



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

Изучение биологически активных веществ растений Северо-Западного Кавказа, оказывающих седативное действие

Марина И. Стальная*, Наталья О. Сичко

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Лекарственные растения всегда вызывали повышенный интерес, поскольку они, как правило, обладают фармакологическим действием, низкой токсичностью и высокой безопасностью. Растительные препараты можно использовать как для профилактики некоторых заболеваний, так и для лечения хронических и медленно развивающихся. При этом и практически здоровые люди также могут использовать их для улучшения качества жизни. Опыт применения лекарственных растений народной медициной на Северо-Западном Кавказе (в частности, в Республике Адыгея) способствовал их активному изучению с целью внедрения официальной научной медициной в клиническую практику.

Для лечения, профилактики и диагностики многих заболеваний широко используются лекарственные средства, обладающие успокаивающим воздействием при различных невротических состояниях и оказывающие регулирующее влияние на центральную нервную систему, понижая возбудительные процессы, усиливая процессы торможения или устраняя последствия стрессовых ситуаций. В связи с этим возникает необходимость расширения местной сырьевой базы лекарственных растений, которые в высоких концентрациях накапливают биологически активные вещества.

В статье приводятся данные по исследованию дикорастущих северо-кавказских популяций лекарственных растений (валерианы лекарственной, хмеля обыкновенного, пустырника сердечного и мяты перечной), являющихся перспективными продуцентами биологически активных соединений. Полученные результаты свидетельствуют о безопасности сырья, позволяют оценить его качество и доказывают перспективность проводимых научных исследований, имеющих не только теоретическое, но и практическое значение с целью создания препаратов, оказывающих седативное действие, а также для переработки без ограничений.

Ключевые слова: дикорастущие популяции, лекарственное растительное сырье, выход сухого сырья, экстрактивные вещества, фенольные гликозиды, эфирное масло

Для цитирования: Стальная М.И., Сичко Н.О. Изучение биологически активных веществ растений Северо-Западного Кавказа, оказывающих седативное действие. *Новые технологии / New technologies.* 2024; 20(2):<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-2-157-169>

Study of biologically active substances of plants of the North-West Caucasus that produce a sedative effect

Marina I. Stalnaja*, Natalia O. Sichko

FSBEI HE «Maikop State Technological University»; 191 Pervomaiskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

Abstract. Medicinal plants have always arised an interest because they usually have pharmacological effects, low toxicity and high safety. Herbal preparations can be used both for the prevention of certain diseases and for the treatment of chronic and slowly developing ones. At the same time, practically healthy people can also use them to improve their quality of life. The experience of using medicinal plants in traditional medicine in the North-West Caucasus (in particular, in the Republic of Adygea) contributed to their active study with the aim of introducing official scientific medicine into clinical practice.

For the treatment, prevention and diagnosis of many diseases, the medications are widely used that have a sedative effect in various neurotic conditions and have a regulatory effect on the central nervous system, reducing excitatory processes, enhancing inhibitory processes or eliminating the consequences of stressful situations. In this regard, there is a need to expand the local raw material base of medicinal plants, which accumulate biologically active substances in high concentrations.

The article provides data on the study of wild North Caucasian populations of medicinal plants (valerian officinalis, common hop, motherwort and peppermint), which are promising producers of biologically active compounds. The results obtained indicate the safety of the raw material, allow us to evaluate its quality and prove the promise of ongoing scientific research, which has not only theoretical but also practical significance for the purpose of creating drugs that have a sedative effect, as well as for processing without restrictions.

Keywords: wild populations, medicinal plant raw materials, yield of dry raw materials, extractives, phenolic glycosides, essential oil

For citation: Stalnaja M.I., Sichko N.O. Study of biologically active substances of plants of the North-West Caucasus that produce a sedative effect. *Novye tehnologii / New technologies.* 2024; 20(2):<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-2-157-169>

Введение. На сегодняшний день лечение и предупреждение депрессивных симптомов – это одна из самых распространенных и актуальных проблем совре-

менного общества. Это весьма важно, особенно для России, в которой присутствуют множество субъективных факторов риска для развития подобных заболеваний.

Невротические признаки в большинстве случаев начинают проявляться в результате влияния стрессогенных факторов, к которым можно отнести как неблагоприятные условия жизни, так и психические травмы и специфическую трудовую деятельность. Проявляются невротические расстройства подавленным настроением, раздражительностью, тревогой, усталостью, рассеянностью, неуверенностью в себе, нарушениями сна, головными болями, обусловленными нервным перенапряжением. Нередко невротоподобные симптомы могут быть обусловлены переутомлением, хроническим недосыпанием, сочетанием многих причин, приводящих к истощению умственных и физических сил.

Современная фармакологическая отрасль имеет в наличии огромное количество лекарственных препаратов, которые воздействуют на центральную нервную систему. Имеющиеся синтетические седативные средства, представленные на фармацевтическом рынке, безусловно, эффективны, однако у них часто отмечаются продолжительные побочные эффекты. От седативного (анксиолитического) препарата требуется снижение чувства тревоги, он должен обладать успокаивающими свойствами, оказывая при этом мягкое воздействие на психические и двигательные функции организма. При этом степень угнетения центральной нервной системы человека, вызванная применяемым седативным средством, должна быть минимизирована [1].

