

UOT: 635.7; 633.8

## AĞ SİBİR ŞAMI BİTKİSİNDƏN (*ABIES SIBIRICA* LEDEB.) ALINAN EFİR YAĞININ BİOAKTİV KOMPONENTLƏRİNİN TƏDQIQI VƏ ONLARIN TƏTBİQ SAHƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Nəbiyeva N.D., Məmmədov C.Ş., İsmayılov İ.T., Cəfərova R.Ə., İsmayılova G.E.,  
Fərzəliyeva A.H.

AMEA-nın akad.Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
celal.memmedov50@gmail.com

*Efir yağları müasir təbabətdə daxil iltihabkəsici, bakterisid, spazmolitik, sedativ və digər təsirli vasitələr kimi sinir sistemi, tənəffüs yolları, ürək-damar sistemi, mədə-bağırsaq və digər orqanların xəstəliklərində, həmçinin iştahartırıcı, həzmi yaxşılaşdırıcı, ürəkbulanma, qusma əleyhinə təsir göstərən vasitələr kimi radikulit, lümbaqo, miozit, revmatizm və digər xəstəliklərdə geniş istifadə olunurlar. Əczaçılıq sənayesində efir yağlı xammallar və təmiz efir yağları dərman preparatlarına xoş ətir və dad verici komponentlər kimi tətbiq olunurlar (ətirlər, sabunlar, kremlər və s.), yeyinti və konserv məmulatlarının istehsalında da istifadə edirlər. Əczaçılıq, ətriyyat və konserv sənayesində efiryağlı və dərman bitkilərinə tələbat daim artmaqda davam edir. Ona görə də bu bitkilərin artırılması, introduksiya edilməsi və yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşması ən aktual məsələlərdən biridir. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq bu məqalədə ağ sibir şamı bitkisindən efir yağı alınaraq onun kimyəvi tərkibi müasir xromato-kütlə spektroskopiyaya metodu ilə analiz edilmişdir.*  
**Açar sözlər:** ağ şam bitkisinin efir yağı, onun fiziki-kimyəvi konstantları, monoterpənlər, tibbdə əhəmiyyəti

### Giriş

Tədqiqat obyektini kimi istifadə edilən Sibir ağ şamı Rusiyanın Qərbi və Şərqi Sibir hissəsində geniş yayılmışdır..

Ağ Sibir şamının efir yağı səthi öyrənilməsinə görə həmin bitkidən efir yağının alınmasını və onun komponent tərkibinin yeni, müasir üsullarla öyrənilməsi qarşıya məqsəd kimi qoyulmuşdur.

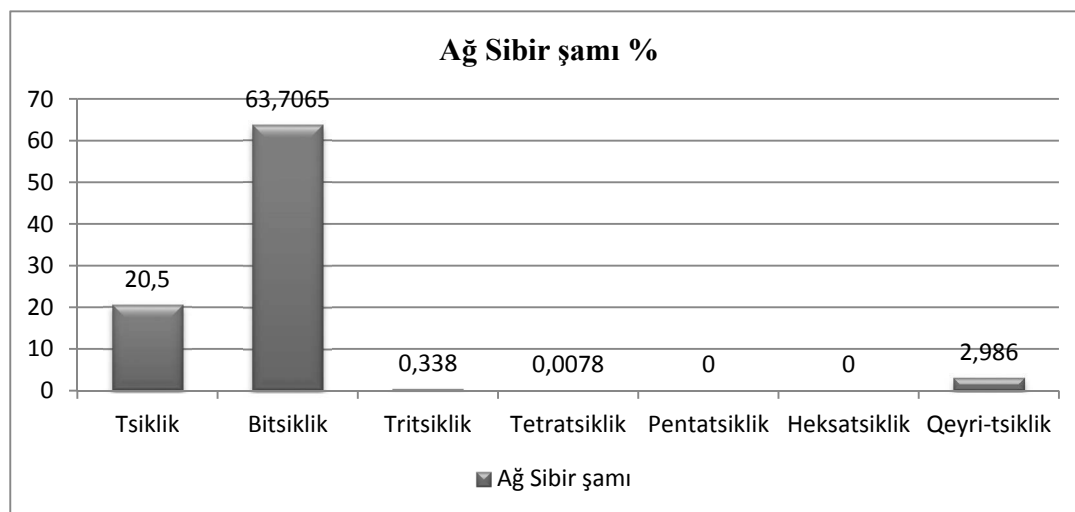
Bitkinin yarpaqlarından su buxarı vasitəsi ilə distillə etməklə alınan efir yağları aşağıdakı fiziki-kimyəvi konstantlara malikdir [1,3,4].

