

1 – ФГАОУ ВПО  
«Российский университет  
дружбы народов», 117198,  
Россия, г. Москва,  
ул. Миклухо-Маклая, 6

2 – Государственное  
научное учреждение  
«Всероссийский научно-  
исследовательский  
институт лекарственных и  
ароматических растений»,  
117216, Россия, г. Москва,  
ул. Грина, 7

1 – Peoples' Friendship  
University of Russia, 117198,  
Moscow, Russia,  
Miklukho-Maklaya str., 6

2 – All-Russian Scientific  
Research Institute of  
Medicinal and Aromatic  
Plants, RAAS, 7, Grina str.,  
Moscow, 117216, Russia

\* адресат для переписки:  
E-mail: patent287@inbox.ru  
Тел.: 8 (499) 936 85 99

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ФИТОПРЕПАРАТОВ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*VALERIANA OFFICINALIS* L.)

И.Е. Станишевская<sup>1\*</sup>, А.И. Марахова<sup>1</sup>, М.Ю. Грязнов<sup>2</sup>, Ф.М. Хазиева<sup>2</sup>

**Резюме.** Рассмотрены биологически активные вещества валерианы лекарственной и их фармакологическая активность, методы контроля качества фитопрепаратов валерианы лекарственной, современные методы определения основных действующих веществ лекарственного сырья и фитопрепаратов валерианы. Предложены пути совершенствования контроля качества лекарственного растительного сырья и препаратов валерианы.

**Ключевые слова:** валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), настойка валерианы, валерианы экстракт густой, валерианы лекарственной корневища с корнями, валепотриаты, эфирное масло, борнеол, валереновая кислота, контроль качества, стандартизация.

### QUALITY CONTROL OF MEDICINAL PLUNT RAW MATERIAL AND PHYTODRUGS OF VALERIANA OFFICINALIS

I.E. Stanishevskaya<sup>1\*</sup>, A.I. Marakhova<sup>1</sup>, M.Yu. Gryaznov<sup>2</sup>, F.M. Khazieva<sup>2</sup>

**Abstract.** Biologically active substances of *Valeriana officinalis* and their pharmacological activity, quality control methods of drug valerian, modern methods of determining the main biologically active substances of medicinal raw materials and drug valerian have been considered. The ways to improve the quality control of medicinal plants and drugs valerian have been suggested.

**Keywords:** valerian (*Valeriana officinalis* L.), tincture of valerian, valerian dense extract, *Valeriana officinalis* rhizomata cum radicibus, valepotriates, essential oil, borneol, quality control methods, standardization.

## ВВЕДЕНИЕ

Лекарственные препараты растительного происхождения занимают видное место в современной фармакотерапии, поэтому их изучение и внедрение должно соответствовать требованиям национального стандарта ГОСТ Р 52249-2004 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств» и международным стандартам GMP (Good Manufacturing Practice). Поскольку комплексные фитопрепараты содержат метаболом биологически активных соединений, их стандартизация имеет ряд особенностей.

В Российской Федерации к медицинскому применению разрешено более 1000 наименований готовых лекарственных форм на основе свыше 260 видов лекарственного растительного сырья. Разработка методов стандартизации лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов является важной и актуальной задачей на современном этапе развития фармацевтической науки. Качество лекарственного растительного сырья и препаратов на его основе – это совокупность свойств сырья и фитопрепаратов, оговоренных и закреп-

ленных в нормативно-технической документации. Четкое и всестороннее определение физико-химических, биологических и визуальных характеристик – неотъемлемый элемент разработки эффективной системы обеспечения качества лекарственного сырья и фитопрепаратов [1–4].

В работе проведены информационно-аналитические исследования по содержанию биологически активных соединений валерианы лекарственной, их фармакологической активности и анализу методов контроля качества сырья и фитопрепаратов валерианы.

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И ИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) – многолетнее травянистое растение семейства валериановых (*Valerianaceae*). В качестве лекарственного сырья используются корневища с корнями – *Rhizomata cum radicibus Valerianae*.