Растительное средство действует мягче, чем синтетические препараты, не вызывает побочных эффектов или привыкания. При этом оно эффективно справляется не только с симптомами переутомления, но и избавляет организм от его причин.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что фитотерапевтические лекарственные средства, используемые при невротических расстройствах, неслучайно привлекают высоким уровнем безопасности, мягким воздействием и, как

следствие, при сохранении весьма высокой эффективности, возможностью их длительного использования. К растительным препаратам не развивается зависимость, что часто наблюдается при применении синтетических транквилизаторов бензодиазепинового ряда.

Цель исследования – сравнительное изучение состава биологически активных веществ (БАВ) лекарственных видов растений, произрастающих в природно-климатических условиях Северо-Западного Кавказа, на территории Республики Адыгея.

Объектами исследования являются дикорастущие популяции лекарственных растений: корневища с корнями валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis L.*), соплодия хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus L.*), трава пустырника сердечного (*Leonurus cardiaca L.*) и листья мяты перечной (*Mentha piperita L.*). Сырьё выбранных видов было собрано в экологически чистой предгорной зоне Республики Адыгея на высоте 480 м над уровнем моря в конце июня – начале октября 2023 года, в зависимости от установленных сроков сбора выбранного сырья.

Методы. В процессе исследования были использованы стандартные методы анализа, используемые при изучении растительного сырья: термогравиметрический, перманганатометрический, экстрагирование и дистилляция.

Результаты. В растительном сырье четырёх отобранных видов лекарственных растений, произрастающих в предгорной зоне Республики Адыгея, были установлены биологически активные вещества (выхода сухого сырья, влажности, общей золы, экстрактивных веществ, фенольных гликозидов и эфирных масел).

В фармацевтической области сушка является в настоящее время единственным официально разрешенным методом консервирования, в связи с чем практически все виды лекарственного растительного сырья (ЛРС) различных морфологических

групп используют в высушенном виде [2, 3]. При снижении содержания влаги до 20% уменьшается ферментативная активность, а до 10–14% – прекращается деятельность ферментов, т. е. приостанавливаются биохимические процессы, приводящие к разрушению действующих веществ в сырье.

Согласно данным Государственной фармакопеи [4], выход воздушно-сухого сырья зависит от содержания в нем внутриклеточной и поверхностной влаги. Для корней и корневищ выход воздушно-сухого сырья составляет 20–30%, сочных трав – 20–25%, сухих трав – 35–50%, листьев сочных – 15–20%, листьев кожистых – 45–50%, цветков – 15–20%, плодов сочных – 15–20%, плодов сухих – 25–30%, коры – 40%.

В результате высушивания исследуемых ЛРС, обладающих седативными свойствами, нами был установлен показатель выхода сухого сырья исследуемых образцов: валериана лекарственная корневища с корнями – 23,61%; хмель обыкновенный, шишки – 26,84%; пустырник, трава – 24,11%; мята перечная, листья – 18,55%.

Полученные результаты исследований, выбранных четырех видов ЛРС, произрастающих в предгорной зоне Адыгеи (станция Даховская, Майкопский район), соответствуют нормативной документации для данного вида сухого сырья и могут быть использованы для дальнейших химических исследований.

Согласно нормативной документации, готовое высушенное растительное сырье должно содержать от 10 до 14% гигроскопической влаги. Если данный показатель в сырье завышен, это приводит к его порче: появляется не характерный затхлый запах, начинает изменяться цвет сырья, появляется плесень и разрушаются действующие активные вещества. Такого рода сырье уже не пригодно к использованию. В этой связи имеющаяся нормативная документация на каждый вид лекарственного сырья регламентирует нормативы по содержа-

нию влаги (влажности), не превышающие установленного значения.

В высушенных образцах ЛРС нами было определено содержание влаги, т. е. потеря в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в сырье при высушивании до постоянной массы. Для этого мы измельчали аналитическую пробу сырья до размера частиц около 10 мм, перемешивали и брали две навески массой 3–5 г, взвешенные с погрешностью $\pm 0,01$ г. Каждую навеску помещали в предварительно высушенную и взвешенную вместе с крышкой бюксу и ставили в нагретый до 100–105°C сушильный шкаф. Время высушивания отсчитывают с того момента, когда температура в сушильном шкафу достигнет 100–105°C.

Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводили через 2 ч, корней, корневищ – через 3 ч. Высушивание проводили до постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями после 30 мин высушивания и 30 мин охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г. Полученные нами результаты по определению влажности представлены на рисунке 1.

Анализируя данные количественного содержания влажности в ЛРС указанных образцов, можно отметить, что все значения исследуемого показателя соответствуют значениям нормативной документации по исследуемым видам. Нами установлено максимальное содержание влаги в корнях и корневищах валерианы (13,48%), минимальное значение показали образцы соплодий хмеля (0,43%). Средние показатели находятся в пределах от 10,54% – у хмеля обыкновенного, до 13,25% – у валерианы лекарственной. Это говорит о том, что сырье может храниться без разложения продолжительное время при комнатной температуре в затемнённом помещении.

