

Из них 81,7% – покрытые лесом территории, 1,1% – несомкнутые лесные культуры. Нелесные земли в лесном фонде составляют 12,2% площади. За последние полвека удельный вес хвойных снизился с 77,8 до 42,6%, а лиственных – увеличился с 22,7 до 57,4%. Это произошло за счет увеличения площади вторичных лесов и кустарников. Спелые и перестойные насаждения хвойных занимают всего 11,7% покрытой лесом площади, а лиственных пород – 19,0% [9].

Распашка степей и сведение лесов снижают способность ландшафтов к саморегуляции, это приводит к разрушению сложившихся системных связей. Для поддержания экологического равновесия территории важно если не восстановить, то увеличить площади лесов. И в дальнейшем при стратегическом планировании лесохозяйственных мероприятий необходимо учитывать естественные эволюционные тенденции изменения растительного покрова территории.

Библиографический список

1. Крашенинников И.М. Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией северной Евразии в плейстоцене и голоцене / И.М. Крашенинников // Советская ботаника. – 1939. – № 6-7. – С. 18-26.
2. Малолетко А.М. Палеогеография предальтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое / А.М. Малолетко. – Томск: Изд-во ТГУ, 1972. – 230 с.
3. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей / В.А. Николаев. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 288 с.

4. Барышников Г.Я. Ископаемые флоры переходной зоны Горного Алтая / Г.Я. Барышников // Флора и растительность Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1995. – С. 111-115.

5. Барышникова О.Н. Реконструкция ареала черневых лесов на территории Алтайского региона / О.Н. Барышникова, Н.М. Легачева, М.В. Михаревич // География и природопользование Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – Вып. 10. – С. 28-34.

6. Кумина А.В. Основные закономерности распределения растительности в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности / А.В. Кумина // Растительность степных и лесостепных зон Западной Сибири (Новосибирская область и Алтайский край). – Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1963. – 256 с.

7. Криштофович А.Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы / А.Н. Криштофович // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.: АН СССР, 1946. – Т. 2. – С. 21-86.

8. Харламова Н.Ф. Тенденции изменения современного климата в бассейне Верхней Оби / Н.Ф. Харламова // Экологический анализ региона (теория, методы практика). – Новосибирск: СО РАН, 2000. – С. 213-218.

9. Силантьева М.М. Основы экологии, охраны природы, природопользования и экологического права / М.М. Силантьева, Н.В. Карлова, О.Н. Мироненко. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – 400 с.



УДК 663.88

**А.В. Великородов,
Х.А.А. Абделаал,
А.Г. Тырков,
В.Н. Фурсов**

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ИЗ ЛОФАНТА АНИСОВОГО И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Ключевые слова: эфирные масла, лопфант анисовый, перегонка с водяным паром, химический состав, хромато-масс-спектрометрия, газо-жидкостная

хроматография, показатель преломления, относительная плотность, метилхвьякол, лимонен.

Введение

Лофант анисовый – новое растение для России и Астрахани [1-5]. Из-за наличия большого количества эфирного масла и активных биологических веществ лофант анисовый является сильным биостимулятором, он используется для оздоровления организма человека, увеличения продуктивности и лечения домашних животных от различных заболеваний [6].

Лофант богат эфирными маслами, витаминами. Отвары из него укрепляют иммунитет, помогают при простудных и желудочно-кишечных заболеваниях. Надземная часть растения содержит эфирное масло, обуславливающее приятный запах, поэтому лофант анисовый широко используют в качестве приправы.

Листья и соцветия лофанта анисового содержат эфирное масло со своеобразным и довольно сильным ароматом аниса и фенхеля. Это масло состоит из многих компонентов, в зависимости от их соотношения запах отдельных видов лофанта может быть анисовым, анисово-фруктовым, анисово-мятным. Эфирное масло лофанта анисового обладает бактерицидными и уникальными лекарственными свойствами, а по своему действию лофант подобен женьшеню. Он снижает кровяное давление, регулирует обмен веществ, уничтожает болезнетворные бактерии.

