

## ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ, ВЫРАЩЕННОЙ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРИТЕЛЬНО - МЕЛИОРИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ

Н. С. Фурса, О. Б. Хохлова, Я. А. Мальцева, И. В. Чикина, С. К. Забелина

Ярославская государственная медицинская академия

Поступила в редакцию 28.12.2013 г.

**Аннотация.** В результате ГХ/МС анализа компонентного состава эфирных масел корневищ с корнями валерианы лекарственной, выращенной на легком суглинке при внесении удобрительно-мелиорирующих смесей на основе карбонатного сапропеля, отмечено влияние указанных удобрений на накопление различных соединений, в том числе моно- и сесквитерпеноидов, обуславливающих седативный эффект.

**Ключевые слова:** валериана лекарственная, корневища с корнями, удобрительно-мелиорирующая смесь, сапропель, эфирное масло, компонентный состав, моно- и сесквитерпеноиды, ГХ/МС.

**Abstract.** As a result the GC/MS analysis of the composition of essential oils from rhizomes with roots of *Valeriana officinalis* cultivated on the light loam with the application of fertilizing ameliorating mixes on a basis the carbonate sapropel the influence specified fertilizers on the accumulation of different compounds including sedatively active mono- and sesquiterpenoids was noticed.

**Keywords:** *Valeriana officinalis*, rhizomes with roots, fertilizing ameliorating mix, sapropel, essential oil, composition, mono- and sesquiterpenoids, GC/MS.

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.s.l.) находит разнообразное применение в медицине [1, 2, 3, 4, 5]. Как культурное растение, она выращивается более 200 лет [6]. Кроме России и сопредельных государств, валериана возделывается в Англии, Бельгии, Болгарии, Германии, Голландии, Польше, США, Франции, Японии. Ее официальным сырьем являются корневища с корнями. В сравнении с дикорастущими корневища культивируемых растений намного крупнее с многочисленными придаточными более длинными корнями. Валериана весьма отзывчива на органические и минеральные удобрения [7, 8]. Под их влиянием урожай свежих подземных органов увеличивается в 2-3 раза. Однако, повышение урожайности не всегда коррелирует с увеличением биологической активности. Так, под влиянием

азотных удобрений она снижается. В настоящее время не исследованы возможности использования карбонатных сапропелей в качестве органоминеральных удобрений при выращивании лекарственных растений, в том числе и валерианы. Так в озере Неро Ярославской области его запасы составляют не менее 125 млн. тонн. Сапропели могут служить резервным источником азотного питания, в них содержится до 3,5% общего азота. Кроме того, они содержат высокое количество коллоидных структур, обеспечивающих иммобилизацию в почве тяжелых металлов и других ксенобиотиков. Разработанные удобрительно-мелиорирующие смеси на основе сапропеля, обеспечивают не только эффективное повышение урожайности, но и получение экологически чистой продукции [2, 9, 10].

Цель исследования - выявить влияние сапропелевых смесей на компонентный состав эфирного масла подземных органов валерианы.

© Фурса Н. С., Хохлова О. Б., Мальцева Я. А., Чикина И. В., Забелина С. К., 2014

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служит популяция валерианы лекарственной, возделываемая на протяжении многих лет на учебно-практической базе ЯГМА, расположенной в г. Ярославле. Почва участка – дерново-подзолистая, легкий суглинок. Ее агрохимическая характеристика приведена в работе [2]. Для выявления возможности использования сапропеля озера Неро Ярославской области в качестве удобрения, влияющего на продуктивность официального сырья валерианы, весной 2009 года нами заложен многолетний натурный эксперимент в четырех вариантах и четырех повторностях. Все варианты выравнялись по содержанию элементов питания из расчета  $N_{90}P_{60}K_{30}$ , варианты с внесенным органическим веществом выравнялись по содержанию органического вещества из расчета 30 т/га а.с.в. (в пересчете на абсолютно сухое вещество).

Схема опыта следующая. Контроль – с минеральным удобрением  $N_{90}P_{60}K_{30}$ . Вариант 1 – вносилась удобрительно-мелиорирующая смесь на основе карбонатного сапропеля озера Неро с минеральным удобрением  $N_{90}P_{60}K_{30}$ . Вариант 2 – вносилась удобрительно-мелиорирующая смесь карбонатного сапропеля и навоза в соотношении, примерно, 1:1. Однако, озерные осадки содержат элементы питания растений в труднодоступной форме, период их минерализации достигает 10-12 лет. Поэтому для ускорения процесса минерализации были использованы минеральные удобрения. Таким образом, все варианты опыта были обеспечены одинаковым количеством минеральных удобрений, а первый и второй варианты – одинаковым количеством органического вещества. Удобрительно-мелиорирующие смеси увеличили продуктивность официального сырья валерианы в 1,7-2 раза и положительно повлияли на агрохимические свойства почвы, повысив в ней сумму поглощенных оснований, снизив ее обменную и гидролитическую кислотность [2, 7].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сырье для анализа нами собрано на второй год вегетации в октябре 2010 г. При определении содержания эфирного масла в сырье опытных делянок в сравнении с образцом сырья валерианы, выращенной без внесения удобрений, оказалось, что его больше всего (0,42%) содержалось в сырье из контрольной делянки с фоном минеральных удобрений, несколько меньше (0,40%) без их фона,