Важным числовым показателем, определяющим его доброкачественность, является содержание экстрактивных веществ в

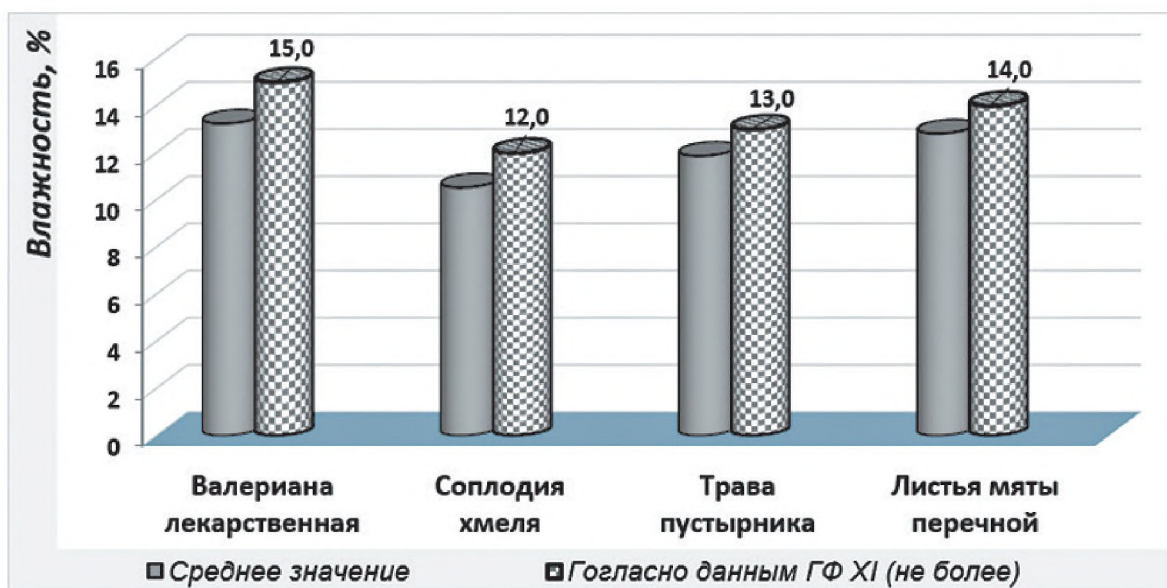


Рис. 1. Количественное содержание влаги в растительном сырье

Fig. 1. Quantitative moisture content in plant materials

исследуемом лекарственном растительном сырье. Это особенно характерно для тех видов растений, у которых не устанавливается количественное содержание действующих веществ [5].

В лекарственном растительном сырье экстрактивными веществами принято условно называть совокупность неорганических и органических веществ, которые хорошо извлекаются из сырья соответствующими растворителями и могут быть рассчитаны количественно.

Выбор оптимального растворителя (экстрагента) имеет большое значение при производстве фитохимических препаратов. К нему предъявляют следующие требования. Избирательность действия, т. е. максимальное извлечение необходимого лекарственного вещества (или комплекса) из растений и минимум балластных веществ. Растительный материал хорошо увлажнять, чтобы получить необходимый десорбирующий эффект для проникновения через клеточные стенки. Не участвовать в химических реакциях с лекарственными веществами и не менять их фармакотерапевтические свойства. С

точки зрения техники безопасности быть удобным в использовании и фармакологически индифферентными (с учётом воспламеняемости, взрывоопасности и неблагоприятного воздействия на организм). Быть доступным, недорогим и экономичным. При производстве препаратов на основе растительного сырья в качестве экстрагентов часто используют очищенную воду и этанол [6, 7].

На начальном этапе исследований подготовленные образцы растительного сырья Республики Адыгея были проанализированы на количественное содержание экстрактивных веществ, которые возможно извлечь различными растворителями (табл. 1).

Показано, что 70%-й этиловый спирт извлекает наибольшее количество экстрактивных веществ.

Далее все образцы были подвергнуты физико-химическому изучению на наличие биологически активных веществ. Это связано с тем, что высокие показатели экстрактивных веществ в четырех изучаемых видах растительного сырья косвенно отражают химический состав растения [8];

Содержание экстрактивных веществ в исследуемых образцах
в различных растворителях

Table 1

Content of extractive substances in the studied samples in various solvents

| № п/п | Экстрагент | Вид лекарственного сырья | Содержание, % | Среднее значение, % |
|-------|-------------|--------------------------|---------------|---------------------|
| 1 | Вода | Валериана лекарственная | 12,54 | 12,51 |
| | | Хмель обыкновенный | 12,49 | |
| | | Пустырник | 12,31 | |
| | | Мята перечная | 12,68 | |
| 2 | 40 % этанол | Валериана лекарственная | 33,29 | 33,43 |
| | | Хмель обыкновенный | 33,44 | |
| | | Пустырник | 33,51 | |
| | | Мята перечная | 33,47 | |
| 3 | 70 % этанол | Валериана лекарственная | 36,12 | 35,91 |
| | | Хмель обыкновенный | 36,03 | |
| | | Пустырник | 35,65 | |
| | | Мята перечная | 35,85 | |
| 4 | 96 % этанол | Валериана лекарственная | 23,92 | 23,90 |
| | | Хмель обыкновенный | 24,01 | |
| | | Пустырник | 23,68 | |
| | | Мята перечная | 23,98 | |