В официальной медицине используют многие эфирные масла, душистые вещества, выделенные из эфирных масел, а также сами эфиромасличные растения и ароматные воды. Так, из душистых плодов аниса готовят анисовый сироп, анисовую настойку, нашатырно-анисовые капли. При респираторных заболеваниях дыхательных путей широко применяются ингаляции мятным маслом, эфирными маслами хвойных (пихтовое, сосновое, еловое) растений, эвкалиптовым маслом с высоким содержанием цинеола. Болгарское розовое масло находит применение в стоматологии при лечении кожных заболеваний, герпеса, желчно-каменной болезни. Тимьяновое и туюевое масла являются сильными возбуждающими средствами, противоположным действием обладает эфирное масло валерьяны. Лавандовое масло используют как антисептик в мазах и аэрозолях против ожогов.

Эфирные масла обладают рядом важных свойств, весьма ценных для парфюмерии. Во-первых, они являются носителями достаточно стойкого и сильного запаха. Во-вторых, эфирные масла летучи и легко испаряются при комнатной температуре, наполняя окружающий воздух па-

хучими парами и создавая благоухание. В целом группа натуральных душистых веществ, используемых в парфюмерии, представлена самими эфирными маслами, отдельными фракциями и компонентами эфирных масел, абсолютными маслами, резиноидами, душистыми смолами и бальзамами, а также сырьём животного происхождения.

В косметических изделиях используется около 5% от мирового производства эфирных масел. Применяются как эфирные масла, так и экстракты ароматических растений в виде конкретов, восков, ароматических вод. Эфирные масла вводятся в косметические изделия, в первую очередь в состав отдушек, которые должны обладать не только приятным запахом, но и маскировать запах компонентов основы – жиров, растительных экстрактов.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись листья, соцветия, стебли и семена лофанта анисового. Эфирное масло получали перегонкой с водяным паром. Химический состав эфирного масла изучали методом хроматомасс-спектрометрии на приборе Agilent с библиотекой 40 тыс. химических соединений, а также методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Shimadzu QP 2010 с масс-селективным детектором. Для идентификации использовали библиотеку масс-спектров NIST 02.

Показатель преломления и относительную плотность различных образцов эфирного масла лофанта анисового определяли по ГОСТ 14618.10-78.

Экспериментальная часть

Нами изучено получение эфирного масла из различных частей растения лофанта анисового в зависимости от срока вегетации и от сорта лофанта (белый и фиолетовый) методом паровой дистилляции.

Полученные образцы эфирных масел были подвергнуты определению показателя преломления и относительной плотности, а также количественному анализу.

Методом хроматомасс-спектрометрии изучен химический состав эфирного масла лофанта анисового. Количественное определение компонентов эфирного масла проводили методом газожидкостной хроматографии по следующей методике.

Образец эфирного масла растворяли в бензоле до концентрации 0,1% по объему. Хроматографирование осуществляли на колонке MDN-1 (метилсиликон, твердосвязанный) 30 м, диаметр – 0,25 мм.

Режим хроматографирования: инжектор-180 °С; детектор – 200 °С; интерфейс – 210 °С; газ-носитель – гелий, 1 мл/мин. при делении потока 20:1; термостат 60 °С – 1 мин., 2 град/мин. – до 70 °С, 5 град/мин. – до 90 °С, 10 град/мин. – до 180 °С, 20 град/мин. – до 280 °С, далее изотерма – 1 мин.

Результаты и их обсуждение

Установлено, что наибольший выход эфирного масла независимо от сорта наблюдается из соцветий и листьев (0,5-0,7%) в период цветения этого растения. Семена лопанта практически не содержат эфирного масла. Выход эфирного масла из листьев и соцветий в фазе цветения оказался одинаковый для исследуемых сортов лопанта. Эфирное масло лопанта

анисового представляет собой легкоподвижную жидкость от светло-желтого до желтого цвета.

Показатель преломления различных образцов эфирного масла лопанта анисового изменялся в незначительных пределах и равен n_D^{20} 1,4700-1,5200. Относительная плотность изменяется в пределах d_4^{20} 0,9360-1,0070.