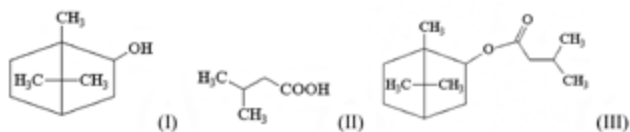
**Рисунок 1.** Плантация валерианы лекарственной. Сорт «Ульяна»



**Рисунок 2.** Корневища с корнями валерианы лекарственной – *Rhizomata cum radicibus Valerianae*

Корневища с корнями валерианы содержат до 2% эфирного масла, в состав которого входят борнеол, изовалериановая кислота, борнилизовалерианат (рисунок 3), пинен, терпинеол, сесквитерпеноиды (валереналь, валеренон), а также свободные валериановая и валереновая кислоты, от 0,8 до 2,5% валепотриатов (валтрат, изовалтрат, ацевалтрат, дигидровалтрат, изовалероксидигидровалтрат, валередин, валехлорин, 7-эпидезацетиловалтрат), тритерпеновые гликозиды, дубильные вещества, алкалоиды, органические кислоты, макро- и микроэлементы, свободные и связанные сахара, амины [5–9].

Валериана обладает седативным, снотворным и желчегонным действием, улучшает коронарное кровообращение, проявляет прессорный гипотензивный эффект, предупреждает старение организма. Исполь-

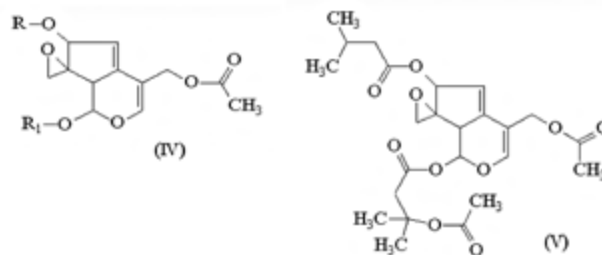


**Рисунок 3.** Структурные формулы основных компонентов эфирного масла валерианы: борнеол (I), изовалериановая кислота (II), борнилизовалерианат (III)

зуется как в виде различных монофитопрепаратов, и в составе многокомпонентных фитокомпозиций. Наиболее распространенные монофитопрепараты из сырья валерианы – это спиртовая настойка валерианы (*Tinctura Valerianae simplex*), валерианы экстракт густой (таблетки), корневища с корнями валерианы – *Valerianae officinalis Rhizomata cum radicibus* (настой), гомеопатические средства. Валерианы экстракт густой является хорошей альтернативой бензодиазепинам и барбитуратам в случае необходимости мягкой терапии легких форм неврозов, нарушений сна неорганического происхождения, купирования симптомов стресса; доминирующими классами соединений в экстракте являются органические кислоты (в основном производные изовалериановой кислоты), монотерпены, сесквитерпены и сложные эфиры кислот [10–16].

Седативное и спазмолитическое действие корневищ с корнями валерианы лекарственной обусловлено присутствием в них валепотриатов. Их химико-фармакологическое изучение проводилось в Германии, Болгарии, Голландии, Польше, Венгрии, России, Японии и других странах. На их наличие проанализированы образцы не только валерианы, но и других видов семейства валериановых, произрастающих в Азии, Америке, Европе. Значительные успехи в изучении валепотриатов связаны с развитием таких современных методов развития, как ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопия [7, 17–19].

Валепотриаты (IV) представляют собой эпоксиды бициклических монотерпеновых иридоидов, в которых циклопентанпирановый скелет имеет 5 гидроксильных групп (полигидрооксициклопентанпиран). Два гидроксильных образуют эпоксид, а остальные три этерифицированы алифатическими кислотами: один – уксусной, а два (R, R<sub>1</sub>) – изовалериановой кислотой или её производными [так, у ацевалтрата (V) заместителем R является б-ацетоксиизовалериановая кислота (рисунок 4)]. Основными валепотриатами являются валтрат, изовалтрат, ацевалтрат, дигидровалтрат. В процессе сушки свежесобранных корней валепотриаты частично подвергаются энзиматическому расщеплению с



**Рисунок 4.** Общая структурная формула валепотриатов (IV) и структурная формула ацевалтрата (V)

образованием свободной изовалериановой кислоты и её производных и иридоида – бардриналя [17, 20].

Наиболее важными компонентами эфирного масла являются сложный эфир борнеола с изовалериановой кислотой – борнилизовалерианат, представляющий собой бесцветную жидкость со специфическим запахом, и изовалериановая кислота, также бесцветная жидкость, имеющая сильный, неприятный аромат, придающий корневищам с корнями характерный запах. При хромато-масс-спектрометрическом исследовании валерианового эфирного масла учеными установлено, что состав и накопление монотерпеноидов преобладает в сравнении с сесквитерпеноидами и ароматическими производными. В суммарном виде доминируют производные борнеола, в частности борнилацетат.