при этом стандартизация сырья по экстрактивным веществам целесообразна лишь в тех случаях, когда фитотерапевтическое действие изучаемого растения связано с суммарным содержанием действующих веществ или не определены нормативы по содержанию отдельных его компонентов.

Экстрактивные вещества извлекали из сырья 70% этиловым спиртом. Полученные экстракты настаивали при комнатной температуре ($20 \pm 2^\circ\text{C}$) в течение 3 суток и отфильтровывали через мембранный фильтр. Полученные экстракты представляли собой прозрачные или слегка мутные интенсивно окрашенные жидкости с душистым ароматом.

Результаты проведенных исследований количественного определения экстрактивных веществ в абсолютно сухом сырье исследуемых видов лекарственного

растительного сырья гравиметрическим методом представлены в виде графической зависимости на рисунке 2.

Полученные результаты по изучению содержания суммы экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этиловым спиртом из растительного сырья предгорной зоны Адыгеи показали, что в валериане лекарственной этот показатель достигает наибольшего значения – 30,07%, а их наименьшее количество сосредоточено в траве пустырника – 18,33%. Все результаты соответствуют требованиям Государственной фармакопеи, что указывает на высокое качество данного ЛРС.

Для получения данных исследования выбранные образцы ЛРС были подвергнуты озолению в тиглях сушильной камеры и последующего прокаливанию остатка до постоянной массы, в результате чего нами

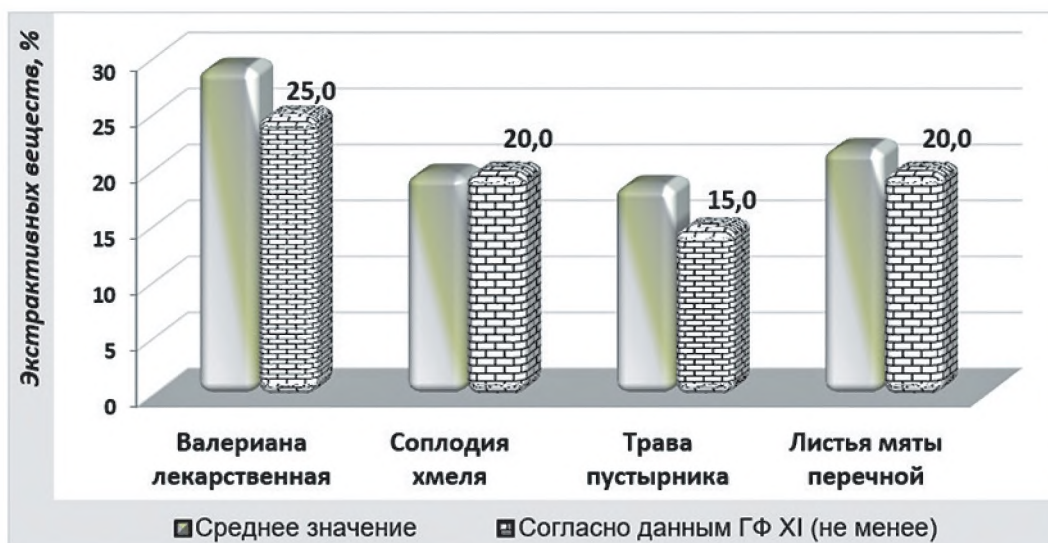


Рис. 2. Количественное содержание экстрактивных веществ в растительном сырье

Fig. 2. Quantitative content of extractives in plant materials

было определено содержание общей золы, указывающее на несгораемый остаток минеральных веществ в навеске ЛРС.

Полученные нами результаты определения зольных веществ, характеризующие общее количество элементов и минеральных примесей, представлены на рисунке 3.

Представленные данные по содержанию общей золы на абсолютно сухое сырье (с учетом аналитической влажности)

показывают, что все проанализированные образцы ЛРС не превышают значения Государственной фармакопеи и соответствуют данным по количественному содержанию исследуемого показателя. Наибольшее значение показало сырье листьев мяты перечной – 13,49%, а наименьшее их количество отмечено в корнях валерианы лекарственной – 7,81%.

