

УДК 582.929.3:581.135.5:727.64
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/03

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *Vitex agnus-castus* L. ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ АПСШЕРОНА

©Мамедова И. О., ORCID: 0000-0003-4040-1610, Институт ботаники,
г. Баку, Азербайджан, iradamamedova1962@gmail.com

©Мамедова З. А., ORCID: 0009-0003-1933-3163, д-р биол. наук,
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан

©Гулмамедова Ш. А., канд. биол. наук, Институт ботаники,
г. Баку, Азербайджан, shalala.gulmamedova@mail.ru

©Кулиева С. К., ORCID: 0009-0009-7616-6705, канд. биол. наук,
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, sevincquliyeva_1977@mail.ru

©Мамедова Г. Т., ORCID: 0009-0003-5942-3665, канд. биол. наук,
Институт ботаники, г. Баку, Азербайджан, gunaymamedova.an@gmail.com

CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF *Vitex agnus-castus* L. GROWING IN THE CONDITIONS OF APSHERON

©Mamedova I., ORCID: 0000-0003-4040-1610, Institute of Botany,
Baku, Azerbaijan, iradamamedova1962@gmail.com

©Mamedova Z. ORCID:0009-0003-1933-3163, Dr. habil., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan

©Gulmamedova Sh., Ph.D., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan

©Kulieva S., ORCID: 0009-0009-7616-6705, Ph.D., Institute of Botany, Baku, Azerbaijan,

©Mamedova G., ORCID: 0009-0003-5942-3665, Ph.D., Institute of Botany,
Baku, Azerbaijan, gunaymamedova.an@gmail.com

Аннотация. Представлены данные результатов химического анализа *Vitex agnus-castus* L., интродуцированного на Апшероне. Это один из редких и охраняемых видов растений в Азербайджане. Методом газожидкостной хроматографии был исследован состав эфирного масла листьев *Vitex agnus-castus*. Содержание эфирного масла в листьях прутняка обыкновенного составило 0,45%. Идентифицировано более 22 компонентов, главными из которых являются α -пинены (6,1%), β -пинены (13,1%) и 1,8-цинеол (28,31%). *V. agnus-castus* L. содержит спектр первичных метаболитов, включая белки, липиды, минералы, углеводы и производные этих соединений. Это растение обладает фармакологическими свойствами. Эфирное масло растения имеет антимикробное, противогрибковое, противовоспалительное действие, а также высокую антибактериальную активность. Растение обладает также широким потенциалом для использования в ландшафтном дизайне.

Abstract. The article presents the results of a chemical analysis of *Vitex agnus-castus* L., introduced in Apsheron. This is one of the rare and protected plant species in Azerbaijan. The composition of the essential oil of *Vitex agnus-castus* leaves was studied using gas-liquid chromatography. The essential oil content in the leaves of *Vitex agnus-castus* was 0.45%. More than 22 components were identified, the main ones being α -pinene (6.1%), β -pinene (13.1%), and 1,8-cineole (28.31%). *V. agnus-castus* L. contains a range of primary metabolites, including proteins, lipids, minerals, carbohydrates, and derivatives of these compounds. This plant possesses pharmacological properties. The essential oil of the plant has antimicrobial, antifungal, and anti-inflammatory effects, as well as high antibacterial activity. The plant also has significant potential for use in landscape design.

Ключевые слова: витекс священный, листья, хроматография, эфирное масло, компонентный состав, 1,8-цинеол, β -пинен, α -пинен.

Keywords: *Vitex agnus-castus* L, leaves, chromatography, essential oil, component composition, 1,8-cineole, β -pinene, α -pinene.

Азербайджан по природно-климатическим условиям сходен со многими регионами Средиземноморья — основными мировыми центрами произрастания эфиромасличных и лекарственных растений. Виды ароматических растений являются источником важных групп биологически активных веществ, таких как эфирные масла с высоким содержанием основных компонентов [10].

Эфирные масла используются во многих отраслях промышленности, в фармакологии, парфюмерии, косметологии. По мере изучения свойств эфирных масел область их применения все больше расширяется и спрос на эфирные масла и ароматические вещества из года в год возрастает. Особое место занимает одно из таких эфиромасличных растений — прутняк обыкновенный (*Vitex agnus-castus* L.). Также известен как витекс обыкновенный, прутняк обыкновенный, авраамово дерево, целомудренник и монашеский перец. Прутняк обыкновенный — небольшое деревце или кустарник (Рисунок 1). В культуре известен с 1570 года. Растение родом из Западной Азии и Юго-Западной Европы, встречается на Кавказе и в Крыму, в Средней Азии и в Средиземноморье; это реликтовый вид, указывающий на древние флористические связи [3, 4].