Yağın çıxımı – 0,31-0,32%, fiziki konstantları:  $D_{20} - 0,9531$  (x.ç.) ;  $n_d - 1,4971$  (işığı sındırma əmsalı) ; turşu ədədi – 1,65 ; efir ədədi – 55,79 ; asetilləşmədən sonra efir ədədi – 128,7 – dir. Yarpaqlardan alınan efir yağının komponent tərkibi – bornil asetat (60%-ə qədər), borneol, kamfen (10-20%),  $\alpha$  - pinen (10%),  $\beta$  – pinen, dipenten, santen və s. maddələr vardır. Ağ şam qətranından skipidar alırlar. Qətranın tərkibində abiyetol diterpen spirti, abiyetin və neoabiyetin turşuları vardır. Toxumlarının piyli yağında çox miqdarda tokoferollar olur. Bornilasetat və borneol fraksiyasını kafurun yarım sintez yolu ilə alınmasında istifadə edirlər.

Kafur mərkəzi sinir sistemini oyadır, kəskin ürək çatışmazlığında və şok vəziyyətində ürəyin fəaliyyətini gücləndirir. Kafur spirti və kafur yağı xaricə revmatizmdə, nevriddə, mioziddə istifadə edilir və s.

## Nəticələr və onların müzakirəsi

Ağ Sibir şamı bitkisinin efir yağının tərkibi diaqramdan görüldüyü kimi mono-, bi-, tri-, tetra-, tsiklik olmayan birləşmələrdən ibarətdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Ağ Sibir şamı bitkisinin yağının tərkibinə daxil olan birləşmələr

Müasir elm və texnikanın əsas aktual məsələlərindən biri fizioloji aktiv birləşmələrin, zülalların, ferment və antibiotiklərin ekoloji təmiz, təhlükəsiz və daima yenilənəm mənbələrinin axtarılıb tapılmasıdır. Ədəbiyyatdan da məlum olduğu kimi belə mənbələr heyvan və bitki mənşəli ola bilər [5,7,2,8].

Bunun üçün bitkilərin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi, onlardan individual birləşmələrin ayrılması və modifikatorların işlənilib hazırlanması, həmin maddələrin fiziki-kimyəvi xassələrinin müasir cihazlar, o cümlədən, spektral cihazlar (İQ-spektroskopiya, xromatokütlə və s.) vasitəsilə təyin edilib bu maddələrdən məqsədyönlü şəkildə istifadə edilməsi məsələsi qarşıda durur. Bu sahənin inkişaf etdirilməsi, həm də, yeni bitki xammallarının axtarılıb tapılması, onların əsasında yağların alınması, onların kimyəvi tərkibinin, o cümlədən də, fiziki-kimyəvi xarakteristikalarının öyrənilməsi, bioloji və farmakoloji aktivliklərinin təyin edilməsi və tətbiq sahələrinin araşdırılması ilə əlaqədardır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, üzvi sintezin inkişafına baxmayaraq, təbii birləşmələr əsasında kimyəvi modifikasiya yolu ilə yeni bioloji aktiv maddələrin axtarılıb tapılması öz aktuallığını itirməyib. Bitki yağlarının tərkibində miqdarca yüksək faizlə qeydə alınan birləşmələr (doymuş və doymamış karbohidrogenlər, turşular, efirlər və s.) ekstraksiya olunaraq müxtəlif sənaye sahələrində-porfimeriya, əczaçılıq, metallurqiya və s., xammal kimi istifadə oluna bilər.