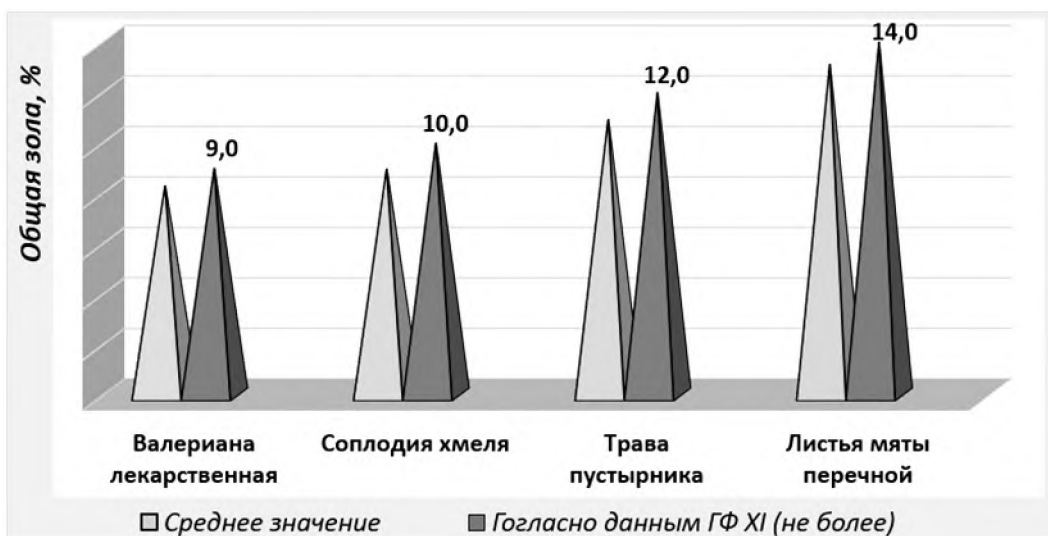


Рис. 3. Количественное содержание общей золы в растительном сырье

Fig. 3. Quantitative content of total ash in plant materials

Далее мы исследовали готовые образцы на наличие эфирных масел, которые являются продуктами жизнедеятельности растений. На основании литературных данных установлено, что количественный и качественный состав масел в связи с изменением жизненных функций растений по мере их развития постоянно меняется. На жизнедеятельность растений влияет изменение климатических условий мест произрастания (количество осадков, температура воздуха, влажности почвы и воздуха, освещенность), что является следствием увеличения или уменьшения содержания эфирного масла и отдельных его составляющих [9]. В этой связи при определенных климатических условиях установление сроков уборки каждой культуры и точное соблюдение этих сроков играют решающую роль в эфирномасличном

производстве. При производстве эфирных масел качество и их выход в первую очередь зависят от времени сбора [10].

Эфирное масло исследуемых растений обладает мощными терапевтическими свойствами, которые воздействуют на организм в разных направлениях. При применении спиртовых настоек рассмотренных ЛРС наблюдается уменьшение эмоционального напряжения без снотворного эффекта [11, 12].

Поскольку экспериментальные образцы являются эфиромасличным сырьем, методом перегонки с водяным паром и последующим измерением объема мы установили количественное содержание эфирных масел в отобранных образцах. Результаты количественного анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание эфирных масел в исследуемых образцах растений

Table 2

Content of essential oils in the studied plant samples

| Исследуемый вид | Номер опыта | Содержание эфирных масел, % | Среднее значение, % | Значение, согласно данным ГФ XI, % |
|---|-------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------------|
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i> L.s.l.), корневища с корнями | 1 | 3,39 | 3,53 | 3,0-3,5 |
| | 2 | 3,62 | | |
| | 3 | 3,57 | | |
| Хмель обыкновенный (<i>Humulus lupulus</i> L.), шишки | 1 | 3,54 | 3,50 | 0,5-3,8 |
| | 2 | 3,61 | | |
| | 3 | 3,36 | | |
| Пустырник (<i>Leonurus cardiaca</i> L.), трава | 1 | 0,03 | 0,04 | 0,05 |
| | 2 | 0,06 | | |
| | 3 | 0,04 | | |
| Мята перечная (<i>Mentha piperita</i> L.), листья | 1 | 2,61 | 2,73 | 2,4-3,0 |
| | 2 | 2,82 | | |
| | 3 | 2,77 | | |

Нами было отмечено, что содержание эфирных масел соплодий хмеля, листьев пустырника и травы мяты перечной со-

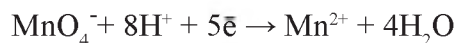
ответствует нормативной документации, а в корнях валерианы лекарственной наблюдается незначительное превыше-

ние указанного показателя на 0,03%, что положительно отражается на ее фармакологической характеристике.

Следует сказать, что мы исследовали лишь листья пустырника, в которых установлено содержание эфирных масел в пределах 0,04%. Однако, согласно литературным данным, корни этого растения накапливают около 2% этого вещества. Если рассматривать суммарное содержание исследуемого показателя во всём растении, то, возможно, оно не будет существенно отличаться от других исследуемых видов.