Органические соединения эфирного масла образуются из аминокислот, находящихся в валериане в связанном и свободном виде (лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, треонин, серин, пролин, глицин, аланин, цистеин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, тирозин и фенилаланин).

Из алкалоидов и других азотсодержащих соединений в сырье валерианы идентифицированы актинидин, валерианин, валерин, хатинин, нафтиридил-2,7-метилкетон, холин, пирил-альфа-метилкетон и другие. Кроме них, обнаружены ферменты (каталаза, оксидаза, пероксидаза, липаза, линамераза); полисахариды, состоящие из галактозы, глюкозы, арабинозы, ксилозы, галактуровой кислоты; каротиноиды, среди которых преобладает бета-каротин; токоферолы; органические (муравьиная, уксусная, яблочная, многочисленные производные валериановой кислоты), оксибензойные (оксибензойная, протокатеховая) и оксикоричные (кумаровая, кофейная, феруловая, изоферуловая, синаповая, хлорогеновая, нео- и изохлорогеновая, 3,5- и 4,5-дикофеилхинная) кислоты [7–9, 13, 19, 20, 23, 24].

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ФИТОПРЕПАРАТОВ ВАЛЕРИАНЫ

Основным показателем качества лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов служит содержание в них биологически активных веществ, поэтому одной из важных задач стандартизации являются разработка и внедрение современных методов их количественного определения. В работе [25] авторы приходят к выводу о необходимости внедрения сквозной стандартизации исходного лекарственного растительного сырья и получаемого на его

основе препарата для обеспечения качества, эффективности и безопасности лекарственных средств растительного происхождения при их применении в медицинской практике.

В связи с возросшей опасностью радиационного загрязнения сырья введен показатель радиационной чистоты. Однако считается, что нормировать содержание радионуклидов в препаратах нецелесообразно, так как сырье, из которого их получают, уже прошло радиологический контроль. Кроме того, из сырья в препарат переходит только 5–10% радионуклидов, что гарантирует безопасность их использования [2, 21].

Помимо определения подлинности лекарственных средств и соответствия их физико-химических показателей требованиям нормативно-технической документации, контроль качества лекарственных средств включает проверку правильности упаковки, маркировки и оформления лекарственного средства. Контроль качества, стандартизация, экспертиза лекарственных средств, в том числе фитопрепаратов, регулируются Федеральным законом № 61-ФЗ от 12.04.2010 «Об обращении лекарственных средств».

При стандартизации настоек и экстракта густого валерианы являются обязательными нижеприведенные показатели.

**Описание** (агрегатное состояние, цвет, запах, вкус). Для проверки соответствия настойки и таблеток экстракта валерианы требованиям стандарта проводят приемосдаточные (внешний вид, цвет, запах, вкус, для настойки – объемная доля этилового спирта или плотность, для таблеток – средняя масса) испытания. Внешний вид настойки исследуют просмотром пробы в количестве около 20–30 мл в стакане на фоне листа белой бумаги в проходящем или отраженном свете, внешний вид таблеток – просмотром пробы в количестве около 20 штук на фоне листа белой бумаги при дневном свете.

Как правило, настойки валерианы представляют собой прозрачные жидкости красно-бурого цвета с характерным ароматным запахом. Для некоторых препаратов отмечается специфический пряный вкус, не допускается выпадение осадка или помутнение.

Таблетки экстракта валерианы разных производителей могут отличаться по внешнему виду, например иметь уплощенную овальную форму, светло-желтую оболочку, в разрезе экстракт светло-коричневый (ЗАО «Фармцентр ВИЛАР») или округлую форму с лимонной оболочкой, в разрезе экстракт темно-коричневый (РУП «Борисовский завод медпрепаратов»).

Подлинность (качественные реакции, тонкослойная хроматография) является общепринятым показателем. Для определения терпеноидов в настойке валерианы используют качественные реакции (согласно ФС 42-3865-99). К аликвоте настойки добавляют следующие реактивы:

1. Формалин + кислота серная концентрированная. При наличии терпеноидов образуется красно-бурое кольцо.
2. Ванилин + кислота серная концентрированная. Наблюдается фиолетово-бурое окрашивание.