Yuxarıda deyilənlər nəzərə alınaraq, təqdim edilən işdə “3-Ağ” yağı alınaraq onun kimyəvi tərkibi müasir xromatokütlə spektroskopiya metodu ilə analiz edilmişdir.

“3-Ağ Sibir şamı” yağının tərkibi (cə.d.1) göstəriləndiyi kimi, mono-, bi-, tri- və tetratsiklik və qeyri-tsiklik birləşmələrdən ibarətdir. “6-Tuya” yağı kimi “3-Ağ Sibir şamı” yağında da bitsiklik birləşmələr digər birləşmələrə nisbətən üstünlük təşkil edir və onun 63,71%-i bu tip birləşmələrdən ibarətdir. Aşkar edilən bitsiklik birləşmələr sırasında miqdarca ən yüksək faizi asetatlar göstərir: 1,7,7-trimetil bitsiklo [2.1.1.] heptan-2-ol, asetat - 12,2%, bornil asetat- 12,2%, izobornil asetat-12,2%. Bitsiklik birləşmələr doymuş və doymamış olmaqla, əksəriyyəti tərkibində heptan (43,57%) və hepten (19,11%) saxlayan kimyəvi birləşmələrdir.

Göstərilən yağın tərkibinə, həm də, heksan (0,144%), heksen (0,95%), okten (0,038%) və s. tərkibli bitsiklik birləşmələr də daxildir ki, onlar əvəzədicilərin növünə, yerinə, izomer tərkiblərinə görə fərqlənirlər. Lakin bu yağdan fərqli olaraq, “6-Tuya” yağında bitsiklik okten birləşməsi qeydə alınmamışdır, həm də, bu yağda bitsiklik heksen birləşmələri “3-Ağ Sibir şamı” yağına nisbətən olduqca çoxdur. Göstərilən yağda brutto formulları  $C_{10}H_{14}O$ ,  $C_{10}H_{16}O$ ,  $C_{10}H_{18}O$  və  $C_{12}H_{20}O_2$  olan oksibirləşmələrin müxtəlif modifikatorları qeydə alınmışdır.

“3-Ağ Sibir şamı” yağında tsiklik heksen birləşmələri (9,76%) miqdarca digər tsiklik birləşmələrə (heksan, hepten, penten, propen, propan və s.) nisbətən ayrı-ayrılıqda üstünlük təşkil edir. Ümumilikdə, tsiklik birləşmələrin, demək olar ki, hamısı oksigen tərkibli, yəni oksidləşmiş formadadır və yağın tərkibinin 20,5%-ni təşkil edir. Yağın tərkibində aşkar edilmiş tsiklik birləşmələrdən estraqolu, 3-careni, (+)-4-careni, İzopuleqol asetatı, müxtəlif əvəzədicili heptarien, undekatrien, oktarrien, heptatrien oktanal, heptanal və s. göstərmək olar.

“3-Ağ Sibir şamı” yağında tritsiklik birləşmələr tsiklik- və bitsiklik birləşmələrə nisbətən olduqca az olub, 0,338%-dir.

Bu metodla cəmi üç tritsiklik birləşmə qeydə alınmışdır:

- 8-metil tritsiklo [3.3.0.0 (2,8)] oktan-3-on (0,2195%,  $C_{19}H_{12}O$ );
- 1,7,7-trimetil tritsiklo2.2.1.0 (2,6)] heptan ( 0,2918%,  $C_{10}H_{16}$  );
- Decahidro-4,8,8-trimetil-9-metilen 1,4-metanoazulen,[1S-(1aa,3aa,4a,8aa)].