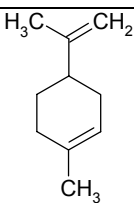
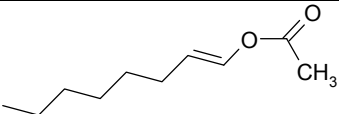
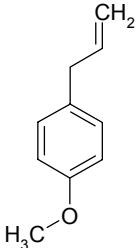
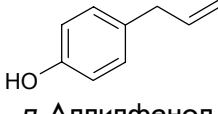
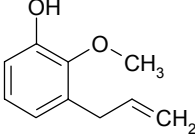
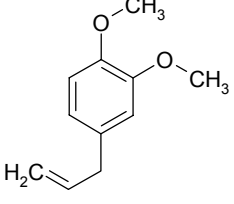
Этот метод позволил выявить 16 соединений, которые представлены в таблице 1.

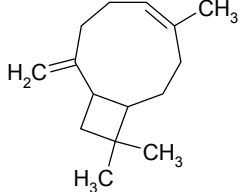
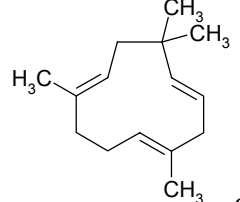
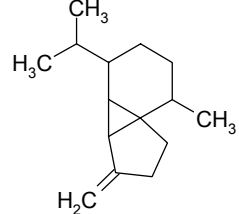
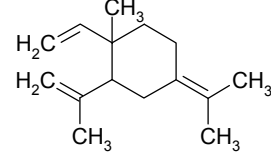
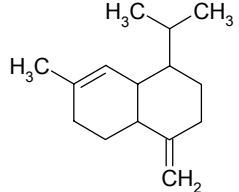
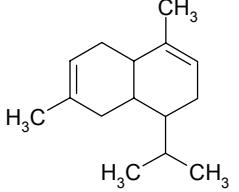
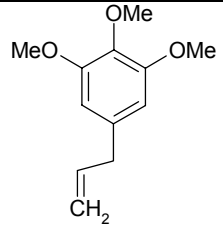
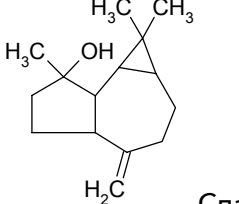
На рисунке представлена хроматограмма эфирного масла лопанта анисового.

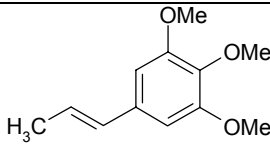
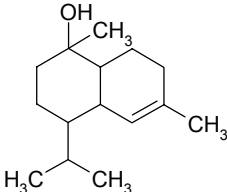
В таблице 2 приведены идентифицированные в эфирном масле лопанта анисового вещества и дано их количественное содержание.

Таблица 1

Химические соединения, идентифицированные методом хроматомасс-спектрометрии

№ пика	Время выхода из колонки, мин.	Идентифицированное химическое соединение
1	2	3
1	3,4	 <p>D-Лимонен</p>
2	4,3	 <p>Ацетатоктен-1-ола</p>
3	5,5	 <p>Метилхволякол</p>
4	6,0	 <p>p-Аллилфенол</p>
5	7,2	 <p>2-метокси-3-(2-пропенил)фенол</p>
6	7,7	 <p>1,2-диметокси-4-(2-пропенил)бензол</p>

1	2	3
7	7,9	 <p>L-Кариофиллен</p>
8	8,3	 <p>α-Кариофиллен</p>
9	8,5	 <p>β-Кубебен</p>
10	8,6	 <p>λ-Элемен</p>
11	8,7	 <p>λ-Мууролен</p>
12	8,8	 <p>Кадинен</p>
13	9,0	 <p>1,2,3-триметокси-5-(2-пропенил)бензол</p>
14	9,4	 <p>Спатуленол</p>

