica* (L.) CA Mey. roots // Experimental Biology and Biotechnology, –2022, 2, – p.82-87.

14. Shukurlu, E.N., Aleskerova, A.N., Bakhshaliyeva, K.F. Antifungal effect of *Lactuca tatarica* and *Lactuca serriola* plant extracts to some phytopathogenic fungi // – Gəncə: Elmi Xəbərlər, – 2022, 4(41), – s. 84-91.

15. Shukurlu, E.N., Aleskerova, A.N., Muradova, S.A. Antibacterial and antifungal activities of the crude extracts obtained from different parts of blue lettuce (*Lactuca tatarica* (L.) CA Mey.) // Plant & Fungal Research, – 2022, 5(2), – p. 56-62.

16. Shukurlu, E. Chemical composition of different plant part from *Lactuca serriola* L. – focus on volatile compounds and fatty acid profile / E.Shukurlu, G.Özek, T.Özek [et al.] // Zeitschrift für Naturforschung C, –2023, 78(7-8), –p. 285-291.



Dissertasiyanın müdafiəsi 25 iyun 2024-cü il tarixində saat 15:00^{da} Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.25 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Bakı şəhəri, AZ 1073, İzzət Nəbiyev, 11.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun rəsmi internet saytında (<https://www.imbb.az/>) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 24 may 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 22.05.2024

Kağızın formatı: A5

Həcm: 38836

Tiraj: 100