Определение содержания фенольных гликозидов проводилось методом перманганатометрии (метод Левентала в модификации Курсанова) [13]. Метод основан на окислении фенольных соединений

марганцевокислым калием в присутствии индигокармина (pH = 11–14) в качестве индикатора:



Полученные извлечения разбавили в 20 раз и получили сильно разбавленные растворы. Используя метод титрования в кислой среде при комнатной температуре, приливали перманганат калия медленно, по каплям, при этом раствор интенсивно перемешивали. Применяемый метод достаточно прост в исполнении, он быстрый и экономичный, но недостаточно точный, так как перманганат калия частично окисляет и низкомолекулярные соединения фенольной природы. Результаты исследования представлены на рисунке 4.

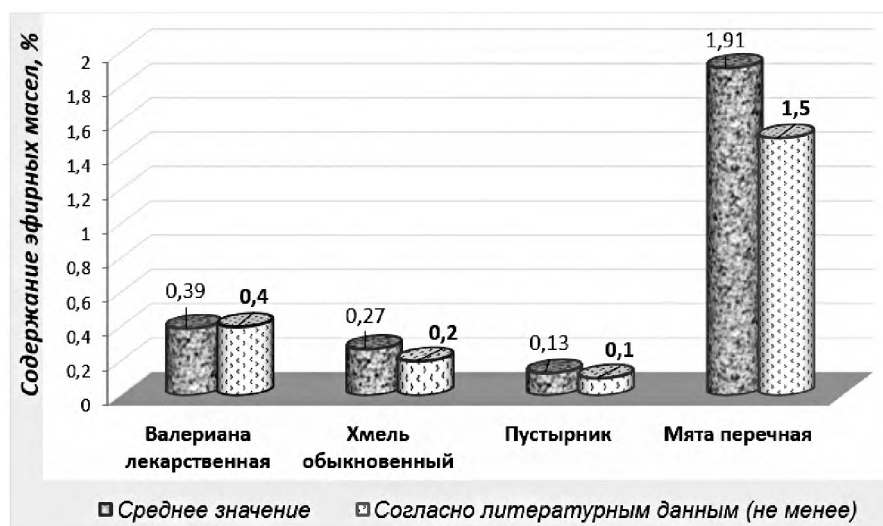


Рис. 4. Количественное содержание фенольных гликозидов в растительном сырье

Fig. 4. Quantitative content of phenolic glycosides in plant materials

Таким образом, нами был отмечен высокий уровень варьирования фенольных гликозидов в изучаемом растительном сырье седативного действия и показано, что он превышает минимальный предел значений, указанных в нормативной документации, и находится в пределах от 0,13% (в траве пустырника) до 1,91% (в листьях мяты). Данные фенолгликозиды проявляют себя как ингибиторы окислительных процессов [14, 15].

В процессе исследовательской работы по изучению количественных химических показателей лекарственного сырья валерианы лекарственной, соплодий хмеля обыкновенного, травы пустырника и корней и корневищ мяты перечной нами была проведена сравнительная характеристика полученных результатов исследований ЛРС Адыгеи, которая представлена на рисунке 5.

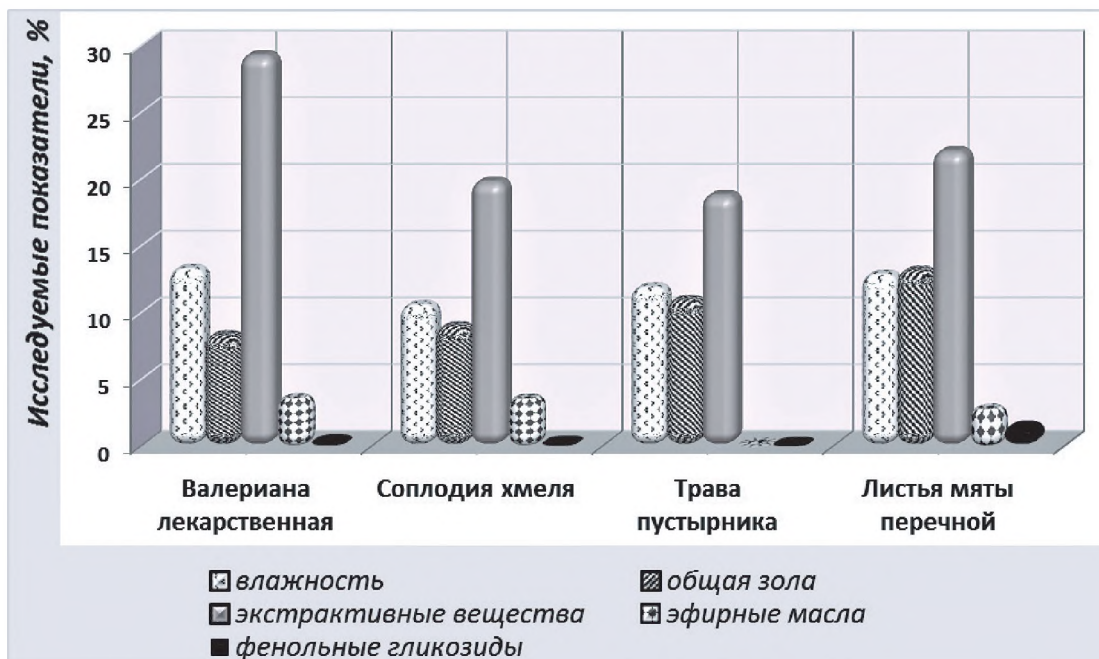


Рис. 5. Сравнительная характеристика химического состава исследуемых образцов лекарственного растительного сырья Адыгеи