затем из делянки, где вносился сапропель (0,34%), и делянки, удобренной смесью сапропеля с навозом (0,25%). Хромато-масс-спектрометрический анализ [1] полученных эфирных масел показал, что их компонентный состав представлен 67-85 веществами. Наиболее разнообразным он был из сырья, полученного из коллекционного участка без фона минерального удобрения (выявлено 85 веществ) и беднее всего из сырья контрольной делянки с фоном минеральных удобрений (67). В эфирном масле из сырья, полученного из делянки, где вносился сапропель, обнаружено 78, а из делянки с сапропелем и навозом – 76 веществ. Выявленные вещества эфирных масел представлены органическими кислотами (изовалериановая кислота), производными фенолов (метилвые эфиры тимола и карвакрола, диметилвый эфир тимогидрохинона, бензилбензоат, эвгенол-3-метилбутаноат), углеводородами (н-тридекан, н-тетрадекан, н-гексадекан, н-гептадекан, н-октадекан, н-нонадекан, н-трикозан, н-эйкозан), монотерпеноидами ( $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен,  $\alpha$ -фенхен, камфен, 3-карен,  $\beta$ -фелландрен,  $\gamma$ -терпинен, 4-терпинеол,  $\alpha$ -терпенилацетат, борнеол и миртенол, их ацетаты и изовалераты) и сесквитерпеноидами ( $\Delta$ -,  $\beta$ - и  $\sigma$ -элемен, элемол,  $\alpha$ -гумулен,  $\alpha$ -бисаболол, гермакрен А и D, аг-куркумен, бициклогермакрен, пацифигоргия-1,9(10)-диен, пацифигоргия-1,6(10)-диен, кариофиллен, валерена-4,7(11)-диен,  $\alpha$ - и 7-эпи- $\alpha$ -селинен,  $\Delta$ -кадинен, пацифигоргиол, кариофиллена оксид,  $\beta$ - и  $\gamma$ -эвдесмол, гвайя-6,10(14)диен-4- $\beta$ -ол, эремолигенол, валерианол, валеранон, валереналь, валеренол (E), его ацетат и изовалерат,  $\alpha$ -гурьюнен, алло-аромадендрен, кессан, спатуленол, изоспатуленол, глобулол, ледол), т.е. состав сесквитерпеноидов разнообразнее, чем монотерпеноидов, и их суммарное содержание в 2 раза больше. Во всех анализируемых маслах содержалось 39 компонентов, среди них изовалериановая кислота, 16 монотерпеноидов ( $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен, фенхен, камфен, п-цимол,  $\beta$ -фелландрен,  $\gamma$ -терпинен, борнеол, его ацетат и изовалерат, 4-терпинеол, миртенол, его ацетат и изовалерат,  $\alpha$ -терпенилацетат,  $\beta$ -E-ионон), 18 сесквитерпеноидов (пацифигоргия-1,6(10)-диен, кариофиллен,  $\alpha$ -гумулен, валерена-4,7(11)-диен, бициклогермакрен,  $\Delta$ -кадинен, кессан, пацифигоргиол, спатуленол, ледол, гвайя-6,10(14)диен-4- $\beta$ -ол, изоспатуленол, эремолигенол, валеранон,  $\alpha$ -бисаболол, валереналь, валеренол E и его ацетат), диметилвый эфир тимогидрохинона, н-гексадекан, н-нонадекан, н-октадекан, т.е., воз-

можно, состав монотерпеноидов менее подвержен влиянию сапропелевых смесей, чем сесквитерпеноидов. Отдельные компоненты обнаружены в том или ином анализируемом масле. Так, 3-карен,  $\alpha$ -гурьюнен, аг-куркумен,  $\alpha$ - и 7-эпи- $\alpha$ -селинен, глобулол, н-эйкозан содержались в эфирном масле, полученном из сырья без фона минерального удобрения;  $\beta$ -элемен,  $\gamma$ -эвдесмол, н-тетрадекан, н-трикозан в эфирном масле – в сырье из делянки с фоном минерального удобрения;  $\Delta$ -элемен,  $\beta$ -эвдесмол – в эфирном масле из делянки, где вносилась смесь сапропеля и навоза. Анализируемые масла различались содержанием изовалериановой кислоты (таблица). Кроме того, в сумме углеводов больше всего отмечено в эфирном масле сырья из делянки с фоном минеральных удобрений, ароматических веществ нетерпеновой природы – в эфирном масле из сырья из делянки, где вносилась удобрительно-мелиорирующая смесь сапропеля и навоза, кислородсодержащих и неокислородсодержащих моно- и сесквитерпеноидов, их суммы в эфирном масле из делянки, где вносилась смесь сапропеля и минеральных удобрений; меньше всего, в частности, сесквитерпеноидов – в эфирном масле из делянки сапропеля с навозом. Наиболее интенсивное накопление отдельных веществ, в частности, борнеола, его ацетата и изовалерата, кессана, пацифигоргиола, спатуленола, ледола, валеранона, валеренала, валеренилацетата (E) происходило в сырье из делянки при внесении смеси сапропеля и минеральных удобрений.