Bəzi bitki yağlarının tərkibinə daxil olan birləşmələr

Cədvəl 1

Birləşmələr	6-Tuya yağı,%	3-Ağ sibir şamı yağı,%	2-Eldar şamı yağı,%	Rozmarin yağı,%	Sarımsaq yağı,%	4-Evkalipt yağı,%
Tsiklik	23,234	20,5	8,57	27,43	2,589	47,33
Bitsiklik	52,707	63,7065	59,07	68,18	2,714	45,47
Tritsiklik	20,79	0,338	11,31	0,793	0,548	0,123
Tetratsiklik	0,284	0,0078	0,49	0,623	2,727	0,0341
Pentatsiklik	-	-	-	0,02617	0,31	0,053
Heksatsiklik	-	-	-	-	0,31	-
Qeyri-tsiklik	2,986	15,453	20,57	2,954	90,798	6,99

“3-Ağ Sibir şamı” yağının tərkibinin əsas hissəsi  $C_{10}H_{16}$  və  $C_{10}H_{14}$  brutto formullu birləşmələrin müxtəlif modifikatorlarından ibarətdir ki, buna pinen [(-)-pinen, a-pinen, 1R-a-pinen- $\Sigma$ 18,78%], 3-karen, 3,7-dimetil 1.3.6-oktatrien, bornil və izobornil asetatlar, terpenilasetat, a-fenxen, (-)-borneol, propanol-1 və propanol-2 və s. tipli birləşmələr aiddir.

“3-Ağ Sibir şamı” yağında bitsiklik struktura malik pinen birləşməsinin ikiqat rəbitənin yerinə görə fərqlənən hər üç izomeri (  $\alpha$ -pinen, (-)-pinen, 1R-a-pinen) yüksək faizlə aşkar edilmişdir. Monoterpenlər sinfinə aid olub, bir çox bitkilərin efir yağlarının tərkibinə daxil olan bu pinen birləşmələri kamfora və başqa maddələrin sintezində istifadə edilir. Skipidar (terpentin yağı) kimya sənayesi üçün lazımı xammaldır. Hal-hazırda terpenlər terpinhidratların, terpineolun, “skipidarnoqo flotasionnoqo masla”-nin və sintetik skipidarın istehsalında tətbiq edilir. Bu skipidarın havanın oksigeni ilə oksidləşməsindən alınan hidroperekislər (pinanon, lentan) polimerləşmə prosesi üçün yaxşı katalizator olub, sintetik kauçukun istehsalı sahəsində ən yaxşı polimerizator sayılan kumenhidropereksi ilə eyni səviyyədə sayılır.  $\alpha$ - və  $\beta$ -pinenlər lak və boya həllərdiciləri kimi istifadə edilir, o şam ağacından alınan yağ tərkibli yağın, politerpen yağlarının, terpinolun və ətirli maddələrin alınmasında tətbiq edilir. Pinenlər boyalar