Fig. 5. Comparative characteristics of the chemical composition of the studied samples of medicinal plant raw materials of Adygea

Заключение. Анализируя полученные данные по изучению химического состава отобранных образцов растений предгорной зоны Республики Адыгея, относящихся к седативной группе, можно отметить, что бесспорным лидером по накоплению изучаемых показателей являются корни и корневища валерианы лекарственной. В корнях этого растения аккумулируется до 29,28% экстрактивных веществ и до 1,98% фенольных гликозидов, что обеспечивает высокую терапевтическую ценность данного лекарственного растительного сырья. Лекарственное сырье валерианы содержит эфирное масло, состоящее из сложных эфиров (в т. ч. спирта борнеола и изовалериановой кислоты), борнеол, органические кислоты (в т. ч. валериановую), а также некоторые алкалоиды (валерин

и хатинин), дубильные вещества, сахара и др., благодаря которым это растение оказывает умеренное успокаивающее действие, усиливает действие снотворных средств, обладает также спазмолитическими свойствами.

Содержание исследуемых действующих веществ в корневищах с корнями валерианы лекарственной, соплодиях хмеля, траве пустырника и листьях мяты перечной находится в пределах нормативной документации по каждому исследуемому виду сырья. Полученные результаты свидетельствуют о безопасности сырья, что открывает большие возможности использования исследуемых видов в качестве препаратов, оказывающих седативное действие, а также для переработки без ограничений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование / АН СССР. Бот. ин-т им. В.Л. Комарова. Л.: Наука; 1988.
2. Турищев С.Н. Лекарственные растения седативного действия. *Врач.* 2008; 3: 69-71.
3. Понасенко А.С. и др. Разработка технологии сушки растительного сырья [Электронный ресурс]. *Universum: технические науки.* 2022; 12(105). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14803> (дата обращения: 11.03.2024).
4. Государственная Фармакопея СССР. 11-е изд. Вып. 2. М.: Медицина; 1990.
5. Стальная М.И. Определение содержания экстрактивных веществ в плодах боярышника, произрастающих в предгорной зоне Северного Кавказа. Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VII Международной научно-практической онлайн-конференции (16-18 нояб. 2022 г.). Майкоп: Магарин О.Г.; 2022: 506-508.
6. Дубашинская Н.В., Хишова О.М., Шимко О.М. Некоторые особенности экстрагирования лекарственного растительного сырья [Электронный ресурс]. *Вестник фармации.* 2006; 4(34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-ekstragirovaniya-lekarstvenogo-rastitelnogo-syrnya-chast-i> (дата обращения: 13.03.2024).
7. Chelly S., Chelly M., Occhiuto C. et al. Evaluation of Antioxidant, Anti-Inflammatory and Antityrosinase Potential of Extracts from Different Aerial Parts of *Rhanterium suaveolens* from Tunisia. *Chem Biodivers.* 2021; 18(8): e2100316.
8. Иванова О.В., Стальная М.И. Изучение процесса экстракции биологически активных веществ цветков ромашки предгорной зоны Адыгеи. Молодая аграрная наука: материалы Международной научно-практической конференции (к 30-летию образования Майкопского государственного технологического университета, 1993–2023 гг.) (28 апр. 2023 г.). Майкоп: Магарин О.Г.; 2023: 208-214.
9. Улухмурадова И., Стальная М.И. Получение эфирных масел из растительного сырья и определение их физико-химических показателей. Молодая аграрная наука: материалы Международной научно-практической конференции (к 30-летию образования Майкопского государственного технологического университета, 1993–2023 гг.) (28 апр. 2023 г.). Майкоп: Магарин О.Г.; 2023: 393-399.
10. Паштецкий В.С., Тимашева Л.А., Пехова О.А. и др. Эфирные масла и их качество. Симферополь: АРИАЛ; 2021.
11. Adiguzel A. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of *Nepeta cataria*. *Polish Journal of Microbiology.* 2009; 58(1): 69-76.
12. Ткаченко К.Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения [Электронный ресурс]. *Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле.* 2011; 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/efirnomaslichnye-rasteniya-i-efirnye-masla-dostizheniya-i-perspektivy-sovremennye-tendentsii-izucheniya-i-primeneniya> (дата обращения: 13.03.2024).
13. Масленникова К.А., Конюхова О.М., Канарский А.В. Фенолгликозиды растений семейства Salicaceae [Электронный ресурс]. *Вестник Казанского технологического университета.* 2014; 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenolglikozidy-rasteniysemeystva-salicaceae> (дата обращения: 13.03.2024).
14. Nawrot-Hadzik I, Granica S, Domaradzki K. et al. Isolation and Determination of Phenolic Glycosides and Anthraquinones from Rhizomes of Various *Reynoutria* Species. *Planta Med.* 2018; 84(15):1118-1126.