Рисунок 1. Цветы и плоды *V. agnus-castus*

Прутняк обыкновенный известен как источник эфирного масла промышленного значения [1, 2].

Название растения, витекс, происходит от латинского *vincere* (вить, вязать), так как долгое время стебли растения использовались в плетении корзин [2].

Витекс священный является ценным пряно-ароматическим растением. Листья, плоды и семена используются как при приготовлении различных рыбных и мясных вторых и первых блюд, полукопченых колбас и рыбных консервов, причем ее вкус хорошо сочетается со многими другими пряными растениями кухн некоторых стран Средиземноморья и Ближнего Востока. В арабских странах сушеные листья витекса добавляют в чай в качестве приправы и специи [29].

Витекс священный лекарственное и эфиромасличное растение, его плоды напоминают перец и имеют подобный перечному вкус [11]. Эфирное масло *Vitex agnus-castus* L. широко применяется в медицине, оказывая противовоспалительное, противопаразитарное, жаропонижающее, потогонное, противодиарейное, противоревматическое, болеутоляющее действие и в косметологии [26]. Его можно использовать в качестве инсектицидного и бактерицидного препарата [18-20]. Лечебный эффект препаратов *V. agnus-castus* связан с присутствием в составе эфирного масла дубильных веществ [4, 5]. Все части растения содержат иридоиды (аукубин, агнозид), флавоноиды (кастицин, изовитексин, ориентин, изоориентин), алкалоиды, дубильные вещества, витамины, микроэлементы и эфирное масло [12-14]. Цель настоящей работы заключалась в выявлении качественного и количественного состава эфирного масла, выделяемого из свежих листьев *V. agnus-castus* L. произрастающего в Апшероне.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в 2023 г. в лаборатории эфиромасличные растения института ботаники Мардакана (Апшеронского района). Для получения эфирного масла использовались листья растения *Vitex agnus-castus* L., выращенного в экспериментальной секции ботанического сада. Растения находились в средней генеративной стадии онтогенеза (3 год жизни), в фазе цветения, в июле месяце. Эфирное масло получали из измельченного свежесобранного растительного материала методом гидродистилляции Клевенджера [7, 21].

Существующие технологии переработки эфиромасличного сырья предусматривают его подготовку. Для этого используют разные методы: измельчение, подвливание, высушивание, ферментацию, обработку ультразвуком, инфракрасными лучами. В наших исследованиях подготовка свежесобранного сырья заключалась в измельчении его на отрезки 0,5-3,0 мм в водной среде на лабораторном устройстве, типа «блендер». Контролем служило сырье, измельченное на отрезки 1-3 см. Продолжительность процесса гидродистилляции установлена экспериментально на основании изучения динамики изменения выхода эфирного масла во времени не менее 10 ч до прекращения выделения эфирного масла. Для анализа использовали растворы эфирного масла прутняка обыкновенного в гексане (1,0–3,0 мас.%). Массовую долю основных компонентов эфирного масла определяли газохроматографическим методом на хроматографе «Хроматек-Кристалл 2000 М» с использованием биполярной колонки. Колонка капиллярная CR-5ms, длина – 30 м, внутренний диаметр – 0,25 мм. Фаза – 5% фенил 95% полисилфениленсилоксан, толщина плёнки – 0,25 мкм. Температура термостата программировалась от 50°C до 230°C со скоростью 4°C/мин. Газ-носитель – гелий, скорость потока 1 мл/мин. Температура детектора – 250°C, температура испарителя – 240°C. Электронная ионизация – 70 eV. Диапазон сканирования 20–450. Длительность скана – 0,2. Объем пробы эфирного масла – 0,2 мкл. Для расчета массовой доли компонентов применяли метод нормализации, а идентификацию компонентов для расчета обобщенных индексов удерживания (GI) использовали н-алканы C₇H₁₆ – C₁₆H₃₄ [4, 24].

Для идентификации также использовались данные библиотеки масс-спектров Wiley 275 (275 тыс. масс-спектров) и атласа масс-спектров и линейных индексов удерживания [5, 8].

Индексы удерживания получали путем логарифмической интерполяции приведенных времен удерживания с использованием аналитического стандарта смеси реперных н-алканов [17].

При полном совпадении масс-спектров и линейных индексов удерживания идентификация считалась окончательной [16, 18].