Для определения подлинности экстракта густого валерианы 10 таблеток заливают 10 мл воды и настаивают 45 мин. Извлечение фильтруют и разливают по пробиркам. Каждый опыт проводят не менее чем 5 раз. Для определения терпеноидов в экстракте густом (таблетках) также используют качественные реакции (ФС 42-2000-83) со следующими реактивами:

1. Формалин + кислота серная концентрированная. При наличии терпеноидов образуется красно-бурое кольцо.
2. 25% раствор кислоты хлористоводородной в присутствии кислоты уксусной ледяной. Наблюдается желто-зеленое окрашивание, переходящее в синее.
3. Смесь концентрированных кислот: хлористоводородной и уксусной. Наблюдается стойкое окрашивание в синий цвет.

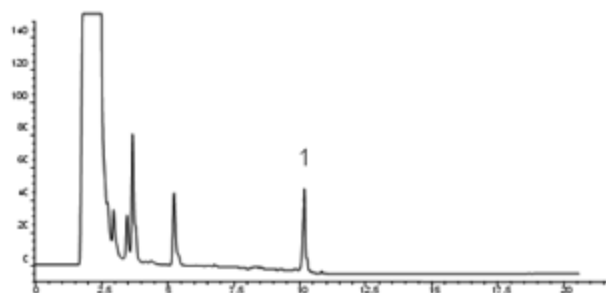
Для идентификации валериановой кислоты проводят реакцию с железом (III) хлоридом. К 2 мл настойки или фильтрата таблеток добавляют 2 мл раствора железа (III) хлорида и наблюдают зеленоватое окрашивание, свидетельствующее о наличии валериановой кислоты в настойках.

Количественное определение биологически активных веществ. В настоящее время для оценки качества сырья и препаратов валерианы используется ряд методов, основанных на определении как суммы экстрактивных веществ, так и отдельных групп веществ или отдельных компонентов экстракта. Однако отсутствие стандартных образцов действующих веществ не позволяет охарактеризовать сырье и препараты с достаточной точностью [5, 21].

Выраженной активностью обладают валепотриаты. В Витебском государственном медицинском университете для количественного определения валепотриатов предложен метод, основанный на способности валепотриатов взаимодействовать со сме-

сью концентрированных кислот хлористоводородной и уксусной, с образованием пирилиевых солей интенсивно-синего цвета, которые имеют максимум поглощения в области 595 нм [22].

Неоспоримые преимущества имеет стандартизация спиртосодержащих фитопрепаратов с помощью газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ), высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ), масс-спектрометрией. Например, предложено оценивать качество препаратов валерианы по содержанию  $\alpha$ -бромизовалериата методом ГЖХ с внутренним стандартом – камфорой; методами ГЖХ и ВЭЖХ – по содержанию валереновой кислоты (рисунок 5). Сесквитерпеноид валереновая кислота считается перспективным соединением для оценки качества фитопрепаратов валерианы. Согласно ФС 42-3685-98, изм. №1 содержание сложных эфиров карбоновых кислот в пересчете на этиловый эфир кислоты валереновой должно быть не менее 1,8%. Во Всероссийском НИИ лекарственных и ароматических растений разработан метод получения стандартного образца валереновой кислоты [23–25].



**Рисунок 5.** Хроматограмма экстракта валерианы; 1 – валереновая кислота

Тяжелые металлы (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Hg...). В связи с осложненной экологической обстановкой в ряде регионов России специально контролируют ряд наиболее опасных примесей. Их содержание в спиртосодержащих препаратах нормируют в соответствии с общими статьями ГФ XI, и оно должно составлять не более 0,001% для настоек и 0,01% для экстрактов [26].

Содержание этилового спирта или плотность. Этот показатель включен практически во все документы на настойки, экстракты, бальзамы и эликсиры. При сравнительном рассмотрении частных статей на настойки выявлено, что содержание спирта в препаратах варьируется. А именно, содержание спирта 50–70% нормировано для настойки валерианы, 28% – для на-

стойки корневищ с корнями валерианы свежих; 30–50% – для экстракта валерианы.

Сухой остаток. С помощью этого показателя нормируется суммарное содержание экстрактивных веществ. Для настоек этот показатель находится в пределах 1,0–4,0%, для экстрактов интервал шире – 6–21%.

Микробиологическая чистота. Проведение тестов на микробную чистоту является обязательной задачей. Настойки, экстракты, капли, бальзамы и эликсиры относятся к категории «ЗД», в соответствии с которой такие препараты должны содержать не более  $5 \times 10^3$  аэробных бактерий,  $10^2$  дрожжевых и плесневых грибов при отсутствии *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella* и не более  $10^2$  других кишечных бактерий. В микробиологическом контроле используется микроскопическое исследование для подтверждения классификации микроорганизмов [2, 5, 21].