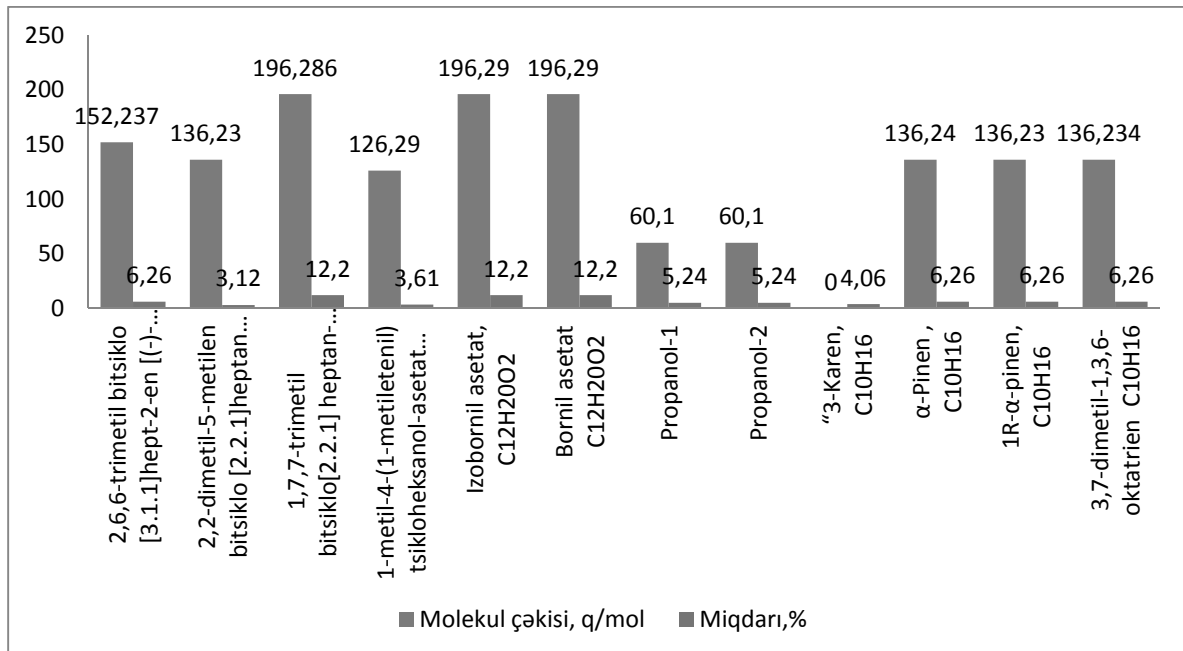
və laklar üçün yaxşı həlledicidir, onların “konsistensiyasını” azaldır, quruma müddətini artırır. Təsviri sənət işləri üçün nəzərdə tutulmuşdur.

“3-Ağ Sibir şamı” yağında miqdarca yüksək faizlə qeydə alınan  $\alpha$ -fenxen birləşməsi onun yeddi izomerindən biridir.  $\alpha$ -,  $\beta$ - və tsiklofenxenlər əvəzedicilərinə və onların yerinə görə fərqlənən doymuş heptan, digərləri isə doymamış hepten birləşmələridir. Bu birləşmələr həm elmi, həm də praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Onların fiziki –kimyəvi xarakteristikaları müxtəlifdir və asanlıqla havanın oksigeni ilə oksidləşirlər. Qızdırıldıqda isə turşu katalizatorların iştirakı ilə izomerləşir və qismən polimerləşirlər. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, fenxen pinəndən alınır.

Fenxenlər bir çox efir yağlarında az miqdarda (1-2%) tapılmışdır (yeganə olaraq onlar “Citrus ladaniferus” yağında 10-12% aşkar edilmişdir). Bu birləşmələr digər terpenlərlə yanaşı efir yağlarının tərkibində və başqa terpenlərlə kompleks şəkildə bir çox xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur.

Borneol birləşməsi terpen spirtlərinə aiddir, az zəhərliyədir. O skipidar və kanforadan, bornilasetatın hidrolizindən, pinenlərin hidratasiyasından alınır, efir yağlarından ekstraksiya edilir. İzoborneol kamfenin hidratasiyasından əldə edilir. Bu birləşmələr və onların efirləri [bornil asetat və izobornil asetat, hansı ki, bu birləşmələrin hər biri “3-Ağ Sibir şamı” yağında 12,2%-lə aşkar edilmişdir] perfumeriyada kompozisiya komponentləri kimi, xüsusən də, məişət kimyası əmtəələrində və sabunun ətirlənməsində istifadə edilir. Bornil asetatın antivirus xüsusiyyəti onu əczaçılıqda qrip əleyhinə dərman vasitələrində inqrediyent kimi, aromatizatorların və ətirli maddələrin istehsalında digər terpenlərlə (pinen, kamfen, fenxen, limonen, dipenten, fellandren, terpinolen, silvestren) yanaşı bir komponent kimi tətbiq etməyə imkan verir (şəkil 2.).