Результаты и обсуждение

Эфирное масло *Vitex agnus-castus* L. представляет собой жидкость светло-желтого цвета с приятным своеобразным запахом. Химический состав *Vitex agnus-castus* ЭМ и хроматограмма представлены в Таблице 1 и на Рисунке 2 [28].

Выход масла составлял 1,3% (об. / мас.) в расчете на свежую массу. В образцах, взятых из листьев, эфирное масло имеет более высокое содержание кислородсодержащих монотерпеновых соединений и более низкое содержание сесквитерпеноидов. Всего идентифицировано 25 компонентов, из них в количествах, превышающих 0,2% и составляющих 80,6% от цельного масла — 22 компонента. Анализ компонентного состава эфирного масла, показал что основными его компонентами являются терпеновые углеводороды: α -пинен, β -пинен, моноциклические монотерпены, бициклические монотерпены, монотерпеновые спирты, монотерпеновые кетоны и оксид — 1,8-цинеол.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЭФИРНОГО МАСЛА *V. agnus-castus* L.

Время удерживания	Компоненты	Массовая доля, %
8.694	α -пинен (α -Pinene)	6,1
9.35	лимонен (Limonene)	2,4
10.46	1,8-цинеол (1,8-Cineole)	28,3
14.16	линалоол (Linaloole)	2,8
9.46	β -пинен (β -Pinene)	13,1
9.031	сабинен (Sabinen)	0,14
9.71	3-карен (3-Carene)	1,8
10.27	α -терпинен (α -Terpinen)	2,6
11.10	γ -терпинен (γ -Terpinene)	0,5
12.50	лимонен (Limonen)	5,80
12.94	терпинолен (Terpinolene)	0,3
15.15	терпинен 4-ол (Terpinen4-ol)	1,04
14.61	кариофиллен (Cariofillene)	0,2
15.32	цитронеллол (Citronellol)	2,95
15.68	н,н-диметил ацетамид (N,N-dimethyl acetamid)	3,84
16.21	эстраголе (Estragole)	2,82
16.29	камфен (Kamfen)	4,95
17.15	камфор (Kamphor)	0,4
17.25	цитронелле бутирате (Citronellyl butyrate)	0,14
19.96	цитронелле тиглате (Citronellyl tiglate)	0,3
20.80	геранил тиглате (Geranyl tiglate)	5,4

Комбинация бициклические и монотерпеновые спирты (34,81%) имела самый высокий процент среди других составляющих, при этом 15 компонентов находились в концентрации более 1%. Основными компонентами были: 1,8-цинеол (28,3%), β -пинен (13,1%), α -пинен (6,1%), лимонен (5,8%), геранил тиглате (5,1%) камфен (5,0) и терпинен 4-ол (4,04%).

В ЭМ, полученных из листьев востока Азербайджана, за которыми следуют оксигенированные монотерпены (1,8-цинеол, α -пинен, β -пинен, сабинен, лимонен и γ -терпинен), сесквитерпеновые углеводороды (кариофиллен), монотерпенолы (терпинен 4-ол), тритерпены и дитерпены. Состав основных компонентов эфирного масла витекса священного из коллекции института соответствует международным стандартам. Количественные характеристики исследуемого масла практически по всем компонентам укладываются в

интервал требуемых концентраций. Небольшие колебания в сторону меньших концентраций отмечены для цитронелли бутирате и кариофиллене. Ее содержание составляет 0,1 мас.%. Несколько выше в исследованных образцах концентрация 1,8-цинеола (28,3 мас.%). Анализ полученных результатов показывает, что на долю монотерпенов приходится 15 мас.%, причем половину из них представляет β -пинен (~13,1 мас.%).