15. Lee T.M., Marderosian A.H. Twodimensional TLC analysis of ginsenosides from root of dwarf ginseng (*Panax trifolius* L.), Araliaceae. *J. Pharm. Sci.* 1981; 70(1): 89-91.

REFERENCES:

1. Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use / The USSR Academy of Sciences. Botanic Institute named after V.L. Komarov. L.: Science; 1988. (In Russ).

2. Turishchev S.N. Medicinal plants with sedative effects. *Doctor.* 2008; 3: 69-71. (In Russ).

3. Ponasenko A.S. et al. Development of technology for drying plant raw materials [Electronic resource]. *Universum: technical sciences.* 2022; 12(105). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14803> (access date: 11/03/2024) (In Russ).

4. State Pharmacopoeia of the USSR. 11th ed. Vol. 2. M.: Medicine; 1990. (In Russ).

5. Stalnaja M.I. Determination of the content of extractive substances in hawthorn fruits growing in the foothill zone of the North Caucasus. Science, education and innovation for the agro-industrial complex: state of the art, problems and prospects: materials of the VII International Scientific and Practical Online Conference (November 16-18, 2022). Maikop: Magarin O.G.; 2022: 506-508. (In Russ).

6. Dubashinskaya N.V., Khishova O.M., Shimko O.M. Some features of the extraction of medicinal plant materials [Electronic resource]. *Bulletin of Pharmacy.* 2006; 4(34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-ekstragirovaniya-lekarstvenogorastitelnogo-syrya-chast-i> (date of access: 13/03/2024). (In Russ).

7. Chelly S., Chelly M., Occhiuto C. et al. Evaluation of Antioxidant, Anti-Inflammatory and Antityrosinase Potential of Extracts from Different Aerial Parts of *Rhanterium suaveolens* from Tunisia. *Chem Biodivers.* 2021; 18(8): e2100316.

8. Ivanova O.V., Stalnaja M.I. Study of the process of extraction of biologically active substances of chamomile flowers in the foothill zone of Adygea. Young agricultural science: materials of the International Scientific and Practical Conference (to the 30th anniversary of the founding of Maikop State Technological University, 1993-2023) (April 28, 2023). Maikop: Magarin O.G.; 2023: 208-214. (In Russ).

9. Ulukhmuradova I., Stalnaja M.I. Obtaining essential oils from plant materials and determining their physical and chemical parameters. Young agricultural science: materials of the International Scientific and Practical Conference (to the 30th anniversary of the founding of Maikop State Technological University, 1993-2023) (April 28, 2023). Maikop: Magarin O.G.; 2023: 393-399. (In Russ).

10. Pashtetsky V.S., Timasheva L.A., Pekhova O.A. et al. Essential oils and their quality. Simferopol: ARIAL; 2021. (In Russ).

11. Adiguzel A. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of *Nepeta cataria*. *Polish Journal of Microbiology.* 2009; 58(1): 69-76.

12. Tkachenko K.G. Essential oil plants and essential oils: achievements and prospects, current trends in study and application [Electronic resource]. *Bulletin of Udmurt University. Series: Biology. Geosciences.* 2011; 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/efirnomaslichnyerasteniya-i-efirnye-masla-dostizheniya-i-perspektivy-sovremennye-tendentsii-izucheniya-i-primeniya> (date of access: 03.13.2024). (In Russ).

13. Maslennikova K.A., Konyukhova O.M., Kanarsky A.V. Phenolglycosides from plants of the Salicaceae family [Electronic resource]. *Bulletin of Kazan Technological University.* 2014; 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenolglykozidy-rasteny-semeystva-salicaceae> (access date: 13/03/2024). (In Russ).

14. Nawrot-Hadzik I, Granica S, Domaradzki K. et al. Isolation and Determination of Phenolic Glycosides and Anthraquinones from Rhizomes of Various Reynoutria Species. *Planta Med.* 2018; 84(15):1118-1126.

15. Lee T.M., Marderosian A.H. Twodimensional TLC analysis of ginsenosides from root of dwarf ginseng (*Panax trifolius* L.), Araliaceae. *J. Pharm. Sci.* 1981; 70(1): 89-91.

Информация об авторах / Information about the authors

Марина Ильинична Стальная, доцент кафедры химии и физико-химических методов исследования, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
marina.stalnaja@yandex.ru

Marina I. Stalnaja, PhD (Agriculture), Associate Professor, the Department of Chemistry and Physical-Chemical Research Methods, FSBEI HE «Maikop State Technological University»
marina.stalnaja@yandex.ru

Наталья Олеговна Сичко, доцент кафедры химии и физико-химических методов исследования, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет, кандидат педагогических наук, доцент
sichko1971@mail.ru

Natalya O. Sichko, PhD (Pedagogics), Associate Professor, the Department of Chemistry and Physical-Chemical Research Methods, FSBEI HE «Maikop State Technological University»
sichko1971@mail.ru

Поступила в редакцию 04.03.2024; поступила после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 17.04.2024

Received 04.03.2024; Revised 19.02.2024; Accepted 20.02.2024