1	2	3
15	9,8	 Изоэлемицин
16	9,9	 α-Кадинол

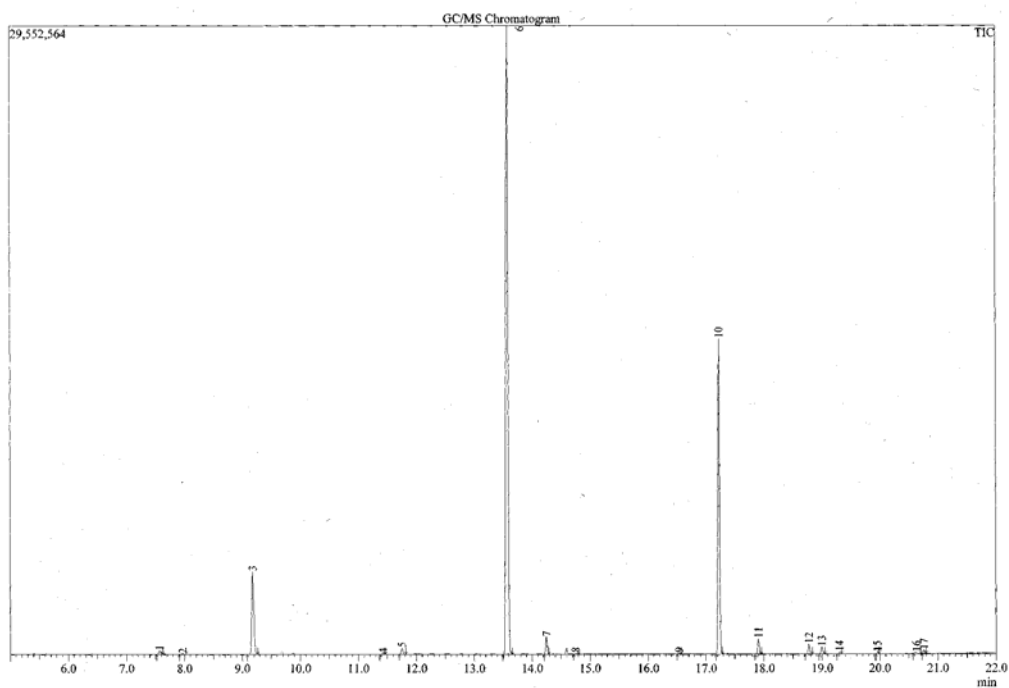


Рис. Хроматограмма эфирного масла лофанта анисового

Таблица 2

Количественный состав эфирного масла лофанта анисового

№ пика	Время выхода	Содержание, %	Идентифицированное соединение
1	7.566	0,32	Амилвинилкарбинол
2	7.965	0,06	β-мирцен
3	9.182	8,14	Лимонен
4	11.421	0,07	Линалол
5	11.749	0,50	1-октенацетат
6	13.584	62,08	4-аллиланизол (метилхвоякол)
7	14.246	1,32	1,3,5-триэтилбензол
8	14.749	0,12	Хвоякол
9	16.530	0,09	Изоэвгенол
10	17.232	24,01	Изоэвгенилметилловый эфир
11	17.907	1,15	Кариофиллен
12	18.771	0,80	Гермакрен D
13	18.992	0,59	γ-элемен
14	19.301	0,15	Δ-кадинен
15	19.955	0,12	Гермакрен D-4-ол
16	20.629	0,24	τ-мууролол
17	20.756	0,24	α-кадинол

Выводы

Как следует из приведенных данных, основными компонентами эфирного масла лофанта анисового являются метилхлорид (62,08%), изоэвгенилметилловый эфир (24,01%) и лимонен (8,14%).

Библиографический список

1. Пустовалова Н. Ароматный многоколосник / Н. Пустовалова // Сад и огород. – 2004. – № 5. – С. 13-16.
2. Прошаков Ю.И. Лофант анисовый двойник женьшеня / Ю.И. Прошаков // Картофель и овощи. – 2002. – № 1. – С. 16-17.
3. Симоненко А.А. Лофант анисовый / А.А. Симоненко // Сад и огород. – 2004. – № 5. – С. 12.

4. Фурсов Н.В. Новое растение для Астрахани и России / Н.В. Фурсов, В.В. Фурсов, В.Н. Фурсов, Х.А.А. Абделаал // Актуальные проблемы современных аграрных технологий: матер. III Всерос. науч. конф. студентов и молодых ученых с междунар. участием. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – С. 100-102.

5. Шибает В.В. Новое в агротехнике лофанта анисового / В.В. Шибает // Семья. Земля. Урожай. – 2002. – № 19(172). – С. 13.

6. Шибает В.В. Лофант анисовый: где его можно применять? / В.В. Шибает // Семья. Земля. Урожай. – 2002. – № 4(157). – С. 17-18.