Для приготовления временного микропрепарата измельченного сырья валерианы кусочки подземных органов валерианы кипятят в течение 5 мин в 5% растворе едкого натра, тщательно промывают водой, на предметном стекле раздавливают кусочки в растворе глицерина. При наличии клеток гиподермы с эфирным маслом в результате микрохимических реакций с суданом III происходит рыжевато-оранжевое окрашивание [27].

Подлинность лекарственного растительного средства «Валерианы корневища с корнями» определяется в соответствии с требованиями ГФ XI (макроскопический анализ, микроскопия, определение содержания экстрактивных веществ и влажности). Определение содержания экстрактивных веществ и влажности сырья проводят по методу ГФ XI. Содержание экстрактивных веществ должно быть, согласно требованиям ГФ XI, не менее 25%, влажность – не более 15%. Внешний вид сырья, равномерность измельчения, содержание биологически активных веществ варьирует в зависимости от условий произрастания (возделывание в культуре или естественное произрастание), сорта культуры, сбора и хранения. Как правило, сырье, полученное при возделывании сортов лекарственных культур, отличается более высоким качеством и содержанием биологически активных веществ. Поэтому на упаковках «Валерианы корневищ с корнями» целесообразно указывать не только производителя фитопрепарата, но и место происхождения сырья. В настоящее время в РФ допущено к использованию три сорта валерианы лекарственной: «Ульяна», «Маун», «Кардиола» [28–30].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Корневища с корнями валерианы лекарственной используются в виде водных и водно-спиртовых извлечений. Основными биологически активными веществами, обуславливающими седативный и спазмолитический эффект, являются эфирные масла и валепотриаты, хотя в нормативно-технической документации нормируется только содержание эфирных масел. Учитывая развитие современной приборно-аналитической базы и направленность на совершенствование контроля качества лекарственных препаратов, целесообразной является разработка и включение в нормативную документацию параметра, нормирующего содержание валепотриатов в корневищах с корнями валерианы и препаратах на их основе, одним из современных точных методов, например ВЭЖХ или ГЖХ. На качество лекарственного растительного сырья влияют условия произрастания, поэтому на упаковках препарата «Валерианы корневища с корнями» целесообразно указывать не только производителя фитопрепарата, но и место и год происхождения сырья.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Р.У. Хабриев, И.В. Сударев, Л.А. Кумышева. Как реализовать международные стандарты в GMP России // Фармация. 2006. № 4. С. 46–48.
2. И.А. Самылина, И.А. Баландина. Пути использования лекарственного растительного сырья и его стандартизация // Фармация. 2004. № 2. С. 39–41.
3. А.А. Маркарян. Современное состояние стандартизации лекарственного растительного сырья и получаемых из него фитопрепаратов // Сб. трудов научной конференции «Технологии 21 века и фитотерапия». – М. 2004. С. 45.
4. Р.У. Хабриев, Р.И. Ягудина. Качество лекарственных средств, поступающих на российский фармацевтический рынок // Фармация. 2003. № 5. С. 39–40.
5. Государственная фармакопея СССР: Вып 1. Общие методы анализа. изд. XI. – М.: Медицина, 1987. 334 с.
6. Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. Фармакогнозия. – М.: Медицина, 2002. 780 с.
7. Н.С. Фурса, Д.С. Круглов, П.Ю. Шкроботько, С.Н. Соленникова, Е.Н. Караванова, Я.А. Мальцева, И.В. Чикина. Изучение элементного состава валерианы лекарственной // Фармация. 2012. № 5. С. 18–21.