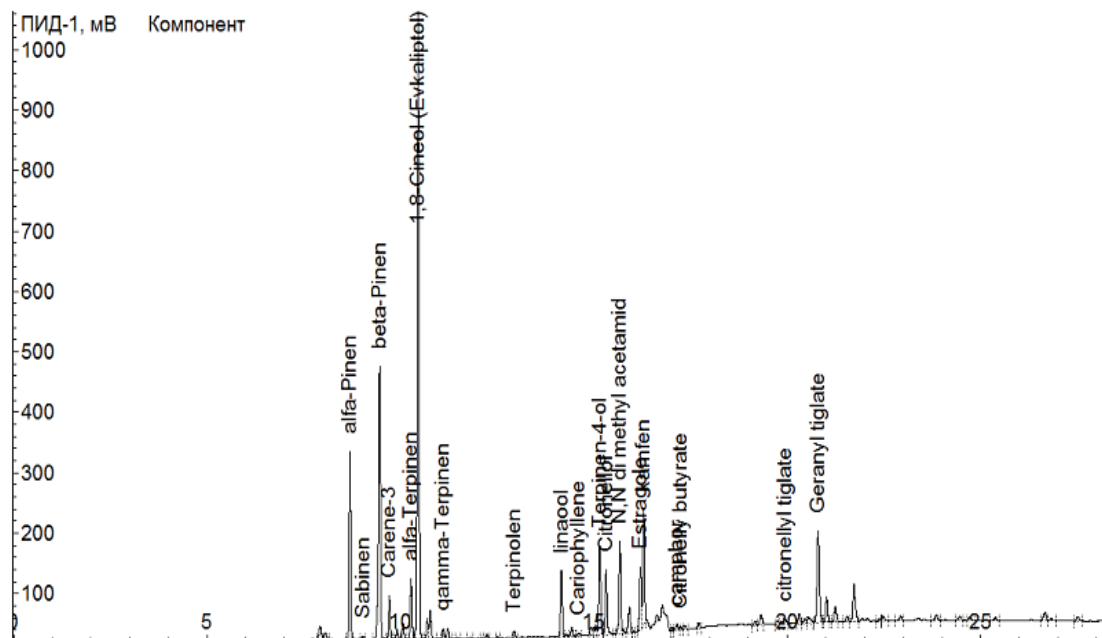


Рисунок 2. Хроматограмма эфирного масла *V. agnus-castus* L. на колонке SR-5

Отличительной особенностью исследуемого эфирного масла является преобладающее содержание кислородсодержащих монотерпенов (более 65 мас.%) по сравнению с остальными классами органических соединений. Среди монотерпеноидов в наибольшем количестве присутствуют 1,8-цинеол (~28,3 мас.%), лимонен (~ 5,8 мас.%) и терпинен 4-ол (~ 4,04 мас.%). Сесквитерпеновые углеводороды и их производные составляют в исследованном масле ~ 0,1 мас.%. Среди них в небольшом количестве отмечен кариофиллен (~ 0,2 мас.%). При этом основной вклад в увеличение доли монотерпеноидов вносит α и β -пинен. Его количество повышается от 6,1 до 13,1 мас.%. Отмечено повышенное содержание геранил тиглате образцах из листьев (~ 5,4 мас.%). На хроматограмме эфирного масла из листьев, собранных в фазе цветения, отмечено существенное уменьшение количества сабинен и цитронелли бутирате (~ 7 раз) и отсутствие пика, характеризующего цитронелли тиглате. Наблюдается также падение концентрации монотерпеноидов с ~ 67 до ~ 60 мас.%. Среди соединений этого класса наиболее резко изменяется содержание линалоола (увеличивается в ~ 1,5 раза) и камфен (увеличивается в ~ 5 раз). При этом заметно возрастает доля сесквитерпенов (~ в 2,0 раза) и их кислородсодержащих производных (~ в 2,4 раза). Качественный и количественный составы эфирного масла изучены у витекса священного, произрастающего в Нигерии, Амазонии, Италии, Турции, Бразилии, Марокко, Южный берег Крыма и в др. странах. Основные производители — Турция, Италия и Бразилия [6, 8, 9, 15, 22-24].

Главными компонентами эфирного масла *V. agnus-castus* из Нигерии являются β -пинен (20,0%), виридифлорол (9,8%), α -пинен (9,1%), цизоцимен (8,4%), 1,8-цинеол (6,7%), β -фарнезен (5,4%), терпинен-4-ол (4,2%), α -терпинеол (4,1%), cis-осимен (8,4%) и β -фелландрен (4,1%). В южной Италии эфирное масло экстрагировали из листьев и самый высокий компонент — 1,8-цинеол (35,2%), сабинен (23,6%), α -пинен (7,6%). В Амазонке — β -фарнезен

(5,2%), 1,8-цинеол (33,5%) и сабинен (18,5%); в Бразилии — 1,8-цинеол (23,8%), β-фарнезен (14,6%), кариофиллен (12,5%), сабинен (11,4%), α-терпинилацетат (7,7%) (Таблица 2). Содержание эфирного масла в листьях витекса колеблется от 0,02% до 1,3% [13, 25]. При произрастании в пределах Средиземноморского региона этот показатель в растениях колеблется от 0,2% до 0,8%; за пределами естественного ареала (Бразилия, Нигерия) также достаточно высок — 0,3% и 0,8% соответственно. Содержание основного компонента 1,8-цинеола также колеблется в широких пределах — от 6,7% до 50,9%.