### ВЫВОДЫ

При хромато-масс-спектрометрическом анализе компонентного состава эфирных масел, полученных из корневищ с корнями *Valeriana officinalis* L.s.l., выращенной на легком суглинке с внесением удобрительно-мелиорирующих смесей на основе сапропеля, установлено, что они влияли на накопление различных компонентов, в частности, моно- и сесквитерпеноидов, среди которых преобладали борнилацетат, валереналь, валеранон и др., обладающие седативным эффектом.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валериана лекарственная: хромато-масс-спектрометрическое исследование летучих соединений, обуславливающих седативный эффект надземных и подземных органов / П.Ю. Шкроботько [и др.] // Новости здравоохранения. — 2009. — №1. — С. 35 – 39.
2. Влияние сапропелевых смесей на продуктивность и качество официального сырья валерианы лекарственной / О.Б. Хохлова [и др.] // Ярославский педагогический вестник. — 2012. — Т. III (Естественные науки), №2. — С. 47 – 53.
3. Ворошилов В.Н. Лекарственная валериана / В.Н. Ворошилов. — М.: АН СССР, 1959. — 160 с.
4. Горбунов Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств / Ю.Н. Горбунов. — М.: Наука, 2002. — 208 с.
5. Хохлова О.Б. Пресноводные сапропели: состав, свойства. Исторический обзор и приоритетные направления использования / О.Б. Хохлова // Инновационные процессы в лекарствоведении: Сб. мат-лов Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участием, посв. 30-летию фармац. факта ЯГМА. — Ярославль: Аверс Плюс, 2012. — С. 349 – 354.
6. Илиева С. Лекарственные культуры / С. Илиева. — София: Гос. Изд-во Земиздат, 1971. — 264 с.
7. Лекарственные растения на грядках / Н.Ф. Гусев [и др.]. — Пермь: Полипринт, 1995. — 266 с.
8. Рабинович А.М. Лекарственные растения на приусадебном участке / А.М. Рабинович. — М.: Росагропромиздат, 1989. — 207 с.
9. Мальцева Я.А. Изучение возможностей использования сапропелей для увеличения продуктивности корневищ с корнями валерианы лекарственной / Я.А. Мальцева, И.В. Чикина, О.Б. Хохлова // Инновационные процессы в лекарствоведении: Сб. мат-лов Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участием, посв. 30-летию фармац. факта ЯГМА. — Ярославль: Аверс Плюс, 2012. — С. 214-220.
10. Фурса Н.С. Валериана и болезни сердечно-сосудистой системы / Н.С. Фурса, А.А. Каракин, С.Н. Соленникова. — Ярославль: Траст, 2006. — 564 с.

---

Фурса Николай Сергеевич — профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии и фармацевтической технологии Ярославской государственной медицинской академии; e-mail: fursans@rambler.ru

Fursa Nikolay S. — the professor of pharmacognosy and pharmaceutical technology department, The Yaroslavl State Medical Academy, e-mail: fursans@rambler.ru

*Хохлова Ольга Борисовна* — доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологической и общей химии Ярославской государственной медицинской академии, e-mail: obxoxlova@mail.ru

*Мальцева Яна Александровна* — аспирант кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии Ярославской государственной медицинской академии, e-mail: ixperia@mail.ru

*Чикина Ирина Владимировна* — аспирант кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии Ярославской государственной медицинской академии, e-mail: fgnosia.yma@rambler.ru

*Забелина Софья Кирилловна* — интерн кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии Ярославской государственной медицинской академии, e-mail: fgnosia.yma@rambler.ru

*Khokhlova Olga B.* — the doctor of agricultural sciences, the senior lecturer of biological and general chemistry department, The Yaroslavl State Medical Academy, e-mail: obxoxlova@mail.ru

*Maltseva Yana A.* — the post-graduate student of pharmacognosy and pharmaceutical technology department, The Yaroslavl State Medical Academy, e-mail: ixperia@mail.ru

*Chikina Irina V.* — the post-graduate student of pharmacognosy and pharmaceutical technology department, The Yaroslavl State Medical Academy, e-mail: fgnosia@rambler.ru

*Zabelina Sophia K.* — the intern of pharmacognosy and pharmaceutical technology department, The Yaroslavl State Medical Academy, e-mail: fgnosia.yma@rambler.ru