8. М.А. Кузнецова, И.З. Рыбачук. Фармакогнозия. – М.: Медицина, 1993. 447 с.
9. Н.С. Фурса, Е.Н. Караванова. Сравнительный анализа элементного, углеводного и аминокислотного состава подземных органов валерианы лекарственной // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. 2013. № 3. С. 143–147.
10. С.Г. Бурчинский. Препараты валерианы в фармакотерапии инсомний: новые подходы, новые возможности // Украинский неврологический журнал. 2013. № 1. С. 80–84.
11. В.Ф. Корсун, С.А. Ройзман, Т.В. Чуйко. Лекарственные растения при сердечно-сосудистых заболеваниях. – Минск: Белорусская энциклопедия, 2003. 271 с.
12. Патент РФ на изобретение № 2143275 от 27.12.1999. Гомеопатическое лекарственное средство для лечения бессонницы // Нечаева Н.П.
13. Патент РФ на изобретение № 2430736 от 10.10.2011. Способ экстракции полисахаридов из шрота валерианы лекарственной // Ожимкова Е.В., Сульман Э.М., Сидоров А.И.
14. А.А. Погоцкая, А.К. Погоцкий. «Валериана Форте» – седативное средство растительного происхождения // Рецепт. 2014. № 2. С. 150–154.
15. М.Д. Гусейнов, И.Н. Зилфикаров, Б.К. Романов. Р.Н. Аляутдин. Состав липофильной фракции экстракта валерианы // Фармация. 2012. № 3. С. 24–26.
16. А.А. Цуркан, Н.С. Фурса, В.П. Музыченко. Физико-химическое изучение сесквитерпеноидов – объективный критерий оценки седативной активности валерианы лекарственной // Сб. трудов научной конференции ЯГМА. – Ярославль. 2008. С. 59.
17. Ю.Н. Горбунов. Валерианы флоры России и сопредельных государств. – М.: Наука, 2004. 208 с.
18. M. Goppel, G. Franz. Stability control of valerian ground material and extracts: a new HPLC-method for the routine quantification of valerenic acids and lignans // Pharmazie. 2004. V. 59. № 6. P. 446–452.
19. Н.С. Фурса, П.Ю. Шкроботько, Д.Л. Макарова и др. Изучение компонентного состава валерианового эфирного масла, полученного паровой дистилляцией // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2011. № 2. С. 233–239.
20. Н.С. Фурса, С.Д. Тржецинский. Валепотриаты некоторых видов семейства валериановых и создание препаратов на их основе // Фармация. 1992. № 5. С. 69–73.
21. В.Л. Багирова, В.А. Северцева. Настойки, экстракты, эликсиры и их стандартизация. – СПб: СпецЛит, 2001. 223 с.
22. О.М. Хишова, Л.Н. Дунец, Н.А. Алексеев, П.Т. Петров, Г.Л. Цвилик, Ю.А. Голяк. Стандартизация лекарственных форм на основе растительного сырья корневищ с корнями валерианы, травы пустырника и плодов боярышника // Хим.-фарм. журнал. 2004. № 2. С. 37.
23. Е.Л. Комарова, Н.С. Цыбулько, В.И. Шейченко, А.Я. Хорлин, В.С. Фомин, Ж.Ю. Ивлева, Д.М. Попов. Выделение и идентификация валереновой кислоты из подземных органов валерианы (*Valeriana officinalis* L.) // Хим-фарм. журнал. 2000. № 10. С. 22–24.
24. L. Boydzhiev, D. Kancheva, C. Gourdon, D. Metcheva. Extraction of valerenic acids from valerian (*Valeriana officinalis* L.) rhizomes // Pharmazie. 2004. V. 59. № 9. P. 727–728.
25. Т.Б. Шемерянкина, Е.И. Саканян, В.А. Меркулов, Н.Д. Бунятян, Е.Л. Ковалева, Л.И. Митькина, В.А. Яшкир. Требования к качеству и методам анализа фармакопейных стандартных образцов растительного происхождения // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2014. № 1. С. 51–54.
26. Т.В. Плетенева, Н.И. Потапова, А.В. Скальный, Ю.А. Елисеева, И.А. Самылина, А.В. Сыроешкин. Тяжелые металлы и стандартизация настоек // Фармация. 2004. № 4. С. 9–10.
27. Практикум по фармакогнозии / Под ред. Ковалева В.Н. – Харьков, 2004. 510 с.
28. Н.Т. Конон, Ф.М. Хазиева, И.Е. Станишевская, М.Ю. Грязнов, С.А. Тоцкая, И.Н. Коротких. Результаты 80-летней селекционной работы с лекарственными и ароматическими культурами // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2012. № 1. С. 8–12.
29. О.Б. Хохлова, Н.С. Фурса, Я.Д. Мальцева, Е.Д. Кузнецова, Н.Г. Сапожникова. Влияние сапропелевых смесей на продуктивность и качество официального сырья валерианы лекарственной // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 3. № 2. С. 47–53.
30. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М. 2014. Т. 1. С. 108.