Таблица 2

СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИСТЬЕВ *V. agnus-castus* L.
 ИЗ РАЗНЫХ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Место произрастания	Массовая доля эфирного масла на абсолютно сухой вес, %	Массовая доля 1,8-цинеола, %
Пакистан [25]	0.02	50.9
Турция [8]	0.20	24.3
Бразилия [9]	0.3	33.5
Марокко [15]	0.35	8.7
Южный берег Крыма [2]	0.79±0.1	21.8
Иран [29]	1.3	13.3
Нигерия [6]	0.8	6.7

Таблица 3

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА
 ЛИСТЬЕВ *V. agnus-castus* L., массовая доля %

Компонент	Нигерия	Турция	Крым	Бразилия	Иран	Пакистан	Марокко	Италия
α-пинен	9,1	26,9	4,78	8,9	19,4	9,0	9,76	4,0
сабинен	1,2	22,7	6,8	18,5	6,89	10,8	14,57	-
β-пинен	20,0	1,3	-	-	-	-	-	-
1,8-цинеол	6,7	14,20	19,1	33,5	-	50,9	19,61	15,6
виридофлорал	9,8	-	15,9	-	-	-	-	-
β-фарнезен	5,4	8,5	15,8	5,2	-	-	-	8,6
цисосимен	8,4	-	-	-	-	-	-	-
транскардиофиллен	-	9,13	14,3	-	-	-	-	-
α-терпинил-ацетат	-	-	-	6,4	-	-	-	-
бициклогермаркен	-	2,4	13,7	3,2	-	2,4	-	-
β-кариофиллен	1,1	8,9	12,8	2,8	8,5	6,5	9,5	8,9
β-кариофиллен оксид	-	0,6	-	0,8	-	-	5,0	0,5

Следует отметить довольно высокое содержание (28,3%) в составе эфирного масла моноциклический терпен 1,8-цинеол – C₁₀H₁₈O содержится как главная составная часть (в концентрации до 80%) в эфирных маслах из листьев эвкалипта шарикового, из всех частей марьяна корня, из цветочных корзинок и листьев полыни цитварной, из руты пахучей, в розмариновом масле, в шалфейном масле добываемом из шалфея мускатного и в мятном масле из мяты перечной (до 6%). Цинеол применяют в медицине как антисептическое и отхаркивающее средство, а также как компонент искусственных эфирных масел. Из монотерпеновых углеводородов α-пинен и β-пинен – C₁₀H₁₆ главный компонент эфирного масла, встречающийся в ряде хвойных деревьев (сосна, эвкалипт), розмарине и эфирных маслах. Обладает древесно-землянистым ароматом, с ясными кедровыми и сосновыми

оттенками. Имеет широкий спектр фармакологической активности: улучшает память, обладает антибактериальными свойствами, антиоксидантной, противоопухолевой, противосудорожной, противоязвенной и антигипертензивной [13].

Исследования (хотя пропорции компонентов разные) показали, что компоненты имеют сходное распределение. Это показывает, что эфирные масла не сильно меняются даже в разных географических регионах. В целом на состав летучих компонентов эфиромасличных растений значительное влияние оказывают их генетическое, географическое происхождение и условия произрастания [16, 17].

Заключение

На основании проведенных исследований установлен компонентный состав эфирного масла *Vitex agnus-castus* L. из коллекции института ботаники МНО Азербайджана. Сравнительный анализ полученных результатов и доступной литературы показывает, что в витекса священного есть несколько химических компонентов эфирных масел: 1,8-цинеол, пинены и терпены. Показано, что главными компонентами исследованного масла являются, 1,8-цинеол, α - β пинен, линалоол, терпинен 4-ол, камфен и геранил тиглате.

Благодарность. Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории промышленно важных растений Института ботаники за помощь в проведении исследования.