Göstərilən yağda digər birləşmələrə nəzərən yüksək faizlə (12,2%) aşkar edilən terpinilasetat birləşməsi fenol sırası üzvi maddədir. O 40-dan çox efir yağında aşkar edilmişdir. Bu birləşmə də perfumeriyada hazırlanan kompozisiyaların komponentlərindən biri kimi, şamların aromatlaşdırılmasında və yağlar ətirlənməsində tətbiq oluna bilər. “3-Ağ Sibir şamı” yağında aşkar edilən Propanol-1 və Propanol-2 biratomlu spirtlərdir. Propanol-1 təbiətdə



Şəkil 2. “3-Ağ Sibir şamı” yağının tərkibində digər birləşmələ nisbətən miqdarca üstünlük təşkil edən əsas birləşmələr

fermentasiya (qıvcırma) maddəsi kimi az tapılır və siviş yağının tərkibinə daxildir. Qıvcırma prosesində qida maddələrinin anaerobik metabolik səpilməsi baş verir.

Propanol-1 spirti liflərin, təbii və sintetik qətranların, poliakrilonitrillərin, karbome-toksisellulozanın alınmasında, aşağıtəzyiqli polietilen istehsalında, metalların yağının təmizlənməsində həlledici kimi istifadə edilir və sellülozaasetat pilyonkaların jelatinləşdirici agentı və alkillaşdırıcı agent kimi tətbiq olunur

O,həmçinin, propion turşusunun, propion aldehidin, propilasetatın, propilaminin, SAM, pestisidlərin, bir sıra əczaçılıq preparatlarının sintezində istifadə edilir. O zəhərli maddədir. Bu spirtdən fərqli olaraq, Propanol-2 demək olar ki, zəhərli deyil. O kosmetikada, məişət kimyasında, avtokimyada, tibbi avadanlıqlarda etil spirti əvəzedicisi kimi, şüşə təmizləmə vasitələrində texnikada və sənayedə həlledici kimi tətbiq edilir. Ondan aseton, hidrogen peroksid, metilizobutylketon, izopropilasetat, izopropilamin alınmasında istifadə olunur. Bu spirt tibbdə və şəxsi gigiyena vasitələrində, həmçinin antiseptik kimi istifadə edilir.

Bu yağda 7,58% 3,7-dimetil 1.3.6-oktatrien (ocimen) birləşməsi aşkar edilmişdir ki, o atsiklik monoterpen karbohidrogenlərinin- 3,7-dimetil 1.3.7 oktatrien ( $\alpha$ -ocimen) və 3,7-dimetil 1,3,6-oktatrien ( $\beta$ -ocimen), qarışığından ibarətdir. Havada asanlıqla oksidləşərək sarı rəngli qətran maddəsini əmələ gətirir. Qəzdırıldıqda izomerləşərək alloocimenə (2,6-dimetil 2,4,6-oktatrien) çevrilir. O  $\alpha$ -pinenin pirolizi zamanı alınır.

Ocimen bəzi porfümeriya kompozisiyalarında tətbiq olunur. Aşkar edilmiş heteroatomlu birləşmələr yağın tərkibinin cüzi hissəsini- 1.3% -ni təşkil edir. “6-Tuya” yağından fərqli olaraq, “3-Ağ Sibir şamı” yağında Cl, S və Si tərkibli birləşmələr aşkar edilməmişdir.

