

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА И СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ЗОПНИКА КЛУБНЕНОСНОГО

Ярская Е.В., Сизых Е.В.

Научные руководители – профессор Ефремов А.А., доцент Сарматова Н.И.

*Сибирский федеральный университет*

Зопник клубненосный *Phlomis tuberosa* L. представитель семейства *Lamiaceae* – Губоцветные. Семейство губоцветных распространено почти по всему земному шару. Особенно многочисленны губоцветные в странах древнесредиземноморской флоры – от Канарских островов до Западных Гималаев, где они часто играют заметную роль в растительных группировках. Почти полностью отсутствуют губоцветные в Арктике, Антарктике и Австралии. В России из семейства губоцветных преобладает род яснотковые, представители этого рода произрастают на горных, равнинных местностях, полях и лугах. Широко распространен на Кавказе, Урале, Сибири.

В Красноярском крае растение зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* L.) очень часто встречается в районах, расположенных в Мариинско-Ачинской, Красноярской и Канской лесостепи, степных районах Хакасии и сопредельных лесных районах. Известно свыше 300 местонахождений. Самое северное – Байкитский оленесовхоз, самое южное – округа села Верхнее-Усинское. Растет на степных и пойменных лугах, травянистых склонах, в зарослях степных кустарников, разреженных березовых, сосновых и лиственничных лесах, на опушках и лесных полянах, луговых и каменистых склонах, в березовых колках, на старых залежах, по полям и садам. Запасы сырья значительны. Возможна массовая заготовка.

Очень существен ароматический запах, свойственный большинству видов губоцветных, который определяется присутствием на всех или на некоторых частях растения железок, выделяющих эфирные масла сложного состава (в них входят ароматические спирты, фенолы, терпены, альдегиды и другие органические соединения). Именно присутствием этих масел в значительной степени определяется практическое использование губоцветных в качестве технических, лекарственных и ароматических растений.

Эфирные масла – сложные смеси органических веществ, главным образом терпеновой природы, получаемые из растений и обуславливающие их приятный запах. Состав их может быть и очень простым (2-3 основных компонента, составляющих 95-98% всего веса масла) и достаточно сложным (сотни компонентов по 0.1-1%), но в любом случае запах и аромат определяется наличием летучих компонентов с температурами кипения между 150 и 300<sup>0</sup>С. Очень часто в эфирном масле растворено некоторое количество нелетучих соединений. Это может определить внешний вид масла как вязкий, полужидкий и даже воскообразный. Наличие таких соединений, обычно высокой молекулярной массы и не имеющих запаха, часто придает маслу качество «фиксатора», то есть способность длительно поддерживать аромат без изменения его силы и качества. Связанные формы эфирных масел представляют собой химические комплексы, обычно в виде гликозидов (комплекс компонентов эфирных масел с углеводами - терпеновые гликозиды), сесквитерпеновых лактонов или каротиноидов.

Ввиду сложного многокомпонентного состава жидкая часть эфирных масел долгое время не исследовалась. Лишь к середине 20-го столетия с развитием химии

терпенов и применением для их изучения инструментальных методов исследования (различных видов хроматографии и особенно хроматомасс-спектрометрии, масс-спектрометрии, инфракрасной и ультрафиолетовой спектрометрии, ядерно-магнитного резонанса и рентгеноструктурного анализа) стали возможными разделение и детальный анализ их компонентов.

Эфирные масла представляют собой многокомпонентную смесь, количество различных органических и неорганических веществ, входящих в состав эфирных масел, варьирует от 100 до 500 и более, поэтому классификация их условна. В настоящее время изучен химический состав более 2000 эфирных масел, выделено до 500 индивидуальных соединений.

Так как эфирные масла состоят из легколетучих компонентов, наиболее подходящий аналитический метод для определения состава является газовая хроматография. В последнее время с появлением сочетания газовой хроматографии и масс-спектрометрии определение состава эфирных масел существенно упростилось. Для анализа эфирных масел и растительных экстрактов методом газо-жидкостной хроматографии в настоящее время используется практически исключительно капиллярные колонки, а набивные колонки из металла и стекла используют только для препаративного и микропрепаративного разделения.

Для получения эфирного масла из зопника клубненосного использовали надземную часть зопника клубненосного (листья и соцветия), собранного в период цветения в июле месяце в окрестностях Академгородка г. Красноярск. Эфирное масло получали методом гидропародистилляции с использованием цельнометаллической установки объемом 17 литров. Предварительно высушенное сырье при комнатной температуре в количестве 1000-1200 г помещали на сетку, под которой находилась вода. Процесс осуществляли в течение 20 часов до полного выделения всех компонентов эфирного масла, что контролировали при смене насадок Клевенджера. Выделяющееся эфирное масла количественно собиралось, отстаивалось при комнатной температуре и хранили в герметичной темной таре при температуре 2-5 °С. Хромато-масс-спектрометрию осуществляли на приборе Agilent Technologies 7890 GC System с квадрупольным масс-спектрометром 5975 С в качестве детектора с использованием капиллярной колонки длиной 30 м с фазой 5% дифенил-95% диметилсилоксан с внутренним диаметром 0,25 мм.

Методом хромато-масс-спектрометрии обнаружено, что в состав эфирного масла зопника входит более 70 компонентов, 39 из которых являются основными, так как их содержание превышает концентрацию 0,2% от цельного масла. Указанные компоненты идентифицированы нами и определена концентрация каждого. Установлено, что в наибольших количествах в эфирном масле присутствуют три вещества: гексагидрофарнезилацетон, гексадекановая кислота и трикозан. Их концентрация составляет более 10%. Двенадцать компонентов: альфа-терпинеол, изокариофиллен, дельта-кадинен, 1-эпи-кубенол, тау-мууролол, эпи-бета-бизаболол, пентакозан, фитол изомер, гексадецен-1, гермакрин Д, альфа-кариофиллен, линалоол присутствуют в концентрациях более 1%. И 24 компонента в концентрациях менее 1%. Особенностью эфирного масла зопника клубненосного является наличие в нем гексагидрофарнезилацетона в концентрации 18,66%.

Экстрактивные вещества выделяли из предварительно высушенного сырья с использованием исчерпывающей экстракции в аппарате Сокслета. Установили, что в состав спирторастворимых веществ, извлекаемых из зопника клубненосного входят хлорофилл, каротиноиды, алкалоиды, дубильные вещества.

Учитывая все вышеизложенное, исследования касающиеся изучения компонентного состава эфирного масла и экстрактов зопника клубненосного, являются несомненно перспективными.