Список литературы:

1. Mamedov T. S. Abşeronun ağac və kol bitkiləri. Bakı, 2010. 127 s.
2. Mamedov T. S. Azərbaycanın Dendroflorası. T. V. Bakı, 2019. 370 s.
3. Brickell C. AZ encyclopedia of garden plants. 2008.
4. Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.
5. Щипицына О. С., Ефремов А. А. Компонентный состав эфирного масла различных вегетативных частей дудника лекарственного сибирского региона // Химия растительного сырья. 2010. №4. С. 115-119.
6. Hamid A. A., Usman L. A., Adebayo S. A., Zubair M. F., Elaigwu S. E. Chemical constituents of leaf essential oil of north-central Nigerian grown *Vitex agnus-castus* L // Advances in Environmental Biology. 2010. V. 4. №2. P. 250-3.
7. Senatore F., Della Porta G., Reverchon E. Constituents of *Vitex agnus-castus* L. Essential Oil // Flavour and fragrance journal. 1996. V 11. №3. P. 179-182. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199605\)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199605)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6)
8. Fakir H., Erbaş S., Özen M., Dönmez İ. E. Hayıt (*Vitex agnus-castus* L.)’da farklı toplama zamanlarının uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisi // Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. 2014. V. 1. №2. P. 25-28.
9. Zoghbi M. G. B., Andrade E. H. A., Maia J. G. S. The essential oil of *Vitex agnus-castus* L. growing in the Amazon region // Flavour and Fragrance Journal. 1999. V. 14. №4. P. 211-213.
10. Танасиенко Ф. С. Эфирные масла: содержание и состав в растениях. Киев: Наук. думка, 1985. 263 с.
11. Grey-Wilson C., Blamey M. Mediterranean wild flowers. 1993.
12. Ataşlar E. Morphological and anatomical investigations on the *Saponaria kotschy* Boiss. (Caryophyllaceae) // Turkish Journal of Botany. 2004. V. 28. №1. P. 193-199.
13. Katirae F., Mahmoudi R., Tahapour K., Hamidian G., Emami S. J. Biological properties of *Vitex agnus-castus* essential oil (phytochemical component, antioxidant and antifungal activity) // Biotechnology and Health Sciences. 2015. V. 2. №2. P. 267-297.
14. Каррыев М. О. Фармакохимия некоторых эфиромасличных растений флоры Туркмении. Ашхабад, 1973. С. 22-27.

15. El Kamari F., Taroq A., El Atki Y., Aouam I., Lyoussi B., Abdellaoui A. Chemical composition of essential oils from *Vitex agnus-castus* L. growing in Morocco and its in vitro antibacterial activity against clinical bacteria responsible for nosocomial infections // *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 2018. V. 11. №10. P. 365-368.
16. Gardeli C., Vassiliki P., Athanasios M., Kibouris T., Komaitis M. Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts // *Food chemistry.* 2008. V. 107. №3. P. 1120-1130. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.09.036>
17. Boelens M. H., Jimenez R. Chemical composition of the essential oils from the gum and from various parts of *Pistacia lentiscus* L.(mastic gum tree) // *Flavour and fragrance journal.* 1991. V. 6. №4. P. 271-275. <https://doi.org/10.1002/ffj.2730060406>
18. Ayvaz A., Sagdic O., Karaborklu S., Ozturk I. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects // *Journal of insect science.* 2010. V. 10. №1. P. 21. <https://doi.org/10.1673/031.010.2101>
19. Ekundayo O., Laakso I., Holopainen M., Hiltunen R., Oguntimein B., Kauppinen V. The chemical composition and antimicrobial activity of the leaf oil of *Vitex agnus-castus* L // *Journal of Essential Oil Research.* 1990. V. 2. №3. P. 115-119. <https://doi.org/10.1080/10412905.1990.9697840>
20. Omikorede O., Lawal O. A., Iresemowo O. A. Volatile constituents, antibacterial and insecticidal activities of essential oil from the leaves of *Vitex agnus-castus* L.(Verbenaceae) // *Canadian Journal on Computing in Mathematics, Natural Sciences, Engineering and Medicine.* 2012. V. 3. №7. P. 256-260.
21. Jennings W. Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography. Elsevier, 2012.
22. Богатюк Н. П., Данилова И. Л., Пехова О. А., Тимашева Л. А. Динамика накопления и компонентный состав эфирного масла витекса священного (*Vitex agnus-castus* L.) в предгорной зоне Крыма // *Universum: химия и биология.* 2015. №1-2 (11). С. 2.
23. Galletti G. C., Russo M. T., Bocchini P. Essential oil composition of leaves and berries of *Vitex agnus-castus* L. from Calabria, Southern Italy // *Rapid Communications in Mass Spectrometry.* 1996. V. 10. №11. P. 1345-1350.
24. Adams R. P., Sparkman O. D. Review of identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry // *J. Am. Soc. Mass Spectrom.* 2007. V. 18. №4. P. 803-806.
25. Zahid H., Rizwani G. H., Ishaq S. Phytopharmacological review on *Vitex agnus-castus*: a potential medicinal plant // *Chinese Herbal Medicines.* 2016. V. 8. №1. P. 24-29. [https://doi.org/10.1016/S1674-6384\(16\)60004-7](https://doi.org/10.1016/S1674-6384(16)60004-7)
26. Tandon S., Mittal A. K., Pant A. K. Insect growth regulatory activity of *Vitex trifolia* and *Vitex agnus-castus* essential oils against *Spilosoma obliqua* // *Fitoterapia.* 2008. V. 79. №4. P. 283-286. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2007.11.032>
27. Tyagi T., Agarwal M. Phytochemical screening and GC-MS analysis of bioactive constituents in the ethanolic extract of *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms // *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry.* 2017. V. 6. №1. P. 195-206.
28. Ulukanli Z., Çenet M., Öztürk B., Bozok F., Karabörklü S., Demirci S. C. Chemical characterization, phytotoxic, antimicrobial and insecticidal activities of *Vitex agnus-castus*' essential oil from East Mediterranean region // *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 2015. V. 18. №6. P. 1500-1507. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2015.1004125>
29. Khalilzadeh E., Saiah G. V., Hasannejad H., Ghaderi A., Ghaderi S., Hamidian G., Zangisheh M. Antinociceptive effects, acute toxicity and chemical composition of *Vitex agnus-castus* essential oil // *Avicenna journal of phytomedicine.* 2015. V. 5. №3. P. 218.