## Ədəbiyyat

1. **Бессарабов В.И.**, Здерко Н.П. Возможная противогриппозная эффективность некоторых активных фармацевтических ингредиентов. Киев. 2013. Биологические науки. Фармацевтические науки. №1.
2. **Лекарственное** растительное сырье . Фармакогнозия. Под ред. Яковлев Г.П. и Бшнова К.Ф. Санкт-Петербург “Спечлит”, 2004, 765 с.
3. **Меди** – Полимерные // Химическая энциклопедия в 5 томах. М. : Большая Российская энциклопедия. 1992, т.3. 639 с.
4. **Муравьева Д.А**, Самылина И.А, Яковив Г.П. Фармакогнозия . Москва “Медицина”, 2002, 656 с.
5. **Племенков В.В.** Введение в химию природных соединений. Казань. 2001.376 с.
6. **Хейфиц Л.А.**, Дакунин В.М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. М.: Химия, 1994.256 с.
7. **Щеглова Т.А.** Изучение биологически активных веществ липофильной фракции ( углеводородного экстракта) листьев шалфея и ее фармакологической активности. Дисс. канд. фармацевтических наук. Моск.Гос. Медицинский ун.-т им. И.М. Сеченова. Москва, 2014, 188с.
8. **Явиг П.А.**, Чуродзе Л.М., Кахетелидзе М.Б., Габелая М.А., К вопросу использования отдельных химических компонентов в косметических кремах (часть 3) // Современные научные исследования и инновации. 2015, №7, ч.51[Электронный ресурс]. URL: <http://web.Snauka.ru/issus/2015/07/5345/> (дата обращения: 28.09.2017)

Набиева Н.Д., Маммадов Дж.Ш., Исмаилов И.Т., Джафарова Р.А., Исмаилова Г.Е.,  
Фарзалиева А.Г.

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОАКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭФИРНОГО МАСЛА ПОЛУЧЕННОГО ОТ ПИХТИ СИБИРСКОЙ (*ABIES SIBIRICA* LEDEB.) И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ОТРАСЛЕЙ ВНЕДРЕНИЯ

В современной медицине эфирные масла как противогнойные, бактерицидные, спазмолитические, седативные и т.д. средства используются при заболеваниях нервной системы, дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и других органов, в том числе как средство влияющее на аппетит, улучшение переваривания, против тошноты, рвоты, широко используются при радикулите, люмбаго, миозите, ревматизме и других заболеваниях. В фармацевтической промышленности эфиромасличные средства и чистые эфирные масла используются как компоненты приятного запаха и дающие вкус лекарственным препаратам (духи, мыл, кремы и т.д.), в производстве пищевых и консервных продуктов. В фармацевтической, парфюмерной и консервной промышленности продолжает расти спрос на эфиромасличные и лекарственные растения. Поэтому увеличение этих растений, интродукция и адаптация к местным почвенно-климатическим условиям является самой актуальной задачей. Учитывая выше сказанные в этой статье описано получение эфирного масла из сибирской пихты, его химический состав проанализирован методом современной хромато-массовой спектроскопии.

**Ключевые слова:** эфирное масло пихты, его физико-химические константы, монотерпены, значение в медицине.

Nabiyeva N.D., Mammadov J.Sh., İsmayılov İ.T., Jafarova R.A., İsmayılova G.E.,  
Farzaliyeva A.H.

## RESEARCH OF BIOACTIVE COMPONENTS OF ESSENTIAL OIL OBTAINED FROM WHITE SIBERIAN FIR (*ABIES SIBIRICA* LEDEB.) AND STUDY THEIR APPLICATION AREAS

In modern medicine, essential oils are used as antifungal, bactericidal, antispasmodic, sedative, etc. means for diseases of the nervous system, respiratory tract, cardiovascular system, gastrointestinal tract and other organs, including as a means of affecting appetite, improving digestion, against nausea, vomiting, are widely used in radiculitis, lumbago, myositis, rheumatism and other diseases. In the pharmaceutical industry, essential oils and pure essential oils are used as components of a pleasant odor and giving a taste to medicinal products (perfumes, soaps, creams, etc.), in the production of food and canning products. The demand for essential oils and medicinal plants continues to grow in the pharmaceutical, perfume and canning industries. Therefore, the increase in these plants, introduction and adaptation to local soil and climatic conditions is the most urgent task. Taking into account the above, this article describes the production of essential oil from white Siberian fir, its chemical composition is analyzed by the method of modern chromatography-mass spectroscopy.

**Keywords:** white Siberian fir essential oil, its physicochemical constants, monoterpenes, importance in medicine

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.XI.2018