References:

1. Mamedov, T. S. (2010). Derev'ya i kustarniki Absheronu. Baku. (in Azerbaijani).
2. Mamedov, T. S. (2019). Dendroflora Azerbajdzhana. V. Baku. (in Azerbaijani).
3. Brickell, C. (2008). AZ encyclopedia of garden plants.
4. Tkachev A. V. Issledovanie letuchikh veshchestv rastenij. Novosibirsk, 2008. 969 s.
5. Shchipitsyna, O. S., & Efremov, A. A. (2010). Komponentnyj sostav efirnogo masla razlichnykh vegetativnykh chastej dudnika lekarstvennogo sibirskogo regiona. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, (4), 115-119.
6. Hamid, A. A., Usman, L. A., Adebayo, S. A., Zubair, M. F., & Elaigwu, S. E. (2010). Chemical constituents of leaf essential oil of north-central Nigerian grown *Vitex agnus-castus* L. *Advances in Environmental Biology*, 4(2), 250-3.
7. Senatore, F., Della Porta, G., & Reverchon, E. (1996). Constituents of *Vitex agnus-castus* L. Essential Oil. *Flavour and fragrance journal*, 11(3), 179-182. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199605\)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199605)11:3<179::AID-FFJ566>3.0.CO;2-6)
8. Fakir, H., Erbaş, S., Özen, M., & Dönmez, İ. E. (2014). Hayıt (*Vitex agnus-castus* L.)'da farklı toplama zamanlarının uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 25-28.
9. Zoghbi, M. D. G. B., Andrade, E. H. A., & Maia, J. G. S. (1999). The essential oil of *Vitex agnus-castus* L. growing in the Amazon region. *Flavour and Fragrance Journal*, 14(4), 211-213.
10. Tanasienko, F. S. (1985). Efirnye masla: sodержanie i sostav v rasteniyakh. Kiev. (in Russian).
11. Grey-Wilson, C., & Blamey, M. (1993). Mediterranean wild flowers.
12. Ataşlar, E. (2004). Morphological and anatomical investigations on the *Saponaria kotschy* Boiss. (Caryophyllaceae). *Turkish Journal of Botany*, 28(1), 193-199.
13. Katirae, F., Mahmoudi, R., Tahapour, K., Hamidian, G., & Emami, S. J. (2015). Biological properties of *Vitex agnus-castus* essential oil (phytochemical component, antioxidant and antifungal activity). *Biotechnology and Health Sciences*, 2(2), 267-297.
14. Karryev, M. O. (1973). Farmakokhimiya nekotorykh efiromaslichnykh rastenij flory Turkmenii. Ashkhabad, 22-27. (in Russian).
15. El Kamari, F., Taroq, A., El Atki, Y., Aouam, I., Lyoussi, B., & Abdellaoui, A. (2018). Chemical composition of essential oils from *Vitex agnus-castus* L. growing in Morocco and its in vitro antibacterial activity against clinical bacteria responsible for nosocomial infections. *Asian J. Pharm. Clin. Res*, 11(10), 365-368.
16. Gardeli, C., Vassiliki, P., Athanasios, M., Kibouris, T., & Komaitis, M. (2008). Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. *Food chemistry*, 107(3), 1120-1130. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.09.036>
17. Boelens, M. H., & Jimenez, R. (1991). Chemical composition of the essential oils from the gum and from various parts of *Pistacia lentiscus* L. (mastic gum tree). *Flavour and fragrance journal*, 6(4), 271-275. <https://doi.org/10.1002/ffj.2730060406>
18. Ayvaz, A., Sagdic, O., Karaborklu, S., & Ozturk, I. (2010). Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. *Journal of insect science*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1673/031.010.2101>
19. Ekundayo, O., Laakso, I., Holopainen, M., Hiltunen, R., Oguntimein, B., & Kauppinen, V. (1990). The chemical composition and antimicrobial activity of the leaf oil of *Vitex agnus-castus* L. *Journal of Essential Oil Research*, 2(3), 115-119. <https://doi.org/10.1080/10412905.1990.9697840>

20. Omikorede, O., Lawal, O. A., & Iresemowo, O. A. (2012). Volatile constituents, antibacterial and insecticidal activities of essential oil from the leaves of *Vitex agnus-castus* L. (Verbenaceae). *Canadian Journal on Computing in Mathematics, Natural Sciences, Engineering and Medicine*, 3(7), 256-260.
21. Jennings, W. (2012). *Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography*. Elsevier.
22. Bogatyuk, N. P., Danilova, I. L., Pekhova, O. A., & Timasheva, L. A. (2015). Dinamika nakopleniya i komponentnyj sostav efirnogo masla viteksa svyashchennogo (*Vitex agnus-castus* L.) v predgornoj zone Kryma. *Universum: khimiya i biologiya*, (1-2 (11)), 2. (in Russian).
23. Galletti, G. C., Russo, M. T., & Bocchini, P. (1996). Essential oil composition of leaves and berries of *Vitex agnus-castus* L. from Calabria, Southern Italy. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 10(11), 1345-1350.
24. Adams, R. P., & Sparkman, O. D. (2007). Review of identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. *J. Am. Soc. Mass Spectrom*, 18(4), 803-806.
25. Zahid, H., Rizwani, G. H., & Ishaq, S. (2016). Phytopharmacological review on *Vitex agnus-castus*: a potential medicinal plant. *Chinese Herbal Medicines*, 8(1), 24-29. [https://doi.org/10.1016/S1674-6384\(16\)60004-7](https://doi.org/10.1016/S1674-6384(16)60004-7)
26. Tandon, S., Mittal, A. K., & Pant, A. K. (2008). Insect growth regulatory activity of *Vitex trifolia* and *Vitex agnus-castus* essential oils against *Spilosoma obliqua*. *Fitoterapia*, 79(4), 283-286. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2007.11.032>
27. Tyagi, T., & Agarwal, M. (2017). Phytochemical screening and GC-MS analysis of bioactive constituents in the ethanolic extract of *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms. *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry*, 6(1), 195-206.
28. Ulukanli, Z., Çenet, M., Öztürk, B., Bozok, F., Karabörklü, S., & Demirci, S. C. (2015). Chemical characterization, phytotoxic, antimicrobial and insecticidal activities of *Vitex agnus-castus*' essential oil from East Mediterranean region. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(6), 1500-1507. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2015.1004125>
29. Khalilzadeh, E., Saiah, G. V., Hasannejad, H., Ghaderi, A., Ghaderi, S., Hamidian, G., ... & Zangisheh, M. (2015). Antinociceptive effects, acute toxicity and chemical composition of *Vitex agnus-castus* essential oil. *Avicenna journal of phytomedicine*, 5(3), 218.

Поступила в редакцию
24.02.2026 г.

Принята к публикации
05.03.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедова И. О., Мамедова З. А., Гулмамедова Ш. А., Кулиева С. К., Мамедова Г. Т. Химический состав эфирного масла *Vitex agnus-castus* L. произрастающего в условиях Апшерона // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 33-42. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/03>

Cite as (APA):

Mamedova, I., Mamedova, Z. Gulmamedova, Sh., Kulieva, S., & Mamedova, G. (2026). Chemical Composition of the Essential Oil of *Vitex agnus-castus* L. Growing in the Conditions of Apsheron. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 33-42. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/03>